



PROMOST - WISŁA Sp. z o.o.

43-460 Wisła, ul. Radosna 8a

tel./fax: +48 33 8551341

e-mail: promost-wisla@hot.pl

REGON: 072909355

NIP: 5482408994

NAZWA INWESTYCJI:

ROZBUDOWA DRÓG GMINNYCH W REJONIE ULICY BIEGUSA

ETAP I

**BUDOWA DROGI GMINNEJ ŁĄCZĄCEJ UL. BIEGUSA
Z UL. TORUŃSKĄ - ODCINEK DROGI OD SKRZYŻOWANIA
Z UL. CZAPLI DO UL. RYBNICKIEJ I ODCINEK DROGI
OD UL. RYBNICKIEJ DO UL. TORUŃSKIEJ**

W RAMACH ZADANIA PN.:

**„BUDOWA SKRZYŻOWANIA ULIC RYBNICKIEJ,
BIEGUSA ORAZ TORUŃSKIEJ W GLIWICACH
WRAZ Z BUDOWĄ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ”**

RODZAJ PROJEKTU:

PROJEKT WYKONAWCZY

CZĘŚĆ PROJEKTU:

**SYGNALIZACJA ŚWIETLNA NA SKRZYŻOWANIU ULIC:
RYBNICKA - BIEGUSA - TORUŃSKA
CZĘŚĆ PROGRAMOWO - RUCHOWA**

BRANŻA:

SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

INWESTOR:

Zarząd Dróg Miejskich, ul. Płowiecka 31, 44-121 Gliwice

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA:

PROMOST – WISŁA Sp. z o.o., ul. Radosna 8a, 43-460 Wisła

Funkcja:	Tytuł, imię, nazwisko:	Specjalność:	Nr uprawnień:	Podpis:
Projektant	mgr inż. Grzegorz Patschek	drogowa	SKL/2472/POOD/09	
Projektant	Piotr Fus			
Projektant	inż. Remigiusz Widera			

Wisła, listopad 2016 r.

I. Część opisowa:**Opis techniczny**

1. Podstawa i zakres opracowania	4
2. Opis stanu projektowanego.....	4
2.1 Część programowa.....	4
2.1.1 Program podstawowy (Struktury 1-5)	5
2.1.2 Program podstawowy (Struktury 6-12)	12
2.1.3 Koordynacja sygnalizacji.....	18
2.1.4 Program stałoczasowy - awaryjny	18
2.1.5 System detekcji.....	19
2.1.6 Pomiary ruchu i przepustowość.....	20
2.1.7 Organizacja ruchu.....	20
2.2 Osprzęt sygnalizacji.....	20
2.2.1 Sterownik sygnalizacji.....	20
2.2.2 Monitorowanie sygnalizacji.....	23
2.2.3 Latarnie sygnalizacyjne	24
2.2.4 Sygnalizatory akustyczne i wibracyjne.....	25
2.2.5 Przyciski zgłoszeniowe.....	26
2.2.6 Maszty i wysięgniki.....	26
2.3 Pozostałe uwagi	27
Tabela funkcji detektorów	
Tabela czasów międzyzielonych	
Wykaz grup kolizyjnych	
Tabele obliczenia czasów międzyzielonych	
Wykaz zastosowanych sygnalizatorów	
Wykaz zastosowanych detektorów	
Wyniki pomiarów ruchu	
Obliczenie przepustowości	

II. Część rysunkowa

rys. nr 1 - Orientacja
rys. nr 2 - Plan sytuacyjny
rys. nr 3 - Program podstawowy - Struktura 1
rys. nr 4 - Program podstawowy - Struktura 2
rys. nr 5 - Program podstawowy - Struktura 3
rys. nr 6 - Program podstawowy - Struktura 4
rys. nr 7 - Program podstawowy - Struktura 5
rys. nr 8 - Plan pracy sygnalizacji (dla Struktur 1-5)
rys. nr 9 - Program podstawowy - Struktura 6
rys. nr 10 - Program podstawowy - Struktura 7
rys. nr 11 - Program podstawowy - Struktura 8
rys. nr 12 - Program podstawowy - Struktura 9
rys. nr 13 - Program podstawowy - Struktura 10
rys. nr 14 - Program podstawowy - Struktura 11
rys. nr 15 - Program podstawowy - Struktura 12
rys. nr 16 - Plan pracy sygnalizacji (dla Struktur 6-12)

-
- rys. nr 17 - Program stałoczasowy - awaryjny
rys. nr 18 - Program startowy i końcowy
rys. nr 19 - Wykres koordynacji - dla $T_c = 120$ s.
rys. nr 20 - Wykres koordynacji - dla $T_c = 110$ s.
rys. nr 21 - Wykres koordynacji - dla $T_c = 100$ s.
rys. nr 22 - Wykres koordynacji - dla $T_c = 80$ s.
rys. nr 23 - Wykres koordynacji - dla $T_c = 140$ s.
rys. nr 24 - Rodzaje zastosowanych konstrukcji wsporczych
sygnalizatorów

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi integralną część zadania: Rozbudowa dróg gminnych w rejonie ul. Biegusa Etap I - Budowa drogi gminnej łączącej ul. Biegusa z ul. Toruńską - odcinek drogi od skrzyżowania z ul. Czapli do ul. Rybnickiej i odcinek drogi od ul. Rybnickiej do ul. Toruńskiej w ramach zadania pn.: Budowa skrzyżowania ulic: Rybnickiej, Biegusa oraz Toruńskiej w Gliwicach wraz z budową sygnalizacji świetlnej. Zadanie realizowane jest na zlecenie Zarządu Dróg Miejskich w Gliwicach.

Zakres opracowania obejmuje część programowo - ruchową projektu sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: Rybnicka - Biegusa - Toruńska.

2. Opis stanu projektowanego

Zgodnie z zakresem zadania na przedmiotowym skrzyżowaniu, uwzględniając docelowy układ geometryczny, projektuje się budowę sygnalizacji świetlnej. Zakłada się zastosowanie sygnalizacji świetlnej acyklicznej pracującej w oparciu o system detekcji obejmujący wszystkie relacje ruchowe.

Docelowo zakłada się pracę przedmiotowej sygnalizacji zarówno w trybie pracy izolowanej, jak i w koordynacji z pozostałymi sygnalizacjami na ciągu ul. Rybnickiej (istniejącymi i projektowanymi). Obecne rozwiązanie oparto na projekcie dla zadania pn. *Budowa odcinka drogi od ul. Daszyńskiego do ul. Rybnickiej w Gliwicach - I etap zachodniej części obwodnicy miasta klasy G2/2 - rozbudowa ul. Rybnickiej* opracowanym przez Europrojekt z Bielska-Białej i BSiPK z Katowic.

Ostateczny zakres koordynacji obejmować będzie następujące skrzyżowania ulic:

- Rybnicka - Kochanowskiego
- Rybnicka - Żwirki i Wigury
- Rybnicka - Bardowskiego - Żurawia
- Rybnicka - Biegusa
- Rybnicka - Obwodnica
- Rybnicka - łącznice autostrady A4.

2.1 Część programowa

Przewiduje się, że praca sygnalizacji „w kolorze” odbywać się całodobowo. Docelowo projektuje się zastosowanie następujących struktur programowych:

Numer struktury	Program	Tryb pracy	Długość cyklu Temax [s]	Wybór struktury	Uwagi
1	Acykliczny	Skoordynowany	120	Automatycznie	Obowiązuje w godzinach: 5 ³⁰ -20 ⁰⁰ . Wg danych uzyskanych z punktów pomiarowych PP03 i PP04.
2	Acykliczny	Skoordynowany	110	Automatycznie	Obowiązuje w godzinach: 5 ³⁰ -20 ⁰⁰ . Wg danych uzyskanych z punktów pomiarowych PP03 i PP04.
3	Acykliczny	Skoordynowany	100	Automatycznie	Obowiązuje w godzinach: 5 ³⁰ -20 ⁰⁰ . Wg danych uzyskanych z punktów pomiarowych PP03 i PP04.

Numer struktury	Program	Tryb pracy	Długość cyklu T_{max} [s]	Wybór struktury	Uwagi
4	Acykliczny	Skoordynowany	80	Automatycznie	Obowiązuje w godzinach: 5 ³⁰ -20 ⁰⁰ . Wg danych uzyskanych z punktów pomiarowych PP03 i PP04.
5	Acykliczny	Skoordynowany	140	Automatycznie	Obowiązuje w godzinach: 5 ³⁰ -20 ⁰⁰ . Wg danych uzyskanych z punktów pomiarowych PP03 i PP04.
6	Acykliczny	Izolowany	120	Automatycznie	Obowiązuje przy braku łączności z ZIR-ITS.
7	Acykliczny	Izolowany	140	Manualnie	Zwiększenie przepustowości dla relacji na wprost na ul. Rybnickiej o około 10 %.
8	Acykliczny	Izolowany	120	Manualnie	Zwiększenie przepustowości na wlocie ul. Toruńskiej o około 35-40 %.
9	Acykliczny	Izolowany	120	Manualnie	Zwiększenie przepustowości na wlocie ul. Biegusa o około 35-40 %.
10	Acykliczny	Izolowany	120	Manualnie	Zwiększenie przepustowości na relacjach lewoskrętów z ul. Rybnickiej o około 35-40 %.
11	Acykliczny	Izolowany	100	Automatycznie	Obowiązuje w godzinach: 20 ⁰⁰ -5 ³⁰ .
12	Acykliczny	Izolowany	120	Manualnie	Struktura awaryjna - dla dynamicznego sterowania sygnalizacją w sytuacjach nie uwzględnionych w strukturach 1-11.
13	Staloczasowy	Skoordynowany/ izolowany	120	Automatycznie	Przy awarii detekcji.
	Startowy				
	Końcowy				

2.1.1 Program podstawowy (Struktury 1-5)

Zakłada się, że podstawowym trybem pracy sygnalizacji będzie tryb pracy skoordynowanej w oparciu o stałocykliczne programy. Przewiduje się zastosowanie 5 struktur programowych, których wybór uzależniony będzie od danych ruchowych uzyskanych z punktów pomiarowych PP03 i PP04 (lub wybieranych z poziomu centrum sterowania), o długościach cyklu:

- Struktura 1 - $T_c = 120$ s.
- Struktura 2 - $T_c = 110$ s.
- Struktura 3 - $T_c = 100$ s.
- Struktura 4 - $T_c = 80$ s.
- Struktura 5 - $T_c = 140$ s.

Programy sygnalizacji dla trybu pracy skoordynowanej będą programami pięciofazowymi sterowanymi grupowo. Grupy kołowe na kierunku głównym meldowane będą zawsze, sterowane ruchem lub pasywnie podtrzymywane do końca cyklu (przy braku zameldowań w grupach kolizyjnych). Pozostałe grupy meldowane będą tylko przez zgłoszenia uczestników ruchu na detektorach. O czasie trwania sygnału zielonego w tych grupach decydować będą

zgłoszenia na detektorach i warunki określone w *Planach ramowych realizacji sygnału zielonego w grupach*.

Szczegółowe warunki programowe

Numer grupy	Nazwa grupy	Warunki dla grupy	Uwagi
1	K1		
		1 Grupa K1 meldowana jest zawsze.	
		2 W okresie II grupa zawsze odlicza maksimum, sygnał zielony w grupie K1 podtrzymywany jest <i>pasywnie</i> przez sygnał zielony w grupie F1.	
		3 Wraz z końcem sygnału zielonego w grupie F1 w grupie K1 wywoływany jest ponownie okres II. W okresie II sygnał zielony w grupie K1 jest sterowany ruchem.	
		4 Wraz z początkiem cyklu w grupie K1 jest ponownie odliczane maksimum.	
		5 Czas trwania sygnału zielonego w grupie K1 wynosi: - 10 s. w okresie I - 0 - 10 s. w okresie II.	
2	K1a		
		1 Grupa K1a meldowana jest tylko przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie.	
		2 W okresie II sygnał zielony w grupie K1a jest sterowany ruchem.	
		3 Sygnał zielony w grupie K1a może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu tylko w okresach określonych w <i>Planach ramowych realizacji sygnału zielonego w grupach</i> odpowiednich dla poszczególnych struktur.	
		4 Minimalny czas trwania sygnału zielonego w grupie K1a wynosi 5 s.	
3	K3		
		1 Grupa K3 meldowana jest zawsze.	
		2 W okresie II grupa zawsze odlicza maksimum, sygnał zielony w grupie K3 podtrzymywany jest <i>pasywnie</i> przez sygnał zielony w grupie F2.	
		3 Wraz z końcem sygnału zielonego w grupie F2 w grupie K3 wywoływany jest ponownie okres II. W okresie II sygnał zielony w grupie K3 jest sterowany ruchem.	
		4 Wraz z początkiem cyklu w grupie K3 jest ponownie odliczane maksimum.	
		5 Czas trwania sygnału zielonego w grupie K3 wynosi: - 10 s. w okresie I - 0 - 10 s. w okresie II.	
4	K3a		
		1 Grupa K3a meldowana jest tylko przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie.	
		2 W okresie II sygnał zielony w grupie K3a jest sterowany ruchem.	

Numer grupy	Nazwa grupy	Warunki dla grupy		Uwagi
		3	Sygnał zielony w grupie K3a może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu tylko w okresach określonych w <i>Planach ramowych realizacji sygnału zielonego w grupach</i> odpowiednich dla poszczególnych struktur.	
		4	Minimalny czas trwania sygnału zielonego w grupie K3a wynosi 5 s.	
5	K2			
		1	Grupa K2 meldowana jest: - przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie, - jeżeli zameldowana została grupa PR1.	
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K2 jest sterowany ruchem.	
		3	Sygnał zielony w grupie K2 może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu tylko w okresach określonych w <i>Planach ramowych realizacji sygnału zielonego w grupach</i> odpowiednich dla poszczególnych struktur.	
		4	Minimalny czas trwania sygnału zielonego w grupie K2 wynosi 6 s.	
6	K2a			
		1	Grupa K2a meldowana jest przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie.	
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K2a jest sterowany ruchem.	
		3	Sygnał zielony w grupie K2a może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu tylko w okresach określonych w <i>Planach ramowych realizacji sygnału zielonego w grupach</i> odpowiednich dla poszczególnych struktur.	
		4	Minimalny czas trwania sygnału zielonego w grupie K2a wynosi 5 s.	
7	K2b			
		1	Grupa K2b meldowana jest: - przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie, - jeżeli zameldowana została grupa K1a, - jeżeli zameldowana została grupa K2.	
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K2b jest sterowany ruchem oraz: - podtrzymywany jest przez sygnał zielony w grupie K1a, - podtrzymywany jest przez sygnał zielony w grupie K2.	
		3	Sygnał zielony w grupie K2b może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu tylko w okresach określonych w <i>Planach ramowych realizacji sygnału zielonego w grupach</i> odpowiednich dla poszczególnych struktur.	
		4	Minimalny czas trwania sygnału zielonego w grupie K2b wynosi 6 s.	

Numer grupy	Nazwa grupy	Warunki dla grupy		Uwagi
8	K2w			
		1	Grupa K2w meldowana jest tylko wywołany został sygnał zielony w grupie K3.	
		2	Wywołanie sygnału zielonego w grupie K2w może zostać wywołany nie wcześniej niż 6 s. później od początku sygnału zielonego w grupie K3.	
		3	W okresie II sygnał zielony w grupie K2w podtrzymywany jest <i>pasywnie</i> i trwa do końca sygnału zielonego w grupie K3. Jeżeli w trakcie trwania sygnału zielonego w grupie K3 zostanie zameldowana grupa PR2ab to sygnał zielony w grupie K2w zostaje zakończony i może zostać wywołany ponownie po realizacji sygnału zielonego w grupie PR2ab.	
		4	Minimalny czas trwania sygnału zielonego w grupie K2w wynosi 5 s.	
9	K4			
		1	Grupa K4 meldowana jest przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie.	
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K4 jest sterowany ruchem.	
		3	Sygnał zielony w grupie K4 może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu tylko w okresach określonych w <i>Planach ramowych realizacji sygnału zielonego w grupach</i> odpowiednich dla poszczególnych struktur.	
		4	Minimalny czas trwania sygnału zielonego w grupie K4 wynosi 6 s.	
10	K4a			
		1	Grupa K4a meldowana jest przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie.	
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K4a jest sterowany ruchem.	
		3	Sygnał zielony w grupie K4a może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu tylko w okresach określonych w <i>Planach ramowych realizacji sygnału zielonego w grupach</i> odpowiednich dla poszczególnych struktur.	
		4	Minimalny czas trwania sygnału zielonego w grupie K4a wynosi 5 s.	
11	K4b			
		1	Grupa K4b meldowana jest: - przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie, - jeżeli zameldowana została grupa K4, - jeżeli zameldowana została grupa K3a.	
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K4b jest sterowany ruchem oraz:	

Numer grupy	Nazwa grupy	Warunki dla grupy	Uwagi
		2	- podtrzymywany jest przez sygnał zielony w grupie K4, - podtrzymywany jest przez sygnał zielony w grupie K3a.
		3	Sygnał zielony w grupie K4b może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu tylko w okresach określonych w <i>Planach ramowych realizacji sygnału zielonego w grupach</i> odpowiednich dla poszczególnych struktur.
		4	Minimalny czas trwania sygnału zielonego w grupie K4b wynosi 6 s.
12	K4w		
		1	Grupa K4w meldowana jest tylko wywołany został sygnał zielony w grupie K1.
		2	Wywołanie sygnału zielonego w grupie K4w może zostać wywołany nie wcześniej niż 6 s. później od początku sygnału zielonego w grupie K1.
		3	W okresie II sygnał zielony w grupie K4w podtrzymywany jest <i>pasywnie</i> i trwa do końca sygnału zielonego w grupie K1. Jeżeli w trakcie trwania sygnału zielonego w grupie K1 zostanie zameldowana grupa P4ab to sygnał zielony w grupie K4w zostaje zakończony i może zostać wywołany ponownie po realizacji sygnału zielonego w grupie P4ab.
		4	Minimalny czas trwania sygnału zielonego w grupie K4w wynosi 5 s.
13	PR2ab		
		1	Grupa PR2ab meldowana jest przez zgłoszenie pieszych na przyciskach przyporządkowanych tej grupie.
		2	Sygnał zielony w grupie PR2ab może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu kilkakrotnie tylko w okresach określonych w <i>Planach ramowych realizacji sygnału zielonego w grupach</i> odpowiednich dla poszczególnych struktur oraz pod warunkiem, że grupa została zameldowana: - w trakcie trwania sygnału zielonego w grupie F2, - w trakcie trwania sygnału zielonego w grupie K4a, - w trakcie trwania sygnału zielonego w grupie K3 jeżeli sygnał zielony w grupie K3 został wywołany w danym cyklu po realizacji sygnału zielonego w dowolnej grupie kolizyjnej do grupy K3.
		3	Czas trwania sygnału zielonego w grupie PR2ab wynosi 5 s.
14	PR2cd		
		1	Grupa PR2cd meldowana jest przez zgłoszenie pieszych na przyciskach przyporządkowanych tej grupie.

Numer grupy	Nazwa grupy	Warunki dla grupy	Uwagi
		<p>2 Sygnał zielony w grupie PR2cd może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu tylko w okresach określonych w <i>Planach ramowych realizacji sygnału zielonego w grupach</i> odpowiednich dla poszczególnych struktur oraz pod warunkiem, że grupa została zameldowana do:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 s. okresu I sygnału zielonego w grupie K3, - początku sygnału zielonego w grupie F2 jeżeli w trakcie cyklu nie został wywołany sygnał zielony w dowolnej grupie kolizyjnej do grupy K3. 	
		<p>3 Minimalny czas trwania sygnału zielonego w grupie PR2cd wynosi 9 s. Jeżeli został wywołany to może zostać podtrzymany <i>pasywnie</i> do 20 s. okresu II sygnału zielonego w grupie F2 (w Strukturach 1-3) i do 40 s. (w Strukturze 5) oraz do końca okresu I sygnału zielonego w grupie F2 (w Strukturze 4).</p>	
15	P4ab		
		<p>1 Grupa P4ab meldowana jest przez zgłoszenie pieszych na przyciskach przyporządkowanych tej grupie.</p>	
		<p>2 Sygnał zielony w grupie P4ab może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu kilkakrotnie tylko w okresach określonych w <i>Planach ramowych realizacji sygnału zielonego w grupach</i> odpowiednich dla poszczególnych struktur oraz pod warunkiem, że grupa została zameldowana:</p> <ul style="list-style-type: none"> - w trakcie trwania sygnału zielonego w grupie F1, - w trakcie trwania okresu I sygnału zielonego w grupie K2a, - w trakcie trwania sygnału zielonego w grupie K1 jeżeli sygnał zielony w grupie K1 został wywołany w danym cyklu po realizacji sygnału zielonego w dowolnej grupie kolizyjnej do grupy K1. 	
		<p>3 Czas trwania sygnału zielonego w grupie P4ab wynosi 5 s.</p>	
16	P4cd		
		<p>1 Grupa P4cd meldowana jest przez zgłoszenie pieszych na przyciskach przyporządkowanych tej grupie oraz jeżeli zameldowana została grupa F3.</p>	
		<p>2 Sygnał zielony w grupie P4cd może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu tylko w okresach określonych w <i>Planach ramowych realizacji sygnału zielonego w grupach</i> odpowiednich dla poszczególnych struktur oraz pod warunkiem, że grupa została zameldowana do:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 s. okresu I sygnału zielonego w grupie K1, - początku sygnału zielonego w grupie F1 jeżeli w trakcie cyklu nie został wywołany sygnał zielony w dowolnej grupie kolizyjnej do grupy K1. 	

Numer grupy	Nazwa grupy	Warunki dla grupy		Uwagi
		3	Minimalny czas trwania sygnału zielonego w grupie P4cd wynosi 8 s. Jeżeli został wywołany to może zostać podtrzymany <i>pasywnie</i> nie dłużej niż do 20 s. okresu II sygnału zielonego w grupie F1 (w Strukturach 1-3) i do 40 s. (w Strukturze 5) oraz do końca okresu I sygnału zielonego w grupie F1 (w Strukturze 4).	
17	PR1			
		1	Grupa PR1 meldowana jest tylko przez zgłoszenie pieszych na przyciskach przyporządkowanych tej grupie.	
		2	Sygnał zielony w grupie PR1 może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu tylko w okresach określonych w <i>Planach ramowych realizacji sygnału zielonego w grupach</i> odpowiednich dla poszczególnych struktur oraz pod warunkiem, że grupa została zameldowana maksymalnie do początku sygnału zielonego w grupie K2.	
		3	Czas trwania sygnału zielonego w grupie P1 wynosi 7 s.	
18	S2			
		1	Grupa ostrzegawcza. Wyświetla sygnał żółty migający w przypadku wywołania sygnału zielonego w grupie PR2cd. Wywoływana jest zawsze o 1 s. wcześniej od początku sygnału zielonego w grupie PR2cd i trwa o 10 s. dłużej od końca sygnału zielonego migającego w grupie PR2cd.	
19	S4			
		1	Grupa ostrzegawcza. Wyświetla sygnał żółty migający w przypadku wywołania sygnału zielonego w grupie P4ab. Wywoływana jest zawsze o 1 s. wcześniej od początku sygnału zielonego w grupie P4ab i trwa o 9 s. dłużej od końca sygnału zielonego migającego w grupie P4ab.	
20	F1			
		1	Grupa fikcyjna. Zastosowana tylko dla potrzeb koordynacji. Zapewnia podtrzymanie sygnału zielonego w grupie K1 w określonych przedziałach cyklu. Grupa F1 meldowana jest zawsze.	
		2	Sygnał zielony w grupie F1 może zostaje wywołany i realizowany w danym cyklu tylko w okresach określonych w <i>Planach ramowych realizacji sygnału zielonego w grupach</i> odpowiednich dla poszczególnych struktur.	
21	F2			
		1	Grupa fikcyjna. Zastosowana tylko dla potrzeb koordynacji. Zapewnia podtrzymanie sygnału zielonego w grupie K3 w określonych przedziałach cyklu. Grupa F2 meldowana jest zawsze.	
		2	Sygnał zielony w grupie F2 może zostaje wywołany i realizowany w danym cyklu tylko w okresach określonych w <i>Planach ramowych realizacji sygnału zielonego</i>	

Numer grupy	Nazwa grupy	Warunki dla grupy		Uwagi
			w grupach odpowiednich dla poszczególnych struktur.	
22	F3			
		1	Grupa fikcyjna. Zastosowana w celu umożliwienia pieszym przejścia przez całą jezdnię ul. Biegusa. Meldowana jest przez zgłoszenie pieszego na przycisku zewnętrznym grupy P4ab (przycisk p4.1). Wywołanie sygnału zielonego w grupie F3 następuje zawsze wraz z wywołaniem sygnału zielonego w grupie P4ab.	
		2	Czas trwania sygnału zielonego w grupie F3 wynosi 14 s.	

Program sygnalizacji dla Struktur 1-5 przedstawiono na rys. nr 3-7.

2.1.2 Program podstawowy (Struktury 6-12)

Dla trybu pracy izolowanej przewiduje się zastosowanie trybu sterowania typu „wszystko czerwone”. Podstawowe programy pracy sygnalizacji będą programami czterofazowymi, sterowanymi grupowo. O wywołaniu i czasie trwania poszczególnych sygnałów zielonych decydować będą zgłoszenia uczestników ruchu na detektorach. Zaprojektowano 7 struktur programowych o maksymalnych długościach cyklu:

- Struktura 6 - $T_{cmax} = 120$ s.
- Struktura 7 - $T_{cmax} = 140$ s.
- Struktura 8 - $T_{cmax} = 120$ s.
- Struktura 9 - $T_{cmax} = 120$ s.
- Struktura 10 - $T_{cmax} = 120$ s.
- Struktura 11 - $T_{cmax} = 100$ s.
- Struktura 12 - $T_{cmax} = 120$ s.

Szczegółowe warunki programowe

Numer grupy	Nazwa grupy	Warunki dla grupy		Uwagi
1	K1			
		1	Grupa K1 meldowana jest: <ul style="list-style-type: none"> - przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie, - jeżeli zameldowana została grupa K3, - jeżeli została zameldowana grupa P4cd. 	
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K1 jest sterowany ruchem oraz: <ul style="list-style-type: none"> - jeżeli jest jednocześnie zameldowana grupa K2, K2a, K4 lub K4a to grupy K1 i K3 podtrzymują się wzajemnie, - trwa zawsze minimum do końca sygnału zielonego migającego w grupie P4cd. 	
		2	Jeżeli z chwilą wywołania sygnału zielonego w grupie K1 grupa K3 jest zielona to dla obu grup należy wyrównać odliczanie maksimum.	
		3	Czas trwania sygnału zielonego w grupie K1 wynosi: <ul style="list-style-type: none"> - 10 s. w okresie I - 0 - 59 s. w okresie II (w Strukturach 6 i 12) - 0 - 79 s. w okresie II (w Strukturze 7) 	

Numer grupy	Nazwa grupy	Warunki dla grupy		Uwagi
			- 0 - 54 s. w okresie II (w Strukturach 8 - 10) - 0 - 39 s. w okresie II (w Strukturze 11).	
2	K1a			
		1	Grupa K1a meldowana jest tylko przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie.	
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K1a jest sterowany ruchem.	
		3	Czas trwania sygnału zielonego w grupie K1a wynosi: - 5 s. w okresie I - 0 - 5 s. w okresie II (w Strukturach 6, 7, 8, 9, 11 i 12), - 0 - 10 s. w okresie II (w Strukturze 10).	
3	K3			
		1	Grupa K3 meldowana jest: - przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie, - jeżeli zameldowana została grupa K1, - jeżeli zameldowana została grupa PR2cd.	
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K3 jest sterowany ruchem oraz: - jeżeli jest jednocześnie zameldowana grupa K2, K2a, K4 lub K4a to grupy K3 i K1 podtrzymują się wzajemnie, - trwa zawsze minimum do końca sygnału zielonego migającego w grupie P2.	
		3	Jeżeli z chwilą wywołania sygnału zielonego w grupie K3 grupa K1 jest zielona to dla obu grup należy wyrównać odliczanie maksimum.	
		4	Czas trwania sygnału zielonego w grupie K3 wynosi: - 10 s. w okresie I - 0 - 58 s. w okresie II (w Strukturach 6 i 12) - 0 - 78 s. w okresie II (w Strukturze 7) - 0 - 53 s. w okresie II (w Strukturach 8 - 10) - 0 - 38 s. w okresie II (w Strukturze 11).	
4	K3a			
		1	Grupa K3a meldowana jest tylko przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie.	
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K3a jest sterowany ruchem.	
		3	Czas trwania sygnału zielonego w grupie K3a wynosi: - 5 s. w okresie I - 0 - 7 s. w okresie II (w Strukturach 6, 7, 8, 9, 11 i 12), - 0 - 12 s. w okresie II (w Strukturze 10).	
5	K2			
		1	Grupa K2 meldowana jest: - przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie,	

Numer grupy	Nazwa grupy	Warunki dla grupy		Uwagi
		1	- jeżeli zameldowana została grupa PR1.	
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K2 jest sterowany ruchem.	
		3	Czas trwania sygnału zielonego w grupie K2 wynosi: - 6 s. w okresie I - 0 - 8 s. w okresie II (w Strukturach 6, 7, 9, 10, 11 i 12), - 0 - 13 s. w okresie II (w Strukturze 8).	
6	K2a			
		1	Grupa K2a meldowana jest przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie.	
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K2a jest sterowany ruchem.	
		3	Czas trwania sygnału zielonego w grupie K2a wynosi: - 5 s. w okresie I - 0 - 6 s. w okresie II (w Strukturach 6, 7, 9, 10, 11 i 12) - 0 - 11 s. w okresie II (w Strukturze 8).	
7	K2b			
		1	Grupa K2b meldowana jest: - przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie, - jeżeli zameldowana została grupa K1a, - jeżeli zameldowana została grupa K2.	
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K2b jest sterowany ruchem oraz: - podtrzymywany jest przez sygnał zielony w grupie K1a, - podtrzymywany jest przez sygnał zielony w grupie K2. Jeżeli sygnał zielony w grupie K2b został wywołany przez zameldowanie grupy K1a to jest tylko podtrzymywany <i>pasywnie</i> przez sygnał zielony w grupie K1a.	
		3	Czas trwania sygnału zielonego w grupie K2a wynosi: - 6 s. w okresie I - 0 - 10 s. w okresie II (w Strukturach 6, 7, 9, 10, 11 i 12) - 0 - 15 s. w okresie II (w Strukturze 8).	
8	K2w			
		1	Grupa K2w meldowana jest tylko wywołany został sygnał zielony w grupie K3.	
		2	Wywołanie sygnału zielonego w grupie K2w może zostać wywołany nie wcześniej niż 6 s. później od początku sygnału zielonego w grupie K3.	
		3	W okresie II sygnał zielony w grupie K2w podtrzymywany jest <i>pasywnie</i> i trwa do końca sygnału zielonego w grupie K3.	

Numer grupy	Nazwa grupy	Warunki dla grupy	Uwagi
		3	Jeżeli w trakcie trwania sygnału zielonego w grupie K3 zostanie zameldowana grupa PR2ab to sygnał zielony w grupie K2w zostaje zakończony i może zostać wywołany ponownie po realizacji sygnału zielonego w grupie PR2ab .
		4	Minimalny czas trwania sygnału zielonego w grupie K2w wynosi 5 s.
9	K4		
		1	Grupa K4 meldowana jest przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie.
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K4 jest sterowany ruchem.
		3	Czas trwania sygnału zielonego w grupie K4 wynosi: - 6 s. w okresie I - 0 - 4 s. w okresie II (w Strukturach 6, 7, 8, 10, 11 i 12) - 0 - 9 s. w okresie II (w Strukturze 9).
10	K4a		
		1	Grupa K4a meldowana jest przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie.
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K4a jest sterowany ruchem.
		3	Czas trwania sygnału zielonego w grupie K4a wynosi: - 5 s. w okresie I - 0 - 3 s. w okresie II (w Strukturach 6, 7, 8, 10, 11 i 12) - 0 - 8 s. w okresie II (w Strukturze 9).
11	K4b		
		1	Grupa K4b meldowana jest: - przez zgłoszenie pojazdów na dowolnym detektorze przyporządkowanym tej grupie, - jeżeli zameldowana została grupa K4 , - jeżeli zameldowana została grupa K3a .
		2	W okresie II sygnał zielony w grupie K4b jest sterowany ruchem oraz - podtrzymywany jest przez sygnał zielony w grupie K4 , - podtrzymywany jest przez sygnał zielony w grupie K3a . Jeżeli sygnał zielony w grupie K4b został wywołany przez zameldowanie grupy K3a to jest tylko podtrzymywany <i>pasywnie</i> przez sygnał zielony w grupie K3a .
		3	Czas trwania sygnału zielonego w grupie K4b wynosi: - 6 s. w okresie I - 0 - 6 s. w okresie II (w Strukturach 6, 7, 8, 10, 11 i 12) - 0 - 11 s. w okresie II (w Strukturze 9).

Numer grupy	Nazwa grupy	Warunki dla grupy	Uwagi
12	K4w		
		1 Grupa K4w meldowana jest tylko wywołany został sygnał zielony w grupie K1.	
		2 Wywołanie sygnału zielonego w grupie K4w może zostać wywołany nie wcześniej niż 6 s. później od początku sygnału zielonego w grupie K1.	
		3 W okresie II sygnał zielony w grupie K4w podtrzymywany jest <i>pasywnie</i> i trwa do końca sygnału zielonego w grupie K1. Jeżeli w trakcie trwania sygnału zielonego w grupie K1 zostanie zameldowana grupa P4ab to sygnał zielony w grupie K4w zostaje zakończony i może zostać wywołany ponownie po realizacji sygnału zielonego w grupie P4ab.	
		4 Minimalny czas trwania sygnału zielonego w grupie K4w wynosi 5 s.	
13	PR2ab		
		1 Grupa PR2ab meldowana jest przez zgłoszenie pieszych na przyciskach przyporządkowanych tej grupie.	
		2 Sygnał zielony w grupie PR2ab może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu kilkakrotnie pod warunkiem, że grupa została zameldowana: <ul style="list-style-type: none"> - w trakcie trwania sygnału zielonego w grupie K3, - w trakcie trwania sygnału zielonego w grupie K4a. 	
		3 Czas trwania sygnału zielonego w grupie PR2ab wynosi 5 s.	
14	PR2cd		
		1 Grupa PR2cd meldowana jest przez zgłoszenie pieszych na przyciskach przyporządkowanych tej grupie.	
		2 Sygnał zielony w grupie PR2cd może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu tylko pod warunkiem, że grupa została zameldowana do: <ul style="list-style-type: none"> - 2 s. okresu I sygnału zielonego w grupie K3 jeżeli jest jednocześnie zameldowana dowolna grupa kolizyjna do grupy K3, - końca okresu I sygnału zielonego w grupie K3 jeżeli nie jest jednocześnie zameldowana żadna grupa kolizyjna do grupy K3. 	
		3 Minimalny czas trwania sygnału zielonego w grupie PR2cd wynosi 9 s. Jeżeli został wywołany to może zostać podtrzymany <i>pasywnie</i> przez sygnał zielony w grupie K3 nie dłużej niż do 20 s. okresu II sygnału zielonego w grupie K3 (w Strukturach 6, 7, 8, 9, 10, i 12) i do 10 s. (w Strukturze 11).	
15	P4ab		
		1 Grupa P4ab meldowana jest przez zgłoszenie pieszych na przyciskach przyporządkowanych tej grupie.	

Numer grupy	Nazwa grupy	Warunki dla grupy	Uwagi
		2 Sygnał zielony w grupie P4ab może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu kilkakrotnie tylko pod warunkiem, że grupa została zameldowana: <ul style="list-style-type: none"> - w trakcie trwania sygnału zielonego w grupie K1, - w trakcie trwania okresu I sygnału zielonego w grupie K2a. 	
		3 Czas trwania sygnału zielonego w grupie P4ab wynosi 5 s.	
16	P4cd		
		1 Grupa P4cd meldowana jest przez zgłoszenie pieszych na przyciskach przyporządkowanych tej grupie oraz jeżeli zameldowana została grupa F3 .	
		2 Sygnał zielony w grupie P4cd może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu tylko pod warunkiem, że grupa została zameldowana do: <ul style="list-style-type: none"> - 3 s. okresu I sygnału zielonego w grupie K1 jeżeli jest jednocześnie zameldowana dowolna grupa kolizyjna do grupy K1, - końca okresu I sygnału zielonego w grupie K1 jeżeli nie jest jednocześnie zameldowana żadna grupa kolizyjna do grupy K1. 	
		3 Minimalny czas trwania sygnału zielonego w grupie P4cd wynosi 8 s. Jeżeli został wywołany to może zostać podtrzymany <i>pasywnie</i> przez sygnał zielony w grupie F3 lub w grupie K1 nie dłużej niż do 20 s. okresu II sygnału zielonego w grupie K1 (w Strukturach 6, 7, 8, 9, 10, i 12) i do 10 s. (w Strukturze 11).	
17	PR1		
		1 Grupa PR1 meldowana jest tylko przez zgłoszenie pieszych na przyciskach przyporządkowanych tej grupie.	
		2 Sygnał zielony w grupie PR1 może zostać wywołany i realizowany w danym cyklu tylko pod warunkiem, że grupa została zameldowana maksymalnie do początku sygnału zielonego w grupie K2 .	
		3 Czas trwania sygnału zielonego w grupie P1 wynosi 7 s.	
18	S2		
		1 Grupa ostrzegawcza. Wyświetla sygnał żółty migający w przypadku wywołania sygnału zielonego w grupie PR2cd . Wywoływana jest zawsze o 1 s. wcześniej od początku sygnału zielonego w grupie PR2cd i trwa o 10 s. dłużej od końca sygnału zielonego migającego w grupie PR2cd .	
19	S4		
		1 Grupa ostrzegawcza. Wyświetla sygnał żółty migający w przypadku wywołania sygnału zielonego w grupie P4ab . Wywoływana jest zawsze o 1 s. wcześniej od początku sygnału zielonego w grupie P4ab i trwa o 9 s.	

Numer grupy	Nazwa grupy	Warunki dla grupy		Uwagi
			dłużej od końca sygnału zielonego migającego w grupie P4ab.	
20	F1			
		1	Grupa fikcyjna. Nieaktywna w tych strukturach.	
21	F2			
		1	Grupa fikcyjna. Nieaktywna w tych strukturach.	
22	F3			
		1	Grupa fikcyjna. Zastosowana w celu umożliwienia pieszym przejścia przez całą jezdnię ul. Biegusa. Meldowana jest przez zgłoszenie pieszego na przycisku zewnętrznym grupy P4ab (przycisk p4.1). Wywołanie sygnału zielonego w grupie F3 następuje zawsze wraz z wywołaniem sygnału zielonego w grupie P4ab.	
		2	Czas trwania sygnału zielonego w grupie F3 wynosi 14 s.	

Program sygnalizacji dla Struktur 6-11 przedstawiono na rys. nr 9-15.

2.1.3 Koordynacja sygnalizacji

Wykresy koordynacji dla ciągu ul. Rybnickiej przedstawiono na rys. nr 19-23. W zakresie programów dla całego ciągu przyjęto następujące założenia:

- skrzyżowanie ulic: Rybnicka - Kochanowskiego - bez zmian (programy istniejące i program zawarty w projekcie opracowanym przez Europrojekt z Bielska-Białej i BSiPK z Katowic),
- skrzyżowanie ulic: Rybnicka - Żwirki i Wigury - bez zmian (programy istniejące i program zawarty w projekcie opracowanym przez Europrojekt z Bielska-Białej i BSiPK z Katowic)
- skrzyżowanie ulic: Rybnicka - Bardowskiego - Żurawia wg tomu dokumentacji Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu ulic: Rybnicka - Bardowskiego - Żurawia,
- skrzyżowanie ulic: Rybnicka - Biegusa - wg niniejszego opracowania,
- skrzyżowanie ulic: Rybnicka - Obwodnica - wg projektu opracowanego przez Europrojekt z Bielska-Białej i BSiPK z Katowic),
- skrzyżowanie ulic: Rybnicka - łącznice autostrady A4 - bez zmian (programy istniejące i program zawarty w projekcie opracowanym przez Europrojekt z Bielska-Białej i BSiPK z Katowic).

Wybór odpowiednich struktur programowych (dla całego ciągu) przy pracy koordynacji uzależniony będzie od danych ruchowych z punktów pomiarowych PP03 i PP04. Zakłada się zachowanie obecnym wartości progowych przy których następuje zmiana struktur. Ewentualną weryfikację należy przeprowadzić na etapie uruchomienia sygnalizacji na skrzyżowaniu ulic: Rybnicka - Biegusa w porozumieniu z DDM w Gliwicach.

2.1.4 Program stałoczasowy - awaryjny

Oprócz programów sygnalizacji realizowanych przy trybie pracy acyklicznej zaprojektowano program stałoczasowy - awaryjny. Zaprojektowano 1 strukturę programową (Struktura 9) o długości cyklu $T_c = 120$ s. Program przedstawiono na rys. nr 17.

2.1.5 System detekcji

Dla uzyskania spodziewanych efektów określonych w założeniach projektowych, gwarantujących prawidłową realizację programu, niezbędne jest otrzymanie pewnej informacji o panującym stanie ruchu na skrzyżowaniu. Stosownie do warunków zamówienia przyjęto zastosowanie podwójnego systemu detekcji dla grup kołowych:

- na wszystkich wlotach - wideodetekcji w oparciu o urządzenia rodziny *Autoscope*. Zakłada się wykorzystanie kart *Autoscope PN 520* oraz układ 6 kamer (wraz z wymaganym dodatkowym osprzętem) indywidualnie dla poszczególnych wlotów. Kamery zostaną zamontowane na wysięgnikach sygnalizacji na wysokości 9 m. Posaadowienie kamer przedstawiono na rys. nr 2.
Przewidywany zakres detekcji obejmować będzie strefę do 0-50 m na wszystkich wlotach. W strefach projektuje się wyznaczenie wirtualnych detektorów o funkcjach podobnych do tradycyjnej detekcji pętlowej.
- na wszystkich wlotach, na wszystkich pasach ruchu projektuje się dodatkowo układ pętli indukcyjnych - bezpośrednio przed linią warunkowego zatrzymania.

Dla detekcji grup pieszych przewiduje się zastosowanie przycisków sensorowych z potwierdzeniem optycznym

Dla detekcji grup rowerzystów przewiduje się zastosowanie pętli indukcyjnych oraz przycisków sensorowych z potwierdzeniem optycznym (detekcja wspomagająca).

W zakresie wideodetekcji wszystkie pola detektorów (za wyjątkiem pól przeznaczonych do liczenia) powinny składać się z kierunkowych pól podłużnych oraz poprzecznych pól obecności. Parametry stref detekcji należy dostosować do szerokości pasów ruchu. Przy wyznaczaniu pól detektorów należy zwrócić uwagę by ograniczyć ich lokalizację na elementach infrastruktury drogowej (studzienki, wpusty itp.) oraz na oznakowaniu poziomym (np. strzały).

Minimalne parametry dla wideodetekcji są następujące:

- Identyfikacja pojazdów powinna odbywać się na podstawie kolorowego obrazu z kamery PAL (625 linii), zasilanych napięciem 230V i umieszczonych w osobnych obudowach,
- Obudowa kamery musi być wyposażona w termostat z grzałką,
- Wymagany stopień ochrony obudowy kamery przed penetracją czynników zewnętrznych - IP65, lub równoważny,
- Obiektywy kamery powinny umożliwiać precyzyjne dostrojenie pola widzenia kamery dla wymaganego obszaru detekcji (wymagana regulacja AUTO-IRYS),
- Urządzenie analizy obrazu z kamery musi mieć możliwość montażu w sterowniku sygnalizacji świetlnej,
- Urządzenie analizy obrazu z kamery musi mieć możliwość ustawienia, co najmniej 25 stref detekcji wirtualnej dla jednej kamery, na których można wykonywać funkcje logiczne OR, AND, NAND, MzN,
- Strefy detekcji wirtualnej powinny mieć możliwość wyboru identyfikacji pojazdów poruszających się zgodnie z kierunkiem ruchu, poruszających się przeciwnie do kierunku ruchu oraz obecności pojazdów zatrzymanych,
- Urządzenie analizy obrazu z kamery powinno umożliwiać obsługę 8 sygnałów wejściowych oraz generację minimum 8 sygnałów wyjściowych,
- System wideo detekcji powinien umożliwić detekcję pojazdów minimum 100m od kamery,
- System wideo detekcji powinien umożliwić detekcję pojazdów poruszających się w stronę kamery oraz oddalających się,

- System wideo detekcji powinien umożliwić generowanie informacji o złej jakości obrazu uzyskiwanego z każdej kamery,
- Sposób oprogramowania powinien umożliwiać wprowadzenie obszarów, które będą wykorzystywane do zliczania i klasyfikacji pojazdów, a gromadzenie danych o ruchu w zdefiniowanych interwałach powinno odbywać się w urządzeniu analizy obrazu z kamery,
- System wideo detekcji musi posiadać możliwość podglądu obrazu z kamery w czasie rzeczywistym,
- System wideo detekcji musi posiadać możliwość pomiaru prędkości,
- System wideo detekcji musi zapewniać możliwość przesłania obrazu bezpośrednio z urządzenia analizy obrazu z kamery poprzez sieć Internet-WiMAX 802.16e,
- Kompresję strumienia wideo H264,
- Urządzenie adresowalne w sieci IP.

Projektowany rozkład detektorów przedstawiono na rys. nr 2.

2.1.6 Pomiary ruchu i przepustowość

Na skrzyżowaniu ulic: Rybnicka – Toruńska przeprowadzono w dniu 14.06.2016 r. pomiary ruchu kołowego w godzinie szczytu popołudniowego. Wyniki pomiarów przedstawiono w załączeniu. Z uwagi na brak aktualnych prognoz ruchowych dla nowego połączenia drogowego, natężenie ruchu na ul. Biegusa przyjęto szacunkowo na podstawie dostępnych danych. Obliczenie przepustowości oparto na programie stałoczasowym. Wyniki obliczeń przedstawiono w załączeniu. Należy jednak wskazać, że przy stałym wzroście ruchu (zwłaszcza na ul. Rybnickiej) na skrzyżowaniu mogą wystąpić problemy ruchowe. Jednak do czasu budowy alternatywnych połączeń drogowych, które mogą wpłynąć na przynajmniej częściowe odciążenie ul. Rybnickiej problem braku przepustowości dotyczyć będzie praktycznie całego ciągu.

2.1.7 Organizacja ruchu

Projekt organizacji ruchu na skrzyżowaniu zawarty został w odrębnym opracowaniu.

2.2 Osprzęt sygnalizacji

2.2.1 Sterownik sygnalizacji

Ze względu na tryb pracy oraz warunki programowe jakie ma realizować musi on odpowiadać następującym kryteriom:

Podstawowa konfiguracja, wyposażenie i wymagania sterownika

1	Ilość grup sygnałowych	19 szt.
2	Obsługa systemu detekcji pojazdów i rowerzystów:	
	- pętli indukcyjnych	10+6 szt.
	- wideodetekcja	6 kamery
3	Obsługa systemu detekcji pieszych i rowerzystów	
	- przyciski z potwierdzeniem optycznym (230 V)	13 szt.
4	Ilość programów:	
	- acykliczny	12
	- stałoczasowy	1
	- startowy	1
	- końcowy	1

5	Urządzenia dodatkowe:	
	- komplet modułów systemu wideodetekcji (dla 6 kamer)	1
	- karta wejść/wyjść 16/8	3
	- modem telekomunikacyjny analogowy lub GSM/GPRS	1
6	Dodatkowe wyposażenie umożliwiające:	
	- współpracę z systemem monitorowania	x

Pozostałe wymagane parametry techniczne dla sterownika sygnalizacji

- realizowanie sterowania grupowego
- obsługa systemu detekcji: pętle indukcyjne, detektory dwustanowe
- generowanie minimum 32 dwustanowych sygnałów wyjściowych
- zasilanie sterownika -230V \pm 15%, 50/60Hz
- dopuszczalne warunki pracy:
 - temperatura otoczenia od -30°C do $+75^{\circ}\text{C}$
 - wilgotność powietrza 95%
 - odporność na przepięcia 3,5kA dla 230V
 - minimalne napięcie zasilania przy którym kontynuowane jest sterowanie sygnalizacją – 130V.

Ponadto sterownik winien być wyposażony w typowe dla tego typu urządzeń układy kontrolno - zabezpieczające:

- zabezpieczenia zasilania sterownika:
 - zwarciove
 - różnicowo - prądowe
 - przeciwprzepięciowe.
- pomiar i nadzór przepływu prądu w obwodach sygnałów zielonych, żółtych i czerwonych. W przypadku stwierdzenia wystąpienia zmian o zdefiniowaną wartość od wstępnie założonych parametrów sterownik winien podjąć działania zgodne z określoną przez użytkownika procedurą – np. przechodzi w stan „żółty migający”, wyświetla komunikat na pulpicie sterownika, wysyła wiadomość przez system nadzoru lub wysyła wiadomość tekstową na zadeklarowane numery telefonów.
- wykrywania kolizji sygnałów zielonych
- nadzór napięcia zasilania sterownika
- możliwość wyboru trybu pracy sterowania w stanie awarii (żółte migające lub wyłączenie sygnalizacji)
- kontrola czasów międzyzielonych w grupach kolizyjnych (dwa poziomy programowe)
- kontrola sprawności układu nadzoru kolizyjności świateł zielonych
- nadzór czasu oczekiwania grupy na podanie sygnału zielonego
- nadzór czasu stałej zajętości i czasu nie zajętości detektora
- nadzór poprawności pracy detektorów ruchu i wejść przycisków dla pieszych. W przypadku stwierdzenia awarii detektora sterownik winien podjąć działania zgodne z określoną przez użytkownika procedurą – np. przechodzi w stan „żółty migający”, wyświetla komunikat na pulpicie sterownika, wysyła wiadomość przez system nadzoru lub wysyła wiadomość tekstową na zadeklarowane numery telefonów.
- nadzór pracy części logicznej sterownika
- zabezpieczenie przed możliwością modyfikacji parametrów pracy sygnalizacji przez osoby niepożądane

- rejestrowanie stanów pracy sygnalizacji z możliwością pobrania zapamiętanych danych do komputera PC.

Wymagania podstawowe dla realizacji założeń i warunków programowych

Dla pełnej realizacji założeń i warunków programowych wynikających z opracowania projektowego sterownik powinien gwarantować:

- zgłoszenie zapotrzebowania na sygnał zielony przez grupę sygnałową winno być możliwe poprzez :
 - dowolny detektor systemu detekcji
 - grupę detektorów spełniających zdefiniowany warunek ich zajętości
 - dowolny sygnał innej grupy
 - dowolny sygnał wejściowy
 - brak kolizji z inną grupą (pasywne podanie sygnału)
- możliwość wydłużenia sygnału zielonego dla grup kołowych (we wszystkich okresach) przez dowolny detektor ruchu, dla którego możliwy jest indywidualny dobór interwałów czasowych, których wartości mogą być zmieniane za pomocą standardowego wyposażenia sterownika
- wydłużanie czasu międzyzielonego przez dowolny detektor ruchu i poprzez dobór interwałów czasowych, których wartości mogą być zmieniane za pomocą standardowego wyposażenia sterownika
- możliwość dwukanałowego oddziaływania przycisków dla pieszych na długość sygnału zielonego grupy pieszej (różne działanie przycisków zewnętrznych i wewnętrznych na grupy piesze)
- realizację wszystkich funkcji detektorów zgodnie z opisem i parametrami zamieszczonymi w *Tabeli funkcji detektorów*,
- możliwość wyodrębniania grup sygnałowych w 1-4 logicznych skrzyżowań, które mogą realizować niezależne programy pracy sygnalizacji (np. część grup sygnałowych można wyciemnić lub uruchomić dla nich sygnały „żółte migające”),
- możliwość cyfrowej wizualizacji oddziaływania pojazdów na pętle indukcyjne oraz dobór parametrów pracy pętli za pomocą standardowego wyposażenia sterownika (dobór czułości pętli),
- możliwość indywidualnego doboru parametrów nadzoru obwodów sygnałowych grup, a ich zmiana była możliwa za pomocą standardowego wyposażenia sterownika.

Wymagane podstawowe parametry serwisowe

- kodowanie programów pracy sygnalizacji przy pomocy komputera PC i możliwość zmiany wartości ich parametrów w trakcie eksploatacji urządzenia
- modyfikacja parametrów programu pracy sygnalizacji i parametrów systemu detekcji za pomocą standardowego wyposażenia sterownika
- zapis programów pracy sygnalizacji (lub parametrów) w pamięci RAM (nie w pamięci EPROM)
- możliwość zdalnego modyfikowania wszystkich parametrów programów pracy sygnalizacji
- możliwość rejestrowania stanu sterownika, stanu grup sygnałowych i systemu detekcji
- możliwość realizowania testu pracy grup sygnałowych
- możliwość realizowania automatycznego testu układu nadzoru kolizyjności sygnałów zielonych.

Wymagane podstawowe parametry ze względu na monitorowanie pracy i systemu detekcji

Sterownik winien umożliwiać przekazanie danych łączem szeregowym o:

- aktualnym stanie grup sygnałowych i detektorów ruchu,
- danych o stanach pracy sygnalizacji w określonym horyzoncie czasu
- zmianach programów pracy sterownika,
- ruchu pojazdów w obrębie skrzyżowania (liczbę zliczonych pojazdów przez każdy detektor ruchu w okresie 1-5 minut),
- stanie sterownika, zaistniałych zdarzeniach i historii ich wystąpienia, zarejestrowanych błędach, zmianach programów pracy sygnalizacji
- parametrach programów pracy sygnalizacji

Sterownik winien umożliwiać zdalne sterowanie sygnalizacją w zakresie:

- wymuszenia realizacji programu „*żółty migający*”
- wyłączenia pracy sterownika
- wymuszenia realizacji wskazanego programu pracy sygnalizacji
- zmianę wartości parametru programu pracy sygnalizacji.

Projektuje się zastosowanie sterownika typu ASR 2010 PL lub innego spełniającego przedstawione wymagania.

Wymagane wyposażenie oraz parametry dla szafy IT wraz z system zasilania awaryjnego UPS, urządzeniami do monitorowania parametrów, przełącznikami sieciowymi oraz urządzeniami peryferyjnymi infrastruktury technicznej przedstawiono w *Części elektrycznej* projektu.

2.2.2 Monitorowanie sygnalizacji

Projektuje się objęcie przedmiotowej sygnalizacji zdalnym nadzorem poprzez włączenie sterownika do systemu monitorowania pracy sygnalizacji.

Poprzez system monitorowania rozumie się zbiór urządzeń oraz pakiet oprogramowania użytkowego dla komputera PC umożliwiający zdalne komunikowanie sterowników zainstalowanych na skrzyżowaniach z urządzeniami centralnymi zainstalowanymi w centrum sterowania ruchem, centrum zarządzania lub jednostce utrzymującej daną sygnalizację. Urządzenia systemu monitorowania winny zapewniać zdalne zbieranie danych o pracy urządzeń sygnalizacji ulicznej, natężeniach ruchu na wyznaczonych relacjach w obrębie danego skrzyżowania oraz aktualnym stanie urządzeń obiektowych na skrzyżowaniach.

Komunikacja sterowników sygnalizacji z urządzeniami centralnymi winna odbywać się poprzez sieć INTRANET gwarantującą bezpieczeństwo przesyłanych danych. Sieć INTRANET oraz urządzenia gwarantujące przesył danych sterownik-urządzenia centralne (np. modemy) mogą być oparte na dowolnych łączach oferowanych przez operatorów komórkowych lub operatorach sieci przewodowej.

Zastosowany system monitorowania winien gwarantować wizualizację w centrum sterowania ruchem i jednostce utrzymującej sygnalizację (wskazanej przez Zamawiającego) aktualnego stanu pracy wszystkich sygnalizacji podłączonych do sieci INTRANET. Wizualizacja stanu pracy sygnalizacji winna zapewniać aktualną informację (minimum stan z ostatnich 5 minut) i być zrealizowana poprzez udostępnianie tabeli określającej:

- stan pracy każdej sygnalizacji (praca w kolorze, „*żółte migające*”, brak zasilania),
- brak wymiany danych ze sterownikiem,
- błędy sygnalizowane przez sterownik.

Ponadto zastosowany system monitorowania powinien zapewniać możliwość graficznej wizualizacji dla każdego skrzyżowania:

- aktualnych stanów grup sygnałowych
- aktualnych stanów detektorów ruchu

- aktualnych stanów sygnałów wejściowych
- danych zgromadzonych w sterowniku o zmianach stanów pracy sygnalizacji, dane o usterkach i awariach obwodów sygnałowych, systemu detekcji, zasilania sterownika oraz zmiany planów pracy sygnalizacji itd.
- danych o natężeniach ruchu w określonych horyzontach czasowych (na podstawie zliczanych i pamiętanych w sterowniku danych odzwierciedlających liczbę przejeżdżających pojazdów)

na podstawie danych pobieranych na bieżąco ze sterownika sygnalizacji podłączonego do sieci INTRANET.

W zakresie zdalnego sterowania system oraz sterownik winien zapewniać:

- wymuszenia realizacji programu „żółte migające”
- wyłączenia pracy sygnalizacji (wyciemnienie wszystkich grup sygnalizacyjnych),
- wymuszenia realizacji dowolnej struktury programu pracy sygnalizacji,
- zmianę wartości parametrów programu pracy sygnalizacji (minimum: wartości maksymalnych czasów sygnałów zielonych dowolnej grupy sygnalizacyjnej wartości wydłużeń sygnału zielonego po zjeździe pojazdu z dowolnego detektora ruchu w każdej strukturze programu pracy sygnalizacji)

Projektuje się zastosowanie systemu SNS/ASR który jest w posiadaniu ZDM w Gliwicach.

2.2.3 Latarnie sygnalizacyjne

Projektuje się wymianę sygnalizatorów i zastosowanie następujących:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| - dla grup kołowych z boku jezdni | - sygnalizatory ogólne i kierunkowe
3*300 – typu LED |
| | - sygnalizatory dopuszczające skręcanie
w kierunku wskazanym strzałką 1*200
– typu LED |
| | - sygnalizatory ostrzegawcze z sylwetką
pieszego 1*200 - typu LED |
| - dla grup kołowych nad jezdnią | - sygnalizatory ogólne i kierunkowe
3*300 – typu LED |
| - dla grup pieszych | - sygnalizatory 2*200 – typu LED |
| - dla grup rowerzystów | - sygnalizatory 2*200 – typu LED |

Minimalne wymagania dla sygnalizatorów są następujące:

- system optyczny typu LED 3G,
- powinny być zgodne z PN-EN 12368, lub równoważną opisującą urządzenia do sterowania ruchem drogowym,
- klasa IV szczelności przed penetracją czynników zewnętrznych - IP55, lub równoważne,
- wymagania środowiskowe: klasa A. B. C,
- odporność na uderzenia klasa IR-3 wg EN 60598-1 lub równoważnej opisującej oprawy oświetleniowe,
- komory sygnalizatorów koloru szarego,
- jednopodporowy sposób mocowania (w przypadku mocowania z boku jezdni) lub dwupodporowo (w przypadku mocowania nad jezdnią).

Sygnalizatory powinny zawierać źródła światła spełniające poniższe parametry:

- LED o średnicy soczewki 200 moc źródła 0,0014KW,
- LED o średnicy soczewki 300 moc źródła 0,02KW,

- sygnał sterujący ~230V.

Wykaz sygnalizatorów przedstawiono w załączeniu. Dodatkowo dla wszystkich sygnalizatorów umieszczonych nad jezdnią należy zastosować ekrany kontrastowe.

Sposób montażu sygnalizatorów do elementów wsporczych:

- jednopodporowo – w przypadku mocowania z boku jezdni
- dwupodporowo – w przypadku mocowania nad jezdnią.

2.2.4 Sygnalizatory akustyczne i wibracyjne

Projektuje się zastosowanie na przejściach dla pieszych sygnalizatorów akustycznych. Podstawowe wymagania dla sygnalizatorów akustycznych są następujące:

- inne rodzaje dźwięku dla kierunku głównego i podporządkowanego,
- Sygnalizatory akustyczne dla pieszych powinny zapewnić nadawanie sygnałów zezwalających na przechodzenie przez jezdnię lub torowisko tramwajowe wyłącznie podczas nadawania sygnału zielonego dla pieszych, przy czym sygnał dźwiękowy odpowiadający sygnałowi zielonemu ciągłemu powinien różnić się od sygnału dźwiękowego odpowiadającego sygnałowi zielonemu migającemu oraz sygnał dźwiękowy zezwalający na przejście przez jezdnię powinien być różny od sygnału dźwiękowego zezwalającego na przejście przez torowisko tramwajowe.
- Pomocnicze sygnały dźwiękowe, nadawane podczas sygnału czerwonego, powinny różnić się w zasadniczy sposób od sygnałów będących odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego i migającego.
- Jeżeli przejście dla pieszych jest rozdzielone pasem dzielącym lub wyspą dzielącą i obsługiwane jest w niezależnych fazach sygnalizacyjnych, sygnały dźwiękowe odpowiadające sygnałowi zielonemu powinny być różne dla każdej części przejścia.
- Sygnał dźwiękowy stosowany na przejściach dla pieszych powinien być krótkoczasowym okresowo powtarzającym się sygnałem złożonym o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnionej falą prostokątną (fala o przebiegu prostokątnym) i czasie trwania nieprzekraczającym 20 ms. Częstotliwość podstawowa sygnału złożonego (złożenie częstotliwości podstawowej z jej nieparzystymi harmonicznymi) powinna wynosić: na przejściach przez jezdnię – 880 Hz
(w wyjątkowych sytuacjach, przy złożonych przejściach z pasami dzielącymi lub wyspami dzielącymi można zastosować dźwięk o częstotliwości podstawowej 550 Hz, w celu rozróżnienia poszczególnych części przejścia), a na przejściach przez torowisko tramwajowe – 1580 Hz.
- Podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu ciągłemu, powinien być sygnałem powtarzanym co 200 ms. Podstawowy sygnał dźwiękowy, równoważny sygnałowi zielonemu migającemu, powinien być sygnałem powtarzanym co 100 ms.
- Sygnalizator dźwiękowy powinien umożliwiać regulację poziomu głośności nadawanego sygnału dźwiękowego w granicach co najmniej 50–90 dB(A).
- Poziom sygnału podstawowego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego. W każdym punkcie przejścia dla pieszych stosunek sygnału dźwiękowego nadawanego z sygnalizatora względem poziomu tła akustycznego (hałasu ulicznego) nie może być mniejszy niż (-20) dB. Wskazane jest stosowanie sygnalizatorów adaptacyjnych.
- Sygnalizatory dźwiękowe umieszcza się po obu stronach jezdni, przy czym sygnały podstawowe muszą być nadawane z urządzeń umieszczonych na wysokości co najmniej 2,20

m nad powierzchnią drogi, natomiast sygnał pomocniczy powinien być nadawany z przycisku. Podstawowy sygnał dźwiękowy powinien być słyszalny w strefie oczekiwania przed jezdnią oraz na przejściu przez jezdnię do co najmniej 2/3 jej szerokości.

- Sygnał pomocniczy powinien być dźwiękiem tego samego rodzaju, co sygnał podstawowy, stosowany na danym przejściu, z tą różnicą, że czas powtarzania sygnału pomocniczego powinien wynosić 1 s, a słyszalność sygnału pomocniczego musi być ograniczona do 4 ± 1 m od źródła dźwięku.
- Sygnałizatory dźwiękowe nie mogą występować w postaci dodatkowej komory sygnałowej zablokowanej (połączonej) z sygnalizatorem dla pieszych.
- Zaleca się, aby ostrzegać niepełnosprawnych pieszych o awarii sygnalizacji w postaci stosownego słownego komunikatu: np. „sygnalizacja wyłączona, „sygnalizacja uszkodzona”, „awaria sygnalizacji”.

Sygnalizatory wibracyjne winny spełniać następujące wymagania:

- Wibracje powinny być wyraźnie wyczuwalne dotykiem po położeniu ręki na obudowie przycisku lub wibratora. Sygnały wibracyjne powinny mieć taki sam czas powtarzania jak sygnały dźwiękowe:
 - podstawowy sygnał wibracyjny zezwalający na przechodzenie i będący odpowiednikiem sygnału zielonego ciągłego – co 200 ms,
 - sygnał wibracyjny odpowiadający sygnałowi zielonemu migającemu – co 100 ms,
 - pomocniczy sygnał wibracyjny, informujący o tym, że jest sygnał (światło) czerwony(e) – co 1s.

2.2.5 Przyciski zgłoszeniowe

Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych należy instalować na masztach sygnalizatorów, kolumnie wysięgnika lub osobnych słupkach na wysokości 1,20 — 1,35 m. Obudowa przycisku powinna być trwała, uniemożliwiająca szybkie oderwanie lub zniszczenie przycisku. Nie może powodować zagrożenia dla osób korzystających z sygnalizacji i musi spełniać wszystkie wymagania pod względem bezpieczeństwa przeciwporażeniowego i mechanicznego. Ze względu na potrzeby osób niedowidzących barwa obudowy musi kontrastować z barwą konstrukcji, na której będzie zamontowana. Podstawowe parametry przycisków są następujące:

- napięcie zasilania — 230 V,
- klasa ochronności — II,
- stopień ochrony obudowy przed penetracją czynników zewnętrznych — IP 55, lub równoważny,
- kolor obudowy — żółty,
- potwierdzenie przyjęcia zgłoszenia typu LED.

Łącznie z przyciskami należy zastosować tabliczki informujące o wzbudzaniu sygnałów zielonych na przejściach dla pieszych.

2.2.6 Maszty i wysięgniki

Maszty sygnalizacji winny być stalowe, o konstrukcji uwzględniającej jednopodporowy system montażu sygnalizatorów oraz przystosowanej do montażu aluminiowych głowic wierzchołkowych.

Dla zamontowania latarni sygnalizacyjnych nad jezdnią winno się zastosować konstrukcje wysięgnikowe o odpowiedniej rozpiętość poprzeczki (wg rys. nr 2), przy jednoczesnym zapewnieniu właściwej wytrzymałości i stabilności po zamocowaniu latarni sygnalizacyjnych, ekranów kontrastowych oraz ewentualnie znaków pionowych. Zastosowane kon-

struktury wysięgnikowe winny być dwuczęściowe, składające się z kolumny i poprzeczki bez odciągów. Konstrukcja wysięgnika winna być wykonana z rur stalowych i winna umożliwiać obrót poprzeczki wysięgnika w płaszczyźnie poziomej wokół osi kolumny o dowolny kąt. Wysięgnik winien posiadać wnękę przystosowaną do montażu listwy zaciskowej dla kabli sygnałowych.

Konstrukcję wysięgnika przedstawiono na rys. nr 24. Montaż wysięgników wykonać ściśle wg instrukcji producenta. Ponadto dla właściwego usytuowania kamer konieczne jest wykonanie i montaż dodatkowych konstrukcji umożliwiających lokalizację kamer na wysokości min. 9,0 m od poziomu jezdni.

Przy montażu masztów oraz wysięgników należy zwrócić uwagę, aby odległość posadowienia ich od krawędzi drogi zapewniała minimalną normatywną skrajnię od najdalej wysuniętego elementu latarni sygnalizacyjnej (w tym daszka) i zarazem nie przekroczyła wartości 2,00 m. Ponadto w przypadku sygnalizatorów montowanych bezpośrednio nad ciągiem pieszym należy zapewnić normatywną wartość od poziomu chodnika do dolnej krawędzi konsoli.

Wszystkie elementy wsporcze powinny być odpowiednio zabezpieczone antykorozyjne. Projektuje się zastosowanie elementów ocynkowanych.

2.3 Pozostałe uwagi

Dostarczony sprzęt musi być fabrycznie nowy, musi pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na rynek polski. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wraz z ofertą specyfikację techniczną oferowanego sprzętu.

**Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu ulic:
Rybnicka - Biegusa - Toruńska
w Gliwicach**

DANE GŁÓWNE				MELDOWANIE GRUPY			WYŁĄCZENIE			INNE FUNKCJE			
Nazwa detektora	Lokalizacja	Odległość [m]	Należy do grupy	Zgłasza x sek. Po końcu sygnału zielon.	Opóźnione zameldowanie	Pamiętanie meldowania	Czas interwału w sekundach			Przedłużenie międzyzielonego	Czuły na rowery, motocykle	Funkcja liczenia	Uwagi
							okres II int.1	okres II int.2	okres III				
I	Pętle indukcyjne												
D1	ul. Rybnicka - półn.	2	K1	3,0		x	1,00	0,50			x	x	
D2	ul. Rybnicka - półn.	2	K1a	3,0		x	1,00	0,50			x	x	
D3	ul. Rybnicka - połud.	2	K3	0,0		x	1,00	0,50			x	x	
D4	ul. Rybnicka - połud.	2	K3a	3,0		x	1,00	0,50			x	x	
D5	ul. Toruńska	2	K2b	3,0			1,00	0,50			x	x	
D6	ul. Toruńska	2	K2	3,0		x	1,00	0,50			x	x	
D7	ul. Toruńska	2	K2a	3,0		x	1,00	0,50			x	x	
D8	ul. Biegusa	2	K4b	3,0			1,00	0,50			x	x	
D9	ul. Biegusa	2	K4	3,0		x	1,00	0,50			x	x	
D10	ul. Biegusa	2	K4a	3,0		x	1,00	0,50			x	x	
DR11	ul. Rybnicka - półn.	1	PR1	3,0							x	x	1
DR12	ul. Rybnicka - półn.	1	PR1	3,0							x	x	1
DR13	ul. Toruńska	1	PR2ab	3,0							x	x	1
DR14	ul. Toruńska	1	PR2ab	3,0							x	x	1
DR15	ul. Toruńska	1	PR2cd	3,0							x	x	1
DR16	ul. Toruńska	1	PR2cd	3,0							x	x	1
II	Detektory wirtualne												
V101	ul. Rybnicka - półn.	50	K1	0,0		x	4,00	3,00			x	x	
V102	ul. Rybnicka - półn.	0	K1	3,0		x	1,00	0,50			x	x	
V103	ul. Rybnicka - półn.	0	K1								x	x	2
V104	ul. Rybnicka - półn.	40	K1a	3,0		x	3,50	2,50			x	x	
V105	ul. Rybnicka - półn.	0	K1a	0,0		x	1,00	0,50			x	x	
V106	ul. Rybnicka - półn.	0	K1a	0,0							x	x	2
V109	ul. Rybnicka - połud.	50	K3	0,0		x	4,00	3,00			x	x	
V110	ul. Rybnicka - połud.	0	K3	3,0		x	1,00	0,50			x	x	
V111	ul. Rybnicka - połud.	0	K3								x	x	2
V112	ul. Rybnicka - połud.	50	K3a	3,0		x	4,00	3,00			x	x	
V113	ul. Rybnicka - połud.	0	K3a	0,0		x	1,00	0,50			x	x	
V114	ul. Rybnicka - połud.	0	K3a	0,0							x	x	2
V117	ul. Toruńska	50	K2b	0,0			4,00	3,00			x	x	
V118	ul. Toruńska	0	K2b	3,0			1,00	0,50			x	x	
V119	ul. Toruńska	0	K2b	0,0							x	x	2
V125	ul. Toruńska	50	K2	0,0		x	4,00	3,00			x	x	
V126	ul. Toruńska	0	K2	3,0		x	1,00	0,50			x	x	
V127	ul. Toruńska	0	K2	0,0							x	x	2
V128	ul. Toruńska	50	K2a	0,0		x	4,00	3,00			x	x	

Uwaga 1.

Pętla indukcyjna dla wykrywania obecności rowerzystów. Zajętość detektora melduje grupę.

Uwaga 2.

Detektor służący tylko do liczenia pojazdów.

Dla detekcji wirtualnej należy przyjąć następujące założenie:

- zgłoszenie obecności pojazdu następuje gdy wystąpi jednoczesna zajętość co najmniej 1 pola poprzecznego i 1 pola podłużnego w danej grupie pól detekcji.

Lokalizacja detektorów podawana jest od linii warunkowego zatrzymania.

Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu ulic:
Rybnicka - Biegusa - Toruńska
w Gliwicach

TABELA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

Numer grupy Nazwa grupy		Grupy wychodzące																							Grupy wchodzące				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
K1		K1a	K3	K3a	K2	K2a	K2b	K2w	K4	K4a	K4b	K4w	PR2ab	PR2cd	P4ab	P4cd	PR1	S2	S4	F1	F2	F3							
1	K1			5,0	5,0	3,0			4,0	3,0	5,0						6,0												
2	K1a		7,0		6,0	6,0			6,0	4,0				10,0			6,0					(7,0)							
3	K3	3,0			4,0	3,0	5,0		4,0	2,0							7,0												
4	K3a	5,0			5,0	3,0			4,0	5,0						10,0				(5,0)									
5	K2	4,0	3,0	3,0					5,0	2,0		9,0	9,0	6,0	5,0	7,0				(4,0)	(3,0)								
6	K2a	6,0	4,0	5,0	6,0															(6,0)	(5,0)								
7	K2b			4,0				(3,0)		1,0		6,0									(4,0)								
8	K2w						(1,0)					3,0																	
9	K4	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0								7,0		5,0				(3,0)	(4,0)								
10	K4a	5,0	5,0	6,0	5,0	6,0	9,0	9,0								5,0	10,0			(5,0)	(5,0)								
11	K4b	4,0				2,0						(1,0)			5,0					(4,0)									
12	K4w					1,0					(3,0)				3,0														
13	PR2ab						4,0	4,0																					
14	PR2cd		6,0		8,0	8,0			6,0																				
15	P4ab										4,0	4,0																	
16	P4cd			5,0	5,0				7,0	7,0																			
17	PR1	7,0	7,0	5,0						4,0										(7,0)	(5,0)								
18	S2																												
19	S4																												
20	F1			(5,0)	(5,0)	(3,0)			(4,0)	(3,0)	(5,0)						(6,0)												
21	F2		(3,0)		(4,0)	(3,0)	(5,0)		(4,0)	(2,0)							(7,0)												
22	F3																												
23																													
24																													

Uwaga.
W nawiasach podano czasy międzyzielone programowe.

Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu ulic:
Rybnicka - Biegusa - Toruńska
w Gliwicach

WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH

Numer grupy	Nazwa grupy	Grupy wchodzące																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	K1																								
2	K1a																								
3	K3																								
4	K3a																								
5	K2																								
6	K2a																								
7	K2b																								
8	K2w																								
9	K4																								
10	K4a																								
11	K4b																								
12	K4w																								
13	PR2ab																								
14	PR2cd																								
15	P4ab																								
16	P4cd																								
17	PR1																								
18	S2																								
19	S4																								
20	F1																								
21	F2																								
22	F3																								
23																									
24																									

Uwaga.
W nawiasach podano kolizje programowe.

OBLICZENIE CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH
dla grup kolizyjnych

dla sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic:
Rybnicka - Biegusa - Toruńska
w Gliwicach

Grupa ewakuująca się	Grupa dojeżdżająca	Droga ewakuacji	Długość pojazdu	Prędkość ewakuacji	Czas ewakuacji	Droga dojazdu	Prędkość dojazdu	Czas dojazdu	Czas dojazdu ze startu zatrzymanego	Sygnal żółty	Czas międzyzielony	Czas międzyzielony ze startu zatrz.	Max. Przyspieszenie	Czas międzyzielony przyjęty
		[m]	[m]	[m/s]	[s]	[m]	[m/s]	[s]	[s]	[s]	[s]	[s]	[m/s ²]	[s]
K1	K3a	28,10	10,00	8,33	4,57	24,60	11,11	3,21	3,86	3,00	4,36	0,00	3,50	5
K1	K2	27,10	10,00	8,33	4,45	32,80	16,66	2,97	4,43	3,00	4,48	0,00	3,50	5
K1	K2a	35,50	10,00	13,88	3,28	33,00	11,11	3,97	4,44	3,00	2,31	0,00	3,50	3
K1	K4	28,40	10,00	13,88	2,77	19,20	16,66	2,15	3,44	3,00	3,61	0,00	3,50	4
K1	K4a	24,20	10,00	13,88	2,46	20,40	11,11	2,84	3,54	3,00	2,63	0,00	3,50	3
K1	K4b	75,00	10,00	13,88	6,12	40,40	11,11	4,64	4,89	3,00	4,49	0,00	3,50	5
K1	PR1	10,00	10,00	8,33	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	5,40	0,00	3,50	6
K1a	K3	32,70	10,00	6,94	6,15	20,10	11,11	2,81	3,51	3,00	6,34	0,00	3,50	7
K1a	K2	20,00	10,00	6,94	4,32	19,20	16,66	2,15	3,44	3,00	5,17	0,00	3,50	6
K1a	K2a	24,30	10,00	6,94	4,94	17,20	11,11	2,55	3,27	3,00	5,39	0,00	3,50	6
K1a	K4	32,70	10,00	6,94	6,15	35,90	16,66	3,15	4,62	3,00	6,00	0,00	3,50	6
K1a	K4a	19,70	10,00	6,94	4,28	27,20	11,11	3,45	4,05	3,00	3,83	0,00	3,50	4
K1a	PR2cd	37,50	10,00	6,94	6,84	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	9,84	0,00	3,50	10
K1a	PR1	10,00	10,00	6,94	2,88	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	5,88	0,00	3,50	6
K3	K1a	20,10	10,00	8,33	3,61	32,70	11,11	3,94	4,42	3,00	2,67	0,00	3,50	3
K3	K2	20,40	10,00	13,88	2,19	17,20	16,66	2,03	3,27	3,00	3,16	0,00	3,50	4
K3	K2a	16,20	10,00	13,88	1,89	18,40	11,11	2,66	3,37	3,00	2,23	0,00	3,50	3
K3	K2b	66,90	10,00	13,88	5,54	36,40	11,11	4,28	4,65	3,00	4,26	0,00	3,50	5
K3	K4	19,10	10,00	8,33	3,49	34,90	16,66	3,09	4,56	3,00	3,40	0,00	3,50	4
K3	K4a	27,50	10,00	13,88	2,70	35,00	11,11	4,15	4,57	3,00	1,55	0,00	3,50	2
K3	PR1	37,10	10,00	13,88	3,39	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	6,39	0,00	3,50	7
K3a	K1	24,60	10,00	6,94	4,99	28,10	11,11	3,53	4,11	3,00	4,46	0,00	3,50	5
K3a	K2	24,60	10,00	6,94	4,99	33,80	16,66	3,03	4,49	3,00	4,96	0,00	3,50	5
K3a	K2a	11,70	10,00	6,94	3,13	25,20	11,11	3,27	3,91	3,00	2,86	0,00	3,50	3
K3a	K4	12,00	10,00	6,94	3,17	21,20	16,66	2,27	3,60	3,00	3,90	0,00	3,50	4
K3a	K4a	16,30	10,00	6,94	3,79	19,20	11,11	2,73	3,44	3,00	4,06	0,00	3,50	5
K3a	P4cd	33,80	10,00	6,94	6,31	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	9,31	0,00	3,50	10
K2	K1	24,40	10,00	13,88	2,48	21,10	16,66	2,27	3,59	3,00	3,21	0,00	3,50	4
K2	K1a	19,20	10,00	13,88	2,10	20,00	11,11	2,80	3,51	3,00	2,30	0,00	3,50	3
K2	K3	17,20	10,00	13,88	1,96	20,40	16,66	2,22	3,54	3,00	2,74	0,00	3,50	3
K2	K3a	33,80	10,00	13,88	3,16	24,60	11,11	3,21	3,86	3,00	2,94	0,00	3,50	3
K2	K4a	19,60	10,00	13,88	2,13	26,80	11,11	3,41	4,02	3,00	1,72	0,00	3,50	2
K2	PR2cd	10,70	10,00	13,88	1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	4,49	0,00	3,50	5
K2	P4cd	43,00	10,00	13,88	3,82	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	6,82	0,00	3,50	7
K2a	K1	33,00	10,00	8,33	5,16	35,50	16,66	3,13	4,60	3,00	5,03	0,00	3,50	6
K2a	K1a	17,20	10,00	8,33	3,27	24,30	11,11	3,19	3,84	3,00	3,08	0,00	3,50	4
K2a	K3	18,40	10,00	8,33	3,41	16,20	16,66	1,97	3,18	3,00	4,44	0,00	3,50	5
K2a	K3a	25,20	10,00	8,33	4,23	11,70	11,11	2,05	2,75	3,00	5,17	0,00	3,50	6
K2a	K4	24,80	10,00	8,33	4,18	21,60	16,66	2,30	3,63	3,00	4,88	0,00	3,50	5
K2a	K4b	72,50	10,00	8,33	9,90	40,40	11,11	4,64	4,89	3,00	8,27	0,00	3,50	9
K2a	K4w	72,50	10,00	8,33	9,90	40,40	11,11	4,64	4,89	3,00	8,27	0,00	3,50	9
K2a	PR2cd	11,70	10,00	8,33	2,61	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	5,61	0,00	3,50	6
K2b	K3	36,40	10,00	8,33	5,57	66,90	16,66	5,02	6,25	3,00	3,55	0,00	3,50	4
K2b	K4a	36,40	10,00	8,33	5,57	74,40	11,11	7,70	6,59	3,00	0,87	0,00	3,50	1
K2b	PR2ab	10,60	10,00	8,33	2,47	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	5,47	0,00	3,50	6
K2w	K4a	36,40	10,00	8,33	5,57	74,40	11,11	7,70	6,59	0,00	-2,13	0,00	3,50	1
K2w	PR2ab	10,60	10,00	8,33	2,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,47	0,00	3,50	3
K4	K1	19,20	10,00	13,88	2,10	28,40	16,66	2,70	4,13	3,00	2,40	0,00	3,50	3
K4	K1a	35,90	10,00	13,88	3,31	32,70	11,11	3,94	4,42	3,00	2,36	0,00	3,50	3
K4	K3	26,40	10,00	13,88	2,62	13,10	16,66	1,79	2,89	3,00	3,84	0,00	3,50	4
K4	K3a	21,20	10,00	13,88	2,25	12,00	11,11	2,08	2,78	3,00	3,17	0,00	3,50	4
K4	K2a	21,60	10,00	13,88	2,28	24,80	11,11	3,23	3,88	3,00	2,04	0,00	3,50	3
K4	PR2cd	40,70	10,00	13,88	3,65	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	6,65	0,00	3,50	7

Grupa ewakuująca się	Grupa dojeżdżająca	Droga ewakuacji	Długość pojazdu	Prędkość ewakuacji	Czas ewakuacji	Droga dojazdu	Prędkość dojazdu	Czas dojazdu	Czas dojazdu ze startu zatrzymanego	Sygnał żółty	Czas międzyzielony	Czas międzyzielony ze startu zatr.	Max. Przyspieszenie	Czas międzyzielony przyjeły
		[m]	[m]	[m/s]	[s]	[m]	[m/s]	[s]	[s]		[s]	[s]		[s]
K4	P4cd	6,50	10,00	13,88	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	4,19	0,00	3,50	5
K4a	K1	20,40	10,00	8,33	3,65	24,20	16,66	2,45	3,83	3,00	4,20	0,00	3,50	5
K4a	K1a	27,20	10,00	8,33	4,47	19,70	11,11	2,77	3,48	3,00	4,69	0,00	3,50	5
K4a	K3	35,00	10,00	8,33	5,40	27,50	16,66	2,65	4,07	3,00	5,75	0,00	3,50	6
K4a	K3a	19,20	10,00	8,33	3,51	16,30	11,11	2,47	3,19	3,00	4,04	0,00	3,50	5
K4a	K2	26,80	10,00	8,33	4,42	19,60	16,66	2,18	3,47	3,00	5,24	0,00	3,50	6
K4a	K2b	74,40	10,00	8,33	10,13	36,40	11,11	4,28	4,65	3,00	8,86	0,00	3,50	9
K4a	K2w	74,40	10,00	8,33	10,13	36,40	11,11	4,28	4,65	3,00	8,86	0,00	3,50	9
K4a	P4cd	6,50	10,00	8,33	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	4,98	0,00	3,50	5
K4a	PR1	44,60	10,00	8,33	6,55	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	9,55	0,00	3,50	10
K4b	K1	40,40	10,00	8,33	6,05	75,00	16,66	5,50	6,61	3,00	3,55	0,00	3,50	4
K4b	K2a	40,40	10,00	8,33	6,05	72,50	11,11	7,53	6,50	3,00	1,52	0,00	3,50	2
K4b	P4ab	6,50	10,00	8,33	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	4,98	0,00	3,50	5
K4w	K2a	40,40	10,00	8,33	6,05	72,50	11,11	7,53	6,50	0,00	-1,48	0,00	3,50	1
K4w	P4ab	6,50	10,00	8,33	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,98	0,00	3,50	3
PR2ab	K2b	6,90	0,00	1,40	4,93	2,80	11,11	1,25	1,57	0,00	3,68	0,00	3,50	4
PR2ab	K2w	6,90	0,00	1,40	4,93	2,80	11,11	1,25	1,57	0,00	3,68	0,00	3,50	4
PR2cd	K1a	12,80	0,00	1,40	9,14	33,40	11,11	4,01	4,47	0,00	5,14	0,00	3,50	6
PR2cd	K2	12,80	0,00	1,40	9,14	3,00	16,66	1,18	1,60	0,00	7,96	0,00	3,50	8
PR2cd	K2a	12,80	0,00	1,40	9,14	4,00	11,11	1,36	1,77	0,00	7,78	0,00	3,50	8
PR2cd	K4	12,80	0,00	1,40	9,14	36,60	16,66	3,20	4,67	0,00	5,95	0,00	3,50	6
P4ab	K4b	6,60	0,00	1,40	4,71	2,50	11,11	1,23	1,51	0,00	3,49	0,00	3,50	4
P4ab	K4w	6,60	0,00	1,40	4,71	2,50	11,11	1,23	1,51	0,00	3,49	0,00	3,50	4
P4cd	K3a	11,30	0,00	1,40	8,07	29,80	11,11	3,68	4,23	0,00	4,39	0,00	3,50	5
P4cd	K2	11,30	0,00	1,40	8,07	39,00	16,66	3,34	4,81	0,00	4,73	0,00	3,50	5
P4cd	K4	11,30	0,00	1,40	8,07	2,50	16,66	1,15	1,51	0,00	6,92	0,00	3,50	7
P4cd	K4a	11,30	0,00	1,40	8,07	2,50	11,11	1,23	1,51	0,00	6,85	0,00	3,50	7
PR1	K1	11,10	0,00	1,40	7,93	2,50	16,66	1,15	1,51	0,00	6,78	0,00	3,50	7
PR1	K1a	11,10	0,00	1,40	7,93	2,50	11,11	1,23	1,51	0,00	6,70	0,00	3,50	7
PR1	K3	11,10	0,00	1,40	7,93	33,10	16,66	2,99	4,45	0,00	4,94	0,00	3,50	5
PR1	K4a	11,10	0,00	1,40	7,93	40,60	11,11	4,65	4,90	0,00	3,27	0,00	3,50	4
S2														
S4														

OBLICZENIE CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH
dla strumieni kolizyjnych

dla sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic:
Rybnicka - Biegusa - Toruńska
w Gliwicach

Strumień ewakuujący się	Strumień dojeżdżający	Droga ewakuacji	Długość pojazdu	Prędkość ewakuacji	Czas ewakuacji	Droga dojazdu	Prędkość dojazdu	Czas dojazdu	Czas dojazdu ze startu zatrzymanego	Sygnał żółty	Czas międzyzielony	Czas międzyzielony ze startu zatrz.	Max. Przyspieszenie	Czas międzyzielony przyjeżdży
		[m]	[m]	[m/s]	[s]	[m]	[m/s]	[s]	[s]		[s]	[s]		[s]
K1W	K3L	25,60	10,00	13,88	2,56	15,00	11,11	2,35	3,07	3,00	3,21	0,00	3,50	4
K1W	K2W	21,10	10,00	13,88	2,24	24,40	16,66	2,46	3,85	3,00	2,78	0,00	3,50	3
K1W	K2L	35,50	10,00	13,88	3,28	33,00	11,11	3,97	4,44	3,00	2,31	0,00	3,50	3
K1W	K4W	28,40	10,00	13,88	2,77	19,20	16,66	2,15	3,44	3,00	3,61	0,00	3,50	4
K1W	K4P2	75,00	10,00	13,88	6,12	40,40	11,11	4,64	4,89	3,00	4,49	0,00	3,50	5
K1W	K4L	24,20	10,00	13,88	2,46	20,40	11,11	2,84	3,54	3,00	2,63	0,00	3,50	3
K1W	P1	6,50	10,00	13,88	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	4,19	0,00	3,50	5
K1W	R1	10,00	10,00	13,88	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	4,44	0,00	3,50	5
K1P	K3L	28,10	10,00	8,33	4,57	24,60	11,11	3,21	3,86	3,00	4,36	0,00	3,50	5
K1P	K2W	27,10	10,00	8,33	4,45	32,80	16,66	2,97	4,43	3,00	4,48	0,00	3,50	5
K1P	P4cd	37,30	10,00	8,33	5,68	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	8,68	0,00	3,50	9
K1P	P1	6,50	10,00	8,33	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	4,98	0,00	3,50	5
K1P	R1	10,00	10,00	8,33	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	5,40	0,00	3,50	6
K1L	K3W	23,00	10,00	6,94	4,76	17,60	16,66	2,06	3,30	3,00	5,70	0,00	3,50	6
K1L	K3P	32,70	10,00	6,94	6,15	20,10	11,11	2,81	3,51	3,00	6,34	0,00	3,50	7
K1L	K2W	20,00	10,00	6,94	4,32	19,20	16,66	2,15	3,44	3,00	5,17	0,00	3,50	6
K1L	K2L	24,30	10,00	6,94	4,94	17,20	11,11	2,55	3,27	3,00	5,39	0,00	3,50	6
K1L	K4W	32,70	10,00	6,94	6,15	35,90	16,66	3,15	4,62	3,00	6,00	0,00	3,50	6
K1L	K4L	19,70	10,00	6,94	4,28	27,20	11,11	3,45	4,05	3,00	3,83	0,00	3,50	4
K1L	P2cd	37,50	10,00	6,94	6,84	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	9,84	0,00	3,50	10
K1L	R2cd	32,90	10,00	6,94	6,18	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	9,18	0,00	3,50	10
K1L	P1	6,50	10,00	6,94	2,38	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	5,38	0,00	3,50	6
K1L	R1	10,00	10,00	6,94	2,88	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	5,88	0,00	3,50	6
K3W	K1L	17,60	10,00	13,88	1,99	23,00	11,11	3,07	3,74	3,00	1,92	0,00	3,50	2
K3W	K2W	20,40	10,00	13,88	2,19	17,20	16,66	2,03	3,27	3,00	3,16	0,00	3,50	4
K3W	K2P2	66,90	10,00	13,88	5,54	36,40	11,11	4,28	4,65	3,00	4,26	0,00	3,50	5
K3W	K2L	16,20	10,00	13,88	1,89	18,40	11,11	2,66	3,37	3,00	2,23	0,00	3,50	3
K3W	K4W	13,10	10,00	13,88	1,66	26,40	16,66	2,58	3,99	3,00	2,08	0,00	3,50	3
K3W	K4L	27,50	10,00	13,88	2,70	35,00	11,11	4,15	4,57	3,00	1,55	0,00	3,50	2
K3W	P1	37,10	10,00	13,88	3,39	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	6,39	0,00	3,50	7
K3W	R1	32,60	10,00	13,88	3,07	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	6,07	0,00	3,50	7
K3P	K1L	20,10	10,00	8,33	3,61	32,70	11,11	3,94	4,42	3,00	2,67	0,00	3,50	3
K3P	K4W	19,10	10,00	8,33	3,49	34,90	16,66	3,09	4,56	3,00	3,40	0,00	3,50	4
K3P	P2cd	24,90	10,00	8,33	4,19	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	7,19	0,00	3,50	8
K3P	R2cd	20,30	10,00	8,33	3,64	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	6,64	0,00	3,50	7
K3L	K1W	15,00	10,00	6,94	3,60	25,60	16,66	2,54	3,94	3,00	4,07	0,00	3,50	5
K3L	K1P	24,60	10,00	6,94	4,99	28,10	11,11	3,53	4,11	3,00	4,46	0,00	3,50	5
K3L	K2W	24,60	10,00	6,94	4,99	33,80	16,66	3,03	4,49	3,00	4,96	0,00	3,50	5
K3L	K2L	11,70	10,00	6,94	3,13	25,20	11,11	3,27	3,91	3,00	2,86	0,00	3,50	3
K3L	K4W	12,00	10,00	6,94	3,17	21,20	16,66	2,27	3,60	3,00	3,90	0,00	3,50	4
K3L	K4L	16,30	10,00	6,94	3,79	19,20	11,11	2,73	3,44	3,00	4,06	0,00	3,50	5
K3L	P4cd	33,80	10,00	6,94	6,31	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	9,31	0,00	3,50	10
K2W	K1W	24,40	10,00	13,88	2,48	21,10	16,66	2,27	3,59	3,00	3,21	0,00	3,50	4
K2W	K1P	32,80	10,00	13,88	3,08	27,10	11,11	3,44	4,04	3,00	2,64	0,00	3,50	3
K2W	K1L	19,20	10,00	13,88	2,10	20,00	11,11	2,80	3,51	3,00	2,30	0,00	3,50	3
K2W	K3W	17,20	10,00	13,88	1,96	20,40	16,66	2,22	3,54	3,00	2,74	0,00	3,50	3
K2W	K3L	33,80	10,00	13,88	3,16	24,60	11,11	3,21	3,86	3,00	2,94	0,00	3,50	3
K2W	K4L	19,60	10,00	13,88	2,13	26,80	11,11	3,41	4,02	3,00	1,72	0,00	3,50	2
K2W	P2cd	7,10	10,00	13,88	1,23	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	4,23	0,00	3,50	5
K2W	R2cd	10,70	10,00	13,88	1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	4,49	0,00	3,50	5
K2W	P4cd	43,00	10,00	13,88	3,82	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	6,82	0,00	3,50	7

Strumień ewakuujący się	Strumień dojeżdżający	Droga ewakuacji	Długość pojazdu	Prędkość ewakuacji	Czas ewakuacji	Droga dojazdu	Prędkość dojazdu	Czas dojazdu	Czas dojazdu ze startu zatrzymanego	Sygnał żółty	Czas międzyzielony	Czas międzyzielony ze startu zatr.	Max. Przyspieszenie	Czas międzyzielony przyjęty
		[m]	[m]	[m/s]	[s]	[m]	[m/s]	[s]	[s]		[s]	[s]		[s]
K2P1	P2ab	6,90	10,00	8,33	2,03	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	5,03	0,00	3,50	6
K2P1	R2ab	10,60	10,00	8,33	2,47	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	5,47	0,00	3,50	6
K2P2	K3W	36,40	10,00	8,33	5,57	66,90	16,66	5,02	6,25	3,00	3,55	0,00	3,50	4
K2P2	K4L	36,40	10,00	8,33	5,57	74,40	11,11	7,70	6,59	3,00	0,87	0,00	3,50	1
K2P2	P2ab	6,90	10,00	8,33	2,03	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	5,03	0,00	3,50	6
K2P2	R2ab	10,50	10,00	8,33	2,46	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	5,46	0,00	3,50	6
K2L	K1W	33,00	10,00	8,33	5,16	35,50	16,66	3,13	4,60	3,00	5,03	0,00	3,50	6
K2L	K1L	17,20	10,00	8,33	3,27	24,30	11,11	3,19	3,84	3,00	3,08	0,00	3,50	4
K2L	K3W	18,40	10,00	8,33	3,41	16,20	16,66	1,97	3,18	3,00	4,44	0,00	3,50	5
K2L	K3L	25,20	10,00	8,33	4,23	11,70	11,11	2,05	2,75	3,00	5,17	0,00	3,50	6
K2L	K4W	24,80	10,00	8,33	4,18	21,60	16,66	2,30	3,63	3,00	4,88	0,00	3,50	5
K2L	K4P2	72,50	10,00	8,33	9,90	40,40	11,11	4,64	4,89	3,00	8,27	0,00	3,50	9
K2L	P2cd	8,10	10,00	8,33	2,17	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	5,17	0,00	3,50	6
K2L	R2cd	11,70	10,00	8,33	2,61	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	5,61	0,00	3,50	6
K4W	K1W	19,20	10,00	13,88	2,10	28,40	16,66	2,70	4,13	3,00	2,40	0,00	3,50	3
K4W	K1L	35,90	10,00	13,88	3,31	32,70	11,11	3,94	4,42	3,00	2,36	0,00	3,50	3
K4W	K3W	26,40	10,00	13,88	2,62	13,10	16,66	1,79	2,89	3,00	3,84	0,00	3,50	4
K4W	K3P	34,90	10,00	13,88	3,23	19,10	11,11	2,72	3,43	3,00	3,52	0,00	3,50	4
K4W	K3L	21,20	10,00	13,88	2,25	12,00	11,11	2,08	2,78	3,00	3,17	0,00	3,50	4
K4W	K2L	21,60	10,00	13,88	2,28	24,80	11,11	3,23	3,88	3,00	2,04	0,00	3,50	3
K4W	P2cd	40,70	10,00	13,88	3,65	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	6,65	0,00	3,50	7
K4W	P4cd	6,50	10,00	13,88	1,19	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	4,19	0,00	3,50	5
K4W	R2cd	36,10	10,00	13,88	3,32	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	6,32	0,00	3,50	7
K4P1	P4ab	6,50	10,00	8,33	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	4,98	0,00	3,50	5
K4P2	K1W	40,40	10,00	8,33	6,05	75,00	16,66	5,50	6,61	3,00	3,55	0,00	3,50	4
K4P2	K2L	40,40	10,00	8,33	6,05	72,50	11,11	7,53	6,50	3,00	1,52	0,00	3,50	2
K4P2	P4ab	6,50	10,00	8,33	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	4,98	0,00	3,50	5
K4L	K1W	20,40	10,00	8,33	3,65	24,20	16,66	2,45	3,83	3,00	4,20	0,00	3,50	5
K4L	K1L	27,20	10,00	8,33	4,47	19,70	11,11	2,77	3,48	3,00	4,69	0,00	3,50	5
K4L	K3W	35,00	10,00	8,33	5,40	27,50	16,66	2,65	4,07	3,00	5,75	0,00	3,50	6
K4L	K3L	19,20	10,00	8,33	3,51	16,30	11,11	2,47	3,19	3,00	4,04	0,00	3,50	5
K4L	K2W	26,80	10,00	8,33	4,42	19,60	16,66	2,18	3,47	3,00	5,24	0,00	3,50	6
K4L	K2P2	74,40	10,00	8,33	10,13	36,40	11,11	4,28	4,65	3,00	8,86	0,00	3,50	9
K4L	P4cd	6,50	10,00	8,33	1,98	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	4,98	0,00	3,50	5
K4L	P1	44,60	10,00	8,33	6,55	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	9,55	0,00	3,50	10
K4L	R1	40,10	10,00	8,33	6,01	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	9,01	0,00	3,50	10
P2ab	K2P1	6,90	0,00	1,40	4,93	2,80	11,11	1,25	1,57	0,00	3,68	0,00	3,50	4
P2ab	K2P2	6,90	0,00	1,40	4,93	2,80	11,11	1,25	1,57	0,00	3,68	0,00	3,50	4
R2ab	K2P1	7,20	0,00	4,20	1,71	7,40	11,11	1,67	2,26	0,00	0,05	0,00	3,50	1
R2ab	K2P2	7,20	0,00	4,20	1,71	7,40	11,11	1,67	2,26	0,00	0,05	0,00	3,50	1
P2cd	K2W	12,80	0,00	1,40	9,14	3,00	16,66	1,18	1,60	0,00	7,96	0,00	3,50	8
P2cd	K2L	12,80	0,00	1,40	9,14	4,00	11,11	1,36	1,77	0,00	7,78	0,00	3,50	8
P2cd	K1L	12,80	0,00	1,40	9,14	33,40	11,11	4,01	4,47	0,00	5,14	0,00	3,50	6
P2cd	K3P	12,80	0,00	1,40	9,14	20,80	11,11	2,87	3,57	0,00	6,27	0,00	3,50	7
P2cd	K4W	12,80	0,00	1,40	9,14	36,60	16,66	3,20	4,67	0,00	5,95	0,00	3,50	6
R2cd	K2W	14,10	0,00	4,20	3,36	7,60	16,66	1,46	2,28	0,00	1,90	0,00	3,50	2
R2cd	K2L	14,10	0,00	4,20	3,36	8,60	11,11	1,77	2,40	0,00	1,58	0,00	3,50	2
R2cd	K1L	14,10	0,00	4,20	3,36	29,80	11,11	3,68	4,23	0,00	-0,33	0,00	3,50	1
R2cd	K3P	14,10	0,00	4,20	3,36	17,10	11,11	2,54	3,26	0,00	0,82	0,00	3,50	1
R2cd	K4W	14,10	0,00	4,20	3,36	32,90	16,66	2,97	4,43	0,00	0,38	0,00	3,50	1
P4ab	K4P1	6,60	0,00	1,40	4,71	2,50	11,11	1,23	1,51	0,00	3,49	0,00	3,50	4
P4ab	K4P2	6,60	0,00	1,40	4,71	2,50	11,11	1,23	1,51	0,00	3,49	0,00	3,50	4
P4cd	K4W	11,30	0,00	1,40	8,07	2,50	16,66	1,15	1,51	0,00	6,92	0,00	3,50	7
P4cd	K4L	11,30	0,00	1,40	8,07	2,50	11,11	1,23	1,51	0,00	6,85	0,00	3,50	7
P4cd	K1P	11,30	0,00	1,40	8,07	33,30	11,11	4,00	4,46	0,00	4,07	0,00	3,50	5
P4cd	K3L	11,30	0,00	1,40	8,07	29,80	11,11	3,68	4,23	0,00	4,39	0,00	3,50	5
P4cd	K2W	11,30	0,00	1,40	8,07	39,00	16,66	3,34	4,81	0,00	4,73	0,00	3,50	5

Strumień ewakuujący się	Strumień dojeżdżający	Droga ewakuacji	Długość pojazdu	Prędkość ewakuacji	Czas ewakuacji	Droga dojazdu	Prędkość dojazdu	Czas dojazdu	Czas dojazdu ze startu zatrzymanego	Sygnal żółty	Czas międzyzielony	Czas międzyzielony ze startu zatrz.	Max. Przyspieszenie	Czas międzyzielony przyjęty
		[m]	[m]	[m/s]	[s]	[m]	[m/s]	[s]	[s]	[s]	[s]	[s]	[m/s ²]	[s]
P1	K1W	11,10	0,00	1,40	7,93	2,50	16,66	1,15	1,51	0,00	6,78	0,00	3,50	7
P1	K1P	11,10	0,00	1,40	7,93	2,50	11,11	1,23	1,51	0,00	6,70	0,00	3,50	7
P1	K1L	11,10	0,00	1,40	7,93	2,50	11,11	1,23	1,51	0,00	6,70	0,00	3,50	7
P1	K3W	11,10	0,00	1,40	7,93	33,10	16,66	2,99	4,45	0,00	4,94	0,00	3,50	5
P1	K4L	11,10	0,00	1,40	7,93	40,60	11,11	4,65	4,90	0,00	3,27	0,00	3,50	4
R1	K1W	11,20	0,00	4,20	2,67	7,00	16,66	1,42	2,20	0,00	1,25	0,00	3,50	2
R1	K1P	11,20	0,00	4,20	2,67	7,00	11,11	1,63	2,20	0,00	1,04	0,00	3,50	2
R1	K1L	11,20	0,00	4,20	2,67	7,00	11,11	1,63	2,20	0,00	1,04	0,00	3,50	2
R1	K3W	11,20	0,00	4,20	2,67	29,60	16,66	2,78	4,22	0,00	-0,11	0,00	3,50	1
R1	K4L	11,20	0,00	4,20	2,67	37,10	11,11	4,34	4,70	0,00	-1,67	0,00	3,50	1