

**BSiPK**

ZESPÓŁ INŻYNIERII RUCHU

# BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW KOMUNIKACJI spółka z o.o.

40 - 619 KATOWICE, ul. Szenwalda 42

Tel.: 202-79-60, 202-77-61, fax: 206-13-20

e-mail: bsipk@bsipk.katowice.pl

## PROJEKT NR I-07 798-01

ZAMIERZENIE BUDOWLANE: **Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na przejściach dla pieszych w rejonie skrzyżowania ulic Lwowska - Oswobodzenia w Katowicach**

ADRES BUDOWLI: **Katowice skrzyżowanie Lwowska - Oswobodzenia**

PRZEDMIOT PROJEKTU: **Sygnalizacja świetlna wraz z docelową organizacją ruchu**

STADIUM PROJEKTU: **PW**

INWESTOR: **Miejski Zarząd Ulic i Mostów Katowice**

PROJEKTANT:

część ruchowa - **mgr inż. Krzysztof Trólka**

.....

część elektryczna - **mgr inż. Krzysztof Matysik**

.....

# BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW KOMUNIKACJI spółka z o.o. w Katowicach

ZAMIERZENIE BUDOWLANE: **Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na przejściach dla pieszych w rejonie skrzyżowania ulic Lwowska - Oswobodzenia w Katowicach**

PRZEDMIOT PROJEKTU : **Sygnalizacja świetlna wraz z docelową organizacją ruchu**

<b><u>Spis dokumentacji</u></b>		
<b><u>Część opisowa :</u></b>		
1	Metryka projektu .....	I-07 798-01A
2	Spis dokumentacji.....	I-07 798-01B
3	Opis.....	I-07 798-01D
.	<b><u>Załączniki :</u></b>	
4	Załącznik nr 1 – Kosztorys ślepy.....	I-07 798-01-P
5	Załącznik nr 2 - Kosztorys inwestorski .....	I-07 798-01-K
6	Załącznik nr 3 - Uzgodnienia .....	I-07 798-01-U
<b><u>Część graficzna :</u></b>		
1	Orientacja.....	I-07 798-01-00
2	Organizacja ruchu - stan istniejący.....	I-07 798-01-01
3	Organizacja ruchu – stan projektowany.....	I-07 798-01-02
4	Numeracja elementów sterowania ruchem.....	I-07 798-01-03
5	Program sygnalizacji wraz z układem faz.....	I-07 798-01-04
6	Plan sytuacyjny - trasa okablowania.....	I-07 798-01-05
7	Schemat kanalizacji kablowej.....	I-07 798-01-06
8	Schemat okablowania.....	I-07 798-01-07
9	Schemat zasilania.....	I-07 798-01-08
10	Kompletne wysięgniki - wytyczne do zakupu .....	I-07 798-01-09
11	Rysunek konstrukcyjny pętli indukcyjnych.....	I-07 798-01-10
12	Plan sytuacyjny – korekty drogowe.....	I-07 798-01-11
13	Przekroje konstrukcyjne.....	I-07 798-01-12

### **OŚWIADCZENIE .**

Niniejsza praca projektowa, została wykonana zgodnie z umową i jest kompletna z punktu widzenia celu któremu ma służyć. Praca została sporządzona zgodnie z normami i obowiązującymi przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną, i może być skierowana do realizacji.

PROJEKTANT

SPRAWDZAJĄCY

Katowice, dn. 31.05.2007 r.

## Spis treści

I. ORGANIZACJA RUCHU .....	1
1. DANE OGÓLNE.....	1
1.1 Cel opracowania.....	1
1.2. Materiały wyjściowe i pomocnicze.....	1
1.3. Zakres opracowania.....	1
2. POMIARY RUCHU .....	1
3. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE .....	7
3.1. Oznakowanie .....	7
3.2. Program sygnalizacji świetlnej acyklicznej - założenia ogólne .....	7
3.3. Układ faz. ....	7
3.4. Czasy międzyzielone - obliczenia. ....	8
3.5. Elementy detekcji .....	8
3.6. Dobowy plan pracy .....	9
3.7. Poziom Swobody Ruchu .....	9
3.8. Monitorowanie skrzyżowania . ....	10
II. ZASILANIE, OKABLOWANIE I OSPRZĘT SYGNALIZACYJNY .....	11
1.1. Podstawa opracowania .....	11
1.2. Zakres opracowania: .....	11
1.3. Założenia ogólne : .....	11
2.1. Zasilanie. ....	11
2.2. Złącze kablowo-pomiarowe .....	12
2.3. Zabezpieczenia , ochrona przed porażeniem elektrycznym .....	12
2.4. Obliczenia.....	12
2.5. Sygnalizacyjne linie kablowe.....	14
2.6. Układanie kabli . ....	14
2.7. Ochrona przed korozją. ....	14
2.8. Fundamenty .....	15
2.9. Maszt MSW - wysięgnik .....	15
2.10. Sterownik, latarnie sygnałowe .....	15
2.11. Elementy detekcji .....	16
3. ROZSZYCIENIE KABLI - LISTA POŁĄCZEŃ.....	17
4. KOREKTY GEOMETRII SKRZYŻOWANIA .....	19
4.1 Geometria. ....	19
4.2 Rozwiązania wysokościowe.....	19
4.3 Wytyczenie.....	19
4.4 Nawierzchnie.....	19
4.5 Odwodnienie. ....	20
4.6 Geodezyjna dokumentacja powykonawcza.....	20

## I. ORGANIZACJA RUCHU

### 1. DANE OGÓLNE

#### 1.1 Cel opracowania

- opracowanie dokumentacji technicznej dla budowy sygnalizacji świetlnej na przejściach dla pieszych na skrzyżowaniu Lwowska – Oswobodzenia w Katowicach

#### 1.2. Materiały wyjściowe i pomocnicze

- wyniki pomiarów ruchu
- inwentaryzacja organizacji ruchu
- 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.

#### 1.3. Zakres opracowania

- oznakowanie w przedmiotowym rejonie
- rozmieszczenie elementów sygnalizacji
- program sygnalizacji

### 2. POMIARY RUCHU .

W rejonie przedmiotowego przejścia dla pieszych przeprowadzono pomiary ruchu kołowego. Pomiary przeprowadzono w typowym dniu tygodnia w godz. 7:00 - 17:00 .

Na skrzyżowaniach mierzono ruch kołowy z uwzględnieniem struktury kierunkowej i rodzajowej. Do przeliczenia pojazdów rzeczywistych na umowne przyjęto następujące współczynniki:

- samochody osobowe i dostawcze	- 1.00
- samochody ciężarowe	- 1.60
- samochody ciężarowe z przyczepą	- 2.25
- autobusy	- 1.80
- motocykle, rowery	- 0.30

Wyniki dla obydwu skrzyżowań przedstawiono w postaci:

- wykresu potoków ruchu dla wcześniej obliczonej godziny szczytu (ranny i popołudniowy)
- tabulogramu potoków ruchu w godzinie szczytu z uwzględnieniem struktury rodzajowej i kierunkowej (ranny i popołudniowy)
- wykresów obciążenia skrzyżowania (w rozbiciu na poszczególne wloty) w całym okresie pomiarowym

# WYKRES POTOKÓW NA SKRZYŻOWANIU

(w pojazdach umownych)

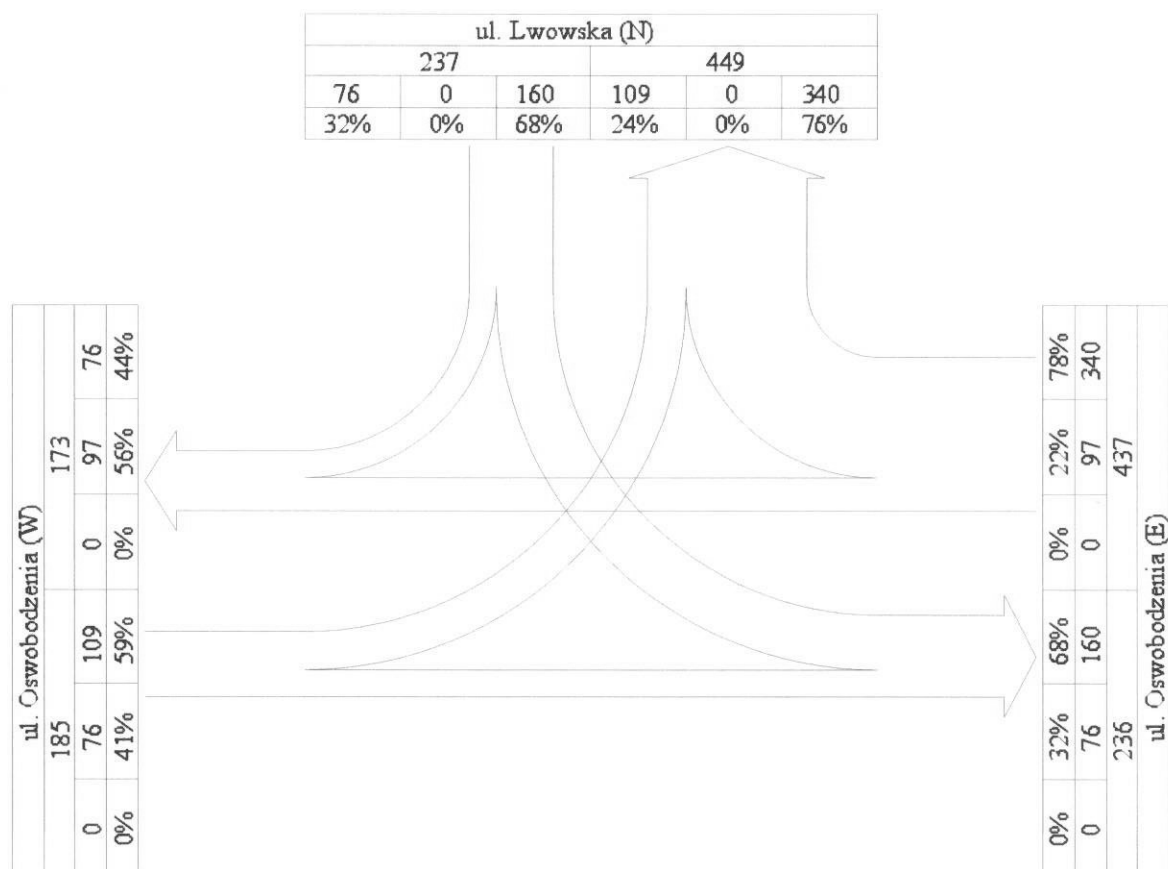
SKRZYŻOWANIE : ul. Lwowska (N) - ul. Oswobodzenia (E)

ul. Oswobodzenia (W) -

POMIAR Z DNIA : 2007.02.13 / Wtorek

GODZINA : 7:15 - 8:15

NATEŻENIE SUMARYCZNE : 858



Rys. 2.1

# NATEŻENIE RUCHU KOŁOWEGO NA SKRZYŻOWANIU

SKRZYŻOWANIE : ul. Lwowska (N) - ul. Oswobodzenia (E)

POMIAR Z DNIA : 2007.02.13 / Wtorek

GODZINA : 7:15 - 8:15

NATEŻENIE SUMARYCZNE :

- 838 (poj. umiark.)
- 818 (poj. nasyczone)

Legenda :

- LWP - Lewo, Wprost, Prawo
- poj.um. - Pojazdy umiark.
- poj.n. - Pojazdy nasyczone
- A - Autobusy (1.50)
- AP - Autobusy i taksówki (2.50)
- SD - Samochody ciężarowe (1.00)
- SCP - Samochody ciężarowe (1.50)
- NR - Motocykle i rowery (0.50)
- SD - Samochody dostawcze (1.00)

	A	AP	SD	SCP	NR	SD	WŁOT
WŁOT	17	6	67	5	0	100	838
%	2.1	0.7	82.6	2.3	0.0	122	100.0
WŁOT	31	15	67	36	11	0	838
%	3.6	1.7	78.2	3.5	1.3	11.7	100.0

ul. Lwowska (N)										
WŁOT										
poj.	A	AP	SD	SCP	NR	SD	WŁOT	%	WŁOT	%
L	0	2	130	4	0	19	55	69.5	560	67.8
%	0.0	1.3	83.9	2.6	0.0	12.3	100.0			
W	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
P	8	0	53	1	0	5	68	32.5	76	32.2
%	11.8	0.0	77.9	1.5	0.0	7.4	100.0			
WŁOT	8	2	183	5	0	24	223	100.0	237	100.0
%	3.6	0.9	82.1	2.2	0.4	10.8	100.0			
WYŁOT										
poj.	9	4	343	11	4	0	53	424	449	
%	2.1	0.9	80.9	2.6	0.9	0.0	12.5	100.0		

ul. Oswobodzenia (W)

WŁOT

poj.	A	AP	SD	SCP	NR	SD	WŁOT	%	WŁOT	%
L	8	2	66	3	4	10	93	55.7	109	59.0
%	8.6	2.2	71.0	3.2	4.3	10.8	100.0			
W	0	0	29	3	0	12	74	44.3	76	41.0
%	0.0	0.0	79.7	4.1	0.0	16.2	100.0			
P	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
WŁOT	8	2	125	6	4	22	167	100.0	185	100.0
%	4.8	1.2	74.9	3.6	2.4	13.2	100.0			
WYŁOT										
poj.	8	0	139	1	1	0	16	165	173	
%	4.8	0.0	84.2	0.6	0.6	0.0	9.7	100.0		

ul. Oswobodzenia (E)

WŁOT

poj.	A	AP	SD	SCP	NR	SD	WŁOT	%	WŁOT	%
L	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
W	0	0	86	0	0	11	97	22.7	97	22.2
%	0.0	0.0	88.7	0.0	0.0	11.3	100.0			
P	1	2	277	8	0	43	331	77.3	340	77.8
%	0.3	0.6	83.7	2.4	0.0	13.0	100.0			
WŁOT	1	2	363	8	0	54	428	100.0	437	100.0
%	0.2	0.5	84.8	1.9	0.0	12.6	100.0			
WYŁOT										
poj.	0	2	189	7	0	0	209	236		
%	0.0	0.9	82.5	3.1	0.0	0.0	13.5	100.0		

Rys. 2.2

# WYKRES POTOKÓW NA SKRZYŻOWANIU

(w pojazdach umownych)

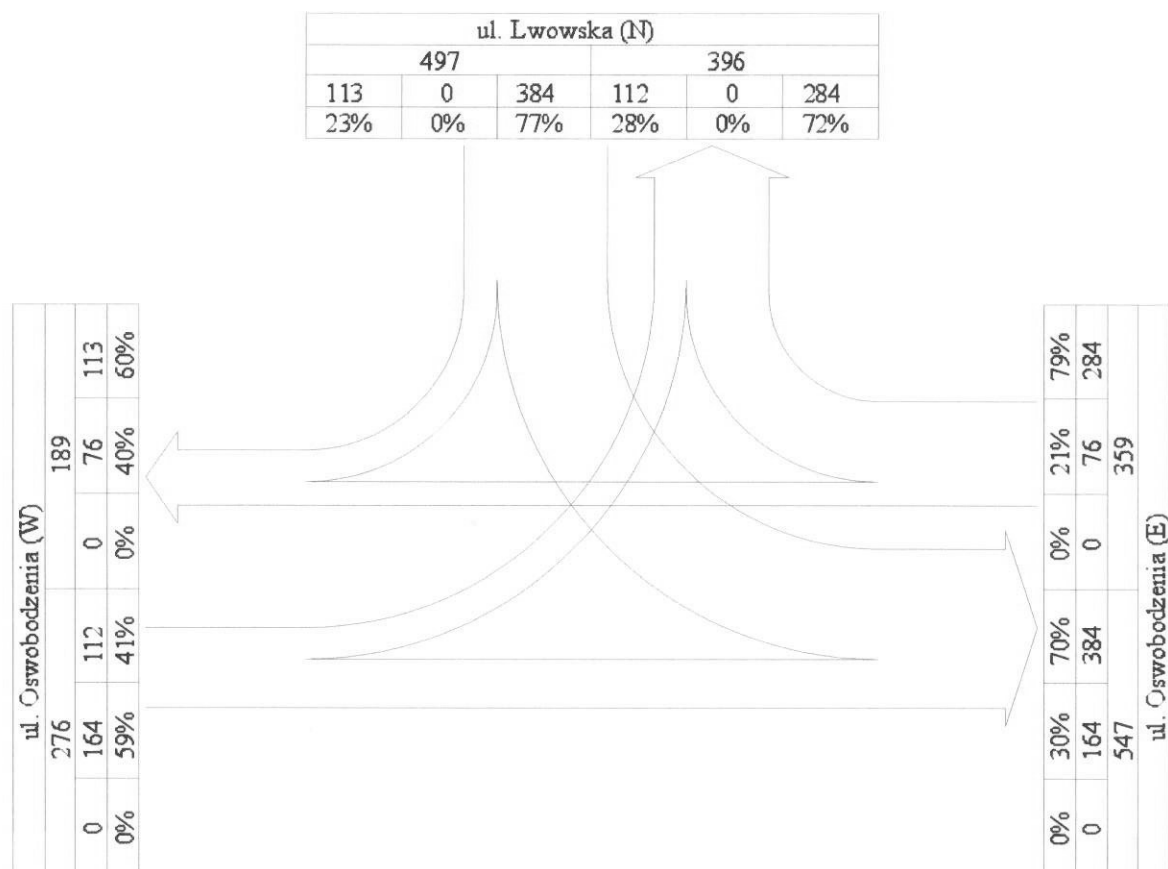
SKRZYŻOWANIE : ul. Lwowska (N) - ul. Oswobodzenia (E)

ul. Oswobodzenia (W) -

POMIAR Z DNIA : 2007.02.13 / Wtorek

GODZINA : 15:15 - 16:15

NATEŻENIE SUMARYCZNE : 1132



Rys. 2.3



# NATEŻENIE RUCHU KOŁOWEGO NA SKRZYŻOWANIU

SKRZYŻOWANIE: ul. Lwowska (N) - ul. Oswobodzenia (E)

ul. Oswobodzenia (W) -

POMIAR Z DNIA: 2007.02.13 / Worek

GODZINA: 15:15 - 16:15

NATEŻENIE SUMARYCZNE:

- 1132 (poj. ul. ul. ul.)

- 1097 (poj. ul. ul. ul.)

Legenda:

- L, WP - Lewa, Wprost, Prawo
- poj. ul. - Pojazdy ul. ul. ul.
- poj. ul. - Pojazdy ul. ul. ul.
- A - Autobusy (150)
- AP - Autobusy (150)
- SD - Suma odjazdów (150)
- SC - Suma odjazdów (150)
- MR - Suma odjazdów (150)
- SD - Suma odjazdów (150)

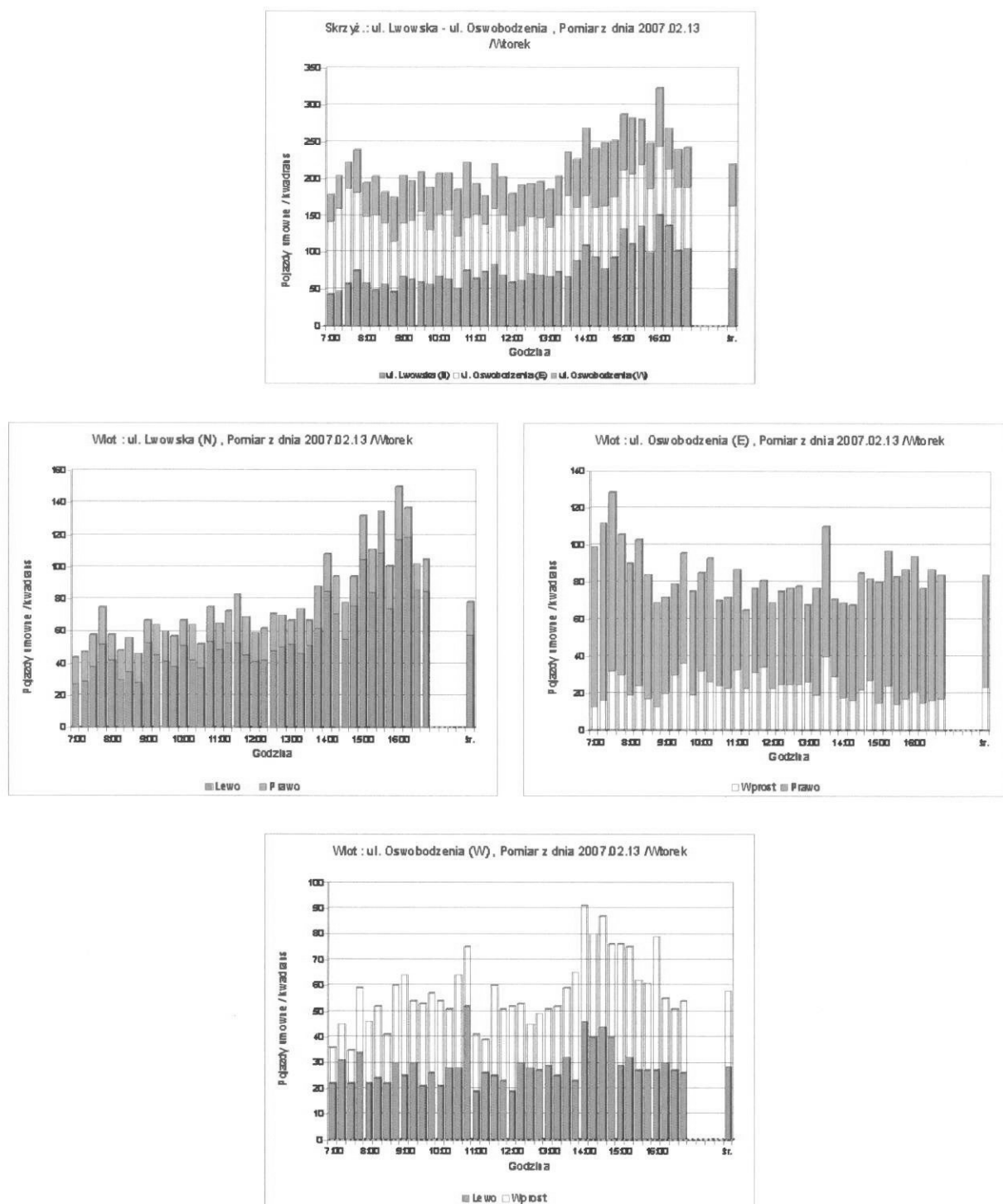
	A	AP	SD	SC	MR	SD	SD
poj.	19	6	948	14	3	2	107
%	1.7	0.5	86.4	1.3	0.3	0.2	9.6
sum	34	15	948	23	7	1	132
%	3.0	1.3	83.7	2.0	0.6	0.1	10.0

ul. Lwowska (N)											
WŁOT											
poj.	A	AP	SD	SC	MR	SD	SD	SD	SD	SD	SD
L	0	2	336	7	1	1	29	376	78.3	384	77.2
%	0.0	0.5	89.4	1.9	0.3	0.3	7.7	100.0	0.0	0.0	0.0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
P	9	0	78	1	1	0	15	104	21.7	113	22.8
sum	9	2	414	8	2	1	44	480	100.0	497	100.0
%	9.0	0.4	86.3	1.7	0.4	0.2	9.2	100.0	0.0	0.0	0.0
WYLOT											
poj.	A	AP	SD	SC	MR	SD	SD	SD	SD	SD	SD
L	10	4	329	4	1	1	30	379	396	396	396
%	2.6	1.1	86.8	1.1	0.3	0.3	7.9	100.0	0.0	0.0	0.0

ul. Oswobodzenia (W)											
WŁOT											
poj.	A	AP	SD	SC	MR	SD	SD	SD	SD	SD	SD
L	9	2	79	0	1	0	10	101	38.3	112	40.7
%	8.9	2.0	78.2	0.0	1.0	0.0	9.9	100.0	0.0	0.0	0.0
W	0	0	343	1	0	0	19	369	61.7	164	29.3
%	0.0	0.0	87.7	0.6	0.0	0.0	11.7	100.0	0.0	0.0	0.0
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
sum	9	2	222	1	1	0	29	264	100.0	276	100.0
%	3.4	0.8	84.1	0.4	0.4	0.0	11.0	100.0	0.0	0.0	0.0
WYLOT											
poj.	A	AP	SD	SC	MR	SD	SD	SD	SD	SD	SD
L	9	0	340	2	1	0	27	379	189	189	189
%	3.0	0.0	78.2	1.1	0.6	0.0	15.1	100.0	0.0	0.0	0.0

ul. Oswobodzenia (E)											
WŁOT											
poj.	A	AP	SD	SC	MR	SD	SD	SD	SD	SD	SD
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
W	0	0	62	1	0	0	12	75	21.2	76	21.1
%	0.0	0.0	82.7	1.3	0.0	0.0	16.0	100.0	0.0	0.0	0.0
P	1	2	250	4	0	1	20	278	78.8	283	78.9
%	0.4	0.7	89.9	1.4	0.0	0.4	7.2	100.0	0.0	0.0	0.0
sum	1	2	312	5	0	1	32	353	100.0	359	100.0
%	0.3	0.6	88.4	1.4	0.0	0.3	9.1	100.0	0.0	0.0	0.0
WYLOT											
poj.	A	AP	SD	SC	MR	SD	SD	SD	SD	SD	SD
L	0	2	479	8	1	1	48	539	247	247	247
%	0.0	0.4	88.9	1.5	0.2	0.2	8.9	100.0	0.0	0.0	0.0

Rys. 2.4



Rys. 2.5

### 3. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE .

#### 3.1. Oznakowanie

Istniejące oznakowanie przedstawiono na rys. **I-07 798-01-01.**

W rejonie przedmiotowego skrzyżowania dokonano niezbędnych korekt oznakowania poziomego i pionowego oraz skorygowano geometrię skrzyżowania zgodnie z stanowiskiem Wydz. Komunikacji U.M.

Oznakowanie projektowane przedstawiono na rys. **I-07 798-01-02.**

#### 3.2. Program sygnalizacji świetlnej acyklicznej - założenia ogólne .

Sygnalizację na przedmiotowym przejściu zaprojektowano jako trzy niezależne sygnalizacje wzbudzane przez pieszych z akomodacją grup kołowych:

- przejście przez wschodnią jezdnię ul.Lwowskiej
- przejście przez zachodnią jezdnię ul.Lwowskiej
- przejście przez ul.Oswobodzenia

#### 3.3. Układ faz.

Program sygnalizacji wraz z układem faz przedstawiono na rys. **I-07 798-01-04.**

Sygnalizacje na poszczególnych przejściach pracują całkowicie niezależnie od siebie. Zasad pracy każdej z nich jest taka sama i opisana poniżej.

Przy braku zgłoszeń otwarte są grupy kołowe – odliczanie maksymalnego czasu otwarcia grup kołowych zostaje otrzymane po czasie  $T_{zmin}$ . (1 okres światła zielonego).

Zgłoszenie zapotrzebowania przez pieszego skutkuje przejściem do 2 okresu światła zielonego (faza 1b).

Jeżeli w strefie obserwacji ruchu znajdują się pojazdy sygnał zielony dla grup kołowych zostaje podtrzymany do czasu opuszczenia przez nie strefy obserwacji, jednak nie dłużej niż czas maksymalny światła zielonego.

Po wyczerpaniu zapotrzebowania na ruch kołowy lub upływie czasu  $T_{zmax}$  nastąpi otwarcie przejścia dla pieszych (faza 2).

Po obsłudze przejścia grupy kołowe zostają otwarte na czas minimum (1 okres światła zielonego) lub jeżeli nie nastąpiło zgłoszenie grup kołowych a wystąpiło kolejne zgłoszenie pieszego, następuje powrót do otwarcia przejścia (faza 2).

Jeżeli w momencie zgłoszenia pieszego w strefie obserwacji nie ma pojazdów przejście do obsługi zgłoszenia pieszego odbywa się natychmiast.

### 3.4. 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 rysunkach wraz z programami sygnalizacji.

### 3.5. Elementy detekcji .

Elementami detekcji są:

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

Parametry funkcjonowania detektorów zamieszczono w tabeli 1

Tab.1. Parametry detektorów

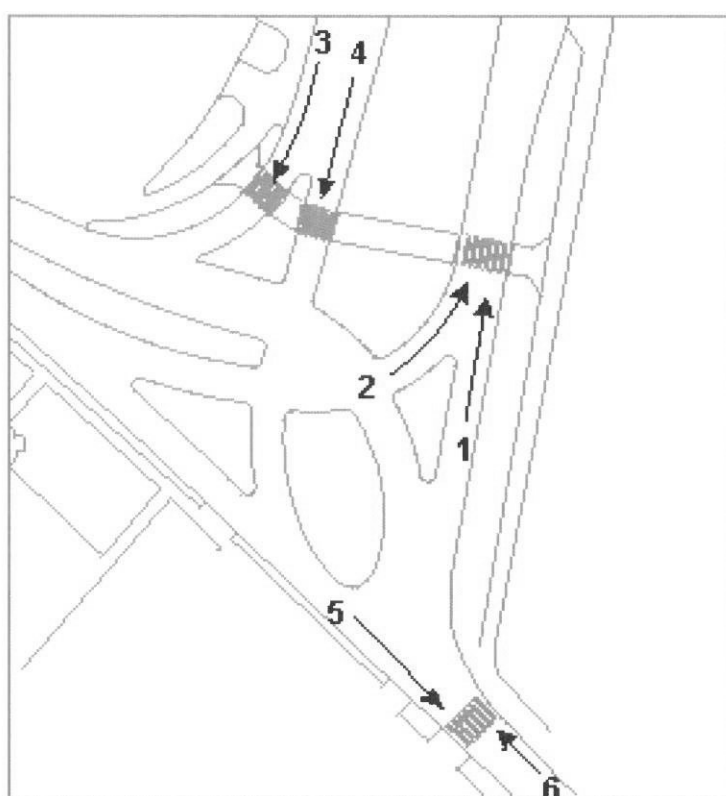
DANE GŁÓWNE		ZGŁOSZENIE		PRZEDŁUŻENIE			INNE FUNKCJE		
Nr detektora	Należy do grupy	Zgłasza x sek. po zgaszeniu zielonego	Opóźnione zgłoszenie	Czas interwału w sekundach dla poszczególnych okresów światła zielonego *)			Przedłużenie czasu międzyziel.	Funkcja liczenia	Uwagi
				1okres	2 okres	3 okres			
D1/20-40	K1	0			2.5				
D2/20-40	K2	0			2.5				
D3/15-35	K5	0			2.0				
D4/2-17	K5	4			0.5				
D5/65	K7	0			2.0				
D6/20-40	K7	0			1.8				
D7/65	K8	0			2.0				
D8/20-40	K9	0			1.8				

### 3.6. Dobowy plan pracy

Przewiduje się całodobową pracę w trybie kolorowym.

### 3.7. Poziom Swobody Ruchu

Obliczenia przepustowości dla okresu szczytowego obciążenia ruchem przedstawiono w tab. 2.. Numeracja relacji ruchu zgodnie z rysunkiem 3.1.



Rys. 3.1 Numeracja relacji ruchu

							+-WYNIKI DLA+-	
+-RELACJA		-ORGANIZACJA-	NATEZENIE-	STRATY-	NAT-NAS---	X--PRZEPUSTOWOSC	T= 35 s	
			[P/h]	[s/P]	[P/hz]	[-]	[P/h]	
1	W		340	6.4	1790	0.416	818	G[1] = 15 s
2	W		109	5.5	1790	0.133	818	G[2] = 11 s
-----Globalne straty czasu =					0.79 h*P/h			

+--RELACJA -ORGANIZACJA-NATEZENIE-STRATY-NAT-NAS---X--PRZEPUSTOWOSC							+--WYNIKI DLA--+
		[P/h]	[s/P]	[P/hz]	[-]	[P/h]	T= 40 s
3	W	113	7.1	1790	0.149	761	G[1]= 16 s
4	W	384	8.4	1790	0.505	761	G[2]= 16 s
+-----Globalne straty czasu = 1.14 h*P/h-----+							
+--RELACJA -ORGANIZACJA-NATEZENIE-STRATY-NAT-NAS---X--PRZEPUSTOWOSC							+--WYNIKI DLA--+
		[P/h]	[s/P]	[P/hz]	[-]	[P/h]	T= 40 s
5	W	547	5.8	1790	0.556	985	G[1]= 21 s
6	W	437	5.4	1790	0.444	985	G[2]= 11 s
+-----Globalne straty czasu = 1.56 h*P/h-----+							

Tab.2. Obliczenia przepustowości

### 3.8. Monitorowanie skrzyżowania .

Zastosowany sterownik winien umożliwiać monitorowanie pracy sygnalizacji.

## II. ZASILANIE, OKABLOWANIE I OSPRZĘT SYGNALIZACYJNY

### 1.1. Podstawa opracowania

- warunki techniczne zasilania wydane przez GZE SA pismem z dnia 13.02.2007, znak K/AMR/1433/2007
- plan sytuacyjno-geodezyjny w skali 1:500
- obowiązujące normy, przepisy, oraz aktualne katalogi.

### 1.2. Zakres opracowania:

- zasilanie sygnalizacji wraz z trasą kabla ;
- lokalizacja sterownika, sygnalizatorów
- rozprowadzenie sieci kablowej sterowniczej

### 1.3. Założenia ogólne :

- napięcie sieci zasilającej 230;50 Hz
- system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem - szybkie wyłączenie zasilania
- zasilanie: kablowe z istniejącej sieci napowietrznej niskiego napięcia
- sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C.

### 2.1. Zasilanie.

Przedmiotowa sygnalizacja świetlna zasilana będzie linią kablową z istniejącej sieci napowietrznej niskiego napięcia na budynku nr 62 przy ul. Lwowskiej.

Na istniejącym wsporniku sieci napowietrznej należy zabudować odgromnik GXO-0,55/2,5kA a następnie wykonać uziemienie bednarą Fe-Zn 25 x 4. Bedarkę należy doprowadzić do złącza kablowo-pomiarowego i projektowanego sterownika. W ziemi bedarkę prowadzić wzdłuż projektowanej kanalizacji teletechnicznej na głębokości 0,6 m poniżej poziomu terenu. W sterowniku należy wydzielić przewód „PE”. Bedarkę do elewacji budynku mocować za pomocą uchwyty. Dla zasilania projektowanego złącza kablowo-pomiarowego należy na budynku nr 62 wykonać odgańlenie kablem YKY 2 x 25 mm<sup>2</sup>, który po elewacji prowadzić w rurze ochronnej fi 50 (odpornej na UV) na uchwytach. Kabel chronić rurą do głębokości –0,6 m. Kabel zasilający do złącza kablowo-pomiarowego prowadzony będzie w projektowanej kanalizacji z rur PCV.

Schemat zasilania przedstawiono na rys. **I-07 798-01-08** natomiast trasę projektowanej kanalizacji na rys. **I-07 798-01-05**.

## 2.2. Złącze kablowo-pomiarowe

Złącze kablowo-pomiarowe należy zastosować o II klasie ochronności z fundamentem i wyposażyć zgodnie ze schematem. Jako zabezpieczenie przedlicznikowe projektuje się rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką topikową zwłoczną 16A. Licznik 1-fazowy energii elektrycznej A52 5A;220V. Dostęp do aparatury w skrzynce możliwy będzie jedynie dla pracowników GZE SA.

Ze skrzynki pomiarowej wyprowadzony będzie obwód zasilający szafkę sterownika sygnalizacji.

## 2.3. Zabezpieczenia , ochrona przed porażeniem elektrycznym

W szafce sterownika sygnalizacji zabudowany będzie:

- ochronnik przepięciowy
- wyłącznik instalacyjny S 301 B 10A
- wyłącznik ochronny różnicowoprądowy 25A/100 mA

Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C, natomiast instalacja odbiorcza pracować będzie w układzie TN-S. Rozdziału przewodu PEN na PE i N należy dokonać w szafce sterownika, a miejsce rozdziału uziemić.

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym w instalacji odbiorczej zastosowano szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S.

## 2.4. Obliczenia

a/ moc maksymalna sygnalizacji

$$P = 3500 \text{ W} \quad J = 15,2 \text{ A}$$

Przyjęto zabezpieczenie 16A - przedlicznikowe, oraz 10 A w szafce sterownika

b/ skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano wg wzorów / dla układu TN /

$$U_o > J_a \times Z_s$$

gdzie:  $J_a$  - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie 0,4 s

$Z_s$  - impedancja pętli zwarcia

$U_o$  - napięcie znamionowe względem ziemi

Sygnalizacja - wył. różnicowo-prądowy 25A/100 mA

$$Z_{s1} = 2 \times 17 / (55 \times 25) = 0,025 \, \Omega \text{ – kabel przyłącza}$$

$$Z_{s2} = 2 \times 2 / (55 \times 4) = 0,02 \, \Omega \text{ – kabel zasilający}$$

$$Z_{s3} = 2 \times 170 / (55 \times 1,5) = 4,12 \, \Omega \text{ - najdłuższy kabel sterowniczy}$$

$$J_a = 0,1 \text{ A}$$

$$(Z_{s1} + Z_{s2} + Z_{s3}) \times J_a = 4,345 \times 0,1 = 0,4345 \text{ V} < 220 \text{ V}$$



Sterownik sygnalizacji – bezpiecznik 16A w skrzynce pomiarowej

$$J_a = 16 \times 8,8 = 141 \text{ A}$$

$$(Z_{s1} + Z_{s2}) \times J_a = 0,045 \times 141 = 6,3 \text{ V} < 220 \text{ V}$$

- obliczenie maksymalnego spadku napięcia na odcinku linia  
napowietrzna – sygnalizator

kabel YKY 2 x 25 mm<sup>2</sup>; l = 17 m; zasil. 1-f; Un = 230 VAC; Psz = 1,2 kW

$$\Delta U_1\% = 200 \times 1200 \times 17 / 55 \times 25 \times 230^2$$

$$\Delta U_1\% = 0,056\%$$

kabel YKY 2 x 4,0 mm<sup>2</sup>; l = 2,0 m; zasil. 1-f; Un = 230 VAC; Psz = 1,2 kW

$$\Delta U_2\% = 200 \times 1200 \times 2,0 / 55 \times 4,0 \times 230^2$$

$$\Delta U_2\% = 0,04\%$$

przewód Cu 1,5 mm<sup>2</sup>; l = 170 m; zasil. 1-f; Un = 230 VAC; Psz = 0,04 kW

$$\Delta U_3\% = 200 \times 40 \times 170 / 55 \times 1,5 \times 230^2$$

$$\Delta U_1\% = 0,31\%$$

maksymalny spadek napięcia dla najdłuższego i najbardziej obciążonego  
obwodu wyniesie:

$$\Delta U_1\% + \Delta U_2\% + \Delta U_3\% = 0,406\%$$

- sprawdzenie skuteczności szybkiego wyłączenia w instalacji odbiorczej.

Przewód Cu 1,5 mm<sup>2</sup>; l = 170 m; zasil. 1-f; Un = 230 VAC;  
wyłącznik różnicowo-prądowy o prądzie różnicowym 100 mA.

$$R = 2 \times 170 \times 1,25 / 55 \times 1,5 = 5,15 \text{ om} \quad k = 1,2$$

$$I_w = 1,2 \times 0,1 = 0,12 \text{ A}$$

$$I_{zw} = 0,8 \times 230 / 5,15 = 35,7 \text{ A}$$

$I_w < I_{zw}$  zatem warunek skuteczności jest zachowany.

Z uwagi na brak długości linii napowietrznej i wielkości zabezpieczenia w stacji transformatorowej sprawdzenia skuteczności szybkiego wyłączenia na odcinku stacja transformatorowa sterownik nie przeprowadza się.

#### **UWAGA:**

Skuteczność szybkiego wyłączenia należy potwierdzić pomiarami.

#### 2.5. Sygnalizacyjne linie kablowe.

Z szafy sterownika wyprowadzone będą:

- sterownicze linie kablowe wykonane kablem typu YKSY n x 1.5 mm<sup>2</sup> o ilości żył wg **rys. I-07 798-01-07** zasilające poszczególne sygnalizatory i przyciski zgłoszeniowe
- sterownicze linie kablowe wykonane kablem typu YKSY 7 x 1.5 mm<sup>2</sup> zasilające przyciski zgłoszeniowe
- linie kablowe do podłączenia pętli indukcyjnych (feeder) wykonane kablem teletechnicznym typu XzTKMXpw o ilości żył wg **rys. I-07 798-01-07**

Przebieg kabli sterowniczych w terenie przedstawiono na **rys. I-07 798-01-05**.

#### 2.6. Układanie kabli .

**Kable sterownicze oraz feedery** prowadzone będą w całości kanalizacji kablowej.

Kanalizację należy wykonać wg **rys. rys. I-07 798-01-07**.

Na odcinkach kanalizacji dwururowej :

- rura nr 1 - przewidziana jest dla kabli pracujących na obniżonym napięciu (przyciski zgłoszeniowe, kable wizyjne)
- rura nr 2 - przewidziana jest dla kabli pracujących na napięciu 230V (kable sterownicze do latarni, kable zasilające kamery)

Kanalizację należy wykonać ze studniami typu SK1 prefabrykowanymi. Głębokość układania kanalizacji winna być taka, by pokrycie rur liczone od poziomu terenu do górnej krawędzi kanalizacji wynosiło minimum:

- pod chodnikami i zieleńcami - 0.6 m,
- pod jezdniami - 0.9 m.

Prace ziemne wykonywać ręcznie.

Przejście pod wykonać metodą przewiertu.

#### 2.7. 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 .

## 2.8. 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.

## 2.9. Maszt MSW - wysięgnik .

Z uwagi na możliwość zakupu gotowych konstrukcji wsporczych dla sygnalizatorów wraz z elementami do ich mocowania na **rys. I-07 798-01-09** 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 wnęki słupa w stosunku do wykonanego chodnika oraz aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,002 wysokości masztu.

## 2.10. Sterownik, latarnie sygnałowe

Do sterowania sygnalizacją należy zastosować sterownik przystosowany do systemu monitoringu użytkowanego przez Zarząd Drogi oraz latarnie sygnalizacyjne typu LED

Przewidziano następujące typy sygnalizatorów:

- dla grup kołowych - sygnalizatory ogólne 3 x 300
- dla grup pieszych - 2x200

**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 mocowania przewidzianego przez producenta latarni.

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

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 wnętrzu masztu
- dla wysięgników (MSW) - listwy zaciskowe umieszczone we wnętrzu słupa wysięgnika (tzw. głowica przyziemna).

Od głowicy wierzchołkowej do sygnalizatorów optycznych jak i wewnątrz latarni zasilanie prowadzi przewodem LY- 1.5mm<sup>2</sup>, natomiast od głowicy przyziemnej do sygnalizatorów wiszących nad jezdnią przewodem YKSY 5x1.5 mm<sup>2</sup> 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.

## 2.11. Elementy detekcji

Na rys. **I-07 798-01-03** zaznaczono lokalizację pętli indukcyjnych wraz z ich numeracją.

Pętle indukcyjne wykonać z przewodu typu Lgs 1.5mm<sup>2</sup> w izolacji silikonowej wg rys **I-07 798-01-10**.

Pętlę indukcyjną połączyć z sterownikiem kablem typu XzTKMXpw 5x2x0.8.

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.

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

### 3. ROZSZYCIIE 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
4. W wysięgnikach od listwy zaciskowej do latarni zasilanie prowadzić kablem YKSY 5 x 1.5 mm  
Wewnątrz latarni zasilanie prowadzić przewodem LY 1.5 mm<sup>2</sup>.

#### Kabel nr 1 YKSY 19x 1.5 mm<sup>2</sup>

Numer zacisku w sterowniku	Numer żyły w kablu	Sygnał	Numer sygnalizatora	Numer grupy
1R	1	R	1,1a	K1
1Y	2	Y		
1G	3	G		
1N	4	N		
2R	5	R	2,2a	K2
2Y	6	Y		
2G	7	G		
2N	8	N		
3R	9	R	3,3a,	P3
3G	10	G		
3N	11	N		
4R	12	R	4,4a	P4
4G	13	G		
4N	14	N		
PE	18,19			

**Kabel nr 2 YKSY 10x 1.5 mm<sup>2</sup>**

Numer zacisku w sterowniku	Numer żyły w kablu	Sygnal	Numer sygnalizatora	Numer grupy
5R	1	R	5,5a,5b	K5
5Y	2	Y		
5G	3	G		
5N	4	N		
6R	5	R	6,6a	P6
6G	6	G		
6N	7	N		
PE	9,10			

**Kabel nr 3 YKSY 14 1.5 mm<sup>2</sup>**

Numer zacisku w sterowniku	Numer żyły w kablu	Sygnal	Numer sygnalizatora	Numer grupy
7R	1	R	7,7a	K7
7Y	2	Y		
7G	3	G		
7N	4	N		
8R	5	R	8,8a	K8
8Y	6	Y		
8G	7	G		
8N	8	N		
9R	9	R	9,9a	P9
9G	10	G		
9N	11	N		
PE	13,14			

#### 4. KOREKTY GEOMETRII SKRZYŻOWANIA

##### 4.1 Geometria.

Geometrię zaprojektowano ściśle przestrzegając założenia projektowe przedstawione przez Wydział Komunikacji UM Katowice.

Zastosowano korytarze ruchu szerokości od 4.5 do 5.5m.

Wyokraglenia krawędzi jezdni i wysepek należy wykonać przy pomocy krawężników łukowych.

Szczegóły geometrii przedstawiono na rys. „Plan sytuacyjny – korekty drogowe”.

##### 4.2 Rozwiązania wysokościowe.

Z uwagi na charakter robót rozwiązanie wysokościowe nie ulegnie znaczącym zmianom i będzie zbliżone do stanu istniejącego.

Pochylenie poprzeczne jezdni w miejscach korekty krawędzi będzie dostosowane do pochylenia istniejącej jezdni.

Jezdnię od chodników oraz wysepek należy ograniczyć przy pomocy krawężnika wystającego o wymiarach 15/30cm na ławie betonowej z oporem, wyniesionych 10cm ponad poziom jezdni.

Jezdnię od przejść dla pieszych należy ograniczyć przy pomocy krawężnika najazdowego o wymiarach 15/22cm na ławie betonowej z oporem, wyniesionych 2cm ponad jezdnię.

Chodniki od przyległego terenu należy ograniczyć przy pomocy obrzeża chodnikowego o wymiarach 8/30cm na ławie z kruszywa, obniżonych 1cm poniżej poziomu chodnika.

Różnicę wysokości pomiędzy krawężnikiem wystającym a krawężnikiem obniżonym należy zniwelować przy pomocy krawężnika skośnego o wymiarach 15/22÷30cm na ławie betonowej z oporem.

Szczegóły rozwiązań wysokościowych oraz detale rozwiązań przedstawiono na rys. „Przekroje konstrukcyjne”.

##### 4.3 Wytyczenie.

Zaprojektowany układ geometryczny dowiązano do sieci współrzędnych państwowych w oparciu o punkty osnowy geodezyjnej uzyskane z Zasobu Geodezyjnego.

Szczegóły dotyczące wytyczenia zaprojektowanego układu geometrycznego przedstawiono na rys. „Plan sytuacyjny – korekty drogowe”.

##### 4.4 Nawierzchnie.

W oparciu o założenia projektowe zaprojektowano nawierzchnie zróżnicowane konstrukcyjnie w zależności od funkcji.

Nawierzchnia w miejscach korekty jezdni przyjęto typową jak dla ruchu lekkośredniego z betonu asfaltowego (KR3). Typową konstrukcję zmodyfikowano, w której zwiększono grubość podbudowy bitumicznej kosztem warstwy ścieralnej. Łączna grubość warstw bitumicznych nie ulegnie zmianie.

Warstwę ścieralną i wiążącą należy wykonać z betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na

odkształcenia trwałe.

Nawierzchnia chodników przyjęto z kostki betonowej drobnowymiarowej koloru szarego. Na całej długości przejść dla pieszych należy zastosować kostkę integracyjną o szerokości 0.5m.

Zaprojektowano wzmocnienie podłoża gruntowego celem doprowadzenia do odpowiedniej grupy nośności (moduł odkształcenia  $E_2$  min. 120MPa) uwzględnia kompromis między kosztami, a czasem niezbędnym do realizacji.

Wybrano technologię opartą na ułożeniu warstwy kruszywa łamanego na geosiatce o sztywnych węzłach.

Pod zaprojektowanym wzmocnieniem zastosowano warstwę odcinającą z geowłókniny separującej, celem uniemożliwienia przedostawania się cząstek gruntu do warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

Wzmocnienie podłoża gruntowego pełni dodatkowo rolę warstwy mrozoochronnej.

Szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne przedstawiono na rys. „Przekroje konstrukcyjne”.

#### **4.5 Odwodnienie.**

Odwodnienie będzie się odbywać w dotychczasowy sposób.

Wody opadowe odprowadzone będą poprzez istniejący system wpustów deszczowych.

#### **4.6 Geodezyjna dokumentacja powykonawcza.**

Po wykonaniu robót należy wykonać geodezyjną dokumentację powykonawczą.

Dokumentację powykonawczą należy zgłosić do odpowiedniego Zasobu Geodezyjnego celem dokonania aktualizacji.