

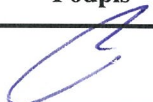


**JEDNOSTKA PROJEKTUJĄCA – KONSORCJUM PROJEKTOWE:**

**INDUSTRIA**  
**TOMASZ HALECKI**  
ul. Sworska 37  
21-500 Biała Podlaska

**PRACOWNIA PROJEKTOWA**  
**TRAFFIC KRZYSZTOF STĘPIEŃ**  
pl. A. Rembowskiego 9/8  
02-915 Warszawa

**BIURO PROJEKTOWE „D-9”**  
**KRZYSZTOF NADANY**  
ul. Giermków 55 lok.1  
04-491 Warszawa

Data	Numer tomu	Numer egzemplarza
07.2017	II	1
<b>ZADANIE INWESTYCYJNE:</b>  <b>Opracowanie dokumentacji projektowej dla wyznaczenia pasów rowerowych na ul. Stanisławowskiej i ul. Dwernickiego od ul. Mińskiej do ul. Wiatracznej i dróg rowerowych na ul. Dwernickiego i Szaserów od ul. Wiatracznej do ul. Chłopickiego w ramach zadania pn.</b> <b>"Budowa drogi rowerowej wzdłuż ciągu ulic:</b> <b>Mińska - Stanisławowska - J. Dwernickiego - Szaserów</b> <b>na odc. od ul. Grochowskiej do ul. J. Chłopickiego"</b>		
<b>LOKALIZACJA PRZEDMIOTOWEGO ZAKRESU INWESTYCJI:</b>  <b>m.st. Warszawa, Dzielnica Praga – Południe</b> <b>powiat m.st. Warszawa, woj. mazowieckie</b>		
<b>PROJEKT STAŁEJ ORGANIZACJI RUCHU -</b> <b>- PRZEBUDOWA SYGNALIZACJI ŚWIETLNYCH –</b> <b>Ul. Szaserów / Wspólna Droga</b>		
<b>INWESTOR:</b>  Miasto Stołeczne Warszawa w imieniu i na rzecz którego działa Zarząd Dróg Miejskich z siedzibą 00-801 Warszawa, ul. Chmielna 120		
Branża: <b>INŻYNIERIA RUCHU</b>		

STANOWISKO/SPECJALNOŚĆ	Nazwisko i Imię	Nr uprawnień	Podpis
PROJEKTANT/DROGI:	mgr inż. Krzysztof Nadany	MAZ/0350/POOD/07	
OPRACOWUJĄCY:	mgr inż. Piotr Karaś	MAZ/007/POOD/10	
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY/DROGI:	mgr inż. Krzysztof Stępień	MAZ/0357/POOD/08	

# **PROJEKT PRZEBUDOWY SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU SZASERÓW – WSPÓLNA DROGA W WARSZAWIE ZWIĄZANY Z DODANIEM GRUPY ROWEROWEJ CZĘŚĆ PROGRAMOWO-RUCHOWA**

## **SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU:**

### **I. OPIS TECHNICZNY.**

1. Przedmiot opracowania.
2. Materiały wyjściowe.
3. Opis stanu istniejącego oraz charakterystyka drogi i ruchu na drodze.
4. Opis stanu projektowanego.
5. Sygnalizatory.
6. Detektory.
7. Warunki logiczne.
8. Minimalne długości sygnału zielonego dla grup pieszych i rowerowych.
9. Warunki czasowe.
10. Nadzorowanie sygnałów czerwonych.
11. Obliczenie czasów międzyzielonych.
12. Obliczenia przepustowości.
13. Wymagania dotyczące urządzenia sterowniczego.
14. Uwagi.

### **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.**

1. Tablica minimalnych czasów międzyzielonych.
2. Schemat generowania faz ruchu.
3. Programy sygnalizacji, stałoczasowe - 3 arkusze.
4. Przejścia międzyfazowe - 1 arkusz.
5. Algorytm sterowania (praca izolowana i w koordynacji) - 5 arkusze.
6. Plan rozmieszczenia sygnalizatorów, detektorów ruchu i przycisków; skala 1:500.



# I. OPIS TECHNICZNY

## 1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest część programowo-ruchowa projektu przebudowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu Szaserów – Wspólna Droga związana z dodaniem grupy rowerowej do istniejącej sygnalizacji świetlnej.

Przedmiotowe skrzyżowanie zlokalizowane jest na terenie dzielnicy Praga-Południe, miasta stołecznego Warszawy.

## 2. Materiały wyjściowe.

Materiały wyjściowe dla opracowania powyższego projektu stanowią:

- Projekt branży drogowej.
- Projekt stałej organizacji ruchu.
- Projekt ruchowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu Szaserów - Wspólna Droga – Peek Traffic, 04.2009.
- Zaktualizowana mapa do celów projektowych.
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. 1997 nr 98, poz. 602 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywaniem nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. 2003 nr 177 poz. 1729).
- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. 2002 nr 170 poz. 1393 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury 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 (Dz.U. 2003 nr 220, poz. 2181 z późn. zm.) wraz z załącznikami.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430).
- Zarządzenie nr 5523/2010 Prezydenta miasta stołecznego Warszawy z dnia 18 listopada 2010 w sprawie tworzenia korzystnych warunków dla rozwoju systemu transportu rowerowego na terenie miasta stołecznego Warszawy z załącznikiem „Standardy projektowe i wykonawcze dla systemu rowerowego w m. st. Warszawie”.
- „Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. Instrukcja obliczania”. GDDKiA Warszawa 2004.

## 3. Opis stanu istniejącego oraz charakterystyka drogi i ruchu na drodze.

W rejonie przebudowywanej sygnalizacji ulica Szaserów jest jednojezdniową ulicą klasy Z o przekroju 1×2. Ulica przebiega w kierunku wschód - zachód i rozpoczyna się od skrzyżowania z ul. Makowską (wschód), a kończy się na skrzyżowaniu z ul. Wiatraczną (zachód) dalej biegnąc jako ul. Dwernickiego i ul. Stanisławowska.

Ul. Wspólna Droga jest jednojezdniową ulicą klasy L o przekroju 1×2. Ulica przebiega na kierunku północ – południe i rozpoczyna się od skrzyżowania z ul. Szklanych Domów (północ), a kończy na skrzyżowaniu z ul. Grochowską (południe).

Na skrzyżowaniu zainstalowana jest sygnalizacja świetlna akomodacyjna realizująca zmienne czasy wyświetlania sygnałów zezwalających w poszczególnych fazach w zależności od rejestrowanych zgłoszeń pojazdów lub pieszych, pracująca w trybie izolowanym.

Dla sygnalizacji przedstawiono dwa programy stałoczasowe, o długościach cyklu 70 sek. i 90 sek. pracujące jako programy awaryjne. Dla programów akomodowanych zawarto zestaw przejść międzyfazowych PF n,m (gdzie "n" i "m" są punktami przejścia z fazy "n" do fazy "m").

Na wlotach skrzyżowania zlokalizowane są detektory przejazdu i obecności. Wlotami priorytetowymi są wloty ul. Szaserów. Na przejściach dla pieszych przez ul. Szaserów zlokalizowano przyciski dla pieszych (P1, P2, P3, P4). Na przejściach dla pieszych przez wloty podporządkowane (grupy piesze 7P i 8P) sygnały zielone realizowane są w podstawowej fazie ruchu (faza 1). Detektory przejazdu D1 i D2



zlokalizowano na obu wlotach ul. Szaserów w odległości 50 m od linii warunkowego zatrzymania. Mają one za zadanie badanie luk czasowych (powyżej 4 sek.) wskazujących na brak zapotrzebowania na kontynuację fazy głównej (faza 1) przed upływem maksymalnego czasu trwania tej fazy, przy jednoczesnym zgłoszeniu zapotrzebowania na fazę 2 lub 3.

Na wlotach podporządkowanych zlokalizowano detektory obecności D3 i D4. Ich zadaniem jest zgłaszanie zapotrzebowania na realizację grup 3K i 4K oraz przedłużanie o 1 sek. czasu sygnału zielonego dla tych grup w zależności od zapotrzebowania w granicach od czasu minimalnego do czasu maksymalnego.

W zależności od zgłoszenia zapotrzebowania na zielone dla grup pieszych przez ul. Szaserów realizowana jest odpowiednia faza ruchu: faza 2 - z grupami pieszymi, faza 3 - bez grup pieszych. W przypadku zgłoszenia zapotrzebowania na zielone dla pieszych w trakcie trwania fazy 3 program przechodzi z fazy 3 do fazy 2 (z pieszymi) w przypadku jeżeli zgłoszenie nastąpiło nie później niż w 2 sek. czasu realizacji fazy 3.

Podstawowy układ faz to: faza 1 - faza 2. Faza 3 jest fazą dodatkową realizowaną za fazę 2 w przypadku braku zapotrzebowania na grupy piesze 5P i 6P. W algorytmie zmienna "t" jest zmienną odliczającą czas cyklu w funkcji  $\text{mod}(T_c)$ .

Na obu wlotach ul. Szaserów obowiązuje zakaz skrętu w lewo.

#### 4. Opis stanu projektowanego.

W związku z budową drogi rowerowej wzdłuż ul. Szaserów po jej północnej stronie na północnym wlocie ul. Wspólna Droga zaistniała konieczność dodania przejazdu rowerowego obok przejścia dla pieszych. Zmiana taka pociągnęła za sobą konieczność dodania sygnalizatorów dla grupy rowerowej na tym wlocie oraz przesunięcie sygnalizatora pieszego nr 15.

Dodatkowo wprowadzono również automatyczną detekcję pieszych na przejściach dla pieszych przez ul. Szaserów uzupełniając istniejącą detekcję za pomocą przycisków.

Skrzyżowanie włączono również do skoordynowanego ciągu ulic Szaserów - Dwernickiego - Stanisławowskiej, obejmującego sygnalizację: Wspólna Droga, przejście dla pieszych Szaserów 118, Garwolińska, wjazd do szpitala, Wiatraczna, Kickiego, Podskarbińska.

Skrzyżowaniem "master" od którego odliczane są offsety jest skrzyżowanie Dwernickiego - Kickiego. Offset odliczany jest od początku sygnału zielonego grupy 1K i 2K.

Dla skrzyżowania przedstawiono algorytm pracy w koordynacji oraz algorytm pracy izolowanej.

W projekcie zawarto również wykresy koordynacji dla całego ciągu dla każdej długości cykli (70 sek., 80 sek. oraz 60 sek.

Na obu wlotach ul. Szaserów utrzymano zakaz skrętu w lewo.

#### 5. Sygnalizatory.

Na skrzyżowaniu zlokalizowano sygnalizatory wg zamieszczonego poniżej wykazu:

Grupa	Nr sygnalizatora	Typ sygnalizatora / średnica soczewki	Uwagi
1K	1	S1 / 300 mm	istniejący na wysięgniku
	2	S2 / 300 mm	istniejący
2K	3	S1 / 300 mm	istniejący na wysięgniku
	4	S2 / 300 mm	istniejący
3K	5	S2 / <del>200</del> 300 mm	istniejący
	5p	S1 / 100 mm	<b>nowy - pomocniczy</b>
4K	7	S1 / <del>200</del> 300 mm	istniejący S1 zamiana na S2 (zielona strzałka do demontażu)
	7p	S1 / 100 mm	<b>nowy - pomocniczy</b>
5P	9	S5 / 200 mm	<b>istniejący – zmiana lokalizacji</b>
	10	S5 / 200 mm	istniejące
6P	11	S5 / 200 mm	istniejące
	12	S5 / 200 mm	<b>istniejący – zmiana lokalizacji</b>
7P	13, 14	S5 / 200 mm	istniejące



Grupa	Nr sygnalizatora	Typ sygnalizatora / średnica soczewki	Uwagi
8P	15	S5 / 200 mm	istniejący – zmiana lokalizacji
	16	S5 / 200 mm	istniejący
9R	17, 18	S6 / 200 mm	nowe

Uwaga: Istniejąca lokalizacja sygnalizatora nr 12 wynika z niemożności zlokalizowania go po prawej stronie przejścia dla pieszych ze względu na istniejącą komorę ciepłowniczą.

## 6. Detektory.

Rodzaje detektorów i ich funkcje:

Lp.	Nazwa	grupa sygn.	wymiary dł. × szer. [m]	lokalizacja	funkcja	uwagi
1	D1	1K	2×2	50 m od linii zatrzymania	badanie luk czasowych	-
2	D2	2K	2×2	50 m od linii zatrzymania	badanie luk czasowych	-
3	D3	3K	2×2	1 m od linii zatrzymania	badanie zajętości	-
4	D4	3K	20×2	4 m od linii zatrzymania	badanie zajętości	-
5	D5	4K	2×2	1 m od linii zatrzymania	badanie zajętości	-
6	D6	4K	20×2	4 m od linii zatrzymania	badanie zajętości	-
7	P1	5P	przycisk	sygn. nr 10	wykrywanie zgłoszeń	-
8	P2	5P	przycisk	sygn. nr 9	wykrywanie zgłoszeń	-
9	P3	6P	przycisk	sygn. nr 12	wykrywanie zgłoszeń	-
10	P4	6P	przycisk	sygn. nr 11	wykrywanie zgłoszeń	-
11	DP1	5P	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	-
12	DP2	5P	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	-
13	DP3	6P	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	-
14	DP4	6P	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	-

## 7. Warunki logiczne.

- L1** - występująca luka czasowa powyżej 4 sek. na detektorze przejazdu D1 oznaczająca możliwość zakończenia fazy 1; brak zapotrzebowania na grupę 1K
- L2** - występująca luka czasowa powyżej 4 sek. na detektorze przejazdu D2 oznaczająca możliwość zakończenia fazy 1; brak zapotrzebowania na grupę 2K
- L3** - wzbudzenie detektora D3 oznaczająca zapotrzebowanie na fazę 2 lub 3; żądanie realizacji grupy 3K
- L4** - zajętość detektora D4 oznaczająca wydłużenie sygnału zielonego o 1 sek.; dla grupy 3K w fazie 2 lub 3
- L5** - wzbudzenie detektora D5 oznaczająca zapotrzebowanie na fazę 2 lub 3; żądanie realizacji grupy 4K
- L6** - zajętość detektora D6 oznaczająca wydłużenie sygnału zielonego o 1 sek.; dla grupy 4K w fazie 2 lub 3
- L7** - wzbudzenie co najmniej jednego z przycisków dla pieszych P1, P2 lub detektorów DP1, DP2 oznaczające zapotrzebowanie na fazę 3; żądanie realizacji grupy pieszej 5P
- L8** - wzbudzenie co najmniej jednego z przycisków dla pieszych P3, P4 lub detektorów DP3, DP4 oznaczające zapotrzebowanie na fazę 3; żądanie realizacji grupy pieszej 6P

## 8. Minimalne długości sygnału zielonego dla grup pieszych i rowerowych.

Grupa	długość przejścia Lp [m]	Prędkość ewakuacji ve [m/s]	czas przejścia t [s]	Gmin przyjęte G [s]	Światło zielone migowe zm [s]	Razem przyjęte G + zm [s]
5P	8,0	1,4	5,71	8	4	12

6P	7,5	1,4	5,36	8	4	12
7P	7,5	1,4	5,36	8	4	12
8P	7,0	1,4	5,00	6	4	10
9R	8,0	4,2	1,90	6	4	10

## 9. Warunki czasowe.

Oznaczn.	Opis	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3
<b>Tc</b>	Długość cyklu	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>60</b>
<b>T1min</b>	Minimalny czas trwania fazy 1	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>T1</b>	Późniejsza chwila zakończenia fazy 1	<del>36</del> 34	<del>30</del> 37	<del>26</del> 24
<b>T2</b>	Najpóźniejsza chwila przejścia z fazy 1 do fazy 2	<del>42</del> 40	<del>52</del> 50	<del>32</del> 30
<b>T3</b>	Najpóźniejsza chwila przejścia z fazy 1 do fazy 3	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>35</b>
<b>T4</b>	Najpóźniejsza chwila przejścia z fazy 1 do fazy 2 po realizacji przejścia fazowego PF 1.3.a	<del>52</del> 50	<del>62</del> 60	<del>42</del> 40
<b>T1max</b>	Maksymalny czas trwania fazy 1	<del>36</del> 34	<del>30</del> 37	<del>26</del> 24
<b>T2min</b>	Minimalny czas trwania fazy 2 (piesi)	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
<b>T5</b>	Najpóźniejsza chwila zakończenia fazy 2	<del>60</del> 58	<del>70</del> 68	<del>50</del> 48
<b>T2max</b>	Maksymalny czas trwania fazy 2 (piesi)	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>12</b>
<b>T3min</b>	Minimalny czas trwania fazy 3	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>T6</b>	Najpóźniejsza chwila zakończenia fazy 3	<del>63</del> 61	<del>73</del> 71	<del>53</del> 51
<b>T3max</b>	Maksymalny czas trwania fazy 3	<b>15</b>	<b>22</b>	<b>15</b>

## 10. Nadzorowanie sygnałów czerwonych.

- grupa 1K: sygnalizator nr 1 i 2,
- grupa 2K: sygnalizator nr 3 i 4,
- grupa 3K: sygnalizator nr 5,
- grupa 4K: sygnalizator nr 7,
- grupa 5P: sygnalizator nr 9 lub 10,
- grupa 6P: sygnalizator nr 11 lub 12,
- grupa 7P: sygnalizator nr 13 lub 14,
- grupa 8P: sygnalizator nr 15 lub 16,
- grupa 9R: sygnalizator nr 17 lub 18.

Uwagi:

„lub” oznacza przejście w tryb awaryjny (żółte pulsujące) po przepaleniu się którejkolwiek z czerwonych żarówek połączonych spójnikiem „lub”,

„i” oznacza przejście w tryb awaryjny (żółte pulsujące) po przepaleniu się ostatniej z czerwonych żarówek połączonych spójnikiem „i”.

W przypadku, gdy źródłem światła są diody LED za przepalenie się lampy sygnalizacyjnej uznaje się przypadek, gdy przepalonych jest 25% lub więcej diod.

## 11. Obliczenie czasów międzyzielonych.

Czasy międzyzielone obliczono zgodnie ze wzorami podanymi w „Szczegółowych warunkach technicznych...”. Wzory te podano poniżej.

Wzór na minimalny czas międzyzielony pomiędzy strumieniem  $i$ , a strumieniem  $j$ :

$$t_m^{\min}(i, j) = t_z + t_e(i, j) - t_d(i, j)$$

gdzie:

$t_z$  - czas trwania sygnału żółtego lub jego odpowiednika dla strumienia ewakuującego się  $i$ .



$t_e(i, j)$  - czas ewakuacji strumienia  $i$  poza punkt kolizji ze strumieniem  $j$ .

$t_d(i, j)$  - czas dojazdu strumienia  $j$  do punktu kolizji ze strumieniem  $i$ .

Wzór na czas ewakuacji pomiędzy strumieniem  $i$ , a strumieniem  $j$ :

$$t_e(i, j) = \frac{s_e(i, j) + l_p}{v_e(i)}$$

gdzie:

$s_e(i, j)$  - długość drogi ewakuacji strumienia  $i$  od linii warunkowego zatrzymania do punktu kolizji ze strumieniem  $j$ .

$l_p$  - wartość wydłużająca drogę ewakuacji (długość pojazdu).

$v_e(i)$  - prędkość ewakuacji strumienia  $i$ .

Wzór na czas dojazdu strumienia  $j$  do punktu kolizji ze strumieniem  $i$ :

$$t_d(i, j) = \frac{s_d(i, j)}{v_d(j)}$$

gdzie:

$s_d(i, j)$  - długość drogi dojazdu strumienia  $j$  od linii warunkowego zatrzymania do punktu kolizji ze strumieniem  $i$ .

$v_d(j)$  - prędkość dojazdu strumienia  $j$ .

Uwaga: Dla strumienia pieszych i rowerzystów czas dojazdu przyjmuje się równy 0.

## OBLICZENIE CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

Oznaczenie strumieni ruchu:

P – skręt w prawo

W – ruch na wprost

L –skręt w lewo

STRUMIENIE KOLIZYJNE				EWAKUACJA				DOJAZD			Sygnał żółty	CZAS MIĘDZYZIELONY		
Grupy		Strumienie		Droga	Długość	Prędkość	Czas	Droga	Prędkość	Czas		Wynik	Zaokr.	Przyjęty
Ewak.	Doj.	Ewak.	Doj.	Se [m]	l [m]	Ve [m/s]	te [m]	Sd [m]	Vd [m/s]	td [m]	[s]	[s]	[s]	[s]
1K	3K	W	P	22,5	10	13,89	2,3	15,5	16,67	0,9	3,00	4,41	5	5
		W	W	17,0	10	13,89	1,9	13,5	16,67	0,8	3,00	4,13	5	
		W	L	16,0	10	13,89	1,9	13,5	16,67	0,8	3,00	4,06	5	
1K	4K	P	W	14,0	10	8,33	2,9	23,0	16,67	1,4	3,00	4,50	5	5
		W	W	12,0	10	13,89	1,6	19,5	16,67	1,2	3,00	3,41	4	
		W	L	15,0	10	13,89	1,8	20,5	16,67	1,2	3,00	3,57	4	
1K	5P	P	W	6,0	10	8,33	1,9	0,0	1,40	0,0	3,00	4,92	5	5
		W	W	6,0	10	13,89	1,2	0,0	1,40	0,0	3,00	4,15	5	
1K	6P	W	W	28,0	10	13,89	2,7	0,0	1,40	0,0	3,00	5,74	6	6
2K	3K	P	W	15,0	10	8,33	3,0	21,5	16,67	1,3	3,00	4,71	5	5
		W	W	14,0	10	13,89	1,7	17,0	16,67	1,0	3,00	3,71	4	
		W	L	17,0	10	13,89	1,9	18,5	16,67	1,1	3,00	3,83	4	
2K	4K	W	P	22,0	10	13,89	2,3	17,0	16,67	1,0	3,00	4,28	5	5
		W	W	18,5	10	13,89	2,1	16,0	16,67	1,0	3,00	4,09	5	
		W	L	17,0	10	13,89	1,9	16,0	16,67	1,0	3,00	3,98	4	
2K	5P	W	W	28,0	10	13,89	2,7	0,0	1,40	0,0	3,00	5,74	6	6
2K	6P	P	W	6,0	10	8,33	1,9	0,0	1,40	0,0	3,00	4,92	5	5
		W	W	6,0	10	13,89	1,2	0,0	1,40	0,0	3,00	4,15	5	
3K	1K	P	W	15,5	10	8,33	3,1	22,5	16,67	1,3	3,00	4,71	5	5
		W	W	13,5	10	11,11	2,1	17,0	16,67	1,0	3,00	4,10	5	
		L	W	13,5	10	8,33	2,8	16,0	16,67	1,0	3,00	4,86	5	
3K	2K	W	P	21,5	10	11,11	2,8	15,0	16,67	0,9	3,00	4,94	5	6
		W	W	17,0	10	11,11	2,4	14,0	16,67	0,8	3,00	4,59	5	

		L	W	18,5	10	8,33	3,4	17,0	16,67	1,0	3,00	5,40	6	
3K	7P	P	W	6,0	10	8,33	1,9	0,0	1,40	0,0	3,00	4,92	5	5
		W	W	6,0	10	11,11	1,4	0,0	1,40	0,0	3,00	4,44	5	
		L	W	6,0	10	8,33	1,9	0,0	1,40	0,0	3,00	4,92	5	
3K	8P	W	W	31,0	10	11,11	3,7	0,0	1,40	0,0	3,00	6,69	7	7
3K	9R	W	W	26,5	10	11,11	3,3	0,0	4,20	0,0	3,00	6,29	7	7
4K	1K	W	P	23,0	10	11,11	3,0	14,0	16,67	0,8	3,00	5,13	6	6
		W	W	19,5	10	11,11	2,7	12,0	16,67	0,7	3,00	4,94	5	
		L	W	20,5	10	8,33	3,7	15,0	16,67	0,9	3,00	5,76	6	
4K	2K	P	W	17,0	10	8,33	3,2	22,0	16,67	1,3	3,00	4,92	5	6
		W	W	16,0	10	11,11	2,3	18,5	16,67	1,1	3,00	4,23	5	
		L	W	16,0	10	8,33	3,1	17,0	16,67	1,0	3,00	5,10	6	
4K	7P	W	W	31,0	10	11,11	3,7	0,0	1,40	0,0	3,00	6,69	7	7
4K	8P	P	W	6,0	10	8,33	1,9	0,0	1,40	0,0	3,00	4,92	5	6
		W	W	6,0	10	11,11	1,4	0,0	1,40	0,0	3,00	4,44	5	
		L	W	6,0	10	8,33	1,9	0,0	1,40	0,0	3,00	4,92	5	
4K	9R	P	W	10,0	10	8,33	2,4	0,0	4,20	0,0	3,00	5,40	6	6
		W	W	10,0	10	11,11	1,8	0,0	4,20	0,0	3,00	4,80	5	
		L	W	10,0	10	8,33	2,4	0,0	4,20	0,0	3,00	5,40	6	
5P	1K	W	P	8,0	0	1,40	5,7	2,0	16,67	0,1	0,00	5,59	6	6
		W	W	8,0	0	1,40	5,7	2,0	16,67	0,1	0,00	5,59	6	
5P	2K	W	W	8,0	0	1,40	5,7	24,0	16,67	1,4	0,00	4,27	5	5
6P	1K	W	W	7,5	0	1,40	5,4	24,0	16,67	1,4	0,00	3,92	4	5
6P	2K	W	P	7,5	0	1,40	5,4	2,0	16,67	0,1	0,00	5,24	6	6
		W	W	7,5	0	1,40	5,4	2,0	16,67	0,1	0,00	5,24	6	
7P	3K	W	P	7,5	0	1,40	5,4	2,0	16,67	0,1	0,00	5,24	6	6
		W	W	7,5	0	1,40	5,4	2,0	16,67	0,1	0,00	5,24	6	
		W	L	7,5	0	1,40	5,4	2,0	16,67	0,1	0,00	5,24	6	
7P	4K	W	W	7,5	0	1,40	5,4	27,0	16,67	1,6	0,00	3,74	4	5
8P	3K	W	W	7,0	0	1,40	5,0	27,0	16,67	1,6	0,00	3,38	4	4
8P	4K	W	P	7,0	0	1,40	5,0	2,0	16,67	0,1	0,00	4,88	5	5
		W	W	7,0	0	1,40	5,0	2,0	16,67	0,1	0,00	4,88	5	
		W	L	7,0	0	1,40	5,0	2,0	16,67	0,1	0,00	4,88	5	
9R	3K	W	W	8,0	3	4,20	2,6	23,0	16,67	1,4	0,00	1,24	2	4
9R	4K	W	P	8,0	3	4,20	2,6	6,5	16,67	0,4	0,00	2,23	3	4
		W	W	8,0	3	4,20	2,6	6,5	16,67	0,4	0,00	2,23	3	
		W	L	8,0	3	4,20	2,6	6,5	16,67	0,4	0,00	2,23	3	
9R	11S	W	P	8,0	3	4,20	2,6	16,0	16,67	1,0	0,00	1,66	2	4
11S	9R	P	W	19,0	10	8,33	3,5	0,0	1,40	0,0	0,00	3,48	4	5

**Uwaga:** Czasy międzyzielone dla grup pieszych nie obejmują czasu zielonego pulsującego.

Zestawienie czasów międzyzielonych pokazano graficznie w tabeli minimalnych czasów międzyzielonych zawartej w części rysunkowej.

Tabela minimalnych czasów międzyzielonych stanowi jednocześnie tabelę grup kolizyjnych.

Obliczenie czasów opóźnienia startu „zielonych strzałek” po starcie strumieni nadrzędnych:

Przyjęto dojazd ze startu zatrzymanego, czas dojazdu oblicza się na podstawie poniższego wzoru:

$$t_d(i, j) = \sqrt{\frac{2[s_d(i, j) + 1,5]}{a}}$$

gdzie:

$s_d(i, j)$  - długość drogi dojazdu strumienia  $j$  od linii warunkowego zatrzymania do punktu kolizji ze strumieniem  $j$ .



$a$  - zakładane maksymalne przyspieszenie pojazdów strumienia dojeżdżającego.



grupa		strumień nadrzędny		zielona strzałka		opóźnienie z. strz.	
		q <sub>dojazd</sub>	l <sub>dojazd</sub>	q <sub>dojazd</sub>	l <sub>dojazd</sub>		
dojazd	dojazd					obliczono	przyjęto
g. nadrzędna	ziel. strz.	[m/s <sup>2</sup> ]	[m]	[m/s <sup>2</sup> ]	[m]	[s]	[s]
1K	10S	3,50	22,5	3,50	15,5	0,59	<b>2,0</b>
3K	11S	3,50	21,5	3,50	15,0	0,55	<b>2,0</b>
4K	12S	3,50	23,0	3,50	14,0	0,77	<b>2,0</b>

## 12. Obliczenia przepustowości.

Poniżej podano stopnie obciążenia poszczególnych wlotów skrzyżowania oraz wyniki obliczeń przepustowości dla szczytu porannego i popołudniowego.

Stopnie obciążenia wlotów skrzyżowania	
	
Szczyt poranny	Szczyt popołudniowy

*[Signature]*

# Lanes, Volumes, Timings

## 37: Szaserow & Wspólna Droga

Szaserów - Wspólna Droga  
szczyt poranny

	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Group												
Lane Configurations		↕			↕			↕			↕	
Volume (vph)	0	273	30	0	400	10	38	17	38	13	48	23
Satd. Flow (prot)	0	1875	0	0	1894	0	0	1760	0	0	1815	0
Flt Permitted								0.856			0.953	
Satd. Flow (perm)	0	1875	0	0	1894	0	0	1537	0	0	1744	0
Satd. Flow (RTOR)												
Lane Group Flow (vph)	0	303	0	0	410	0	0	93	0	0	84	0
Turn Type							Perm			Perm		
Protected Phases		4			8			2			6	
Permitted Phases							2			6		
Total Split (s)	0.0	46.0	0.0	0.0	46.0	0.0	24.0	24.0	0.0	24.0	24.0	0.0
Total Lost Time (s)	4.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0	6.0	6.0	4.0	6.0	6.0	4.0
Act Effct Green (s)		41.0			41.0			18.0			18.0	
Actuated g/C Ratio		0.59			0.59			0.26			0.26	
v/c Ratio		0.28			0.37			0.24			0.19	
Control Delay		6.9			8.9			22.5			21.7	
Queue Delay		0.0			0.0			0.0			0.0	
Total Delay		6.9			8.9			22.5			21.7	
LOS		A			A			C			C	
Approach Delay		6.9			8.9			22.5			21.7	
Approach LOS		A			A			C			C	
Queue Length 50th (m)		20.8			26.8			10.1			9.0	
Queue Length 95th (m)		31.9			43.3			21.6			19.6	
Internal Link Dist (m)		155.2			280.2			106.6			113.4	
Turn Bay Length (m)												
Base Capacity (vph)		1098			1109			395			448	
Starvation Cap Reductn		0			0			0			0	
Spillback Cap Reductn		0			0			0			0	
Storage Cap Reductn		0			0			0			0	
Reduced v/c Ratio		0.28			0.37			0.24			0.19	

### Intersection Summary

Cycle Length: 70

Actuated Cycle Length: 70

Offset: 59 (84%), Referenced to phase 4:EBT and 8:WBT, Start of Green

Control Type: Pretimed

Maximum v/c Ratio: 0.37

Intersection Signal Delay: 10.9

Intersection LOS: B

Intersection Capacity Utilization 42.3%

ICU Level of Service A

Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 37: Szaserow & Wspolna Droga

→ r4	↕ r2
46 s	24 s
← r8	↓ r6
46 s	24 s



















# Lanes, Volumes, Timings

## 37: Szaserow & Wspolna Droga

# Szaserów - Wspólna Droga

## szczyt popołudniowy

												
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations												
Volume (vph)	0	411	42	0	328	17	56	40	93	36	54	43
Satd. Flow (prot)	0	1875	0	0	1887	0	0	1748	0	0	1793	0
Flt Permitted								0.872			0.881	
Satd. Flow (perm)	0	1875	0	0	1887	0	0	1547	0	0	1600	0
Satd. Flow (RTOR)												
Lane Group Flow (vph)	0	453	0	0	345	0	0	189	0	0	133	0
Turn Type							Perm			Perm		
Protected Phases		4			8			2			6	
Permitted Phases							2			6		
Total Split (s)	0.0	49.0	0.0	0.0	49.0	0.0	31.0	31.0	0.0	31.0	31.0	0.0
Total Lost Time (s)	4.0	5.0	4.0	4.0	5.0	4.0	6.0	6.0	4.0	6.0	6.0	4.0
Act Effct Green (s)		44.0			44.0			25.0			25.0	
Actuated g/C Ratio		0.55			0.55			0.31			0.31	
v/c Ratio		0.44			0.33			0.39			0.27	
Control Delay		5.6			11.0			24.5			22.4	
Queue Delay		0.0			0.0			0.0			0.0	
Total Delay		5.6			11.0			24.5			22.4	
LOS		A			B			C			C	
Approach Delay		5.6			11.0			24.5			22.4	
Approach LOS		A			B			C			C	
Queue Length 50th (m)		28.7			28.2			23.5			15.8	
Queue Length 95th (m)		51.3			44.8			41.7			29.9	
Internal Link Dist (m)		155.2			280.2			106.6			113.4	
Turn Bay Length (m)												
Base Capacity (vph)		1031			1038			483			500	
Starvation Cap Reductn		0			0			0			0	
Spillback Cap Reductn		0			0			0			0	
Storage Cap Reductn		0			0			0			0	
Reduced v/c Ratio		0.44			0.33			0.39			0.27	

### Intersection Summary

Cycle Length: 80

Actuated Cycle Length: 80

Offset: 68 (85%), Referenced to phase 4:EBT and 8:WBT, Start of Green

Control Type: Pretimed

Maximum v/c Ratio: 0.44

Intersection Signal Delay: 12.5

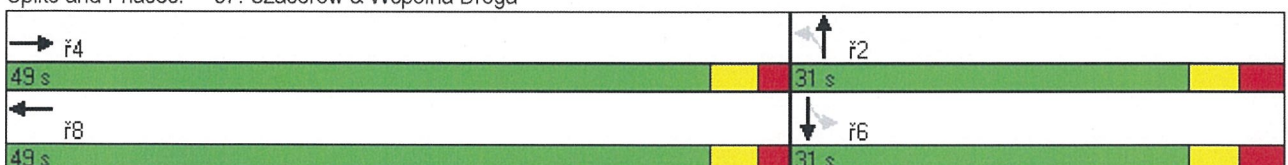
Intersection LOS: B

Intersection Capacity Utilization 48.3%

ICU Level of Service A

Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 37: Szaserow &amp; Wspolna Droga



### **13. Wymagania funkcjonalne dotyczące urządzenia sterowniczego.**

Sterownik zainstalowany na skrzyżowaniu musi posiadać możliwość swobodnego (programowego) zaprogramowania algorytmów sterowania ruchem (w tym algorytmu załączonego w opracowaniu), przy jednoczesnym zachowaniu wymogów bezpieczeństwa dotyczących czasów międzyzielonych, grup kolizyjnych, kontroli przepalenia elementów świetlnych sygnałów czerwonych zgodnie z opisem (kontrola w oparciu o jedną grupę wykonawczą).

Urządzenie powinno posiadać architekturę minimum dwuprocesorową, gdzie jeden wykonuje funkcję kontrolną prawidłowej pracy procesora realizującego algorytm sterowania oraz pracy urządzenia.

Zastosowane urządzenia sterowania ruchem oraz ich lokalizacja muszą spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury 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 (Dz.U. 2003 nr 220, poz. 2181 z późn. zm.).

Podczas montażu urządzeń należy zachować skrajnię określoną w ww. rozporządzeniu oraz w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430).

Niniejszy projekt dotyczy wyłącznie branży organizacji ruchu drogowego i nie określa rozwiązań technicznych i konstrukcyjnych realizowanych według projektów innych branż.

### **14. Uwagi.**

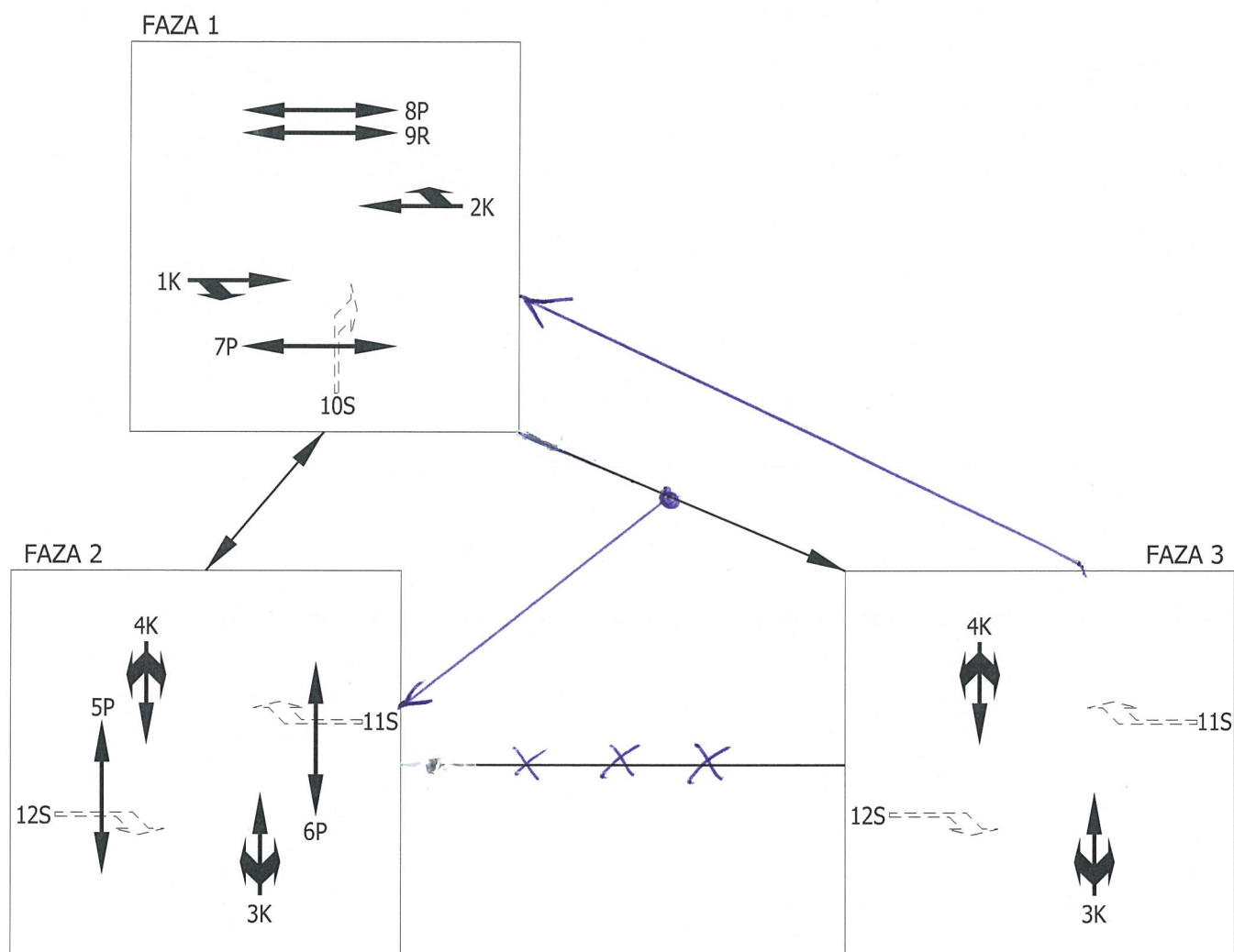
Po wdrożeniu projektu i uruchomieniu sygnalizacji świetlnej należy zweryfikować poprawność przyjętych założeń projektowych. W przypadku nieprawidłowej pracy sygnalizacji (tworzenie się długich kolejek, zbyt długie lub zbyt krótkie długości faz) należy dokonać korekty programów sygnalizacji uwzględniając rzeczywiste natężenia ruchu.

## **II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**



## skrzyżowanie Szaserów - Wspólna Droga

### SCHEMAT GENEROWANIA FAZ RUCHU



## skrzyżowanie Szaserów - Wspólna Droga

TABLICA MINIMALNYCH CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

		GRUPY ROZPOCZYNAJĄCE (DOJAZD)															
typ grupy →		K	K	K	K	P	P	P	P	R	S	S	S				
nr grupy →		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
GRUPY KOŃCZĄCE (EWAKUACJA)	K 1	×		5	5	5	6										
	K 2		×	5	5	6	5										
	K 3	5	6	×				5	7	7							
	K 4	6	6		×			7	6	6							
	P 5	6	5			×											
	P 6	5	6				×										
	P 7			6	5			×									
	P 8			4	5				×								
	R 9			4	4					×		4					
	S 10										×						
	S 11								5			×					
	S 12												×				
														×			
															×		
																×	
																	×

Uwaga:

- czasy międzyzielone dla grup pieszych nie obejmują sygnału zielonego pulsującego

URZĄD MIASTA STOLECZNEGO WARSZAWY

BIURO POLITYKI MOBILNOŚCI I TRANSPORTU

ul. Marszałkowska 77/79, 00-683 Warszawa

ZATWIERDZENIE Nr: PM/10.1593/17

ważne z pismem nr PM-15.773.489.2017.LST (4.LST.A1-15)

ZATWIERDZAM do realizacji w terminie

do 28. LUT. 2019 projekt organizacji ruchu

w całości - w części - bez zmian - ze zmianami

wniesionymi w projekcie kolorem niebieskim

wraz z załącznikami 01

i programem sygnalizacji nr IS/131106/17

Zatwierdzenie dotyczy terenu położonego w liniach

rozgraniczających dróg publicznych.

z up. PREZYDENTA M. ST. WARSZAWY

28. SIF 2017

Bogdan Mościcki

Naczelnik

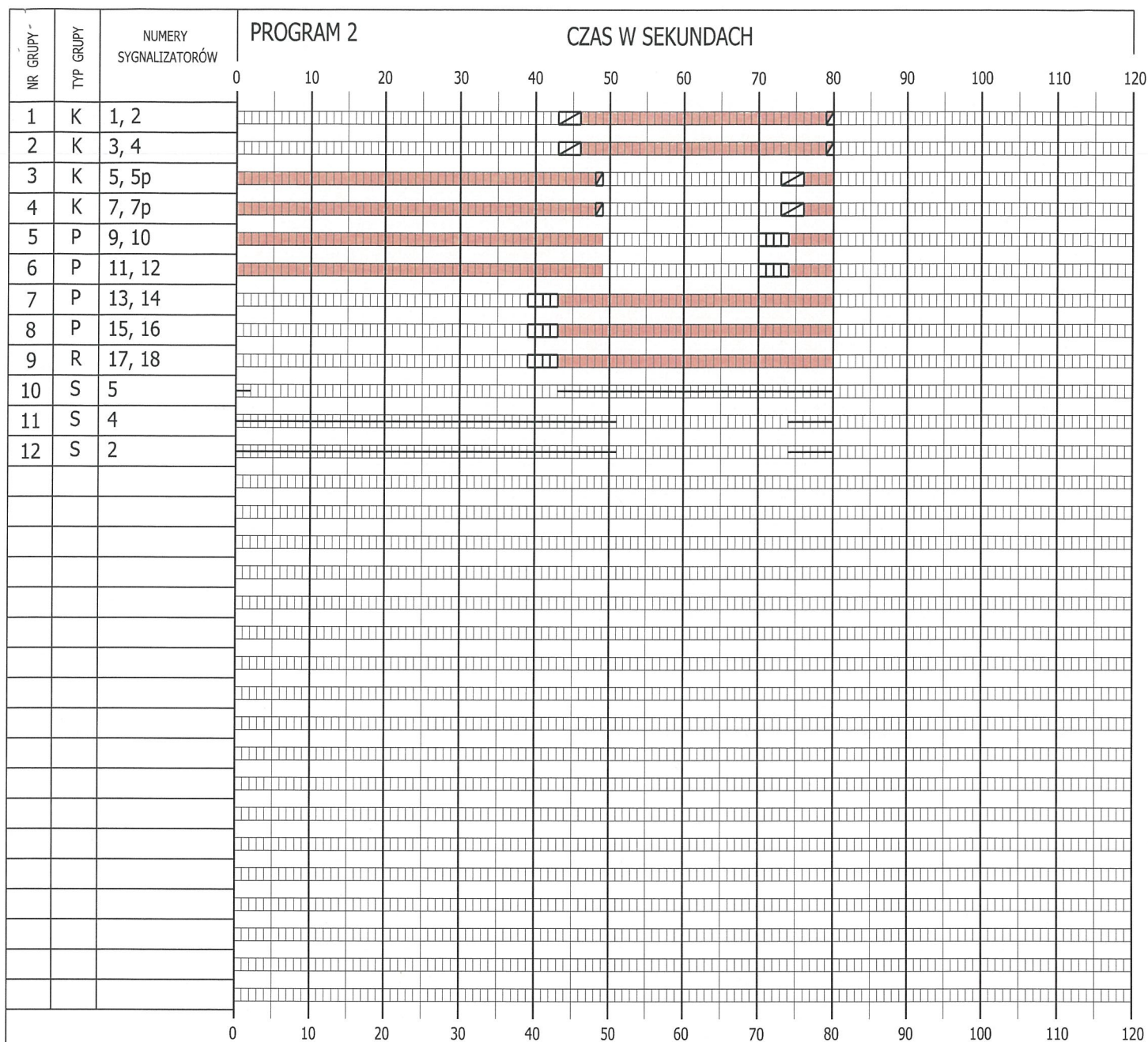
Wydziału Sygnalizacji Świetlnej  
w Biurze Polityki Mobilności i Transportu

opracował:

mgr inż. Piotr Karaś







<b>OZNACZ. SYGN.:</b> □□□ - zielone ■■■ - czerwone □□□ - zielone puls. ■■■ - żółte ■■■ - żółto-czerw. □□□ - brak sygn. ■■■ - żółte puls.	<b>WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH:</b> wg tablicy minimalnych czasów międzyzielonych		<b>NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH W GRUPACH:</b> wg opisu technicznego		
	NR SKRZYŻ.:	TYP URZĄDZ.:	NAZWA SKRZYŻOWANIA:		
			<b>Szaserów - Wspólna Droga</b>		
	DATA: 03.2017	AUTORZY: mgr inż. Piotr Karaś		PODPIS: <i>[Signature]</i>	
OZN. TYPU GRUPY:		PROGRAM	CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY
P - gr. piesza		1	70	59	5:00 - 15:00; 18:00 - 22:00
K - gr. kołowa		2	80	68	15:00 - 18:00
T - gr. tramw.		3	60	16	22:00 - 5:00
R - gr. rower.					
S - strz. kierunk.					

URZĄD MIASTA STOLĘCZNEGO WARSZAWY

NR UMOWY: 10/1599/17

ul. Marszałkowska 77/79, 00-683 Warszawa

ZATWIERDZENIE Nr: PM/10/1599/17

ważne z pismem nr 689 2017 ZST/4.25.07-15

ZATWIERDZAM do realizacji w terminie

do ..... projekt organizacji ruchu

w całości - w części - bez zmian - ze zmianami

wniesionymi w projekcie kolorem niebieskim

wraz z załącznikami 01

i programem sygnalizacji nr IS/13.1.06/17

Zatwierdzenie dotyczy terenu położonego w liniach

rozgraniczających dróg publicznych.

z up. PREZYDENTA M.ST. WARSZAWY

*[Signature]*

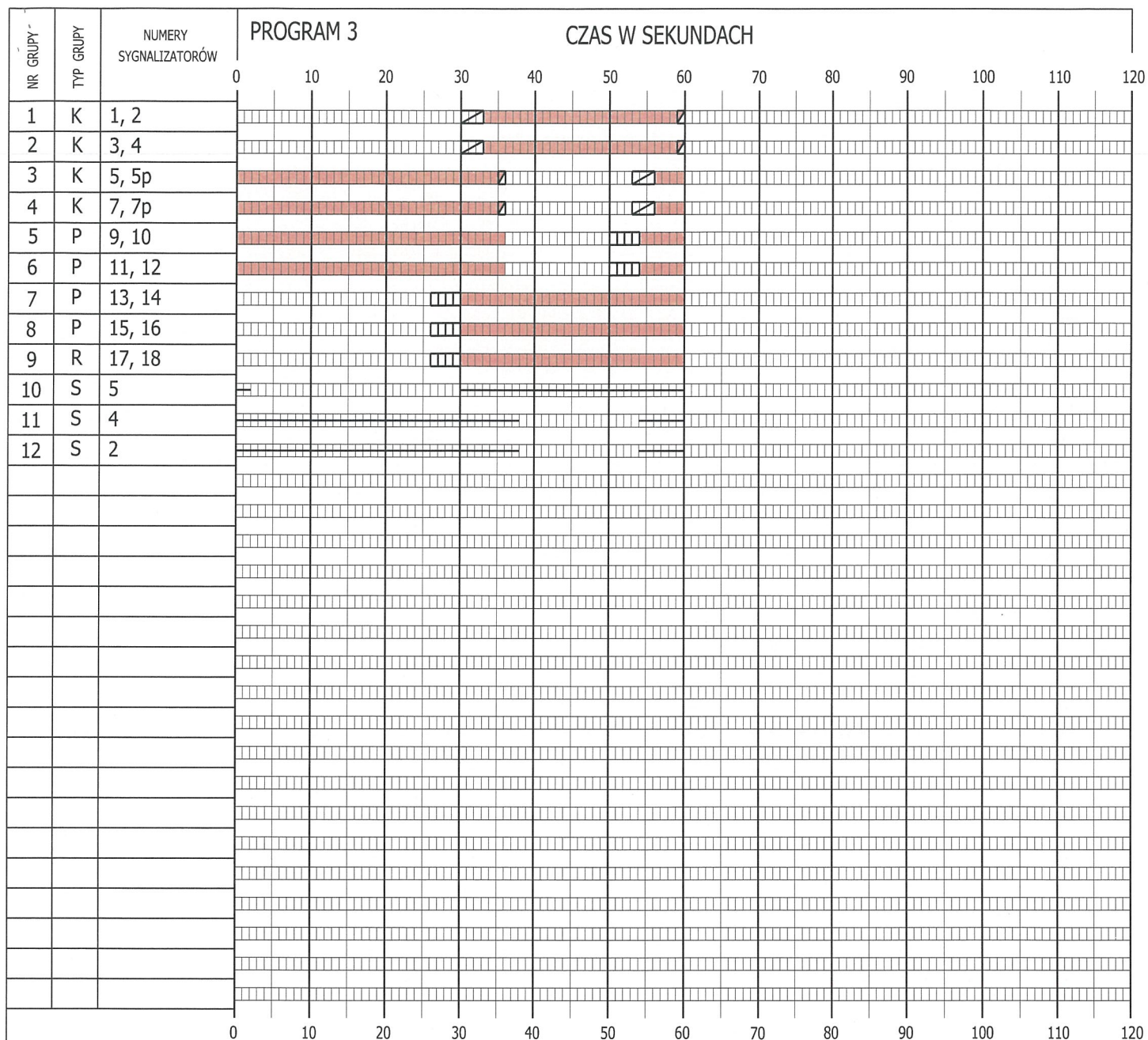
Bogdan Mościcki

Naczelnik

Wydziału Sygnalizacji Światłowej

W Biurze Polityki Mobilności i Transportu





<b>OZNACZ. SYGN.:</b> - zielone - czerwone - zielone puls. - żółte - żółto-czerw. - brak sygn. - żółte puls.	<b>WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH:</b> <b>wg tablicy minimalnych czasów międzyzielonych</b>		<b>NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH W GRUPACH:</b> <b>wg opisu technicznego</b>				
	NR SKRZYŻ.:	TYP URZĄDZ.:	NAZWA SKRZYŻOWANIA:		NR RYS.:		
			<b>Szaserów - Wspólna Droga</b>				
	DATA: 03.2017	AUTORZY: mgr inż. Piotr Karaś		PODPIS:	NR UMOWY: 17		
OZN. TYPU GRUPY:		PROGRAM	CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY	URZĄD MIASTA STOLECZNEGO WARSZAWY BIURO POLITYKI MOBILNOŚCI I TRANSPORTU ul. Marszałkowska 77/79, 00-683 Warszawa ZATWIERDZENIE Nr: PM/10/1599/17 ważne z pismem nr 683.2017.157(4.15T.PM-K) ZATWIERDZAM do realizacji w terminie do ..... projekt organizacji ruchu w całości - w części - bez zmian - ze zmianami wniesionymi w projekcie kolorem niebieskim wraz z załącznikami ..... 01 i programem sygnalizacji nr 13/106/17 Zatwierdzenie dotyczy terenu położonego w liniach rozgraniczających dróg publicznych. z up. PREZYDENTA M.ST. WARSZAWY  Bogdan Mościcki Naczelnik Wydziału Sygnalizacji Świetlnej w Biurze Polityki Mobilności i Transportu	
P - gr. piesza K - gr. kołowa T - gr. tramw. R - gr. rower. S - strz. kierunk.		1	70	59	5:00 - 15:00; 18:00 - 22:00		
		2	80	68	15:00 - 18:00		
		3	60	16	22:00 - 5:00		



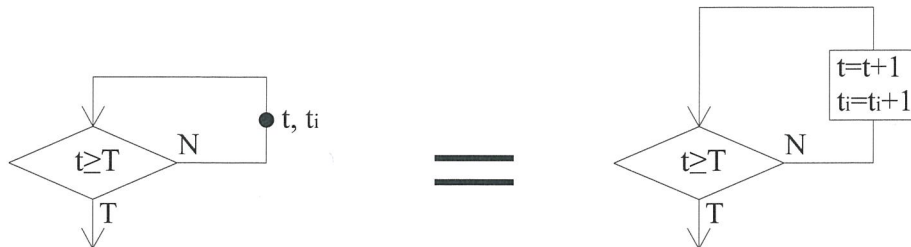


## skrzyżowanie Szaserów - Wspólna Droga

### ALGORYTM STEROWANIA

oznaczenia:

- ciągłość czasu, realizacja programu z krokiem 1 sek.



$t=0$

- przypisanie wartości zmiennej

PF X.Y

- realizacja przejścia międzyfazowego z fazy X do fazy Y

FAZA X

- realizacja fazy X

$\vee$

- operator alternatywy (lub)

$\cap$

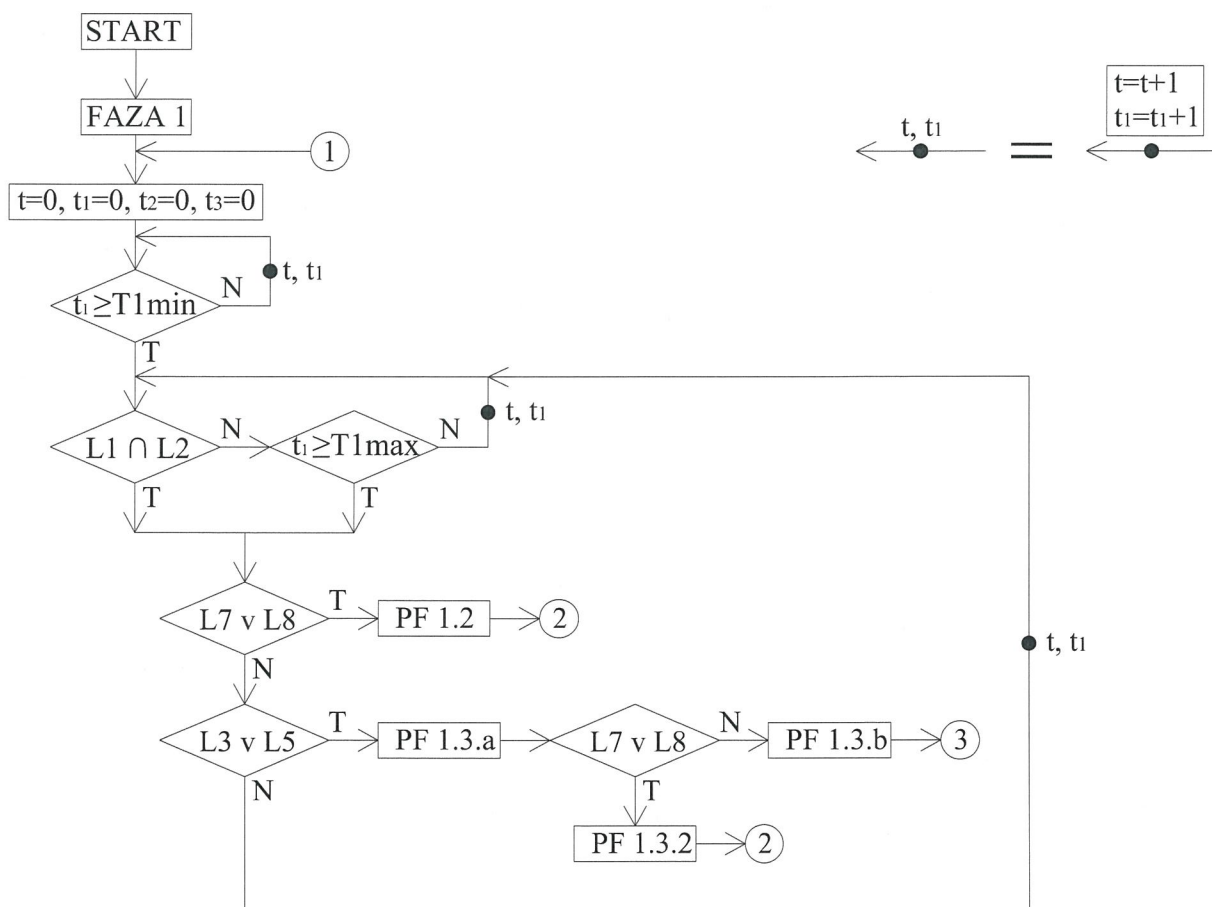
- operator koniuncji (i)

$\sim$

- operator negacji (nie)

## skrzyżowanie Szaserów - Wspólna Droga

### ALGORYTM STEROWANIA (praca izolowana)



~~Uwaga:~~

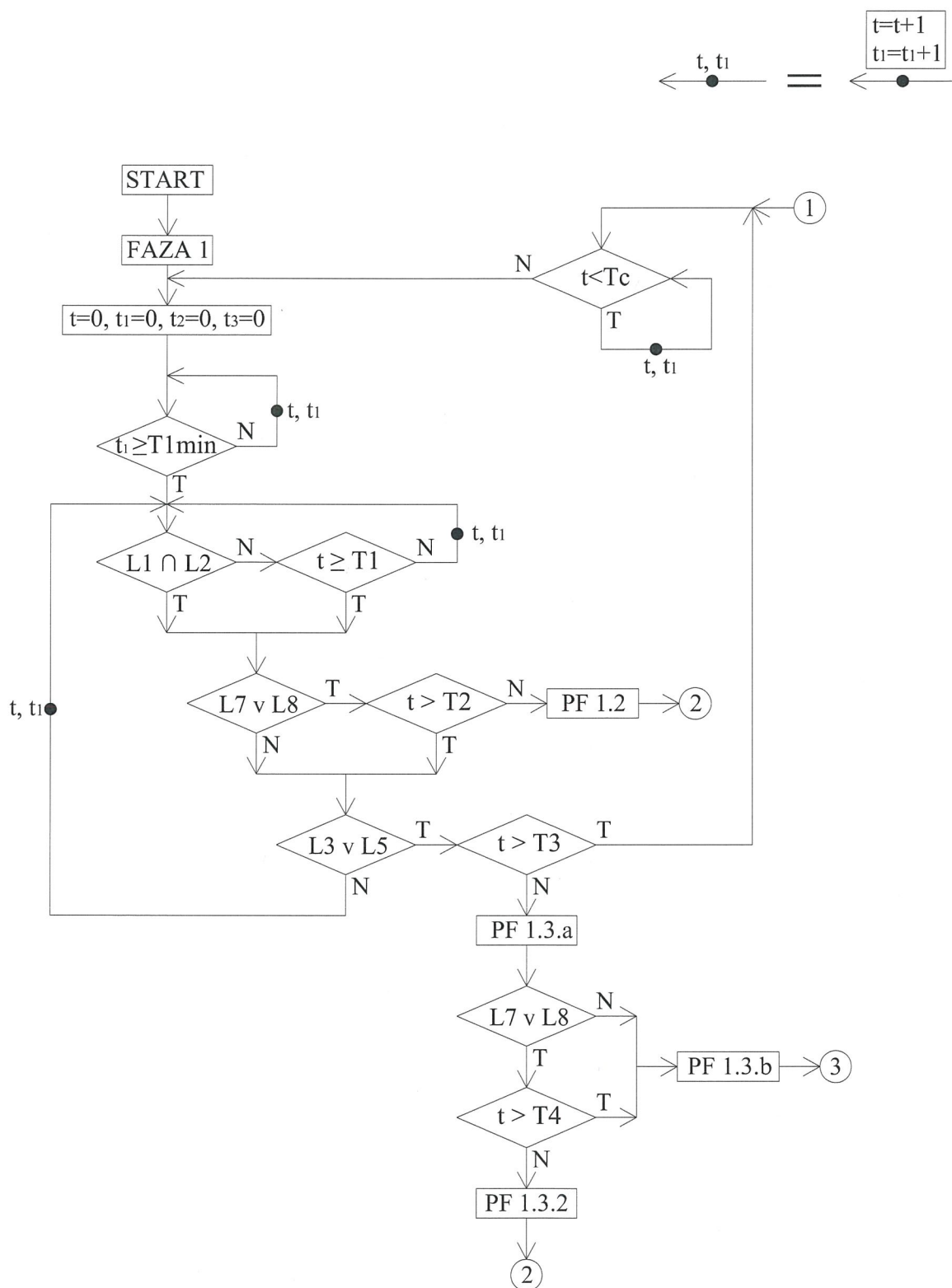
~~Odliczanie czasu  $t$  i  $t_1$  rozpoczyna się w momencie włączenia sygnału zielonego dla grupy 1K i 2K~~





## skrzyżowanie Szaserów - Wspólna Droga

### ALGORYTM STEROWANIA (praca w koordynacji)



~~Uwaga:~~

~~Odliczanie czasu t i t<sub>1</sub> rozpoczyna się w momencie włączenia sygnału zielonego dla grupy 1K i 2K~~



```

graph TD
    FAZA2[FAZA 2] --> J1{t2 ≥ T2min}
    J1 -- N --> T_t_t2_1((t, t2))
    T_t_t2_1 --> J1
    J1 -- T --> J2{L4 v L6}
    J2 -- N --> PF21_1[PF 2.1]
    PF21_1 --> C1((1))
    J2 -- T --> J3{(t < T5)}
    J3 -- N --> PF21_2[PF 2.1]
    PF21_2 --> C1
    J3 -- T --> T_t_t2_2((t, t2))
    T_t_t2_2 --> J1

```

Diagram illustrating the FAZA 2 algorithm flowchart and its timing logic.

The flowchart starts with a box labeled **FAZA 2**. It enters a loop structure:

- Decision diamond:  $t_2 \geq T_{2min}$ 
  - If **N** (No), it goes to a box labeled  $t, t_2$  and loops back to the entry point before the diamond.
  - If **T** (Yes), it proceeds to the next decision diamond.
- Decision diamond:  $L4 \vee L6$ 
  - If **N** (No), it goes to a box labeled **PF 2.1** and then to a circle labeled **1**.
  - If **T** (Yes), it proceeds to the next decision diamond.
- Decision diamond:  $t < T5$  (with handwritten  $t_a$  below it)
  - If **N** (No), it goes to a box labeled **PF 2.1** and then to a circle labeled **1**.
  - If **T** (Yes), it goes to a box labeled  $t, t_2$  and loops back to the entry point before the  $t_2 \geq T_{2min}$  diamond.

Timing logic diagram:

Left side: A horizontal line with a dot, labeled  $t, t_2$  above it.

Right side: A horizontal line with a dot, labeled  $t=t+1$  and  $t_2=t_2+1$  above it.

An equals sign ( $=$ ) is placed between the two horizontal lines.

Handwritten note at the bottom:  $a = t_2 < T_{2max}$

