



**“SYNCHROGOP” Marek Ciesielski  
Spółka Jawna**

40-611 Katowice ul. Fabryczna 15 NIP 634-025-34-82  
tel. 032 252 68 19, 032 252 62 22 www: [www.synchrogop.pl](http://www.synchrogop.pl) e-mail: [synchrogop@synchrogop.pl](mailto:synchrogop@synchrogop.pl)

---

**Tytuł opracowania: PROJEKT TYMCZASOWEGO PROGRAMU  
PRACY SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA  
SKRZYŻOWANIU ULIC KOŚCIUSZKI –  
KOLEJOWA I KOLEJOWA - JANKEGO W  
KATOWICACH NA CZAS PRZEBUDOWY  
UKŁADU DROGOWEGO I BUDOWY  
TUNELU DOJAZDOWEGO DO  
GALERII LIBERO**

**- SYGNALIZACJA ŚWIETLNA  
CZĘŚĆ PROGRAMOWO-RUCHOWA**

**PROJEKT NR 04-2017-11**

**Zamawiający: PBDI S.A.**

**Projektował: mgr inż. Bartosz Beliczyński**

**KATOWICE  
LISTOPAD 2017r.**

# 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>6</b>
3.1. Oznakowanie .....	6
3.2. Program sygnalizacji świetlnej .....	6
3.3. Obliczenia czasów międzyzielonych .....	7
3.4. Obliczenia minimalnych czasów zielonych dla pieszych.....	8
3.5. Obliczenia czasów ewakuacji pieszych.....	8
3.6. Elementy detekcji .....	8
3.7. Dobowy plan pracy sygnalizacji .....	8
3.8. PSR (Poziom Swobody Ruchu) .....	9

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

***Rysunek 1. LOKALIZACJA SYGNALIZACJI***

***Rysunek 2. ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW STEROWANIA RUCHEM DLA***

***Rysunek 3. UKŁAD FAZ (ALGORYTM STEROWANIA)***

**PROGRAM PRACY SYGNALIZACJI**

## **1. Dane ogólne**

### 1.1. Podstawa opracowania

Zlecenia PBDI S.A. dla SYNCHROGOP Marek Ciesielski Spółka Jawna na wykonanie dokumentacji pracy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Kościuszki-Kolejowa – Kolejowa-Jankego w Katowicach na czas prowadzenia robót związanych z przebudową infrastruktury drogowej w rejonie budowanej Galerii Libero.

### 1.2. Cel opracowania

Opracowanie dokumentacji pracy sygnalizacji dla prowadzenia robót związanych z przebudową infrastruktury drogowej w rejonie skrzyżowania Kościuszki-Kolejowa i Kolejowa- Jankego w Katowicach

### 1.3. Zakres opracowania

- inwentaryzacja istniejącej organizacji ruchu
- inwentaryzacja istniejących urządzeń do sterowania ruchem
- rozmieszczenie elementów sygnalizacji
- program sygnalizacji
- poziom swobody ruchu

### 1.4. Materiały wyjściowe i pomocnicze

- plan sytuacyjny w skali 1:1000; 1:500
- pomiary ruchu kołowego - archiwalne
- inwentaryzacja istniejącej organizacji ruchu
- projektowana organizacja ruchu na czas robót – odrębny projekt
- 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***

Do celów określenia parametrów ruchu (PSR określonego w dalszej części opracowania) z uwagi na krótki okres realizacji projektu oraz na trwające roboty i związane z tym wdrożone tymczasowe organizacje ruchu, wykorzystano archiwalne pomiary ruchu dla których dokonano korekt i prognoz związanych ze zmianami w organizacji ruchu i wyłączeniami niektórych relacji na skrzyżowaniu. Dane ruchowe wykorzystano w pomiarach PSR zawartych w w rozdziale 3.8 opracowania

### **3. Projektowane rozwiązanie**

#### 3.1. Oznakowanie

Oznakowanie pionowe jak i poziome na czas prowadzenia robót zostało przedstawione w odrębnym opracowaniu.

Na **Rys.2.** pokazano jedynie rozmieszczenie elementów sterowania ruchem na tle oznakowania poziomego i pionowego projektowanego na czas robót

#### 3.2. Program sygnalizacji świetlnej

Sygnalizację zaprojektowano jako sygnalizację częściowo akomodacyjną pracującą jako sygnalizacja cykliczna bez pomijania faz.

W ramach wprowadzenia tymczasowej organizacji ruchu dokonano niezbędnych korekt w pracy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu Kościuszki-Kolejowa i pozostawiono dotychczasowy model pracy sygnalizacji na skrzyżowaniu Kolejowa-Jankego:

- rozbito do odrębnych faz ruchu relacje z obu wlotów ul. Niedurnego

Algorytm pracy sygnalizacji (układ faz) wraz z programem sygnalizacji przedstawiono na **Rys.3.**

Rozmieszczenie elementów sterowania ruchem (sygnalizatory) przedstawiono na **Rys.2**

### 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],

$V_e$  – 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 m/s<sup>2</sup>].

- 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 1*, zamieszczonej na *Rys.3*

***Parametry czasów międzyzielonych dla skrzyżowania Kolejowa-Jankego pozostają bez zmian***

### 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 (1,4 m/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).

### 3.6. Elementy detekcji

Do detekcji uczestników ruchu zastosowano

- dla grup kołowych – pętle indukcyjne – tylko na skrzyżowaniu Kolejowa-Jankego i tylko możliwe do wykorzystania (możliwe uszkodzenia detekcji w wyniku prowadzonych prac związanych z przebudową)- parametry detektorów na skrzyżowaniu Kolejowa-Jankego nie ulegają zmianie
- dla grup pieszych – 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)

Przepustowość skrzyżowania z sygnalizacją świetlną akomodacyjną jest trudna do określenia, z uwagi na dynamiczną zmianę długości cyklu co powoduje zmianę udziału światła zielonego w cyklu na danym wlocie. Udział tego światła jest wagą dla zweryfikowania przepustowości wyjściowej wlotu i określenia w ten sposób przepustowości rzeczywistej. Można jedynie określić krytyczne warunki swobody ruchu w przypadku założenia stało czasowej pracy sygnalizacji tj. realizacji w każdym cyklu maksymalnych czasów otwarcia dla wszystkich faz.

Oceny warunków na skrzyżowaniach z sygnalizacją dokonano jak poprzednio w oparciu o wytyczne GDDKiA W-wa opracowane przez zespół prof. Tracza z Pol. Krakowskiej i wydane w kwietniu 2004 r.

Za w/w instrukcją przyjęto 4-y Poziomy Swobody Ruchu (PSR) , którym odpowiadają następujące przedziały strat czasu :

<b>I PSR</b> (warunki b. dobre)	-	0 - 20 s/P
<b>II PSR</b> (warunki dobre)	-	20,1 - 45 s/P
<b>III PSR</b> (warunki przeciętne)	-	45,1 - 80 s/P
<b>IV PSR</b> (warunki niekorzystne)	-	ponad 80 s/P

Obliczenia przepustowości dla okresu szczytowego obciążenia ruchem przedstawiono w tabelach poniżej

***Skrzyżowanie Kościuszki-Kolejowa***

- wlot nr 1 – ul. Kościuszki od Mikołowa
- wlot nr 2 – ul. Kolejowa od Giszowca
- wlot nr 3 – ul. Kościuszki od Brynowa
- wlot nr 4 – ul. Kolejowa od Ligoty

***- obliczenia przepustowości dla zaprojektowanego programu pracy sygnalizacji***

WLOT=PAS=ORGANIZACJA=NATEZENIE=STRATY=NAT=NAS=X=PRZEPUSTOWOSC								WYNIKI DLA	
			[P/h]	[s/P]	[P/hz]	[-]	[P/h]	T=	80 s
1	1	W	575	17.6	1840	0.694	828	G[1]=	35 s
1	2	WP	555	17.6	1778	0.694	800	G[2]=	6 s
2	1	LWP	580	26.4	1557	0.828	701	G[3]=	26 s
3	1	W	685	38.5	1667	0.913	750		
3	2	W	685	38.5	1667	0.913	750		
4	1	LWP	24	33.9	1344	0.204	118		
Globalne straty czasu =								24.67 h*P/h	

**Skrzyżowanie Jankego-Kolejowa**

- wlot nr 1 – ul. Kolejowa od Ligoty
- wlot nr 2 – ul. Jankego od Piotrowic
- wlot nr 3 – ul. Kolejowa o d Giszowca
- wlot nr 4 – ul. Jankego od Bryniwa

**- obliczenia przepustowości dla zaprojektowanego programu pracy sygnalizacji**

								WYNIKI DLA	
WLOT	PAS	ORGANIZACJA	NATEZENIE [P/h]	STRATY [s/P]	NAT-NAS [P/hz]	X [-]	PRZEPUSTOWOSC [P/h]	T=	80 s
1	1	LW	360	24.7	1653	0.697	516	G[1]=	16 s
1	2	P	120	20.4	1602	0.240	501	G[2]=	28 s
2	1	L	220	28.7	1631	0.635	347	G[3]=	24 s
3	1	L	545	35.0	1750	0.859	634		
3	2	WP	345	23.2	1877	0.588	587		
4	1	LWP	22	25.1	1721	0.060	366		
Globalne straty czasu =						12.58 h*P/h			

Powyższe obliczenia przepustowości sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu wykonano dla skrajnego najgorszego przypadku przy stałym zgłoszeniu wszystkich grup sygnalizacyjnych. Ponieważ sygnalizacja jest sygnalizacją acykliczną akomodacyjną z akomodacją sygnału zielonego w grupach kołowych, czas otwarcia grup kołowych może być zmienny i uzależniony od ruchu (zgłoszeń na detektorach) i zgłoszeń z grup pieszych co sprawia że rzeczywista przepustowość sygnalizacji będzie większa od skrajnego najgorszego przypadku i zależeć będzie od zgłoszeń na poszczególnych detektorach zabudowanych na przedmiotowej sygnalizacji świetlnej.