




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	2
ZADANIE INWESTYCYJNE: 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. "Budowa drogi rowerowej wzdłuż ciągu ulic: Mińska - Stanisławowska - J. Dwernickiego - Szaserów na odc. od ul. Grochowskiej do ul. J. Chłopickiego"		
LOKALIZACJA PRZEDMIOTOWEGO ZAKRESU INWESTYCJI: m.st. Warszawa, Dzielnica Praga – Południe powiat m.st. Warszawa, woj. mazowieckie		
PROJEKT STAŁEJ ORGANIZACJI RUCHU - - PRZEBUDOWA SYGNALIZACJI ŚWIETLNYCH – Ul. Szaserów / Garwolińska		
INWESTOR: Miasto Stołeczne Warszawa w imieniu i na rzecz którego działa Zarząd Dróg Miejskich z siedzibą 00-801 Warszawa, ul. Chmielna 120		
Branża: INŻYNIERIA RUCHU		

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 – GARWOLIŃSKA W WARSZAWIE ZWIĄZANY Z DODANIEM GRUP ROWEROWYCH 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 - 5 arkuszy.
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 – Garwolińska związana z dodaniem grup rowerowych 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 - Garwolińska – 02.2009.
- 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. Garwolińska jest jednojezdniową ulicą klasy L o przekroju 1×2. Ulica przebiega na kierunku północ – południe.

Na skrzyżowaniu zainstalowana jest sygnalizacja świetlna akomodacyjna (zależna od ruchu), pracująca w trybie izolowanym. Dla sygnalizacji przedstawiono jeden program stałoczasowy, o długości cyklu 78 sek. pracujący jako program awaryjny oraz 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). Detektory przejazdu D1 i D2 zlokalizowano na kierunku głównym (ul. Szaserów) w odległości 50 m od linii warunkowego zatrzymania. Mają one za zadanie badanie luk czasowych (powyżej 3 sek.) wskazujących na brak zapotrzebowania na kontynuację fazy głównej (faza 1) przed upływem maksymalnego czasu trwania tej fazy.

Na wlotach podporządkowanych zlokalizowano detektory obecności D3 i D4 badające zapotrzebowanie na realizację fazy dla grupy kołowej 3K, 4K oraz w zależności od wystąpienia lub nie zapotrzebowania na zielone dla grup pieszych przez ul. Szaserów wymuszają realizację odpowiedniej fazy ruchu tj. fazy 2 (z pieszymi) lub fazy 3 (bez 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 przed upływem czasu T3.

Detektory obecności (długopętłowe) D5 i D6 mają za zadanie przedłużenie o 1 sek. czasu zielonego w zależności od zapotrzebowania w granicach czasu minimalnego (5 sek. dla faz akomodowanych) do wystąpienia czasu maksymalnego T3max.

Podstawowy układ faz to: faza 1 - faza 2. Faza 3 jest fazą dodatkową realizowaną za fazę 2 w przypadku braku zapotrzebowania na grupy piesze przez ul. Szaserów.

W algorytmie zmienna "t" jest zmienną odliczającą czas cyklu w funkcji $\text{mod}(T_c)$.

4. Opis stanu projektowanego.

W związku z budową drogi rowerowej wzdłuż ul. Szaserów na obu wlotach ul. Garwolińskiej zaistniała konieczność dodania przejazdów rowerowych obok przejść dla pieszych. Przejazdy takie zlokalizowano również obok przejść dla pieszych przez ul. Szaserów. Zmiana taka pociągnęła za sobą konieczność dodania sygnalizatorów dla grup rowerowych oraz przesunięcie niektórych sygnalizatorów.

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

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.

5. Sygnalizatory.

Na skrzyżowaniu zlokalizowano sygnalizatory wg zamieszczonego poniżej wykazu:

Grupa	Nr sygnalizatora	Typ sygnalizatora / średnica soczewki	Uwagi
1K	1	S2 / 300 mm	istniejący – zmiana lokalizacji
	2	S1 / 300 mm	istniejący – zmiana na wysięgnik
2K	3	S2 S1 / 300 mm	istniejący – zmiana lokalizacji
	4	S1 S2 / 300 mm	istniejący – zmiana na wysięgnik
3K	5	S1 / 200 mm	istniejący – zmiana lokalizacji
	6	S1 / 200 mm	istniejący – zmiana lokalizacji zielona strzałka do demontażu
4K	7	S1 S2 / 200 mm	istniejący – zmiana lokalizacji zielona strzałka do demontażu
	8	S1 / 200 mm	istniejący – zmiana lokalizacji
5P	9, 10	S5 / 200 mm	istniejące – zmiana lokalizacji
6P	11, 12	S5 / 200 mm	istniejące – zmiana lokalizacji
7P	13, 14	S5 / 200 mm	istniejące – zmiana lokalizacji
8P	15, 16	S5 / 200 mm	istniejące – zmiana lokalizacji
9R	17, 18	S6 / 200 mm	nowe
10R	19, 20	S6 / 200 mm	nowe
11R	21, 22	S6 / 200 mm	nowe
12R	23, 24	S6 / 200 mm	nowe

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 D5	3K	20×2	4 m od linii zatrzymania	badanie zajętości	-
5	D5 D4	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 9	wykrywanie zgłoszeń	-
8	P2	5P	przycisk	sygn. nr 17	wykrywanie zgłoszeń	-
9	P3	5P	przycisk	sygn. nr 10	wykrywanie zgłoszeń	-
10	P4	6P	przycisk	sygn. nr 11	wykrywanie zgłoszeń	-
11	P5	6P	przycisk	sygn. nr 12	wykrywanie zgłoszeń	-
12	P6	6P	przycisk	sygn. nr 20	wykrywanie zgłoszeń	-
13	DP1	5P	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	-
14	DP2	5P	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	-
15	DP3	6P	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	-
16	DP4	6P	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	-
17	DR1	9R	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	detekcja rowerzystów
18	DR2	9R	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	detekcja rowerzystów
19	DR3	10R	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	detekcja rowerzystów
20	DR4	10R	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	detekcja rowerzystów

7. Warunki logiczne.

- L1** - wzbudzenie detektora D3 lub D4 lub D5 lub D6 oznaczająca zapotrzebowanie na fazę 2 lub 3; żądanie realizacji grupy 3K, 4K
- L2** - wzbudzenie co najmniej jednego z przycisków dla pieszych P1, P2, P3, P4, P5, P6, lub co najmniej jednego z detektorów DP1, DP2, DP3, DP4, DR1, DR2, DR3, DR4 oznaczające zapotrzebowanie na fazę 3;
- L3** - zajętość detektora D5 lub D6 oznaczająca wydłużenie sygnału zielonego o 1 sek. dla grupy 3K, 4K w fazie 2 lub 3
- L4** - występująca luka czasowa powyżej 4 sek. na detektorze przejazdu D1 i D2 oznaczająca możliwość zakończenia fazy 1; brak zapotrzebowania na grupę 1K, 2K

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	7,0	1,4	5,00	8	4	12
6P	7,0	1,4	5,00	8	4	12
7P	7,0	1,4	5,00	8	4	12
8P	7,0	1,4	5,00	8	4	12
9R	9,0	4,2	2,14	8	4	12
10R	7,0	4,2	1,67	8	4	12
11R	8,0	4,2	1,90	8	4	12
12R	9,0	4,2	2,14	8	4	12

9. Warunki czasowe.

Oznaczn.	Opis	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 3
Tc	Długość cyklu	70	80	60
T1min	Minimalny czas trwania fazy 1	18	18 30	18 20
T1	Późniejsza chwila zakończenia fazy 1	40	52	32
T2	Najpóźniejsza chwila przejścia z fazy 1 do fazy 2	43	53	33
T3	Najpóźniejsza chwila przejścia z fazy 1 do fazy 3	48	58	38
T4	Najpóźniejsza chwila przejścia z fazy 1 do fazy 2 po realizacji przejścia fazowego PF 1.3.a	53	63	43
T1max	Maksymalny czas trwania fazy 1	40	52	32
T2min	Minimalny czas trwania fazy 2 (piesi)	8	8	8
T5	Najpóźniejsza chwila zakończenia fazy 2	61	71	51
T2max	Maksymalny czas trwania fazy 2 (piesi)	11	9	9
T3min	Minimalny czas trwania fazy 3	3	3	3
T6	Najpóźniejsza chwila zakończenia fazy 3	63	73	53
T3max	Maksymalny czas trwania fazy 3	11	9	9

10. Nadzorowanie sygnałów czerwonych.

- grupa 1K: sygnalizator nr 1 i 2,
- grupa 2K: sygnalizator nr 3 i 4,
- grupa 3K: sygnalizator nr 5 i 6,
- grupa 4K: sygnalizator nr 7 i 8,
- 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,
- grupa 10R: sygnalizator nr 19 lub 20,
- grupa 11R: sygnalizator nr 21 lub 22,
- grupa 12R: sygnalizator nr 23 lub 24.

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	P	W	17,5	10	8,33	3,3	24,0	16,67	1,4	3,00	4,86	5	6
		W	W	15,5	10	13,89	1,8	19,0	16,67	1,1	3,00	3,70	4	
		W	L	20,0	10	13,89	2,2	20,0	16,67	1,2	3,00	3,96	4	
		L	W	17,0	10	8,33	3,2	18,0	16,67	1,1	3,00	5,16	6	
		L	L	18,0	10	8,33	3,4	16,5	16,67	1,0	3,00	5,37	6	
1K	4K	W	P	27,0	10	13,89	2,7	18,0	16,67	1,1	3,00	4,58	5	6
		W	W	21,5	10	13,89	2,3	16,0	16,67	1,0	3,00	4,31	5	
		W	L	19,5	10	13,89	2,1	20,5	16,67	1,2	3,00	3,89	4	
		L	W	16,0	10	8,33	3,1	16,5	16,67	1,0	3,00	5,13	6	
		L	L	19,0	10	8,33	3,5	19,0	16,67	1,1	3,00	5,34	6	
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	
		L	W	6,0	10	8,33	1,9	0,0	1,40	0,0	3,00	4,92	5	
1K	6P	W	W	37,0	10	13,89	3,4	0,0	1,40	0,0	3,00	6,38	7	7
1K	9R	P	W	9,0	10	8,33	2,3	0,0	4,20	0,0	3,00	5,28	6	6
		W	W	9,0	10	13,89	1,4	0,0	4,20	0,0	3,00	4,37	5	
		L	W	9,0	10	8,33	2,3	0,0	4,20	0,0	3,00	5,28	6	
1K	10R	W	W	33,0	10	13,89	3,1	0,0	4,20	0,0	3,00	6,10	7	7
2K	3K	W	P	28,5	10	13,89	2,8	16,5	16,67	1,0	3,00	4,78	5	6
		W	W	24,0	10	13,89	2,4	16,0	16,67	1,0	3,00	4,49	5	
		W	L	22,0	10	13,89	2,3	16,0	16,67	1,0	3,00	4,34	5	
		L	W	23,0	10	8,33	4,0	19,5	16,67	1,2	3,00	5,79	6	
		L	L	21,0	10	8,33	3,7	19,5	16,67	1,2	3,00	5,55	6	
2K	4K	P	W	18,0	10	8,33	3,4	22,0	16,67	1,3	3,00	5,04	6	6
		W	W	17,5	10	13,89	2,0	20,0	16,67	1,2	3,00	3,78	4	
		W	L	20,0	10	13,89	2,2	19,5	16,67	1,2	3,00	3,99	4	
		L	W	18,0	10	8,33	3,4	17,0	16,67	1,0	3,00	5,34	6	
		L	L	20,0	10	8,33	3,6	17,0	16,67	1,0	3,00	5,58	6	
2K	5P	W	W	37,0	10	13,89	3,4	0,0	1,40	0,0	3,00	6,38	7	7
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	

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]
		L	W	6,0	10	8,33	1,9	0,0	1,40	0,0	3,00	4,92	5	
2K	9R	W	W	33,0	10	13,89	3,1	0,0	4,20	0,0	3,00	6,10	7	7
2K	10R	P	W	9,0	10	8,33	2,3	0,0	4,20	0,0	3,00	5,28	6	6
		W	W	9,0	10	13,89	1,4	0,0	4,20	0,0	3,00	4,37	5	
		L	W	9,0	10	8,33	2,3	0,0	4,20	0,0	3,00	5,28	6	
3K	1K	W	P	24,0	10	13,89	2,4	17,5	16,67	1,0	3,00	4,40	5	6
		W	W	19,0	10	13,89	2,1	15,5	16,67	0,9	3,00	4,16	5	
		W	L	16,5	10	13,89	1,9	16,0	16,67	1,0	3,00	3,95	4	
		L	W	20,0	10	8,33	3,6	20,0	16,67	1,2	3,00	5,40	6	
		L	L	16,5	10	8,33	3,2	18,0	16,67	1,1	3,00	5,10	6	
3K	2K	P	W	16,5	10	8,33	3,2	28,0	16,67	1,7	3,00	4,50	5	6
		W	W	16,0	10	13,89	1,9	23,0	16,67	1,4	3,00	3,49	4	
		W	L	18,0	10	13,89	2,0	22,5	16,67	1,3	3,00	3,67	4	
		L	W	16,5	10	8,33	3,2	20,5	16,67	1,2	3,00	4,95	5	
		L	L	21,0	10	8,33	3,7	19,0	16,67	1,1	3,00	5,58	6	
3K	7P	W	W	33,0	10	13,89	3,1	0,0	1,40	0,0	3,00	6,10	7	7
3K	8P	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	
		L	W	6,0	10	8,33	1,9	0,0	1,40	0,0	3,00	4,92	5	
3K	11R	W	W	29,0	10	13,89	2,8	0,0	4,20	0,0	3,00	5,81	6	7
3K	12R	P	W	9,0	10	8,33	2,3	0,0	4,20	0,0	3,00	5,28	6	6
		W	W	9,0	10	13,89	1,4	0,0	4,20	0,0	3,00	4,37	5	
		L	W	9,0	10	8,33	2,3	0,0	4,20	0,0	3,00	5,28	6	
4K	1K	P	W	18,0	10	8,33	3,4	27,0	16,67	1,6	3,00	4,74	5	6
		W	W	16,5	10	13,89	1,9	21,0	16,67	1,3	3,00	3,65	4	
		W	L	20,0	10	13,89	2,2	16,0	16,67	1,0	3,00	4,20	5	
		L	W	16,0	10	8,33	3,1	20,0	16,67	1,2	3,00	4,92	5	
		L	L	19,0	10	8,33	3,5	18,5	16,67	1,1	3,00	5,37	6	
4K	2K	W	P	22,0	10	13,89	2,3	18,0	16,67	1,1	3,00	4,22	5	6
		W	W	20,0	10	13,89	2,2	18,0	16,67	1,1	3,00	4,08	5	
		W	L	16,0	10	13,89	1,9	18,0	16,67	1,1	3,00	3,79	4	
		L	W	20,0	10	8,33	3,6	21,0	16,67	1,3	3,00	5,34	6	
		L	L	18,0	10	8,33	3,4	20,0	16,67	1,2	3,00	5,16	6	
4K	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	13,89	1,2	0,0	1,40	0,0	3,00	4,15	5	
		L	W	6,0	10	8,33	1,9	0,0	1,40	0,0	3,00	4,92	5	
4K	8P	W	W	34,0	10	13,89	3,2	0,0	1,40	0,0	3,00	6,17	7	7
4K	11R	P	W	9,0	10	8,33	2,3	0,0	4,20	0,0	3,00	5,28	6	6
		W	W	9,0	10	13,89	1,4	0,0	4,20	0,0	3,00	4,37	5	
		L	W	9,0	10	8,33	2,3	0,0	4,20	0,0	3,00	5,28	6	
4K	12R	W	W	30,0	10	13,89	2,9	0,0	4,20	0,0	3,00	5,88	6	7
5P	1K	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	
5P	2K	W	W	7,0	0	1,40	5,0	32,5	16,67	1,9	0,00	3,05	4	4
6P	1K	W	W	7,0	0	1,40	5,0	33,0	16,67	2,0	0,00	3,02	4	4
6P	2K	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	
7P	3K	W	W	7,0	0	1,40	5,0	29,0	16,67	1,7	0,00	3,26	4	4

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]
7P	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	
8P	3K	W	P	7,0	0	1,40	5,0	2,0	16,67	0,1	0,00	4,88	5	6
		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	
8P	4K	W	W	7,0	0	1,40	5,0	30,0	16,67	1,8	0,00	3,20	4	5
9R	1K	W	P	9,0	0	4,20	2,1	5,0	16,67	0,3	0,00	1,84	2	4
		W	W	9,0	0	4,20	2,1	5,0	16,67	0,3	0,00	1,84	2	
		W	L	9,0	0	4,20	2,1	5,0	16,67	0,3	0,00	1,84	2	
9R	2K	W	W	9,0	0	4,20	2,1	30,0	16,67	1,8	0,00	0,34	1	2
9R	13S	W	P	9,0	0	4,20	2,1	2,0	16,67	0,1	0,00	2,02	3	3
10R	1K	W	W	7,0	0	4,20	1,7	29,5	16,67	1,8	0,00	-0,10	0	1
10R	2K	W	P	7,0	0	4,20	1,7	5,0	16,67	0,3	0,00	1,37	2	4
		W	W	7,0	0	4,20	1,7	5,0	16,67	0,3	0,00	1,37	2	
		W	L	7,0	0	4,20	1,7	5,0	16,67	0,3	0,00	1,37	2	
10R	14S	W	P	7,0	0	4,20	1,7	2,0	16,67	0,1	0,00	1,55	2	3
11R	3K	W	W	8,0	0	4,20	1,9	26,5	16,67	1,6	0,00	0,32	1	2
11R	4K	W	P	8,0	0	4,20	1,9	5,0	16,67	0,3	0,00	1,60	2	4
		W	W	8,0	0	4,20	1,9	5,0	16,67	0,3	0,00	1,60	2	
		W	L	8,0	0	4,20	1,9	5,0	16,67	0,3	0,00	1,60	2	
11R	13S	W	P	8,0	0	4,20	1,9	17,0	16,67	1,0	0,00	0,88	1	2
12R	3K	W	P	9,0	0	4,20	2,1	5,0	16,67	0,3	0,00	1,84	2	4
		W	W	9,0	0	4,20	2,1	5,0	16,67	0,3	0,00	1,84	2	
		W	L	9,0	0	4,20	2,1	5,0	16,67	0,3	0,00	1,84	2	
12R	4K	W	W	9,0	0	4,20	2,1	27,0	16,67	1,6	0,00	0,52	1	2
12R	14S	W	P	9,0	0	4,20	2,1	22,0	16,67	1,3	0,00	0,82	1	2
13S	9R	P	W	9,0	10	8,33	2,3	0,0	4,20	0,0	0,00	2,28	3	4
13S	11R	P	W	21,0	10	8,33	3,7	0,0	4,20	0,0	0,00	3,72	4	5
14S	10R	P	W	9,0	10	8,33	2,3	0,0	4,20	0,0	0,00	2,28	3	4
14S	12R	P	W	24,0	10	8,33	4,1	0,0	4,20	0,0	0,00	4,08	5	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:

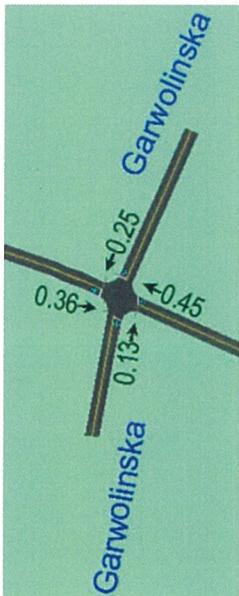
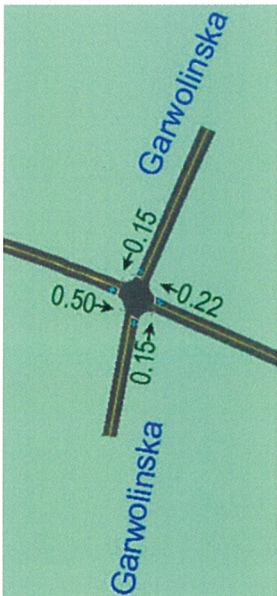
$s_d(i, j)$ - długość drogi dojazdu strumienia j od linii warunkowego zatrzymania do punktu kolizji ze strumieniem j .

a - zakładane maksymalne przyspieszenie pojazdów strumienia dojeżdżającego.

grupa		strumień nadrzędny		zielona strzałka		opóźnienie z. strz.	
		a _{dojazd}	l _{dojazd}	a _{dojazd}	l _{dojazd}		
dojazd	dojazd					obliczono	przyjęto
g. nadrzędna	ziel. strz.	[m/s ²]	[m]	[m/s ²]	[m]	[s]	[s]
3K	13S	3,50	24,0	3,50	17,5	0,52	2,0
4K	14S	3,50	22,0	3,50	18,0	0,33	2,0

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



Lanes, Volumes, Timings

35: Szaserow & Garwolinska

Szaserów - Garwolińska
szczyt poranny

Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations												
Volume (vph)	18	380	23	12	506	14	13	7	20	30	11	35
Satd. Flow (prot)	0	1883	0	0	1891	0	0	1742	0	0	1748	0
Flt Permitted		0.974			0.989			0.899			0.870	
Satd. Flow (perm)	0	1838	0	0	1872	0	0	1592	0	0	1551	0
Satd. Flow (RTOR)												
Lane Group Flow (vph)	0	421	0	0	532	0	0	40	0	0	76	0
Turn Type	Perm			Perm			Perm			Perm		
Protected Phases		4			8			2			6	
Permitted Phases	4			8			2			6		
Total Split (s)	50.0	50.0	0.0	50.0	50.0	0.0	20.0	20.0	0.0	20.0	20.0	0.0
Total Lost Time (s)	5.0	5.0	4.0	6.0	6.0	4.0	6.0	6.0	4.0	6.0	6.0	4.0
Act Effct Green (s)		45.0			44.0			14.0			14.0	
Actuated g/C Ratio		0.64			0.63			0.20			0.20	
v/c Ratio		0.36			0.45			0.13			0.25	
Control Delay		6.9			2.8			24.2			26.1	
Queue Delay		0.0			0.0			0.0			0.0	
Total Delay		6.9			2.8			24.2			26.1	
LOS		A			A			C			C	
Approach Delay		6.9			2.8			24.3			26.1	
Approach LOS		A			A			C			C	
Queue Length 50th (m)		33.8			3.6			4.6			8.9	
Queue Length 95th (m)		42.4			5.0			12.4			19.9	
Internal Link Dist (m)		238.7			198.6			42.5			60.1	
Turn Bay Length (m)												
Base Capacity (vph)		1182			1177			318			310	
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		0.36			0.45			0.13			0.25	

Intersection Summary

Cycle Length: 70

Actuated Cycle Length: 70

Offset: 15 (21%), Referenced to phase 4:EBTL and 8:WBTL, Start of Green

Control Type: Pretimed

Maximum v/c Ratio: 0.45

Intersection Signal Delay: 6.9

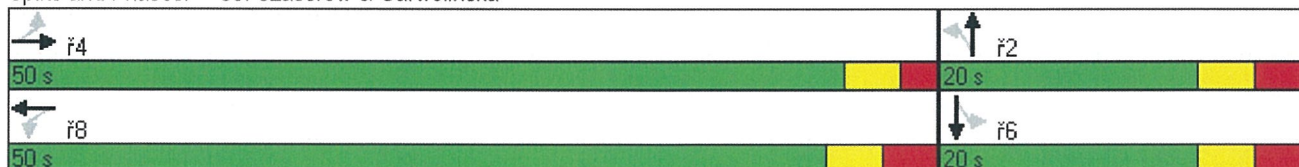
Intersection LOS: A

Intersection Capacity Utilization 48.0%

ICU Level of Service A

Analysis Period (min) 15

















Splits and Phases: 35: Szaserow & Garwolinska



Lanes, Volumes, Timings

35: Szaserow & Garwolińska

Szaserów - Garwolińska
szczyt popołudniowy

												
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations												
Volume (vph)	42	536	64	11	249	19	18	8	8	17	4	13
Satd. Flow (prot)	0	1870	0	0	1879	0	0	1791	0	0	1758	0
Flt Permitted		0.966			0.975			0.837			0.847	
Satd. Flow (perm)	0	1812	0	0	1836	0	0	1539	0	0	1526	0
Satd. Flow (RTOR)												
Lane Group Flow (vph)	0	642	0	0	279	0	0	34	0	0	34	0
Turn Type	Perm			Perm			Perm			Perm		
Protected Phases		4			8			2			6	
Permitted Phases	4			8			2			6		
Total Split (s)	62.0	62.0	0.0	62.0	62.0	0.0	18.0	18.0	0.0	18.0	18.0	0.0
Total Lost Time (s)	5.0	5.0	4.0	6.0	6.0	4.0	6.0	6.0	4.0	6.0	6.0	4.0
Act Effect Green (s)		57.0			56.0			12.0			12.0	
Actuated g/C Ratio		0.71			0.70			0.15			0.15	
v/c Ratio		0.50			0.22			0.15			0.15	
Control Delay		6.1			5.4			31.4			31.5	
Queue Delay		0.0			0.0			0.0			0.0	
Total Delay		6.1			5.4			31.4			31.5	
LOS		A			A			C			C	
Approach Delay		6.1			5.4			31.4			31.5	
Approach LOS		A			A			C			C	
Queue Length 50th (m)		31.4			23.3			4.8			4.8	
Queue Length 95th (m)		38.7			37.4			12.9			12.9	
Internal Link Dist (m)		238.7			198.6			42.5			60.1	
Turn Bay Length (m)												
Base Capacity (vph)		1291			1285			231			229	
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		0.50			0.22			0.15			0.15	

Intersection Summary

Cycle Length: 80

Actuated Cycle Length: 80

Offset: 28 (35%), Referenced to phase 4:EBTL and 8:WBTL, Start of Green

Control Type: Pretimed

Maximum v/c Ratio: 0.50

Intersection Signal Delay: 7.6




Intersection LOS: A

Intersection Capacity Utilization 61.2%

ICU Level of Service B

Analysis Period (min) 15

Splits and Phases: 35: Szaserow & Garwolińska

 r4	 r2
62 s	18 s
 r8	 r6
62 s	18 s



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.

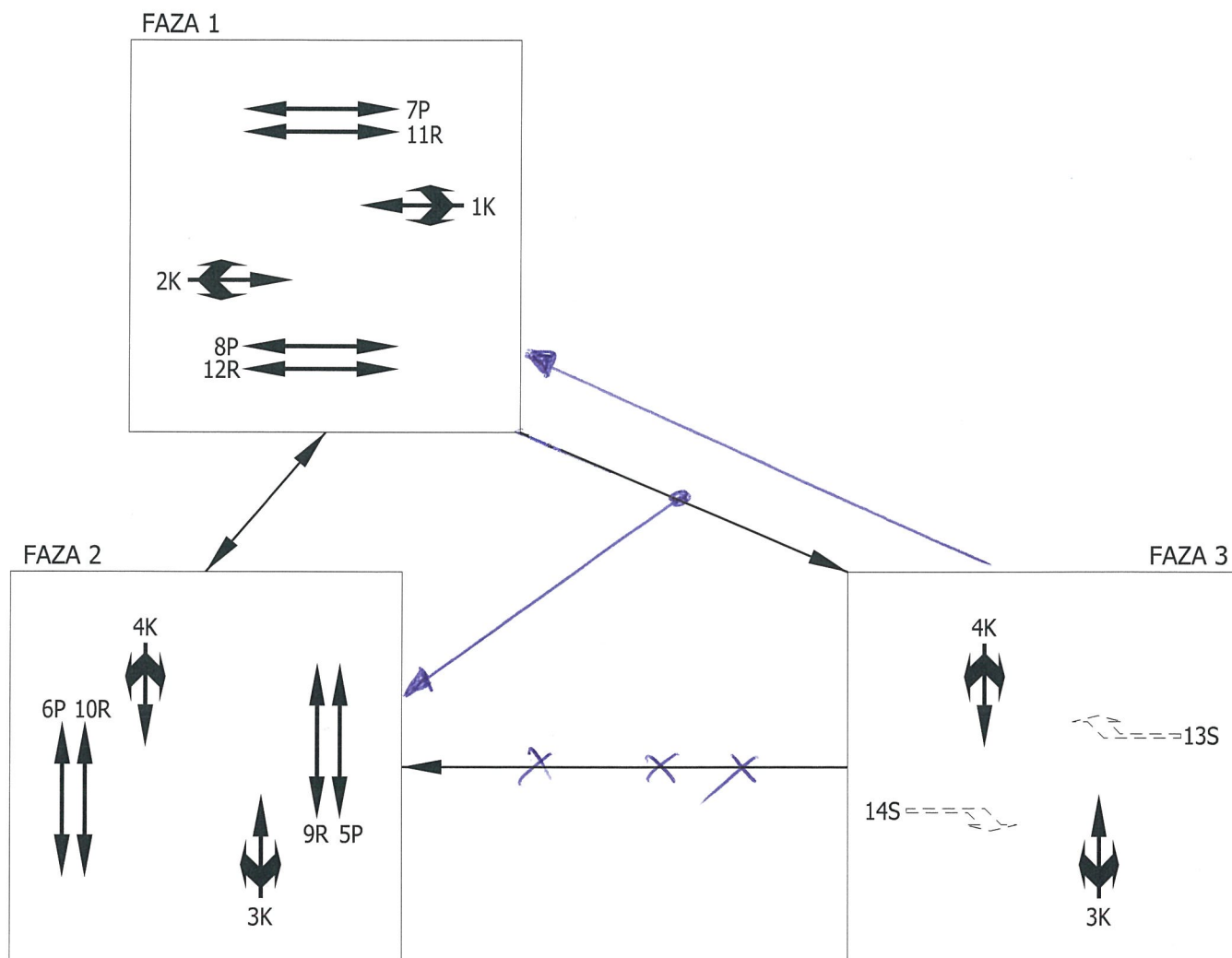
14. Uwagi.

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 - Garwolińska

SCHEMAT GENEROWANIA FAZ RUCHU



skrzyżowanie Szaserów - Garwolińska

TABLICA MINIMALNYCH CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

		GRUPY ROZPOCZYNAJĄCE (DOJAZD)													
typ grupy →		K	K	K	K	P	P	P	P	R	R	R	R	S	S
nr grupy →		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
GRUPY KOŃCZĄCE (EWAKUACJA)	K 1	×		6	6	5	7			6	7				
	K 2		×	6	6	7	5			7	6				
	K 3	6	6	×				7	5			7	6		
	K 4	6	6		×			5	7			6	7		
	P 5	5	4			×									
	P 6	4	5				×								
	P 7			4	5			×							
	P 8			6	5				×						
	R 9	4	2							×				3	
	R 10	1	4								×			3	
	R 11			2	4							×		2	
	R 12			4	2								×	2	
	S 13									4		5		×	
	S 14										4		5		×

Uwaga:

- czasy międzyzielone dla grup pieszych nie obejmują sygnalu zielonego pulsującego

URZĄD MIASTA STOLICZNEGO WARSZAWY
BIURO POLITYKI MOBILNOŚCI I TRANSPORTU
ul. Marszałkowska 77/79, 00-683 Warszawa

ZATWIERDZENIE Nr: PM/10.1599/17
PM-15.723489.2017.LST(4.2J.T.PM-15)

ważne z pismem nr.....

ZATWIERDZAM do realizacji w terminie

do 2.8. LUT. 2019..... projekt organizacji ruchu

w całości - w części - bez zmian - ze zmianami

wniesionymi w projekcie kolorem.....

wraz z załącznikami 01.....

i programem sygnalizacji nr IS/.....

Zatwierdzenie dotyczy terenu położonego w liniach

rozgraniczających dróg publicznych.

z up. PREZYDENTA M.ST. WARSZAWY

28. SIE. 2017

Bogdan Mościcki

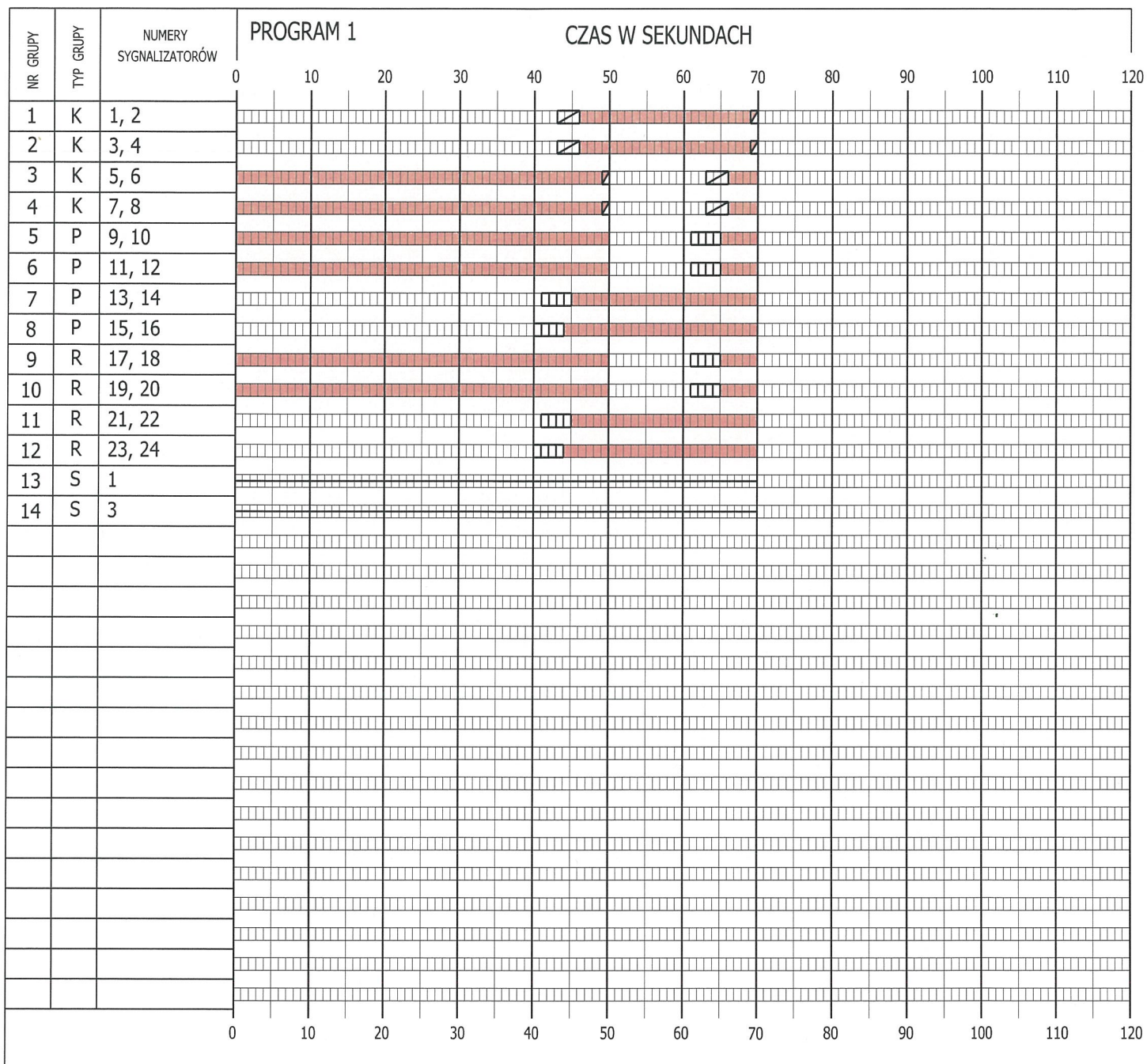
Naczelnik

Wydziału Sygnalizacji Świetlnej

w Biurze Polityki Mobilności i Transportu

opracował:

mgr inż. Piotr Karaś

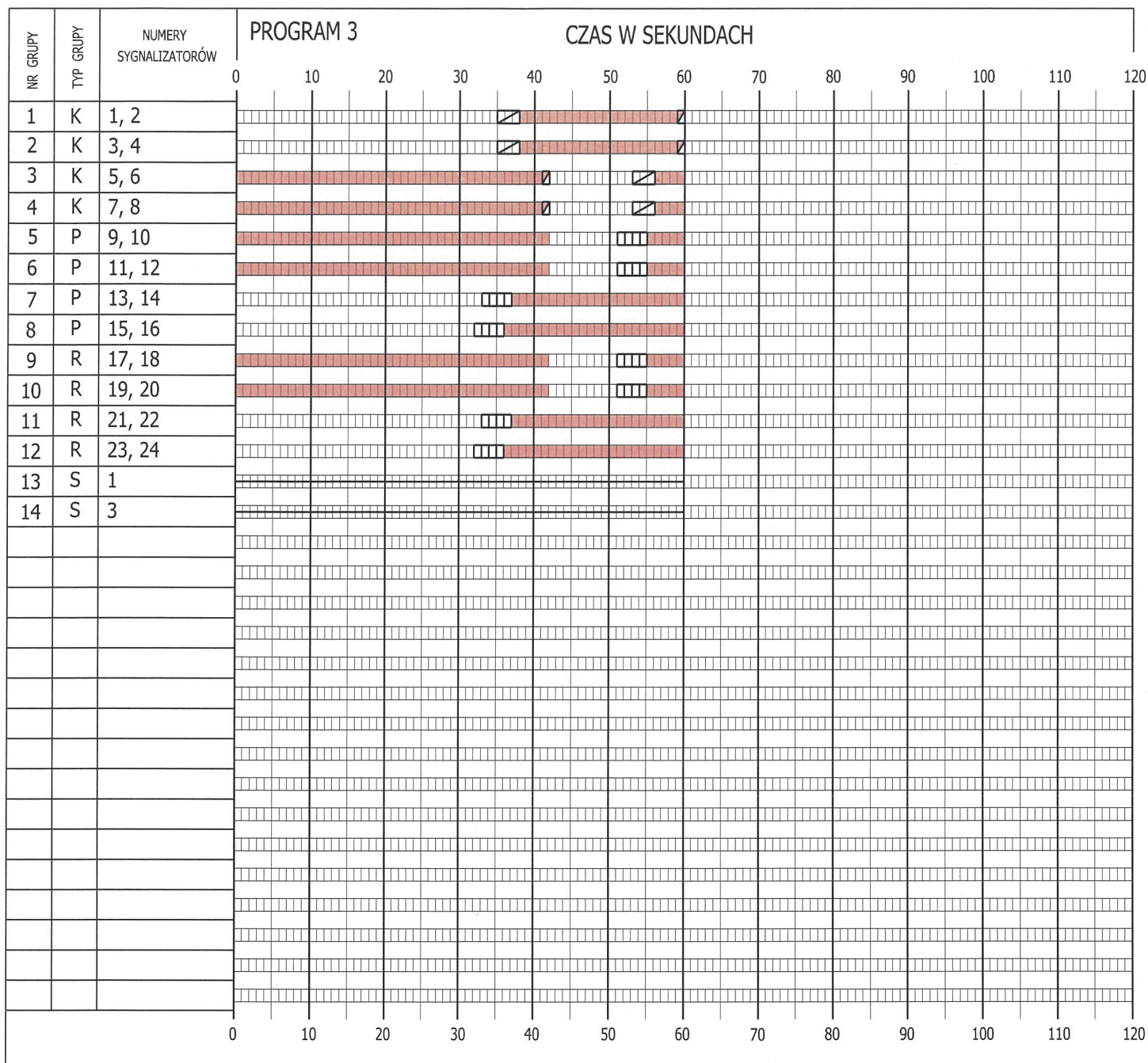


OZNACZ. SYGN.: - zielone - czerwone - zielone puls. - żółte - żółto-czerw. - brak sygn. - żółte puls.	WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH: wg tablicy minimalnych czasów międzyzielonych			NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH W GRUPACH: wg opisu technicznego		
	NR SKRZYŻ.:	TYP URZĄDZ.:	NAZWA SKRZYŻOWANIA: Szaserów - Garwolińska			
	DATA: 03.2017	AUTORZY: mgr inż. Piotr Karaś		PODPIS: NR UMOWY: 488.2017.LST/4.LST.PM-15		NR RYS.: 17
	PROGRAM		CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY	
1		70	15	5:00 - 15:00; 18:00 - 22:00		
2		80	28	15:00 - 18:00		
3		60	46	22:00 - 5:00		

OZN. TYPU GRUPY:
 P - gr. piesza
 K - gr. kołowa
 T - gr. tramw.
 R - gr. rower.
 S - strz. kierunk.

ZATWIERDZENIE Nr: PM/10.1599/17
 w całości - w części - bez zmian - ze zmianami
 wniesionymi w projekcie kolorem
 wraz z załącznikami 01
 programem sygnalizacji nr IS/131/04/17
 ZATWIERDZAM do realizacji w terminie
 rozgraniczających dróg publicznych.
 z up. PREZYDENTA M.ST. WARSZAWY
 Bogdan Mościcki
 Naczelnik
 Wydziału Sygnalizacji Świetlnej
 w Biurze Polityki Mobilności i Transportu

28. SIE. 2017



OZNACZ. SYGN.: <div> <div></div> - zielone <div></div> - czerwone <div></div> - zielone puls. <div></div> - żółte <div></div> - żółto-czerw. <div></div> - brak sygn. <div></div> - żółte puls. </div>	WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH: wg tablicy minimalnych czasów międzyzielonych		NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH W GRUPACH: wg opisu technicznego		
	NR SKRZYŻ.:	TYP URZĄDZ.:	NAZWA SKRZYŻOWANIA: Szaserów - Garwolińska		NR RYS.: 17
	DATA: 03.2017		PODPIS: <i>[Signature]</i> ważny do: 28.10.2017		NR UMOWY: 4.89.2017.LST (4.LST.04-15)
	AUTORZY:	mgr inż. Piotr Karaś		ZATWIERDZAM do realizacji w terminie do 28.10.2017	
OZN. TYPU GRUPY: P - gr. piesza K - gr. kołowa T - gr. tramw. R - gr. rower. S - strz. kierunk.	PROGRAM 1 2 3	CYKL 70 80 60	OFFSET 15 28 46	GODZINY PRACY 5:00 - 15:00; 18:00 - 22:00 15:00 - 18:00 22:00 - 5:00	z up. PREZYDENTA M.ST. WARSZAWY Bogdan Mościcki Naczelnik Wydziału Sygnalizacji Światłowej w Biurze Polityki Mobilności i Transportu

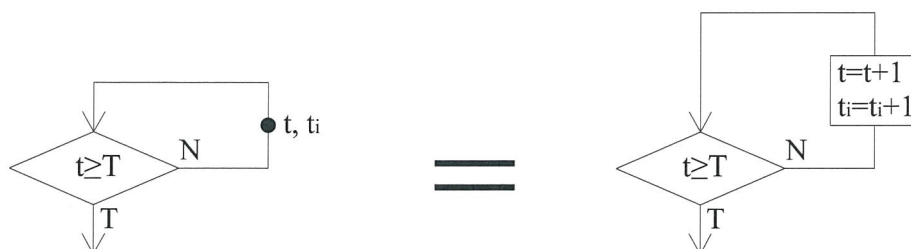
NR GRUPY	TYP GRUPY	NUMERY SYGNALIZATORÓW							
			PF 1.2	PF 1.3.a	PF 1.3.b	PF 1.3.2	PF 2.1	PF 3.1	
			0 10	0 10	0 2	0	0 9	0 7	
1	K	1, 2							
2	K	3, 4							
3	K	5, 6							
4	K	7, 8							
5	P	9, 10							
6	P	11, 12							
7	P	13, 14							
8	P	15, 16							
9	R	17, 18							
10	R	19, 20							
11	R	21, 22							
12	R	23, 24							
13	S	1							
14	S	3							
		</							

skrzyżowanie Szaserów - Garwolińska

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

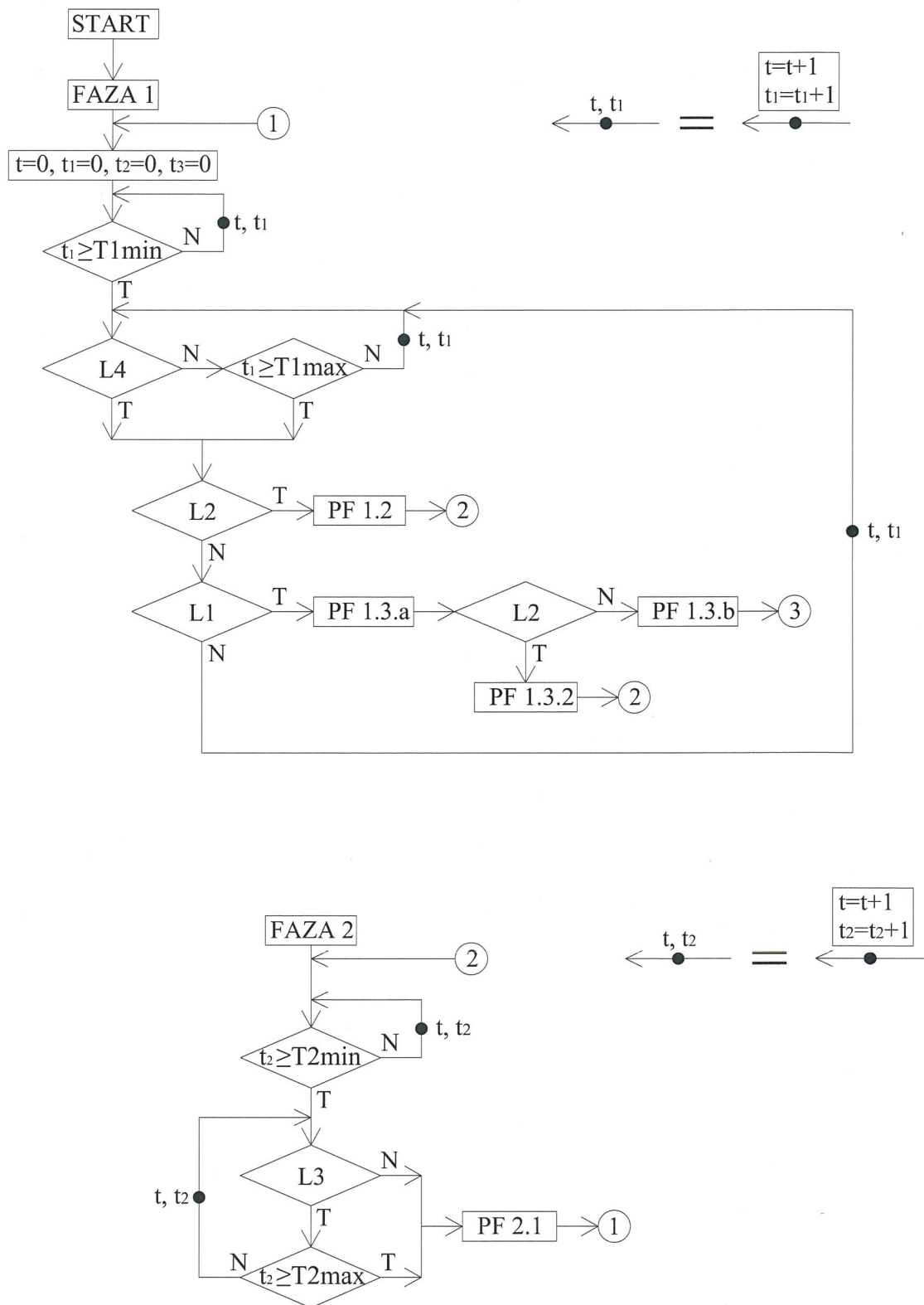
- operator koniuncji (i)

\sim

- operator negacji (nie)

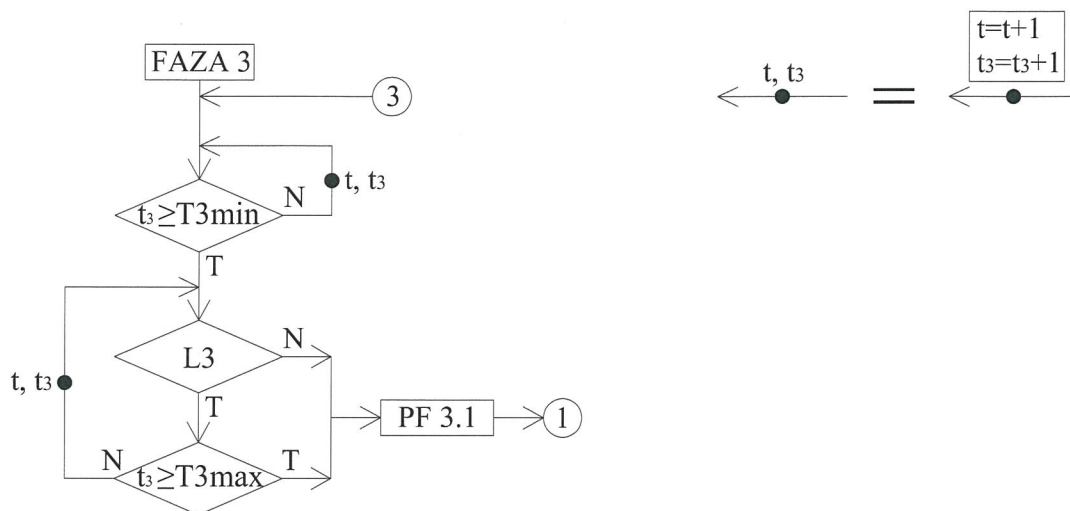
skrzyżowanie Szaserów - Garwolińska

ALGORYTM STEROWANIA (praca izolowana)



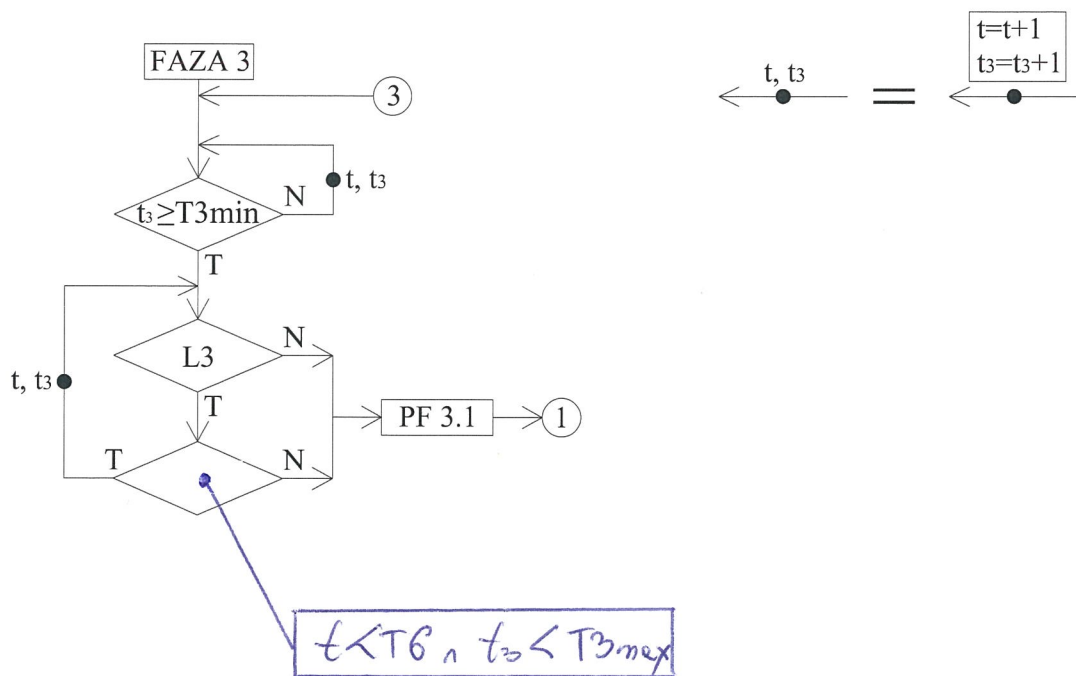
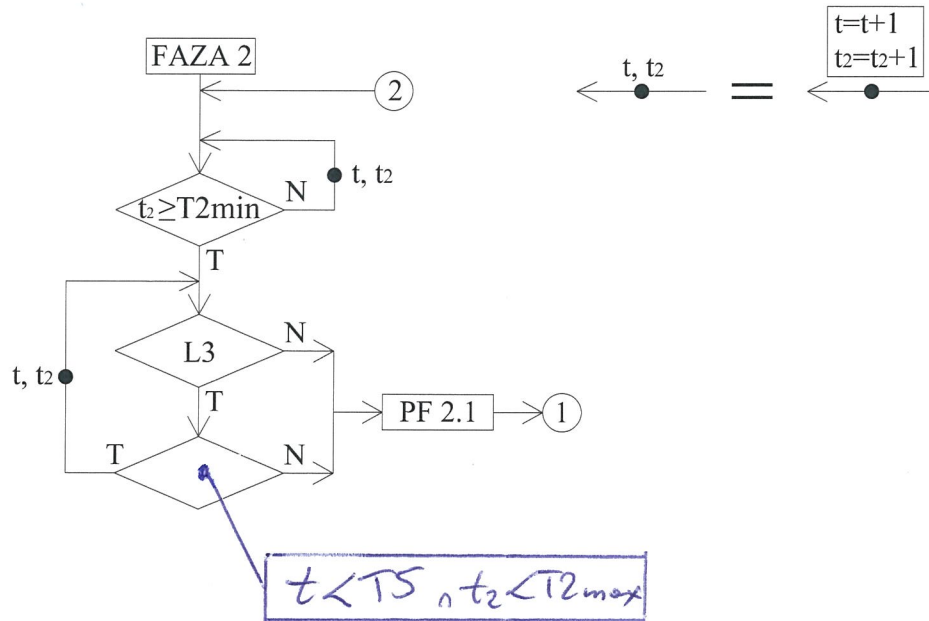
skrzyżowanie Szaserów - Garwolińska

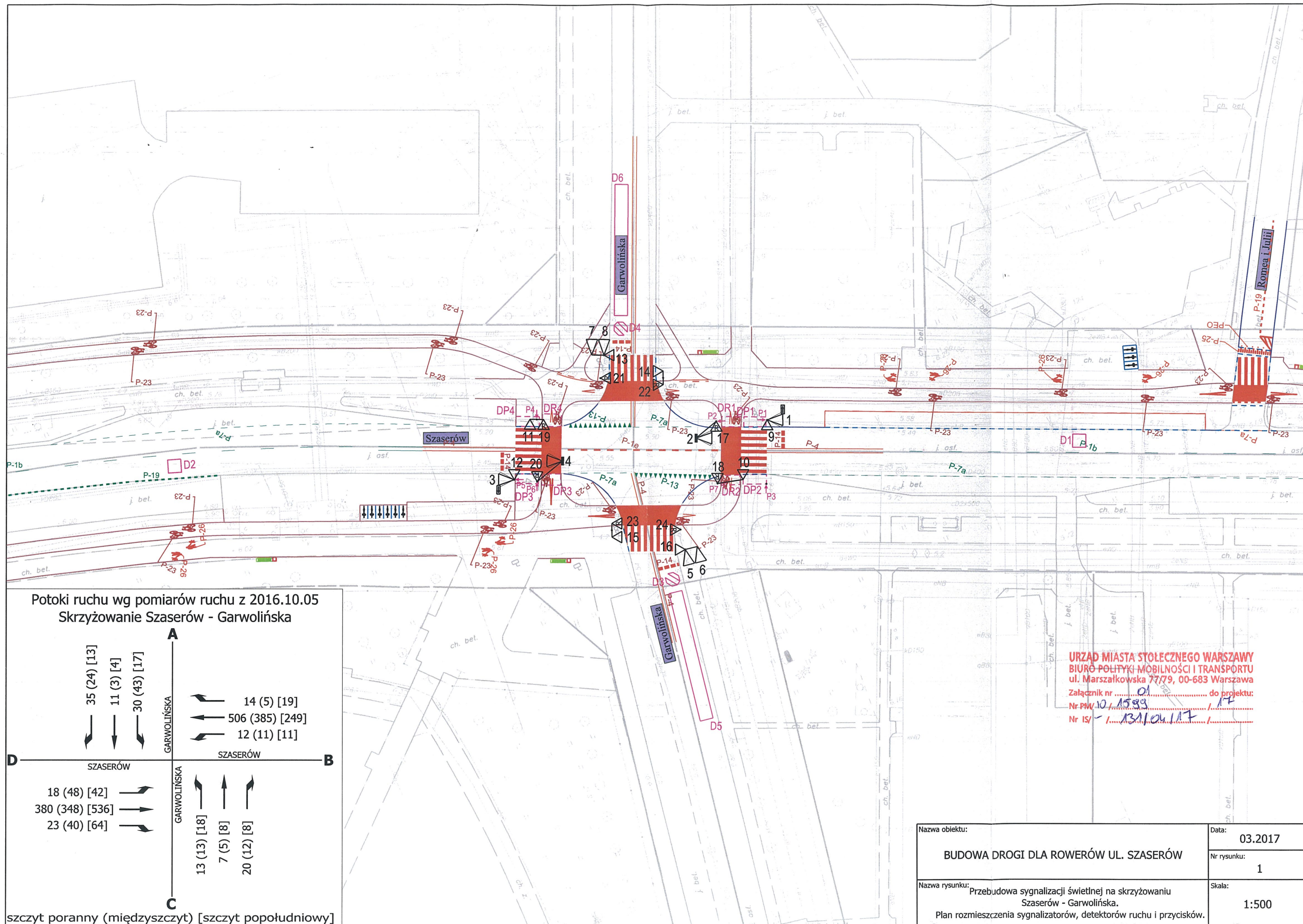
ALGORYTM STEROWANIA (praca izolowana)



skrzyżowanie Szaserów - Garwolińska

ALGORYTM STEROWANIA (praca w koordynacji)





URZĄD MIASTA STOLECZNEGO WARSZAWY
BIURO POLITYKI MOBILNOŚCI I TRANSPORTU
ul. Marszałkowska 77/79, 00-683 Warszawa
Załącznik nr do projektu:
Nr PW 10 / 1589 / 17
Nr IS / 13104117

Nazwa obiektu:	Data:
BUDOWA DROGI DLA ROWERÓW UL. SZASERÓW	03.2017
Nr rysunku:	1
Nazwa rysunku:	Skala:
Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu Szaserów - Garwolińska. Plan rozmieszczenia sygnalizatorów, detektorów ruchu i przycisków.	1:500