

Umowa nr CRU/16/0002777
Poz. 0357/K

KONCEPCJA

Branża: **OPRACOWANIE WIELOBRANŻOWE**

Nazwa opracowania: **KONCEPCJA PROJEKTOWA WRAZ Z WIZUALIZACJĄ**

Zadanie: **Węzeł przesiadkowy Głębokie**
modernizacja skrzyżowania przy al. Wojska
Polskiego/ul. Zegadłowicza/ul. Kupczyka/
ul. Miodowa wraz z remontem ul. Kupczyka
do granic administracyjnych Szczecina

Zamawiający: **Gmina Miasta Szczecin**
Pl. Armii Krajowej 1, 70-456 Szczecin

<i>Główny Projektant</i>	mgr inż. Adam Sawicki	<i>specj.: drogowa</i> <i>upr. nr POM/0139/POOD/05</i> <i>izba POM/BD/0071/06</i>	
<i>Projektant</i>	mgr inż. arch. Sławomir Bryczkowski	<i>specj.: architektoniczna</i> <i>upr. nr PO/KK/121/06</i> <i>izba PO-0876</i>	
<i>Projektant</i>	mgr inż. Halina Pawłowska	<i>specj.: Inspektor Nadzoru Terenów Zieleni</i> <i>upr. nr 306/2010 NOT/Sito</i>	
<i>Projektant</i>	mgr inż. Piotr Sołtys	<i>specj.: instalacyjna</i> <i>upr. nr ZAP/0072/POOS/08</i> <i>izba ZAP/IS/0222/08</i>	
<i>Projektant</i>	mgr inż. Władysław Podgórski	<i>specj.: instalacje i urządzenia elektryczne</i> <i>upr. nr 91/64</i> <i>izba ZAP/IE/1500/01</i>	
<i>Inżynier Projektu</i>	mgr inż. Mariusz Sobczyk	<i>specj.: konstrukcyjno-inżynierska</i> <i>upr. nr 4421/Gd/90</i> <i>izba POM/BM/4451/01</i>	
<i>Stanowisko</i>	<i>Imię i nazwisko</i>	<i>Specjalność, numer uprawnień</i>	<i>Podpis</i>

Gdańsk, listopad 2016 r.

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu podlegają ochronie prawa autorskiego i mogą być powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie przez Zamawiającego w zakresie określonym w umowie o przeniesienie praw autorskich lub na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.



ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I	ZESPÓŁ PROJEKTOWY	4
II	CZĘŚĆ OPISOWA	5
1.	Przedmiot opracowania	5
2.	Podstawa opracowania	5
3.	Materiały wyjściowe	5
4.	Cel opracowania	5
5.	Zakres opracowania	6
6.	Wykaz działek w zakresie opracowania	7
7.	Stan istniejący	8
7.1.	Skrzyżowanie ulic Al. Wojska Polskiego, ul. Zegadłowicza, ul. Kupczyka, ul. Miodowa	8
7.2.	Pętla tramwajowo-autobusowa	9
7.3.	Komunikacja zbiorowa	9
7.4.	Trakcja tramwajowa	9
7.5.	Mała architektura	9
7.6.	Inwentaryzacja dendrologiczna	10
8.	Stan projektowany	11
8.1.	Układ drogowo-tramwajowy	11
8.2.	Analiza warunków ruchu	25
8.3.	Trakcja tramwajowa	43
8.4.	Architektura	44
8.5.	Oświetlenie	45
8.6.	Kanalizacja deszczowa	46
8.7.	Przebudowa istniejącego uzbrojenia	49
8.8.	Gospodarka drzewostanem	49
9.	Porównanie wariantów	52
9.1.	Porównanie wariantów węzła Głębokie pod kątem integracji różnych rodzajów transportu	52
9.2.	Porównanie wariantów pod kątem rozwiązania skrzyżowania	54
10.	Wnioski końcowe	55
III	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	56
Rys. 0	Orientacja	1: 5000
Rys.1.1	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 1. Plan sytuacyjny	1: 500

Rys.1.2	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 2. Plan sytuacyjny	1: 500
Rys.1.3	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 3. Plan sytuacyjny	1: 500
Rys. 1.4	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 4. Plan sytuacyjny	1: 500
Rys. 2.1	Ul. Kupczyka. Arkusz 1	1: 500
Rys. 2.2	Ul. Kupczyka. Arkusz 2	1: 500
Rys. 3.1	Mapa stanu władania – Arkusz 1	1:1000
Rys. 3.2	Mapa stanu władania – Arkusz 2	1:1000
Rys. 3.3	Mapa stanu władania – Arkusz 3	1:1000
Rys. 4.1.1	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 1. Wizualizacja nr 1	
Rys. 4.1.2	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 1. Wizualizacja nr 2	
Rys. 4.1.3	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 1. Wizualizacja nr 3	
Rys. 4.2.1	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 2. Wizualizacja nr 1	
Rys. 4.2.2	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 2. Wizualizacja nr 2	
Rys. 4.2.3	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 2. Wizualizacja nr 3	
Rys. 4.3.1	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 3. Wizualizacja nr 1	
Rys. 4.3.2	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 3. Wizualizacja nr 2	
Rys. 4.3.3	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 3. Wizualizacja nr 3	
Rys. 4.4.1	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 4. Wizualizacja nr 1	
Rys. 4.4.2	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 4. Wizualizacja nr 2	
Rys. 4.4.3	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 4. Wizualizacja nr 3	

I ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Główny Projektant

mgr inż. Adam Sawicki

Branża drogowa

inż. Wojciech Dolny

inż. Piotr Sobczak

mgr inż. Magdalena Kowalska

mgr inż. Małgorzata Krajewska

inż. Arkadiusz Kujawski

mgr inż. Jowita Olech

mgr inż. Paweł Steńczyk

Branża architektoniczna

mgr inż. arch. Sławomir Bryczkowski

mgr inż. arch. Anna Smółko

mgr inż. arch. Mateusz Labuda

Branża zieleni

mgr inż. Halina Pawłowska

Branża sanitarna

mgr inż. Piotr Sołtys

mgr inż. Zbigniew Woźniak

mgr inż. Dariusz Skuza

mgr inż. Marcin Olek

Branża elektroenergetyczna

mgr inż. Władysław Podgórski

mgr inż. Grzegorz Korendowicz

II CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie wariantowej koncepcji węzła przesiadkowego Głębokie wraz z przebudową skrzyżowania ulic: Kupczyka, Wojska Polskiego, Zegadłowicza, Miodowej, przebudową parkingu leśnego i remontem ul. Kupczyka w Szczecinie.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawami opracowania jest umowa CRU/16/0002777 zawarta pomiędzy Gminą Miasta Szczecin a BPBK S.A. Gdańsk.

3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE

Podstawę opracowania stanowią następujące materiały:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430 z późniejszymi zmianami).
- 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. 2000 nr 63 poz. 735 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- Inne akty prawne mające wpływ na opracowanie,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Szczecin. Uchwała Nr XVII/470/12 Rady Miasta Szczecin z dnia 26 marca 2012 r.,
- Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego,
- Mapa sytuacyjno-wysokościowa z podziemnym uzbrojeniem terenu do celów projektowych w skali 1:500
- Wizja lokalna.
- Wypisy i wyrysy z rejestru gruntu
- Warunki techniczne i wytyczne przekazane przez Zamawiającego i uzyskane przez Projektanta.

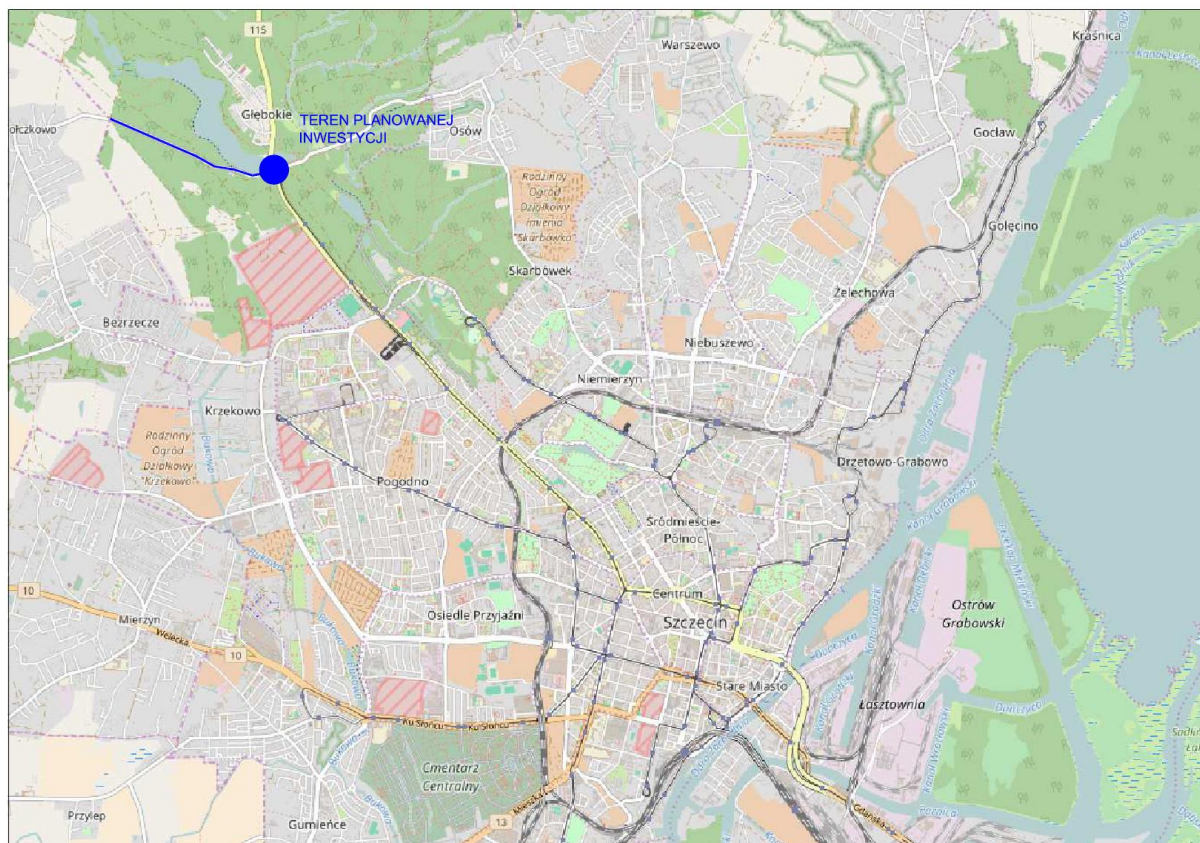
4. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest przedstawienie wariantowej koncepcji węzła przesiadkowego Głębokie wraz z przebudową skrzyżowania ulic: Kupczyka, Wojska Polskiego, Zegadłowicza, Miodowej, przebudową parkingu leśnego i remontem ul. Kupczyka w Szczecinie wraz ze wskazaniem najlepszych rozwiązań.

5. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje:

- przebudowę pętli tramwajowo-autobusowej wraz z wykonaniem miejsc postojowych, parkingu rowerowego, stacji roweru miejskiego,
- przebudowę skrzyżowania ulic: Kupczyka, Wojska Polskiego, Zegadłowicza, Miodowej,
- przebudowę parkingu po stronie południowo-zachodniej z zachowaniem charakteru parkingu leśnego,
- remont (przebudowę) ul. ppłk H. Kupczyka z uwzględnieniem poprawy brd oraz wydzieleniem ruchu pieszego i rowerowego.



Rys. nr 1. Położenie planowanej inwestycji na tle mapy Szczecina – schemat.

6. WYKAZ DZIAŁEK W ZAKRESIE OPRACOWANIA

Nr działki	Obręb	Właściciel	Władający	KW
2	2001	Skarb Państwa		SZ1S/00192361/2
3	2001	Gmina Miasta Szczecin 70-456 Szczecin Plac Armii Krajowej 1		SZ1S/00188151/6
5	2001	Gmina Miasta Szczecin 70-456 Szczecin Plac Armii Krajowej 1		SZ1S/00184818/2
93/7	2001	Gmina Miasta Szczecin 70-456 Szczecin Plac Armii Krajowej 1	Zakład Usług Komunalnych 71-080 Szczecin Ul. Ku Słońcu 125a	SZ1S/00157430/0
94/1	2001	Gmina Miasta Szczecin 70-456 Szczecin Plac Armii Krajowej 1		144312
94/2	2001	Gmina Miasta Szczecin 70-456 Szczecin Plac Armii Krajowej 1	Prezydent Miasta Szczecin 70-456 Szczecin Plac Armii Krajowej 1	SZ1S/00211826/0
1/8	2004	Gmina Miasta Szczecin 70-456 Szczecin Plac Armii Krajowej 1		SZ1S/00187757/7
1/24	2004	Skarb Państwa	Ministerstwo Obrony Narodowej - Rejonowy Zarząd Infrastruktury 70-892 Szczecin Gabriela Narutowicza 17b	SZ1S/00073341/6
121/1	2006	Skarb Państwa		SZ1S/00177315/4
70/1	2007	Gmina Miasta Szczecin 70-456 Szczecin Plac Armii Krajowej 1	Prezydent Miasta Szczecin 70-456 Szczecin Plac Armii Krajowej 1	SZ1S/00211741/0
74/1	2009	Gmina Miasta Szczecin 70-456 Szczecin Plac Armii Krajowej 1	Prezydent Miasta Szczecin 70-456 Szczecin Plac Armii Krajowej 1	SZ1S/00211822/2
1/2	2009	Gmina Miasta Szczecin 70-456 Szczecin Plac Armii Krajowej 1		SZ1S/00189686/2
2	2009	Skarb Państwa		SZ1S/00177650/4

7. STAN ISTNIEJĄCY

7.1. Skrzyżowanie ulic Al. Wojska Polskiego, ul. Zegadłowicza, ul. Kupczyka, ul. Miodowa

Przebudowywane skrzyżowanie znajduje się w północno-zachodniej części Szczecina. Skrzyżowanie czterowylotowe, nieskanalizowane, sterowane sygnalizacją świetlną; każdy wlot posiada jeden pas, brak pasów dodatkowych. Na wlotach są zlokalizowane przejścia dla pieszych i przejazdy rowerowe.

W sąsiedztwie skrzyżowania (po stronie północno-zachodniej) znajduje się jezioro Głębokie. Bezpośrednio przy skrzyżowaniu znajduje się wejście na kąpielisko miejskie „Głębokie”, kasy biletowe oraz punkty handlowo-usługowe i gastronomiczne. Ponadto po stronie południowo-zachodniej znajduje się parking leśny z wjazdem od strony ul. Kupczyka.

Do skrzyżowania dobiega linia tramwajowa, która jest zakończona pętlą tramwajową. Po północnej stronie pętli tramwajowej znajduje się pętla autobusowa.

a) al. Wojska Polskiego – DW115

Aleja Wojska Polskiego od przebudowywanego skrzyżowania prowadzi do centrum, jest to ulica jednojezdniowa, dwupasowa, dwukierunkowa. Posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokości 7,0m. Po stronie zachodniej ulicy, za pasem zieleni, zlokalizowany jest ciąg pieszo-rowerowy o szerokości 3,0m i nawierzchni bitumicznej.

Po wschodniej stronie Alei Wojska Polskiego biegnie dwutorowa linia tramwajowa. Torowisko tramwajowe wykonane jest w technologii podsypkowej. Słupy trakcyjne zlokalizowane są na międzytorzu. Linia tramwajowa zakończona jest pętlą tramwajową. Nawierzchnia torowa pętli wykonana jest w technologii podsypkowej.

b) ul. Kupczyka

Ulica podpułkownika Hieronima Kupczyka od przebudowywanego skrzyżowania prowadzi do miejscowości Wołczkowo, jest to droga jednojezdniowa, dwupasowa, dwukierunkowa, o przekroju drogowym (poza odcinkiem przy jeziorze Głębokie). Posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokości 6,5m i pobocza o szerokości ~1m po których odbywa się ruch pieszy. Ulicę Kupczyka przecina granica administracyjna Szczecina. Odwodnienie odcinka drogowego odbywa się w teren przyległy.

c) ul. Zegadłowicza – DW115

Ulica Emila Zegadłowicza od przebudowywanego skrzyżowania prowadzi do miejscowości Dobieszczyn, jest to ulica jednojezdniowa, dwupasowa, dwukierunkowa. Posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokości 7,0m. Po zachodniej stronie ulicy zlokalizowany jest chodnik z płyt betonowych, o szerokości ~3,15m.

d) ul. Miodowa

Ulica Miodowa od przebudowywanego skrzyżowania prowadzi do dzielnicy Szczecina Warszewo, jest to ulica jednojezdniowa, dwupasowa, dwukierunkowa. Posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokości od 6,0m do 6,5m. Po południowej stronie ulicy zlokalizowany jest chodnik z płyt betonowych, o szerokości od 3,15m do 4,0m.

7.2. Pętla tramwajowo-autobusowa

Pomiędzy ul. Miodową a al. Wojska Polskiego zlokalizowana są pętla tramwajowo-autobusowa. Nawierzchnia torowa wykonana jest w technologii podsypkowej. Pętla wyposażona jest w budynek z kasami biletowymi. Po stronie zachodniej znajdują się dwa perony tramwajowe oraz pętla autobusowa z dwoma przystankami. Układ obsługuje trzy linie autobusowe oraz dwie linie tramwajowe. Wjazd na pętle autobusową zlokalizowany jest z ul. Miodowej, natomiast wyjazd na al. Wojska Polskiego. Wyjazdy z pętli mają ok. 7m szerokości, natomiast wjazd jest szeroki na ok. 12m. Ponadto dojście na pętle możliwe jest bezpośrednio z al. Wojska Polskiego oraz ze skrzyżowania. Chodniki dla pieszych mają szerokość 4-6m.

7.3. Komunikacja zbiorowa

W rejon skrzyżowania Wojska Polskiego – Zegadłowicza – Miodowej i Kupczyka można się dostać komunikacją miejską tramwajową bądź autobusową. Do pętli „Głębokie” prowadzą 2 linie tramwajowe (1, 9) oraz 4 linie autobusowe dzienne (51, 103, 106, 121), a także 1 linia nocna (529). Komunikacja miejska w ciągu dnia kursuje w godzinach ~5:00 -23:00. W godzinach szczytu porannego oraz popołudniowego linie tramwajowe kursują każda co ok. 12 minut. Obie linie, chociaż nieco inną trasą, prowadzą do Centrum (ul. Potulicka), więc w sumie w tym kierunku odbywa się 10 kursów na godzinę. Oprócz linii tramwajowych do pętli można dojechać 4 liniami autobusowymi, które kursują już rzadziej, ale za to można się nimi dostać zarówno na zachód do Grzeczny (linia nr 121), na północ do Polic (linie 103 i 106) jak i do Centrum miasta (linia 51). Autobusy w godzinach szczytu w dni powszednie na linii nr 51 i 103 kursują z częstotliwością dwa na godzinę, a na linii 106 w godzinach porannych 2-3 kursów na godzinę a potem średnio 1 kurs na godzinę. Linia 121 obsługująca kierunek Głębokie – Grzeczny kursuje co 30 minut w godzinach szczytu porannego oraz co godzinę popołudniu. Linia nocna 529 wykonuje 3 kursy w ciągu nocy. Z pętli „Głębokie” do Centrum podróż tramwajem trwa ok. 30 minut.

7.4. Trakcja tramwajowa

Na przebudowywanym odcinku pętli tramwajowej Głębokie występuje kilka rodzajów sieci trakcyjnej. Mamy tutaj do czynienia z siecią trakcyjną łańcuchową skompensowaną, siecią trakcyjną łańcuchową półskompensowaną, siecią trakcyjną płaską nie skompensowaną, zawieszoną na podwieszeniach linkowych i teownikowych typu kolejowego. Znaczne zużycie przewodu jezdnego, liny nośnej oraz znaczna korozja i zmiana lokalizacji posadowienia nowych słupów trakcyjnych nie pozwala na powtórne wykorzystanie starego osprzętu sieci trakcyjnej.

7.5. Mała architektura

W stanie istniejącym, w obrębie przedmiotowego terenu znajduje się budynek w którym mieści się kasa biletowa oraz mały sklep spożywczy. W sąsiedztwie ustawione są dwie wiaty przystankowe wraz z ławkami. Na pętli funkcjonują niezależne dwa perony autobusowe i dwa perony tramwajowe. Obecny układ nie zapewnia optymalnej funkcjonalności pętli w zakresie komunikacji dla podróżnych.

7.6. Inwentaryzacja dendrologiczna

7.6.1. Charakterystyka zadrzewienia

Inwentaryzację dendrologiczną przeprowadzono w październiku 2016r. W granicach planowanej inwestycji zinwentaryzowano ponad 600 szt. drzew oraz ok. 2000 powierzchni krzewów i podrostu drzew o obwodach pni poniżej 25 i 35 cm obwodu na wysokości 5 cm.

W granicach opracowania, po przeprowadzonej inwentaryzacji dendrologicznej, rozpoznano 24 gatunki drzew liściastych, 2 gatunki drzew iglastych, 10 gatunków krzewów liściastych oraz 2 gatunki krzewów iglastych. Na opracowanym terenie szczególnie licznie występują drzewa następujących gatunków: sosna pospolita, klon pospolity, dąb szypułkowy. Krzewy w obszarze opracowania występują sporadycznie. Jest to najczęściej śliwa ałycza i bez czarny.

Wśród zinwentaryzowanych roślin występuje nieznaczne zróżnicowanie w zakresie gatunku jak i przedziału wiekowego.

Na terenie w/w Inwestycji drogowej znajduje się zarówno zieleń naturalna w postaci obszarów leśnych oraz pochodzenia antropogenicznego, w formie rzędowych nasadzeń drzew wzdłuż Alei Wojska Polskiego, ul. ppłk H. Kupczyka oraz przy ul. E. Zegadłowicza.

Ze względu na obszary o różnym charakterze użytkowania, zieleń w zakresie Inwestycji można podzielić na 2 grupy:

7.6.2. Zieleń urządzona

Po obu stronach ulicy ppłk H. Kupczyka występują dojrzałe drzewa klonu pospolitego o obwodach pni w przedziale 80 – 190 cm. Drzewa te są w różnym stanie zdrowotnym. Na drzewach występuje posusz w koronie. Na części drzew pojawia się murasz. Drzewa wymagają cięcia fitosanitarnego.

Po między torowiskiem a Al. Wojska Polskiego występują rzędowe nasadzenia drzew przyulicznych. Są to klony jesionolistne i klony pospolite o obwodach ok 100cm oraz młode nasadzenia lipy srebrzystej. Drzewa są zróżnicowane pod względem zdrowotnym.

Wzdłuż ulicy E. Zegadłowicza w pasie drogowym znajduje się kilka drzew jesionu wyniosłego i klonu pospolitego o obwodzie powyżej 150cm. Drzewa rosną w nawierzchni utwardzonej chodnika i są w dobrym stanie zdrowotnym. Na drzewach występuje posusz w koronie.

7.6.3. Zieleń obszarów leśnych

Po między Al. Wojska Polskiego i ul. ppłk H. Kupczyka występuje las mieszany. Drzewostan, w tym obszarze zbudowany jest z sosny pospolitej oraz dębu szypułkowego. Pojedyncze drzewa sosny, z uwagi na duże zagęszczenie drzew posiadają mocno wyciągnięty pień zakończony zredukowaną koroną z licznym posuszem. Natomiast drzewa dębu szypułkowego w zakresie inwestycji są drzewami sędziwymi o obwodach pni w przedziale 150 – 300 cm i rozpiętości korony powyżej 10m, nawet do 16m. W koronie drzew występuje posusz.

Na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. 2014 nr 0 poz. 1409) na obszarze w zakresie opracowania nie stwierdza się występowania gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną.

8. STAN PROJEKTOWANY

8.1. Układ drogowo-tramwajowy

8.1.1. Założenia projektowe

Poniżej przedstawiono główne założenia projektowe dla przebudowywanego skrzyżowania oraz pętli tramwajowo-autobusowej.

8.1.1.1. Wariant 1

Rondo

- rondo małe jednopasowe, czterowlotowe,
- średnica zewnętrzna: $D_z=40m$,
- przekrój uliczny
- szerokość jezdni ronda: 6m, w tym pierścień szerokości 2m,
- al. Wojska Polskiego, ul. Miodowa, ul. Zegadłowicza, ul. Kupczyka - szerokość wlotu: 4m, promień wlotu: $R=12m$, szerokość wylotu: 4,5m, promień wylotu: $R=15m$,

Al. Wojska Polskiego – DW115:

- klasa drogi: Z 1/2
- prędkość projektowa: $V_p= 60km/h$
- przekrój uliczny, pas ruchu o szerokości 3,5m,
- torowisko z nawierzchnią tłuczniową,
- ciąg pieszo-rowerowy o szerokości 3m

ul. Miodowa:

- klasa drogi: Z 1/2
- prędkość projektowa: $V_p= 60km/h$
- przekrój uliczny, pas ruchu o szerokości 3m,
- chodnik o szerokości 2-3m

ul. Zegadłowicza:

- klasa drogi: Z 1/2
- prędkość projektowa: $V_p= 60km/h$
- przekrój uliczny, pas ruchu o szerokości 3m,
- chodnik o szerokości 3m
- ścieżka rowerowa o szerokości 2,5m
- rowy drogowe o pochyleniu skarp 1:1,5 i szerokości dna rowu 0,5m
- w km 0+796,64 przejazd dla czołgów o szerokości 4m

parking leśny:

- miejsca postojowe prostopadłe o wymiarach 2,5x5m
- jezdnia manewrowa szerokości 6m
- wlot i wylot z ul. Kupczyka i niepełny wlot i wylot z al. Wojska Polskiego

pętla tramwajowo-autobusowa:

- prędkość projektowa: $V_p= 30km/h$
- przekrój uliczny, pas ruchu o szerokości 3,5-4,5m,
- peron autobusowy o parametrach 3xmin.20m - 6szt., stanowisko odstawcze o

- parametrach 3x20m – 1szt.
- peron tramwajowy o parametrach 4x45m - 3szt.
- torowisko tramwajowe jedno-trzytorowe o łukach $R_{min}=25m$ o zmiennej szerokości międzytorza
- parking samochodowy, stanowiska postojowe „kiss & ride” o wymiarach 2,5x5m – 11szt.
- parking samochodowy, stanowiska postojowe taxi o wymiarach 2,5x6m - 4szt
- przesiadki "door to door" – brak
- parking rowerowy o wymiarach stanowiska 1,2x2m (na 2 rowery) – 11szt
- wypożyczalnia rowerów „rower miejski” o wymiarach 3x14m
- przejazdy rowerowe / ścieżki rowerowe o szerokości 2,5m
- przejścia dla pieszych / chodniki o szerokości 2-4m
- wlot i wylot z ul. Miodowej, wylot na al. Wojska Polskiego

8.1.1.2. Wariant 2

Rondo

- rondo małe jednopasowe, czterowlotowe,
- średnica zewnętrzna: $D_z=40m$,
- przekrój uliczny
- szerokość jezdni ronda: 6m, w tym pierścień szerokości 2m,
- al. Wojska Polskiego, ul. Miodowa, ul. Zegadłowicza, ul. Kupczyka - szerokość wlotu: 4m, promień wlotu: $R=12m$, szerokość wylotu: 4,5m, promień wylotu: $R=15m$,

Al. Wojska Polskiego – DW115:

- klasa drogi: Z 1/2
- prędkość projektowa: $V_p=60km/h$
- przekrój uliczny, pas ruchu o szerokości 3,5m,
- torowisko z nawierzchnią tłuczniową,
- ciąg pieszo-rowerowy o szerokości 3m

ul. Miodowa:

- klasa drogi: Z 1/2
- prędkość projektowa: $V_p=60km/h$
- przekrój uliczny, pas ruchu o szerokości 3m,
- chodnik o szerokości 2-3m

ul. Zegadłowicza:

- klasa drogi: Z 1/2
- prędkość projektowa: $V_p=60km/h$
- przekrój uliczny, pas ruchu o szerokości 3m,
- chodnik o szerokości 2m,
- ścieżka rowerowa o szerokości 2,5m,
- ciąg pieszo-rowerowy o szerokości 3,5m.

parking leśny:

- miejsca postojowe prostopadłe o wymiarach 2,5x5m
- jezdnia manewrowa szerokości 6m
- wlot i wylot z ul. Kupczyka i niepełny wlot i wylot z al. Wojska Polskiego

pętla tramwajowo-autobusowa:

- prędkość projektowa: $V_p = 30 \text{ km/h}$
- przekrój uliczny, pas ruchu o szerokości 3,5-4,5m,
- peron autobusowy o wymiarach 3xmin.20m - 2szt., stanowisko odstawcze o wymiarach 3x20m – 2szt.
- peron tramwajowy o wymiarach 4x45m - 1szt.
- peron tramwajowo-autobusowy "door to door" o wymiarach 4x45m - 2szt. (2 stanowiska tramwajowe, 4 stanowiska autobusowe),
- torowisko tramwajowe jedno-trzytorowe o łukach $R_{\text{min}} = 25 \text{ m}$ i zmiennej szerokości międzytorza
- parking samochodowy, stanowiska postojowe „kiss & ride” o wymiarach 2,5x5m, 2,5x4,5m, 2,5x6m – 11szt.
- parking samochodowy, stanowiska postojowe taxi o wymiarach 2,5x6m, 4,5x2,5m - 4szt
- parking samochodowy, stanowiska postojowe o wymiarach 2,5x5m - 14szt
- parking rowerowy o wymiarach stanowiska 1,2x2m (na 2 rowery) – 11szt
- wypożyczalnia rowerów „rower miejski” o wymiarach 3x14m
- przejazdy rowerowe / ścieżki rowerowe o szerokości 2,5m
- przejścia dla pieszych / chodniki o szerokości 2-4m
- wlot i wylot z ul. Miodowej i wylot na al. Wojska Polskiego

8.1.1.3. Wariant 3

skrzyżowanie skanalizowane wraz z odcinkami wlotów

- skrzyżowanie czterowlotowe,
- przekrój uliczny
- al. Wojska Polskiego, ul. Miodowa, ul. Zegadłowicza, ul. Kupczyka - szerokości wlotu: 2x3m, promień wlotu: $R = 10 \text{ m}$, szerokość wylotu: 4,5m, promień wylotu $R = 10 \text{ m}$,
- pas do skrętu w lewo (odcinek akumulacji) o długości: al. Wojska Polskiego 39m, ul. Miodowa 32,5m, ul. Zegadłowicza 26m, ul. Kupczyka 96,5m
- chodnik o szerokości 4m,
- ścieżka rowerowa o szerokości 2,5m,

Al. Wojska Polskiego – DW115:

- klasa drogi: Z 1/2
- prędkość projektowa: $V_p = 60 \text{ km/h}$
- przekrój uliczny, pas ruchu o szerokości 3,5m,
- torowisko z nawierzchnią tłuczniową,
- ciąg pieszo-rowerowy o szerokości 3m

ul. Miodowa:

- klasa drogi: Z 1/2
- prędkość projektowa: $V_p = 60 \text{ km/h}$
- przekrój uliczny, pas ruchu o szerokości 3m,
- chodnik o szerokości 2-3m

ul. Zegadłowicza:

- klasa drogi: Z 1/2
- prędkość projektowa: $V_p = 60 \text{ km/h}$

- przekrój uliczny, pas ruchu o szerokości 3m,
- chodnik o szerokości 3m,
- ścieżka rowerowa o szerokości 2,5 i 2,0m,

parking leśny:

- miejsca postojowe prostopadłe o wymiarach 2,5x5m
- jezdnia manewrowa szerokości 6m
- wlot i wylot z ul. Kupczyka i niepełny wlot i wylot z al. Wojska Polskiego

pętla tramwajowo-autobusowa:

- prędkość projektowa: $V_p = 30 \text{ km/h}$
- przekrój uliczny, pas ruchu o szerokości 3,5-4,5m,
- peron autobusowy o wymiarach 4x20m - 2szt.,
- peron tramwajowy o wymiarach 4x45m - 1szt.
- peron tramwajowo-autobusowy "door to door" o wymiarach 4x45m - 2szt. (2 stanowiska tramwajowe, 4 stanowiska autobusowe),
- torowisko tramwajowe jedno-trzytorowe o łukach $R_{\min} = 25 \text{ m}$ i zmiennej szerokości międzytorza
- parking samochodowy, stanowiska postojowe „kiss & ride” o wymiarach 2,5x4,5m – 14szt.
- parking samochodowy, stanowiska postojowe taxi o wymiarach 2,5x6m - 4szt
- parking rowerowy o wymiarach stanowiska 1,2x2m (na 2 rowery) – 35szt
- wypożyczalnia rowerów „rower miejski” o wymiarach 3x14m
- przejazdy rowerowe / ścieżki rowerowe o szerokości 3m
- przejścia dla pieszych / chodniki o szerokości 2-6m
- wlot i wylot z ul. Miodowej i wylot na al. Wojska Polskiego

8.1.1.4. Wariant 4

Rondo

- rondo małe turbinowe, czterowlotowe,
- średnica zewnętrzna: $D_z = 39 \text{ m}$,
- szerokość jezdni: 5-10m, w tym pierścień szerokości 2m,
- al. Wojska Polskiego - szerokości wlotu: 2x3,5m, promień wlotu: $R = 12 \text{ m}$, szerokość wylotu: 4m, promień wylotu $R = 12 \text{ m}$ + bypass szerokości 5m, promień wylotu $R = 30 \text{ m}$
- ul. Miodowa, ul. Zegadłowicza - szerokość wlotu: 4m, promień wlotu: $R = 12 \text{ m}$, szerokość wylotu: 4,5m, promień wylotu: $R = 15 \text{ m}$,
- ul. Kupczyka - szerokości wlotu 3,5m, promień wlotu: $R = 12 \text{ m}$ + bypass szerokości 5m, promień wylotu $R = 30 \text{ m}$, szerokość wylotu 4,5m, promień wylotu $R = 15 \text{ m}$,
- pas do skrętu w prawo (odcinek akumulacji) w ul. Kupczyka o długości 50m,
- chodnik o szerokości 4m,
- ścieżka rowerowa o szerokości 2,5m,

Al. Wojska Polskiego – DW115:

- klasa drogi: Z 1/2
- prędkość projektowa: $V_p = 60 \text{ km/h}$
- przekrój uliczny, pas ruchu o szerokości 3,5m,
- torowisko z nawierzchnią tłuczniową,
- ciąg pieszo-rowerowy o szerokości 3m

ul. Miodowa:

- klasa drogi: Z 1/2
- prędkość projektowa: $V_p= 60\text{km/h}$
- przekrój uliczny, pas ruchu o szerokości 3m,
- chodnik o szerokości 2-3m

ul. Zegadłowicza:

- klasa drogi: Z 1/2
- prędkość projektowa: $V_p= 60\text{km/h}$
- przekrój uliczny, pas ruchu o szerokości 3m,
- chodnik o szerokości 2m,
- ścieżka rowerowa o szerokości 2,5m,
- ciąg pieszo-rowerowy o szerokości 3,5m.

parking leśny:

- miejsca postojowe prostopadłe o wymiarach 2,5x5m
- jezdnia manewrowa szerokości 6m
- wlot i wylot z ul. Kupczyka i niepełny wlot i wylot z al. Wojska Polskiego

pętla tramwajowo-autobusowa:

- prędkość projektowa: $V_p= 30\text{km/h}$
- przekrój uliczny, pas ruchu o szerokości 2,5-3m,
- peron autobusowy o wymiarach 4x40m - 1 szt. (peron dwustronny – 4 stanowiska postojowe),
- peron tramwajowy o wymiarach 4x45m - 1 szt.
- peron tramwajowo-autobusowy "door to door" o wymiarach 4x65m - 2 szt. (2 stanowiska tramwajowe, 2 stanowiska autobusowe),
- torowisko tramwajowe jedno-trzytorowe o łukach $R_{\min}=25\text{m}$ i zmiennej szerokości międzytorza
- parking samochodowy, stanowiska postojowe „kiss & ride” o wymiarach 2,5x5m – 15szt.
- parking samochodowy, stanowiska postojowe taxi o wymiarach 2,5x6m - 4szt
- parking rowerowy o wymiarach stanowiska 1,2x2m (na 2 rowery) – 23szt
- wypożyczalnia rowerów „rower miejski” o wymiarach 3x14m
- przejazdy rowerowe / ścieżki rowerowe o szerokości 2,5m
- przejścia dla pieszych / chodniki o szerokości 2-6m
- wlot z al. Wojska Polskiego i wylot na ul. Miodową (dla autobusów) oraz wlot i wylot z/na ul. Miodową (dla samochodów osobowych)

8.1.1.5. Ul. Kupczyka

ul. Kupczyka na odc. km 0+000 - 0+472,85

- klasa drogi: L 1/2
- prędkość projektowa: $V_p= 50-60\text{km/h}$
- przekrój uliczny (na terenie zabudowy), pas ruchu o szerokości 3m,
- chodnik o szerokości 2,25m
- ścieżka rowerowa o szerokości 2,5m

ul. Kupczyka na odc. km 0+472,85 - 1+824

- klasa drogi: L 1/2
- prędkość projektowa: $V_p= 60\text{km/h}$

- przekrój drogowy (poza terenem zabudowy), pas ruchu o szerokości 3m,
- pobocze o szerokości 1,m

8.1.2. Plan sytuacyjny

8.1.2.1. Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 1.

Dla komunikacji autobusowej zjazd na pętlę odbywa się od strony ul. Miodowej z wszystkich kierunków ruchu. Wyjazd odbywa się od strony al. Wojska Polskiego, wyjątek stanowi relacja w kierunku Szczecina Warszawa, która odbywa się wylotem od strony ul. Miodowej. Perony autobusowe oraz stanowisko odstawcze zlokalizowane są w kierunku południowo-zachodnim od strony najazdu i ułożone w szyku równoległym. Przejścia dla pieszych zlokalizowane są „na końcu” peronów autobusowych i doprowadzone chodnikiem w kierunku północno-zachodnim do peronów tramwajowych oraz kąpieliska.

Dla komunikacji tramwajowej wjazd na pętlę odbywa się równoległe do al. Wojska Polskiego od strony Szczecina Centrum. Wyjazd z pętli odbywa się zgodnie z ruchem wskazówek zegara i dalej równoległe do al. Wojska Polskiego w kierunku Szczecina Centrum. Perony tramwajowe położone są w szyku równoległym, od strony najazdu w kierunku północnym, równoległe do al. Wojska Polskiego. Przejścia dla pieszych zlokalizowane są na końcu peronów tramwajowych i łączą się bezpośrednio z chodnikiem od strony peronów autobusowych i kąpieliska.

Dla komunikacji samochodowej zjazd na parking samochodowy odbywa się od strony ul. Miodowej, natomiast wyjazd od strony al. Wojska Polskiego. Stanowiska postojowe położone są równoległe do peronów autobusowych oraz peronów tramwajowych. Przewidziano zarówno zatoki typu „Kiss&ride” i „taxi”.

Dla komunikacji rowerowej przewidziano parking rowerowy oraz wypożyczalnię rowerów (rower miejski), do których dojazd odbywa się od południowo-wschodniej strony ronda przejazdem przez torowisko. Parking i wypożyczalnia zlokalizowane są w bezpośrednim sąsiedztwie parkingu dla samochodów osobowych.

8.1.2.2. Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 2.

Dla komunikacji autobusowej zjazd na pętlę odbywa się od strony ul. Miodowej z wszystkich kierunków ruchu. Wyjazd odbywa się również od strony ul. Miodowej, wyjątek stanowić może relacja w kierunku Wołczkowa, która może odbywać się wylotem od strony al. Wojska Polskiego, ale nie jest wykluczony wyjazd od strony ul. Miodowej. Wspólne perony tramwajowo-autobusowe autobusowe zlokalizowane są od strony najazdu autobusu w kierunku południowym i ułożone w szyku równoległym. Przejścia dla pieszych zlokalizowane są „na początku” peronów i doprowadzone chodnikami w kierunku północnym do ronda oraz w kierunku wschodnim do parkingów samochodowych i obiektu użyteczności publicznej zlokalizowanych „wewnątrz” pętli. Stanowisko odstawcze zlokalizowane są równoległe przy jezdni stanowiącej wyjazd z pętli dla autobusów i samochodów osobowych.

Dla komunikacji tramwajowej wjazd na pętlę odbywa się równoległe do al. Wojska Polskiego od strony Szczecina Centrum. Wyjazd z pętli odbywa się odwrotnie do ruchu wskazówek zegara i dalej równoległe do al. Wojska Polskiego w kierunku Szczecina Centrum. Perony tramwajowo-autobusowe położone są w szyku równoległym, od strony najazdu tramwaju w kierunku północnym, równoległe do al. Wojska Polskiego.

Dla komunikacji samochodowej zjazd na parking samochodowy odbywa się od strony ul. Miodowej, wyjazd odbywa się również od strony ul. Miodowej. Część

stanowisk postojowych położonych jest równoległe do peronów tramwajowo-autobusowych, pozostała część stanowisk wkomponowana jest pomiędzy budynkiem użyteczności publicznej oraz jezdnią wyjazdową równoległą do wyjazdowego toru tramwajowego. Przewidziano zatoki typu „Kiss&ride” jaki i „taxi” położone równoległe i prostopadle do jezdni manewrowej. Dostęp do budynku, i parkingów zapewnia sieć chodników wewnątrz pętli.

Dla komunikacji rowerowej przewidziano parking rowerowy oraz wypożyczalnię rowerów (rower miejski), do których dojazd odbywa się od południowo-wschodniej strony ronda. Parking i wypożyczalnia zlokalizowane są przy ul. Miodowej poza obszarem pętli

8.1.2.3. Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 3.

Dla komunikacji autobusowej zjazd na pętlę odbywa się od strony ul. Miodowej z wszystkich kierunków ruchu. Wyjazd odbywa się od strony al. Wojska Polskiego. Perony autobusowe i tramwajowo-autobusowe zlokalizowane są w kierunku południowo-zachodnim od strony najazdu i ułożone w szyku równoległym. Przejścia dla pieszych zlokalizowane są od czoła peronów autobusowych i doprowadzone chodnikiem w kierunku północno-zachodnim m.in. do skrzyżowania.

Dla komunikacji tramwajowej wjazd na pętlę odbywa się w kierunku północno-wschodnim od strony Szczecina Centrum. Wyjazd z pętli odbywa się przeciwnie do ruchu wskazówek zegara i dalej równoległe do al. Wojska Polskiego w kierunku Szczecina Centrum.

Dla komunikacji samochodowej wjazd na parking samochodowy odbywa się od strony ul. Miodowej, natomiast wyjazd od strony al. Wojska Polskiego. Stanowiska postojowe położone są równoległe do peronów autobusowych oraz tramwajowo-autobusowych. Przewidziano zatoki typu „Kiss&ride” jaki i „taxi” położone równoległe i prostopadle do jezdni manewrowej

Dla komunikacji rowerowej przewidziano parking rowerowy oraz wypożyczalnię rowerów (rower miejski), do których dojazd odbywa się od północno-zachodniej strony ronda przejazdem przez torowisko. Parking i wypożyczalnia zlokalizowane są w bezpośrednim sąsiedztwie parkingu dla samochodów osobowych.

8.1.2.4. Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 4.

Dla komunikacji autobusowej zjazd na pętlę odbywa się od strony al. Wojska Polskiego z wszystkich kierunków ruchu. Wyjazd odbywa się od strony ul. Miodowej. Perony autobusowe i tramwajowo-autobusowe zlokalizowane są w kierunku północno-wschodnim od strony najazdu i ułożone w szyku równoległym. Przejścia dla pieszych zlokalizowane są na końcu peronów i doprowadzone chodnikiem w kierunku północno-zachodnim do ronda.

Dla komunikacji tramwajowej wjazd na pętlę odbywa się w kierunku północno-wschodnim od strony Szczecina Centrum. Wyjazd z pętli odbywa się przeciwnie do ruchu wskazówek zegara i dalej równoległe do al. Wojska Polskiego w kierunku Szczecina Centrum. Perony tramwajowe i tramwajowo-autobusowe położone są w szyku równoległym, od strony najazdu w kierunku północno-wschodnim. Przejścia dla pieszych zlokalizowane są na końcu peronów.

Dla komunikacji samochodowej wjazd i wyjazd na parking samochodowy odbywa się od strony ul. Miodowej. Stanowiska postojowe położone są przy jezdni manewrowej równoległej do peronów. Przewidziano zatoki typu „Kiss&ride” oraz „taxi” położone równoległe i prostopadle do jezdni manewrowej

Dla komunikacji rowerowej przewidziano parking rowerowy oraz wypożyczalnię rowerów (rower miejski), do których dojazd odbywa się od północno-zachodniej strony ronda przejazdem przez torowisko. Parking i wypożyczalnia zlokalizowane są w bezpośrednim sąsiedztwie parkingu dla samochodów osobowych.

8.1.2.5. Zestawienie parametrów węzła w 4 wariantach

Parametr	Wariant 1	Wariant 2	Wariant 3	Wariant 4
Ilość stanowisk tramwajowych (T)	3x45m	3x45m (wspólne z A)	3x45m (dwa stanowiska wspólne z A)	3x45m (dwa stanowiska wspólne z A)
Ilość stanowisk autobusowych (A)	5x20m	6x20m (wspólne z T)	6x20m (cztery stanowiska wspólne z T)	6x20m (cztery stanowiska wspólne z T)
Stanowiska odstawkowe dla autobusów	1x20m	2x20m	brak	brak
Model przesiadki	Osobne perony T i A	Na wspólnej krawędzi peronowej	Door-to-door (wspólne perony T+A) oraz osobne perony	Na wspólnej krawędzi peronowej oraz osobne perony
Stanowiska Kiss&ride	11	16 + ew. 8	14	15 (konieczność zawracania)
Stanowiska Taxi	4	4	4	4
Parking rowerowy	22	22	70	46
Rower miejski wymiary	3x14m	4x9m	3x14m	3x14
Przekroczenie działki pętli	Tak	Tak	Nie	Nie

8.1.3. Skrzyżowanie ulic Al. Wojska Polskiego, ul. Zegadłowicza, ul. Kupczyka, ul. Miodowa.

8.1.3.1. Wariant 1 i 2 – rondo jednopasowe

W Wariacie 1 i 2 zaprojektowano rondo jednopasowe, czterowlotowe. Przyjęto jednopasowe wloty i wyloty z ronda. Wokół ronda przyjęto wyodrębnione chodniki i ścieżki rowerowe. Na wszystkich wlotach przyjęto wyspy trójkątne kanalizujące ruch, zlokalizowano przejścia dla pieszych i przejazdu rowerowe z azylami dla pieszych i rowerzystów na wyspach kanalizujących. Pomiędzy ścieżką rowerową okalającą rondo i krawężnikiem ronda przewidziano rezerwę terenu dla zagospodarowania architektury zieleni. Do jezdni ronda przylega pierścień, na powierzchni wyspy należy przewidzieć zieleni niską. Po północnej stronie ronda projektowana ścieżka rowerowa została włączona do istniejącego ciągu pieszo-rowerowego biegnącego w kierunku Lasów Miejskich. Po północno-zachodniej stronie ronda zaprojektowano chodnik w dowiązaniu do istniejącego placu położonego przy kasach biletowych. Przewidziano również zjazdy na działki prywatne oraz na projektowany parking leśny w rejonie wlotu ul. Kupczyka.

W ciągu al. Wojska Polskiego zaprojektowano wyodrębnioną ciąg pieszo-rowerowy, która została dowiązana do istniejącej na wysokości projektowanego zjazdu na parking leśny. Po południowo-wschodniej stronie ronda ścieżkę i chodnik skomunikowano z dojazdem do parkingu rowerowego zlokalizowanego na pętli oraz ciągów komunikacyjnych z/do peronów tramwajowych i autobusowych (w wariantcie 2 parking dla rowerów zlokalizowany jest poza obszarem pętli).

8.1.3.2. Wariant 3 – skrzyżowanie skanalizowane z sygnalizacją świetlną

W Wariantcie 3 zaprojektowano skrzyżowanie skanalizowane czterowlotowe.

Na wlocie al. Wojska Polskiego przewidziano 2 pasy ruchu: pas na wprost / do skrętu w prawo oraz pas do skrętu w lewo o odcinku akumulacji dla min. 6 pojazdów. Na wylocie przewidziano 1 pas ruchu. Od wysokości zjazdu na parking leśny i na pętlę autobusową zaprojektowano wyspę kanalizującą podłużną.

Na wlocie ul. Miodowej przewidziano 2 pasy ruchu: pas na wprost / do skrętu w prawo oraz pas do skrętu w lewo o odcinku akumulacji dla min. 4 pojazdów. Na wylocie przewidziano 1 pas ruchu. Zaprojektowano wyspę kanalizującą typu „mała kropla”.

Na wlocie ul. Zegadłowicza przewidziano 2 pasy ruchu: pas na wprost / do skrętu w prawo oraz pas do skrętu w lewo o odcinku akumulacji dla min. 4 pojazdów. Na wylocie przewidziano 1 pas ruchu. Zaprojektowano wyspę kanalizującą podłużną.

Na wlocie ul. Kupczyka przewidziano 2 pasy ruchu: pas na wprost / do skrętu w prawo oraz pas do skrętu w lewo o odcinku akumulacji dla min. 15 pojazdów. Na wylocie przewidziano 1 pas ruchu. Zaprojektowano wyspę kanalizującą podłużną od wysokości zjazdu na parking leśny.

Wokół skrzyżowania przyjęto wyodrębnione chodniki i ścieżki rowerowe. Na wszystkich wlotach przyjęto wyspy trójkątne kanalizujące ruch, zlokalizowano przejścia dla pieszych i przejazdy rowerowe z azylami dla pieszych i rowerzystów na wyspach kanalizujących. Pomiędzy ścieżką rowerową okalającą rondo i krawężnikiem rondo przewidziano rezerwę terenu dla zagospodarowania architektury zieleni. Do jezdni rondo przylega pierścień, na powierzchni wyspy należy przewidzieć zieleń niską. Po północnej stronie ronda projektowana ścieżka rowerowa została włączona do istniejącego ciągu pieszo-rowerowego biegnącego w kierunku Lasów Miejskich. Po północno-zachodniej stronie ronda zaprojektowano chodnik w dowiązaniu do istniejącego placu położonego przy kasach biletowych. Przewidziano również zjazdy na działki prywatne oraz na projektowany parking leśny w rejonie wlotu ul. Kupczyka. W ciągu al. Wojska Polskiego zaprojektowano ciąg pieszo-rowerowy, która została dowiązana do istniejącej na wysokości projektowanego zjazdu na parking leśny. Po południowo-wschodniej stronie ronda ścieżkę i chodnik skomunikowano z dojazdem do parkingu rowerowego zlokalizowanego na pętli oraz ciągów komunikacyjnych z/do peronów tramwajowych i autobusowych.

8.1.3.3. Wariant 4 – rondo turbinowe

W Wariantcie 4 zaprojektowano rondo turbinowe czterowlotowe.

Na wlocie al. Wojska Polskiego przewidziano 2 pasy ruchu: pas na wprost / do skrętu w prawo oraz pas do skrętu w lewo o odcinku akumulacji dla min. 6 pojazdów. Na wylocie przewidziano 2 pasy ruchu (w tym jeden bypass). Zaprojektowano wyspę trójkątną kanalizującą ruch.

Na wlocie ul. Miodowej i ul. Zegadłowicza przyjęto jednopasowe wloty i wyloty z ronda. Na wlotach przyjęto wyspy trójkątne kanalizujące ruch.

Na wlocie ul. Kupczyka przewidziano 2 pasy ruchu: pas na wprost / do skrętu w lewo o odcinku akumulacji dla min. 4 pojazdów oraz pas do skrętu w prawo pełniący funkcję bypassu. Na wylocie przewidziano 1 pas ruchu. Zaprojektowano wyspę trójkątną kanalizującą ruch.

Na wszystkich wlotach zlokalizowano przejścia dla pieszych i przejazdy rowerowe z azylami dla pieszych i rowerzystów na wyspach kanalizujących.

Wokół skrzyżowania przewidziano chodniki i ścieżki rowerowe. Po północnej stronie ronda projektowana ścieżka rowerowa została włączona do istniejącego ciągu pieszo-rowerowego biegnącego w kierunku Lasów Miejskich. Po północno-zachodniej stronie ronda zaprojektowano chodnik w dowiązaniu do istniejącego placu położonego przy kasach biletowych. Przewidziano również zjazdy na działki prywatne oraz zjazd na projektowany parking leśny w ciągu ul. Kupczyka. W ciągu al. Wojska Polskiego zaprojektowano wydzielony ciąg pieszo-rowerowy, który został dowiązany do istniejącego ciągu pieszo-rowerowego na wysokości zjazdu na parking leśny. Po południowo-wschodniej stronie ronda ścieżkę i chodnik skomunikowano z dojazdem do parkingu rowerowego zlokalizowanego na pętli oraz ciągów komunikacyjnych z/do peronów tramwajowych i autobusowych

8.1.4. Ul. Kupczyka

Zaprojektowano jedną jezdnię o przekroju dwupasowym.

Na odcinku od skrzyżowania do km 0+472 zaprojektowano przekrój uliczny, szerokości 6m z wydzieloną ścieżką rowerową szerokości 2,5m i chodnikiem szerokości 2,25m po stronie północnej. Łuki poziome $R=250m$ i $R=185m$. Wykonano zjazdy do istniejących bram przy kąpielisku oraz terenów rekreacyjnych. W zależności od wariantu skrzyżowania zaprojektowano zjazd na parking leśny przy skrzyżowaniu (Wariant 1 i 2) lub w km 0+157 (Wariant 3 i 4). Odwodnienie do wpustów i dalej do kanalizacji deszczowej.

Na odcinku od km 0+472 do końca opracowania (granica miasta Szczecin) zaprojektowano przekrój drogowy z obustronnymi poboczami szerokości 1m wraz z wydzielonym ciągiem pieszo-rowerowym po stronie północnej. Ciąg pieszo-rowerowy oddzielony od jezdni rowem odwadniającym. Około km 0+800 wykonano przejazd dla pojazdów wojskowych z kostki kamiennej na wzmocnionej podbudowie. Odwodnienie do rowów odparowujących lub do kanalizacji deszczowej – na początku odcinka.

8.1.5. Parking leśny

W zależności od wariantu skrzyżowania zaprojektowano zjazd na parking leśny przy skrzyżowaniu km 0+048 (Wariant 1 i 2) lub w km 0+157 (Wariant 3 i 4) ul. Kupczyka.

Zaprojektowano miejsca postojowe wykorzystując istniejące powierzchnie niezalesione. Rozlokowanie miejsc postojowych dostosowano do istniejącego drzewostanu, ze szczególnym uwzględnieniem drzew przyrodniczo cennych. Miejsca postojowe o wymiarach 2,5x5m, droga manewrowa 6m.

Zaprojektowano nawierzchnię biologicznie czynną na drogach manewrowych i stanowiskach postojowych – zabudowanie geokraty wraz z wypełnieniem humusem (stanowiska postojowe) lub wypełnieniem kruszywem (drogi manewrowe). Nawierzchnia będzie również stanowić czynnik zniechęcający kierowców do omijania skrzyżowania przy jeździe z kierunku gminy Dobra wraz z odpowiednią przepustowością skrzyżowania Al. Wojska Polskiego – ul. Zegadłowicza – ul. Kupczyka – ul. Miodowa na poziomie PSR I.

8.1.5.1. Wariant 1

Ilość miejsc postojowych 160 (w tym 4 dla niepełnosprawnych). Zaprojektowano zjazd we wszystkich kierunkach od ul. Kupczyka, na prawe skrzyżowanie od Al. Wojska Polskiego. Odległość od najdalszego miejsca postojowego do przejścia dla pieszych w kierunku pętli ok. 140m. Dojście do miejsc parkingowych tylko od skrzyżowania, ze względu na bezpieczeństwo ruchu na Al. Wojska Polskiego jak i na pętli. Układ parkingu zwarty, powodujący konieczność wycinek powierzchni leśnej – ok. 0,6ha. Zachowano drzewa cenne przyrodniczo.

8.1.5.2. Wariant 2, 3, 4

Ilość miejsc postojowych Wariant 2 - 108 (w tym 4 dla niepełnosprawnych), Wariant 3, 4 - 104 (w tym 4 dla niepełnosprawnych),. Zaprojektowano zjazd we wszystkich kierunkach od ul. Kupczyka, na prawe skrzyżowanie od Al. Wojska Polskiego. Odległość od najdalszego miejsca postojowego do przejścia dla pieszych w kierunku pętli ok. 200m, co jest odległością akceptowalną jeśli chodzi o przesiadki pomiędzy środkami transportu. Dodatkowo w Wariantach 3 i 4 wykonano przejście dla pieszych przez ul. Kupczyka do ciągu pieszo-rowerowego w kierunku gminy Dobra. Układ parkingu dostosowany do istniejących powierzchni niezadrzewionych. Na końcu drogi manewrowej wykonano „rondo” stanowiące miejsce rekreacyjne z odpowiednim wyposażeniem (ławki, wiaty, miejsce na ognisko). Zachowano drzewa cenne przyrodniczo.

8.1.6. Konstrukcja nawierzchni

8.1.6.1. Torowisko o nawierzchni podsypkowej

Na odcinkach włączeń przebudowywanej linii tramwajowej, tj. przed i za projektowanym odcinkiem PAT, zaprojektowano torowisko o nawierzchni podsypkowej na odpowiednio przygotowanym podtorzu.

Przyjęto następującą konstrukcję nawierzchni torowej i jego podtorza:

Konstrukcja nawierzchni torowej:

- szyny 60R2 w gatunku stali R260, układane na antywibracyjnej przekładce podszynowej i mocowane do podkładów za pomocą sprężystego przytwierdzenia szynowego typu SB
- tramwajowe podkłady strunobetonowe długości 2300m wys. ok.16cm
- podbicie: podsypka kolejowa 31,5/50mm gr. 5cm
- podbudowa: podsypka kolejowa 31,5/50mm gr. 20cm

Podtorze:

- w-wa ulepszanego podłoża: mieszanka kruszywa C_{90/3} niezwiązanego o uziarnieniu 4/31,5mm gr. 40÷50cm
- w-wa separacyjna: geowłóknina

8.1.6.2. Torowisko o nawierzchni bezpodsytkowej

Na projektowanym odcinku PAT zaprojektowano torowisko o nawierzchni bezpodsytkowej w systemie ciągłego sprężystego podparcia szyny kotwionej do betonowej płyty torowej.

Przyjęto następującą konstrukcję nawierzchni torowej i jego podtorza:

Górne warstwy konstrukcji nawierzchni:

- szyny 60R2 w gatunku stali R260, w profilach elastomerowych, mocowana do płyty torowej za pomocą sztywnego przytwierdzenia szynowego
- płyta torowa: beton cementowy zbrojony gr. 25÷30cm

Dolne warstwy konstrukcji nawierzchni: (35cm)

- podbudowa pomocnicza: mieszanka kruszywa związanego hydraulicznie cementem gr. 15cm
- w-wa mrozochronna: mieszanka kruszywa niezwiązanego o CBR≥35% gr. 20cm

Płyty torowe przewidziano na pełnej szerokości jezdni PAT, połówkowo pod każdy z torów. Płyty wykonane będą z betonu cementowego zbrojonego, dylatowane podłużnie i poprzecznie. Szczegóły rozwiązań w zakresie konstrukcji płyt torowych będą przedmiotem odrębnych projektów konstrukcyjnych.

Zabudowę torów na odcinku PAT na betonowych płytach torowych zaprojektowano o następującej konstrukcji:

- w-wa ścieralna: asfalt lany MA gr. 3cm
- w-wa wiążąca: asfalt lany MA gr. 3cm
- wypełnienie między szynami: beton cementowy C35/45 gr. 13-15cm

Podłoże gruntowe pod projektowanymi warstwami nawierzchni należy doprowadzić do kategorii nośności G1 o sztywności wyrażonej wtórnym modułem odkształcenia $E2 \geq 80 \text{MPa}$.

8.1.6.3. Perony przystankowe

Krawędź peronową należy wykonać z krawężnika specjalnego – prefabrykatu betonowego z wyobloną ścianką boczną o przeznaczeniu dla krawędzi zatok autobusowych. Wysokość krawędzi peronowej – 21cm. Krawężnik należy ustawiać na ławie z oporem z betonu C12/15 gr. 20cm.

Dla peronu przystankowego przyjęto konstrukcję nawierzchni o następujących warstwach górnych oraz warstwach dolnych i ulepszonego podłoża:

- Górne warstwy konstrukcji nawierzchni: (26cm)
- w-wa ścieralna: płyta betonowa 30x30cm, szara, gładka gr. 8cm
 - w-wa wyrównawcza: podsypka cementowo-piaskowa 1:4 gr. 3cm
 - podbudowa zasadnicza: mieszanka kruszywa $C_{90/3}$ niezwiązanego gr. 15cm

Podłoże gruntowe pod projektowanymi warstwami nawierzchni należy doprowadzić do kategorii nośności G1 o sztywności wyrażonej wtórnym modułem odkształcenia $E_2 \geq 80 \text{MPa}$.

8.1.6.4. Konstrukcje nawierzchni drogowych

Górne warstwy konstrukcji nawierzchni drogowych przyjęto zgodnie z *Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych* z 2014r.

Ulica Kupczyka

Dla przebudowywanej na odcinku 0+000 ÷ 0+472,85 i remontowanej na odcinku 0+472,85 ÷ 1+824 ulicy Kupczyka przyjęto konstrukcję nawierzchni KR3 o następujących warstwach górnych:

Górne warstwy konstrukcji nawierzchni:	(36cm)
– w-wa ścierna: mieszanka mastykowo-grysowa SMA	gr. 4cm
– w-wa wiążąca: beton asfaltowy AC	gr. 5cm
– podbudowa zasadnicza: beton asfaltowy AC	gr. 7cm
– podbudowa zasadnicza: mieszanka kruszywa $C_{90/3}$ niezwiązanego	gr. 20cm

Ulica Wojska Polskiego

Dla odcinka przebudowywanego ulicy Wojska Polskiego przyjęto konstrukcję nawierzchni KR4 o następujących warstwach górnych:

Górne warstwy konstrukcji nawierzchni:	(36cm)
– w-wa ścierna: mieszanka mastykowo-grysowa SMA	gr. 4cm
– w-wa wiążąca: beton asfaltowy AC	gr. 6cm
– podbudowa zasadnicza: beton asfaltowy AC	gr. 10cm
– podbudowa zasadnicza: mieszanka kruszywa $C_{90/3}$ niezwiązanego	gr. 20cm

Pętla autobusowa

Dla pętli autobusowej przyjęto konstrukcję nawierzchni KR5 o następujących warstwach górnych:

Górne warstwy konstrukcji nawierzchni:	(44cm)
– w-wa ścierna: mieszanka mastykowo-grysowa SMA	gr. 4cm
– w-wa wiążąca: beton asfaltowy AC	gr. 8cm
– podbudowa zasadnicza: beton asfaltowy AC	gr. 12cm
– podbudowa zasadnicza: mieszanka kruszywa $C_{90/3}$ niezwiązanego	gr. 20cm

Miejsca postojowe, jezdnie manewrowe

Dla miejsc postojowych przyjęto konstrukcję nawierzchni KR1 o następujących warstwach górnych:

Górne warstwy konstrukcji nawierzchni:	(33cm)
– w-wa ścierna: kratka parkingowa polietylenowa, wypełniona humusem	gr. 5cm
– w-wa wyrównawcza: podsypka cementowo-piaskowa 1:4	gr. 3cm
– podbudowa zasadnicza: mieszanka kruszywa $C_{90/3}$ niezwiązanego	gr. 25cm

Dla jezdni manewrowych przyjęto konstrukcję nawierzchni KR1 o następujących warstwach górnych:

Górne warstwy konstrukcji nawierzchni:	(33cm)
– w-wa ścieralna: kratka parkingowa polietylenowa, wypełniona kruszywem frakcji 5/20	gr. 5cm
– w-wa wyrównawcza: podsypka cementowo-piaskowa 1:4	gr. 3cm
– podbudowa zasadnicza: mieszanka kruszywa C _{90/3} niezwiązanego	gr. 25cm

Drogi rowerowe, chodniki dla pieszych

Dla dróg rowerowych przyjęto konstrukcję nawierzchni o następujących warstwach górnych:

Górne warstwy konstrukcji nawierzchni:	(23cm)
– w-wa ścieralna: mieszanka mastyksowo-grysowa SMA	gr. 3cm
– w-wa wiążąca: beton asfaltowy AC	gr. 5cm
– podbudowa zasadnicza: mieszanka kruszywa C _{90/3} niezwiązanego	gr. 15cm

Dla chodników dla pieszych przyjęto konstrukcję nawierzchni o następujących warstwach górnych:

Górne warstwy konstrukcji nawierzchni:	(26cm)
– w-wa ścieralna: płyta betonowa 30x30cm, szara, gładka	gr. 8cm
– w-wa wyrównawcza: podsypka cementowo-piaskowa 1:4	gr. 3cm
– podbudowa zasadnicza: mieszanka kruszywa C _{90/3} niezwiązanego	gr. 15cm

Podłoże gruntowe pod projektowanymi górnymi warstwami nawierzchni należy doprowadzić do kategorii nośności G1 o sztywności wyrażonej wtórnym modułem odkształcenia $E_2 \geq 80 \text{MPa}$.

8.1.7. Odwodnienie

Cały nowoprojektowany układ drogowy odwadniany jest za pomocą wpustów budowanej kanalizacji deszczowej. Wody opadowe z torowiska odbierane są za pomocą drenażu.

Szczegóły rozwiązań odwodnienia przedstawiono w opracowaniu branżowym.

8.1.8. Sygnalizacja świetlna

W celu zapewnienia dostatecznej widoczności sygnalizatorów, zaprojektowano sygnalizatory kołowe o średnicy komory sygnałowej ϕ 300mm. Sygnalizatory na masztach wysokich powinny zostać zawieszane przy zachowaniu skrajni pionowej minimum 5,5m. Odległość minimalna sygnalizatorów na wysięgnikach od linii warunkowego zatrzymania powinna być większa jak 15m i nie większa jak 30m. Fazy podporządkowane dla pojazdów należy wzbudzać przy pomocy detektorów, np. pętli indukcyjnych. W przypadku pieszych należy zapewnić przyciski dla pieszych oraz sygnalizatory akustyczne. W przypadku rowerzystów winno się wykorzystać układ dualny przycisk oraz detektor.

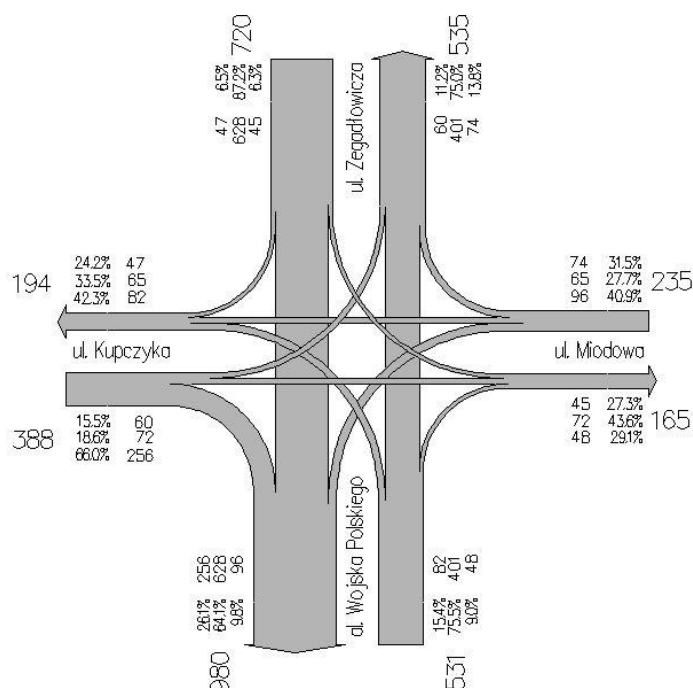
8.2. Analiza warunków ruchu

8.2.1. Analiza stanu istniejącego

8.2.1.1. Natężenie ruchu

Pomiary natężeń ruchu drogowego wykonane zostały dla skrzyżowania ulic Wojska Polskiego – Modowej - Kupczyka. Pomiary zostały przeprowadzone w okresie miarodajnym w dniu 08 września 2016r (czwartek). Przeprowadzone zostały podczas dobrych warunków atmosferycznych. Ponadto nie stwierdzono zdarzeń mogących wpłynąć na wiarygodność pomiarów, tj. roboty drogowe, objazdy itp. Pomiary przeprowadzono całodobowo. Do opracowania uwzględniono następujące godziny występowania szczytu porannego 7:00-8:00 oraz szczytu popołudniowego 16:00-17:00. Podczas wymienionych interwałów czasowych odbywał się największy ruch pojazdów na ww. ulicach.

Na rys. 2 przedstawiono natężenie ruchu dla godziny szczytu porannego wraz z podziałem na strukturę kierunkową na skrzyżowaniu ulic Wojska Polskiego – Modowej - Kupczyka.



Rysunek 2. Kartogram natężeń ruchu w godzinie szczytu porannego (7:00-8:00) – stan istniejący.

W Tabeli nr 1 przedstawiono pomiary ruchu w godzinie szczytu porannego dla stanu istniejącego z podziałem na kategorie pojazdów.

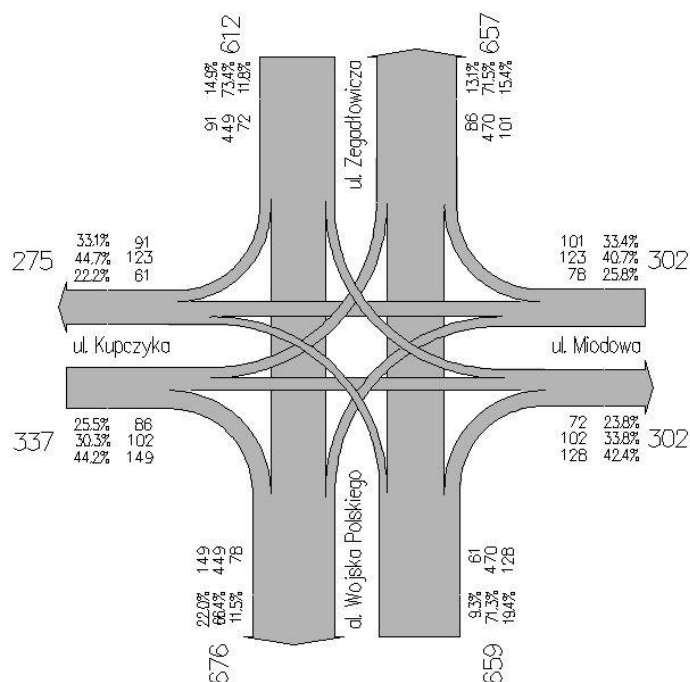
wlot Zegadłowicza										
skręt w lewo										
godzina	rowery	motocykle/motorowery/quady	osobowe (i z przyczepami)	dostawcze	ciężarowe bez przyczep	ciężarowe z przyczepami, naczepami	mikrobusy (od 10 do 24 miejsc)	autobusy (powyżej 24 miejsc)	inne	RAZEM
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	0	0	34	4	0	0	2	5	0	45
% 1h	0,00%	0,00%	75,56%	8,89%	0,00%	0,00%	4,44%	11,11%	0,00%	100,00%
na wprost										

07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	0	7	585	23	4	4	2	2	1	628
% 1h	0,00%	1,11%	93,15%	3,66%	0,64%	0,64%	0,32%	0,32%	0,16%	100,00%
skręt w prawo										
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	0	0	35	9	0	0	2	1	0	47
% 1h	0,00%	0,00%	74,47%	19,15%	0,00%	0,00%	4,26%	2,13%	0,00%	100,00%
włot Wojska Polskiego										
skręt w lewo										
godzina	rowery	motocykle/motorowery/quady	osobowe (i z przyczepami)	dostawcze	ciężarowe bez przyczep	ciężarowe z przyczepami, naczepami	mikrobusy (od 10 do 24 miejsc)	autobusy (powyżej 24 miejsc)	inne	RAZEM
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	0	0	73	5	1	1	0	2	0	82
% 1h	0,00%	0,00%	89,02%	6,10%	1,22%	1,22%	0,00%	2,44%	0,00%	100,00%
na wprost										
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	0	3	362	19	5	5	3	4	0	401
% 1h	0,00%	0,75%	90,27%	4,74%	1,25%	1,25%	0,75%	1,00%	0,00%	100,00%
skręt w prawo										
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	0	0	41	3	0	0	0	4	0	48
% 1h	0,00%	0,00%	85,42%	6,25%	0,00%	0,00%	0,00%	8,33%	0,00%	100,00%
włot Miodowa										
skręt w lewo										
godzina	rowery	motocykle/motorowery/quady	osobowe (i z przyczepami)	dostawcze	ciężarowe bez przyczep	ciężarowe z przyczepami, naczepami	mikrobusy (od 10 do 24 miejsc)	autobusy (powyżej 24 miejsc)	inne	RAZEM
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	0	1	93	1	0	0	0	0	1	96
% 1h	0,00%	1,04%	96,88%	1,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,04%	100,00%
na wprost										
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	1	1	56	5	1	0	1	0	0	65
% 1h	1,54%	1,54%	86,15%	7,69%	1,54%	0,00%	1,54%	0,00%	0,00%	100,00%
skręt w prawo										
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	0	0	66	5	1	0	2	0	0	74
% 1h	0,00%	0,00%	89,19%	6,76%	1,35%	0,00%	2,70%	0,00%	0,00%	100,00%
włot Kupczyka										
skręt w lewo										
godzina	rowery	motocykle/motorowery/quady	osobowe (i z przyczepami)	dostawcze	ciężarowe bez przyczep	ciężarowe z przyczepami, naczepami	mikrobusy (od 10 do 24 miejsc)	autobusy (powyżej 24 miejsc)	inne	RAZEM
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	0	0	56	4	0	0	0	0	0	60
% 1h	0,00%	0,00%	93,33%	6,67%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
na wprost										
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	0	0	65	5	0	0	0	1	1	72
% 1h	0,00%	0,00%	90,28%	6,94%	0,00%	0,00%	0,00%	1,39%	1,39%	100,00%
skręt w prawo										
07 ⁰⁰ -08 ⁰⁰	0	0	248	6	1	1	0	0	0	256
% 1h	0,00%	0,00%	96,88%	2,34%	0,39%	0,39%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%

Tabela 1 Pomiar ruchu drogowego podział na kategorie pojazdów – stan istniejący.

Powyższe wyniki wykazują, że ruch pojazdów dla szczytu porannego odbywa się w znaczącym stopniu na kierunku do centrum miasta. Największe natężenie ruchu odnotowana na północnym wlocie skrzyżowania.

Na rys. 3 przedstawiono natężenie ruchu dla godziny szczytu popołudniowego wraz z podziałem na strukturę kierunkową na skrzyżowaniu ulic Wojska Polskiego – Modowej - Kupczyka.



Rysunek 3 Kartogram natężeń ruchu w godzinie szczytu popołudniowego (16:00-17:00) – stan istniejący.

W Tabeli nr 2 przedstawiono pomiary ruchu w godzinie szczytu popołudniowego dla stanu istniejącego z podziałem na kategorie pojazdów.

wlot Zegadłowicza										
skręt w lewo										
godzina	rowery	motocykle /motorowery/quady	osobowe (i z przyczepami)	dostawcze	ciężarowe bez przyczep	ciężarowe z przyczepami, naczepami	mikrobusy (od 10 do 24 miejsc)	autobusy (powyżej 24 miejsc)	inne	RAZEM
16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	0	2	60	6	0	0	1	3	0	72
% 1h	0,00%	2,78%	83,33%	8,33%	0,00%	0,00%	1,39%	4,17%	0,00%	100,00%
na wprost										
16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	0	6	393	31	3	11	5	0	0	449
% 1h	0,00%	1,34%	87,53%	6,90%	0,67%	2,45%	1,11%	0,00%	0,00%	100,00%
skręt w prawo										
16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰	0	1	72	11	0	6	0	1	0	91
% 1h	0,00%	1,10%	79,12%	12,09%	0,00%	6,59%	0,00%	1,10%	0,00%	100,00%
wlot Wojska Polskiego										
skręt w lewo										
godzina	rowery	motocykle /motorowery/quady	osobowe (i z przyczepami)	dostawcze	ciężarowe bez przyczep	ciężarowe z przyczepami, naczepami	mikrobusy (od 10 do 24 miejsc)	autobusy (powyżej 24 miejsc)	inne	RAZEM
16 ⁰⁰ -	0	4	49	4	0	0	0	3	1	61

17 ⁰⁰											
% 1h	0,00%	6,56%	80,33%	6,56%	0,00%	0,00%	0,00%	4,92%	1,64%	100,00%	
na wprost											
16 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰	0	9	423	15	0	6	11	6	0	470	
% 1h	0,00%	1,91%	90,00%	3,19%	0,00%	1,28%	2,34%	1,28%	0,00%	100,00%	
skręt w prawo											
16 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰	0	1	122	4	1	0	0	0	0	128	
% 1h	0,00%	0,78%	95,31%	3,13%	0,78%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	
włot Miodowa											
skręt w lewo											
godzina	rowery	motocykle /motorowery/quady	osobowe (i z przyczepami)	dostawcze	ciężarowe bez przyczep	ciężarowe z przyczepami, naczepami	mikrobusy (od 10 do 24 miejsc)	autobusy (powyżej 24 miejsc)	inne	RAZEM	
16 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰	0	0	65	10	2	0	1	0	0	78	
% 1h	0,00%	0,00%	83,33%	12,82%	2,56%	0,00%	1,28%	0,00%	0,00%	100,00%	
na wprost											
16 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰	0	3	108	10	0	0	2	0	0	123	
% 1h	0,00%	2,44%	87,80%	8,13%	0,00%	0,00%	1,63%	0,00%	0,00%	100,00%	
skręt w prawo											
16 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰	0	2	92	5	0	1	1	0	0	101	
% 1h	0,00%	1,98%	91,09%	4,95%	0,00%	0,99%	0,99%	0,00%	0,00%	100,00%	
włot Kupczyka											
skręt w lewo											
godzina	rowery	motocykle /motorowery/quady	osobowe (i z przyczepami)	dostawcze	ciężarowe bez przyczep	ciężarowe z przyczepami, naczepami	mikrobusy (od 10 do 24 miejsc)	autobusy (powyżej 24 miejsc)	inne	RAZEM	
16 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰	0	2	66	11	0	2	5	0	0	86	
% 1h	0,00%	2,33%	76,74%	12,79%	0,00%	2,33%	5,81%	0,00%	0,00%	100,00%	
na wprost											
16 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰	0	3	89	7	1	0	1	1	0	102	
% 1h	0,00%	2,94%	87,25%	6,86%	0,98%	0,00%	0,98%	0,98%	0,00%	100,00%	
skręt w prawo											
16 ⁰⁰ - 17 ⁰⁰	ul.	2	144	2	0	0	1	0	0	149	
% 1h	0,00%	1,34%	96,64%	1,34%	0,00%	0,00%	0,67%	0,00%	0,00%	100,00%	

Tabela 2 Obliczenia przepustowości i warunków ruchu – stan istniejący.

Powyższe wyniki wykazały, że ruch pojazdów dla szczytu popołudniowego odbywa się w równomiernym stopniu w kierunku do Centrum jak i z Centrum. Jest to charakterystyczne dla szczytu popołudniowego, gdzie podróże powrotne z pracy są rozciągnięte na przestrzeni kilku godzin.

8.2.2. Analiza stanu projektowanego

8.2.2.1. Opis planowanego układu drogowego

Planowany układ drogowy zakłada wykonanie przebudowy węzła przesiadkowego na pętli tramwajowo-autobusowej „Głębokie” wraz z sąsiadującym układem drogowym. Z uwagi na lokalizację przedmiotowego skrzyżowania, tj. koniec administracyjny miasta Szczecin, sąsiedztwo obszarów silnie rozwijających się w zabudowę mieszkaniową oraz obszary rekreacyjne, istnieje konieczność zastosowania rozwiązań drogowych zapewniających przepustowość skrzyżowania. Ponadto bardzo ważnym jest zapewnienie rozwiązań, które pozwolą na zapewnienie priorytetów dla komunikacji publicznej w obsłudze węzła przesiadkowego.

Do analiz ruchu przyjęto poniższe warianty:

Wariant 0 – stan istniejący, skrzyżowanie zwykłe z sygnalizacją świetlną

Wariant 1 i 2 – rondo jednopasowe

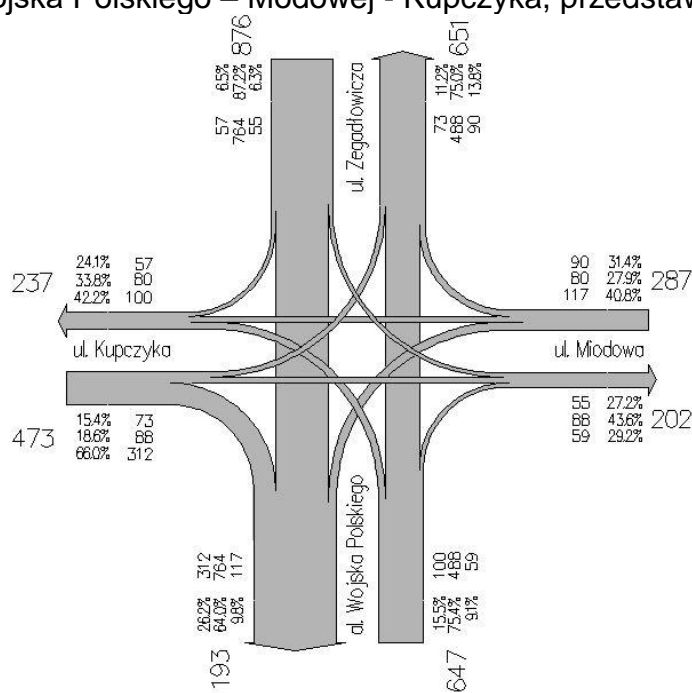
Wariant 3 – skrzyżowanie skanalizowane z sygnalizacją świetlną

Wariant 4 – rondo turbinowe

8.2.2.2. Prognozowane natężenie ruchu

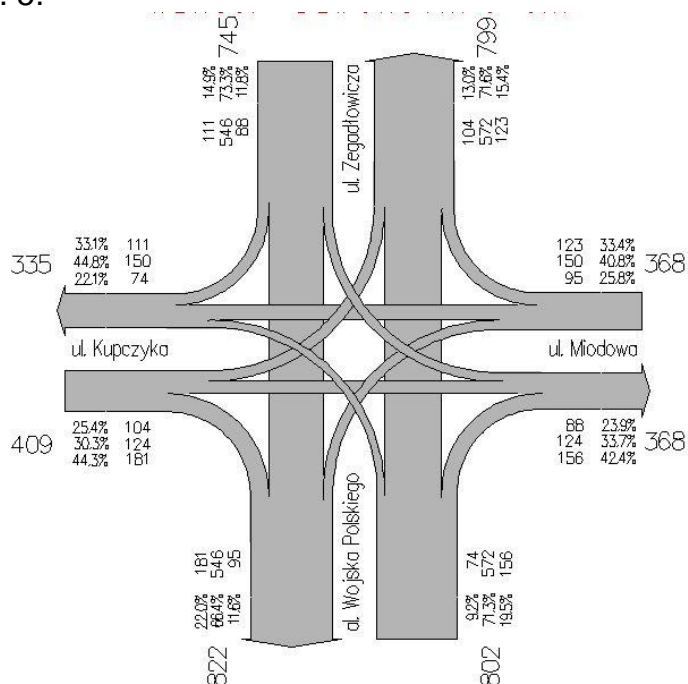
Do oszacowania prognozy ruchu na rok 2021 przyjęto wartości z bazowego roku 2016 r. i posłużono się uproszczoną metodą obliczeniową zakładając roczny przyrost ruchu na poziomie 4 %. Poziom ten został podwyższony z 2% do 4% z uwagi na sąsiadujące tereny o silnie rozwijających się urbanizacyjnie.

Prognozowane natężenie ruchu na rok 2021 dla szczytu porannego 7:00-8:00 dla skrzyżowanie ulic Wojska Polskiego – Modowej - Kupczyka, przedstawiono na rys. 4.



Rysunek 4 Kartogram natężeń ruchu w godzinie szczytu porannego (7:00-8:00) – stan prognozowany.

Prognozowane natężenie ruchu na rok 2018 dla szczytu popołudniowego 16:00-17:00 dla skrzyżowanie ulic Wojska Polskiego – Modowej - Kupczyka, przedstawiono na rys. 5.

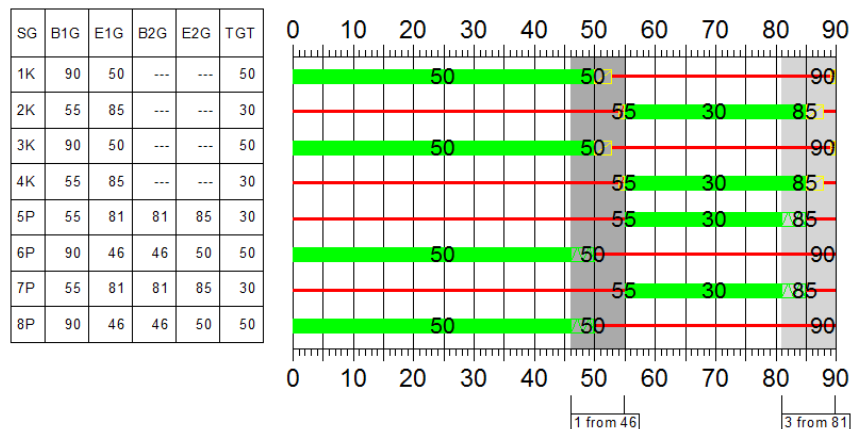


Rysunek 5. Kartogram natężeń ruchu w godzinie szczytu porannego (16:00-17:00) – stan prognozowany.

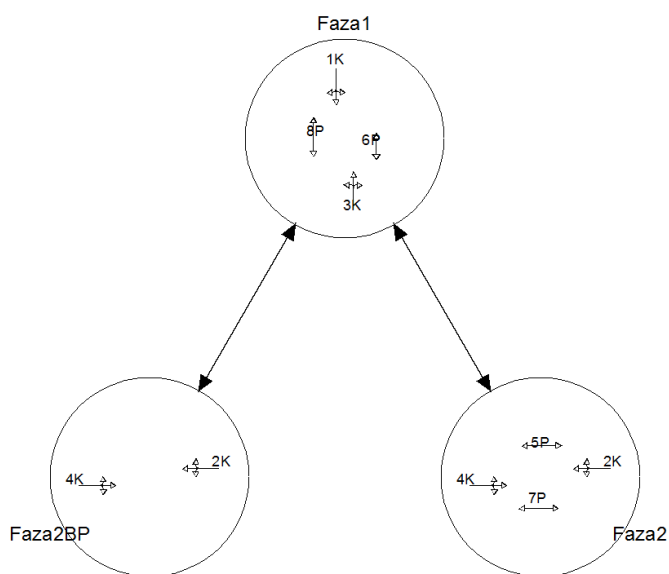
8.2.2.3. Obliczenie przepustowości W0

Jako wariant W0 do obliczeń przepustowości przyjęto stan istniejący układu drogowego (przekroje ulic jednojezdniowe dwupasowe z przystaniem autobusowym na jezdni ul. Zegadłowicza) wraz z modernizacją sygnalizacji przy dostosowaniu programu do prognozowanego natężenia ruchu.

Na rys. 6 pokazano program sygnalizacji świetlnej natomiast na rys. 7 układ faz sygnalizacji dla wariantu W0. Przyjęto, że sygnalizacja w wariantcie będzie pracowała acyklicznie akomodacyjnie w układzie dwufazowym. Fazą podstawową będzie Faza 1, w której realizowany będzie sygnał zielony dla relacji wzdłuż drogi wojewódzkiej. W przypadku wystąpienia detekcji na przejściu dla pieszych przez DW115 nastąpi przejście do Fazy2. Alternatywą dla Fazy2 jest Faza2BP. Faza2BP będzie wzbudzana przez pojazdy wyjeżdżające z ulic podporządkowanych.



Rysunek 6. Program sygnalizacji świetlnej dla W0 – stan prognozowany.



Rysunek 7. Układ faz dla programu W0 – stan prognozowany.

W tabeli 3 przedstawiono obliczenia przepustowości dla natężeń ruchu prognozowanego na 2021r. (rys. 5) oraz programu sygnalizacji świetlnej (rys. 6) dla szczytu porannego.

Szczyt poranny			Data: 2016r.			Długość cyklu: 90s	
Wlot	Godziny	Relacja	Natężenie ruchu	Natężenie nasycenia w grupie pasów	Stopień nasycenia grupy pasów	Przepustowość wlotu	Przepustowość skrzyżowania
			N [P/h]	Sgr [P/h]	Ygr [-]	Cwl [P/h]	Csk [P/h]
Zegadłowicza [N]	07:00 -08:00	LWP	876	1315	0,655	745	1665
Miodowa [E]		LWP	287	658	0,436	227	
Wojska Polskiego [S]		LWP	647	1036	0,614	587	
Kupczyka [W]		LWP	473	1002	0,473	345	

Stopień nasycenia wlotu	Stopień nasycenia skrzyżowania	Przepustowość praktyczna skrzyżowania	Rezerwa przepustowości skrzyżowania	Straty czasu	Poziom swobody ruchu w grupie pasów	Poziom swobody ruchu na wlocie
Xwl [-]	Xsk [-]	Cp,sk [P/h]	dCp,sk [P/h]	ST [s/P]		
1,176	1,371	1415	-868	352,1	IV	IV
1,264				543,5	IV	IV
1,102				230,9	IV	IV
1,371				719,7	IV	IV

Tabela 3. Obliczenia przepustowości dla wariantu W0 dla szczytu porannego – stan prognozowany.

W Tabeli 4. Przedstawiono obliczenia przepustowości dla natężeń ruchu prognozowanego na 2021r. (rys. 5) oraz programu sygnalizacji świetlnej (rys. 6) dla szczytu popołudniowego.

Szczyt popołudniowy			Data: 2016r.			Długość cyklu: 90s	
Wlot	Godziny	Relacja	Natężenie ruchu	Natężenie nasycenia w grupie pasów	Stopień nasycenia grupy pasów	Przepustowość wlotu	Przepustowość skrzyżowania
			N [P/h]	Sgr [P/h]	Ygr [-]	Cwl [P/h]	Csk [P/h]
Zegadłowicza [N]	07:00 -08:00	LWP	745	1124	0,652	637	1636
Miodowa [E]		LWP	368	837	0,44	288	
Wojska Polskiego [S]		LWP	802	1196	0,66	678	
Kupczyka [W]		LWP	409	836	0,49	288	
Stopień nasycenia wlotu	Stopień nasycenia skrzyżowania	Przepustowość praktyczna skrzyżowania	Rezerwa przepustowości skrzyżowania	Straty czasu	Poziom swobody ruchu w grupie pasów	Poziom swobody ruchu na wlocie	
Xwl [-]	Xsk [-]	Cp,sk [P/h]	dCp,sk [P/h]	ST [s/P]			
1,17	1,421	1391	-933	344,3	IV	IV	
1,278				560,2	IV	IV	
1,183				365,8	IV	IV	
1,42				810,9	IV	IV	

Tabela 4. Obliczenia przepustowości dla wariantu W0 dla szczytu popołudniowego – stan prognozowany.

Powyższe obliczenia wykazały konieczność zmiany organizacji ruchu na skrzyżowaniu. Wynik w jednoznaczny sposób pokazuje, że na skrzyżowaniu nastąpi przekroczenie przepustowości skrzyżowania (933 P/h). Stopnie nasycenia pojazdów zostaną przekroczone na każdym z wlotów. Z uwagi na powyższe zaproponowano wykonanie jednego z wariantów: W1/W2 – ronda jednopasowego, W3 – skrzyżowania z sygnalizacją świetlną z rozbudową układu drogowego o dodatkowe pasy ruchu do skrzyżowania w lewo lub W4 – ronda turbinowego.

Poniżej przedstawiono obliczenia przepustowości dla poszczególnych wariantów.

8.2.2.4. Obliczenie przepustowości wariantów W1 i W2 (rondo jednopasowe)

W celu sprawdzenia zasadności przyjętych rozwiązań na skrzyżowaniu ulic Wojska Polskiego - Zegadłowicza – Kupczyka - Miodowej przeprowadzono analizę

przepustowości. Obliczenia wykonano dla każdego z wariantów, dla natężeń prognozowanych w roku 2021.

Do obliczeń przepustowości ronda przyjęto wskaźnik zmienności ruchu wynoszący $k_{15} = 0,95$, ruch pieszych 50 osób dla każdego z przejść.

Przyjęto następujące oznaczenie wlotów:

- A- Zegadłowicza
- B- Miodowa
- C- Wojska Polskiego
- D- Kupczyka

W tablicach 5 - 6 zestawiono wyniki obliczeń przepustowości.

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU TYPU RONDO									
ZESTAWIENIE WYNIKÓW								FORMULARZ	W
ZAMAWIAJĄCY:	Gmina Miasta Szczecin								
Nr pracy:	0357	Data:	15-11-2016	Projekt nadrzędny:					
Miejscowość:	Szczecin			Skrzyżowanie:	Wojska Polskiego - Miodowa - Kupczyka				
Wykonawca:	BPBK S.A.			Analizę wykonał:	M. Kowalska	Podpis:			
Pomiar natężenia ruchu:	TAK	Data:		Godzina:	7:00	Czas:	1 h		
Rodzaj ronda:	RI - rondo jednopasowe		Średnica zewnętrzna ronda Dz [m]	40	Liczba wlotów na rondo:	4			
Ocena warunków ruchu na wlotach ronda									
Wlot	A	B	C	D					
Strata czasu d_{st} [s/P]	38	7	10	36					
PSR	III	I	I	III					
Długość (zasięg) kolejki L_k [m]	130	12	39	74					
Przepustowość rzeczywista wlotów ronda									
Wlot	A	B	C	D					
Przepustowość rzeczywista ronda C_r [P/h]	2451								
Przepustowość rzeczywista wlotu C_{wt} [P/h]	941	309	695	508					
Wskaźnik dopuszczalnego wzrostu ruchu w_{rr} [%]	7.4								
Stopień wykorzystania przepustowości wlotów p_{wt} [-]	0.931								
Rezerwa przepustowości rzeczywistej wlotu ΔC_{wt} [P/h]	65	22	48	35					

Tabela 5 Obliczenia przepustowości dla wariantu W1 i W2 dla szczytu porannego – stan prognozowany.

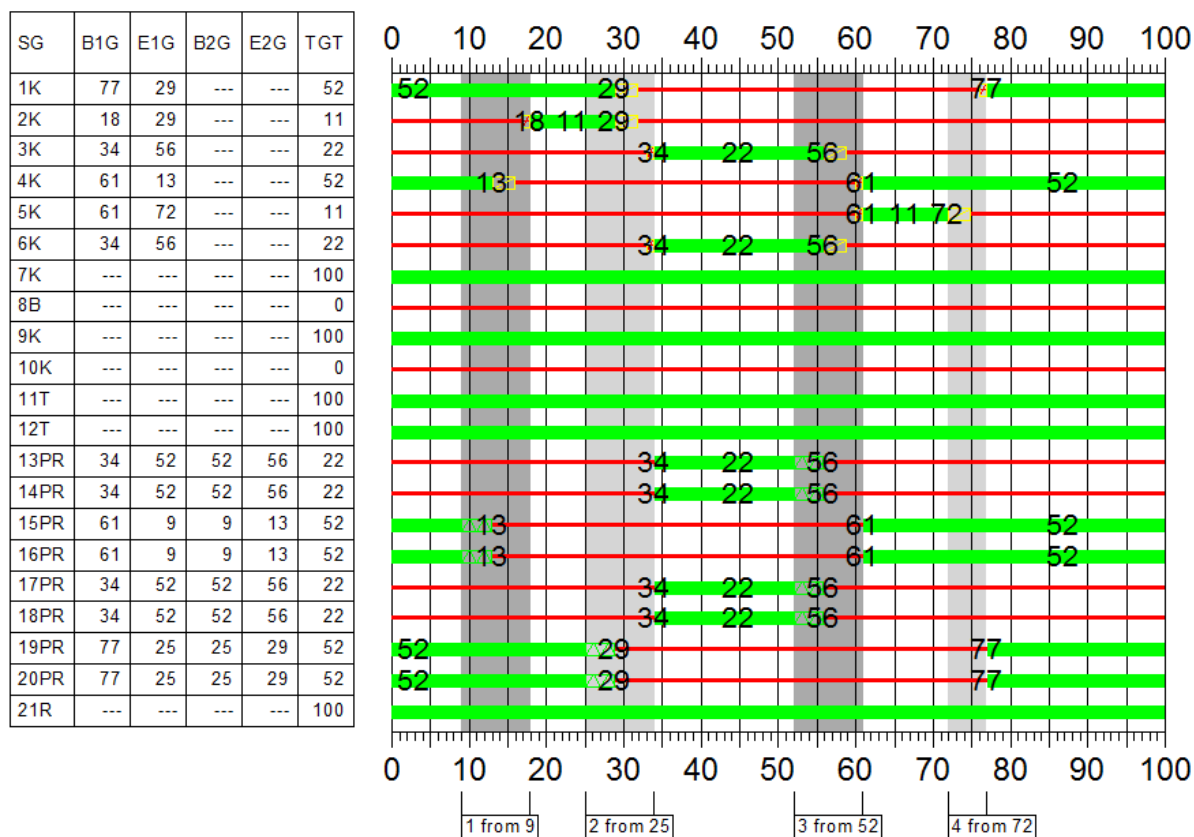
OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU TYPU RONDO									
ZESTAWIENIE WYNIKÓW								FORMULARZ	W
ZAMAWIAJĄCY:	Gmina Miasta Szczecin								
Nr pracy:	0357	Data:	15-11-2016	Projekt nadrzędny:					
Miejscowość:	Szczecin			Skrzyżowanie:	Wojska Polskiego - Miodowa - Kupczyka				
Wykonawca:	BPBK S.A.			Analizę wykonał:	M. Kowalska	Podpis:			
Pomiar natężenia ruchu:	TAK	Data:		Godzina:	16:00	Czas:	1 h		
Rodzaj ronda:	RI - rondo jednopasowe		Średnica zewnętrzna ronda Dz [m]	40	Liczba wlotów na rondo:	4			
Ocena warunków ruchu na wlotach ronda									
Wlot	A	B	C	D					
Strata czasu d_{st} [s/P]	20	12	24	15					
PSR	II	I	II	II					
Długość (zasięg) kolejki L_k [m]	71	26	90	34					
Przepustowość rzeczywista wlotów ronda									
Wlot	A	B	C	D					
Przepustowość rzeczywista ronda C_r [P/h]	2635								
Przepustowość rzeczywista wlotu C_{wst} [P/h]	845	418	910	464					
Wskaźnik dopuszczalnego wzrostu ruchu w_{wz} [%]	13,5								
Stopień wykorzystania przepustowości wlotów ρ_{wst} [-]	0,881								
Rezerwa przepustowości rzeczywistej wlotu ΔC_{wst} [P/h]	100	50	108	55					

Tabela 6 Obliczenia przepustowości dla wariantu W1 i W2 dla szczytu popołudniowego – stan prognozowany.

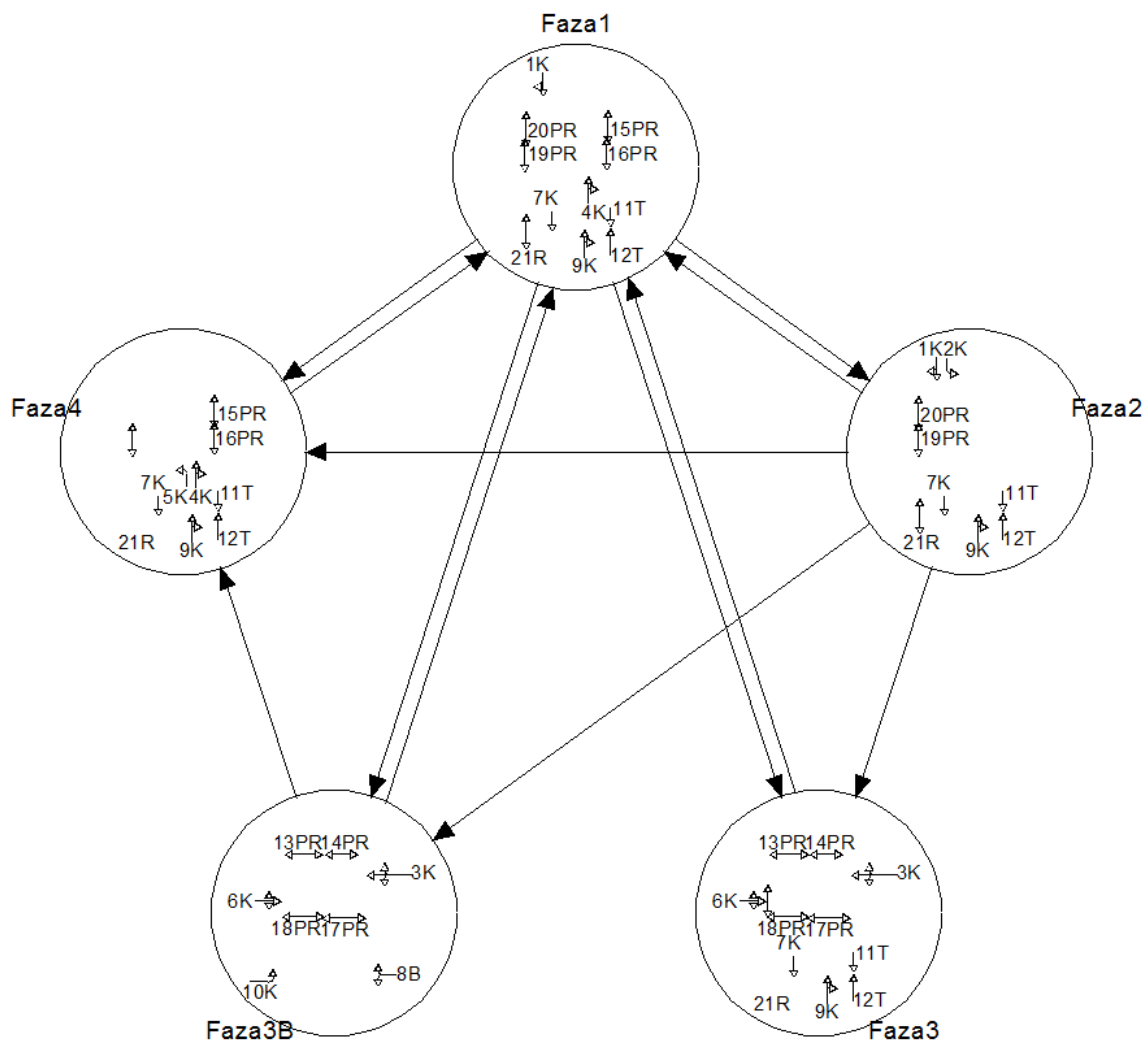
Powyższe obliczenia wykazały, że przebudowa skrzyżowania na rondo jednopasowe jest wystarczającym rozwiązaniem aby znacząco poprawić warunki ruchu na skrzyżowaniu. Stopień wykorzystania przepustowości wyniesie 0.93 w okresie szczytu porannego (7:00-8:00) co odpowiada III poziomowi swobody ruchu, czyli warunkom przeciętnym, ale spełniającym wytyczne dla nowoprojektowanych skrzyżowań. Stopień wykorzystania przepustowości w okresie szczytu popołudniowego (16:00-17:00) wyniesie 0.88 co odpowiada II poziomowi swobody ruchu, czyli dobrym warunkom ruchu.

8.2.2.5. Obliczenia przepustowości wariant W3 (skrzyżowanie skanalizowane z sygnalizacją świetlną)

Jako wariant W3 do obliczeń przepustowości przyjęto modernizację układu drogowego poprzez dodanie pasów do skrętu w lewo na każdym z wlotów wraz z modernizacją sygnalizacji przy założeniu prognozowanego natężenia ruchu i zastosowaniu sygnalizacji na wyjeździe z pętli autobusowej. Na rys. 8 pokazano program sygnalizacji świetlnej natomiast na rys. 9 układ faz sygnalizacji dla wariantu W3. Przyjęto, że sygnalizacja w wariantcie będzie pracowała acyklicznie akomodacyjnie w układzie czterofazowym. Fazą podstawową będzie Faza 1, w której realizowany będzie sygnał zielony dla relacji wzdłuż drogi wojewódzkiej, bez lewo skrętów. Kolejną fazą jest Faza 2 – lewoskręt z drogi wojewódzkiej w ul. Miodową, następnie Faza 3 podporządkowane wloty i ostatnią Faza 4 – lewoskręt z drogi wojewódzkiej w ul. Kupczyka. Ponadto na skrzyżowaniu przewidziano fazę specjalną Faza B, umożliwiającą wyjazd z pętli autobusowej.



Rysunek 8. Program sygnalizacji świetlnej dla W1 – stan prognozowany.



Rysunek 9. Układ faz dla programu W0 – stan prognozowany.

W Tabeli 7. Przedstawiono obliczenia przepustowości dla natężeń ruchu (rys. 5) oraz programu sygnalizacji świetlnej (rys. 6) dla szczytu porannego.

Szczyt poranny			Data: 2021r.			Długość cyklu: 100s	
Wlot	Godziny	Relacja	Natężenie ruchu	Natężenie nasycenia w grupie pasów	Stopień nasycenia grupy pasów	Przepustowość grupy pasów	Przepustowość skrzyżowania
			N [P/h]	Sgr [P/h]	Ygr [-]	Cgr [P/h]	Csk [P/h]
Zegadłowicza [N]	07:00 -08:00	L	55	1828	0,274	201	2726
		WP	821	1634	0,838	980	
Miodowa [E]		LWP	287	3318	0,412	697	
		L	100	1828	0,498	201	
Wojska Polskiego [S]		WP	547	1625	0,561	975	
Kupczyka [W]		LWP	473	3369	0,669	707	

Stopień nasycenia wlotu	Stopień nasycenia skrzyżowania	Przepustowość praktyczna skrzyżowania	Rezerwa przepustowości skrzyżowania	Straty czasu	Poziom swobody ruchu w grupie pasów	Poziom swobody ruchu na wlocie	Poziom swobody ruchu na wlocie
Xwl [-]	Xsk [-]	Cp,sk [P/h]	dCp,sk [P/h]	ST [s/P]			
0,837	0,837	2317	34	38,5	II	I	II
0,412				17,7	I		
0,561				26,2	II	II	
0,669				40,6	III	I	
				13,3	I		
				28,3	II	II	

Tabela 7 Obliczenia przepustowości dla wariantu W1 dla szczytu porannego – stan prognozowany.

W Tabeli 8. Przedstawiono obliczenia przepustowości dla natężeń ruchu (rys. 5) oraz programu sygnalizacji świetlnej (rys. 6) dla szczytu popołudniowego

Szczyt popołudniowy			Data: 2021r.			Długość cyklu: 100s	
Wlot	Godziny	Relacja	Natężenie ruchu	Natężenie nasycenia w grupie pasów	Stopień nasycenia grupy pasów	Przepustowość grupy pasów	Przepustowość skrzyżowania
			N [P/h]	Sgr [P/h]	Ygr [-]	Cgr [P/h]	Csk [P/h]
Zegadłowicza [N]	07:00 -08:00	L	88	1828	0,048	201	2860
Miodowa [E]		WP	657	1610	0,408	902	
Wojska Polskiego [S]		LWP	368	3336	0,115	701	
Kupczyka [W]		L	74	1828	0,04	201	
		WP	728	1600	0,455	896	
		LWP	409	3303	0,13	694	

Stopień nasycenia wlotu	Stopień nasycenia skrzyżowania	Przepustowość praktyczna skrzyżowania	Rezerwa przepustowości skrzyżowania	Straty czasu	Poziom swobody ruchu w grupie pasów	Poziom swobody ruchu na wlocie	Poziom swobody ruchu na wlocie
Xwl [-]	Xsk [-]	Cp,sk [P/h]	dCp,sk [P/h]	ST [s/P]			
0,728	0,813	2431	107	44,3	II	I	II
0,555				16,3	I		
0,813				36,4	II	II	
0,599				43	II	II	
				17,8	I		
				37,5	II	II	

Tabela 8. Obliczenia przepustowości dla wariantu W3 dla szczytu popołudniowego – stan prognozowany.

Powyższe obliczenia wykazały, że zastosowane w wariantcie W3 rozwiązania zmieniające geometrie skrzyżowania w postaci dodania lewoskrętów na każdym z wlotów oraz modernizację sygnalizacji świetlnej, są wystarczające do poprawy warunków ruchu na skrzyżowaniu. Stopień nasycenia skrzyżowania dla prognozowanych natężeń ruchu dla 2021, obliczono na poziomie 0,813 – 0,837, jednakże należy

pamiętać, że obliczenia przepustowości wykonano dla programu maksymalnego. Z uwagi na to że sygnalizacja będzie pracowała w układzie akomodowany acykliczny, sygnalizacja będzie pracowała bardziej efektywnie. W przypadku braku detekcji wydłużających fazy, sygnalizacja będzie skracać lub pomijać fazy co wpłynie na wzrost przepustowości w relacji głównej. Stopień nasycenia grup pasów wykazały, że na wlotach podporządkowanych występują duże rezerwy przepustowości. Ponadto przyjęta długość programu sygnalizacji świetlnej zapewnia możliwość wydłużenia długości cyklu, który w warunkach skrajnych nie powinien większy niż 120s.

8.2.2.6. Obliczenia przepustowości wariant W4 (rondo turbinowe)

Ze względu na brak wytycznych do obliczania ronda turbinowego obliczono przepustowość dla ronda semi dwupasowego uwzględniającego podział relacji na wlotach. Do obliczeń przepustowości ronda przyjęto wskaźnik zmienności ruchu wynoszący $k_{15} = 0,95$, ruch pieszych 50 osób dla każdego z przejść.

Przyjęto następujące oznaczenie wlotów:

- A-Zegadłowicza
- B-Miodowa
- C-Wojska Polskiego
- D-Kupczyka

W tablicach 9 - 10 zestawiono wyniki obliczeń przepustowości.

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU TYPU RONDO									
ZESTAWIENIE WYNIKÓW								FORMULARZ	W
ZAMAWIAJĄCY:	Gmina Miasta Szczecin								
Nr pracy:	0357	Data:	15-11-2016	Projekt nadrzędny:					
Miejscowość:	Szczecin			Skrzyżowanie:	Wojska Polskiego - Miodowa - Kupczyka				
Wykonawca:	BPBK S.A.			Analizę wykonał:	M. Kowalska	Podpis:			
Pomiar natężenia ruchu:	TAK	Data:		Godzina:	7:00	Czas:	1 h		
Rodzaj ronda:	RS1-RS2 - rondo semi-dwupasowe		Srednica zewnętrzna ronda Dz [m]	40	Liczba wlotów na rondo:	4			
Ocena warunków ruchu na wlotach ronda									
Wlot	A	B	C	D					
Strata czasu dwl [s/P]	26	5	6	12					
PSR	II	I	I	I					
Długość (zasięg) kolejki LK [m]	110	10	6	19	12	19			
Przepustowość rzeczywista wlotów ronda									
Wlot	A	B	C	D					
Przepustowość rzeczywista ronda - Crr [P/h]	2540								
Przepustowość rzeczywista wlotu - Crwl [P/h]	975	320	720	527					
Wskaźnik dopuszczalnego wzrostu ruchu wrw [%]	11.3								
Stopień wykorzystania przepustowości wlotów - pwl [-]	0.898								
Rezerwa przepustowości rzeczywistej wlotu ΔCrwl [P/h]	99	33	73	54					

Tabela 9 Obliczenia przepustowości dla wariantu W4 dla szczytu porannego – stan prognozowany.

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU TYPU RONDO									
ZESTAWIENIE WYNIKÓW								FORMULARZ	W
ZAMAWIAJĄCY:	Gmina Miasta Szczecin								
Nr pracy:	0357	Data:	15-11-2016	Projekt nadrzędny:					
Miejscowość:	Szczecin			Skrzyżowanie:	Wojska Polskiego - Miodowa - Kupczyka				
Wykonawca:	BPBK S.A.			Analizę wykonał:	M. Kowalska	Podpis:			
Pomiar natężenia ruchu:	TAK	Data:		Godzina:	16:00	Czas:	1 h		
Rodzaj ronda:	RS1-RS2 - rondo semi-dwupasowe		Średnica zewnętrzna ronda Dz [m]	40	Liczba wlotów na rondo:	4			
Ocena warunków ruchu na wlotach ronda									
Wlot	A	B	C	D					
Strata czasu dwl [s/P]	10	8	12	5					
PSR	I	I	I	I					
Długość (zasięg) kolejki LK [m]	42	18	6	45	14	7			
Przepustowość rzeczywista wlotów ronda									
Wlot	A	B	C	D					
Przepustowość rzeczywista ronda Crr [P/h]	2945								
Przepustowość rzeczywista wlotu Crwl [P/h]	945	467	1017	519					
Wskaźnik dopuszczalnego wzrostu ruchu wrw [%]	26.8								
Stopień wykorzystania przepustowości wlotów pwl [-]	0.789								
Rezerwa przepustowości rzeczywistej wlotu ΔCrwl [P/h]	200	99	215	110					

Tabela 10 Obliczenia przepustowości dla wariantu W4 dla szczytu popołudniowego – stan prognozowany.

Powyższe obliczenia wykazały, że przebudowa skrzyżowania na rondo turbinowe jest korzystnym rozwiązaniem i znacząco poprawi warunki ruchu na skrzyżowaniu. Stopień wykorzystania przepustowości wyniesie 0.898 w okresie szczytu porannego (7:00-8:00) co odpowiada I poziomowi swobody ruchu, czyli warunkom bardzo dobrym. Najbardziej obciążony będzie wlot ul. Zegadłowicza, na pozostałych wlotach przewiduje się, że warunki ruchu będą bardzo dobre (PSR I), a straty czasu nie przekroczą 12 s/P. Stopień wykorzystania przepustowości w okresie szczytu popołudniowego (16:00-17:00) wyniesie 0.789 co odpowiada I poziomowi swobody ruchu, czyli bardzo dobrym warunkom ruchu.

8.2.3. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonej analizy sformułowano następujące wnioski:

1. Obliczenia przepustowości wskazują, że wariant W0 (pozostawienie istniejącego skrzyżowania) nie jest wystarczający do obsługi prognozowanych natężeń ruchu. Dla szczytów komunikacyjnych występuje przekroczenie przepustowości o ok 850-950 P/h.
2. Każdy z zaproponowanych wariantów przebudowy skrzyżowania w znaczącym stopniu poprawi warunki ruchu.
3. Wariant W1 i W2 zakładający budowę ronda jednopasowego zapewni nieznacznie gorsze wyniki od pozostałych z proponowanych rozwiązań. Należy jednak pamiętać, że warunki są określane jako dobre (popołudniu) i przeciętne (rano) i nie jest przekroczony poziom swobody ruchu III (graniczny dla nowoprojektowanych dróg).
4. Rozwiązania zaproponowane w wariantach W3 i W4 zapewnią dobre warunki ruchu na skrzyżowaniu, a przepustowość na skrzyżowaniu będzie zapewniona na podobnym poziomie, niezależnie od wyboru wariantu.
5. W Wariacie W3 zaproponowano przebudowę skrzyżowania, która zakładała wybudowanie dodatkowych lewoskrętów na każdym z wlotów. Rozwiązanie to pozwoli na poprawę przepustowości ruchu na skrzyżowaniu. Obliczenia wykazały że lewoskręty na drodze wojewódzkiej powinny mieć minimum 50m długości, w przypadku dróg podporządkowanych ok. 35m.
6. Modernizacji wymaga istniejąca sygnalizacja świetlna, którą należy dostosować do projektowanego układu drogowego. W celu poprawy warunków ruchu na skrzyżowaniu należy przyjąć wydzielone fazy lewoskrętów z drogi wojewódzkiej.
7. Projektowana sygnalizacja świetlna będzie miała rezerwy w przepustowości z uwagi na układ pracy akomodowanej acyklicznej oraz natężenie na relacjach podporządkowanych.
8. Rozwiązanie typu rondo (W1 i W4) jest najlepszym rozwiązaniem pod względem warunków bezpieczeństwa ruchu na skrzyżowaniu ze względu na mniejszą liczbę punktów kolizji od skrzyżowania z sygnalizacją świetlną.
9. Szacuje się że do roku 2021 na skrzyżowaniu wzrośnie ruch o ok. 21%.

8.3. Trakcja tramwajowa

W koncepcji, zgodnie z warunkami technicznymi dla trakcji tramwajowej wydanymi przez Tramwaje Szczecińskie, nie przewiduje się wykonywania stacji prostownikowej.

8.3.1. Charakterystyka sieci

Poniżej przedstawiono parametry techniczne projektowanej sieci:

Wysokość zawieszenia przewodu jezdnego – 5,5m; $h_p = [(+) 10 \text{ cm}; (-) 25 \text{ cm}]$,

Naciąg przewodu jezdnego – 9 kN

Budowa sieci – przewód jezdny DjpS 100mm²

8.3.2. Konstrukcje wsporcze

Jako konstrukcje wsporcze zastosowane zostaną słupy rurowe stalowe ocynkowane typu STR i STOR (liczba przy literowym oznaczeniu słupa określa moment obciążenia znamionowego podany w kN). Proponowane miejsca montażu słupów przedstawiono na rysunkach. Nowe słupy należy oznakować numerami porządkowymi uzgodnionymi ze spółką Tramwaje Szczecińskie. Parametry słupów przedstawione zostaną w projekcie wykonawczym. Słupy będą posadowione na fundamentach wylewanych betonem C 20/25. Szczegóły konstrukcyjne fundamentów słupowych przedstawione zostaną w projekcie wykonawczym.

W przypadku kolizji fundamentu słupa z urządzeniami podziemnymi dopuszcza się:

- a) umieszczenie instalacji kolizyjnej w bryle fundamentowej po zastosowaniu dwudzielnej osłony zabezpieczającej chronioną instalację przed zabetonowaniem i umożliwiając swobodną jej wymianę,
 - b) za zgodą projektanta zmniejszenie gabarytów fundamentowych,
 - c) przełożenie instalacji poza obris fundamentu za zgodą jej właściciela.

Minimalna odległość mierzona od czoła słupa do wewnętrznej części krawężnika jezdni – 70 cm.

Minimalna odległość mierzona od czoła słupa do toru na przystanku tramwajowym - 250 cm.,

Minimalna odległość mierzona od czoła słupa do toru poza przystankiem tramwajowym -150cm(odcinek prosty ze słupami na zewnątrz szlaku dwutorowego)

Wykopy dla fundamentów konstrukcji wsporczych należy wykonywać ręcznie bez naruszania naturalnej struktury ich dna i ścian. Przy ręcznym wykonywaniu wykopów fundamentowych ściany umocnić pełnym zabezpieczeniem przed osypywaniem. Wykopy fundamentowe zabezpieczyć od zalania wodą.

Dla słupów kotwowych dopuszcza się zastosowanie kotw odciągowych.

8.3.3. Zespoły podwieszeń sieci jezdnej

Przewiduje się dwa rodzaje podwieszeń konstrukcji nośnych tj. podwieszenia linkowe i podwieszenia rurowe typu kolejowego.

Konstrukcje linkowe wykonane zostaną ze stali cynkowanej i będą posiadały izolację trzystopniową:

- pierwszy stopień izolacji w odległości 1,5 m od przewodów pod napięciem,
- drugi stopień przy konstrukcji wsporczej.

Podwieszenia rurowe zostaną wykonane zgodnie z: „Katalog Elementów Elektryfikacji Kolei. Podwieszenia rurowe.”

8.3.4. Zasilanie i podział elektryczny sieci jezdnej

Układ zasilania i podział elektryczny przebudowywanej sieci trakcyjnej pozostaje bez zmian.

8.3.5. Rozjazdy

Projekt przewiduje dwa rozjazdy najazdowe oraz dwa rozjazdy zjazdowe. Rozjazdy najazdowe będą sterowane zdalnie przy pomocy podczerwieni oraz będą posiadały system elektrycznego ogrzewania, rozjazdy zjazdowe wyposażone zostaną w system elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

8.4. Architektura

Proponuje się 4 warianty funkcjonalne Węzła Głębokie.

8.4.1. Wariant 1

Projektowany budynek dwukondygnacyjny o powierzchni użytkowej ok. 280 m², w którym na parterze zlokalizowana jest kasa biletowa, mała poczekalnia wraz z punktem gastronomicznym oraz toalety dla podróżujących, zaś na piętrze dyspozytornia i pomieszczenie socjalne dla pracowników.

Każdy z trzech peronów tramwajowych i z pięciu peronów autobusowych wyposażony jest w wiatę przystankową o długości ok 10m, przekrywająca całą szerokość peronu, wraz z 4 ławkami i tablicami informacyjnymi. Zadaszenia wiat wyposażone są w ogniwa fotowoltaiczne oraz specjalne panele umożliwiające ładowanie telefonów. Na każdym peronie lokalizuje się kosz na odpadki.

8.4.2. Wariant 2

Projektowany budynek dwukondygnacyjny o powierzchni użytkowej ok. 480 m² podzielony na dwie części. Na parterze części ogólnodostępnej zlokalizowana jest kasa biletowa oraz poczekalnia wraz z toaletami dla podróżujących, zaś na piętrze lokal gastronomiczny. W poczekalni znajduje się ładowarka do telefonów w postaci totemu. Dyspozytornia i pomieszczenie socjalne dla pracowników zlokalizowane jest w drugiej części budynku. W otoczeniu budynku rozmieszczone są ławki oraz kosze na odpadki.

Każdy z czterech peronów tramwajowo-autobusowych wyposażony jest w wiatę przystankową o długości ok 10m (w przypadku pojedynczego peronu) lub 20m (w przypadku peronu dwustronnego), przekrywająca całą szerokość peronu, wraz z 4 ławkami lub 8 ławkami i tablicami informacyjnymi. Zadaszenia wiat wyposażone są w ogniwa fotowoltaiczne oraz specjalne panele umożliwiające ładowanie telefonów. Na każdym peronie lokalizuje się kosz na odpadki.

8.4.3. Wariant 3

Projektowany budynek jednokondygnacyjny o powierzchni użytkowej ok. 560 m² podzielony na dwie części. W części ogólnodostępnej zlokalizowana jest kasa biletowa oraz poczekalnia wraz z toaletami dla podróżujących, oraz lokal gastronomiczny z antresolą (dwa poziomy). W poczekalni znajduje się ładowarka do telefonów w postaci

totemu. Dyspozytornia i pomieszczenie socjalne dla pracowników zlokalizowane jest w drugiej części budynku. W otoczeniu budynku rozmieszczone są ławki oraz kosze na odpadki.

Nad czterema peronami tramwajowo-autobusowymi oraz dojściem do nich rozpięte jest zadaszenie w formie płyt z tworzywa na konstrukcji kratowej, wspartych na podporach o wysokości od 7-9 metrów (ponad trakcją). Zadaszenie ma zainstalowane ogniwa fotowoltaiczne (zasilające oświetlenie wiat oraz ładowarki) Każdy peron wyposażony jest w 6 ławek tradycyjnych, jedną ławkę z panelem do ładowania telefonów oraz tablice informacyjne. Na każdym peronie lokalizuje się kosz na odpadki.

8.4.4. Wariant 4

Projektowany budynek dwukondygnacyjny o powierzchni użytkowej ok. 380 m² podzielony na dwie części. Na parterze części ogólnodostępnej zlokalizowana jest kasa biletowa oraz poczekalnia wraz z toaletami dla podróżujących, zaś na piętrze lokal gastronomiczny. W poczekalni znajduje się ładowarka do telefonów w postaci totemu. Dyspozytornia i pomieszczenie socjalne dla pracowników zlokalizowane jest w drugiej części budynku. W otoczeniu budynku rozmieszczone są ławki oraz kosze na odpadki.

Każdy z czterech peronów tramwajowo-autobusowych wyposażony jest w wiatę przystankową o długości ok 10m (w przypadku pojedynczego peronu) lub 20m (w przypadku peronu dwustronnego), przekrywająca całą szerokość peronu, wraz z 4 ławkami lub 8 ławkami i tablicami informacyjnymi. Zadaszenia wiat wyposażone są w ogniwa fotowoltaiczne (zasilające oświetlenie wiat) oraz specjalne panele umożliwiające ładowanie telefonów. Na każdym peronie lokalizuje się kosz na odpadki.

8.4.5. Zagospodarowanie Parkingu Leśnego

Na terenie parkingu leśnego zlokalizowanego w sąsiedztwie węzła przesiadkowego, projektuje się ławki i stoliki wpisane w kontekst i spójne z otaczającym krajobrazem leśnym. Na „rondzie” projektuje się wiatę rekreacyjną z paleniskiem przeznaczoną na grilla lub ogniska. W sąsiedztwie zlokalizowano urządzenie zabawowe w postaci rozpiętej między drzewami siatki.

8.5. Oświetlenie

Zasilanie energią elektryczną odbywać się będzie z rozdzielnicy głównej 0,4kV przy stacji transformatorowej słupowej „Głębokie MPK” nr 1515, wg warunków wydanych przez ENEA Rejon Dystrybucji w Szczecinie. Szczegóły instalacji oświetlenia drogowego wykonane będą zgodnie z warunkami technicznymi, wydanymi przez ENEA Oświetlenie, oddział w Szczecinie. Rozdzielnica oświetleniowa w obudowie szafowej ustawiona będzie w narożniku ulic Zegadłowicza i Miodowej. Sterowanie rozdzielnicy oświetleniowej odbywać się będzie przez impuls kaskadowy wyprowadzony kablowo z linii napowietrznej 0,4kV i oświetleniowej w ul. Zegadłowicza. W zależności od przyjętej wersji przebudowy ulic z rozdzielnicy oświetleniowej wyprowadzone będą kablowne (YAKY4x25) obwody oświetlenia drogowego i powiązane z oświetleniem istniejącym pozostającym bez zmian. Kable oświetleniowe wprowadzone będą do złączy oświetleniowych wewnątrz słupa. Do oświetlenia zastosowane będą oprawy oświetleniowe ledowe, programowane indywidualnie. Dobór opraw oświetleniowych na podstawie obliczeń komputerowych w programie „Dialux” i zaleceń firmy ENEA Oświetlenie. Do oświetlenia dróg, przejść dla pieszych oraz parkingów zastosowane będą słupy stalowe, stożkowe, ocynkowane o grubości ścianek 4mm i wysokości 8m.

Do oświetlenia pętli tramwajowo-autobusowej wykorzystane będą częściowo słupy trakcji tramwajowej. Oprawy będą instalowane na wysięgnikach łukowych, o rozpiętości 1,5m oraz na czopach słupów. Do oświetlenia ścieżek rowerowych zastosowane będą oprawy parkowe na słupach o wysokości 4m oraz oprawy drogowe na wysięgnikach na wysokości 6m, na wspólnych słupach oświetlenia drogowego o wysokości 8m. Posadowienie słupów wykonane będzie bezpośrednio w ziemi, na głębokości zalecanej przez producenta. W celu ochrony przed porażeniem prądem elektrycznych wykonana będzie sieć uziemiająca z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8mm. Uziemienie doprowadzone będzie do zacisku uziemiającego wewnątrz słupa. Słupy krańcowe wyposażone będą w zaciski uziemiające na zewnątrz słupów na wysokości 0,3m. Podział przewodu PEN na PE i N dokonany będzie na zacisku uziemiającym wewnątrz słupa. Do każdej oprawy doprowadzony będzie przewód YDY5x1,5, w tym dwie żyły do programowania komputerowego. Zabezpieczenia zwarciove odgałęzień do opraw oświetleniowych za pomocą wkładek bezpiecznikowych 6A o działaniu szybkim (Wts).

8.6. Kanalizacja deszczowa

Projektowana kanalizacja deszczowa z uwagi na ukształtowanie terenu oraz znajdujący się w pobliżu Staw Wędkarski stanowiący potencjalny odbiornik wód deszczowych znajduje się w odległości mniejszej niż 1 km od granicy kąpielisk i plaż publicznych nad wodami. W związku z powyższym wylot do odbiornika usytuowano możliwie najdalej od przelewu, który odprowadza nadmiar wód ze Stawu Wędkarskiego do jeziora Głębokiego z wylotem istniejącego kanału Ø0,60m usytuowanym przy plaży. Zaproponowana lokalizacja ma zapewnić wymieszanie się wód opadowych i roztopowych z wodami zgromadzonymi w omawianym stawie. Przedstawione rozwiązanie może pozwolić spełnić przesłanki zawarte w Ustawie Prawo Wodne, które dopuszcza odstępstwo polegające na usytuowaniu wylotu w odległości mniejszej niż 1 km. W przeciwnym wypadku konieczne będzie zgromadzenie całej ilości wód deszczowych i roztopowych w zbiorniku retencyjnym i przetłoczenie ich do cieku Osówka.

Poniżej przedstawiono w sposób opisowy oba wyżej wymienione warianty natomiast w części rysunkowej z uwagi na podobieństwo obu rozwiązań przedstawiono Wariant I.

8.6.1. Wariant I

Odwodnienie zasadniczego odcinka przebudowywanego układu komunikacyjnego z uwagi na konfigurację terenu odbywać się będzie w sposób grawitacyjny do Stawu Wędkarskiego (Uroczysko). Pozostała część terenu usytuowana wzdłuż ul. Kupczyka odwadniana będzie systemem ciśnieniowym. Wody deszczowe będą przetłaczane do projektowanego kanału deszczowego przebiegającego w rejonie skrzyżowania ulic. W najniższym miejscu zlewni usytuowany został zbiornik retencyjny umożliwiający zgromadzenie nadmiaru wód w okresie intensywnych opadów atmosferycznych.

a) zlewnia podstawowa ciężąca do Stawu Wędkarskiego.

Omawiana zlewnia obejmuje obszar ciężący do następujących ulic:

- Al. Wojska Polskiego obejmuje tereny leśne, część pętli tramwajowej oraz przewiduje odwodnienie drugiego pasa jezdni od istniejącej ulicy o dwóch pasach jezdni,

- Zegadłowicza obejmuje tereny zabudowy mieszkaniowej położone po jej zachodniej stronie,
- Miodowa obejmuje tereny leśne, część pętli tramwajowej

Wzdłuż wymienionych ulic zaprojektowano kanalizację deszczową o następujących parametrach głównych kolektorów i kanałów:

- Ø 0,80m o długości L= 250m
- Ø 0,60m o długości L= 190m
- Ø 0,50m o długości L= 180m
- Ø 0,40m o długości L= 110m
- Ø 0,30m o długości L= 70m

Przed wylotem do odbiornika zaprojektowano osadnik oraz separator dla substancji ropopochodnych. Przepustowość urządzeń wynosi $q=70 \text{ dm}^3/\text{s}$. Ponadto na istniejącym kanale obiegowym Ø 0,60m wykonana zostanie komora z zasuwami odcinającymi oraz nowy wylot do odbiornika Ø 0,80m. Ilość odprowadzanych wód deszczowych dla deszczu pojawiającego się raz na dwa ($c=2$) lata wynosi $q=460 \text{ dm}^3/\text{s}$.

b) zlewnia ciężąca do zbiornika retencyjnego przy ul. Kupczyka.

Omawiana zlewnia obejmuje obszar usytuowana wzdłuż ul. Kupczyka. Część omawianej ulicy od strony Wołczkowa odwadniana będzie rowami przydrożnymi, które zostaną włączone poprzez osadnika do zamkniętego systemu kanalizacji deszczowej. W zlewni znajdują się również parkingi leśne. Wzdłuż ulicy wykonane zostaną kanały deszczowe o następujących parametrach:

- Ø 0,40m o długości L= 290m
- Ø 0,30m o długości L= 160m

Włączone one zostaną do przepompowni ścieków usytuowanej w najniższym miejscu zlewni. Wydajność przepompowni wyniesie $q=40 \text{ dm}^3/\text{s}$. Ścieki będą przetłaczane rurociągiem tłocznym Ø 200mm o długości L= 200m do projektowanego kanału deszczowego Ø 0,50m przy skrzyżowaniu ulic. Obok przepompowni wykonany zostanie zbiornik retencyjny podziemny o pojemności czynnej $V=300 \text{ m}^3$.

8.6.2. Wariant II

Odwodnienie całego odcinka przebudowywanego układu komunikacyjnego odbywać się będzie do zbiornika retencyjnego przy ul. Kupczyka.

Wzdłuż ulic zaprojektowano kanalizację deszczową o następujących parametrach głównych kolektorów i kanałów:

- Ø 0,80m o długości L= 200m
- Ø 0,60m o długości L= 190m
- Ø 0,50m o długości L= 180m
- Ø 0,40m o długości L= 400m
- Ø 0,30m o długości L= 160m

Przed wylotem do przepompowni zaprojektowano osadnik oraz separator dla substancji ropopochodnych. Przepustowość urządzeń wynosi $q=70 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Wydajność przepompowni wyniesie $q=100\text{dm}^3/\text{s}$. Ścieki będą przetłaczane rurociągiem tłocznym $\varnothing 315\text{mm}$ o długości $L= 550\text{m}$ biegnącym wzdłuż ul. Miodowej do istniejącego ciekłu Osówka. Obok przepompowni wykonany zostanie zbiornik retencyjny podziemny o pojemności czynnej $V=1200\text{m}^3$.

8.7. Przebudowa istniejącego uzbrojenia

8.7.1. Sieć wodociągowa

Przebudowie podane zostaną następujące odcinki wodociągów:

- w ul. Miodowej wodociąg Ø50mm na odcinku o długości L= 140m
- w ul. Zegadłowicza wodociąg Ø50mm na odcinku o długości L= 60m

8.7.2. Kanalizacja deszczowa

Przebudowie podany zostanie odcinek kanału deszczowego Ø0,60m przebiegający pod jezdnią ul. Zegadłowicza o długości przęsła L= 25m.

8.7.3. Kanalizacja sanitarna

Przebudowie podany zostanie odcinek kanału sanitarnego Ø0,15m obsługujący budynek socjalny na pętli tramwajowej o długości l=40m.

8.7.4. Sieć gazowa

Przebudowie podane zostaną następujące odcinki gazociągów:
w ul. Miodowej gazociąg sc De225mm na odcinku o długości L= 180m

- w al. Wojska Polskiego gazociąg nc De 200mm na odcinku o długości L= 90m

8.7.5. Sieć elektroenergetyczna

Przebudowie podane zostaną kable elektroenergetycznych przebiegające w rejonie projektowanego skrzyżowania ulic na następujących odcinkach

- dwa odcinki kabli eNN o łącznej długości L=80m
- kabel eWN biegnący wzdłuż al. Wojska Polskiego i ul. Zegadłowicza na odcinku o długości L=60m

8.8. Gospodarka drzewostanem

Rozwiązania koncepcyjne w zakresie istniejącej zieleni

8.8.1. Parking leśny

Na potrzeby rozmieszczenia miejsc postojowych na odcinku leśnym została przygotowana inwentaryzacja dendrologiczna z waloryzacją przyrodniczą. W aspekcie przyrodniczym została przygotowana koncepcja, której rozwiązanie w jak najmniejszym stopniu ingeruje w drzewostan leśny. Pod uwagę wzięto drzewa cenne przyrodniczo występujące w zakresie inwestycji. Te, które zostaną zachowane uwzględniono strefę ochronną.

Do drzew cennych przyrodniczo na obszarze leśnym zaliczono:

nr inw.	nazwa łacińska	nazwa polska	obwód pnia (cm)
1	Acer platanoides	klon pospolity	140

9	Pinus sylvestris	sosna pospolita	128
21	Pinus sylvestris	sosna pospolita	132
37	Pinus sylvestris	sosna pospolita	172
39	Tilia cordata	lipa drobnolistna	21/33
41	Quercus robur	dąb szypułkowy	166
46	Pinus sylvestris	sosna pospolita	212
47	Quercus robur	dąb szypułkowy	167
50	Pinus sylvestris	sosna pospolita	177
51	Quercus robur	dąb szypułkowy	210
54	Quercus robur	dąb szypułkowy	80/160
55	Quercus robur	dąb szypułkowy	173
56	Quercus robur	dąb szypułkowy	180
58	Pinus sylvestris	sosna pospolita	170
69	Quercus robur	dąb szypułkowy	158
70	Quercus robur	dąb szypułkowy	210
71	Quercus robur	dąb szypułkowy	141/147
72	Quercus robur	dąb szypułkowy	141
73	Quercus robur	dąb szypułkowy	178
75	Quercus robur	dąb szypułkowy	168
76	Quercus robur	dąb szypułkowy	212
77	Quercus robur	dąb szypułkowy	350
82	Pinus sylvestris	sosna pospolita	158
83	Pinus sylvestris	sosna pospolita	142
84	Quercus robur	dąb szypułkowy	165
85	Quercus robur	dąb szypułkowy	153
86	Pinus sylvestris	sosna pospolita	199
87	Quercus robur	dąb szypułkowy	163
89	Quercus robur	dąb szypułkowy	121
92	Pinus sylvestris	sosna pospolita	150
93	Pinus sylvestris	sosna pospolita	120
94	Pinus sylvestris	sosna pospolita	177
99	Pinus sylvestris	sosna pospolita	140
103	Pinus sylvestris	sosna pospolita	132
105	Quercus robur	dąb szypułkowy	103
106	Pinus sylvestris	sosna pospolita	131
112	Pinus sylvestris	sosna pospolita	123
114	Pinus sylvestris	sosna pospolita	132
116	Pinus sylvestris	sosna pospolita	175
117	Pinus sylvestris	sosna pospolita	145
118	Pinus sylvestris	sosna pospolita	147
A.	Quercus robur	dąb szypułkowy	250
B.	Quercus robur	dąb szypułkowy	230
C.	Quercus robur	dąb szypułkowy	300

Na obszarze leśnym w zakresie inwestycji występuje ok. 50 drzew cennych przyrodniczo.

Gospodarka drzewostanem:

Przedstawiona koncepcja rozmieszczenia miejsc postojowych umożliwia zachowanie jak największej ilości istniejących drzew. W kolizji z projektowanym parkingiem znalazło się ok 30 szt. drzew.

8.8.2. Pętla tramwajowa

Na pętli nie występuje zieleń wysoka. Po między budynkiem ZDiTM a restauracją przy ul. Miodowej rośnie kilka drzew o wysokiej wartości przyrodniczej. Najcenniejszym drzewem jest dąb szypułkowy o obwodzie 210 cm, który rośnie ok. 4 m od ogrodzenia restauracji.

Obszar inwestycji pętli graniczy z obszarem lasu liściastego. Gatunkiem wiodącym jest buk pospolity i dąb szypułkowy. W drzewostanie występuje również brzoza brodawkowata, topola osika, robinia biała oraz klon pospolity.

Gospodarka drzewostanem:

W zależności od wybranego wariantu różny będzie zakres wycinki;

- dla W1 – wycince podlega ok. 100m pas lasu o szerokości 10 m,
- dla W2 - wycince podlega ok. 100m pas lasu o szerokości 8 m,
- dla W3 - wycince podlega kilka drzew skrajnych z obszaru leśnego,
- dla W4 - wycince podlega kilka drzew skrajnych z obszaru leśnego.

8.8.3. Ul. ppłk H. Kupczyka

Ulica Kupczyka przebiega przez obszar leśny lasu mieszanego. Po obu stronach drogi na skraju lasu występują przyuliczne nasadzenia drzew, przede wszystkim klonu pospolitego. Szpaler drzew, z uwagi na zróżnicowany stan zdrowotny jest mocno przerzedzony. Na odcinku drogi od granicy kąpieliska do granicy miasta (ponad 1 km) występuje ponad 80 szt. drzew przyulicznych.

Gospodarka drzewostanem:

W związku z rozszerzeniem pasa drogowego, w zakresie niezbędnym do realizacji zgodnym z obowiązującymi przepisami, do wycinki przeznaczono jeden szpaler przyulicznych drzew od strony południowej oraz ok. 5 m pas obszaru leśnego o słabej intensywności zalesienia.

8.8.4. Wytyczne do dalszych prac projektowych

Po zatwierdzeniu koncepcji, na podstawie której będzie przygotowana dokumentacja projektowa inwentaryzacja zieleni zostanie uszczegółowiona. Na etapie projektu wykonawczego zostanie opracowany plan ochrony drzew, z szczegółowym uwzględnieniem drzew cennych przyrodniczo. Dla zieleni istniejącej przeznaczonej do zachowania będzie opracowany zakres zabiegów pielęgnacyjnych. Zieleń istniejąca zostanie wzbogacona o nowe nasadzenia drzew i krzewów zgodnym z charakterem otoczenia oraz warunkami siedliska. W projekcie wszystkie nasadzenia zieleni wysokiej zostaną zaprojektowane tak, aby uniknąć kolizji z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym, z napowietrzną linią energetyczną oraz zachować bezpieczeństwo ruchu drogowego i tramwajowego.

9. PORÓWNANIE WARIANTÓW

Wszystkie warianty są prawidłowe pod względem technicznym, zostały zachowane parametry zgodne z zaleceniami na etapie przetargu.

9.1. Porównanie wariantów węzła Głębokie pod kątem integracji różnych rodzajów transportu

9.1.1. Wariant 1:

a) zalety

- zapewniona integracja różnych form transportu (zbiorowego i indywidualnego) w ramach węzła: tramwaj, autobus, taxi, samochód osobowy, rower, rower miejski,
- osobne perony tramwajowe i autobusowe – swoboda realizowania połączeń tramwajowych i autobusowych,
- perony tramwajowe zlokalizowane w pobliżu skrzyżowania – mała odległość do kąpieliska,
- miejsca odstawcze dla autobusów – możliwość postoju technologicznego,
- przelotowe miejsca postojowe Kiss&Ride zlokalizowane w pobliżu peronów tramwajowych,
- mała odległość do parkingu leśnego od peronów tramwajowych,
- parking rowerowy i rower miejski w pobliżu dojścia do przystanków.

b) wady

- wyjście poza działkę istniejącą węzła,
- brak przesiadek na jednej krawędzi peronowej i przesiadek Door-to-door pomiędzy tramwajami i autobusami,
- stosunkowo duża odległość pomiędzy peronami, a budynkiem poczekalni i socjalnym węzła,
- brak możliwości kompleksowego przekrycia wszystkich peronów,
- mała ilość stanowisk Kiss&Ride – 11 szt.

9.1.2. Wariant 2:

a) zalety

- zapewniona integracja różnych form transportu (zbiorowego i indywidualnego) w ramach węzła: tramwaj, autobus, taxi, samochód osobowy, rower, rower miejski,
- połączone perony tramwajowo-autobusowe – przesiadka na jednej krawędzi peronowej,
- perony tramwajowe zlokalizowane w pobliżu skrzyżowania – mała odległość do kąpieliska,
- miejsca odstawcze dla autobusów – możliwość postoju technologicznego,
- przelotowe miejsca postojowe Kiss&Ride zlokalizowane w pobliżu peronów tramwajowo-autobusowych, ogólna ilość stanowisk Kiss&Ride – 20szt.
- budynek poczekalni i budynkiem socjalnym węzła zlokalizowany blisko miejsc postojowych i peronów,
- jest możliwość kompleksowego przekrycia wszystkich peronów,
- mała odległość do parkingu leśnego od peronów tramwajowych.

b) wady

- wyjście poza działkę istniejącą węzła,

- połączone krawędzie peronów tramwajowo-autobusowych – brak swobody realizowania połączeń tramwajowych i autobusowych,
- parking rowerowy i rower miejski stosunkowo daleko od dojścia do przystanków.

9.1.3. Wariant 3:

a) zalety

- rozwiązanie mieści się w istniejącej działce węzła,
- zapewniona integracja różnych form transportu (zbiorowego i indywidualnego) w ramach węzła: tramwaj, autobus, taxi, samochód osobowy, rower, rower miejski,
- połączone perony tramwajowo-autobusowe – przesiadka Door-to-door, swoboda realizowania połączeń tramwajowych i autobusowych,
- miejsca postojowe Kiss&Ride zlokalizowane w pobliżu peronów tramwajowo-autobusowych, ogólna ilość stanowisk Kiss&Ride – 14szt.
- budynek poczekalni i budynkiem socjalnym węzła zlokalizowany blisko miejsc postojowych i peronów,
- parking rowerowy i rower miejski w pobliżu dojścia do przystanków.
- jest możliwość kompleksowego przekrycia wszystkich peronów,

b) wady

- brak miejsc odstawczych dla autobusów,
- większa odległość do parkingu leśnego od peronów tramwajowo-autobusowych.

9.1.4. Wariant 4:

a) zalety

- rozwiązanie mieści się w istniejącej działce węzła,
- zapewniona integracja różnych form transportu (zbiorowego i indywidualnego) w ramach węzła: tramwaj, autobus, taxi, samochód osobowy, rower, rower miejski,
- połączone krawędzie peronów tramwajowo-autobusowe – przesiadka na jednej krawędzi peronowej,
- miejsca postojowe Kiss&Ride zlokalizowane w pobliżu peronów tramwajowo-autobusowych, ogólna ilość stanowisk Kiss&Ride – 15szt.
- budynek poczekalni i budynkiem socjalnym węzła zlokalizowany blisko miejsc postojowych i peronów,
- parking rowerowy i rower miejski w pobliżu dojścia do przystanków.
- jest możliwość kompleksowego przekrycia wszystkich peronów,

b) wady

- połączone krawędzie peronów tramwajowo-autobusowych – brak swobody realizowania połączeń tramwajowych i autobusowych,
- brak miejsc odstawczych dla autobusów,
- większa odległość do parkingu leśnego od peronów tramwajowo-autobusowych.
- miejsca postojowe Kiss&Ride, konieczność zawrócenia – brak przelotowego przejazdu.

9.2. Porównanie wariantów pod kątem rozwiązania skrzyżowania

9.2.1. Wariant 1 i 2 – skrzyżowanie typu rondo jednopasowe:

- a) zalety
- rozwiązanie typowe, stosowane w Szczecinie,
 - czytelna geometria, zwiększone bezpieczeństwo ruchu – konieczność zwolnienia na wlocie,
 - możliwość zjazdu na parking leśny w pobliżu skrzyżowania,
 - mała zajętość terenu, możliwość rozbudowy do ronda dwupasowego,
 - zachowana przepustowość – szczyt poranny PSR III, szczyt południowy PSRII.
- b) wady
- mała rezerwa przepustowości - stopień wykorzystania przepustowości: szczyt poranny 0,93, szczyt południowy 0,88

9.2.2. Wariant 3 – skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną:

- a) zalety
- rozwiązanie typowe,
 - czytelna geometria,
 - zachowana przepustowość – szczyt poranny PSR II, szczyt południowy PSRII,
 - rezerwa przepustowości – stopień wykorzystania przepustowości: szczyt poranny 0,84, szczyt południowy 0,81,
 - możliwość zintegrowania z systemem sterowania ruchem w mieście.
- b) wady
- konieczność obsługi poprzez sygnalizację świetlną,
 - w przypadku awarii sygnalizacji zmniejszone bezpieczeństwo ruchu oraz przepustowość,
 - zjazdu na parking leśny oddalony od skrzyżowania – zjazd z dodatkowego pasa na skrzyżowaniu jest niezgodny z warunkami technicznymi,
 - w porównaniu ze skrzyżowaniami typu rondo zwiększona ilość punktów kolizji.

9.2.3. Wariant 4 – skrzyżowanie typu rondo turbinowe:

- a) zalety
- czytelna geometria, zwiększone bezpieczeństwo ruchu – konieczność zwolnienia na wlocie,
 - dodatkowe pasy dla obciążonych relacji,
 - mała zajętość terenu,
 - zachowana przepustowość – szczyt poranny PSR II, szczyt południowy PSRI,
 - rezerwa przepustowości – stopień wykorzystania przepustowości: szczyt poranny 0,90, szczyt południowy 0,79.
- b) wady
- nietypowe rozwiązanie.

10. WNIOSKI KOŃCOWE

Rekomendujemy do dalszych prac projektowych Wariant 2 z ewentualną zmianą skrzyżowania na rondo turbinowe jak w Wariancie 4.

1. Węzeł przesiadkowy Głębokie w wariancie 2 najlepiej ze wszystkich integruje różne formy transportu. Przesiadanie pomiędzy tramwajem a autobusem odbywa się na jednej krawędzi peronowej, pod zadaszeniem, w związku z czym korzystanie z komunikacji zbiorowej będzie komfortowe. Autobusy mają możliwość odstawienia się co ułatwi organizację ruchu na węźle. Ruch indywidualny samochodowy (Kiss&Ride) jest doprowadzony w pobliże zarówno peronów jak i poczekalni. Wariant 2 nieznacznie przekracza istniejącą działkę węzła.
2. Skrzyżowanie rekomendujemy do wykonania w wariancie 4 – rondo turbinowe, skrzyżowanie zapewnia odpowiednią przepustowość, jest bezpieczne dla wszystkich użytkowników ruchu (mała ilość punktów kolizji) i jest dostosowane do ew. rozbudowy Al. Wojska Polskiego do 2 jezdni po 2 pasy.

Opracował:

Adam Sawicki z zespołem.



III CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 0	Orientacja	1: 5000
Rys.1.1	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 1. Plan sytuacyjny	1: 500
Rys.1.2	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 2. Plan sytuacyjny	1: 500
Rys.1.3	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 3. Plan sytuacyjny	1: 500
Rys. 1.4	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 4. Plan sytuacyjny	1: 500
Rys. 2.1	Ul. Kupczyka. Arkusz 1	1: 500
Rys. 2.2	Ul. Kupczyka. Arkusz 2	1: 500
Rys. 3.1	Mapa stanu władania – Arkusz 1	1:1000
Rys. 3.2	Mapa stanu władania – Arkusz 2	1:1000
Rys. 3.3	Mapa stanu władania – Arkusz 3	1:1000
Rys. 4.1.1	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 1. Wizualizacja nr 1	
Rys. 4.1.2	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 1. Wizualizacja nr 2	
Rys. 4.1.3	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 1. Wizualizacja nr 3	
Rys. 4.2.1	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 2. Wizualizacja nr 1	
Rys. 4.2.2	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 2. Wizualizacja nr 2	
Rys. 4.2.3	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 2. Wizualizacja nr 3	
Rys. 4.3.1	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 3. Wizualizacja nr 1	
Rys. 4.3.2	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 3. Wizualizacja nr 2	
Rys. 4.3.3	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 3. Wizualizacja nr 3	
Rys. 4.4.1	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 4. Wizualizacja nr 1	
Rys. 4.4.2	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 4. Wizualizacja nr 2	
Rys. 4.4.3	Węzeł przesiadkowy Głębokie. Wariant 4. Wizualizacja nr 3	