

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

40 - 619 KATOWICE, ul. Szenwalda 42

NIP - 634-013-25-19

e-mail: bsipk@bsipk.katowice.pl

Centrala : 202-79-60, 202-77-61

FAX : 206-13-20

Pracownia Inżynieria Ruchu : 608-84-71

Pracownia Drogowa : 608-84-63

PROJEKT NR I-09 908-01

ZAMIERZENIE BUDOWLANE: **Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych przez ul. Morawa w rejonie Szkoły Podstawowej w Katowicach.**

ADRES BUDOWLI: **Katowice, ul. Morawa**PRZEDMIOT PROJEKTU: **Sygnalizacja świetlna wraz z docelową organizacją ruchu**STADIUM PROJEKTU: **PW**INWESTOR: **Miejski Zarząd Ulic i Mostów Katowice**

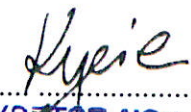
PROJEKTANT:

część ruchowa -

mgr inż. Leszek Kycia

część elektryczna -

mgr inż. Krzysztof Nowak


.....
KRZYSZTOF NOWAK
mgr, inż. elektryk
Upr. bud. nr ewid. 136/02
Wyd. przez UW w Katowicach

BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW KOMUNIKACJI

spółka z o.o. w Katowicach

ZAMIERZENIE BUDOWLANE: **Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych przez ul. Morawa w rejonie Szkoły Podstawowej w Katowicach.**

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

<u>Spis dokumentacji</u>		
<u>Część opisowa :</u>		
1	Metryka projektu	I-09 908-01A
2	Spis dokumentacji.....	I-09 908-01B
3	Opis.....	I-09 908-01D
<u>Załączniki :</u>		
4	Załącznik nr 1 – Kosztorys ślepy.....	I-09 908-01E1
5	Załącznik nr 2 - Kosztorys inwestorski	I-09 908-01E2
6	Załącznik nr 3 - Uzgodnienia	I-09 908-01E3
<u>Część graficzna :</u>		
1	Orientacja.....	I-09 908-01-01
2	Plansza uzbrojenia.....	I-09 908-00-02
3	Organizacja ruchu - stan istniejący.....	I-09 908-01-02
4	Organizacja ruchu – stan projektowany.....	I-09 908-01-03
5	Numeracja elementów sterowania ruchem.....	I-09 908-01-04
6	Program sygnalizacji wraz z układem faz.....	I-09 908-01-05
7	Plan sytuacyjny - trasa okablowania.....	I-09 908-01-06
8	Schemat kanalizacji kablowej.....	I-09 908-01-07
9	Schemat okablowania.....	I-09 908-01-08
10	Schemat zasilania.....	I-09 908-01-09
11	Kompletna brama - wytyczne do zakupu	I-09 908-01-10
12	Rysunek konstrukcyjny pętli indukcyjnych.....	I-09 908-01-11

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



KRZYSZTOF NOWAK
mgr, inż. elektryk
Upr. bud. nr ewid. 136/82
Wyd. przez UW w Katowicach

Katowice, dn. 10.06.2009r.

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	8
3.1. Oznakowanie	8
3.2. Program sygnalizacji świetlnej acyklicznej - założenia ogólne.	8
3.3. Układ faz.	8
3.4. Czasy międzyzielone - obliczenia.	9
3.5. Elementy detekcji	9
3.6. Dobowy plan pracy	10
3.7. Poziom Swobody Ruchu	10
3.8. Monitorowanie skrzyżowania	10
II. ZASILANIE, OKABLOWANIE I OSPRZĘT SYGNALIZACYJNY	11
1. DANE OGÓLNE.....	11
1.1 Podstawa opracowania :	11
1.2. Zakres opracowania :.....	11
1.3. Założenia ogólne :	11
2. OPIS TECHNICZNY	11
2.1. Zasilanie	11
2.2. Złącze pomiarowe	12
2.3. Zabezpieczenia , ochrona przed porażeniem elektrycznym	12
2.3.1 Obliczenia.....	12
2.4. Sygnalizacyjne linie kablowe.....	14
2.5. Układanie kabli	14
2.6. Ochrona przed korozją.	14
2.7. Fundamenty	15
2.8. Maszt MSW - wysięgnik	15
2.9. Sterownik, latarnie sygnałowe	15
2.10. Elementy detekcji.....	16
3. ROZSZYCIIE KABLI - LISTA POŁĄCZEŃ.....	16

I. ORGANIZACJA RUCHU

1. DANE OGÓLNE

1.1 Cel opracowania

- opracowanie dokumentacji technicznej dla budowy sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych przez ul. Morawa w rejonie Szkoły Podstawowej nr. 44 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 w przekroju drogi (w rozbiciu na poszczególne wloty) w całym okresie pomiarowym

WYKRES POTOKÓW NA SKRZYŻOWANIU

(w pojazdach umownych)

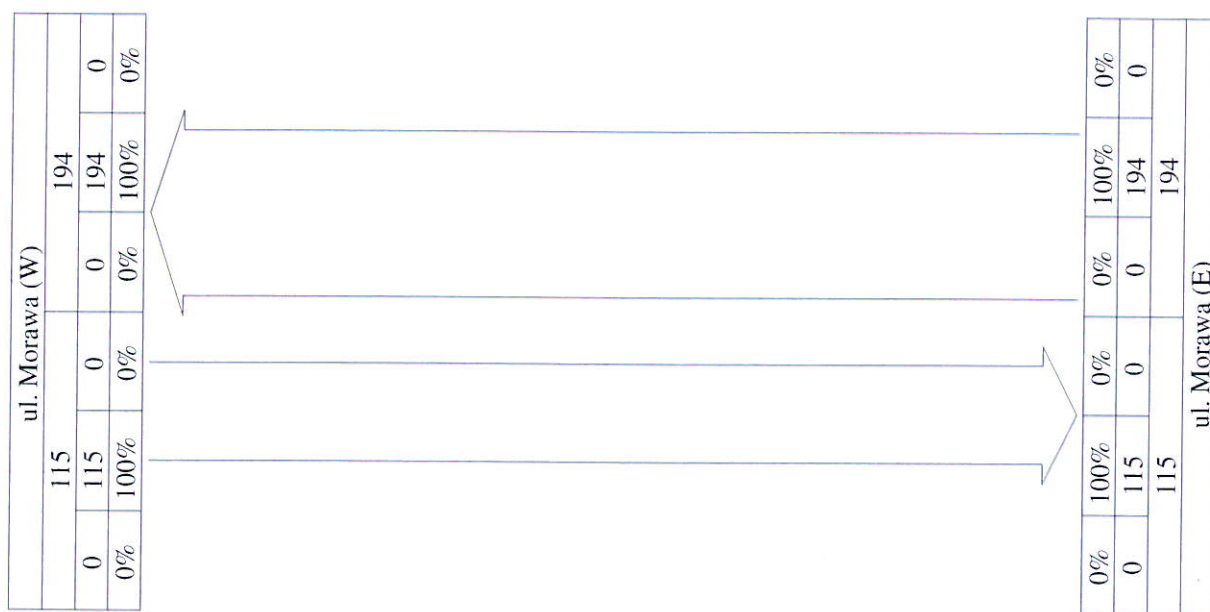
SKRZYŻOWANIE : - ul. Morawa (E)

ul. Morawa (W) -

POMIAR Z DNIA : 2009.04.22 / Sroda

GODZINA : 7:15 - 8:15

NATĘŻENIE SUMARYCZNE : 309



Rys. 2.1 Wykres potoków ruchu - szczyt poranny

NATEŻENIE RUCHU KOŁOWEGO NA SKRZYŻOWANIU

SKRZYŻOWANIE : - ul. Morawa (E)

ul. Morawa (W) -

POMIAR DNIA : 2009.04.22 / Sroda

GODZINA : 7:15 - 8:15

NATEŻENIE SUMARYCZNE :

- 309 (poj. umowne)

- 310 (poj. rzeczywiste)

Legenda :

L.W.P. - lewo, W.prst. Prawo

poj. um. - Poj. zół. u. umowne

poj. rz. - Poj. zół. rzeczywiste

AP - Autobus (1.80)

SO - Samochody ciężarowe (2.50)

SC - Samochody lekkie (1.00)

SCP - Samochody ciężarowe z przyczepą (2.25)

MR - Motocykle (0.30)

SD - Samochody dostawcze (0.00)

	A	AP	SO	SC	SCP	MR	SD	suma
poz.	4	0	250	4	0	9	48	310
%	1.3	0.0	80.6	1.3	0.0	2.9	13.9	100.0
sum.	7	0	250	6	0	3	48	319
%	2.3	0.0	80.8	2.1	0.0	0.9	13.9	100.0

ul. Morawa (W)

W LOT

poz.	A	AP	SO	SC	SCP	MR	SD	suma	sum. umow.
poz.	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	2	0	89	2	0	0	9	112	115
%	1.8	0.0	79.5	1.8	0.0	0.0	0.0	100.0	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	0.0
suma	2	0	89	2	0	0	9	112	115
%	1.8	0.0	79.5	1.8	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0

WYLOT

poz.	A	AP	SO	SC	SCP	MR	SD	suma	sum. umow.
poz.	2	0	161	2	0	9	24	198	198
%	1.0	0.0	81.3	1.0	0.0	4.5	12.1	100.0	100.0

ul. Morawa (E)

W LOT

poz.	A	AP	SO	SC	SCP	MR	SD	suma	sum. umow.
poz.	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	2	0	161	2	0	9	24	198	198
%	1.0	0.0	81.3	1.0	0.0	4.5	12.1	100.0	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	0.0
suma	2	0	161	2	0	9	24	198	198
%	1.0	0.0	81.3	1.0	0.0	4.5	12.1	100.0	100.0

WYLOT

poz.	A	AP	SO	SC	SCP	MR	SD	suma	sum. umow.
poz.	2	0	80	2	0	0	19	112	115
%	1.8	0.0	79.5	1.8	0.0	0.0	17.0	100.0	100.0

Rys. 2.2 Tabulogram struktury ruchu - szczyt poranny

WYKRES POTOKÓW NA SKRZYŻOWANIU

(w pojazdach umownych)

SKRZYŻOWANIE : - ul. Morawa (E)
 ul. Morawa (W) -

POMIAR Z DNIA : 2009.04.22 / Sroda

GODZINA : 15:45 - 16:45

NATEŻENIE SUMARYCZNE : 407



Rys. 2.3 Wykres potoków ruchu - szczyt popołudniowy

NATĘŻENIE RUCHU KOŁOWEGO NA SKRZYŻOWANIU

SKRZYŻOWANIE : - ul. Morawa (E)

ul. Morawa (W) -

POMIAR Z DNIA: 2009.04.22 / Środa

GODZINA : 15.45 - 16.45

NATĘŻENIE SUMARYCZNE :

- 407 (poj. umiark.)

- 425 (poj. rzeczywiste)

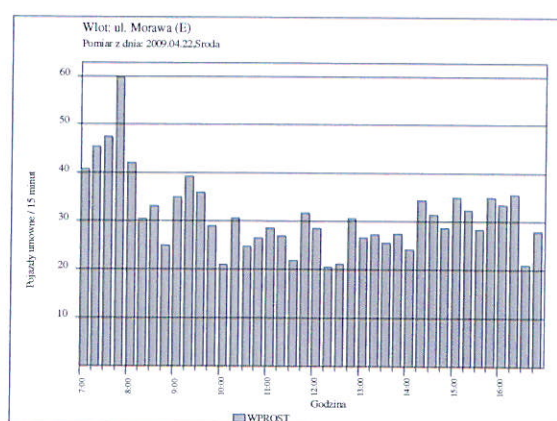
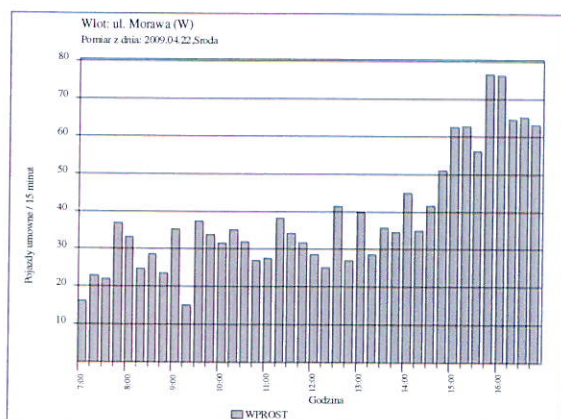
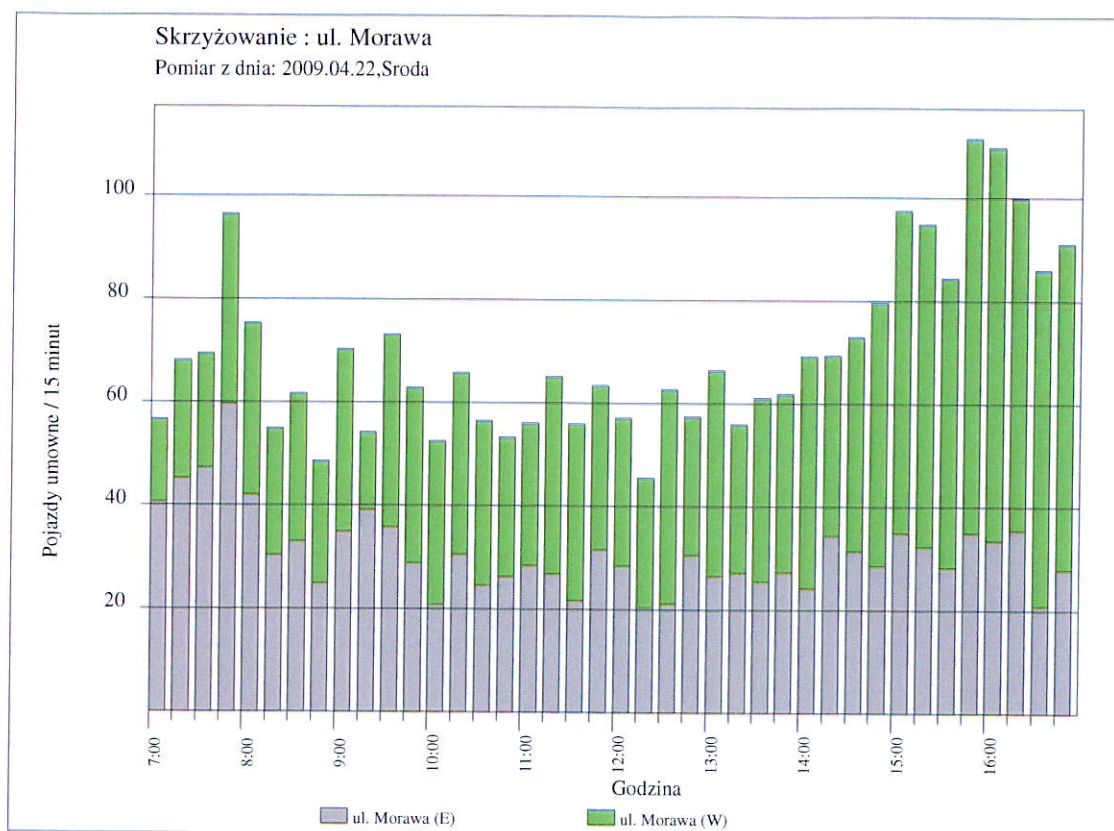
Legenda :

- L, W, P - Lewo Wpływ. Prawo
- poj. um. - Pojazdy umiark.
- poj. rz. - Pojazdy rzeczywiste
- A, AP - Autolub (l. 8)
- AP - Autolub przegubowy (2.50)
- SD - Samochody osobowe (1.00)
- SC - Samochód ciężarowy (1.60)
- SCP - Samochód ciężarowy z przyczepą (2.25)
- MR - Motocykl (0.50)
- SD - Samochód dostawczy (1.00)

ul. Morawa (W)											
W LOT											
poj.	A	AP	SO	SC	SCP	MR	SD	suma	%	suma	%
rz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
W	2	0	250	4	0	21	16	293	1000	282	1000
%	0.7	0.0	85.3	1.4	0.0	7.2	5.5	1000			
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
suma	2	0	250	4	0	21	16	293	1000	282	1000
%	0.7	0.0	85.3	1.4	0.0	7.2	5.5	1000			
WY LOT											
poj.	2	0	104	1	1	15	9	132		125	
rz.	1.5	0.0	78.8	0.8	0.8	11.4	6.8	1000			
%											

ul. Morawa (E)											
W LOT											
poj.	A	AP	SO	SC	SCP	MR	SD	suma	%	suma	%
rz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
W	2	0	104	0.8	0.8	15	6.8	132	1000	125	1000
%	1.5	0.0	78.8	0.8	0.8	11.4	6.8	1000			
P	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0.0
suma	2	0	104	1	1	15	9	132	1000	125	1000
%	1.5	0.0	78.8	0.8	0.8	11.4	6.8	1000			
WY LOT											
poj.	2	0	290	4	0	2	16	298		292	
rz.	0.7	0.0	85.3	1.4	0.0	0.7	5.5	1000			
%											

Rys. 2.4 Tabulogram struktury ruchu - szczyt popołudniowy



Rys. 2.5 Wykres wahań ruchu kołowego

3. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE.

3.1. Oznakowanie

Istniejące oznakowanie przedstawiono na rys. **I-09 908-01-02.**

W rejonie przedmiotowego przejścia dokonano niezbędnych korekt oznakowania poziomego i pionowego.

Istniejące przejście dla pieszych bezpośrednio przy Szkole Podstawowej nr 44 należy usunąć, wraz z uzupełnieniem barier ochronnych dla pieszych i podniesieniem obniżonego krawężnika.

W miejscu projektowanego przejścia dla pieszych należy wykonać obniżenia istniejących krawężników, wraz z usunięciem na długości przejścia istniejących barier. Na rysunku z Oznakowaniem projektowanym pokazano miejsca, w których należy dodać nowe bariery ochronne dla pieszych uniemożliwiające przekraczanie jezdni pieszym w miejscach niedozwolonych.

Projektowane przejście dla pieszych zostało przesunięte względem bezpośredniego wyjścia ze szkoły, tak by uniemożliwić ew. wbiegnięcie dzieci na jezdnię.

Oznakowanie projektowane przedstawiono na rys. **I-09 908-01-03.**

3.2. Program sygnalizacji świetlnej acyklicznej - założenia ogólne.

Sygnalizację na przedmiotowym przejściu zaprojektowano jako sygnalizację pracującą w trybie wszystko czerwone, wzbudzaną przez pieszych oraz grupy kołowe wraz z akomodacją.

3.3. Układ faz.

Program sygnalizacji wraz z układem faz przedstawiono na rys. **I-09 908-01-05.**

Przy braku zgłoszeń wszystkie grupy są zamknięte.

W przypadku zgłoszenia grup kołowych, sygnał zielony dla tych grup zostaje podtrzymany (po upływie $T_z \text{ min} = 6\text{s}$) do czasu aż pojazdy nie opuszczą strefy obserwacji (70m z każdej strony przejścia) jednak nie dłużej niż czas maksymalny światła zielonego dla grup kołowych.

Po wyczerpaniu zapotrzebowania na ruch kołowy lub upływie czasu $T_{z\text{max}}$ następuje otwarcie przejścia dla pieszych w przypadku zgłoszenia grupy pieszej lub przejście do stanu podstawowego (all red).

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, oraz pętle wirtualne
- dla grup pieszych przyciski zgłoszeniowe

Parametry funkcjonowania detektorów zamieszczono w tabeli 1

LP.	Dane główne		Zgłoszenie		Przedłużenie				Inne funkcje			
	nr detektora	Przyna- leżność do grupy	Zgłasza n sek. po zgłoszeniu 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	D1/70	K1	0			3,0						
2	D2/35	K1	0			1,4					+	
3	D3/0-20	K1	4			0,5						
4	D4/70	K2	0			3,0						
5	D5/35	K2	0			1,4					+	
6	D6/0-20	K2	4			0,5						

Tab.1. Parametry detektorów

3.6. Dobowy plan pracy

Przewiduje się następujący plan pracy sygnalizacji:

- poniedziałek – sobota w godz. 6:00 – 22:00 – praca w trybie kolorowym
- niedziela w godz. 8:00 – 22:00 – praca w trybie kolorowym
- w pozostałym okresie – praca w trybie ostrzegawczym

3.7. Poziom Swobody Ruchu

Obliczenia przepustowości dla okresu szczytowego obciążenia ruchem przedstawiono w tab. 2..

Wlot nr 1 – ul. Morawa(W) kierunek Szopienice – Sosnowiec

Wlot nr 2 – ul. Morawa(E) kierunek Sosnowiec – Szopienice

WYNIKI DLA=							
T= 40 s							
G[1]= 21 s							
G[2]= 6 s							
WLOT=PAS=ORGANIZACJA=NATEZENIE=STRATY=NAT-NAS=X=PRZEPUSTOWOSC							
			[P/h]	[s/P]	[P/hz]	[-]	[P/h]
1	1	W	282	4.8	1771	0.290	974
3	1	W	194	4.5	1793	0.197	986
Globalne straty czasu =					0.66 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. DANE OGÓLNE

1.1 Podstawa opracowania :

- warunki przyłączenia wydane przez VATTENFALL pismem z dnia 20.02.2009, znak K/MKF/1587/2009
- plan sytuacyjno-geodezyjny w skali 1:500

1.2. Zakres opracowania :

- zasilanie sterownika układu sygnalizacji
- lokalizacja sterownika, sygnalizatorów oraz rozprowadzenie sieci kablowej sterowniczej

1.3. Założenia ogólne :

- napięcie sieci zasilającej 230/400V;50 Hz
- system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem:
 - szybkie wyłączenie zasilania
- zasilanie: kablowe z istniejącej sieci napowietrznej nN, poprzez projektowaną skrzynkę pomiarową
- sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Zasilanie

Przedmiotowa sygnalizacja świetlna zasilana będzie przyłączem kablowym z istniejącego złącza kablowego ZK na budynku nr 86 przy ul. Morawy, poprzez złącze pomiarowe ZP1a.

Sieć kablowa zasilana jest ze stacji transformatorowej K1204 ul. Morawa – NOWA.

Ze złącza pomiarowego wyprowadzona będzie linia kablowa zasilająca sterownik /ustawiony w odległości ok. 20 m/, wykonana kablem miedzianym typu YKY 3x6 mm² , prowadzonym w ziemi.

Schemat zasilania przedstawiono na rys. **I-09 908-01-09** natomiast trasę kabla zasilającego na rys. **I-09 908-01-06**.

2.2. Złącze pomiarowe

Zgodnie z warunkami przyłączenia złącze pomiarowe wyposażone będzie z zabezpieczenie przedlicznikowe /nadmiarowoprądowe typu topikowego o wielkości 16A/, oraz układ pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej – jednofazowy, jednostrefowy, bezpośredni.

2.3. Zabezpieczenia , ochrona przed porażeniem elektrycznym

W szafce pomiarowej /zgodnie z warunkami przyłączenia/ zabudowane będzie zabezpieczenie przedlicznikowe - rozłącznik bezpiecznikowy z wkładką o prądzie znamionowym $J_n = 16 \text{ A}$.

Sterownik sygnalizacji wyposażony będzie w ogranicznik przepięć typu 2, zabezpieczenie wyłącznikiem instalacyjnym S301B 10A, oraz wyłącznik ochronny różnicowoprądowy 25/0,03 A.

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 sterowniku sygnalizacji, a miejsce rozdziału uziemić. Ze względu na wymagania ochronników przepięciowych wartość rezystancji uziemienia winna być mniejsza od 10 om.

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

2.3.1 Obliczenia

a/ moc maksymalna sygnalizacji

$$P = 1000 \text{ W} \quad J_b = 4,6 \text{ A}$$

Przyjęto zabezpieczenie B 10A – dla sterownika, oraz 16A – przedlicznikowe.

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 – obwody odbiorcze

Z_s - impedancja pętli zwarcia

U_o - napięcie znamionowe względem ziemi

Sygnalizacja – wyłącznik instalacyjny B 10A

$$Zs1 = 2 \times 20 / (55 \times 6) = 0,121 \text{ om} - \text{kabel zasilający}$$

$$Zs2 = 2 \times 40 / (55 \times 1,5) = 0,97 \text{ om} - \text{najdłuższy kabel sterowniczy}$$

$$Ja = 5 \times 10A = 50A$$

$$(Zs1 + Zs2) \times Ja = 1,09 \times 50 = 55 \text{ V} < 220 \text{ V}$$

c/ zabezpieczenie przed skutkami przeciążeń

$$\text{kabel zasilający YKY 3x6 w ziemi} \quad Jz = 47 \text{ A}$$

$$\text{zabezpieczenie } Jn = 16 \text{ A /w skrzynce pomiarowej/}$$

$$Jb < Jn < Jz \quad 4,7A < 16A < 47 \text{ A}$$

$$J2 < 1,45 Jz \quad J2 = 1,6 \times Jn$$

$$26 \text{ A} < 68 \text{ A}$$

d/ spadek napięcia na przyłączy

$$\text{delta } U = P \times l / (k \times s) \quad \text{gdzie: } P - \text{moc [kW]}$$

$$l - \text{długość [m]}$$

$$s - \text{przekrój [mm}^2\text{]}$$

$$k - \text{współczynnik } k = 13 \text{ dla Cu i 230V}$$

$$\text{delta } U = 1,0 \times 20 / (13 \times 6) = 0,26 \% < 5\%$$

2.4. Sygnalizacyjne linie kablowe.

Z szafy sterownika wyprowadzone będą:

- sterownicze linie kablowe wykonane kablem typu YKSY 14x 1.5 mm² , wg **rys. I-09-908-01-07** zasilające poszczególne sygnalizatory i przyciski zgłoszeniowe
- sterownicze linie kablowe wykonane kablem typu YKSY 7 x 1.5 mm² zasilające przyciski zgłoszeniowe
- linie kablowe do podłączenia pętli indukcyjnych (feeder) wykonane kablem teletechnicznym typu XzTKMXpw , wg **rys. I-09 908-01-07**

Przebieg kabli sterowniczych w terenie przedstawiono na **rys. I-09 908-01-06**.

2.5. Układanie kabli .

Kable sterownicze oraz feedery prowadzone będą w całości kanalizacji kablowej.

Kabel zasilający układany będzie w ziemi.

Kanalizację należy wykonać wg **rys. rys. I-09 908-01-07**.

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.

Przejsie pod jezdnią wykonać metodą przewiertu.

2.6. 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 .

2.7. 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.

2.8. Maszt MSW - wysięgnik .

Z uwagi na możliwość zakupu gotowych konstrukcji wsporczych dla sygnalizatorów wraz z elementami do ich mocowania na **rys. I-09 908-01-10** 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 wnętrza słupa w stosunku do wykonanego chodnika oraz aby jego wychylenie od pionu nie było większe od 0,002 wysokości masztu.

2.9. 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 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.

2.10. Elementy detekcji

Do detekcji grup kołowych przewidziano system wideodetekcji np. Traficam (kąt widzenia 55°), oraz pętle indukcyjne, dublujące pętle wirtualne systemu wideodetekcji.

Na rys. **I-09 908-01-04** zaznaczono lokalizację pętli wirtualnych wraz z ich numeracją.

Kamery należy zamontować na wysokości 8,5 - 9m na przedłużeniu belki wysięgnika zgodnie z rys. **I-09 908-01-10**.

Obszary detekcji ustawić zgodnie z rys. **I-09 908-01-04**. Należy zaprogramować kierunkowości detekcji.

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

Pętle indukcyjne wykonać z przewodu typu Lgs 1.5mm² w izolacji silikonowej wg rys I-08 872-01-11. Na odcinku od pętli do najbliższej studni kanalizacji kablowej przewody skręcić min. 1 zwój /1mb.

Pętlę indukcyjną połączyć z sterownikiem kablem typu XzTKMXpw 2x2x0.8.

Połączenie pomiędzy żyłami kabla pętli i żyłami feedera wykonać w najbliższej z wykorzystaniem typowej mufy teletechnicznej.

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 zimno.

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

3. ROZSZYCIE 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 mm².

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