



“SYNCHROGOP”

Marek Ciesielski & Roman Tuloz

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 e-mail: synchrogop@interia.pl

Tytuł opracowania: AKTUALIZACJI PROGRAMU PRACY

**SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU
ŁĄCZNIC UL. CHORZOWSKIEJ Z UL. BAILDONA
(WĘZEL NOWE CENTRUM) W KATOWICACH**

**- SYGNALIZACJA ŚWIETLNA
CZĘŚĆ PROGRAMOWO-RUCHOWA**

PROJEKT 02-2015-10

Zamawiający: Miejski Zarząd Ulic i Mostów w Katowicach

Projektował: mgr inż. Bartosz Beliczyński

**KATOWICE
PAŹDZIERNIK 2015r.**

SPIS TREŚCI

1. Dane ogólne	4
1.1. Podstawa opracowania	4
1.2. Cel opracowania	4
1.3. Zakres opracowania	4
1.4. Materiały wyjściowe i pomocnicze	4
2. Pomiary ruchu.....	5
3. Projektowane rozwiązanie	6
3.1. Oznakowanie	6
3.2. Program sygnalizacji świetlnej	6
3.3. Obliczenia czasów międzzielonych	6
3.4. Obliczenia minimalnych czasów zielonych dla pieszych.....	8
3.5. Obliczenia czasów ewakuacji pieszych.....	8
3.6. Elementy detekcji	9
3.7. Dobowy plan pracy sygnalizacji	11
3.8. PSR (Poziom Swobody Ruchu)	11

Wykaz rysunków.

Rysunek 1 - LOKALIZACJA SYGNALIZACJI

Rysunek 2 – KOREKTY OZNAKOWANIA POZIOMEGO I PIONOWEGO

Rysunek 3 – SCHEMAT ROZMIESZCZENIA ELEMENTÓW STEROWANIA RUCHEM

Rysunek 4 – UKŁAD FAZ SYGNALIZACYJNYCH

Rysunek 5– PROGRAM PRACY SYGNALIZACJI

1. Dane ogólne

1.1. Podstawa opracowania

Zlecenie MZUiM Katowice dla Synchronop Marek Ciesielski, Roman Tulosz Spółka Jawna na wykonanie aktualizacji pracy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu łącznic ul. Chorzowskiej z ul. Baildona (węzeł Nowe Centrum) w Katowicach.

1.2. Cel opracowania

Opracowanie zmiany w funkcjonowaniu sygnalizacji świetlnej na węźle Nowe Centrum (skrzyżowanie łącznic ul. Chorzowskiej z ul. Baildona) w Katowicach.

1.3. Zakres opracowania

- Korekta oznakowania pionowego i poziomego na zachodniej łącznicy zjazdowej z ul. Chorzowskiej
- rozmieszczenie elementów sterowania ruchem
- program sygnalizacji
- obliczenia przepustowości dla prognozy ruchowej

1.4. Materiały wyjściowe i pomocnicze

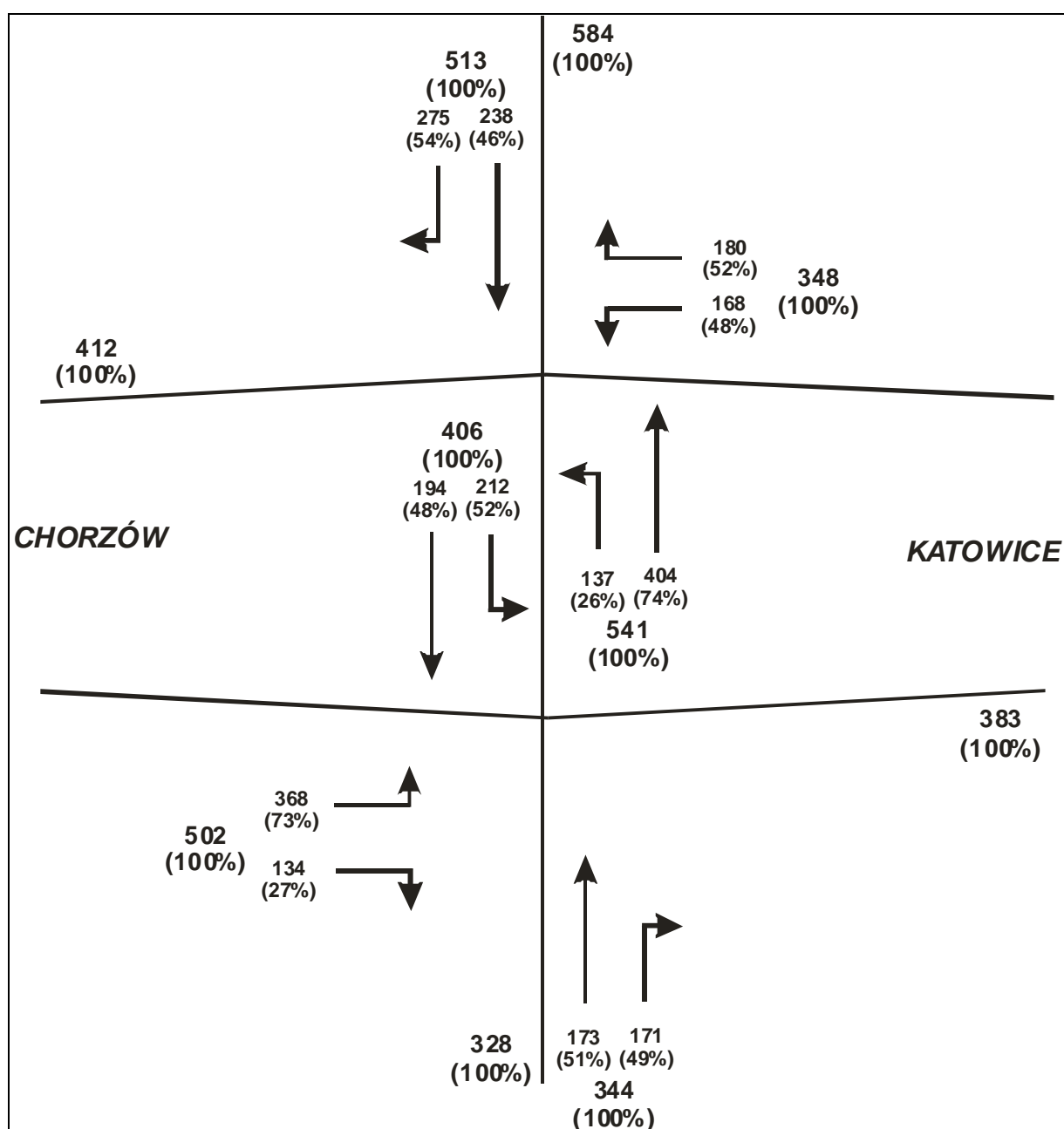
- plan sytuacyjny w skali 1:1000; 1:500
- prognozowane obciążenie ruchowe węzła
- docelowa organizacja ruchu
- wytyczne i uzgodnienia z Zamawiającym
- szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach Załącznik 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 warunków ruchowych na węźle z uwagi na brak aktualnych pomiarów ruchu przyjęto dane ruchowe archiwalne.

Prognozowane natężenia ruchu na węźle przedstawiono w postaci kartogramu zamieszczonego poniżej.

KARTOGRAM RUCHU WG DANYCH ARCHIWALNYCH



3. Projektowane rozwiązanie

3.1. Oznakowanie

W ramach aktualizacji pracy sygnalizacji świetlnej dokonano niezbędnych korekt w oznakowaniu pionowym i poziomym na zachodniej łącznicy zjazdowej z ul. Chorzowskiej co spowodowane jest wyznaczeniem przystanku autobusowego na tym zlocie oraz dopuszczeniem przejazdu na wprost na niniejszej łącznicy. Schemat projektowanej organizacji ruchu przedstawiono na **rysunku 2**

3.2. Program sygnalizacji świetlnej

Sygnalizację świetlną na węźle Nowe Centrum zaprojektowano jako sygnalizację acykliczną, akomodacyjną pracującą w trybie „wszystko czerwone” gdzie przy braku zgłoszeń dla wszystkich grup wyświetlany jest sygnał czerwony.

Wybór odpowiedniej fazy ruchu na skrzyżowaniu uzależniony jest od parametrów ruchu oraz zgłoszeń na poszczególnych detektorach gdzie zgłoszenia pojazdów wykrywane są poprzez system detekcji w postaci pętli indukcyjnych natomiast zgłoszenia pieszych realizowane są poprzez detektory piesze w postaci przycisków zgłoszeniowych dla pieszych z optycznym potwierdzeniem zgłoszenia.

Rozmieszczenie elementów sterowania ruchem na skrzyżowaniu przedstawiono na **rysunku 3**

Układ faz sygnalizacyjnych przedstawiono na **rysunku 4**

Program pracy sygnalizacji przedstawiono na **rysunku 5**

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/s²].

- 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 *przedstawionej na rysunku z programem pracy sygnalizacji*,

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).

- obliczenie minimalnego czasu zielonego dla grup pieszych P9, P10, P11 i P12
z uwagi na sprzężenie grup pieszych P9 i P10 minimalny czas zielony dla tych przejść obliczono przy założeniu przejścia obu przejść dla pieszych wraz z pasem rozdziału

$$T_{G\min}(P9, P10) = \frac{20,0[m]}{1,2 \left[\frac{m}{s} \right]} = 16,67 \approx 17,0[s]$$
$$T_{G\min}(P11) = \frac{8,0[m]}{1,2 \left[\frac{m}{s} \right]} = 6,67 \approx 7,0[s]$$
$$T_{G\min}(P12) = \frac{7,0[m]}{1,2 \left[\frac{m}{s} \right]} = 5,84 \approx 6,0[s]$$

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 grup pieszych P9, P10, P11 i P12

$$T_{ep}(P9) = \frac{9,0[m]}{1,4 \left[\frac{m}{s} \right]} = 6,43 \approx 4,0[s]$$
$$T_{ep}(P10) = \frac{7,0[m]}{1,4 \left[\frac{m}{s} \right]} = 5,00 \approx 5,0[s]$$

$$T_{ep}(P11) = \frac{8,0[m]}{1,4 \left[\frac{m}{s} \right]} = 5,72 \approx 6,0[s]$$

$$T_{ep}(P12) = \frac{7,0[m]}{1,4 \left[\frac{m}{s} \right]} = 5,0 \approx 5,0[s]$$

3.6. Elementy detekcji

Do detekcji uczestników ruchu zastosowano

- dla grup kołowych – **detektory indukcyjne**
- dla grupy pieszej – przyciski zgłoszeniowe z optycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia przez sterownik

Parametry funkcjonowania detektorów zamieszczono w **tabeli 3**

Tabela 3. 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.	Czuły na rowery	Funkcja liczenia	Uwagi
				1 okres	2 okres	3 okres				
D1/55	K1				1,80					
D2/35	K1				1,60					
D3/35	K1				1,60					
D4/2-17	K1				1,00					
D5/2-17	K1				1,00					
D6/45	K2				1,80					
D7/45	K2				1,80					
D8/25	K2				1,00					
D9/25	K2				1,00					
D10/2-17	K2				1,00					
D11/2-17	K2				1,00					
D12/30	K4				1,20					
D13/30	K3,K4				1,20					
D14/2-17	K3,K4				1,00					
D15/2-17	K4				1,00					
D16/28	K5,K6				1,20					
D17/33	K5				1,20					
D18/2-17	K5,K6				1,00					
D19/2-17	K5				1,00					
D20/45	K7				1,80					
D21/45	K7				1,80					
D22/25	K7				1,00					
D23/25	K7				1,00					
D24/2-17	K7				1,00					
D25/2-17	K7				1,00					
D26/70	K8				1,80	1,50				
D27/70	K8				1,80	1,50				
D28/50	K8				2,60	2,00				
D29/50	K8				2,60	2,00				
D30/2-22	K8				1,00	0,5				
D31/2-22	K8				1,00	0,5				

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 :

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

Obliczenia przepustowości dla okresu szczytowego obciążenia ruchem przedstawiono w tabeli 4

Tabela 4.

Skrzyżowanie łącznicy zjazdowej z kierunku Katowic z drogą wyjazdową z Silesia City Centem (SCC)

WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				
G[3]= 32 s				
G[4]= 22 s				
WYNIKI DLA=				
T= 120 s				
G[1]= 31 s				
G[2]= 28 s				

Skrzyżowanie łącznicy zjazdowej z kierunku Chorzowa z drogą wyjazdową z ESAB

WLOT=PAS=ORGANIZACJA=NATEZENIE=STRATY=NAT-NAS=X=PRZEPUSTOWOSC								WYNIKI DLA=	
								T= 120 s	
			[P/h]	[s/P]	[P/hz]	[-]	[P/h]	G[1]= 15 s	
1	1	L	269	45.1	1750	0.710	379	G[2]= 25 s	
1	2	LP	233	45.1	1726	0.583	456	G[3]= 56 s	
2	1	W	173	51.2	1866	0.695	249	G[4]= 10 s	
2	2	WP	* 171	65.1	1636	0.784	218		
4	1	L	190	11.8	1636	0.199	955		
4	2	WL	216	18.7	1862	0.244	884		
Globalne straty czasu =					14.00 h*P/h				

gdzie:

- Wlot 1 – łącznica zjazdowa z kierunku Chorzowa – wlot zachodni
- Wlot 2 – droga wyjazdowa z ESAB – wlot południowy
- Wlot 4 – droga dojazdowa do ESAB – wlot północny