

Spis treści

I. CZĘŚĆ PROGRAMOWA	2
1. DANE OGÓLNE.....	2
1.1 Cel opracowania.....	2
1.2. Materiały wyjściowe i pomocnicze	2
1.3. Zakres opracowania.....	2
2. DANE RUCHOWE	2
3. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE	9
3.1. Skrzyżowanie nr 1 – Mikołowska – Słowackiego - Sądowa.....	9
3.2. Skrzyżowanie nr 2 – Słowackiego – wyjazd z obiektu (Dworcowa).....	13
3.3. Skrzyżowanie nr 3 – 3 Maja - Słowackiego.....	17
II. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA	21
1. DANE OGÓLNE.....	21
1.1. Podstawa opracowania	21
1.2. Zakres opracowania:.....	21
2. OPIS TECHNICZNY	21
2.1. Zasilanie.	21
2.2. Sygnalizacyjne linie kablowe.....	21
2.3 Układanie kabli	22
2.4. Ochrona przed korozją.	24
2.5. Fundamenty	24
2.6. Maszt MSW - wysięgnik	24
2.7. Sterowniki	25
2.8. Latarnie sygnałowe.....	25
2.9. Zapory zamykające wjazd pod obiekt	27
2.10. Elementy detekcji	27
3. ROZSZYCIE KABLI - LISTA POŁĄCZEŃ.....	28

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

LP	TYTUŁ RYSUNKU	NR RYSUNKU
1	Orientacja	GKAT01A2DSP00A 001
2	Skrzyż. nr 1 – numeracja elementów sterowania	GKAT01A2DSP00B 102
3	Skrzyż. nr 1 – program sygnalizacji zasadniczy	GKAT01A2DSP00B 103
4	Skrzyż. nr 1 – program sygnalizacji na czas zamknięcia przejazdu pod obiektem	GKAT01A2DSP00B 104
5	Skrzyż. nr 1 – schemat kanalizacji	GKAT01A2DSP00A 105
6	Skrzyż. nr 1 – schemat okablowania	GKAT01A2DSP00B 106
7	Skrzyż. nr 1 – Kompletne wysięgniki	GKAT01A2DSP00B 107
8	Skrzyż. nr 1 – Rysunek konstrukcyjny pętli indukcyjnych	GKAT01A2DSP00B 108
9	Skrzyż. nr 2 – numeracja elementów sterowania	GKAT01A2DSP00B 202
10	Skrzyż. nr 2 – program sygnalizacji zasadniczy	GKAT01A2DSP00B 203
11	Skrzyż. nr 2 – program sygnalizacji na czas zamknięcia przejazdu pod obiektem	GKAT01A2DSP00B 204
12	Skrzyż. nr 2 – schemat kanalizacji	GKAT01A2DSP00B 205
13	Skrzyż. nr 2 – schemat okablowania	GKAT01A2DSP00B 206
14	Skrzyż. nr 2 – Kompletne wysięgniki	GKAT01A2DSP00B 207
15	Skrzyż. nr 2 – Rysunek konstrukcyjny pętli indukcyjnych	GKAT01A2DSP00B 208
16	Skrzyż. nr 3 – numeracja elementów sterowania	GKAT01A2DSP00A 302
17	Skrzyż. nr 3 – program sygnalizacji zasadniczy	GKAT01A2DSP00A 303
18	Skrzyż. nr 3 – program sygnalizacji na czas zamknięcia przejazdu pod obiektem	GKAT01A2DSP00A 304
19	Skrzyż. nr 3 – schemat kanalizacji	GKAT01A2DSP00A 305
20	Skrzyż. nr 3 – schemat okablowania	GKAT01A2DSP00A 306
21	Skrzyż. nr 3 – Rysunek konstrukcyjny pętli indukcyjnych	GKAT01A2DSP00A 307

I. CZĘŚĆ PROGRAMOWA

1. DANE OGÓLNE

1.1 Cel opracowania

- opracowanie dokumentacji technicznej dla budowy (przebudowy) sygnalizacji świetlnej związanych z przebudową zewnętrznego układu drogowego po stronie zachodniej przedmiotowej inwestycji.

1.2. Materiały wyjściowe i pomocnicze

- prognozowane potoki ruchu uzyskane od Inwestora - szczyt popołudniowy na rok 2020
- Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach. Załącznik nr 1-4 do rozporządzenia z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach z późniejszymi zmianami.

1.3. Zakres opracowania

Opracowaniem obejmuje następujące skrzyżowania:

- Skrzyżowanie nr 1 – Mikołowska – Sądowa – Słowackiego (łącznie ze skrzyż. Geppert Mayer – Sądowa)
- Skrzyżowanie nr 2 - Słowackiego – wyjazd z obiektu (Dworcowa)
- Skrzyżowanie nr 3 - Słowackiego – 3 Maja

2. DANE RUCHOWE .

Prognozowane potoki ruchu na okres szczytu popołudniowego na rok 2010 przedstawiono w postaci wykresów ruchu na skrzyżowaniu dla :

- potoków obejmujących ruch samochodów osobowych i dostawczych
- potoków ruchu autobusów (skrzyż. nr 1 i 2)

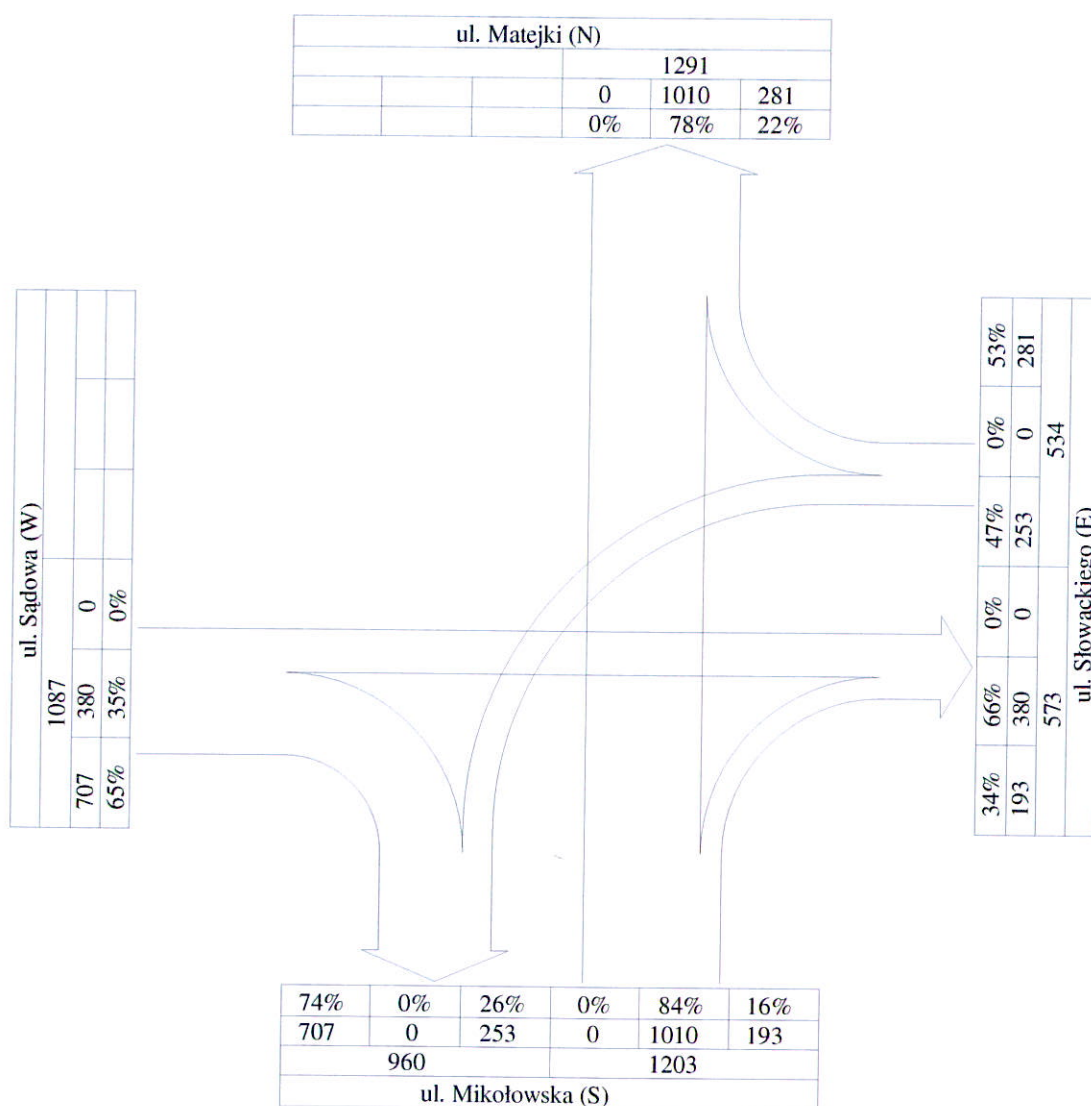
WYKRES POTOKÓW NA SKRZYŻOWANIU

(pojazdy osobowe + dostawcze)

SKRZYŻOWANIE : ul. Matejki (N) - ul. Słowackiego (E)
 ul. Sądowa (W) - ul. Mikołowska (S)

PROGNOZA NA ROK 2020

NATEŻENIE SUMARYCZNE : 2824



Rys. 2.1 Wykres potoków ruchu - szczyt popołudniowy

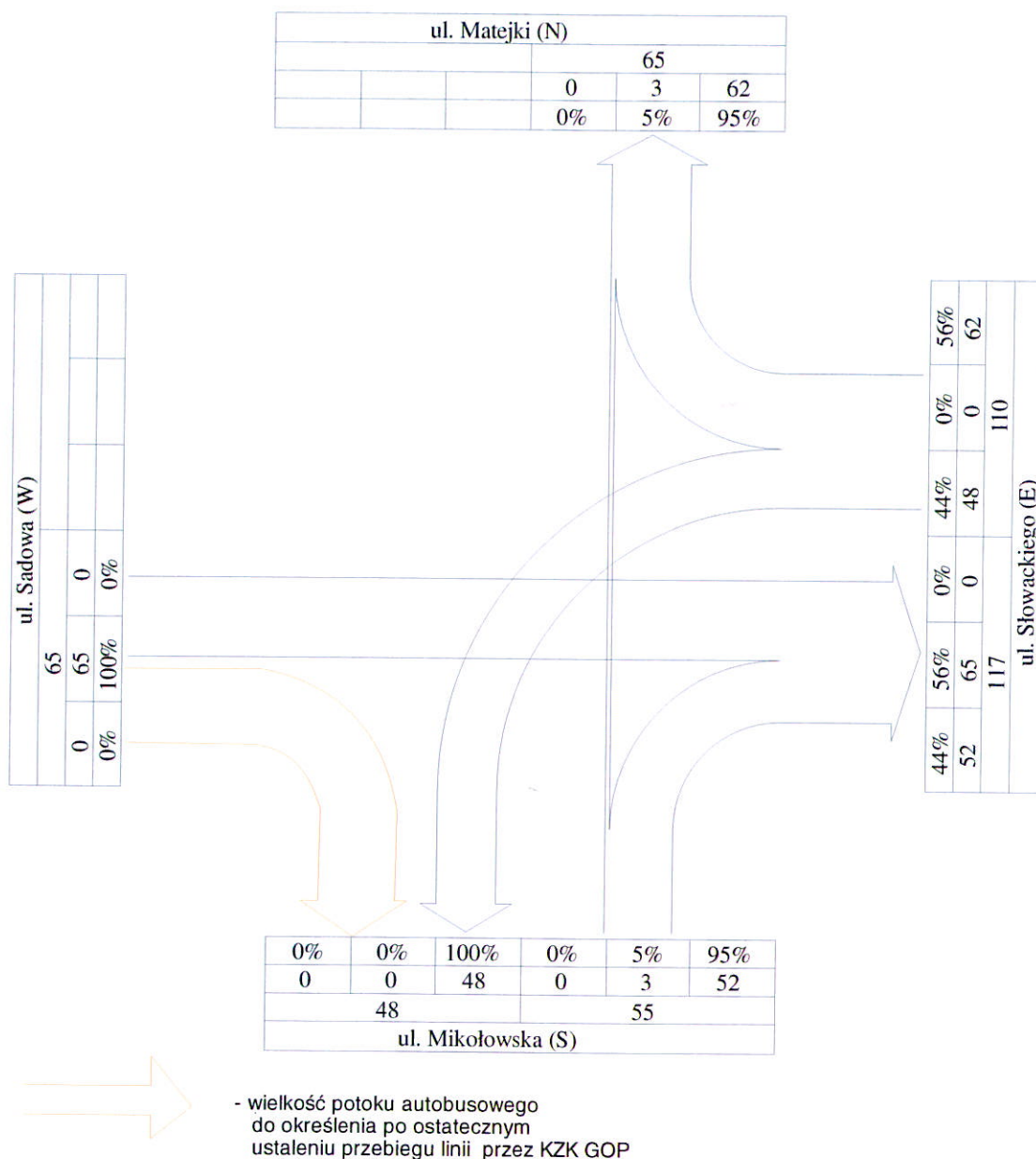
WYKRES POTOKÓW NA SKRZYŻOWANIU

(autobusy)

SKRZYŻOWANIE : ul. Matejki (N) - ul. Słowackiego (E)
 ul. Sądowa (W) - ul. Mikołowska (S)

PROGNOZA NA ROK 2020

NATEŻENIE SUMARYCZNE : 230



Rys. 2.2 Wykres potoków ruchu - szczyt popołudniowy

WYKRES POTOKÓW NA SKRZYŻOWANIU

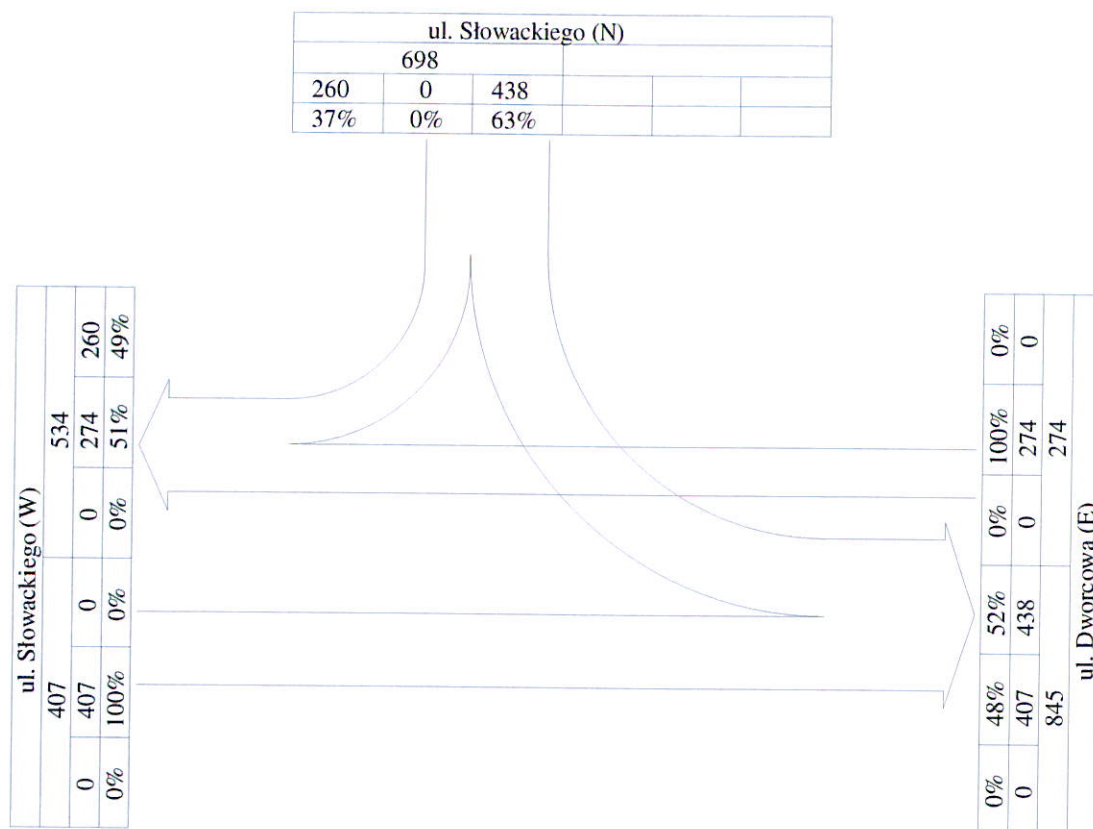
(pojazdy osobowe i dostawcze)

SKRZYŻOWANIE : ul. Słowackiego (N) - ul. Dworcowa (E)

ul. Słowackiego (W) -

PROGNOZA NA ROK 2010

NATĘŻENIE SUMARYCZNE : 1379



Rys. 2.3 Wykres potoków ruchu - szczyt popołudniowy

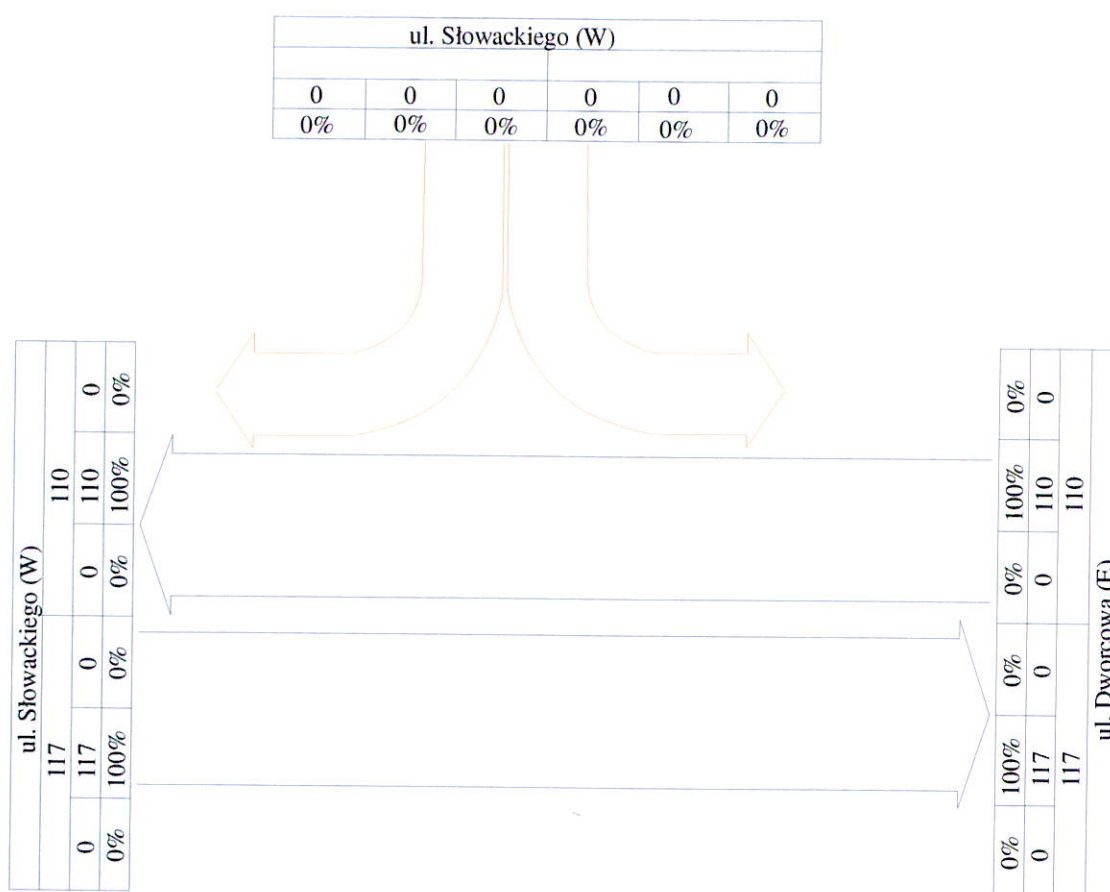
WYKRES POTOKÓW NA SKRZYŻOWANIU

(autobusy)

SKRZYŻOWANIE : ul. Słowackiego (N) - ul. Dworcowa (E)
ul. Słowackiego (W) -

PROGNOZA NA ROK 2010

NATĘŻENIE SUMARYCZNE : 227



- wielkość potoku autobusowego
do określenia po ostatecznym
ustaleniu przebiegu linii przez KZK GOP

Rys. 2.4 Wykres potoków ruchu - szczyt popołudniowy

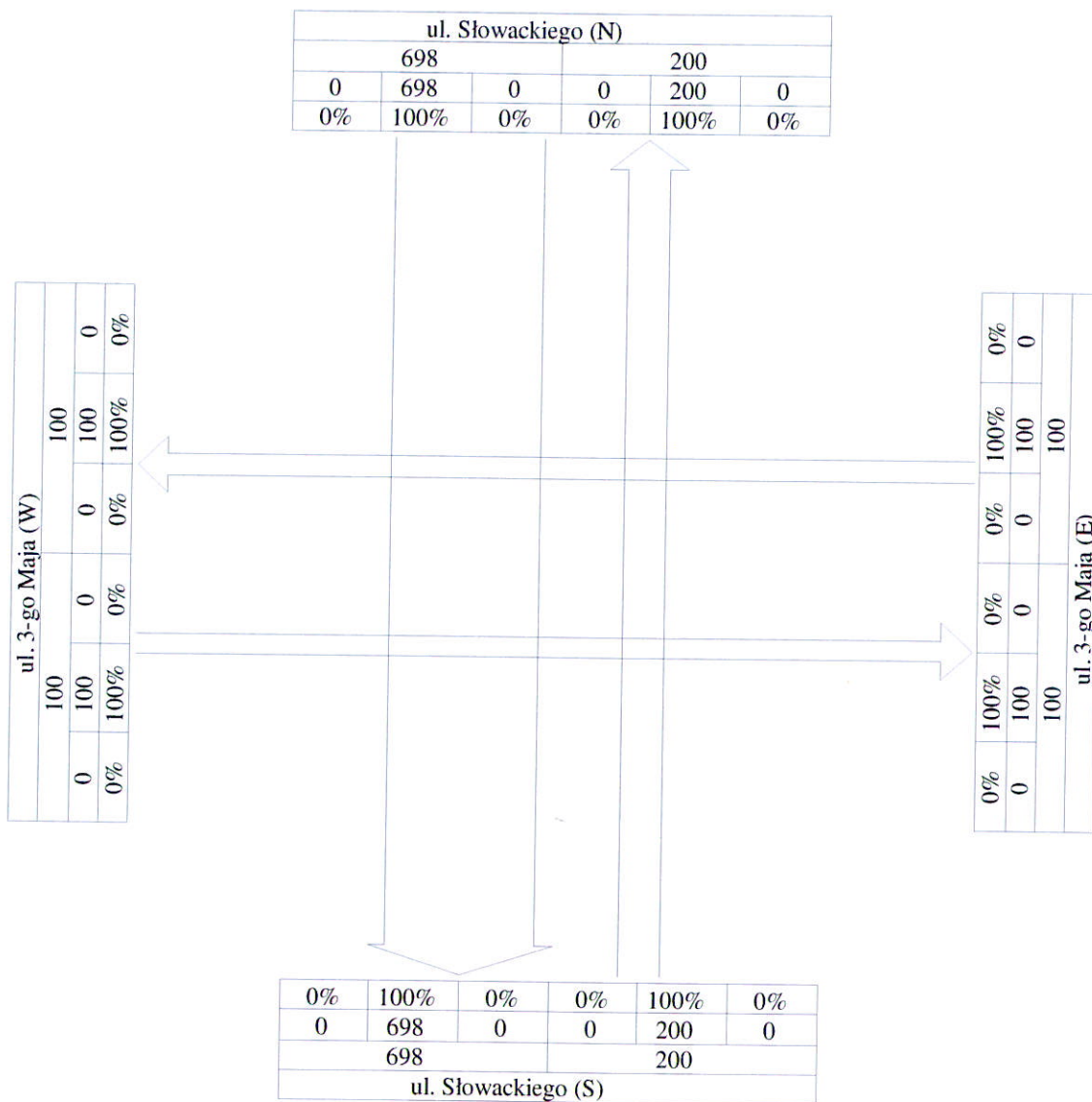
WYKRES POTOKÓW NA SKRZYŻOWANIU

(pojazdy osobowe i dostawcze)

SKRZYŻOWANIE : ul. Słowackiego (N) - ul. 3-go Maja (E)
 ul. 3-go Maja (W) - ul. Słowackiego (S)

PROGNOZA NA ROK 2010

NATEŻENIE SUMARYCZNE : 1098



Rys. 2.5 Wykres potoków ruchu - szczyt popołudniowy

WYKRES POTOKÓW NA SKRZYŻOWANIU

(autobusy)

SKRZYŻOWANIE : ul. Słowackiego (N) - ul. 3-go Maja (E)
 ul. 3-go Maja (W) - ul. Słowackiego (S)

PROGNOZA NA ROK 2010

NATEŻENIE SUMARYCZNE :

ul. Słowackiego (N)					
698			200		
0	0	0	0	200	0
0%	0%	0%	0%	100%	0%

0%	0%	0%	0%	100%	0%
0	0	0	0	200	0
			200		
ul. Słowackiego (S)					



- wielkość potoku autobusowego
 do określenia po ostatecznym
 ustaleniu przebiegu linii przez KZK GOP

Rys. 2.6 Wykres potoków ruchu - szczyt popołudniowy

3. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE .

3.1. Skrzyżowanie nr 1 – Mikołowska – Słowackiego - Sądowa

Sygnalizację na przedmiotowym skrzyżowaniu dostosowano do nowej geometrii skrzyżowania.

Zasady współpracy tej sygnalizacji z sygnalizacją na skrzyżowaniu Geppert Mayer-Sądowa pozostawiono na dotychczasowych zasadach – sterowanie z jednego sterownika.

Zastosowany sterownik sygnalizacji winien umożliwiać niezależną pracę tych sygnalizacji oraz posiadać min. 3 dodatkowe grupy sygnałowe przewidziane do sterowania znakami zmiennej treści na skrzyżowaniu. Zasady współpracy sygnalizacji z sygnalizacjami sąsiednimi określono na rysunkach z programami.

Opracowano programy sygnalizacji:

- program nr 1 – zasadniczy – praca cykliczna akomodacyjna
- program nr 2 – awaryjny (brak detekcji)
- program nr 3 – na czas zamknięcia przejazdu pod obiektem oraz dworca autobusowego

W sytuacji zamknięcia jednego z obiektów podziemnych (przejazd pod obiektem lub dworzec autobusowy) przewidziano ograniczenie dostępności wjazdu w ul.Słowackiego w kierunku dworca dla właściwej grupy pojazdów – sterowanie znakami zmiennej treści.

Program sygnalizacji wraz z układem faz przedstawiono na rys. GKAT01A2DSP00 **103**.

3.1.1. Czasy międzyzielone - obliczenia.

Czasy międzyzielone zostały obliczone przy założeniu konieczności zapewnienia ewakuacji pojazdów za punkt kolizji fazy kończącej i rozpoczynającej zgodnie z „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla sygnałów drogowych ...”.

Wyniki obliczeń dla skrzyżowania zamieszczono w tabeli na rysunku wraz z programem sygnalizacji.

3.1.2 Elementy detekcji .

Elementami detekcji są:

- dla grup kołowych pętle indukcyjne oraz wirtualne
- dla grup pieszych przyciski zgłoszeniowe

Pod wiaduktem w ul.Mikołowskiej oraz skrzyż. Geppert-Mayer - Sądowa zachowano istniejący system detekcji

Parametry funkcjonowania detektorów zamieszczono w tabeli poniżej.

Skrzyżowanie nr 1 - parametry detektorów

LP.	Dane główne		Zgłoszenie		Przedłużenie				Inne funkcje			
	nr detektora	Przyna- leżność do grupy	Zgłasza n sek. po zgaszeniu zielonego	Opóźnie- nie zgłoszenia	Czas interwału w sek. dla poszczególnych okresów światła zielonego*)				Przedłużenie czasu międzzielonego	Czuły na motocykle	Funkcja liczenia	Uwagi
					1 okres	2 okres, 1 interwał	2 okres, 2 interwał	3 okres				
1	D1/63	K1					2.8					
2	D2/35	K1					2.5					
3	D3/35	K1					2.5					
4	D4/2-12	K1					0.5					
5	D5/2-12	K1					0.5					
6	D6/55-60	K2					4.0					
7	D7/2-22	K2					0.5					
8	D8/55-60	K2					4.0					
9	D9/2-22	K2					0.5					
10	D10/30-35	B8					2.0					
11	D11/2-22	B8					0.5					
12	D12/55-60	K3					4.0					
13	D13/2-22	K3					0.5					
14	D14/55-60	K4					4.0					
	D15/2-22	K4					0.5					
15	D16/30	K16					1.5					
16	D17/30	K16					1.5					
17	D18/2-20	K16					0.5					
18	D19/65	K17					2.7					
19	D20/65	K17					2.7					
20	D21/15-35	K17					1.0					

3.1.3.. Dobowy plan pracy

Dobowy plan pracy sygnalizacji zamieszczono na rysunku z programem.

3.1.4. Poziom Swobody Ruchu

Obliczenia przepustowości dla okresu szczytowego obciążenia ruchem przedstawiono poniżej.

Skrzyżowanie Mikołowska – Słowackiego -Sądowa

WLOT=PAS=ORGANIZACJA=NATEZENIE=STRATY=NAT-NAS=X=PRZEPUSTOWOSC								WYNIKI DLA
			[P/h]	[s/P]	[P/hz]	[-]	[P/h]	T= 120 s
1	1	W	130	39.3	1586	0.364	357	G[1]= 26 s
1	2	W	380	83.4	1790	0.944	403	G[2]= 47 s
1	3	P	707	14.3	1449	0.741	954	G[3]= 32 s
2	1	W	692	65.5	1790	0.966	716	
2	2	WP	621	68.1	1609	0.966	644	
3	1	LP	349	48.6	1586	0.800	436	
3	2	P	405	136.9	1408	1.046	387	
Globalne straty czasu = 57.48 h*P/h								

Oznaczenia wlotów:

wlot nr 1 – ul. Sądowa z kierunku ul.Geppert Mayer

wlot nr 2 – ul. Mikołowska

wlot nr 3 – ul.Słowackiego

Dla wszystkich relacji na skrzyżowaniu z wyjątkiem relacji w prawo z wlotu ul.Sądowej dla prognozowanych potoków ruchu na okres szczytu popołudniowego występuje wyczerpanie przepustowości.

Skrzyżowanie Geppert Mayer - Sądowa

Dane do obliczeń przyjęto na podstawie prognozy ruchu dla skrzyż. Mikołowska – Sądowa oraz struktury kierunkowej na podstawie pomiarów własnych.

WLOT=PAS=ORGANIZACJA=NATEZENIE=STRATY=NAT-NAS=X=PRZEPUSTOWOSC								WYNIKI DLA
			[P/h]	[s/P]	[P/hz]	[-]	[P/h]	T= 120 s
1	1	W	472	19.7	1790	0.518	910	G[1]= 60 s
1	2	W	471	19.7	1790	0.518	910	G[2]= 52 s
4	1	L	209	21.5	1632	0.290	721	
4	2	L	195	21.5	1521	0.290	672	
Globalne straty czasu = 7.57 h*P/h								

Oznaczenia wlotów:

wlot nr 1 – ul. Geppert Mayer

wlot nr 4 – ul. Sądowa

Skrzyżowanie (jako izolowane) posiada znaczne rezerwy przepustowości lecz z uwagi na niewielką odległość od skrzyżowania z ul. Mikołowską o warunkach ruchu decyduje skrzyżowanie Mikołowska – Sądowa.

3.1.5. Monitorowanie skrzyżowania .

Zastosowany sterownik winien umożliwiać monitorowanie pracy sygnalizacji.

3.1.6. Program awaryjny .

Program awaryjny zamieszczono na rysunku z programem zasadniczym

3.1.7. Grupy kolizyjne i nadzorowane.

Jako grupy kolizyjne należy przyjąć grupy zgodnie z tabelą czasów międzyzielonych z pominięciem kolizji programowych.

Nadzorowaniem sygnałów (zielony oraz czerwony) należy objąć wszystkie grupy kołowe i piesze (kontrola prądowa i napięciowa).

3.1.8. Funkcjonowanie skrzyżowania w sytuacji zamknięcia przejazdu pod obiektem lub dworcem.

W sytuacji zamknięcia przejazdu pod obiektem oraz (lub) dworcem autobusowego sygnalizacja na skrzyżowaniu przechodzi do pracy wg programu:

- zamknięcie przejazdu pod obiektem oraz dworcem – program nr 3
- zamknięcie tylko przejazdu pod obiektem – program nr 4
- zamknięcie tylko dworcem – program nr 1 z dodatkowym wyświetleniem znaku C-4 na wlocie ul. Sądowej (praca izolowana)

Procedura przejścia pomiędzy programami zaczyna się od otrzymania z sterowni zarządzania przejazdem pod obiektem i dworcem sygnału do sterownika sygnalizacji na skrzyżowaniu określającego, której części dotyczy.

Procedura przełączania programów – zamknięcie przejazdu pod obiektem i dworcem:

- zakończenie otwarcia po czasie t_{zmin} grup K1, K3, K4, B8 (jeżeli były otwarte) lub zakończenie otwarcia K2 zgodnie z programem
- przejście do stanu „wszystko czerwone”, wyświetlenie znaków B22, C-2, C-4
- realizacja sterowania wg programu nr 3 do czasu odwołania zamknięcia.

Powrót do pracy wg programu zasadniczego (program nr 1):

- zakończenie realizowanej fazy zgodnie z programem nr 3

- przejście do stanu „wszystko czerwone”, wyłączenie znaków B22, C-2, C-4
- przejście do pracy wg programu nr 1

Procedura przełączania programów – zamknięcie przejazdu pod obiektem:

- zakończenie otwarcia po czasie tmin grup K1,K3,K4,B8 (jeżeli były otwarte) lub zakończenie otwarcia K2 zgodnie z programem
- przejście do stanu „wszystko czerwone”, wyświetlenie znaków: B22 wraz z tabliczką „nie dotyczy autobusów) oraz C-2,
- realizacja sterowania wg programu nr 4 do czasu odwołania zamknięcia.

Powrót do pracy wg programu zasadniczego (program nr 1):

- zakończenie realizowanej fazy zgodnie z programem nr 4
- przejście do stanu „wszystko czerwone”, wyłączenie znaków B22 wraz z tabliczką „nie dotyczy autobusów) oraz C-2,
- przejście do pracy wg programu nr 1

Procedura przełączania programów – zamknięcie dworca:

- wyświetlenie znaków: B22 wraz z tabliczką „dotyczy autobusów oraz C-4,
- kontynuacja pracy wg programu nr 1
- wygaszenie znaków B22 z tabliczką oraz C-4 po sygnale odwołującym zamknięcie

3.2. Skrzyżowanie nr 2 – Słowackiego – wyjazd z obiektu (Dworcowa)

Na skrzyżowaniu zaprojektowano sygnalizację obejmującą wloty ul.Słowackiego oraz wyjazd spod obiektu (ul.Dworcowa) i wyjazd z dworca autobusowego.

Zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami wyjazd z przejazdu pod obiektem i wyjazd z dworca potraktowano jako strumienie wzajemnie kolizyjne.

Praca sygnalizacji uzależniona jest od sygnalizacji na skrzyżowaniu nr 1.

Zasady współpracy sygnalizacji określono na rysunkach z programami.

Opracowano programy sygnalizacji:

- program nr 1 – zasadniczy – praca cykliczna akomodacyjna
- program nr 2 – awaryjny (brak detekcji)
- program nr 3 – na czas zamknięcia przejazdu pod obiektem oraz dworca autobusowego
- program nr 4 – na czas zamknięcia przejazdu pod obiektem
- program nr 5 – na czas zamknięcia dworca autobusowego

Program sygnalizacji wraz z układem faz przedstawiono na rys. GKAT01A2DSP00 **203**.

3.2.1. Czasy międzyzielone - obliczenia.

Czasy międzyzielone zostały obliczone przy założeniu konieczności zapewnienia ewakuacji pojazdów za punkt kolizji fazy kończącej i rozpoczynającej zgodnie z „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla sygnałów drogowych ...”.

Wyniki obliczeń dla skrzyżowania zamieszczono w tabeli na rysunku wraz z programem sygnalizacji.

3.2.2 Elementy detekcji .

Elementami detekcji są:

- dla grup kołowych pętle indukcyjne oraz wirtualne
- dla grup pieszych przyciski zgłoszeniowe

Parametry funkcjonowania detektorów zamieszczono w tabeli poniżej.

Skrzyżowanie nr 2 - parametry detektorów

LP.	Dane główne		Zgłoszenie		Przedłużenie				Inne funkcje			
	nr detektora	Przyna- leżność do grupy	Zgłasza n sek. po zgaszeniu zielonego	Opóźnie- nie zgłoszenia	Czas interwału w sek. dla poszczególnych okresów światła zielonego*)				Przedłużenie czasu międzyzielonego	Czuły na motocykle	Funkcja liczenia	Uwagi
					1 okres	2 okres, interwał	2 okres, interwał	3 okres				
1	D1/40-45	K1				2.0						
2	D2/2-22	K1				0.5						
3	D3/40-45	K2				2.0						
4	D4/2-22	K2				0.5						
5	D5/2-22	B3				0.5						
6	D6/65	K4				3.0						
7	D7/40	K4				2.4						
8	D8/2-22	K4				0.5						
9	D9/45	B5				1.8						
10	D10/30	B5				2.4						
11	D11/0-20	B5				0.5						
12	D12/50-55	B7				3.0						
13	D13/0-20	B7				0.5						
14	D14/50-55	K6				3.0						
15	D15/0-20	K6				0.5						

3.2.3.. Dobowy plan pracy

Dobowy plan pracy sygnalizacji zamieszczono na rysunku z programem.

3.2.4. Poziom Swobody Ruchu

Obliczenia przepustowości dla okresu szczytowego obciążenia ruchem przedstawiono poniżej.

WLOT=PAS=ORGANIZACJA=NATEZENIE=STRATY=NAT-NAS=X=PRZEPUSTOWOSC								WYNIKI DLA	
			[P/h]	[s/P]	[P/hz]	[-]	[P/h]	T= 120 s	
1	1	W	234	57.1	1713	0.781	300	G[1]= 20 s	
1	2	W	407	10.0	1790	0.354	1149	G[2]= 23 s	
3	1	W	274	57.8	1550	0.816	336	G[3]= 25 s	
3	2	W	220	63.1	1343	0.819	269	G[4]= 35 s	
4	1	L	10	30.3	1586	0.022	463		
4	2	L	438	50.2	1790	0.839	522		
4	3	P	260	18.3	1449	0.359	724		
Globalne straty czasu = 20.61 h*P/h									

Oznaczenia wlotów:

wlot nr 1_pas 1 – ul. Słowackiego – wjazd na dworzec

wlot nr 1_pas 2 – ul. Słowackiego – wjazd do przejazdu pod obiektem

wlot nr 3_pas 1 – wyjazd z przejazdu pod obiektem

wlot nr 3_pas 2 – wyjazd z dworca autobusowego

wlot nr 4_pas 1 – ul. Słowackiego z kierunku 3-Maja- wjazd na dworzec

wlot nr 4_pas 2 – ul. Słowackiego z kierunku 3-Maja- wjazd do przejazdu pod obiektem

wlot nr 4_pas 3 – ul. Słowackiego z kierunku 3-Maja- relacja w prawo

Skrzyżowanie dla prognozowanych potoków ruchu pracuje na granicy przepustowości

3.2.5. Monitorowanie skrzyżowania .

Zastosowany sterownik winien umożliwiać monitorowanie pracy sygnalizacji.

3.2.6. Program awaryjny .

Jako program awaryjny należy przyjąć program zasadniczy z otwarciem wszystkich grup kołowych i autobusowych na t_{\max} oraz otwarciem grupy pieszej w całym dopuszczalnym przedziale otwarcia.

3.2.7. Grupy kolizyjne i nadzorowane.

Jako grupy kolizyjne należy przyjąć grupy zgodnie z tabelą czasów międzyzielonych z pominięciem kolizji programowych.

Nadzorowaniem sygnałów (zielony oraz czerwony) należy objąć wszystkie grupy kołowe i piesze (kontrola prądowa i napięciowa).

3.2.8. Funkcjonowanie skrzyżowania w sytuacji zamknięcia przejazdu pod obiektem lub dworca.

W sytuacji zamknięcia przejazdu pod obiektem oraz dworca autobusowego sygnalizacja na skrzyżowaniu przechodzi do pracy wg odpowiedniego programu.

W programach na czas zamknięcia przewidziano, jeżeli detekcja wykryje pojazd wyjeżdżający, otwieranie grup wyjazdowych z obiektu (K4, B5)

Procedura przejścia zaczyna się od otrzymania z sterowni zarządzania przejazdem pod obiektem i dworcem sygnału do sterownika sygnalizacji na skrzyżowaniu określającego, której części dotyczy.

Procedura przełączania programów – zamknięcie przejazdu pod obiektem i dworca:

- zakończenie otwarcia grup K1,K2,B3,K6,B7 (jeżeli były otwarte) po czasie tzmin lub natychmiast jeżeli przyczyną zamknięcia jest pożar w obiekcie
- wyświetlenie znaków B-21 na ul.Słowackiego
- otwarcie grup K4, B5 (razem z pominięciem kolizji programowej) do czasu wyczerpania zapotrzebowanie (max 120s)
- przejście do stanu „wszystko czerwone”
- realizacja sterowania wg programu nr 3 do czasu odwołania zamknięcia.

Powrót do pracy wg programu zasadniczego (program nr 1):

- zakończenie realizowanej fazy zgodnie z programem nr 3
- przejście do stanu „wszystko czerwone”, wyłączenie znaków B22
- przejście do pracy wg programu nr 1

Procedura przełączania programów – zamknięcie przejazdu pod obiektem lub dworca:

- zakończenie otwarcia grup K1,K2,B3,K6,B7 (jeżeli były otwarte) po czasie tzmin
- wyświetlenie znaku B-21 nad pasem właściwy do zamkniętej części obiektu
- otwarcie grup K4 (jeżeli zamykany jest przejazd pod obiektem) lub B5 (jeżeli zamykany jest dworzec) do czasu wyczerpania zapotrzebowanie (max 120s)
- przejście do stanu „wszystko czerwone”
- realizacja sterowania wg programu nr 4 (zamknięcie przejazdu pod obiektem) lub programu nr 5 (zamknięcie dworca) do czasu odwołania zamknięcia.

Powrót do pracy wg programu zasadniczego (program nr 1):

- zakończenie realizowanej fazy zgodnie z programem nr 4 (programem nr 5)
- przejście do stanu „wszystko czerwone”, wyłączenie znaku B22
- przejście do pracy wg programu nr 1

3.3. Skrzyżowanie nr 3 – 3 Maja - Słowackiego

Sygnalizację na przedmiotowym skrzyżowaniu dostosowano do nowej geometrii wlotu ul.Słowackiego (wlot południowy)

Praca sygnalizacji uzależniona jest od sygnalizacji na skrzyżowaniu nr 1 a tym samym od pracy sygnalizacji na skrzyżowaniu nr 2.

Ze względu na to, że po przebudowie układu drogowego nie przewiduje się dojazdu autobusów do dworca z wykorzystaniem ul.Maja nie przewidziano odrębnej fazy ruchu dla relacji w prawo z 3 Maja od Pl.Wolności realizowanej bezkolizyjnie w stosunku do przejścia dla pieszych przez południowy wlot ul.Słowackiego. Istniejący sygnalizator kierunkowy w prawo ulega likwidacji, a grupa K5 nie bierze udziału w sterowaniu

Zasady współpracy sygnalizacji określono na rysunkach z programami.

Opracowano programy sygnalizacji:

- program nr 1 – zasadniczy – praca cykliczna akomodacyjna
- program nr 2 – awaryjny (brak detekcji)
- program nr 3 – na czas zamknięcia przejazdu pod obiektem lub dworca autobusowego

Przejście na pracę sygnalizacji wg programu nr 3 nie wynika z konieczności ograniczenia jakichkolwiek relacji ruchu, a jedynie z faktu pracy sygnalizacji na skrzyżowaniu nr 2 wg programu innego niż zasadniczy.

Program sygnalizacji wraz z układem faz przedstawiono na rys. GKAT01A2DSP00 **303**.

3.3.1. Czasy międzyzielone - obliczenia.

Czasy międzyzielone zostały obliczone przy założeniu konieczności zapewnienia ewakuacji pojazdów za punkt kolizji fazy kończącej i rozpoczynającej zgodnie z „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla sygnałów drogowych ...”.

Wyniki obliczeń dla skrzyżowania zamieszczono w tabeli na rysunku wraz z programem sygnalizacji.

3.3.2 Elementy detekcji .

Elementami detekcji są:

- dla grup kołowych pętle indukcyjne oraz wirtualne
- dla grup pieszych przyciski zgłoszeniowe

Parametry funkcjonowania detektorów zamieszczono w tabeli poniżej.

Skrzyżowanie nr 2 - parametry detektorów

LP.	Dane główne		Zgłoszenie		Przedłużenie				Inne funkcje			
	nr detektora	Przyna- leżność do grupy	Zgłasza n sek. po zgaszeniu zielonego	Opóźnie- nie zgłoszenia	Czas interwału w sek. dla poszczególnych okresów światła zielonego*)				Przedłużenie czasu międzzielonego	Czuły na motocykle	Funkcja liczenia	Uwagi
					1 okres	1 2 okres, interwał	2 2 okres, interwał	3 okres				
1	D1/60	K1				2.0						
2	D2/40	K1				2.0						
3	D3/40	K1				2.0						
4	D4/0-20	K1				0.5						
5	D5/0-20	K1				0.5						
6	D6/40	K2				2.0						
7	D7/2-22	K2				0.5						
8	D8/40	T6				2.0						
9	D9/2-15	T6				0.5						
10	D10/40	K3				2.5						
11	D11/2-22	K3				0.5						
12	D12/40	T7				2.0						
13	D13/2-15	T7				0.5						
14	D14/40	K4				2.5						
15	D15/2-22	K4				0.5						

3.2.3.. Dobowy plan pracy

Dobowy plan pracy sygnalizacji zamieszczono na rysunku z programem.

3.3.4. Poziom Swobody Ruchu

Obliczenia przepustowości dla okresu szczytowego obciążenia ruchem przedstawiono poniżej.

Dane do obliczeń przyjęto na podstawie prognozy ruchu (ul. Słowackiego) ruchu oraz danych ruchowych własnych (ul. 3 Maja).

WLOT=PAS=ORGANIZACJA=NATEZENIE=STRATY=NAT-NAS=X=PRZEPUSTOWOSC								WYNIKI DLA=
			[P/h]	[s/P]	[P/hz]	[-]	[P/h]	T= 120 s
1	1	W	100	17.5	1790	0.118	850	G[1]= 50 s
2	1	W	200	22.3	1790	0.263	761	G[2]= 56 s
3	1	W	100	17.5	1790	0.118	850	
4	1	W	349	24.6	1790	0.459	761	
4	2	W	349	24.6	1790	0.459	761	
Globalne straty czasu = 6.99 h*P/h								
Program zasadniczy								

WLOT=PAS=ORGANIZACJA=NATEZENIE=STRATY=NAT-NAS=X=PRZEPUSTOWOSC								WYNIKI DLA=
			[P/h]	[s/P]	[P/hz]	[-]	[P/h]	T= 60 s
1	1	W	100	13.4	1790	0.160	627	G[1]= 26 s
2	1	W	200	10.2	1790	0.248	806	G[2]= 20 s
3	1	W	100	13.4	1790	0.160	627	
4	1	W	349	11.3	1790	0.433	806	
4	2	W	349	11.3	1790	0.433	806	
Globalne straty czasu = 3.50 h*P/h								
Program na czas zamknięcia przejazdu pod obiektem lub dworca								

Oznaczenia wlotów:

wlot nr 1 – ul. 3 Maja z kierunku Pl. Wolności

wlot nr 2 – ul. Słowackiego z kierunku dworca

wlot nr 3 – ul. 3 Maja z kierunku Rynku

wlot nr 4 – ul. Słowackiego z kierunku ul. Mickiewicza

Skrzyżowanie dla prognozowanych potoków ruchu pracuje poprawnie z dużą rezerwą przepustowości.

3.3.5. Monitorowanie skrzyżowania .

Zastosowany sterownik winien umożliwiać monitorowanie pracy sygnalizacji.

3.3.6. Program awaryjny .

Jako program awaryjny należy przyjąć program zasadniczy z otwarciem wszystkich grup kołowych i autobusowych na t_{zmax} oraz otwarciem grupy pieszej w całym dopuszczalnym przedziale otwarcia.

3.3.7. Grupy kolizyjne i nadzorowane.

Jako grupy kolizyjne należy przyjąć grupy zgodnie z tabelą czasów międzyzielonych z pominięciem kolizji programowych.

Nadzorowaniem sygnałów (zielony oraz czerwony) należy objąć wszystkie grupy kołowe i piesze (kontrola prądowa i napięciowa).

3.3.8. Funkcjonowanie skrzyżowania w sytuacji zamknięcia przejazdu pod obiektem lub dworcem.

W sytuacji zamknięcia przejazdu pod obiektem lub dworcem autobusowego sygnalizacja na skrzyżowaniu przechodzi do pracy izolowanej wg programu nr 3.

Procedura przejścia zaczyna się od otrzymania z sterowni zarządzania przejazdem pod obiektem i dworcem sygnału do sterownika sygnalizacji na skrzyżowaniu.

Procedura przełączania programów – zamknięcie przejazdu pod obiektem i (lub) dworcem:

- zakończenie otwarcia aktualnie otwartych grup bez ich skracania
- przejście do stanu „wszystko czerwone”
- realizacja sterowania wg programu nr 3 do czasu odwołania zamknięcia.

Powrót do pracy wg programu zasadniczego (program nr 1):

- zakończenie realizowanej fazy zgodnie z programem nr 3
- przejście do stanu „wszystko czerwone”
- przejście do pracy wg programu nr 1

II. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

1. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

- plan sytuacyjno-geodezyjny w skali 1:500
- obowiązujące normy, przepisy, oraz aktualne katalogi.

1.2. Zakres opracowania:

Opracowanie obejmuje następujące skrzyżowania:

- Skrzyżowanie nr 1 – Mikołowska – Sądowa – Słowackiego (łącznie ze skrzyż. Geppert Mayer – Sądowa)
- Skrzyżowanie nr 2 - Słowackiego – wyjazd z obiektu (Dworcowa)
- Skrzyżowanie nr 3 - Słowackiego – 3 Maja

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Zasilanie.

Zasilanie przedmiotowych sygnalizacji jest przedmiotem odrębnego opracowania – zawarte jest w *Tom 5 – Sieci elektryczne, zasilania i oświetlenie drogi.*

2.2. Sygnalizacyjne linie kablowe.

Z szafy sterownika wyprowadzone będą:

- sterownicze linie kablowe zasilające poszczególne sygnalizatory wykonane kablem typu YKSY $n \times 1.5 \text{ mm}^2$ o ilości żył zgodnie z częścią rysunkową.
- sterownicze linie kablowe wykonane kablem typu YKSY $7 \times 1.5 \text{ mm}^2$ zasilające przyciski zgłoszeniowe
- linie kablowe zasilające wideodetektory wykonane kablem typu YLY $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$
- linie kablowe wizyjne wykonane kablem typu XzWDXpek75-1,05/5.0
- linie kablowe zasilająco-sterownicze (wideodetektory TRAFICAM) wykonane kablem LIYCY $10 \times 0,5$
- linie kablowe do podłączenia pętli indukcyjnych (feeder) wykonane kablem teletechnicznym typu XzTKMXpw o ilości żył zgodnie z częścią rysunkową
- linie kablowe koordynacyjne – łączące sterowniki na skrzyżowaniach nr 1 – 3 wykonane kablem XzTKMXpw $5 \times 4 \times 0,8$

- linie kablowe sterowania znakami zmiennej treści wykonane kablem typu YKSY n x 1.5 mm² o ilości żył zgodnie z częścią rysunkową.
- linia kablowa łącząca sterownik na skrzyż. nr 2 z szafką złączową na wewnętrznej stronie obiektu (połączenie z centrum sterowania obiektem) wykonana kablem YKSY 7 x 1.5 mm²
- dodatkowo na skrzyżowaniu nr 2 należy ułożyć linię kablową zasilającą i sterowniczą pomiędzy szafką złączową na wewnętrznej stronie obiektu a zaporami na skrzyż. nr 2 wykonaną kablem:
 - sterowanie – YKSY 7 x 1.5 mm²
 - zasilanie – YKY 3 x 2.5 mm²

Schemat okablowania dla poszczególnych skrzyżowań przedstawiono na rysunkach:

- Skrzyżowanie nr 1 – Mikołowska – Sądowa – Słowackiego (łącznie ze skrzyż. Geppert Mayer – Sądowa) - GKAT01A2DSP00B **106**
- Skrzyżowanie nr 2 - Słowackiego – wyjazd z obiektu (Dworcowa) - GKAT01A2DSP00B **206**
- Skrzyżowanie nr 3 - Słowackiego – 3 Maja - GKAT01A2DSP00B **306**

2.3 Układanie kabli .

Całość okablowania sygnalizacyjnego prowadzona będzie w kablowej.

Prace związane z budową kanalizacji jest przedmiotem odrębnego opracowania – *Tom 5 – Sieci elektryczne, zasilania i oświetlenie drogi.*

Projektowana kanalizacja kablowa jest wspólna dla kabli energetycznych, kabli oświetlenia ulicznego oraz kabli sygnalizacji świetlnych.

Na rysunkach przedstawiono schemat całej kanalizacji kablowej, na których wyróżniono odcinki kanalizacji kablowej wykorzystywanej dla potrzeb sygnalizacji świetlnych.

Dla okablowania sygnalizacyjnego przewiduje się zasadniczo 1 rurę. Na odcinkach, na których występuje duże nagromadzenie kabli sygnalizacyjnych dopuszcza się wykorzystanie drugiej rury w porozumieniu z inspektorem nadzoru prac energetycznych.

Skrzyżowaniu nr 1

Na skrzyżowaniu przewiduje się częściowe wykorzystanie istniejącej kanalizacji kablowej:

- na wlocie ul.Mikołowskiej (odcinek pod wiaduktem – dojście do wideodetektorów)
- na wlocie ul.Sądowej (połączenie do sąsiedniego skrzyżowania wraz z tym skrzyżowaniem)

Kable do sygnalizatora po lewej stronie oraz nad jezdnią na wlocie ul.Mikołowskiej prowadzić po śladzie istniejących tj. podwiesić do konstrukcji obiektu.

Skrzyżowaniu nr 2

Na skrzyżowaniu na wyjeździe z obiektu oraz dworca autobusowego okablowanie sygnalizacyjne do sygnalizatorów nad jezdnią (podwieszane do konstrukcji obiektu) oraz okablowanie wideodetekcji należy prowadzić w korytach kablowych po elementach konstrukcyjnych obiektu. Szczegóły prowadzenia uzgodnić na etapie wykonawstwa z inspektorem nadzoru.

Skrzyżowaniu nr 3

Na skrzyżowaniu przewiduje się w większości wykorzystanie istniejącej kanalizacji kablowej zgodnie z rys. GKAT01A2DSP00B 305

2.4. Ochrona przed korozją.

Wszystkie konstrukcje pod sygnalizatory tj. maszty, wysięgniki, bramy winny być ocynkowane ogniowo.

Dla fundamentów betonowych oraz studzienek kablowych SK-1w zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych , składników wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne poprzez : nałożenie lepiku smołowego na zimno (pierwsza warstwa roztwór asfaltowy do gruntowania), oraz z lepiku asfaltowego na gorąco (następna warstwa) zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych"

Ponadto zestyki powinny być zabezpieczone przed korozją preparatem typu Elektrosol lub innym o podobnych właściwościach .

2.5. Fundamenty

Sterownik posadzić na fundamencie dostarczonym przez producenta lub wykonać wg wytycznych producenta. Fundament pod maszt MS (wolnostojący) należy wykonać metoda na mokro na placu budowy.

Fundament pod MSW - wysięgniki wykonać zgodnie z zaleceniem wytwórcy wysięgników Roboty betonowe prowadzić zgodnie z wymogami zawartymi w PN-88/B-06251

Wszystkie fundamenty oraz studzienki kanalizacyjne zabezpieczyć w zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych, składu wód gruntowych , antykorozyjnie zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych " zgodnie z pkt. 2.7. niniejszego opisu.

2.6. Maszt MSW - wysięgnik .

Z uwagi na możliwość zakupu gotowych konstrukcji wsporczych dla sygnalizatorów wraz z elementami do ich mocowania w części rysunkowej przedstawiono jedynie ogólne wymiary kompletnego wysięgnika (bramy) wraz z wytycznymi dla jego ustawienia.

Przed wykonaniem belki górnej wskazane jest wcześniejsze wykonanie fundamentu, a następnie w terenie zmierzenie rzeczywistej (z uwagi na warunki terenowe) odległości osi fundamentu od krawężnika.

W razie innej odległości niż w dokumentacji skorygować projektowaną długość belki wysięgnika tak, aby sygnalizatory znajdowały się nad osią odpowiedniego pasa ruchu.

Wysięgniki należy ustawić przy pomocy dźwigu zwracając uwagę na położenie wneki słupa w stosunku do wykonanego chodnika oraz aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,002 wysokości masztu.

2.7. Sterowniki

Skrzyżowanie nr 1

Na skrzyżowaniu przewiduje się wymianę sterownika na sterownik o parametrach:

- liczba grup sygnałowych – 21 (18 grup do sterowania sygnalizatorami, 3 grupy do sterowania znakami zmiennej treści)
- obsługa 12 pętli indukcyjnych
- obsługa systemu wideodetekcji
- obsługa 6 par przycisków zgłoszeniowych
- możliwość niezależnej pracy grup 1-15 oraz 16-18 (przejsie w tryb awaryjny jednego ze skrzyżowań w sytuacji wykrycia awarii)

Skrzyżowanie nr 2

Na skrzyżowaniu należy zamontować sterownik o parametrach:

- liczba grup sygnałowych – 8
- obsługa 5 pętli indukcyjnych
- obsługa systemu wideodetekcji
- obsługa 1 pary przycisków zgłoszeniowych

Skrzyżowanie nr 3

Na skrzyżowaniu należy przewiduje się pozostawienie istniejącego sterownika.

2.8. Latarnie sygnałowe

Skrzyżowanie nr 1

Na skrzyżowaniu przewiduje się:

- montaż nowych sygnalizatorów w grupach 1-15
- pozostawienie istniejących sygnalizatorów w grupach 16-19

Skrzyżowanie nr 2

Sygnalizatory S-4 zamykające wjazd do przejazdu pod obiektem oraz na dworzec autobusowy sterowane są bezpośredni z centrum zarządzania obiektem. Ich montaż wraz z podłączeniem nie są przedmiotem niniejszego opracowania.

Skrzyżowanie nr 3

Na skrzyżowaniu przewiduje się pozostawienie istniejących sygnalizatorów. Sygnalizatory należące do grupy K5 należy zdemontować.

Sygnalizator pieszy w grupie P11 należy przełożyć na nawy maszt sygnalizacyjny (południowo-zachodnie naroże skrzyżowania)

Na skrzyż. nr 1 i nr 2 należy zastosować sygnalizatory typu LED:

- dla grup kołowych - sygnalizatory ogólne i kierunkowe 3 x 300
- dla grupy autobusowej – sygnalizatory szczelinowe 3x300
- dla grup pieszych - 2x200
- dla grupy warunkowej – 1x200

Sygnalizatory stojące (z boku słupa wysięgnika lub masztu) mocować na konsolach przykręcanych bezpośrednio do słupa. Stosować mocowanie jedno lub dwupunktowe (zalecane) w zależności od sposobu mocowanie przewidzianego przez producenta latarni.

Sygnalizatory wiszące - nad jezdnią montować na masztach MSW - wysięgnikach, z wykorzystaniem zawiesia.

Na skrzyżowaniu nr 2 sygnalizatory nad jezdnią (grupa K4 i B5) należy montować na wsporniku montowanym bezpośrednio do stropu obiektu. Sposób montażu winien umożliwiać regulację kąta nachylenia sygnalizatorów.

Dla detekcji ruchu pieszego zamontować przyciski zgłoszeniowe sensorowe z kontrolą przyjęcia zgłoszenia dowolnego typu.

Przewiduje się jednostronne zasilanie latarni. W tym celu należy wyjść kablem sterowniczym typu YKSY poprowadzić go w kanalizacji kablowej, a pod drogami w przepustach od sterownika do miejsca rozszycia, którym są:

- dla masztów wolnostojących (MS) - listwy zaciskowe umieszczone we wnęce masztu
- dla wysięgników (MSW) - listwy zaciskowe umieszczone we wnęce słupa wysięgnika (tzw. głowica przyziemna).

Od głowicy wierzchołkowej do sygnalizatorów optycznych jak i wewnątrz latarni zasilanie prowadzić przewodem LY- 1.5mm², natomiast od głowicy przyziemnej do sygnalizatorów wiszących nad jezdnią przewodem YKSY 5x1.5 mm² prowadzonym wewnątrz słupa, z tym że w przypadku latarni wiszących kabel doprowadzić do listwy zaciskowej znajdującej się wewnątrz latarni.

Wszystkie otwory przez które przechodzi kabel zabezpieczyć dławikiem z materiału izolacyjnego, a wejścia z rur kanalizacji do studni kablowych, kanałów w fundamentach sterownika, wysięgników oraz masztów wolnostojących uszczelnić np. pianką poliuretanową.

Połączenie sygnalizatorów z sterownikiem wykonać wg listy połączeń zamieszczonej w dalszej części opracowania. Zestyki powinny być zabezpieczone przed korozją preparatem typu Elektrosol lub innym o podobnych właściwościach. Listwy zaciskowe we wnękach masztów wolnostojących i wysięgnikach (bramach) należy zabezpieczyć przed wilgocią.

2.9. Zapory zamykające wjazd pod obiekt

Na skrzyżowaniu nr 2 należy zamontować zapory zamykające wjazd pod obiekt wraz z ich podłączeniem do szafki złączowej zlokalizowanej po wewnętrznej stronie obiektu. Połączenie pomiędzy szafką złączową a centrum zarządzania obiektem wraz szafką jest przedmiotem odrębnego opracowania.

Zapora drogowa opuszczana (szlaban) - dowolnego typu zapora parkingowa sterowana i opuszczana elektrycznie, z blokadą uniemożliwiającą samoczynne opuszczenie się zapory, o wysięgu ok. 4,0 m (ramię aluminiowe) ustawiana na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta zapory. Dodatkowo zapora drogowa powinna być wyposażona w syg. ostrzegawcze koloru czerwonego montowane na ramieniu i uaktywniane po opuszczeniu zapory.

Ostateczną długość opuszczanego ramienia zapory należy dopasować do lokalizacji jej fundamentu w stosunku do krawędzi drogi.

2.10. Elementy detekcji

W części rysunkowej (*numeracja elementów sterowania*) zaznaczono lokalizację pętli indukcyjnych wraz z ich numeracją.

Pętle indukcyjne wykonać z przewodu typu Lgs 1.5mm² w izolacji silikonowej.

Pętlę indukcyjną połączyć z sterownikiem kablem typu XzTKMXpw

Przewód pętli pomiędzy pętlą a mufą kablową zlokalizowaną w najbliższej studni należy skrócić (min. 1 zwój na mb).

Połączenie pomiędzy żyłami kabla pętli i żyłami feedera wykonać w najbliższej studni z wykorzystaniem typowej mufy kablowej z żelem inteligentnym (np Raychem gelbox).

Feeder prowadzony jest w kanalizacji kablowej wspólnie z kablami sterowniczymi.

Głębokość rowka - 35-70 mm., górny zwój pętli powinien znajdować się nie głębiej niż 55mm i nie płycej niż 25 mm. Rowek wypełnić równo z powierzchnią masą zalewową wylewaną na gorąco (np. Ravnemestic).

Należy zwrócić uwagę na to aby zachować odległość min. 0.7 - 0.8 m pomiędzy brzegiem pętli a linią segregacyjną pomiędzy współbieżnymi pasami ruchu.

Kamery systemu wideodetekcji należy zamontować:

- na wysokości min. 9 - 10 m na przedłużeniu belki wysięgnika (bramy)
- na maksymalnej możliwej wysokości pod obiektem

Obszary detekcji określono w części rysunkowej (*numeracja elementów sterowania*).

Należy zaprogramować kierunkowości detekcji.

Do detekcji ruchu pieszego zastosować przyciski zgłoszeniowe sensorowe z kontrolą przyjęcia zgłoszenia.

3. ROZSZYBIE KABLI - LISTA POŁĄCZEŃ

1. Połączyć zaciski sterownicze szafy sterownika z latarniami sygnałowymi wg załączonej listy. Dopuszcza się stopniowanie ilości żyły w kablach sterowniczych w miarę oddalania się od sterownika
2. W kablu sterowniczym typu YKSY wydzielić dwa przewody ochronne PE łączące metalowe części sygnalizatorów (masztów) z uziemioną listwą PE. Przewody ochronne należy dodatkowo uziemić na końcu każdego kabla sygnalizacyjnego.
3. Dodatkową ochronę przeciwporażeniową wykonać z wykorzystaniem wyłącznika różnicowo – prądowego i przewodów PE

SKRZYŻ. nr 1 Kabel nr: 1, YKSY 14 x 1,5mm ² 0,6/1kV				
Nr Grupy	Nr Sygnal.	Sygnał	Nr zacisku	Nr Żyły
K-1	1, 1a, 1b, 1c	R	1-R	1
		Y	1-Y	2
		G	1-G	3
		N	1-N	4
K-15	15	R	15-R	5
		Y	15-Y	6
		G	15-G	7
		N	15-N	8
W-11	11	G	11-G	9
		N	11-N	10
PE	PE	ochrona	N	13
PE	PE	ochrona	N	14

SKRZYŻ. nr 1 Kabel nr: 2, YKSY 24 x 1,5mm ² 0,6/1kV				
Nr Grupy	Nr Sygnal.	Sygnal	Nr zacisku	Nr Żyły
K-3	3, 3a	R	3-R	1
		Y	3-Y	2
		G	3-G	3
		N	3-N	4
K-4	4, 4a	R	4-R	5
		Y	4-Y	6
		G	4-G	7
		N	4-N	8
K-14	14	R	14-R	9
		Y	14-Y	10
		G	14-G	11
		N	14-N	12
P-5	5, 5a	R	5-R	13
		G	5-G	14
		N	5-N	15
P-6	6, 6a	R	6-R	16
		G	6-G	17
		N	6-N	18
D8	8, 8a	R	8-R	19
		Y	8-Y	20
		G	8-G	21
		N	8-N	22
PE	PE	ochrona	N	23
PE	PE	ochrona	N	24

SKRZYŻ. nr 1 Kabel nr: 3, YKSY 24 x 1,5mm ² 0,6/1kV				
Nr Grupy	Nr Sygnal.	Sygnal	Nr zacisku	Nr Żyły
K-2	2, 2a 2b, 2c	R	2-R	1
		Y	2-Y	2
		G	2-G	3
		N	2-N	4
P-7	7, 7a	R	7-R	5
		G	7-G	6
		N	7-N	7
P-9	9, 9a	R	9-R	8
		G	9-G	9
		N	9-N	10
P-10	10, 10a	R	10-R	11
		G	10-G	12
		N	10-N	13
Z12	12	R	Z12-R	14
		G	Z12-G	15
		N	Z12-N	16
Z13	Z13	R	Z13-R	17
		G	Z13-G	18
		N	Z13-N	19
PE	PE	ochrona	N	23
PE	PE	ochrona	N	24

SKRZYŻ. nr 1 Kabel nr: 4, YKSY 14 x 1,5mm ² 0,6/1kV				
Nr Grupy	Nr Sygnal.	Sygnal	Nr zacisku	Nr Żyły
K-16	16, 16a, 16b	R	16-R	1
		Y	16-Y	2
		G	16-G	3
		N	16-N	4
K-17	17, 17a, 17b	R	17-R	5
		Y	17-Y	6
		G	17-G	7
		N	17-N	8
P-18	18, 18a	R	18-R	9
		G	18-G	10
		N	18-N	11
PE	PE	ochrona	N	13
PE	PE	ochrona	N	14

SKRZYŻ. nr 2 Kabel nr: 1, YKSY 19 x 1,5mm ² 0,6/1kV				
Nr Grupy	Nr Sygnal.	Sygnal	Nr zacisku	Nr Żyły
K-1	1, 1a	R	1-R	1
		Y	1-Y	2
		G	1-G	3
		N	1-N	4
K-2	2, 2a	R	2-R	5
		Y	2-Y	6
		G	2-G	7
		N	2-N	8
B3	3, 3a	R	B3-R	9
		Y	B3-Y	10
		G	B3-G	11
		N	B3-N	12
P-8	8, 8a	R	8-R	13
		G	8-G	14
		N	8-N	15
PE	PE	ochrona	N	18
PE	PE	ochrona	N	19

SKRZYŻ. nr 2 Kabel nr: 2, YKSY 10 x 1,5mm ² 0,6/1kV				
Nr Grupy	Nr Sygnal.	Sygnal	Nr zacisku	Nr Żyły
K-6	6, 6a	R	6-R	1
		Y	6-Y	2
		G	6-G	3
		N	6-N	4
B7	7, 7a	R	B7-R	5
		Y	B7-Y	6
		G	B7-G	7
		N	B7-N	8
PE	PE	ochrona	N	9
PE	PE	ochrona	N	10

SKRZYŻ. nr 2 Kabel nr: , YKSY 10 x 1,5mm² 0,6/1kV				
Nr Grupy	Nr Sygnal.	Sygnal	Nr zacisku	Nr Żyły
K-4	4, 4a	R	4-R	1
		Y	4-Y	2
		G	4-G	3
		N	4-N	4
B5	5, 5a	R	B5-R	5
		Y	B5-Y	6
		G	B5-G	7
		N	B5-N	8
PE	PE	ochrona	N	9
PE	PE	ochrona	N	10

SKRZYŻ. nr 3 Kabel nr: 1, YKSY 14 x 1,5mm² 0,6/1kV				
Nr Grupy	Nr Sygnal.	Sygnal	Nr zacisku	Nr Żyły
K-2	2, 2a	R	2-R	1
		Y	2-Y	2
		G	2-G	3
		N	2-N	4
P-11	11, 11a	R	11-R	5
		G	11-G	6
		N	11-N	7
P-8	8a	R	8-R	8
		G	8-G	9
		N	8-N	10
PE	PE	ochrona	N	13
PE	PE	ochrona	N	14