

KONCEPCJA PROGRAMOWO – PRZESTRZENNA

**DLA WĘZŁA ŻABA UWZGLĘDNIAJĄCA KONIECZNOŚĆ PRZEBUDOWY
W ZWIĄZKU Z WŁĄCZENIEM PROJEKTOWANEJ UL. TYSIĄCLECIA,
PRZEBUDOWANEJ UL. ŚW. WINCENTEGO I OBWODNICZY
ŚRÓDMIEJSKIEJ**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Tom I – Część drogowa

- Część opisowa
- Część rysunkowa

Tom II – Część mostowa

CZĘŚĆ OPISOWA

Spis treści:

1. Przedmiot opracowania.....	4
2. Przedmiot inwestycji.....	4
3. Dane wyjściowe do projektowania.....	4
4. Opis stanu istniejącego.....	5
4.1. Istniejący stan zagospodarowania terenu.....	5
4.2. Istniejące terenowe uwarunkowania realizacyjne.....	7
5. Prognozy ruchu i analiza przepustowości.....	8
5.1. Prognozy ruchu.....	8
5.2. Analiza przepustowości.....	8
5.3. Wnioski z analizy przepustowości.....	21
6. Projektowane zagospodarowanie terenu.....	22
6.1. Uwarunkowania decydujące o przebiegu projektowanych tras na obszarze węzła.....	22
6.2. Ukształtowanie trasy drogowej w zakresie układu komunikacyjnego, kształtowania terenu i zieleni.....	22
6.2.1. Przebieg w planie i przekroju podłużnym.....	22
6.2.2. Projektowane dane techniczne.....	25
6.2.3. Zasady przekroju poprzecznego.....	25
6.2.4. Sposób obsługi terenów przyległych do węzła.....	27
6.2.5. Urządzenia komunikacji zbiorowej.....	27
6.2.6. Chodniki i ścieżki rowerowe.....	27
6.3. Przebieg linii rozgraniczających.....	28
7. Projektowane obiekty inżynierskie.....	28
8. Projektowane zmiany w infrastrukturze technicznej.....	28
9. Bezpieczeństwo ruchu.....	28
10. Bezpieczeństwo osób niepełnosprawnych.....	29
11. Przedstawienie zgodności zaproponowanych rozwiązań z warunkami technicznymi.....	29
12. Wyburzenia.....	30
13. Koszty budowy.....	31
14. Istotne elementy ochrony środowiska.....	32
14.1. Ochrona wód.....	32
14.2. Ochrona zieleni.....	32
14.3. Ochrona akustyczna.....	33
14.4. Gospodarka odpadami.....	33
15. Analiza wielokryterialna.....	33
15.1. Analiza wielokryterialna.....	33
15.2. Kryteria funkcjonalne.....	35
15.3. Kryterium techniczne.....	37
15.4. Bezpieczeństwo ruchu drogowego.....	38
15.5. Kryterium ekonomiczne.....	39
15.6. Kryterium przestrzenne.....	40
15.7. Kryterium środowiskowe.....	41
15.8. Ocena końcowa.....	42
16. Ocena i podsumowanie proponowanych rozwiązań.....	44

ZAŁĄCZNIKI

- I. Wstępne opinie, protokoły i warunki
- II. Zdjęcia obiektów przeznaczonych do rozbiórki
- III. Prognoza i analiza ruchu

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | | |
|--------------------------------|------------------|----------------------|
| 1. Plan orientacyjny | skala 1:10000 | – rys. nr 1 |
| 2. Plan sytuacyjny – WARIANT 1 | skala 1:500 | – rys. nr 2.1 ÷ 2.2 |
| 3. Plan sytuacyjny – WARIANT 2 | skala 1:500 | – rys. nr 3.1 ÷ 3.2 |
| 4. Plan sytuacyjny – WARIANT 3 | skala 1:500 | – rys. nr 4.1 |
| 5. Przekroje normalne | skala 1:100 | – rys. nr 5.1 ÷ 5.2 |
| 6. Przekroje podłużne | skala 1:100/1000 | – rys. nr 6.1 ÷ 6.10 |

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest Koncepcja Programowo-Przestrzenna węzła „Żaba” uwzględniająca konieczność przebudowy w związku z włączeniem projektowanej ul. Tysiąclecia, przebudowywanej ul. Św. Wincentego i Obwodnicy Śródmiejskiej – etap I – Koncepcja drogowo-mostowa.

Rozwiązania projektowe obejmują:

- przygotowanie danych wyjściowych do Projektu Budowlanego,
- ustalenie parametrów przekrojów normalnych jezdni, ścieżek rowerowych i chodników,
- określenie szacunkowej rezerwy terenu dla planowanej inwestycji,
- ustalenie przebiegu poszczególnych relacji skrzyżowań Obwodnicy Śródmiejskiej oraz ich bezkolizyjności,
- ustalenie przebiegu ścieżek rowerowych,
- ustalenie lokalizacji i typu przejść dla pieszych i rowerowych,
- ustalenie lokalizacji przystanków autobusowych i tramwajowych,
- ustalenie ilości budynków ewentualnie przewidzianych do wyburzeń,
- określenie wstępnych kosztów projektowanej inwestycji branży drogowej i mostowej.

2. Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem zadania jest budowa węzła „Żaba” jako część Obwodnicy Śródmiejskiej w Warszawie.

3. Dane wyjściowe do projektowania.

1. Istniejące mapy w skali 1:500
2. „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” – Dz. U. Nr 43 z dnia 14.05.1999 r.
3. „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie - Dz. U. z dnia 3 sierpnia 2000 r.
4. Ustawa z dn. 21.03.1985 o drogach publicznych.
5. Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych – część I – skrzyżowania zwykłe i skanalizowane – wyd. GDDP w W-wie 2001 r.
6. Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych – część II – ronda – wyd. GDDP w W-wie 2001 r.
7. Instrukcja obliczania przepustowości dróg I i II klasy technicznej - wyd. GDDP w W-wie 1995 r.
8. Metody obliczania przepustowości rond - wyd. GDDP w W-wie 2004 r.

9. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych - wyd. GDDP w W-wie maj 1994 r.
10. Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 czerwca 1999 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych Dz. U. z dnia 26 czerwca 1999 r.
11. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy przyjęte Uchwałą Nr LXXXII/2746/2006 m.st. Warszawy z dnia 10.10.2006 r.
12. Strategia Rozwoju m.st. Warszawy do 2020 roku przyjęta uchwałą Nr LXII/1789/2005 Rady m.st. Warszawy w dniu 24 listopada 2005 r.
13. Strategia zrównoważonego rozwoju systemu transportowego Warszawy na lata 2007 – 2015 w tym: zrównoważony plan rozwoju transportu publicznego Warszawy, Warszawa, 2008 r.
14. Projekt budowlany budowy wschodniej części obwodnicy śródmiejskiej na odc. Od Ronda „Wiatraczna” do Ronda „Żaba” – etap II – odc. ul. Zabraniecka – węzeł „Żaba” – nr umowy NDZP/3/PO/2/08 – opracowanie przez: Transprojekt Gdański” Sp. z o.o. (w trakcie opracowywania).
15. Projekt budowlany budowy ul. Tysiąclecia na odcinku od węzła „Żaba” do ul. Grochowskiej – nr umowy NDZP/272/PN/183/07 – opracowanie przez: Transprojekt Gdański” Sp. z o.o. (w trakcie opracowywania).
16. Ortofotomapa.
17. Wizje w terenie przeprowadzone przez zespół projektowy, zdjęcia cyfrowe.
18. Załącznik nr 17 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 11.05.09 r. „Stadia i skład dokumentacji projektowej dla dróg i mostów w fazie przygotowania zadań”.
19. Standardy projektowe i wykonawcze dla systemu rowerowego w m. st. Warszawie – Załącznik do Zarządzenia nr 3618/2009 Prezydenta m.st. Warszawy z dnia 4.09.2009 r

4. Opis stanu istniejącego.

4.1. Istniejący stan zagospodarowania terenu.

Teren pod przedmiotową inwestycję znajduje się na prawym brzegu Wisły (wschodnim) na terenie dzielnicy Praga Północ w Warszawie.

Inwestycja zlokalizowana jest po południowej stronie istniejącego torowiska kolejowego linii Warszawa Wschodnia – Gdańsk Główny nr 501 i nr 9.

Projektowany węzeł znajduje się u zbiegu istniejących ulic Starzyńskiego, Szwedzka, 11-listopada oraz łączy z projektowaną ulicą Tysiąclecia i Obwodnicą Śródmiejską.

Projektowany węzeł łączy następujące kierunki komunikacyjne:

- Obwodnice Śródmiejską;
- ul. Starzyńskiego (most Gdański);
- ul. Św. Wincentego;
- ul. Tysiąclecia;
- ul. 11-go listopada.

Początek projektowanego węzła, we wszystkich wariantach, rozpoczyna się na ulicy Starzyńskiego GP w sąsiedztwie skrzyżowania z ulicą Namysłowską. W stanie istniejącym ulica ta ma przekrój uliczny 2 x 3 pasy ruchu o szerokości pasa 3 m. Skrzyżowanie z ul. Namysłowską w stanie istniejącym jest z sygnalizacją świetlną z ograniczoną relacją lewoskrętną z ulicy Starzyńskiego.

Obwodnica Śródmiejska klasy GP poprzez węzeł „Żaba” jest podłączona do ul. Starzyńskiego. Na rozpatrywanym obszarze ma przekrój 2 x 3. Obwodnica Śródmiejska w przybliżonym km 0+400 ma podłączenie poprzez łącznik dwujezdniowy z rondem „Żaba”.

Węzeł „Żaba” jest podłączony do projektowanej ulicy Tysiąclecia w km 0+470 której przekrój na styku jest 2 x 3 pasy ruchu o szerokości pasów głównych 3,5 m i pasów włączeniowych 3 m.

Istniejące skrzyżowanie na ul. 11-go listopada w obszarze węzła ma sygnalizację świetlną i znajduje się w bliskim sąsiedztwie budynku przy ul. 11-listopada 68 (odległość budynku od istniejącego krawężnika 3.5 m).

Na projektowanym odcinku węzeł „Żaba” w dużej części przebiega po terenie istniejących i projektowanych układów komunikacyjnych.

Przedmiotowa inwestycja znajduje się od strony południowo-wschodniej w bliskim sąsiedztwie zabudowy mieszkalnej, oraz przebiega po budynkach użytkowych przy ul. 11-go listopada. Zgodnie z wykazem Stołecznego Konserwatora Zabytków budynek przy ul. 11-go listopada 68 znajduje się w ewidencji zabytków jednocześnie zgodnie z informacją Biura Gospodarki Nieruchomościami m.st. Warszawa działka na której znajduje się powyższy budynek została przeznaczona do sprzedaży w drodze przetargu.

Zgodnie z Decyzją nr 498/05 Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków na działka zlokalizowana na terenie obręb 4-13-02 nr 6 znajduje się zespół zabudowy fabrycznej wpisany do rejestru zabytków. Budynki wpisane w rejestr nie są naruszane przez niniejszą inwestycję.

Na obszarze objętym niniejszym opracowaniem brak jest pomników przyrody, cennego drzewostanu, lub terenów leśnych podlegających szczególnej ochronie.

Brak jest również na obszarze węzła i w jego pobliżu czynnych stanowisk archeologicznych.

Od strony południowo-zachodniej projektowany węzeł koliduje z istniejącym budynkiem mieszkalnym, wielorodzinnym przy ul. Starzyńskiego 12.

Budowa projektowanego węzła będzie wymagała rozbiórek kolidujących obiektów, które wyszczególnione zostały w punkcie 12. „Wyburzenia”.

Od strony północno-wschodniej przedmiotowa inwestycja przechodzi przez tereny kolejowe linie Warszawa Wschodnia – Gdańsk Główny nr 9.

Istniejący i projektowany układ komunikacyjny jest odwodniony poprzez wpusty uliczne, przykanaliki do kanalizacji deszczowej.

Zgodnie z informacjami Urzędu m. st. Warszawy, Biura Architektury i Planowania Przestrzennego zamieszczonymi na stronie WWW, na terenach objętych projektem „Węzeł Żaba – etap I” brak jest obowiązujących Miejscowych Planów Zagospodarowania Przestrzennego (**stan na 22 września 2009r.**).

Obecnie opracowywane są MPZP dla:

- obszaru Nowa Praga - Uchwała Rady m.st. Warszawy o przystąpieniu do sporządzenia projektu planu, Nr XLIX/1330/2005 z dnia 21.04.2005 r.

- obszaru Targówka Mieszkaniowego - Uchwała Rady m.st. Warszawy o przystąpieniu do sporządzenia planu, Nr XXX/627/2004 z dnia 13.05.2004 r.

Projekt Planu dla obszaru Nowa Praga nie jest obecnie ukończony. Natomiast MPZP dla obszaru Targówka Mieszkaniowego zawiera informacje o przebiegu fragmentu Obwodnicy Śródmiejskiej, zgodnym z ustaleniami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego dla m.st. Warszawy. Brak w nim zapisów dotyczących połączenia projektowanego Węzła „Żaba” z obwodnicą, proponowanego w niniejszej opracowaniu.

Kolizje urządzeń infrastruktury technicznej z projektowanym przebiegiem węzła „Żaba” zostaną podane w etapie II Koncepcji Programowo-przestrzennej węzła „Żaba”.

4.2. Istniejące terenowe uwarunkowania realizacyjne.

Na przebieg projektowanego węzła mają wpływ następujące terenowe uwarunkowania realizacyjne:

Pod względem sytuacyjnym

- dowiązanie projektowanej inwestycji do istniejącego układu komunikacyjnego
 - istniejąca ul. Starzyńskiego,
 - istniejące skrzyżowanie ulic Starzyńskiego i Namysłowskiej,
 - istniejące wiadukty drogowe wzdłuż ul. Starzyńskiego,
 - istniejący przebieg torowiska tramwajowego wzdłuż ul. Starzyńskiego,
 - istniejący przebieg torowiska tramwajowego wzdłuż ul. 11-go listopada,
- dowiązanie projektowanej inwestycji do projektowanych tras realizowanych jako odrębne zadanie inwestycyjne
 - projektowana Obwodnica Śródmiejska – kontynuacja przebiegu projektowanej trasy,
 - projektowana ul. Tysiąclecia – kontynuacja przebiegu projektowanej ulicy wraz z podłączeniem jej w istniejącą ulicę 11-go listopada,
- ograniczenia i uwarunkowania wynikające z przebiegu istniejącej linii Warszawa Wschodnia – Gdańsk Główny nr 501 i nr 9.
- lokalizacja podpór istniejących wiaduktów drogowych,
- minimalizacja liczby wyburzeń,
- usytuowanie obiektu będącego w ewidencji zabytków.

Pod względem wysokościowym

- dowiązanie projektowanej inwestycji do istniejącego układu komunikacyjnego,
- dowiązanie projektowanej inwestycji do projektowanych tras realizowanych jako odrębne zadanie inwestycyjne,
- zachowanie skrajni pionowej na przecięciu z linią kolejową,
- zachowanie skrajni pionowej istniejących wiaduktów drogowych,
- zachowanie skrajni pionowej na przecięciach projektowanych łącznic.

5. Prognozy ruchu i analiza przepustowości.

5.1. Prognoza ruchu

Prognoza i analiza ruchu zostały załączone w załączniku 2.

5.2. Analiza przepustowości

Obliczenie przepustowości wykonano wg. HCM-94.

• Odcinek międzywęzłowy – WĘZEŁ ŻABA – WĘZEŁ RADZYMIŃSKA

I. GEOMETRIA									
> 1,8 m	odległość przeszkód bocznych			← kierunek 1		n= 2			
7,00 m	bariery			→ kierunek 2		n= 2			
4,50 m	odległość przeszkód bocznych								
7,00 m									
> 1,8 m									
	V _{as} [km/h]	szerokość pasa w [m]	liczba pasów n	odległość przeszkód bocznych wp [m]		Terren			
Kier. 1	70	3,50	2	> 1,80	jednostronne	płaski	falisty	górzysty	
					dwustronne		x		
Kier. 2	70	3,50	2	> 1,80	jednostronne	płaski	falisty	górzysty	
					dwustronne		x		
II. NATĘŻENIA									
	Q _h [P/h]	k ₁₅	Q ₁₅ =Q _h /k ₁₅ [P/h]	udział pojazdów ciężkich [%]		użytkownicy			
Kier. 1	1510	0,95	1589	10,00%		stali	inni		
						x			
Kier. 2	910	0,95	958	19,00%		stali	inni		
						x			
III. ANALIZA									
	$C=C_0 \cdot n \cdot f_p \cdot f_{zd} \cdot f_c$			$f_c=1/[1+pc \cdot (E_c-1)]$		$Q/C=Q_{15}/C$			
	Q ₁₅	C ₀	n	f _p	f _{zd}	f _c	pc	E _c	
Kier. 1	1589	2200	2	0,98	1,00	0,83	0,10	3,00	
Kier. 2	958	2200	2	0,98	1,00	0,72	0,19	3,00	
	C [P/h]	Q ₁₅ /C	PSR						
Kier. 1	3593	0,44	B						
Kier. 2	3125	0,31	A						

Oznaczenia:

- Q_h - natężenie godzinowe w jednym kierunku
- Q₁₅ - obliczeniowe natężenie ruchu
- k₁₅ - współczynnik wahań ruchu
- C₀ - przepustowość w idealnych warunkach
- f_p - współczynnik szerokości pasów ruchu i odl. przeszkód bocznych
- f_{zd} - współczynnik uwzględniający znajomość drogi
- f_c - współczynnik struktury rodzajowej i ukształtowania terenu
- pc - udział poj. ciężarowych
- E_c - współczynnik przeliczeniowy
- Q_a - natężenie godzinowe na drodze ekspresowej
- Q_r - natężenie godzinowe na łącznicy
- pw - współczynnik określający udział ruchu pozostającego na pasach 1 i 2
- Q₁₂ - natężenie godzinowe na pasach 1 i 2 drogi ekspresowej bezpośrednio przed początkiem obszaru wpływu włączania lub przed początkiem pasa wyłączania

- Q_{aw} - natężenie godzinowe potoku ruchu opuszczającego obszar włączania/wyłączenia
 Q_{r12} - natężenie godzinowe potoku ruchu wjeżdżającego w obszar włączania
 k_w - maksymalna gęstość ruchu

Natężenie ruchu na kierunku węzeł Radzymińska – węzeł Żaba wynoszące 1510 P/h spełnia powyższy warunek dla PSR B, natomiast kierunek węzeł Żaba – węzeł Radzymińska o natężeniu 910 P/h dla PSR A.

Poziom swobody ruchu wynikający z powyższych wyliczeń zapewni swobodną jazdę kierowcy z bezpieczną możliwością wyprzedzania przy obranej przez kierowcę prędkości zgodnej z przepisami ruchu i przyjętymi założeniami.

• Odcinek międzywęzłowy – RONDO STARZYŃSKIEGO – WĘZEŁ ŻABA

I. GEOMETRIA								
> 1,8 m	odległość przeszkód bocznych							
10,50 m	← kierunek 1		n = 3					
4,50 m	bariery							
10,50 m	→ kierunek 2		n = 3					
> 1,8 m	odległość przeszkód bocznych							
	V_{as} [km/h]	szerokość pasa w [m]	liczba pasów n	odległość przeszkód bocznych w_p [m]		Teren		
Kier. 1	70	3,50	3	> 1,80	jednostronne	płaski	falisty	górzysty
					dwustronne	x		
Kier. 2	70	3,50	3	> 1,80	jednostronne	płaski	falisty	górzysty
					dwustronne	x		
II. NATĘŻENIA								
	Q_h [P/h]	k_{15}	$Q_{15}=Q_h/k_{15}$ [P/h]		udział pojazdów ciężkich [%]	użytkownicy		
Kier. 1	3620	0,95	3811		10,00%	stali	inni	
						x		
Kier. 2	3420	0,95	3600		18,00%	stali	inni	
						x		
III. ANALIZA								
	$C=Co \cdot n \cdot f_p \cdot f_{zd} \cdot f_c$		$f_c=1/[1+pc \cdot (Ec-1)]$		$Q/C=Q_{15}/C$			
	Q_{15}	Co	n	f_p	f_{zd}	f_c	pc	Ec
Kier. 1	3811	2200	3	0,98	1,00	0,95	0,10	1,50
Kier. 2	3600	2200	3	0,98	1,00	0,92	0,18	1,50
	C [P/h]	Q_{15}/C	PSR					
Kier. 1	6160	0,62	C					
Kier. 2	5934	0,61	C					

Natężenie ruchu na obydwu kierunkach spełniają powyższy warunek dla PSR C.

Poziom swobody ruchu wynikający z powyższych wyliczeń zapewni zadowalającą prędkość kierowcy, swobodną możliwość prowadzenia pojazdu i ruch równomierny.

WARIANT 1• **Łącznica wjazdowa D1-w1**

I. GEOMETRIA									
II. PRZELICZENIE NATEŻEŃ NA [E/h] W IDEALNYCH WARUNKACH									
	Qh [P/h]	k15	szerokość pasa [m]	fp	pc	Ec	fc	fzd	Qo=Qh/k15*fp*fc*fzd
Qa	1510	0,95	3,50	0,98	0,10	3,0	0,83	1,00	1946
Qr	560	0,95	4,50	1,00	0,14	3,0	0,78	1,00	755
III. OBLICZENIE Q12				IV. SPRAWDZENIE PSR (F)				PSR F?	
Qa	pw	Q12=Qa*pw		Qaw=Qa+Qr	2701	max. Qaw	4400	NIE	
1946	1,000	1946		Qr12=Qr+Q12	2701	max. Qr12	4400	NIE	
V. OKREŚLENIE PSR									
$kw=3,403+0,00456*Qr+0,00485*Q12-0,0128*lw$									
kw= 12,4 E/km/pas PSR= B									

Rezultaty analizy przepustowości włączenia wskazują że ruch na łącznicy będzie ciągły bez formowania się kolejek przy PSR B. Manewry włączania stają się w małym stopniu zauważalne dla kierowców jadących na wprost. Prędkość na trasie głównej zgodna z przyjętymi założeniami.

• **Łącznica wyjazdowa D2-w1**

I. GEOMETRIA									
II. PRZELICZENIE NATEŻEŃ NA [E/h] W IDEALNYCH WARUNKACH									
	Qh [P/h]	k15	szerokość pasa [m]	fp	pc	Ec	fc	fzd	Qo=Qh/k15*fp*fc*fzd
Qa	2190	0,95	3,50	0,98	0,17	1,5	0,92	1,00	2552
Qr	930	0,95	4,50	1,00	0,18	1,5	0,92	1,00	1067
III. OBLICZENIE Q12				IV. SPRAWDZENIE PSR (F)				PSR F?	
Qa	pw	Q12=Qa*pw		Qaw=Qa+Qr	3619	max. Qaw	4400	NIE	
2552	1,00	2552		Qr12=Qr+Q12	3619	max. Qr12	4400	NIE	
V. OKREŚLENIE PSR									
$kw=3,403+0,00456*Qr+0,00485*Q12-0,0128*lw$									
kw= 18,7 E/km/pas PSR= D									

Rezultaty analizy przepustowości wyłączenia wskazują że na łącznicy wystąpią pewne zakłócenia w ruchu – mogą formować się kolejki, ale na trasie głównej ruch pozostanie

ciągły przy PSR D. Manewry wyłączania stają się zauważalne dla kierowców i będą powodowały wymuszenia zwalniania prędkości.

- **Łącznica wyjazdowa D3-w1**

I. GEOMETRIA									
II. PRZELICZENIE NATĘŻEŃ NA [E/h] W IDEALNYCH WARUNKACH									
	Qh [P/h]	k15	szerokość pasa [m]	fp	pc	Ec	fc	fzd	Qo=Qh/k15*fp*fc*fzd
Qa	1470	0,95	3,50	0,98	0,16	1,5	0,93	1,00	1705
Qr	560	0,95	4,50	1,00	0,14	1,5	0,93	1,00	631
III. OBLICZENIE Q12					IV. SPRAWDZENIE PSR (F)				PSR F?
Qa	pw	Q12=Qa*pw		Qaw=Qa+Qr	2336	max. Qaw	4400	NIE	
1705	1,00	1705		Qr12=Qr+Q12	2336	max. Qr12	4400	NIE	
V. OKREŚLENIE PSR									
$kw=3,403+0,00456*Qr+0,00485*Q12-0,0128*lw$									
kw= 11,9 E/km/pas PSR= B									

Rezultaty analizy przepustowości wyłączenia wskazują że ruch na łącznicy będzie ciągły bez formowania się kolejek przy PSR B. Manewry wyłączania stają się w małym stopniu zauważalne dla kierowców jadących na wprost. Prędkość na trasie głównej zgodna z przyjętymi założeniami.

- **Łącznica wjazdowa A1-w1 Obwodnicy Śródmiejskiej na ul. Starzyńskiego**

I. GEOMETRIA									
II. PRZELICZENIE NATĘŻEŃ NA [E/h] W IDEALNYCH WARUNKACH									
	Qh [P/h]	k15	szerokość pasa [m]	fp	pc	Ec	fc	fzd	Qo=Qh/k15*fp*fc*fzd
Qa	1550	0,95	3,50	0,98	0,08	3,0	0,86	1,00	1931
Qr	2070	0,95	4,50	1,00	0,11	3,0	0,82	1,00	2658
III. OBLICZENIE Q12					IV. SPRAWDZENIE PSR (F)				PSR F?
Qa	pw	Q12=Qa*pw		Qaw=Qa+Qr	4590	max. Qaw	6600	NIE	
1931	0,601	1160		Qr12=Qr+Q12	3818	max. Qr12	4600	NIE	
V. OKREŚLENIE PSR									
$kw=3,403+0,00456*Qr+0,00485*Q12-0,0128*lw$									
kw= 17,9 E/km/pas PSR= D									

Rezultaty analizy przepustowości włączenia wskazują że na łącznicy wystąpią pewne zakłócenia w ruchu – mogą formować się kolejki, ale na trasie głównej ruch pozostanie ciągły przy PSR D. Manewry włączania stają się zauważalne dla kierowców i będą powodowały wymuszenia zwalniania prędkości.

WARIANT 2

- **Łącznica wjazdowa D1-w2**

I. GEOMETRIA									
II. PRZELICZENIE NATEŻEŃ NA [E/h] W IDEALNYCH WARUNKACH									
	Qh [P/h]	k15	szerokość pasa [m]	fp	pc	Ec	fc	fzd	Qo=Qh/k15*fp*fc*fzd
Qa	1510	0,95	3,50	0,98	0,10	3,0	0,83	1,00	1946
Qr	560	0,95	4,50	1,00	0,14	3,0	0,78	1,00	755
III. OBLICZENIE Q12				IV. SPRAWDZENIE PSR (F)				PSR F?	
Qa	pw	Q12=Qa*pw		Qaw=Qa+Qr	2701	max. Qaw	4400	NIE	
1946	1,00	1946		Qr12=Qr+Q12	2701	max. Qr12	4400	NIE	
V. OKREŚLENIE PSR									
$k_w=3,403+0,00456*Q_r+0,00485*Q_{12}-0,0128*lw$									
kw= 13,1 E/km/pas				PSR= C					

Rezultaty analizy przepustowości włączenia wskazują że na łącznicy i trasie głównej zaczynają powstawać zakłócenia w ruchu, a kierowcy zaczynają dostosowywać prędkość do wykonywanych niezakłóconych manewrów. Warunki jazdy pozostają nadal komfortowe.

- **Łącznica wyjazdowa D1-w2**

I. GEOMETRIA									
II. PRZELICZENIE NATEŻEŃ NA [E/h] W IDEALNYCH WARUNKACH									
	Qh [P/h]	k15	szerokość pasa [m]	fp	pc	Ec	fc	fzd	Qo=Qh/k15*fp*fc*fzd
Qa	1470	0,95	3,50	0,98	0,16	3,0	0,76	1,00	2084
Qr	560	0,95	4,50	1,00	0,14	3,0	0,78	1,00	755
III. OBLICZENIE Q12				IV. SPRAWDZENIE PSR (F)				PSR F?	
Qa	pw	Q12=Qa*pw		Qaw=Qa+Qr	2839	max. Qaw	4400	NIE	
2084	1,00	2084		Qr12=Qr+Q12	2839	max. Qr12	4400	NIE	
V. OKREŚLENIE PSR									
$k_w=3,403+0,00456*Q_r+0,00485*Q_{12}-0,0128*lw$									
kw= 15,0 E/km/pas				PSR= C					

Rezultaty analizy przepustowości wyłączenia wskazują że na łącznicy i trasie głównej zaczynają powstawać zakłócenia w ruchu, a kierowcy zaczynają dostosowywać prędkość do wykonywanych niezakłóconych manewrów. Warunki jazdy pozostają nadal komfortowe.

- **Łącznica wjazdowa D2-w2**

I. GEOMETRIA									
II. PRZELICZENIE NATĘŻEN NA [E/h] W IDEALNYCH WARUNKACH									
	Qh [P/h]	k15	szerokość pasa [m]	fp	pc	Ec	fc	fzd	Qo=Qh/k15*fp*fc*fzd
Qa	580	0,95	3,50	0,98	0,14	3,0	0,78	1,00	797
Qr	860	0,95	4,50	1,00	0,18	3,0	0,74	1,00	1231
III. OBLICZENIE Q12					IV. SPRAWDZENIE PSR (F)				PSR F?
Qa	pw	Q12=Qa*pw		Qaw=Qa+Qr	2029	max. Qaw	4400	NIE	
797	1,00	797		Qr12=Qr+Q12	2029	max. Qr12	4400	NIE	
V. OKREŚLENIE PSR									
kw=3,403+0,00456*Qr+0,00485*Q12-0,0128*lw									
kw= 11,0 E/km/pas PSR= B									

Rezultaty analizy przepustowości włączenia wskazują że ruch na łącznicy będzie ciągły bez formowania się kolejek przy PSR B. Manewry włączania stają się w małym stopniu zauważalne dla kierowców jadących na wprost. Prędkość na trasie głównej zgodna z przyjętymi założeniami.

- **Łącznica wyjazdowa D2-w2**

I. GEOMETRIA									
II. PRZELICZENIE NATĘŻEN NA [E/h] W IDEALNYCH WARUNKACH									
	Qh [P/h]	k15	szerokość pasa [m]	fp	pc	Ec	fc	fzd	Qo=Qh/k15*fp*fc*fzd
Qa	2190	0,95	3,50	0,98	0,17	3,0	0,75	1,00	3152
Qr	860	0,95	4,50	1,00	0,18	3,0	0,74	1,00	1231
III. OBLICZENIE Q12					IV. SPRAWDZENIE PSR (F)				PSR F?
Qa	pw	Q12=Qa*pw		Qaw=Qa+Qr	4383	max. Qaw	4400	NIE	
3152	1,00	3152		Qr12=Qr+Q12	4383	max. Qr12	4400	NIE	
V. OKREŚLENIE PSR									
kw=3,403+0,00456*Qr+0,00485*Q12-0,0128*lw									
kw= 21,1 E/km/pas PSR= D									

Rezultaty analizy przepustowości wyłączenia wskazują że na łącznicy wystąpią pewne zakłócenia w ruchu – mogą formować się kolejki, ale na trasie głównej ruch pozostanie ciągły przy PSR D. Manewry wyłączenia stają się zauważalne dla kierowców i będą powodowały wymuszenia zwalniania prędkości.

- **Łącznica wyjazdowa D3-w2**

I. GEOMETRIA									
II. PRZELICZENIE NATĘŻEN NA [E/h] W IDEALNYCH WARUNKACH									
	Qh [P/h]	k15	szerokość pasa [m]	fp	pc	Ec	fc	fzd	Qo=Qh/k15*fp*fc*fzd
Qa	1330	0,95	3,50	0,98	0,17	1,5	0,92	1,00	1550
Qr	70	0,95	4,50	1,00	0,18	1,5	0,92	1,00	80
III. OBLICZENIE Q12					IV. SPRAWDZENIE PSR (F)				PSR F?
Qa	pw	Q12=Qa*pw			Qaw=Qa+Qr	1630	max. Qaw	4400	NIE
1550	1,00	1550			Qr12=Qr+Q12	1630	max. Qr12	4400	NIE
V. OKREŚLENIE PSR									
$kw=3,403+0,00456*Qr+0,00485*Q12-0,0128*lw$									
kw= 10,0 E/km/pas PSR= B									

Rezultaty analizy przepustowości wyłączenia wskazują że ruch na łącznicy będzie ciągły bez formowania się kolejek przy PSR B. Manewry wyłączania stają się w małym stopniu zauważalne dla kierowców jadących na wprost. Prędkość na trasie głównej zgodna z przyjętymi założeniami.

- **Łącznica wjazdowa A1-w2 Obwodnicy Śródmiejskiej na ul. Starzyńskiego**

I. GEOMETRIA									
II. PRZELICZENIE NATĘŻEN NA [E/h] W IDEALNYCH WARUNKACH									
	Qh [P/h]	k15	szerokość pasa [m]	fp	pc	Ec	fc	fzd	Qo=Qh/k15*fp*fc*fzd
Qa	1550	0,95	3,50	0,98	0,08	3,0	0,86	1,00	1931
Qr	2070	0,95	4,50	1,00	0,11	3,0	0,82	1,00	2658
III. OBLICZENIE Q12					IV. SPRAWDZENIE PSR (F)				PSR F?
Qa	pw	Q12=Qa*pw			Qaw=Qa+Qr	4590	max. Qaw	6600	NIE
1931	0,601	1160			Qr12=Qr+Q12	3818	max. Qr12	4600	NIE
V. OKREŚLENIE PSR									
$kw=3,403+0,00456*Qr+0,00485*Q12-0,0128*lw$									
kw= 17,9 E/km/pas PSR= D									

Rezultaty analizy przepustowości włączenia wskazują że na łącznicy wystąpią pewne zakłócenia w ruchu – mogą formować się kolejki, ale na trasie głównej ruch pozostanie ciągły przy PSR D. Manewry włączania stają się zauważalne dla kierowców i będą powodowały wymuszenia zwalniania prędkości.

- **Łącznica wyjazdowa z ul. Starzyńskiego w ul. Namysłowską**

I. GEOMETRIA									
II. PRZELICZENIE NATĘŻEN NA [E/h] W IDEALNYCH WARUNKACH									
	Q _h [P/h]	k ₁₅	szerokość pasa [m]	f _p	p _c	E _c	f _c	f _{zd}	Q ₀ =Q _h /k ₁₅ *f _p *f _c *f _{zd}
Q _a	1510	0,95	3,50	0,98	0,21	1,5	0,90	1,00	1792
Q _r	320	0,95	3,50	0,98	0,22	1,5	0,90	1,00	382
III. OBLICZENIE Q ₁₂				IV. SPRAWDZENIE PSR (F)				PSR F?	
Q _a	p _w	Q ₁₂ =Q _a *p _w		Q _{aw} =Q _a +Q _r	2174	max. Q _{aw}	4400	NIE	
1792	1,00	1792		Q _{r12} =Q _r +Q ₁₂	2174	max. Q _{r12}	4400	NIE	
V. OKREŚLENIE PSR									
kw=3,403+0,00456*Q _r +0,00485*Q ₁₂ -0,0128*lw									
kw= 11,9 E/km/pas PSR= B									

Rezultaty analizy przepustowości wyłączenia wskazują że ruch na łącznicy będzie ciągły bez formowania się kolejek przy PSR B. Manewry wyłączenia stają się w małym stopniu zauważalne dla kierowców jadących na wprost. Prędkość na trasie głównej zgodna z przyjętymi założeniami.

- **Łącznica wjazdowa z ul. Namysłowskiej w ul. Starzyńskiego**

I. GEOMETRIA									
II. PRZELICZENIE NATĘŻEN NA [E/h] W IDEALNYCH WARUNKACH									
	Q _h [P/h]	k ₁₅	szerokość pasa [m]	f _p	p _c	E _c	f _c	f _{zd}	Q ₀ =Q _h /k ₁₅ *f _p *f _c *f _{zd}
Q _a	1190	0,95	3,50	0,98	0,11	1,5	0,95	1,00	1348
Q _r	1000	0,95	4,50	1,00	0,13	1,5	0,94	1,00	1121
III. OBLICZENIE Q ₁₂				IV. SPRAWDZENIE PSR (F)				PSR F?	
Q _a	p _w	Q ₁₂ =Q _a *p _w		Q _{aw} =Q _a +Q _r	2470	max. Q _{aw}	4400	NIE	
1348	1,00	1348		Q _{r12} =Q _r +Q ₁₂	2470	max. Q _{r12}	4400	NIE	
V. OKREŚLENIE PSR									
kw=3,403+0,00456*Q _r +0,00485*Q ₁₂ -0,0128*lw									
kw= 11,9 E/km/pas PSR= B									

Rezultaty analizy przepustowości wyłączenia wskazują że ruch na łącznicy będzie ciągły bez formowania się kolejek przy PSR B. Manewry wyłączenia stają się w małym stopniu zauważalne dla kierowców jadących na wprost. Prędkość na trasie głównej zgodna z przyjętymi założeniami.

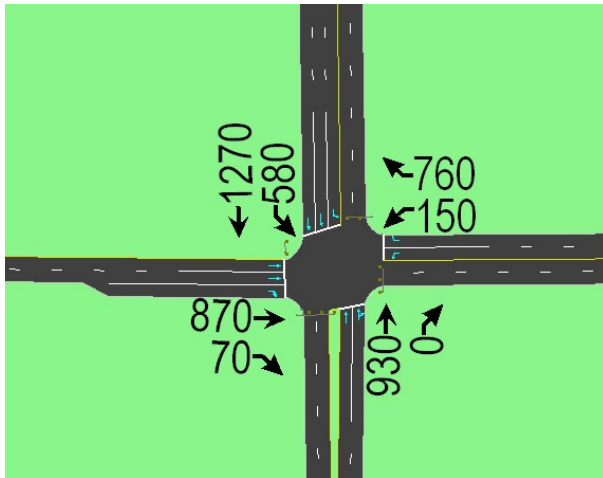
- **Łącznica wyjazdowa z ul. Starzyńskiego w ul. Namysłowską**

I. GEOMETRIA									
II. PRZELICZENIE NATEŻEN NA [E/h] W IDEALNYCH WARUNKACH									
	Q _h [P/h]	k ₁₅	szerokość pasa [m]	f _p	p _c	E _c	f _c	f _{zd}	Q ₀ =Q _h /k ₁₅ *f _p *f _c *f _{zd}
Q _a	2420	0,95	3,50	0,98	0,20	1,5	0,91	1,00	2859
Q _r	1510	0,95	3,50	0,98	0,21	1,5	0,90	1,00	1792
III. OBLICZENIE Q ₁₂				IV. SPRAWDZENIE PSR (F)				PSR F?	
Q _a	p _w	Q ₁₂ =Q _a *p _w		Q _{aw} =Q _a +Q _r	4652	max. Q _{aw}	4400	TAK	
2859	0,63	1801		Q _{r12} =Q _r +Q ₁₂	3594	max. Q _{r12}	4400	NIE	
V. OKRESLENIE PSR									
$k_w=3,403+0,00456*Q_r+0,00485*Q_{12}-0,0128*lw$									
k _w = 18,1 E/km/pas PSR= D									

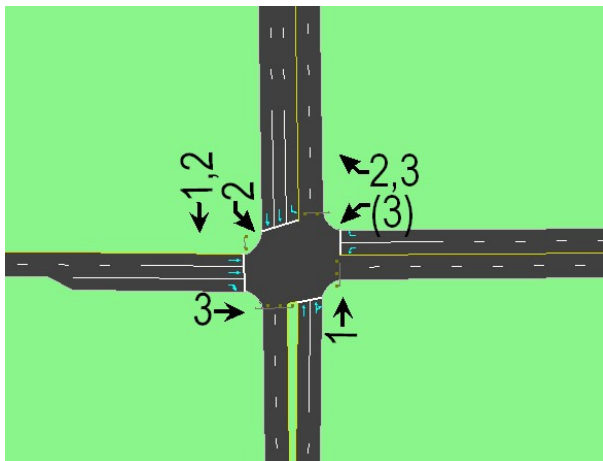
Rezultaty analizy przepustowości wyłączenia wskazują że na łącznicy wystąpią pewne zakłócenia w ruchu – mogą formować się kolejki, ale na trasie głównej ruch pozostanie ciągły przy PSR D. Manewry wyłączania stają się zauważalne dla kierowców i będą powodowały wymuszenia zwalniania prędkości.

- **Skrzyżowanie ul. Tysiąclecia i ul. 11-go Listopada jako skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną –Wariant 1**

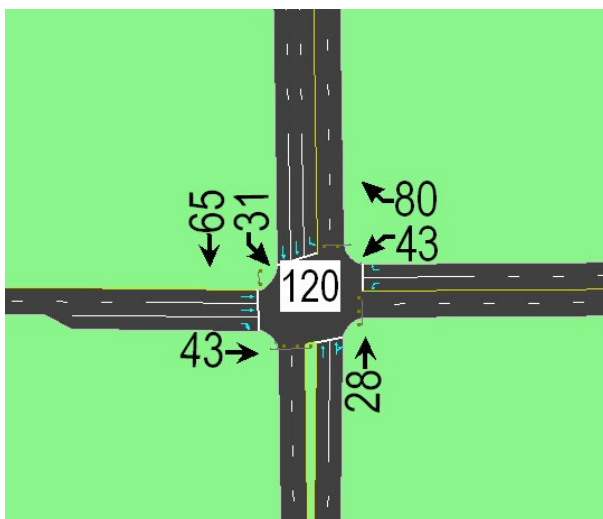
Natężenia ruchu i geometria skrzyżowania:



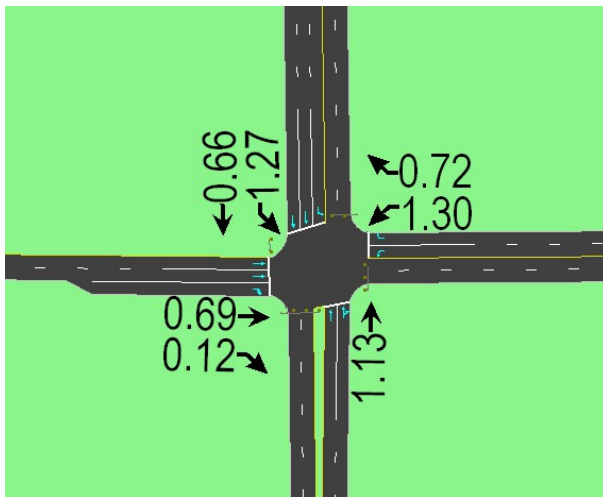
Układ faz ruchu:



Długości światła zielonego:



Stopnie obciążenia wlotów:

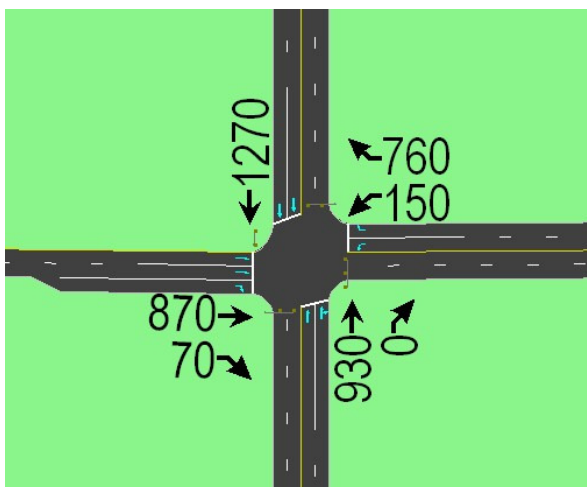
**Uwagi:**

Przy maksymalnej długości cyklu 120 sekund przepustowości przekroczone na wlotach A (skręt w lewo), wlot B (skręt w lewo), wlot C.

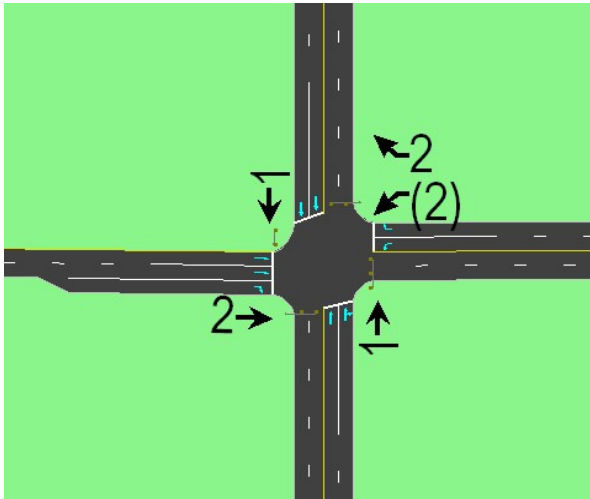
Nie uwzględniono ruchu tramwajowego, który jeszcze obniży przepustowość skrzyżowania.

Rozwiązanie alternatywne. Zlikwidowanie skrętu w lewo na wlocie A.

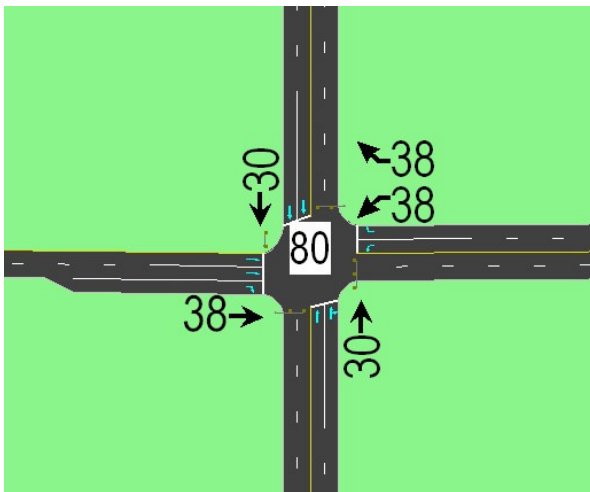
Natężenia ruchu i geometria skrzyżowania:



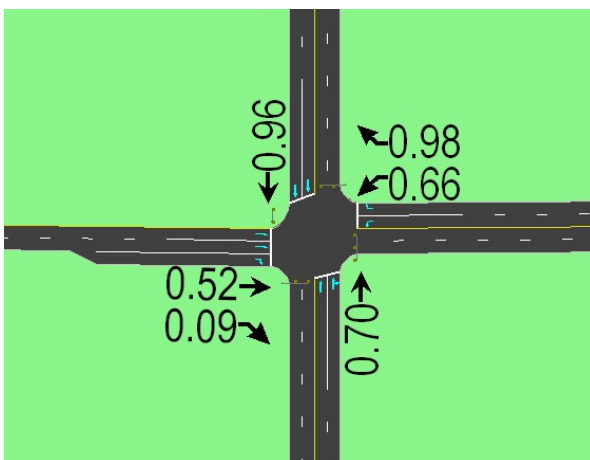
Układ faz ruchu:



Długości światła zielonego:



Stopnie obciążenia wlotów:



Uwagi:

Przy długości cyklu 80 sekund na żadnym wlocie nie jest przekroczona przepustowość. Nie uwzględniono ruchu tramwajowego, który obniży przepustowość skrzyżowania.

- **Skrzyżowanie ul. Tysiąclecia i ul. 11-go listopada jako rondo średnie – Wariant 2**

OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU TYPU RONDO																
DANE RUCHOWE													FORMULARZ		2	
Dane dotyczące ruchu pojazdów i pieszych																
Włot	A				B				C				D			
Relacja	AB	AC	AD	AA	BC	BD	BA	BB	CD	CA	CB	CC	DA	DB	DC	DD
Natężenie Q_0 [P/h]	1840				910				930				70			
	580	1260	0	0	150	0	760	0	0	930	0	0	0	0	70	0
Wskaźnik zmienności k_{15} [-]	0.95				0.95				0.95				0.95			
		0.95														
Natężenie obliczeniowe Q_{wl} [P/h] (wz.3.1)	1937				958				979				74			
	611	1326	0	0	158	0	800	0	0	978.9473684	0	0	0	0	73.68421053	0
Udział procentowy relacji w ruchu na wlocie $Q_r/Q_{wl} \cdot 100$ [%]	31.5	68.5	0.0	0.0	16.5	0.0	83.5	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0
Udział procentowy potoku ruchu z wlotów w sumarycznym ruchu na rondzie $m_{wl}=Q_{wl}/\sum Q_{wl} \cdot 100$ [%]	49.1				24.3				24.8				1.9			
Udział samochodów ciężkich i autobusów U_c [-]	0.11				0.17				0.15				0.18			
Udział samochodów ciężkich z przyczepą i autobusów przegubowych U_{cp} [-]	0				0				0				0			
Udział rowerów i motorowerów U_{mr} [-]	0				0				0				0			
Współczynnik wpływu struktury rodzajowej f_c [-] (wz.4.4 - uproszczony)	0.901				0.855				0.870				0.847			
Natężenie ruchu pieszego Q_{wips} [Ps/h]																

OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU TYPU RONDO				
OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU WLOTÓW RONDA			FORMULARZ	3
Obliczenie przepustowości możliwych wlotów ronda				
Wlot	A	B	C	D
Natężenie nadrzędne na jezdni ronda Q_{rw} [P/h] (rys.4.1)	158	979	611	2096
Graniczny odstęp czasu t_g [s] (tab. 4.1)	4.1	4.1	4.1	4.1
Odstęp czasu między pojazdami t_r [s] (tab. 4.1)	3.3	3.3	3.3	3.3
Przepustowość wyjściowa wlotu ronda C_{ow} [E/h] (wz. 4.1÷4.3)	1941	1050	1385	447
Wsp. wpływu struktury rodzajowej f_c [-] (F:2)	0.901	0.855	0.87	0.847
Wsp. wpływu pieszych f_p [-] (rys. 4.5, 4.6)	1	1	0.96	1
Przepustowość możliwa wlotu ronda C_{mw} [P/h] (wz. 4.5)	1749	898	1157	379
Ocena warunków ruchu na wlotach ronda				
Wlot	A	B	C	D
Natężenie obliczeniowe Q_{wi} [P/h] (F:2)	1938	958	979	74
Przepustowość możliwa wlotu ronda C_{mw} [P/h] (wz. 4.5)	1749	898	1157	379
Rezerwa przepustowości możliwej wlotu ΔC_{mw} [P/h] (wz. 5.1)	-189	-60	178	305
Strata czasu d_{wi} [s/P] (wz. 5.2)			20	12
PSR (rys. 5.3, 5.4)			II	I

5.3. Wnioski z analizy przepustowości

Obliczenia przepustowości wskazują, że przyjęte rozwiązania geometryczne węzła dla obu wariantów spełniają wymagania dotyczące przepustowości dla przyjętej prognozy ruchu.

Dla skrzyżowania ul. Tysiąclecia – 11-go listopada obliczenia przepustowości wskazują, że:

- dla wariantu 1 - skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną – przepustowość jego jest wyczerpana, obciążenia wlotów A i B są za duże w stosunku do ich możliwości, skrzyżowanie wymaga wprowadzenia ograniczeń – wyeliminowania skrętu w lewo z kierunku ul. Św. Wincentego,
- dla wariantu 2 - skrzyżowanie typu średnie rondo występuje wyczerpanie przepustowości na wlotach A i B, obciążenia wlotów A i B są za duże w stosunku do ich możliwości.

Ponieważ z przyjętych założeń dla prognozy ruchu wynika, że:

- źródłem ruchu, który ma znaczący wpływ na omawiane skrzyżowanie jest ruch z kierunku ul. Odrowąża i ul. Św. Wincentego,
- jest możliwość dla tych znaczących relacji drogi alternatywnej – stanowi ją Trasa Obwodnicy Śródmiejskiej,
- na dalszym odcinku ul. 11-go listopada nie ma możliwości jej przebudowy i wskazane jest maksymalne ograniczenie ruchu w ciągu tej ulicy do ruchu lokalnego,

proponuje się przyjęcie do dalszych etapów wariant 1.

6. Projektowane zagospodarowanie terenu.

6.1. Uwarunkowania decydujące o przebiegu projektowanych tras na obszarze węzła.

Rodzaj i kształt poszczególnych wariantów węzła zaprojektowano z uwzględnieniem następujących uwarunkowań:

1. uwzględnienie zaleceń Biura Komunikacji Urzędu Miasta Stołecznego Warszawy zawarte w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stołecznego Warszawy,
2. konieczność zapewnienia obsługi wszystkich posesji położonych w okolicy węzła,
3. ograniczenie liczby koniecznych wyburzeń budynków mieszkalnych i użytkowych,
4. kolizja z budynkiem przy ul. Starzyńskiego 12,
5. potrzebę prawidłowego powiązania pod względem geometrycznym i ruchowym projektowanych w sąsiedztwie węzłów i skrzyżowań,
6. optymalne i bezpieczne przeprowadzenie ruchu pieszego i rowerowego,
7. optymalne zlokalizowanie urządzeń komunikacji zbiorowej, w tym przebieg istniejących linii tramwajowych w ul. Starzyńskiego i 11-go Listopada,
8. zastosowanie rozwiązań geometrycznych minimalizujących koszty budowy inwestycji.

6.2. Ukształtowanie trasy drogowej w zakresie układu komunikacyjnego, kształtowania terenu i zieleni.

6.2.1. Przebieg w planie i przekroju podłużnym.

W trakcie opracowywania koncepcji niniejszego węzła rozważano szereg możliwych rozwiązań geometrycznych, które w postaci roboczej załączono do dokumentacji.

Na etapie koncepcji przedstawiono dwa warianty węzła oraz jeden podwariant obydwu wariantów który dalej nazywany jest wariantem 3.

Propozycje rozwiązań poszczególnych wariantów przedstawiono na rysunkach planów sytuacyjnych w skali 1:500 i przekroje podłużne z rozwiązaniami wysokościowymi niwelet w skali 1:100/1:1000.

WARIANT 1:

Rozwiązanie zastosowane w tym wariantcie zawiera:

- przebieg jezdni głównych Obwodnicy Śródmiejskiej o przekroju 2 x 2 pasy ruchu prowadzony jest w obszarze węzła dwiema niezależnymi jezdniami o różnym przebiegu w planie i w przekroju podłużnym. Jezdnia południowa wychodząca z ulicy Starzyńskiego za skrzyżowaniem z ulicą Namysłowską zostaje wprowadzona na poziom +1 w stosunku do poziomu terenu. Dwoma projektowanymi wiaduktami drogowymi zostaje pokonane bezkolizyjnie krzyżowanie się z ulicami Starzyńskiego i 11-listopada i torowiskiem tramwajowym. Dalej trasa stopniowo przechodzi nieco poniżej istniejącego terenu, aby pokonać bezkolizyjnie linię kolejową Warszawa Wschodnia – Gdańsk Główny poprzez szeroki wiadukt kolejowy, następnie łączy się z Obwodnicą Śródmiejską projektowaną w odrębnym opracowaniu.

- jezdnia północna Obwodnicy Śródmiejskiej jest prowadzona z ulicy Starzyńskiego poprzez istniejące wiadukty drogowe, które wymagają dostosowania do rozwiązań geometrycznych oraz wymagań klasy technicznej dla Obwodnicy Śródmiejskiej. **W stanie istniejącym wiadukty nie spełniają odpowiedniej szerokości w przekroju poprzecznym dla klasy GP oraz warunku widoczności pionowej: promień łuku pionowego $R=2300$ m nie spełnia warunku widoczności pionowej minimalny promień $R=2600$ m.**
Dalej jezdnia północna prowadzona jest wzdłuż jezdni południowej Obwodnicy Śródmiejskiej na tym samym poziomie w stosunku do terenu.
- **jezdnie ulicy Tysiąclecia wymagają budowy po nowym śladzie na długości ok. 450 m, rozbiórki starych** oraz wydłużenia pasów włączenia i wyłączenia ulicy Tysiąclecia w celu uzyskania przekroju 2 x 3 pasy ruchu zgodnie z rozwiązaniami węzła Żaba.
- łącznica D1-w1 prowadząca ruch z ul. Tysiąclecia na Obwodnicę Śródmiejską prowadzona jest na poziomie $+1/2$ w stosunku do terenu. Łączy się z Obwodnicą Śródmiejską z prawej strony co powoduje wymusza poszerzenie na istniejących wiaduktach drogowych o dodatkowy pas. **Poszerzenie obiektów inżynierskich wynika przede wszystkim z klasy Obwodnicy Śródmiejskiej.**
- pozostałe łącznice prowadzone są w poziomie terenu, a ich przebieg dostosowany jest do istniejącego układu komunikacyjnego.
- wszystkie łącznice zaprojektowane są jako P2.
- skrzyżowanie z ulicą Namysłowską zostaje przebudowane z możliwością tylko prawoskrętów.
- jezdnia południowa ulicy Starzyńskiego wymaga budowy w nowym korytarzu od początku niniejszego opracowania czyli ok. 50 m od ronda Starzyńskiego do istniejącego wiaduktu drogowego.
- konieczne jest zamknięcie wylotu istniejącej ul. Szwedzkiej poprzez odcięcie jej od projektowanego węzła zgodnie z założeniami projektowanej ul. Tysiąclecia.
- skrzyżowanie ulic 11-listopada i Tysiąclecia zaprojektowane jest jako skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną z pozostawieniem ulicy 11-go listopada bez zmian ze względu na istniejące zagospodarowanie,
- torowisko tramwajowe wzdłuż ul. Starzyńskiego i 11-listopada nie wymaga przebudowy.
- wszystkie jezdnie węzła prowadzone powyżej lub poniżej terenu wymagają budowy murów oporowych.

WARIANT 2:

Rozwiązanie zastosowane w tym wariantcie zawiera:

- przebieg jezdni głównych Obwodnicy Śródmiejskiej o przekroju 2 x 2 pasy ruchu prowadzony jest w obszarze węzła dwiema niezależnymi jezdniami o różnym przebiegu w planie i w przekroju podłużnym. Jezdnia południowa wychodząca z ulicy Starzyńskiego za skrzyżowaniem z ulicą Namysłowską zostaje wprowadzona na poziom $+1$ w stosunku do poziomu terenu. Dwoma projektowanymi wiaduktami drogowymi zostaje pokonane bezkolizyjnie krzyżowanie się z ulicami Starzyńskiego i 11-listopada i torowiskiem tramwajowym. Dalej trasa stopniowo przechodzi nieco poniżej istniejącego terenu, aby pokonać bezkolizyjnie linię kolejową Warszawa

Wschodnia – Gdańsk Główny poprzez szeroki wiadukt kolejowy, następnie łączy się z Obwodnicą Śródmiejską projektowaną w odrębnym opracowaniu.

- jezdnia północna Obwodnicy Śródmiejskiej jest prowadzona z ulicy Starzyńskiego poprzez istniejące wiadukty drogowe, które zostają w stanie nienaruszonym. **Pozostawienie wiaduktów w stanie istniejącym wiąże się z koniecznością wystąpienia do Ministra Infrastruktury o odstępstwo od przepisów, ponieważ wiadukty nie spełniają odpowiedniej szerokości w przekroju poprzecznym dla klasy GP oraz warunku widoczności pionowej: promień łuku pionowego $R=2300$ m nie spełnia warunku widoczności pionowej minimalny promień $R=2600$ m.** Dalej jezdnia północna prowadzona jest wzdłuż jezdni południowej Obwodnicy Śródmiejskiej na tym samym poziomie w stosunku do terenu.
- **jezdnie ulicy Tysiąclecia wymagają budowy po nowym śladzie na długości ok. 450 m, rozbiórki starych** oraz wydłużenia pasów włączenia i wyłączenia ulicy Tysiąclecia w celu uzyskania przekroju 2 x 3 pasy ruchu zgodnie z rozwiązaniami węzła Żaba.
- łącznica D1-w2 prowadząca ruch z ul. Tysiąclecia na Obwodnicę Śródmiejską w obszarze ul. 11-go listopada wyniesiona została na poziom +2 aby pokonać bezkolizyjnie ulice w stanie istniejącym oraz projektowaną jezdnię południową Obwodnicy Śródmiejskiej. Łącznica włącza się w jezdnię południową Obwodnicy Śródmiejskiej z lewej strony co nie wymusza poszerzenia istniejących obiektów o dodatkowy pas ruchu.
- łącznica D2-w2 prowadząca ruch z ul. Starzyńskiego na ul. Tysiąclecia bezkolizyjnie przeprowadzona jest w obszarze ul. 11-go listopada na poziomie +1 w stosunku do terenu. Łącznice poprowadzono w taki sposób aby zapewnić minimalne odległości od istniejącej zabudowy (budynki przy ul. Stolarska 9 i ul. Stolarska 4).
- pozostałe łącznice prowadzone są w poziomie terenu, a ich przebieg dostosowany jest do istniejącego układu komunikacyjnego.
- wszystkie łącznice zaprojektowane są jako P2.
- skrzyżowanie z ulicą Namysłowską zostaje przebudowane z możliwością tylko prawoskrętów.
- jezdnia południowa ulicy Starzyńskiego wymaga budowy w nowym korytarzu od początku niniejszego opracowania czyli 50 m od ronda Starzyńskiego do istniejącego wiaduktu drogowego.
- konieczne jest odcięcie istniejącej ul. Szwedzkiej od projektowanego węzła zgodnie z założeniami projektowanej ul. Tysiąclecia.
- skrzyżowanie ulic 11-go listopada i Tysiąclecia zaprojektowane jest jako rondo typu średnie z jezdnią dwupasową, co powoduje konieczność wyburzeń 3 dodatkowych budynków,
- torowisko tramwajowe wzdłuż ul. Starzyńskiego i 11-go listopada nie wymaga przebudowy.
- wszystkie jezdnie węzła prowadzone powyżej lub poniżej terenu wymagają budowy murów oporowych.

WARIANT 3:

Wariant 3 jest podwariantem dwóch poprzednich, powstał on celem przeanalizowania możliwości ominięcia budynku mieszkalnego przy Starzyńskiego 12, którego odległość w stanie istniejącym wynosi 3.5 m do istniejącego krawężnika jezdni.

Wariant ten uwzględnia jedynie nowe rozwiązanie przebiegu linii tramwajowej wzdłuż ul. Starzyńskiego, jezdnie południową Obwodnicy Śródmiejskiej oraz łącznice C1-w3 prowadzoną po istniejącej ulicy Starzyńskiego. Pozostałe elementy rozwiązań węzła są dostosowane zarówno do wariantu 1, jak i 2.

Rozwiązanie zastosowane w tym wariantcie zawiera:

- torowisko tramwajowe budowane po nowym śladzie i na poziomie -1 na odcinku od ronda Starzyńskiego do istniejącego wiaduktu drogowego na ul. Starzyńskiego. Torowisko będzie prowadzone w wykopie częściowo zamkniętym.
- jezdnie południowa Obwodnicy Śródmiejskiej prowadzona jest nad torowiskiem tramwajowym – „jazda górą”.
- łącznica C1-w3 prowadzona jest po istniejącej ulicy Starzyńskiego. W obszarze budynku przy ul. Starzyńskiego 12 krawężnik łącznicy będzie prowadzony po śladzie istniejącego.
- w obszarze niniejszego budynku nr 12 chodnik i ścieżka rowerowa będzie zastąpiona ciągiem pieszo-rowerowym (przewężenie w przekroju wynosi 3,5 m).
- w problematycznym obszarze jest brak możliwości zabezpieczenia przed hałasem ekranami akustycznymi.
- w obszarze budynku nr 12 brak możliwości wygrozdzenia ruchu samochodowego od ruchu rowerowego i pieszego przy założeniu ciągu pieszo-rowerowego szerokości 3,5 m przy jezdni.
- ruch pieszy w obszarze skrzyżowania z ulicą Namysłowską prowadzony będzie bezkolizyjnie poprzez tunel z windami dla osób niepełnosprawnych. Pod jezdnią łącznicy C1-w3 tunel prowadzony jest na poziomie -1, natomiast pod torowiskiem tramwajowym tunel pieszy prowadzony jest na poziomie -2.

6.2.2. Projektowane dane techniczne.

W trakcie opracowywania koncepcji niniejszego węzła rozważano szereg możliwych rozwiązań geometrycznych, które w postaci roboczej załączono do dokumentacji.

Na etapie koncepcji przedstawiono dwa warianty węzła oraz jeden podwariant obydwu wariantów który dalej nazywany jest wariantem 3.

- **Trasa główna obwodnicy:**

klasa techniczna	GP
prędkość projektowa	70 km/h
przekrój poprzeczny	2 x 2 pasy
szerokość pasa ruchu	3,50 m
szerokość pasa włączeń i wyłączeń na węzłach	3,50 m
szerokość pasa dzielącego	4,50 m
szerokość chodników	2,00 m odsunięte od jezdni na odległość 5 m
szerokość ścieżek rowerowych	2,50 m
szerokość ciągów pieszo-rowerowych	3,00 m

- | | |
|---------------------------|-----------|
| wysokość skrajni pionowej | 4,70 m |
| obciążenie ruchem | KR6 |
| obciążenie na oś | 115 kN/oś |
- **ul. Tysiąclecia:**

klasa techniczna ulicy	Z
prędkość projektowa	50 km/h
szerokość pasów ruchu	3,50 m
szerokość pasa włączeń i wyłączeń na węzłach	3,00 m
szerokość pasa dzielącego	4,00 m
szerokość chodników	2,00 m odsunięte od jezdni
szerokość ścieżek rowerowych	3,00 m
wysokość skrajni pionowej	4,60 m
obciążenie ruchem	KR4
obciążenie na oś	115 kN/oś
 - **ul. Starzyńskiego:**

klasa techniczna ulicy	GP
prędkość projektowa	60 km/h
szerokość pasów ruchu	3,00 m
szerokość pasa włączeń i wyłączeń na węzłach	3,00 m
szerokość pasa dzielącego	zmienna
szerokość chodników	2,00 m odsunięte od jezdni
szerokość ścieżek rowerowych	2,50 m
wysokość skrajni pionowej	4,00 m
obciążenie ruchem	KR6
obciążenie na oś	115 kN/oś
 - **Łącznica P2:**

klasa techniczna ulicy	łącznica
prędkość projektowa	50; 40 km/h
szerokość pasów ruchu	3,50 m
szerokość pasa włączeń i wyłączeń na węzłach	3,00 m
wysokość skrajni pionowej	4,70 m
obciążenie ruchem	KR6
obciążenie na oś	115 kN/oś

6.2.3. Zasady przekroju poprzecznego.

W koncepcji przedstawiono przekroje normalne, na których zaznaczono elementy projektowanego układu ulicznego. Na przekrojach pokazano rozwiązania dla odcinka szlakowego obwodnicy i łącznic typu P2. Przedstawiono również rozwiązanie torowiska tramwajowego i południowej jezdni obwodnicy dla wariantu 3.

Przekrój normalny obwodnicy przedstawiono zgodnie z ustaleniami dla dokumentacji projektowej dla zadania Budowa wschodniej części Obwodnicy Śródmiejskiej na odc. Ronda Wiatraczna do Ronda „Żaba” – etap II – odc. ul. Zabraniecka – węzeł „Żaba”.

Przekrój normalny łącznicy P2 została zaprojektowany z uwzględnieniem następujących uwarunkowań (wymagania wg „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie”): dla prędkości projektowej $V_p=50$; 40 km/h:

- szerokość jezdni wraz z opaskami 8,00 m, elementy odwodnienia w postaci ścieku przykrawężnikowego zlokalizowane są poza pasem ruchu.
- pochylenie poprzeczne jezdni na prostej wynosi 2%
- pochylenie poprzeczne na łuku przyjęto zgodnie z §88 ust.3
- min. szerokość pobocza gruntowego wynosi 1,50 m,
- Pochylenie skarp nasypu i wykopu 1:1,5.

6.2.4. Sposób obsługi terenów przyległych do węzła.

Rozwiązania projektowe węzła nie zmieniają obsługi ruchu lokalnego, z wyjątkiem zamknięcia relacji lewoskrętnej w skrzyżowaniu ul. Starzyńskiego z ul. Namysłowską.

Rozwiązanie odcięcia ul. Szwedzkiej do ul. 11-listopada zostało przejęte z rozwiązania nowo projektowanej ul. Tysiąclecia ujętej w odrębnym opracowaniu.

6.2.5. Urządzenia komunikacji zbiorowej.

Na projektowanej Obwodnicy Śródmiejskiej w obszarze węzła oraz łącznicach powyżej poziomu terenu nie jest planowany ruch komunikacji zbiorowej. Ruch autobusowy z Obwodnicy Śródmiejskiej będzie prowadzony łącznikiem na rondo Żaba, eliminując ruch ten na łącznicach węzła. Przystanki autobusowe są zlokalizowane w obszarze ronda Żaba.

Przystanki autobusowe na ul. Tysiąclecia zostają zachowane zgodnie z założeniami odrębnego opracowania ul. Tysiąclecia.

Zgodnie ze stanem istniejącym przystanek autobusowy na ul. Starzyńskiego został odtworzony przy założeniu wydłużenie go.

Wszystkie przystanki zaprojektowane są z zatokami o szerokości 3,00 m z peronem długości 40 m.

Załomy krawędzi jezdni wyokrąglono łukami o promieniu 30 m. Skos wyjazdowy z drogi wynosi 1:8, natomiast skos wjazdowy na drogę wynosi 1:4. Projektowane zatoki autobusowe będą posiadały nawierzchnię betonową i zostaną wyposażone w wiaty przystankowe.

Lokalizacja wszystkich przystanków oraz zatok została pokazana na planach sytuacyjnych.

Lokalizacje przystanków tramwajowych dla linii zlokalizowanej w wykopie dla wariantu 3 zostaną opracowane w kolejnym etapie koncepcji Programowo Przestrzennej niniejszej inwestycji.

6.2.6. Chodniki i ścieżki rowerowe.

Przebieg chodników i ścieżek rowerowych uwzględnia założenia „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego m.st. Warszawy” oraz projektowanej Obwodnicy Śródmiejskiej i ul. Tysiąclecia przedstawianych w odrębnych opracowaniach.

Dodatkowym założeniem przebiegu ścieżek rowerowych jest podłączenie projektowanych odcinków do wszystkich istniejącego tras rowerowych.

Lokalizacja chodników i ścieżek rowerowych w centralnej części węzła jest:

- dostosowana do istniejących wiaduktów drogowych i przebiegu łącznic,
- uwzględnia ograniczenia terenowe związane istnieniem linii kolejowej i sąsiadującymi budynkami przez co na części są one poprowadzone jednostronnie,

W wariantcie 1 pokazany został alternatywny przebieg ścieżki rowerowej prowadzonej wzdłuż Obwodnicy Śródmiejskiej poprzez dodatkowy obiekt inżynierski wraz z pochylnią. Jest to bezkolizyjne połączenie ze ścieżką wzdłuż ul. Starzyńskiego.

Szerokości chodników i ścieżek rowerowych są zgodne z założeniami projektowanych dróg (Obwodnica Śródmiejska i ul. Tysiąclecia) prezentowanych w odrębnych opracowaniach – zgodnie z punktem 6.2.2.

6.3. Przebieg linii rozgraniczających.

Przebieg linii rozgraniczających zostanie przedstawiony w kolejnym etapie Koncepcji Programowo Przestrzennej niniejszej inwestycji dla wybranego wariantu.

7. Projektowane obiekty inżynierskie.

W przedmiotowej Koncepcji zaplanowano budowę obiektów inżynierskich w miejscach przekroczenia linii kolejowej oraz istniejących i nowo projektowanych ulic stanowiących główny element układu drogowego w przedmiotowym rejonie. Szczegóły dotyczące obiektów przedstawiono w Tomie II.

Lokalizacja obiektów została pokazana na planach sytuacyjnych.

8. Projektowane zmiany w infrastrukturze technicznej.

Zmiany w infrastrukturze technicznej zostaną przedstawione w kolejnym etapie Koncepcji Programowo Przestrzennej niniejszej inwestycji dla wybranego wariantu.

9. Bezpieczeństwo ruchu.

Na etapie opracowywania koncepcji wszechstronnie przeanalizowano wpływ każdego elementu na bezpieczeństwo ruchu zarówno z punktu widzenia kierowców jak i innych użytkowników: rowerzystów i pieszych. Znaczną część tych elementów wymieniono w niniejszym opisie oraz roboczych materiałach z etapu projektowania pozostających w archiwum biura.

W szczególności elementy bezpieczeństwa zastosowano przez

- określenie celów,
- analizę zakresu rozwiązań, analizę rozwiązań wariantowych, w tym staranną analizę proponowanego systemu i zakresu oznakowania poziomego, pionowego i urządzeń bezpieczeństwa ruchu,
- stworzenie pełnego i kompletnego systemu komunikacyjnego na rozpatrywanym obszarze,
- wszechstronne wdrożenie rozwiązań segregacji ruchu dla poszczególnych uczestników ruchu drogowego: kierowców, rowerzystów, pieszych, w tym osób niepełnosprawnych,

- zastosowanie odpowiednich rozwiązań i wyposażenia do zastosowanych prędkości na poszczególnych elementach trasy,
- uwzględnienie dotychczasowych działań, szczególnie władz i społeczności lokalnych w zakresie brd,
- planuje się jednolite i powszechne zastosowanie wybranych, dobrych i sprawdzonych rozwiązań poprzez przyjęcie do stosowania „Katalogu szczegółów ulicznych” przygotowanego dla tej Trasy i uzgodnionego z Inwestorem,
- planuje się wdrożenie standardów i ujęcie wszystkich projektowanych robót szczegółowymi specyfikacjami technicznymi.

10. Bezpieczeństwo osób niepełnosprawnych.

Dla zapewnienia udogodnień dla osób niepełnosprawnych w opracowanej dokumentacji zostaną przewidziane:

- obniżone krawężniki na przejściach dla pieszych,
- obniżone krawężniki na przejściach dla pieszych na wysepkach kanalizujących ruch,
- płynne profile chodników poprzez dostosowanie rzędnych wjazdów do rzędnych chodników,
- zastosowanie rzędu płyt chodnikowych „z wypustkami” na dojeźdźcach do przejść dla pieszych (w odległości od krawężnika) oraz wzdłuż linii bezpieczeństwa na przystankach autobusowych,
- zastosowanie pochylni na dojeźdźcach do obiektów z nawierzchniami pochylni dla pieszych – uszorstnionymi,
- zastosowanie wind,
- wyposażenie sygnalizacji świetlnej w odpowiednie urządzenia dźwiękowe oraz sterowanie akomodacyjne.

11. Przedstawienie zgodności zaproponowanych rozwiązań z warunkami technicznymi.

Przyjęte parametry techniczne dla zaproponowanych wariantów węzła zastosowano zgodnie z „Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” Dz. U.43

Odstępstwa od warunków będą wymagane w wariantach 2 przy pozostawieniu WD1 i WD2 w stanie istniejącym. Jezdnia wiaduktów ma szerokość 7 m, szerokość nie może zapewnić odpowiedniego przekroju Obwodnicy Śródmiejskiej (GP) zgodnie z przepisem §103.9 oraz §39.2. Dla wiaduktu WD2 nie jest spełniona widoczność pionowa na zatrzymanie zgodnie z przepisem §168.2. - promień łuku pionowego $R=2300$ m nie spełnia warunku widoczności pionowej dla minimalnego promienia $R=2600$ m.

12. Wyburzenia.

Lista obiektów przeznaczonych do rozbiórki została zamieszczona poniżej i przedstawiona dla poszczególnych wariantów. Dokumentację fotograficzną zamieszczono w Załączniku III.

Budynki przewidziane do wyburzeń dla poszczególnych wariantów węzła przedstawiono na planach sytuacyjnych.

Zestawienie przewidzianych wyburzeń budynków dla poszczególnych wariantów rozwiązania węzła przedstawiono w tabelach poniżej:

WARIANT 1

Lp.	Lokalizacja	Obręb	Nr działki	Rodzaj budynku	Uwagi
1	Starzyńskiego 12	41202	3	mieszkalny	w połączeniu z wariantem 3 nie podlega wyburzeniu, nie podlega ochronie zabytków
2	Starzyńskiego	41202	1	stacja trafo	nie podlega ochronie zabytków
3	Listopada, Stalowa	41302	2	handlowy/usługowy	nie podlega ochronie zabytków
4	Listopada, Stalowa	41302	2	inny	nie podlega ochronie zabytków
5	na płn. od ul. Szwedzkiej	41302	5	inny	nie podlega ochronie zabytków
	Stalowa		7		
	Stalowa		9		

WARIANT 2

Lp.	Lokalizacja	Obręb	Nr działki	Rodzaj budynku	Uwagi
1	Starzyńskiego 12	41202	3	mieszkalny	w połączeniu z wariantem 3 nie podlega wyburzeniu, nie podlega ochronie zabytków
2	Starzyńskiego	41202	1	stacja trafo	nie podlega ochronie zabytków
3	Listopada, Stalowa	41302	2	handlowy/usługowy	nie podlega ochronie zabytków
4	Listopada, Stalowa	41302	2	inny	nie podlega ochronie zabytków
5	na płn. od ul. Szwedzkiej	41302	5	inny	nie podlega ochronie zabytków
	Stalowa		7		
	Stalowa		9		
6	11 Listopada 66	41301	2/2	mieszkalny	nie podlega ochronie zabytków
7	11 Listopada 66 A	41301	2/2	handlowy/usługowy	nie podlega ochronie zabytków
8	11 Listopada 68	41301	2/4	handlowy/usługowy	ujęty w ewidencji

					zabytków, jednocześnie przewidziany do sprzedaży pod budowę budynku mieszkalnego wielorodzinnego z usługami
9	11 Listopada (68)	41301	2/4	handlowy/usługowy	ujęty w ewidencji zabytków, jednocześnie przewidziany do sprzedaży pod budowę budynku mieszkalnego wielorodzinnego z usługami
10	Szwedzka, Stolarska	41301	9/1	inny	nie podlega ochronie zabytków

13. Koszty budowy.

Dla projektowanej obwodnicy określono wstępne koszty obejmujące:

- roboty przygotowawcze
- roboty drogowej,
- roboty ziemne,
- roboty mostowe,
- rozbiórki,
- koszty wykonania ścian oporowych.

W wariantcie 3 wyceniane są tylko dodatkowe koszty związane z przebudową linii tramwajowej. Cena całkowita to suma wariantu 3 i wybranego z pośród dwóch pierwszych.

Poniżej przedstawiono szacunkowe zbiorcze koszty inwestycji.

ORIENTACYJNY, ZBIORCZY KOSZTORYS INWESTORSKI - etap koncepcji		
WĘZEŁ ŻABA - WARIANT 1		
L.P.	OPIS ELEMENTÓW ROBÓT (BRANŻ)	WARTOŚĆ ELEMENTU ROBÓT (BRANŻY) [zł]
1	Roboty przygotowawcze	1 500 000
2	Roboty ziemne	5 000 000
3	Roboty drogowe	38 500 000
4	Roboty mostowe	69 700 000
5	Rozbiórka budynków	21 600 000
6	Ściany oporowe	3 000 000
RAZEM WARTOŚĆ ELEMENTÓW ROBÓT NETTO:		139 300 000

ORIENTACYJNY, ZBIORCZY KOSZTORYS INWESTORSKI - etap koncepcji

WĘZEŁ ŻABA - WARIANT 2

L.P.	OPIS ELEMENTÓW ROBÓT (BRANŻ)	WARTOŚĆ ELEMENTU ROBÓT (BRANŻY) [zł]
1	Roboty przygotowawcze	1 700 000
2	Roboty ziemne	6 800 000
3	Roboty drogowe	46 900 000
4	Roboty mostowe	113 000 000
5	Rozbiórka budynków	26 200 000
6	Ściany oporowe	2 800 000
RAZEM WARTOŚĆ ELEMENTÓW ROBÓT NETTO:		197 400 000

ORIENTACYJNY, ZBIORCZY KOSZTORYS INWESTORSKI - etap koncepcji

WĘZEŁ ŻABA - WARIANT 3

L.P.	OPIS ELEMENTÓW ROBÓT (BRANŻ)	WARTOŚĆ ELEMENTU ROBÓT (BRANŻY) [zł]
1	Przebudowa linii tramwajowej	7 400 000
2	Roboty ziemne	21 500 000
3	Roboty mostowe	0
4	Ściany oporowe	3 300 000
RAZEM WARTOŚĆ ELEMENTÓW ROBÓT NETTO:		12 900 000

14. Istotne elementy ochrony środowiska.

14.1. Ochrona wód.

Do rozwiązań projektowych chroniących środowisko naturalne należy zaliczyć system oczyszczania wody spływającej z jezdni. Wody opadowe zostaną odprowadzone z jezdni poprzez wpusty uliczne z osadnikami dla wstępnego oczyszczenia do projektowanej sieci kanalizacji deszczowej.

Odwodnienie szczegółowe węzła zostanie przedstawione w kolejnym etapie Koncepcji Programowo Przestrzennej niniejszej inwestycji dla wybranego wariantu.

14.2. Ochrona zieleni.

Istniejąca zieleń zostanie zinwentaryzowana i poddana zostanie szczegółowej analizie w kolejnym etapie Koncepcji Programowo Przestrzennej niniejszej inwestycji dla wybranego wariantu pod kątem możliwości i potrzeb jej wycinki, możliwości jej pozostawienia i adaptacji.

14.3. Ochrona akustyczna.

Lokalizacja ekranów akustycznych dla węzła zostanie przedstawione w kolejnym etapie Koncepcji Programowo Przestrzennej niniejszej inwestycji dla wybranego wariantu.

14.4. Gospodarka odpadami.

Procedura spełnienia wymagań przepisów dotyczących gospodarki odpadami na etapie budowy i eksploatacji zostanie określona:

- na etapie budowy: poprzez wyszczególnienie wymagań wraz z obowiązkiem opracowania przez Wykonawcę:
 - projektów gospodarki odpadami wraz z wymaganymi uzgodnieniami wg obowiązujących przepisów,
 - projektów rekultywacji dokopów,
 - projektów odwodnienia terenu wykopów i nasypów,
 - projektów zasilania placu budowy w energię elektryczną, wodę i ew. odprowadzenie ścieków,

Informacje te zostaną zawarte w Materiałach Przetargowych (w SST D-M-00.00.00), co będzie wiązało się z koniecznością włączenia kosztów na realizację tych wymagań do oferty Wykonawcy przedmiotowego zadania inwestycyjnego

- na etapie eksploatacji: poprzez realizację warunków opisanych w Raporcie OŚ i warunków wydanych w decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych

15. Analiza wielokryterialna.

15.1. Analiza wielokryterialna

Celem analizy wielokryterialnej jest wybór optymalnego rozwiązania z rozwiązań wariantowych trudno porównywalnych ze sobą, wg różnych kryteriów mających znaczący wpływ na realizację i funkcjonowanie danego rozwiązania. W wypadku tras drogowych analiza wielokryterialna polega na ocenie kryteriów o charakterze funkcjonalnym, technicznym, ruchowym, bezpieczeństwa ruchu drogowego, ekonomicznym, przestrzennym i środowiskowym. Wg danego kryterium poszczególne warianty porównuje się ze sobą przez określenie miar tych wariantów i spełnienie stopnia realizacji danego kryterium w grupie rozpatrywanych wariantów. Poszczególnym grupom kryteriów przypisuje się wagi wyrażające proporcję uwzględnienia danego kryterium w stosunku do innych w ocenie łącznej.

W niniejszej analizie wielokryterialnej wariantów rozwiązań technicznych budowy węzła Żaba w Warszawie, uwzględnione grupy kryteriów z przypisanymi im wagami zestawiono w tabeli 1. Spośród standardowych kategorii kryteriów dla inwestycji drogowej, wyeliminowano kryterium ruchowe, ponieważ analizowane warianty nie różnią się między sobą pod tym względem.

Koncepcja, w ramach której przeprowadzana jest niniejsza analiza, przedstawia dwa warianty rozwiązań technicznych (nazwane 1 i 2) oraz wariant 3, który jest wspólnym podwariantem wariantów 1 i 2. W efekcie do analizy wielokryterialnej przyjęto wariant 1, 2 oraz wariant 1 z rozwiązaniem z wariantu 3 (oznaczony jako wariant 1+3) oraz wariant 2 również z rozwiązaniem z wariantu 3 (oznaczony jako wariant 2+3).

Tabela 1 Grupy kryteriów i ich wagi

Nazwa grupy kryteriów	Waga grupy kryterium [%]
Funkcjonalne	35
Techniczne	15
Bezpieczeństwo ruchu drogowego	7
Ekonomiczne	20
Przestrzenne	5
Środowiskowe	18
razem	100

W grupach kryteriów wyróżniono kryteria cząstkowe i ich wagi wewnętrzne w kryterium głównym. Zestawiono je w tabeli 2.

Tabela 2 Kryteria cząstkowe i ich wagi wewnętrzne

lp.	nazwa kryterium głównego i waga	Nazwa kryterium cząstkowego	waga wewn.
1.	funkcjonalne I – układu drogowo - ulicznego – 25%	zgodność z kształtem układu drogowo-ulicznego	60
		nakładanie się ruchu na inne trasy	40
2.	funkcjonalne II - przepustowość drogi i warunki ruchu – 10%	zachowanie przepustowości drogi i poziomu swobody ruchu	100
3.	techniczne 15%	kompletność przekroju	50
		ograniczenia prędkości	50
4.	bezpieczeństwa ruchu drogowego – 7%		100
5.	ekonomiczne (nakłady inwestycyjne) – 20%		100
6.	przestrzenne - 5%	liczba budynków mieszkalnych w dobrym stanie technicznym do wyburzenia	60
		zaburzenie krajobrazu	40
7.	środowiskowe - 18%	większy zasięg hałasu	50
		zabezpieczenie przed hałasem	50

15.2. Kryteria funkcjonalne

Kryterium funkcjonalne podzielone zostało na 2 grupy kryteriów charakteryzujących funkcjonowanie projektowanego węzła w układzie drogowym miasta (kryterium funkcjonalne I) oraz przepustowość i warunki ruchu (kryterium funkcjonalne II).

W kryterium funkcjonalnym I wyróżniono następujące kryteria cząstkowe, które wpłyną na funkcjonowanie poszczególnych wariantów:

- zgodność z kształtem układu drogowo-ulicznego (waga wewnętrzna 60%),
- nakładanie się ruchu na inne trasy (waga wewnętrzna 40%).

Zgodność z kształtem układu drogowo – ulicznego obszaru, w którym inwestycja będzie przebiegać ma ogromne znaczenie ze względów urbanistycznych. Inwestycje drogowe stanowią jeden z trwalszych elementów zagospodarowania przestrzennego i to, w jaki sposób zostaną ulokowane w układzie uliczno-drogowym wpływa na ich funkcjonalność, a bardzo często determinuje dalszy rozwój otoczenia. Dlatego wybrane rozwiązanie budowy węzła Żaba powinno być możliwie najbardziej spójne z rozwiązaniem funkcjonalno - przestrzennym układu drogowo - ulicznego miasta.

Omawiane warianty pod względem zgodności z kształtem układu drogowo -ulicznego są zbliżone do siebie. W podobny sposób łączą się z Obwodnicą Śródmiejską i Trasą Tysiąclecia. Jednakże wariant 2 wyróżnia się bardzo naturalnym rozwiązaniem przebiegu ścieżki rowerowej wzdłuż Obwodnicy Śródmiejskiej. W wariantach 1, ta sama ścieżka, ma przebieg co prawda bezkolizyjny, ale z kolei jest poprowadzona wielokrotnie dłuższą trasą. Należy się spodziewać, że w wariantach 1 tak zrealizowana ścieżka będzie pewnym elementem zniechęcającym do podróżowania rowerem.

Z kolei rozwiązania wysokościowe, mniejsze zajęcie terenu, lepsze wykorzystanie istniejącego układu ulicznego (łącznica w kierunku południowym z ul. Starzyńskiego do włączenia z Trasą Tysiąclecia zaprojektowana została w poziomie terenu i została wpisana w istniejące skrzyżowanie ul. Starzyńskiego z ul. 11 Listopada) - działają na korzyść wariantu 1. Dodatkowo, w wariantach 1 poprowadzono bardziej funkcjonalnie i komfortowo w stosunku do wariantu 2, włączenie łącznicy z Trasy Tysiąclecia, z kierunku południowego w kierunku północnym - po prawej stronie w stosunku do trasy głównej węzła (w wariantach 2 łącznica włącza się do ruchu z lewej strony jezdni głównej).

Warianty 1+3 i 2+3 przewidują rozwiązania z wariantu 1 i odpowiednio 2, a dodatkowo zakładają ominięcie budynku mieszkalnego na ul. Starzyńskiego 12. Budynek przy ul. Starzyńskiego jest 6 piętrowym obiektem mieszkalnym, który koliduje z jezdnią ulicy Starzyńskiego i z tego względu w wariantach 1 i 2 został przewidziany do wyburzenia. W wariantach 1+3 i 2+3 pozostawiono budynek, ale w jego obszarze z uwagi na minimalną odległość od ulicy (3,5 m) chodnik i ścieżka rowerowa będzie zastąpiona ciągiem pieszo-rowerowym. Dodatkowo, zbyt mała przestrzeń pomiędzy budynkiem a jezdnią, nie daje możliwości wygradzenia ruchu samochodowego od ruchu pieszo-rowerowego i zabezpieczenia budynku przed hałasem. Oprócz tego wariant 1+3 i 2+3 przewidują poprowadzenie torowiska tramwajowego w poziomie -1, na odcinku od ronda Starzyńskiego do wiaduktu nad ul. Starzyńskiego, wraz z budową podziemnego, bezkolizyjnego przejścia dla ludzi.

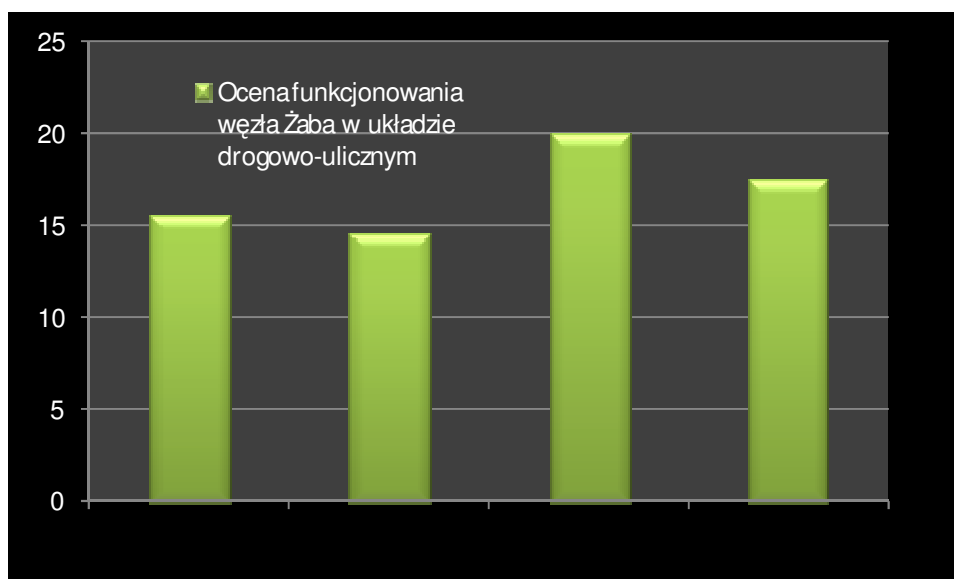
Z tego ostatniego względu warianty 1+3 i 2+3 przedstawiają się korzystniej względem wariantów 1 i 2, które pozostawiają linię tramwajową w stanie nienaruszonym, a dojeżdżenie do przystanku zapewniają w sposób kolizyjny z ruchem samochodowym- za pomocą pasów i sygnalizacji świetlnej.

Ostatecznie, według kryterium zgodności z układem drogowo-ulicznym najwyżej oceniono wariant 1+3, a następnie wariant 1, 2+3 i najniżej wariant 2.

Nakładanie się ruchu na inne trasy jest rozwiązaniem pogarszającym funkcjonowanie układu drogowo – ulicznego. Wg wariantów wyprowadzenie ruchu w każdym z głównych wlotów nie powoduje nakładanie się ruchu na inne trasy. Węzeł Żaba stanowi łącznik pomiędzy zmodernizowaną ul. Starzyńskiego, nowoprojektowaną Obwodnicą Śródmiejską i Trasą Tysiąclecia, którego celem jest odciążenie istniejącego układu lokalnego od ruchu tranzytowego. Jednakże w obrębie skrzyżowania ulicy Starzyńskiego z ul. 11 Listopada w wariancie 1 istnieje możliwość nałożenia się ruchu z Trasy Tysiąclecia na istniejący, wąski układ uliczny. W wariancie 2 tego efektu uniknięto wyprowadzając ruch z ul. Starzyńskiego do Trasy Tysiąclecia w sposób bezkolizyjny w stosunku do ruchu lokalnego.

Na tej podstawie najwyżej oceniono wariant 2. Warianty 2+3 i 1+3 otrzymały ocenę odpowiednio taką samą jak warianty 2 i 1.

Proporcje, w jakich uwzględniono poszczególne cząstkowe kryteria funkcjonalne w kryterium funkcjonalnym I, przedstawiono graficznie na rysunku 1.

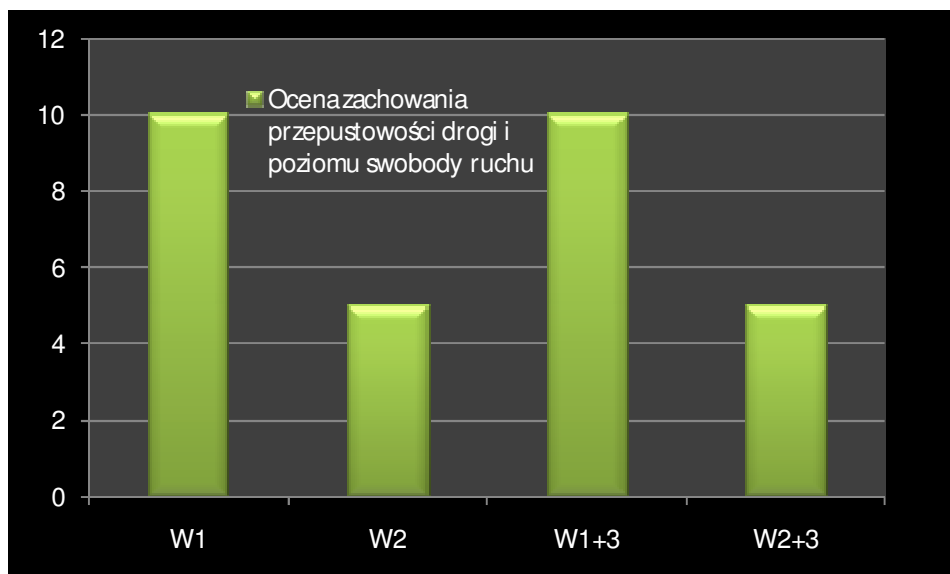


Rysunek 1 Ocena wariantów inwestycji wg kryterium funkcjonalnego I.

W kryterium funkcjonalnym II – **przepustowości i warunków ruchu drogowego** dla poszczególnych wariantów oceniono przez oszacowanie przewidywanych poziomów swobody ruchu na poszczególnych odcinkach wg wariantów. Wg analizy przepustowości wynika, że ruch na poszczególnych wlotach i wylotach łącznic będzie na podobnym poziomie, bez względu na wybrany wariant inwestycyjny. Wyjątek stanowi rozwiązanie łącznicy wjazdowej D1. Analiza przepustowości włączenia wykazuje, że ruch na łącznicy D1 w wariancie 1 będzie ciągły bez formowania się kolejek przy PSR B (manewry włączania stają się w małym stopniu zauważalne dla kierowców jadących na wprost). W wariancie 2, na łącznicy D1 i trasie głównej zaczynają powstawać zakłócenia w ruchu (PSR C), a kierowcy, choć warunki jazdy pozostają nadal komfortowe, są zmuszeni dostosowywać prędkość do wykonywanych manewrów.

Na tej podstawie, wariant 1 oceniono wyżej od wariantu 2. Warianty 1+3 i 2+3 oceniono odpowiednio tak samo jak warianty 1 i 2.

Proporcje, w jakich uwzględniono poszczególne cząstkowe kryteria funkcjonalne w kryterium funkcjonalnym II, przedstawiono graficznie na rysunku 2.



Rysunek 2 Ocena wariantów inwestycji wg kryterium funkcjonalnego II.

15.3. Kryterium techniczne

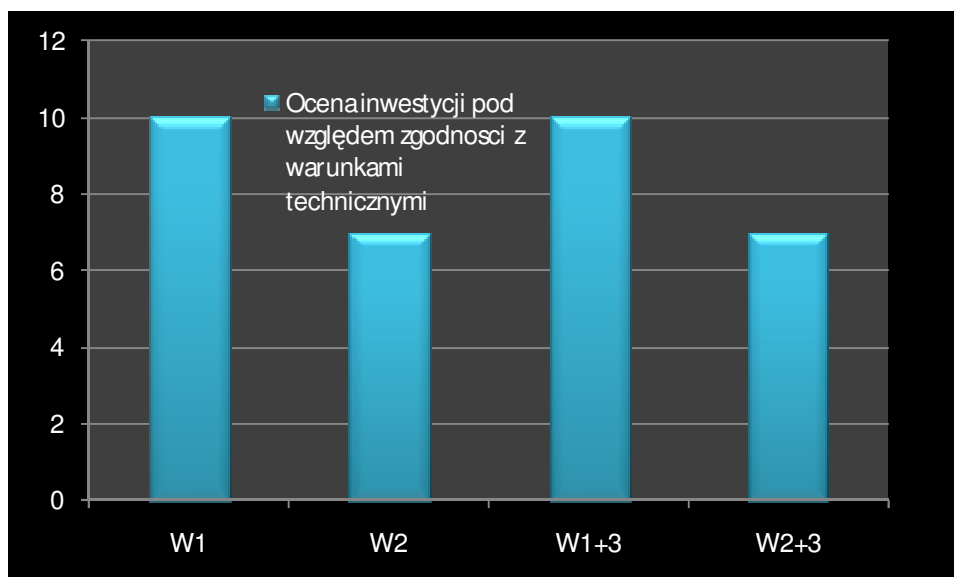
W kryterium technicznym uwzględniono kryterium wyrażające zgodność wybranych parametrów technicznych wpływających na funkcjonowanie i bezpieczeństwo projektowanej drogi ekspresowej i porównano je z wymaganiami wg warunków technicznych dla dróg ekspresowych w terenie zabudowy. Ocenie poddano możliwość realizacji kompletnego przekroju.

Możliwość realizacji kompletnego przekroju przewidzianego standardami dla dróg klasy GP jest kryterium wpływającym na jakość funkcjonowania i bezpieczeństwo danego odcinka.

W każdym z wariantów jezdni północna Obwodnicy Śródmiejskiej jest prowadzona z ulicy Starzyńskiego poprzez istniejące wiadukty drogowe, które wymagają dostosowania do rozwiązań geometrycznych oraz klasy obwodnicy. W stanie istniejącym wiadukty nie spełniają odpowiedniej szerokości w przekroju poprzecznym dla klasy GP oraz warunku widoczności pionowej. Wariant 1 przewiduje poszerzenie tych przekrojów zgodnie z wymaganiami. Natomiast w wariantcie 2 planuje się pozostawienie wiaduktów w stanie istniejącym, co wiąże się z wystąpieniem do Ministra Infrastruktury o odstępstwo od przepisów.

Z tych względów wariant 1 oceniono korzystniej w stosunku do wariantu 2. Warianty 1+3 i 2+3 oceniono odpowiednio na tym samym poziomie jak warianty 1 i 2.

Proporcje, w jakich uwzględniono kryterium techniczne przedstawiono graficznie na rysunku 3.



Rysunek 3 Ocena wariantów inwestycji wg kryterium technicznego.

15.4. Bezpieczeństwo ruchu drogowego

Kryterium bezpieczeństwa ruchu drogowego jest jednym z istotniejszych wymogów prawidłowego projektowania dróg. Budowa dróg dwujezdniowych w mieście, o ograniczonej dostępności, ma również na celu podniesienie bezpieczeństwa ruchu i redukcję zagrożenia wypadkowego.

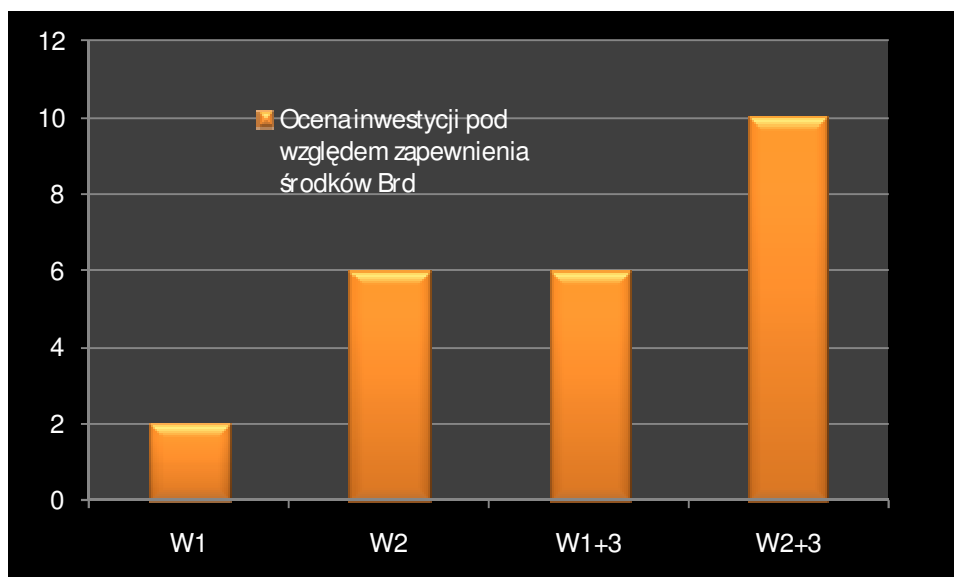
Do porównania wariantów przyjęto kryterium liczby rozwiązań bezkolizyjnych. Pod tym względem najwyżej oceniono wariant 2+3. Przewiduje on w poziomie terenu rondo, które rozprowdza ruch lokalny z jednokierunkowej ulicy Starzyńskiego, ulicy 11 Listopada, ulicy Odrowąża i daje połączenie z Trasą Tysiąclecia. W obrębie ronda zachowano przebieg trasy tramwajowej wzdłuż ul. 11 Listopada i Odrowąża. Dodatkowo, od ulicy Starzyńskiego prowadzona jest ponad poziomem terenu bezkolizyjna łącznica, zapewniająca bezpośredni wjazd na Trasę Tysiąclecia w kierunku południowym. Z kolei w okolicy ulicy Namysłowskiej zaprojektowano bezkolizyjne przejście dla pieszych z winda dla niepełnosprawnych.

W wariantcie 1+3 ulica Starzyńskiego łączy się z Trasą Tysiąclecia w kierunku południowym za pomocą łącznicy poprowadzonej w poziomie terenu, która z kolei przecina się kolizyjnie z ulicą 11 Listopada i Odrowąża i trasą tramwajową wzdłuż ulicy 11 Listopada w skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną. Z kolei wariant 1+3 zapewnia włącza ruch z trasy Tysiąclecia z kierunku południowego w Obwodnicę Śródmiejską ze strony prawej (pas ruchu wolnego) co jest rozwiązaniem poprawniejszym. W Wariantcie 1+3, wspomniany kierunek jest włączony łącznicą z lewej strony, co jest dozwolone, ale mniej komfortowe.

W tym wariantcie również przewiduje się bezkolizyjne rozwiązanie dla pieszych – podziemne przejście dla pieszych z winda dla niepełnosprawnych. Warianty 1+3 i 2+3 oceniono odpowiednio na tym samym poziomie jak warianty 1 i 2.

Ostatecznie, za wariant najbezpieczniejszy spośród analizowanych uznano wariant 2+3. Następnie wysoko ocenionym wariantem jest wariant 1+3 i 2. Niżej oceniono wariant 1.

Proporcje, w jakich uwzględniono kryterium Brd przedstawiono graficznie na rysunku 4.



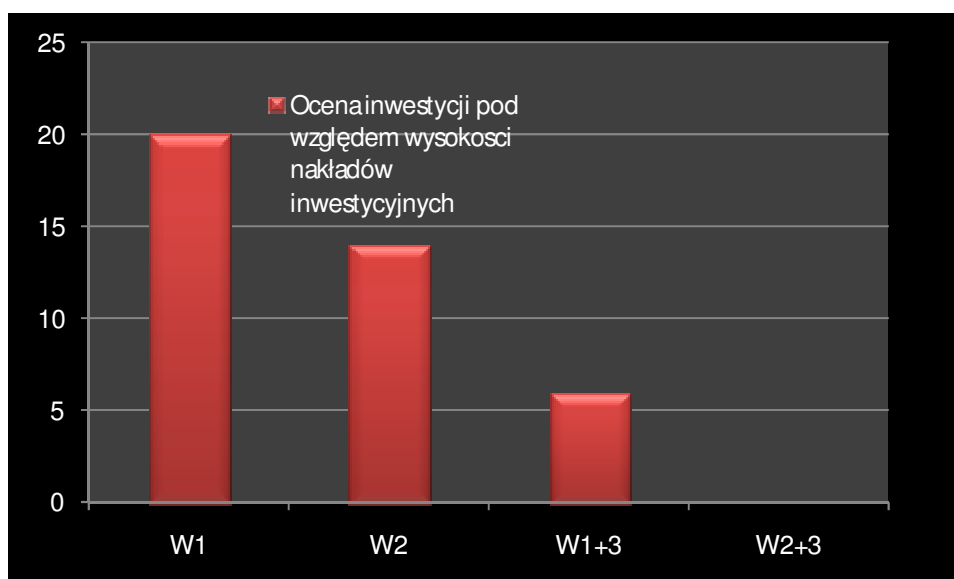
Rysunek 4 Ocena wariantów inwestycji wg kryterium brd.

15.5. Kryterium ekonomiczne

Inwestycje drogowe są przedsięwzięciami o wysokiej kapitałochłonności. W związku z tym bardzo istotnym zagadnieniem jest wybór rozwiązania najbardziej efektywnego pod względem ekonomicznym. Na tym etapie projektu nie przeprowadzono rachunku ekonomicznego dla analizowanych wariantów. Dlatego warianty porównano pod względem wysokości nakładów potrzebnych na ich realizację.

Poszczególne wagi wariantom nadano odwrotnie proporcjonalnie do wysokości kosztów jakie generuje. Najdroższym wariantem okazuje się wariant 2+3, potem 1+3, a następnie 2. Najtańszy w realizacji będzie wariant 1.

Proporcje, w jakich uwzględniono kryterium ekonomiczne przedstawiono graficznie na rysunku 5.



Rysunek 5 Ocena wariantów inwestycji wg kryterium ekonomicznego.

15.6. Kryterium przestrzenne

Kryterium przestrzenne uwzględniono w formie 2 kryteriów cząstkowych:

- liczby budynków mieszkalnych w dobrym stanie technicznym do wyburzenia (waga wewnętrzna 60%),
- Zaburzenie krajobrazu (waga wewnętrzna 40%).

Liczba wyburzeń budynków w dobrym stanie technicznym jest kryterium cząstkowym, które wpływa na koszty inwestycji, a także akceptację społeczną. W wariantach 1 i 2 planuje się wyburzyć po 2 budynki, których stan techniczny należy oceniać jako dobry. Wariantach 1+3 i 2+3 przewiduje się wyburzyć o jeden budynek mniej, który jest w dobrym stanie technicznym.

W tej kategorii kryterium najkorzystniej oceniono wariant 1+3 i 2+3, nadając im największą liczbę punktów. Wariantom 1 i 2 nadano odpowiednio niższą punktację.

Zaburzenie krajobrazu jest kryterium, które wpływa na jakość krajobrazu wokół inwestycji i jest niezwykle istotny na poziom życia osób mieszkających w bliskości inwestycji. Wariant 1 i 1+3 najlepiej wpisują się w istniejącą przestrzeń. Oba warianty przewidują niewysokie rozwiązania wysokościowe, które w sposób minimalny zaburzają perspektywę okolicznym obiektom mieszkaniowym. W tych wariantach jest również najmniejsze zajęcie terenu, a inwestycja jest maksymalnie oddalona od zabudowy. Do tego w wariantach 1+3 krajobraz poprawia wyprowadzenie istniejącej trasy tramwajowej w wykopie. Na tej podstawie wariant 1 oceniono najwyżej, a następnie wariant 1+3.

Warianty 2 i 2+3 przewidują budowę estakad do poziomu +2, co wpływa bardzo negatywnie na krajobraz i perspektywę najbliższych obiektów mieszkaniowych. Również odległość zabudowy od inwestycji w tych wariantach jest mniejsza, aniżeli w wariantach 1 i 1+3.

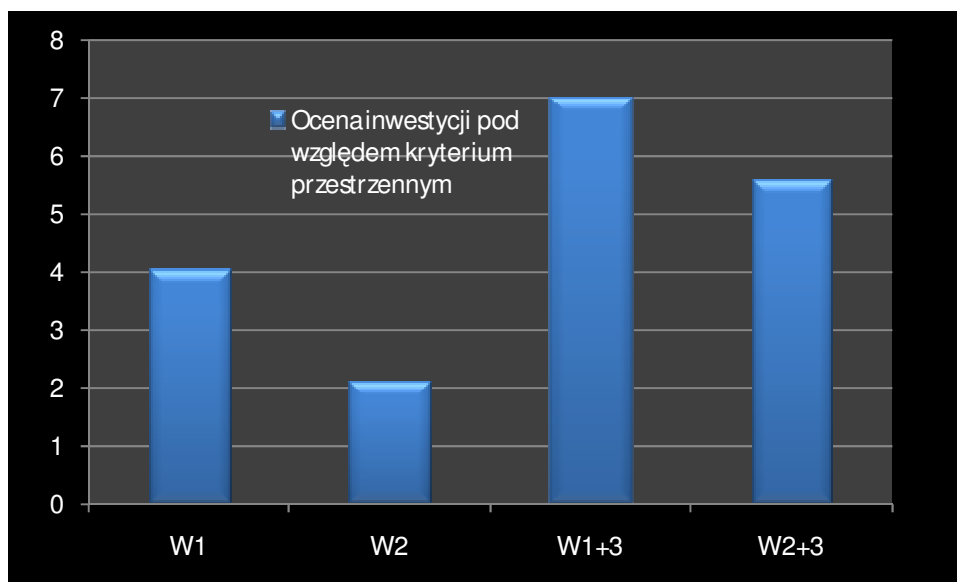
Rozwiązania z wariantu 2 i 2+3 jak widać są gorsze pod względem zachowania krajobrazu od wariantów 1 i 1+3. Przy czym wariant 2+3 jest rozwiązaniem nieco atrakcyjniejszym, aniżeli wariant 2. W wariantach 2+3 przewiduje się wyprowadzenie istniejącej trasy tramwajowej w wykopie, co poprawia krajobraz jak w wariantach 1+3 na tym odcinku.

Wg powyższego, najwyżej pod względem analizowanego kryterium krajobrazowego, najwyżej oceniono wariant 1+3, a następnie wariant 1. Znacznie gorzej oszacowano wariant 2+3; a najgorzej- wariant 2.

Proporcje, w jakich uwzględniono cząstkowe kryterium przestrzenne przedstawiono w tabeli 3 i graficznie na rysunku 6.

Tabela 3. Wartości kryterium cząstkowego przestrzennego – kolizje z zabudowa w dobrym stanie

Nazwa parametru	W1	W2	W1+3	W2+3
Kolizje z zabudową w stanie dobrym [szt.]	2	2	1	1



Rysunek 6 Ocena wariantów inwestycji wg kryterium przestrzennego.

15.7. Kryterium środowiskowe

Kryterium środowiskowe uwzględniono w formie 2 kryteriów cząstkowych:

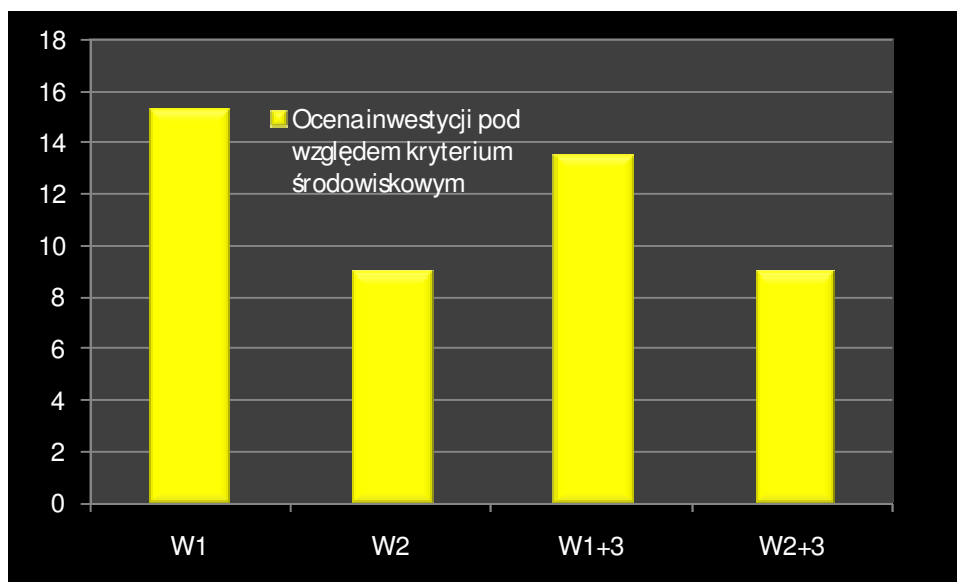
- kryterium zabezpieczenia przed negatywnym oddziaływaniem na środowisko (waga wewnętrzna 50%),
- zminimalizowane oddziaływanie na środowisko (waga wewnętrzna 50%).

Każdy z wariantów daje możliwość zastosowania technicznych środków przeciwdziałającym uciążliwościom ruchu drogowego na ludzi. Wyjątkiem są warianty 1+3 i 2+3, które zakładają ominięcie budynku mieszkalnego przy ul. Starzyńskiego (w wariantach 1 i 2 jest on wyburzany) i pozostawienie go w odległości 3,5 m od krawężnika jezdni uniemożliwia zastosowanie ekranów akustycznych i ochrony budynku przed hałasem. Z tego względu wariantom 1 i 2 nadano te same wagi. Wariant 1+3 i 2+3 oceniono znacznie niżej.

Drugie kryterium cząstkowe wynika z analizy rozwiązań pod względem oddziaływania na środowisko. W wariantach 1 i 2 poprowadzenie łącznicy nad ul. Odrowąża w poziomie +2 wpłynie bardzo negatywnie na rozchodzący się hałas, zwiększając jego zasięg w stosunku do wariantu 1, w którym przewidziano rozwiązanie na niższym poziomie. Z kolei poprowadzenie linii tramwajowej w wykopie w wariantach 1+3 i 2+3 stłumi hałas, którego źródłem jest ruch tramwajowy.

Na tej podstawie wariantom 1 i 1+3 nadano wysoką punktację. Wariant 2+3 oceniono niżej. Najgorzej oceniono wariant 2.

Proporcje, w jakich uwzględniono cząstkowe kryterium środowiskowe przedstawiono graficznie na rysunku 7.



Rysunek 7 Ocena wariantów inwestycji wg kryterium środowiskowego.

15.8. Ocena końcowa

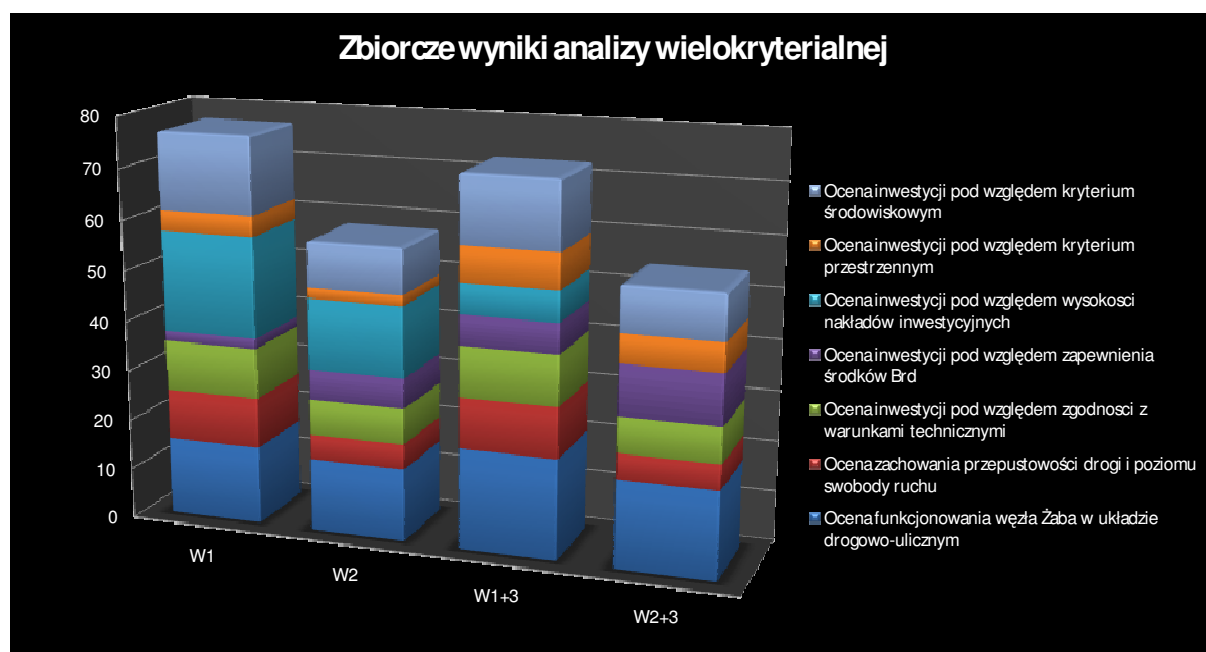
Wyniki wykonanej analizy wielokryterialnej dla 4 analizowanych wariantów zestawiono w tabeli 4 oraz pokazano graficznie na rysunku 8. Z wykonanych analiz wynikają następujące wnioski:

1. Wariantem w najwyższym stopniu spełniającym uwzględnione kryteria jest wariant 1. Ocena punktowa tego wariantu wyniosła 80,1 pkt. przy 100 pkt. możliwych do uzyskania.
2. Wariant 1 okazał się najlepszy w grupie kryteriów funkcjonalnych, technicznych i ekonomicznych.
3. Wariant 1+3 okazał się drugim w kolejności najlepszym wariantem. Ocena punktowa tego wariantu wynosi 73,7 i jest zbliżona do oceny najlepszego wariantu 1. Wariant 1+3 jest najlepszy w grupie kryterium funkcjonalnym, technicznym i przestrzennym. Jest jednak jednym z droższych wariantów realizacyjnych.
4. Wariant 2 zajmuje trzecie miejsce i jest to wariant o jednych z wyższych kosztów inwestycyjnych.
5. Najgorszym z wariantów okazał się wariant 2+3, który chociaż jako jedyny spełnia w 100% kryterium Brd, to jest wariantem najdroższym i średnio funkcjonalnym.

Tabela 4 Zbiorcze wyniki analizy wielokryterialnej analizowanych wariantów

Kryteria	Waga	Wariant 1		Wariant 2		Wariant 1+3		Wariant 2+3	
		L_a	$L_a \times w_a$	L_a	$L_a \times w_a$	L_a	$L_a \times w_a$	L_a	$L_a \times w_a$
Kryterium funkcjonalne I	25		15,50		14,50		20,00		17,50
Zgodność z układem drogowo-ulicznym	60	0,70	42,00	0,30	18,00	1,00	60,00	0,50	30,00
Nakładanie się ruchu na trasy	40	0,50	20,00	1,00	40,00	0,50	20,00	1,00	40,00
Kryterium funkcjonalne II	10		10,00		5,00		10,00		5,00
Poziom przepustowości	100	1,00	100,00	0,50	50,00	1,00	100,00	0,50	50,00
Kryterium techniczne	15		15,00		10,50		15,00		10,50
Kompletność przekroju	100	1,00	100,00	0,70	70,00	1,00	100,00	0,70	70,00
Kryterium brd	7		1,40		4,20		4,20		7,00
Zapewnienie elementów Brd	100	0,20	20,00	0,60	60,00	0,60	60,00	1,00	100,00
Kryterium ekonomiczne	20		20,00		14,00		6,00		0,00
Koszty [mln zł]	100	1,00	100,00	0,70	70,00	0,30	30,00	0,00	0,00
Kryterium przestrzenne	5		2,90		1,50		5,00		4,00
Ilość wyburzeń budynków w dobrym stanie	60	0,50	30,00	0,50	30,00	1,00	60,00	1,00	60,00
Zaburzenie krajobrazu	40	0,70	28,00	0,00	0,00	1,00	40,00	0,50	20,00
Kryterium środowiskowe	18		15,30		9,00		13,50		9,00
Minimalizacja hałasu	50	1,00	50,00	1,00	50,00	0,50	25,00	0,50	25,00
Środki ochrony środowiska	50	0,70	35,00	0,00	0,00	1,00	50,00	0,50	25,00
Razem	100		80,10		58,70		73,70		53,00

*W powyższej tabelicy kolorem różowym wyróżniono wartość najlepszą kryterium, a kolorem szarym – wartość zerową - brak spełnienia kryterium



Rysunek 7 Zbiorcze wyniki analizy wielokryterialnej wg wariantów

Do dalszych prac projektowych rekomenduje się wariant 1. Jako wariant alternatywny rekomenduje się warianty 1+3.

16. Ocena i podsumowanie proponowanych rozwiązań.

Opracowana w ramach koncepcji wielowariantowa analiza przebiegu oraz rozwiązań technicznych Węzła Żaba została sporządzona zgodnie z wymaganiami Zamawiającego postawionymi w SIWZ oraz innymi ustaleniami poczynionymi w czasie spotkań roboczych. Koncepcję węzła przygotowano dla dwóch wariantów rozwiązań. Ponadto przygotowano dodatkowy trzeci wariant przedstawiając w nim rozwiązanie dla ominięcia budynku mieszkalnego przy Starzyńskiego 12.

Podsumowując przeprowadzone prace należy wskazać na następujące kluczowe zagadnienia związane z wyborem preferowanego wariantu do dalszych analiz.

- Przeprowadzona analiza warunków ruchu na Węźle Żaba wykazała, że wystąpi polepszenie warunków ruchu na tym obszarze, co spowoduje polepszenie funkcjonalności projektowanych tras: Obwodnicy Śródmiejskiej, Trasy Tysiąclecia i ul. Św. Wincentego.
- Na podstawie przeprowadzonej analizy wielokryterialnej rozwiązania węzła wg wariantu 1 są korzystniejsze dla kryteriów: funkcjonalnych, technicznych i ekonomicznych.
- W wypadku konieczności uwzględnienia konieczności ominięcia budynku mieszkalnego przy Starzyńskiego 12 najkorzystniejsze jest powiązanie wariantu 1 i 3.
- Na analizowanym obszarze istotnymi ograniczeniami są: linia kolejowa Warszawa Wschodnia – Gdańsk Główny nr 9, linia tramwajowa w ul. Starzyńskiego, budynek mieszkalny przy ul. Starzyńskiego 12 i istniejące zagospodarowanie ul. 11 Listopada.

Załącznik I

Wstępne opinie, protokoły i warunki

KONCEPCJA PROGRAMOWO – PRZESTRZENNA

**DLA WĘZŁA ŻABA UWZGLĘDNIAJĄCA KONIECZNOŚĆ
PRZEBUDOWY W ZWIĄZKU Z WŁĄCZENIEM PROJEKTOWANEJ UL.
TYSIĄCLECIA, PRZEBUDOWANEJ UL. ŚW. WINCENTEGO I
OBWODNICY ŚRÓDMIEJSKIEJ**

Tom II – Część mostowa

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Tom II – Część mostowa

- Część opisowa
- Część rysunkowa

CZĘŚĆ OPISOWA

Spis treści:

1. Przedmiot opracowania dla branży mostowej.....	3
2. Stan istniejący.....	3
3. Stan projektowany.....	4
Wariant 1.....	4
Wariant 2.....	7
Wariant 3.....	9
4. Ściany oporowe na przedłużeniu wiaduktów i kładki pieszo rowerowej (dla wszystkich wariantów).....	10
5. Wyposażenie obiektów mostowych (dla wszystkich wariantów).....	10
Kapy chodnikowe.....	10
Łożyska.....	10
Dylatacje.....	10
Izolacja, sączki, dreny.....	10
Nawierzchnia.....	11
Krawężniki.....	11
Deski gzymsowe.....	11
Odwodnienie.....	11
Nawierzchnia kolejowa.....	11
Balustrady, bariery ochronne.....	11
Zabezpieczenie antykorozyjne.....	11
Znaki pomiarowe.....	12

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Rysunek ogólny – WARIANT 1	– rys. nr 1
2. Rysunek ogólny – WARIANT 2	– rys. nr 2
3. Przekroje szczegółowe dla wariantu I	– rys. nr 3
4. Przekroje szczegółowe dla wariantu II	– rys. nr 4

1. Przedmiot opracowania dla branży mostowej

Przedmiotem opracowania jest Koncepcja Programowo-Przestrzenna węzła „Żaba” uwzględniająca konieczność przebudowy w związku z włączeniem projektowanej ul. Tysiąclecia, przebudowywanej ul. Św. Wincentego i Obwodnicy Śródmiejskiej – etap I – Koncepcja drogowo-mostowa.

Rozwiązania projektowe dla branży mostowej obejmują:

- przygotowanie danych wyjściowych do Projektu Budowlanego,
- ustalenie charakterystycznych przekrojów mostowych,
- ustalenie typu konstrukcji dla poszczególnych obiektów,
- określenie wstępnych kosztów projektowanej inwestycji branży mostowej.

2. Stan istniejący

W zakresie projektowanej inwestycji występują dwa obiekty mostowe. Wiadukty drogowe usytuowane są w ciągu jezdni łączącej ulicę Szwedzką i Starzyńskiego. Opisy szczegółów podano na podstawie „Zamiennego Projektu Budowlanego Wiaduktów drogowych nr I i II” autorstwa Firmy „Ankor” z Warszawy z III 2000r.

WD-1

Wiadukt drogowy wykonano o ciągłej konstrukcji kablobetonowej, średniej długości przęseł mierzonych wzdłuż osi podłużnej wiaduktu: $17,25 + 21,00 + 28,00 + 17,25 = 83,50$ m. Ze względu na zróżnicowane kąty skosów podpór, długości przęseł są zmienne. W przekroju poprzecznym wiaduktu ustrój niosący składa się z dwóch belek głównych w rozstawie osiowym 4,60 m dostosowanym do rozstawu słupów skrajnych podpór pośrednich. Przekrój poprzeczny obydwu belek ukształtowany jest w formie odwróconego trapezu o wysokości 1,40 m i szerokości od 1,40 m w części dolnej do 1,80 m w części górnej, w poziomie spodu płyty pomostu. Płyta pomostu o rozpiętości 2,80 m między belkami głównymi ma grubość 0,25 m z pogrubieniami w formie skosów do 0,40 m w miejscu utwierdzenia w belkach. Po zewnętrznej stronie belek płyta ukształtowana jest w formie wsporników o wysięgu 2,30 m poza zewnętrzny obrys belek. Ustrój niosący wykonano z betonu klasy B 45. Belki główne sprężone będą podłużnie kablami typu BBR CC 1906. Kable złożone z 19 lin o średnicy 0,6"

WD-2

Istniejący wiadukt posiada konstrukcję ciągłą trójprzęsłową. Na wiadukcie znajduje się jezdnia o szerokości 7,16m z obustronną zabudową chodnikową o szerokości po 2,0 m. W zabudowach chodnikowych osadzone są poręcze i bariery ochronne typu SP- 06 z taśmą oddaloną od linii krawężnika o 0,50 m. Niweleta jezdni ukształtowana jest w wypukłym łuku pionowym o promieniu $R = 2500$ m. Wysokość skrajni drogowej pod wiaduktem wynosi 4,70 m, a skrajni tramwajowej 5,00 m. Ustrój niosący o długości przęseł: $12,25+29,00+12,25$ m wykonano jako stalowo - żelbetową konstrukcję zespoloną. W przekroju poprzecznym znajduje się 6 spawanych dźwigarów stalowych w rozstawie 1.80 m z którymi zespolona będzie żelbetowa płyta pomostu o grubości 22 cm ze zmiennymi pogrubieniami nad pasami górnymi dźwigarów pozwalającymi na ukształtowanie 2% spadku poprzecznego pomostu. Wsporniki płyty pomostu mają wysięg 1,0 m mierząc od osi dźwigarów skrajnych. W przęsłach skrajnych, na długości 4,50 m od osi podparcia na przyczółkach, belki stalowe zostały zabetonowane na całej wysokości (do poziomu wierzchu pasów dolnych) celem dociążenia podpór skrajnych, a tym samym uniknięcia reakcji ujemnych. Wiadukt zaprojektowany został na obciążenia ruchome klasy A wg PN-85/S-10030.

3. Stan projektowany

W nawiązaniu do opracowanego kształtu węzła przez projektanta drogowego w niniejszym tomie przedstawiono obiekty mostowe.

Wariant 1

Poszerzenie obiektów istniejących WD-1 i WD-2

Ze względu na możliwość wykorzystania istniejących wiaduktów o nazwie WD-1 i WD-2 przewidziano poszerzenie obiektów. Wymagać to będzie usunięcia nawierzchni, izolacji rozbiórkę skrajnej części przekroju mostowego, dobudowy ustroju niosącego i wykonania nowego wyposażenia. Po przebudowie wiadukty winny przenosić klasę obciążenia A wg PN-95/S-10030. Przebudowa wymaga również wykonania poszerzenia podpór wraz z wykonaniem posadowienia.

Budowa nowych wiaduktów drogowych WD-3, WD-4, WD-5;

wiaduktu kolejowego WD-8; kładki dla pieszych i rowerzystów WD-7.

Wiadukty drogowy WD-3, WD-4

Wiadukty usytuowane są w ciągu Obwodnicy Śródmiejskiej. Ze względu na zagospodarowanie terenu pod przewidzianym obiektem, ukos obiektu, zaprojektowano wiadukt jednoprzęsłowy WD-3, łukowy z jazdą dołem o rozpiętości dostosowanej do istniejących przeszkód. Wiadukt ten przewidziano o konstrukcji stalowej z podwieszonym pomostem stalowym ze współpracującą płytą żelbetową.

Wiadukt WD-4 jest usytuowany na przedłużeniu WD-3 i przewidziano jego ustrój niosący z betonu sprężonego o konstrukcji skrzynkowej.

Wiadukt drogowy WD-3

typ konstrukcji WD-3	łukowy stalowy	
przekrój poprzeczny pomostu	stalowy zespolony z płytą żelbetową podwieszony za pomocą lin do konstrukcji łukowej	
szerokość pomostu	10.46 m m	
liczba przęseł / rozpiętości	1	92 m
długość wiaduktu	94.5 m	
klasa obciążeń	A	
posadowienie	głębokie na palach	
urządzenia obce	oświetlenie, iluminacja wiaduktu	

Wiadukt drogowy WD-4

typ konstrukcji WD-4	ciągły	
przekrój poprzeczny pomostu	skrzynkowy, betonowy sprężony	
szerokość pomostu	10.46 m	
liczba przęseł / rozpiętości	4	39+48+48+30 m
długość wiaduktu	167 m	
klasa obciążeń	A	
posadowienie	głębokie na palach	

Wiadukt drogowy WD-5

Wiadukt usytuowany jest w ciągu łącznicy D-1 na kierunku ul. Szwedzka – ul. St. Starzyńskiego. Podobnie jak wiadukt WD-3, ze względu na zagospodarowanie terenu pod przewidzianym obiektem, ukos obiektu, zaprojektowano wiadukt jednoprzęsłowy WD-5, łukowy z jazdą dołem o rozpiętości dostosowanej do istniejących przeszkód. Wiadukt ten przewidziano o konstrukcji stalowej z podwieszonym pomostem stalowym ze współpracującą płytą żelbetową.

typ konstrukcji WD-5	łukowy stalowy	
przekrój poprzeczny pomostu	stalowy zespolony z płytą żelbetową podwieszony za pomocą lin do konstrukcji łukowej	
szerokość pomostu	10.46 m	
liczba przęseł / rozpiętości	1	81 m
długość wiaduktu	85 m	
klasa obciążeń	A	
posadowienie	głębokie na palach	
urządzenia obce	oświetlenie, iluminacja wiaduktu	

Kładka dla pieszych i rowerzystów WD-7

Wzdłuż ciągu pieszego i rowerowego wzdłuż wiaduktu Obwodnicy Śródmiejskiej, zaprojektowano kładkę WD-7 o konstrukcji belkowej z betonu sprężonego.

typ konstrukcji WD-7	ciągły	
przekrój poprzeczny pomostu	belkowy, betonowy sprężony	
szerokość pomostu	4.50m	
liczba przęseł / rozpiętości	5	24+21+39+39+30m
długość kładki	155 m	
klasa obciążeń	4 kN/m ²	
posadowienie	głębokie na palach	

Wiadukt kolejowy WD-8

W ciągu linii kolejowej Warszawa - Gdańsk, nad Obwodnicą Śródmiejską, zaprojektowano dwuprzęsłowy wiadukt WD-8 o konstrukcji stalowej zespolonej ze współpracującą płytą żelbetową.

typ konstrukcji WD-8	ciągły	
przekrój poprzeczny pomostu	stalowy zespolony z płytą żelbetową	
szerokość pomostu	9.63 m	
liczba przęseł / rozpiętości	2	31+41m
długość wiaduktu	76 m	
klasa obciążeń	A	
posadowienie	głębokie na palach	

Wiadukt drogowy WD-9

Wzdłuż ciągu łącznika od ul Odrowąza do Obwodnicy Śródmiejskiej zaprojektowano wiadukt WD-9 o konstrukcji skrzynkowej z betonu sprężonego.

typ konstrukcji WD-9	ciągły	
przekrój poprzeczny pomostu	skrzynkowy, betonowy sprężony	
szerokość pomostu	11,96 m	
liczba przęseł / rozpiętości	2	26+49 m
długość wiaduktu	77 m	
klasa obciążeń	A	
posadowienie	głębokie na palach	

Wariant 2

Istniejące wiadukty WD-1 i WD-2

Ze względu na możliwość wykorzystania istniejących wiaduktów o nazwie WD-1 i WD-2 przewidziano ich pozostawienie. Nie będą one przedmiotem robót.

Budowa nowych wiaduktów drogowych WD-3, WD-4, WD-5;

wiaduktu kolejowego WD-8; kładki dla pieszych i rowerzystów WD-7.

Wiadukty drogowe WD-3, WD-4

Wiadukty usytuowane są w ciągu Obwodnicy Śródmiejskiej. Ze względu na zagospodarowanie terenu pod przewidzianym obiektem, ukos obiektu, zaprojektowano wiadukt jednoprzęsłowy WD-3, łukowy z jazdą dołem o rozpiętości dostosowanej do istniejących przeszkód. Wiadukt ten przewidziano o konstrukcji stalowej z podwieszonym pomostem stalowym ze współpracującą płytą żelbetową.

Wiadukt WD-4 jest usytuowany na przedłużeniu WD-3 i przewidziano jego ustrój niosący z betonu sprężonego o konstrukcji skrzynkowej.

Wiadukt drogowy WD-3

typ konstrukcji WD-3	łukowy stalowy	
przekrój poprzeczny pomostu	stalowy zespolony z płytą żelbetową podwieszony za pomocą lin do konstrukcji łukowej	
szerokość pomostu	10.46 m	
liczba przęseł / rozpiętości	1	97 m
długość wiaduktu	99.5 m	
klasa obciążeń	A	
posadowienie	głębokie na palach	
urządzenia obce	oświetlenie, iluminacja wiaduktu	

Wiadukt drogowy WD-4

typ konstrukcji WD-4	ciągły	
przekrój poprzeczny pomostu	skrzynkowy, betonowy sprężony	
szerokość pomostu	10.46 m	
liczba przęseł / rozpiętości	4	39+48+47+32 m
długość wiaduktu	168 m	
klasa obciążeń	A	
posadowienie	głębokie na palach	

Wiadukt drogowy WD-6

Wiadukt usytuowany jest w ciągu łącznicy D-2. Zaprojektowano wiadukt WD-6 o konstrukcji skrzynkowej z betonu sprężonego.

typ konstrukcji WD-6	ciągły	
przekrój poprzeczny pomostu	skrzynkowy, betonowy sprężony	
szerokość pomostu	10.46 m	
liczba przęseł / rozpiętości	4	40+50+50+40 m
długość wiaduktu	182 m	
klasa obciążeń	A	
posadowienie	głębokie na palach	

Wiadukt drogowy WD-7

W ciągu łącznicy D1 zaprojektowano wiadukt WD-7 o konstrukcji skrzynkowej z betonu sprężonego.

typ konstrukcji WD-7	ciągły	
przekrój poprzeczny pomostu	skrzynkowy, betonowy sprężony	
szerokość pomostu	9.3 m	
liczba przęseł / rozpiętości	10	31+40+48+48+53+48+48+48+48+42m
długość wiaduktu	456 m	
klasa obciążeń	A	
posadowienie	głębokie na palach	

Wiadukt kolejowy WD-8

W ciągu linii kolejowej Warszawa - Gdańsk, nad Obwodnicą Śródmiejską, zaprojektowano dwuprzęsłowy wiadukt WD-8 o konstrukcji stalowej zespolonej ze współpracującą płytą żelbetową.

typ konstrukcji WD-8	ciągły	
przekrój poprzeczny pomostu	stalowy zespolony z płytą żelbetową	
szerokość pomostu	9.63 m	
liczba przęseł / rozpiętości	2	40+44m
długość wiaduktu	89 m	
klasa obciążeń	A	
posadowienie	głębokie na palach	

Wiadukt drogowy WD-9

Wzdłuż ciągu łącznika od ul Odrowąza do Obwodnicy Śródmiejskiej zaprojektowano wiadukt WD-9 o konstrukcji skrzynkowej z betonu sprężonego.

typ konstrukcji WD-9	ciągły	
przekrój poprzeczny pomostu	skrzynkowy, betonowy sprężony	
szerokość pomostu	10.46 m	
liczba przęseł / rozpiętości	2	26+49 m
długość wiaduktu	77 m	
klasa obciążeń	A	
posadowienie	głębokie na palach	

Wariant 3

W wariantcie 3, ze względu na rozważaną możliwość ochrony istniejącego dużego budynku mieszkalnego, wielorodzinnego przy ul. Starzyńskiego 12 należy wykonać:

- dodatkowo ściany oporowe z obu stron wzdłuż linii tramwajowej,
- dostosować wiadukt WD3 do rozwiązań wybranego połączenia wariantu 3 z wariantem 1 lub 2

4. Ściany oporowe na przedłużeniu wiaduktów i kładki pieszo rowerowej (dla wszystkich wariantów)

Ściany oporowe na przedłużeniu estakad zaprojektowano w technologii zbrojonych konstrukcji ziemnych ze zbrojeniem niepodatnym. Zastosowano system składający się ze stalowego ocynkowanego zbrojenia gruntu, paneli elewacyjnych i gruntu nasypowego, układanego w kolejnych warstwach. Aktywne siły wywierane przez grunt i obciążenia zewnętrzne są przenoszone częściowo przez zasypkę i częściowo przez zbrojenie. Zbrojenie jest połączone z panelem elewacyjnym za pomocą systemu śrub i ściągow. Zbrojenie jest kotwione w gruncie poprzez tarcie. Zbrojenie gruntu powinno być wykonane pasami ze stali walcowanej niskostopowej, żebrowanej oraz ocynkowanej. Pasy powinny być wykonane w specjalistycznej wytwórni i posiadać wytrzymałość $R_m > 520$ MPa.

Użyte materiały.

- Beton prefabrykatów żelbetowych C30/37 (wg PN klasy B35)
- Beton fundamentu betonowego C25/30 oraz oczepu zwieńczającego klasy B30 (wg PN klasy B30)
- Stal zbrojeniowa A-IIIN B500SP
- Geowłóknina polipropylenowa o masie min 200g/m²
- Śruby M12 klasy 10.9 ocynkowane
- Pasy stalowe ocynkowane HA 50x4mm
- Łożyska EPDM
- Matryce gumowe dla nadania faktury architektonicznej

5. Wyposażenie obiektów mostowych (dla wszystkich wariantów)

Kapy chodnikowe

Na skraju płyty żelbetowej przewiduje się wykonanie w II fazie kap żelbetowych pod barieroporęcz sztywną i ewentualnie ekrany. Przed betonowaniem kap należy osadzić krawężniki i deski gzymsowe oraz kotwy barieroporęczy i ekranów akustycznych. Po wykonaniu uszczelnień można przystąpić do wykonania nawierzchni na kapach. Kapy przewidziano z betonu klasy B30.

Łożyska

Zaprojektowano łożyska garnkowe. Łożyska osadzać na podlewkach na bazie żywicy epoksydowej bądź mieszankach posiadających odpowiednią Aprobatę IBDiM.

Dylatacje

Zaprojektowano dylatacje modułowe z nakładkami tłumiącymi hałas. Dylatacje należy zamocować w płycie pomostu i przyczółkach w sposób trwały poprzez zabetonowanie przy użyciu pętli stalowych. Urządzenie należy wykonać bez stosowania blachy przekrywającej wsporniki chodnikowe. Na tych długościach wsporników należy zastosować wzmocnione wkładki neoprenowe, wypełniające przestrzeń pomiędzy profilami stalowymi. Zakończenie urządzeń dylatacyjnych wykonać z wyprowadzeniem na gzymsy profili stalowych i wkładki neoprenowej, zamykającej w ten sposób szczelinę dylatacyjną.

Izolacja, sączki, dreny

Na płycie obiektu zaprojektowano izolację zgrzewaną na gorąco modyfikowaną SBS-em, o grubości minimum 5 mm. Zastosowana izolacja musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Zaprojektowano poliamidowe sączki odwadniające izolację, co 3 m i przed dylatacją oraz ułożenie drenu podłużnego, tj. z grysu otoczonego żywicą układanego w geowłókninie. Dren podłużny usytuowany jest w warstwie ochronnej izolacji, w osi sączków odwadniających izolację oraz za krawężnikiem. Dreny podłużne winny posiadać taką samą grubość jak warstwa ochronna izolacji.

Nawierzchnia

Warstwę ochronną izolacji stanowi asfalt twardolany o grubości 50mm. Warstwę ścieralną nawierzchni na jezdni stanowi mieszanka z SMA o grubości 40 mm. Grubość warstwy ścieralnej przyjęto tak jak na dojazdach do obiektu. Między osią odwodnienia a krawężnikiem (od strony niższej przekroju pomostu) należy wykonać warstwę z asfaltu twardolanego jako warstwę ścieralną w przeciwnospadku 8%.

Uszczelnienie nawierzchni na styku z krawężnikami zaprojektowano taśmą uszczelniającą która podlega wulkanizacji pod wpływem gorącej masy bitumicznej.

Na kapie gzymsowej zaprojektowano warstwę izolacyjno – nawierzchniową gr. 5 mm.

Krawężniki

Zastosowano krawężniki mostowe, kamienne o wymiarach 18x20 cm, typ M-A-180-UP-I wg PN-B-11213. W krawężnikach należy osadzić pręty $\phi 14$ mm o długości 0.50m, co 0.50m. Pręty należy osadzać w otworach wierconych na żywicy epoksydowej. Krawężniki należy układać na zaprawie niskoskurczowej o spoiwie cementowym. W podlewce pod krawężnikami, w kanalikach co 1m, należy wyłożyć geowłókninę filtracyjną.

Deski gzymsowe

Zaprojektowano deski gzymsowe o wysokości 0.65m. Długość desek wynosi L=99cm. Deski o załamanej płaszczyźnie pionowej należy wykonać z polimerobetonu w kolorze podanym przez Projektanta. Powierzchnia licowa desek powinna mieć gładką fakturę o barwie zgodnie z paletą barw RAL.

Odwodnienie

Na estakadach zaprojektowano wpusty WM150 z odprowadzeniem pionowym oraz WMB150 z odprowadzeniem bocznym, średnicy 150 mm. Woda z estakad będzie sprowadzona do kolektorów z żywicy poliestrowych o średnicy wewnętrznej 250 mm.

Woda z wiaduktów będzie sprowadzona do rur spustowych średnicy 150 mm usytuowanych we wnękach korpusów przyczółków lub filarów.

Detali Mostowych.

Nawierzchnia kolejowa

Nawierzchnia na obiekcie w postaci podkładów torowych ułożonych na warstwie tłucznia stanowi kontynuację nawierzchni na szlaku. Ponadto na obiekcie zastosowano szyny odbojowe z staroużytecznych szyn S49.

Na odcinkach przyległych do mostu zaprojektowano strefy przejściowe mające na celu stopniową zmianę sztywności podłoża.

Balustrady, bariery ochronne

Na skraju ustroju niosącego, na kapie gzymsowej zewnętrznej, zaprojektowano stalową barieroporęcz sztywną (z nadbudową i przeciagami), posiadającą Aprobatę Techniczną IBDiM.

Na kładce dla pieszych i rowerzystów zaprojektowano balustrady stalowe o wysokości 1.2m, ze stali St3S.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy żelbetowe należy zabezpieczyć materiałami do antykorozyjnej ochrony betonu. Odkryte powierzchnie betonowe spodu płyty i wsporników ustroju niosącego żelbetowego oraz podpór należy zabezpieczyć powłokami z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań. Spód i powierzchnie boczne ustroju niosącego sprężonego należy zabezpieczyć powłokami bez zdolności pokrywania zarysowań.

Konstrukcja stalowa, balustrady i wieszaki będzie zabezpieczona poprzez metalizację oraz doszczelniona farbami epoksydowo poliuretanowymi. Grubość powłoki metalizacyjnej 200 μ m, a doszczelniającej 180 (100+80) μ m. Kolorystyka obiektu wg odrębnego opracowania projektanta.

Znaki pomiarowe

Należy osadzić znaki pomiarowe na każdej z podpór obiektu - min. 4 sztuki oraz w konstrukcji pomostu po obu stronach przęseł – nad podporami oraz w środku rozpiętości każdego z przęseł. Ponadto Wykonawca umieści w pobliżu obiektu dwa stałe znaki wysokościowe (po 1 z każdej strony obiektu) dowiązane do niwelacji państwowej. Czynności te wykona geodeta uprawniony na zlecenie Wykonawcy. Po wykonaniu powyższego Wykonawca przedłoży Inżynierowi operat geodezyjny. Roboty wykonać zgodnie z §298.1-6 Rozporządzenia MTiGM z dnia 30.05.2000r. Dz.U. Nr 63 z dnia 3.08.2000r.

Opracował

T.Stefanowski