

**Zadanie: MODERNIZACJA 92 SYGNALIZACJI ŚWIETLNYCH  
ZLOKALIZOWANYCH NA TERENIE MIASTA KATOWICE  
W CELU DOSTOSOWANIA DO WYMOGÓW  
ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY Z  
DNIA 3 LIPCA 2003R (DZ. U. NR 220 POZ 2181**

**Tytuł opracowania: AKTUALIZACJA PROGRAMU PRACY  
SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA  
PRZEJŚCIU DLA PIESZYCH PRZEZ UL.  
MIKOŁOWSKĄ W REJONIE UL.  
WINCENTEGO POŁA W KATOWICACH**

**- SYGNALIZACJA ŚWIETLNA  
CZĘŚĆ PROGRAMOWO-RUCHOWA**

**PROJEKT NR 12-2007-09**

**Zamawiający: MIEJSKI ZARZĄD ULIC I MOSTÓW W KATOWICACH**

**Projektował: mgr inż. Bartosz Beliczyński**

**KATOWICE  
WRZESIEŃ 2007r.**

# SPIS TREŚCI

<b>1. Dane ogólne .....</b>	<b>4</b>
1.1. Podstawa opracowania .....	4
1.2. Cel opracowania .....	4
1.3. Zakres opracowania .....	4
1.4. Materiały wyjściowe i pomocnicze .....	4
<b>2. Pomiary ruchu.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Projektowane rozwiązanie .....</b>	<b>12</b>
3.1. Oznakowanie .....	12
3.2. Program sygnalizacji świetlnej .....	12
3.3. Obliczenia czasów międzyzielonych .....	12
3.4. Obliczenia minimalnych czasów zielonych dla pieszych.....	13
3.5. Obliczenia czasów ewakuacji pieszych.....	14
3.6. Elementy detekcji .....	15
3.7. Dobowy plan pracy sygnalizacji .....	16
3.8. PSR (Poziom Swobody Ruchu) .....	16

***Część graficzną umieszczono w tekście.***

***Rysunek 1.*** LOKALIZACJA SYGNALIZACJI

***Rysunek 2.*** SCHEMAT ROZMIESZCZENIA ELEMENTÓW STEROWANIA RUCHEM

***Rysunek 3.*** SCHEMAT FAZ SYGNALIZACYJNYCH

PROGRAM PRACY SYGNALIZACJI

## ***1. Dane ogólne***

### **1.1. Podstawa opracowania**

Umowa nr zawarta pomiędzy Miejskim Zarządem Ulic i Mostów w Katowicach a „SYNCHROGOP” Marek Ciesielski, Roman Tuloz Spółka Jawna

### **1.2. Cel opracowania**

Opracowanie dokumentacji technicznej sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych przez ul. Mikołowską w rejonie ul. Wincentego Pola w Katowicach w zakresie programowo-ruchowym i dostosowania do wymogów zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. (Dz. U. Nr 220, poz. 2181)

### **1.3. Zakres opracowania**

- rozmieszczenie elementów sygnalizacji
- program sygnalizacji

### **1.4. Materiały wyjściowe i pomocnicze**

- plan sytuacyjny w skali 1:1000; 1:500
- pomiary ruchu kołowego i pieszego
- inwentaryzacja urządzeń sygnalizacji świetlnej
- 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.

## 2. Pomiary ruchu

W rejonie przedmiotowego przejścia dla pieszych dokonano pomiarów ruchu kołowego. Pomiary ruchu wykonano w typowym dniu tygodnia w godzinach 6.30 – 18.00. W rejonie przejścia mierzono ruch kołowy z uwzględnieniem struktury rodzajowej i kierunkowej.

Pomiary wykonano metodą ręcznego notowania pojazdów i pieszych w rozbiu na 15 minutowe interwały czasowe.

Do przeliczenia pojazdów rzeczywistych na umowne przyjęto następujące współczynniki przeliczeniowe zestawione w postaci tabeli (*Tabela 1*)

**Tabela 1.**  
*Współczynniki przeliczeniowe pojazdów rzeczywistych na umowne*

Lp	Typ pojazdu	Oznaczenie	Współczynnik przeliczeniowy na pojazdy umowne
1.	Samochody osobowe i dostawcze	SOD	1,00
2.	Samochody ciężarowe	SC	1,50
3.	Samochody ciężarowe z przyczepą	SCP	3,00
4.	Autobusy	A	3,00
5.	Autobusy z przyczepą	AP	3,00
6.	Motocykle, rowery	M/R	0,50

Wyniki pomiarów ruchu przedstawiono w postaci:

- wykresu potoków ruchu dla wcześniej obliczonej (wyznaczonej) godziny szczytu
- tabulogramu potoków ruchu w godzinie szczytu z uwzględnieniem struktury rodzajowej i kierunkowej
- wykresów obciążeń całego przekroju drogi w rejonie przejścia dla pieszych oraz dla poszczególnych relacji w całym okresie pomiarowym

# **NATĘŻENIE SUMARYCZNE (szczyt poranny)**

- Mikołowska – relacja w kierunku Centrum
- Mikołowska – relacja w kierunku Brynowa

Godzina: 07:00 – 08:00

Pomiar z dnia 11/09/2007 – wtorek

Natężenie sumaryczne:

- pojazdy umowne 3 462 E/h
- pojazdu rzeczywiste 3 037 P/h

	SO		SD		S.C.		SCP		A		AP		M/R		Σ	
	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um
SL																
WP	1158	1158	104	104	103	155	53	159	37	111	25	75	3	2	1483	1763
SP	1158	1158	104	104	103	155	53	159	37	111	25	75	3	2	1483	1763
Σ	1158	1158	104	104	103	155	53	159	37	111	25	75	3	2	1483	1763
%	78,08%		7,01%		6,95%		3,57%		2,49%		1,69%		0,20%		100,00%	
	rz [P]	%	um [E]	%												
SL																
WP	1483	100	1763	100												
SP																
Σ	1483	100	1763	100												

	SO		SD		S.C.		SCP		A		AP		M/R		Σ	
	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um
SL	1386	1386	68	68	32	48	19	57	23	69	23	69	3	2	1554	1699
WP	1386	1386	68	68	32	48	19	57	23	69	23	69	3	2	1554	1699
Σ	1386	1386	68	68	32	48	19	57	23	69	23	69	3	2	1554	1699
%	89,19%		4,38%		2,06%		1,22%		1,48%		1,48%		0,19%		100,00%	
	rz [P]	%	um [E]	%												
SL																
WP	1554	100	1699	100												
SP																
Σ	1554	100	1699	100												

Kierunek Brynów

Kierunek  
Centrum

## **legenda:**

SL,WP,SP – Lewo, Wprost, Prawo

rz. – pojazdy rzeczywiste

um. – pojazdy umowne

SO – samochody osobowe

SD – samochody dostawcze

S.C. – samochody ciężarowe

SCP – samochody ciężarowe z przyczepą

A – autobusy

AP – autobus z przyczepą

MR – motocykl/rower

**KARTOGRAM RUCHU NA SKRZYŻOWANIU (szczyt poranny)**  
(W POJAZDACH UMOWNYCH)

- Mikołowska – relacja w kierunku Centrum
- Mikołowska – relacja w kierunku Brynowa

Godzina: 07:00 – 08:00

Pomiar z dnia 11/09/2007 – wtorek

Natężenie sumaryczne:

- pojazdy umowne      3 462 E/h



## NATĘŻENIE SUMARYCZNE (szczyt popołudniowy)

- Mikołowska – relacja w kierunku Centrum
- Mikołowska – relacja w kierunku Brynowa

Godzina: 14:00 – 15:00

Pomiar z dnia 11/09/2007 – wtorek

Natężenie sumaryczne:

- pojazdy umowne 3 178 E/h
- pojazdu rzeczywiste 2 814 P/h

	SO		SD		S.C.		SCP		A		AP		M/R		Σ	
	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um
SL																
WP	1091	1091	95	95	41	62	25	75	35	105	15	45	2	1	1304	1474
SP	1091	1091	95	95	41	62	25	75	35	105	15	45	2	1	1304	1474
Σ	83,67%		7,29%		3,14%		1,92%		2,68%		1,15%		0,15%		100,00%	
	rz [P]	%	um [E]	%												
SL																
WP	1304	100	1474	100												
SP	1304	100	1474	100												
Σ	1304	100	1474	100												

Kierunek Brynów



	SO		SD		S.C.		SCP		A		AP		M/R		Σ	
	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um	rz	um
SL	1298	1298	82	82	41	62	34	102	32	96	20	60	3	2	1510	1701
WP	1298	1298	82	82	41	62	34	102	32	96	20	60	3	2	1510	1701
SP	1298	1298	82	82	41	62	34	102	32	96	20	60	3	2	1510	1701
Σ	85,96%		5,43%		2,72%		2,25%		2,12%		1,32%		0,20%		100,00%	
	rz [P]	%	um [E]	%												
SL																
WP	1510	100	1701	100												
SP	1510	100	1701	100												
Σ	1510	100	1701	100												

Kierunek  
Centrum

### legenda:

SL,WP,SP – Lewo, Wprost, Prawo

rz. – pojazdy rzeczywiste

um. – pojazdy umowne

SO – samochody osobowe

SD – samochody dostawcze

S.C. – samochody ciężarowe

SCP – samochody ciężarowe z przyczepą

A – autobusy

AP – autobus z przyczepą

MR – motocykl/rower



**KARTOGRAM RUCHU NA SKRZYŻOWANIU (szczyt popołudniowy)**  
(W POJAZDACH UMOWNYCH)

- Mikołowska – relacja w kierunku Centrum
- Mikołowska – relacja w kierunku Brynowa

Godzina: 14:00 – 15:00

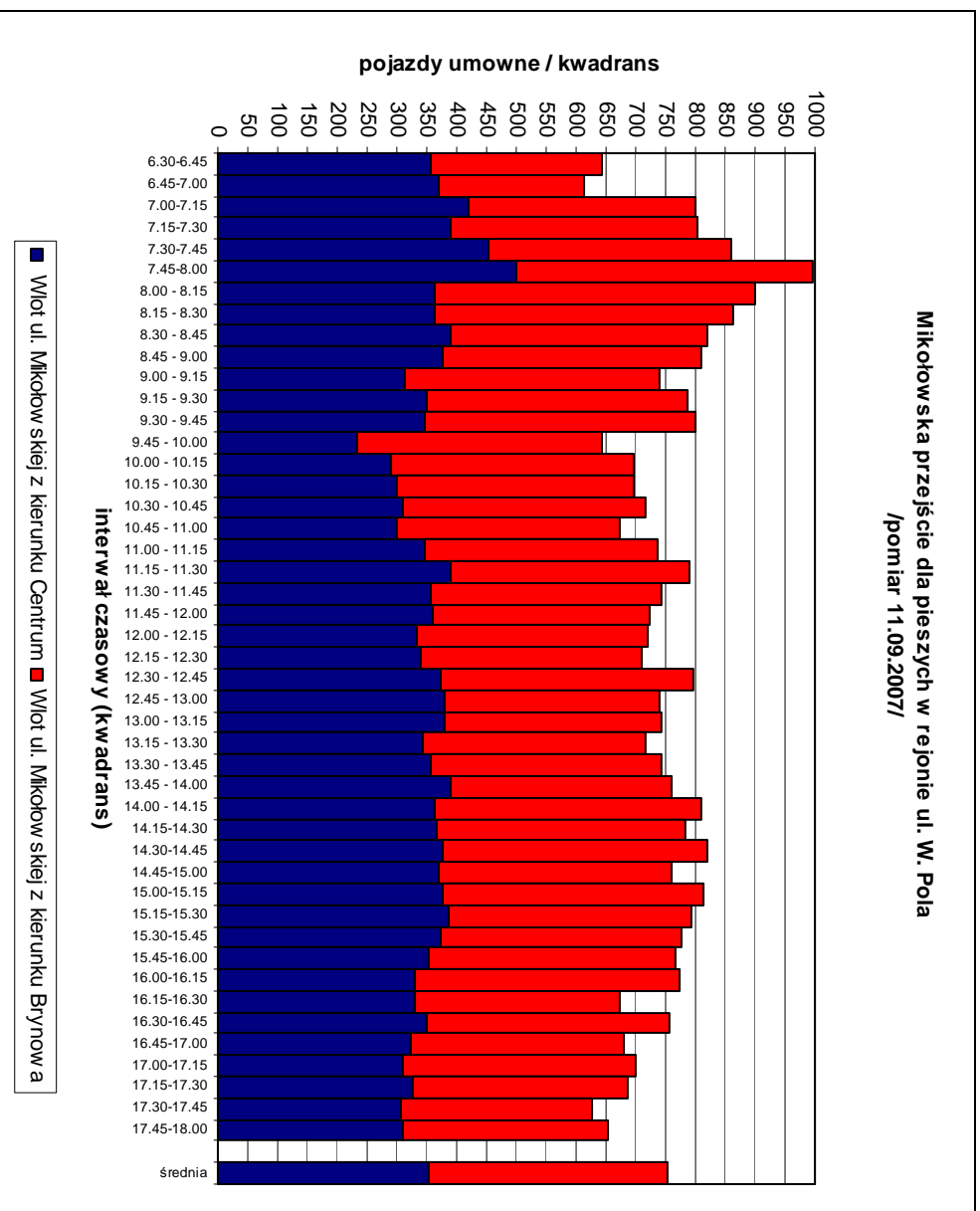
Pomiar z dnia 11/09/2007 – wtorek

Natężenie sumaryczne:

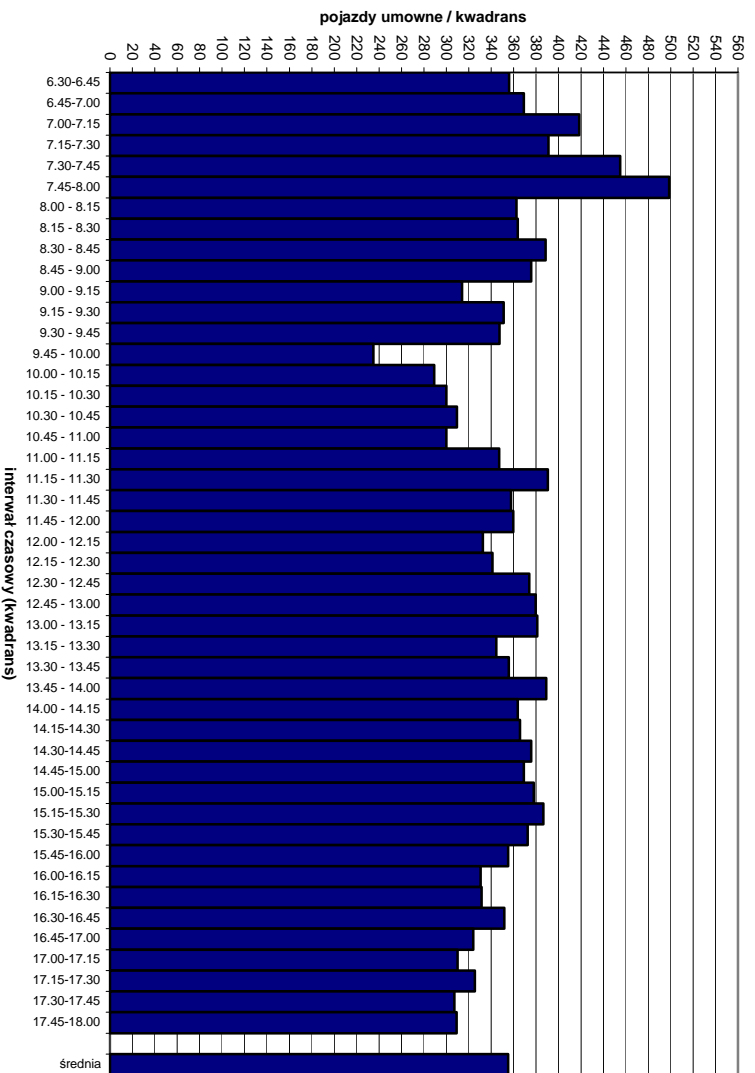
- pojazdy umowne      3 178 E/h



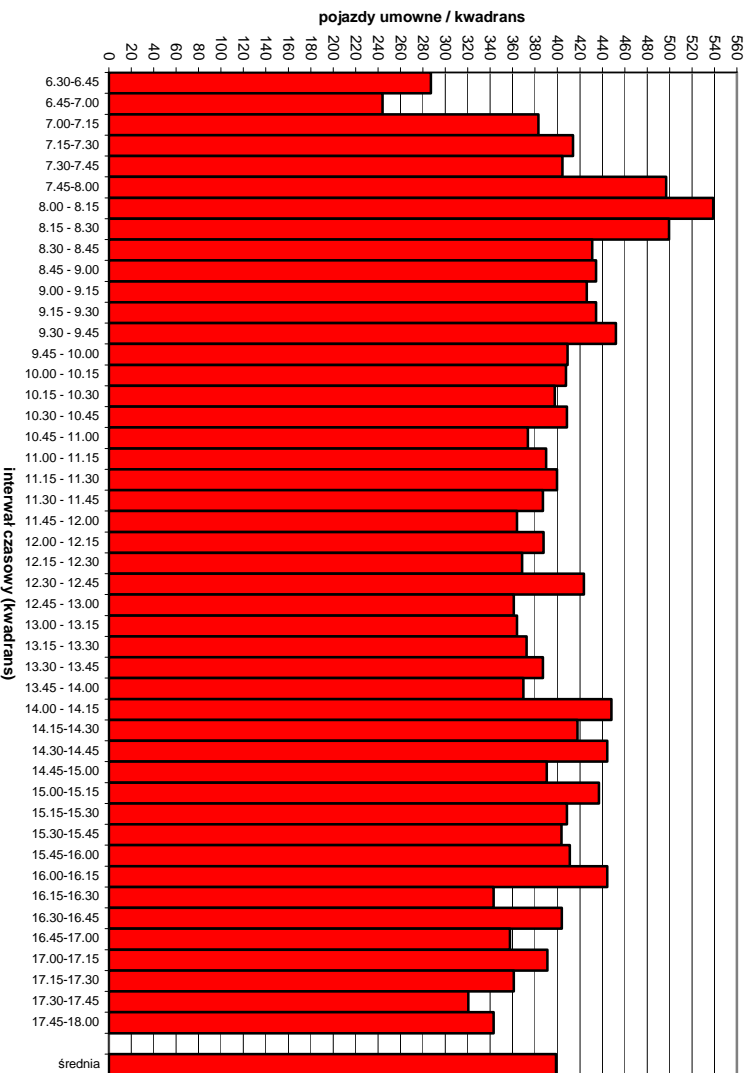
Mikołowska przeście dla pieszych w rejonie ul. W. Pola  
/pomiar 11.09.2007/



**Mikołowska przejście dla pieszych w rejonie ul. W. Pola /pomiar 11.09.2007**  
wlot z kierunku Centrum/ jezdnia zachodnia



**Mikołowska przejście dla pieszych w rejonie ul. W. Pola / pomiar 11.09.2007**  
wlot z kierunku Brynowa / jezdnia wschodnia



### **3. Projektowane rozwiązanie**

#### 3.1. Oznakowanie

Organizacja ruchu nie jest przedmiotem niniejszego opracowania i została przedstawiona jedynie schematycznie celem ukazania rozmieszczenia elementów sterowania ruchem sygnalizacji świetlnej

#### 3.2. Program sygnalizacji świetlnej

Sygnalizację świetlną zaprojektowano jako sygnalizację stałoczasową wzbudzaną przez pieszych gdzie w stanie zasadniczym przy braku zgłoszeń pieszych dla potoków kołowych (grupy K1 i K3) wyświetlany jest sygnał zielony. Grupy piesze P2 i P4 wzbudzaną są poprzez przyciski zgłoszeniowe dla pieszych i pracują niezależnie od siebie

W przypadku braku zgłoszeń z grupy pieszej sygnalizacja po odliczeniu  $T_{zmax}$  w grupach kołowych wynoszącego 31[s] w grupie K1 i 22[s] w grupie K3 przechodzi w stan oczekiwania na zgłoszenie pieszego, następuje zatrzymanie odliczania czasu zielonego.

Zgłoszenie zapotrzebowania ze strony pieszych powoduje przejście do obsługi grupy pieszej P2 lub P3 w zależności od zgłoszenia na poszczególnych detektorach pieszych..

Zgłoszenie zapotrzebowanie przez pieszych powoduje otwarcie przejścia na czas 10[s] w grupie P2 i 15[s] w grupie P4 sygnału ciągłego plus 4s sygnału zielonego migowego dla każdej z grup.

Realizacja zgłoszenia pieszego realizowana jest w zależności od momentu zgłoszenia poprzez przyciski zgłoszeniowe Pz1/Pz2 wg warunków:

- jeżeli zgłoszenie pieszego nastąpiło po odliczeniu  $T_{zmax}$  (wynoszącego 31[s] w grupie K1 i 22[s] w grupie K2) w grupach kołowych przejście do obsługi zgłoszenia pieszego następuje natychmiast;
- jeżeli zgłoszenie pieszego nastąpiło w czasie odliczania  $T_{zmax}$  w grupach kołowych przejście do obsługi zgłoszenia pieszego następuje po odliczeniu  $T_{zmax}$  w grupach kołowych.

Po obsłudze grupy pieszej realizacja kolejnego zgłoszenia z tej grupy może nastąpić po odliczeniu  $T_{zmax}$  w grupach kołowych.

### 3.3. Obliczenia czasów międzyzielonych

- czasy międzyzielone ( $t_m$ ) obliczone zostały z konieczności zapewnienia ewakuacji pojazdów i pieszych z punktu kolizji fazy kończącej i rozpoczynającej,

-obliczeń dokonano według zależności:

$$t_m = t_z + t_e - t_d \quad [s]$$

gdzie:

$t_m$  – czas międzyzielony [s],

$t_z$  – czas trwania sygnału żółtego zgodnie z Instrukcją – 3 [s],

$t_e$  – czas ewakuacji strumienia ewakuującego się poza punkt kolizji [s],

$t_d$  – czas dojazdu strumienia dojazdowego do punktu kolizji

Czasy ewakuacji oraz dojazdu strumieni obliczono według zależności:

- czas ewakuacji ( $t_e$ ) strumienia ewakuującego się:

$$t_e = \frac{S_e + 10,0}{V_e} \quad [s]$$

gdzie:

$S_e$  – droga ewakuacji liczona do punktu kolizji [m],

10,0 – długość pojazdu statystycznego [m]; dla potoków tramwajowych  $n \cdot 13,5$  gdzie  $n$  – ilość składów,

$V_e$  – prędkość ewakuacji [m/s].

- czas dojazdu ( $t_d$ ) strumienia dojazdowego:

$$t_d = \sqrt{\frac{2 \cdot (S_d + 1,5)}{a}} \quad [s]$$

gdzie:

$S_d$  – droga dojazdu do punktu kolizji [m],

$a$  – przyspieszenie pojazdu [ $3,0 - 3,5 \text{ m/s}^2$ ].

- czas dojazdu ( $t_d$ ) strumienia dojazdowego (ze startu lotnego):

$$t_d = \frac{S_d}{V_d} + 1 \quad [s]$$

gdzie:

$S_d$  – droga dojazdu do punktu kolizji [m],

$V_d$  – prędkość dojazdu do punktu kolizji

Wyniki obliczeń czasów międzyzielonych i grup kolizyjnych zestawione zostały w formie **tabeli 2**,

**Tabela 2**  
Tabela czasów międzyzielonych

Grupa		Dojeżdżająca			
		K1	P2	K3	P4
Ewakuująca	K1		6		
	P2	9			
	K3				6
	P4			13	

EWAKUACJA	DOJAZD	CZAS SYGNAŁU ŻÓŁ TEGO [s]	DROGA EWAKUACJI [m]	DŁUGOŚĆ POJAZDU [m]	PRĘDKOŚĆ EWAKUACJI [m/s]	CZAS EWAKUACJI [s]	DROGA DOJAZDU [m]	PRZYSPIESZENIE POJAZDU [m/s <sup>2</sup> ]	PRĘDKOŚĆ DOJAZDU [m/s]	CZAS DOJAZDU ZE STARTU ZATRZYMANEGO [s]	CZAS DOJAZDU ZE STARTU LOTNEGO [s]	CZAS MIĘDZYZIELONY (START Z ZATRZYMANIA) [s]	CZAS MIĘDZYZIELONY (START LOTNY) [s]	PRZYJĘTY CZAS MIĘDZYZIELONY (Tmz) [s]
K1	P2	3,00	11,00	14,00	11,10	2,25				0,00	0,00	5,25	5,25	6,00
K3	P4	3,00	11,00	14,00	11,10	2,25				0,00	0,00	5,25	5,25	6,00
P2	K1		12,00		1,40	8,57				0,00	0,00	8,57	8,57	9,00
P4	K3		17,00		1,40	12,14				0,00	0,00	12,14	12,14	13,00

### 3.4. Obliczenia minimalnych czasów zielonych dla pieszych

- minimalne czasy zielone dla pieszych obliczono z zależności:

$$T_{G\min} = \frac{S_{dp}}{V_p} [s]$$

gdzie:

$S_{dp}$  – długość przejścia dla pieszych;

$V_p$  – prędkość pieszego (1,2 m/s).

- obliczenie minimalnego czasu zielonego dla grupy pieszej P2 i P4

$$T_{G\min}(P2) = \frac{12,0[m]}{1,2 \left[ \frac{m}{s} \right]} = 10,0 \approx 10[s]$$

$$T_{G\min}(P4) = \frac{17,0[m]}{1,2 \left[ \frac{m}{s} \right]} = 14,17 \approx 15[s]$$

### 3.5. Obliczenia czasów ewakuacji pieszych

- czasy ewakuacji pieszych obliczono z zależności:

$$T_{ep} = \frac{S_{dp}}{V_e} [s]$$

gdzie:

$S_{dp}$  – długość przejścia dla pieszych,

$V_e$  – prędkość ewakuacji pieszego (1,4 m/s).

- czas ewakuacji dla grupy pieszej P2 i P4

$$T_{ep}(P2) = \frac{12,0[m]}{1,4\left[\frac{m}{s}\right]} = 8,57 \approx 9[s]$$

$$T_{ep}(P4) = \frac{17,0[m]}{1,4\left[\frac{m}{s}\right]} = 12,14 \approx 13[s]$$

### 3.6. Elementy detekcji

Detekcją objęta jest tylko grupy piesze P2 i P4.

Do detekcji uczestników ruchu zastosowano

- dla grupy pieszej – przyciski zgłoszeniowe z optycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia przez sterownik

### 3.7. Dobowy plan pracy sygnalizacji

- sygnalizacja działać będzie w całodobowym kolorowym trybie pracy

### 3.8. PSR (Poziom Swobody Ruchu)

Obliczenia przepustowości dla okresu szczytowego obciążenia ruchem przedstawiono w **tabeli 4**

- wlot 1 – Mikołowska – relacja z kierunku Centrum
- wlot 2 – Mikołowska – relacja z kierunku Brynowa

Tabela 4

Obliczenia przepustowości dla przejścia przez zachodnią jezdnię ul. Mikołowskiej

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	588	10.9	1565	0.704	834	G[1]= 31 s
1	2	w	588	10.9	1565	0.704	834	G[2]= 14 s
1	3	w	588	10.9	1565	0.704	834	
Globalne straty czasu = 5.93 h*P/h								

Obliczenia przepustowości dla przejścia przez wschodnią jezdnię ul. Mikołowskiej

WLOT=PAS=ORGANIZACJA=NATEZENIE=STRATY=NAT-NAS=X=PRZEPUSTOWOSC								WYNIKI DLA
			[P/h]	[s/P]	[P/hz]	[-]	[P/h]	T= 60 s
2	1	w	567	32.7	1673	0.884	641	G[1]= 22 s
2	2	w	567	32.7	1673	0.884	641	G[2]= 19 s
2	3	w	567	32.7	1673	0.884	641	
Globalne straty czasu = 16.00 h*P/h								

Powyższe obliczenia przepustowości sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych wykonano dla skrajnego najgorszego przypadku przy stałym zgłoszeniu zapotrzebowania w grupie pieszej dla cyklicznej pracy sygnalizacji ze stałym maksymalnym cyklem sygnalizacyjnym