




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	4
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. Dwernickiego / Szaserów / Wiatraczna		
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 – WIATRACZNA 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 - 2 arkusze.
5. Algorytm sterowania (sterowanie izolowane i sterowanie w koordynacji) - 7 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 – Wiatraczna 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 - Wiatraczna – 05.2008.
- 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. Wiatraczna jest jednojezdniową ulicą klasy L o przekroju 1×2. Ulica przebiega na kierunku północ – południe.

Na skrzyżowaniu zainstalowana jest sygnalizacja świetlna stałoczasowa, pracująca w trybie izolowanym. Dla sygnalizacji przedstawiono jeden program stałoczasowy, o długości cyklu 78 sek.

4. Opis stanu projektowanego.

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

Dodatkowo wprowadzono sygnalizację akomodacyjną (zależną od ruchu) i automatyczną detekcję pieszych na przejściach dla pieszych przez ul. Szaserów i automatyczną detekcję rowerzystów.

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).

Detektory obecności (długopętlowe) 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 pieszce przez ul. Szaserów.

W algorytmie zmienna "t" jest zmienną odliczającą czas cyklu w funkcji mod(Tc).

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
	2	S1 / 300 mm	istniejący na wysięgniku
2K	3	S2 / 300 mm	istniejący – zmiana lokalizacji
	4	S1 / 300 mm	istniejący – zmiana na wysięgnik
3K	5	S1 / 200 mm	istniejący zmiana z S2 na S1 zielona strzałka do demontażu
	6	S1 / 200 mm	istniejący – zmiana na wysięgnik
4K	7	S1 / 200 mm	istniejący zmiana z S2 na S1 zielona strzałka do demontażu
	8	S1 / 200 mm	istniejący – zmiana na wysięgnik
5P	9, 10	S5 / 200 mm	istniejące
6P	11	S5 / 200 mm	istniejące
	12	S5 / 200 mm	istniejące – zmiana lokalizacji
7P	13, 14	S5 / 200 mm	istniejące
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

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	4K	2×2	1 m od linii zatrzymania	badanie zajętości	-
5	D5	3K	20×2	4 m od linii zatrzymania	badanie zajętości	-
6	D6	4K	20×2	4 m od linii zatrzymania	badanie zajętości	-
7	D7	2K	20×2	1 m od linii zatrzymania	badanie zajętości	-
8	D8	1K	2×2	50 m od linii zatrzymania	badanie luk czasowych	-
9	P1	7P	przycisk	sygn. nr 13	wykrywanie zgłoszeń	-
10	P2	7P	przycisk	sygn. nr 14	wykrywanie zgłoszeń	-
11	P3	8P	przycisk	sygn. nr 13	wykrywanie zgłoszeń	-
12	P4	8P	przycisk	sygn. nr 21	wykrywanie zgłoszeń	-
13	P5	8P	przycisk	sygn. nr 16	wykrywanie zgłoszeń	-
14	DP1	7P	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	-
15	DP2	7P	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	-
16	DP3	8P	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	-
17	DP4	8P	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	-
18	DR1	11R	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	detekcja rowerzystów
19	DR2	11R	wg rys.	strefa wg rys.	wykrywanie zgłoszeń	detekcja rowerzystów

7. Warunki logiczne.

- L1** - wzbudzenie detektora D3 lub D4 oznaczająca zapotrzebowanie na fazę 3 lub 4; żądanie realizacji grupy 3K, 4K
- L2** - wzbudzenie co najmniej jednego z przycisków dla pieszych P1, P2, P3, P4, P5 lub co najmniej jednego z detektorów DP1, DP2, DP3, DP4, DR1, DR2 oznaczające zapotrzebowanie na fazę 3;
- L3** - zajętość detektora D5 lub D6 oznaczająca wydłużenie sygnału zielonego o 1 sek. dla grupy 3K, 4K w fazie 3 lub 4
- L4** - występująca luka czasowa powyżej 4 sek. na detektorach przejazdu D1 i D2 i D8 oznaczająca możliwość zakończenia fazy 1; brak zapotrzebowania na grupę 1K, 2K
- L5** - zajętość detektora D7 oznaczająca zapotrzebowanie na fazę 2 i wydłużenie sygnału zielonego o 1 sek. dla grupy 2K w fazie 2
- PR3** - zmienna przyjmująca wartość 1 jeśli realizowany jest program 1 lub 2 i wartość 0, jeśli jest realizowany program 3 (wartość zmiennej jest ustalana zawsze na początku programu)

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	10,0	1,4	7,14	8	4	12
6P	9,0	1,4	6,43	7	4	11
7P	12,0	1,4	8,57	9	4	13
8P	10,0	1,4	7,14	8	4	12
9R	13,5	4,2	3,21	4	4	8
10R	11,5	4,2	2,74	3	4	7
11R	11,5	4,2	2,74	3	4	7

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	18
T1	Późniejsza chwila zakończenia fazy 1	20	31	22
T2	Najpóźniejsza chwila przejścia z fazy 1 do fazy 2	25	35	--
T3	Najpóźniejsza chwila przejścia z fazy 1 do fazy 3	32	42	22
T4	Najpóźniejsza chwila przejścia z fazy 1 do fazy 4	41	51	31
T5	Najpóźniejsza chwila przejścia z fazy 1 do fazy 3 po realizacji przejścia międzyfazowego PF 1.4.a	44	54	34
T1max	Maksymalny czas trwania fazy 1	20	31	22
T2min	Minimalny czas trwania fazy 2	1	1	--
T6	Najpóźniejsza chwila zakończenia fazy 2	33	44	--
T7	Najpóźniejsza chwila przejścia z fazy 2 do fazy 3	36	46	--
T8	Najpóźniejsza chwila przejścia z fazy 2 do fazy 3 po realizacji przejścia międzyfazowego PF 2.4.a	44	54	--
T2max	Maksymalny czas trwania fazy 2	2	2	--
T3min	Minimalny czas trwania fazy 3	7	7	7
T9	Najpóźniejsza chwila zakończenia fazy 3	53	63	43
T3max	Maksymalny czas trwania fazy 3	10	9	7
T4min	Minimalny czas trwania fazy 4	3	3	3
T10	Najpóźniejsza chwila zakończenia fazy 4	58	68	48
T4max	Maksymalny czas trwania fazy 4	15	14	12

10. Nadzorowanie sygnałów czerwonych.

- grupa 1K: sygnalizator nr 1 lub 2,
- grupa 2K: sygnalizator nr 3 i 4 (w przypadku przepalenia się sygn. nr 3 wygasić strzałkę 13S),
- 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.

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	29,0	10	13,89	2,8	20,0	16,67	1,2	3,00	4,61	5	6
		W	W	24,0	10	13,89	2,4	18,5	16,67	1,1	3,00	4,34	5	
		W	L	23,0	10	13,89	2,4	19,0	16,67	1,1	3,00	4,24	5	
		L	W	20,5	10	8,33	3,7	18,5	16,67	1,1	3,00	5,55	6	
		L	L	21,0	10	8,33	3,7	20,0	16,67	1,2	3,00	5,52	6	
1K	4K	P	W	17,0	10	8,33	3,2	29,5	16,67	1,8	3,00	4,47	5	6
		W	W	17,0	10	13,89	1,9	24,5	16,67	1,5	3,00	3,47	4	
		W	L	22,0	10	13,89	2,3	23,0	16,67	1,4	3,00	3,92	4	
		L	W	17,0	10	8,33	3,2	22,0	16,67	1,3	3,00	4,92	5	
		L	L	21,5	10	8,33	3,8	21,0	16,67	1,3	3,00	5,52	6	
1K	7P	P	W	8,0	10	8,33	2,2	0,0	1,40	0,0	3,00	5,16	6	6
		W	W	8,0	10	13,89	1,3	0,0	1,40	0,0	3,00	4,30	5	
		L	W	8,0	10	8,33	2,2	0,0	1,40	0,0	3,00	5,16	6	
1K	8P	W	W	42,0	10	13,89	3,7	0,0	1,40	0,0	3,00	6,74	7	8
1K	11R	W	W	36,0	10	13,89	3,3	0,0	4,20	0,0	3,00	6,31	7	8
2K	3K	P	W	20,5	10	8,33	3,7	29,0	16,67	1,7	3,00	4,92	5	6
		W	W	20,0	10	13,89	2,2	23,5	16,67	1,4	3,00	3,75	4	
		W	L	25,0	10	13,89	2,5	23,0	16,67	1,4	3,00	4,14	5	
		L	W	20,5	10	8,33	3,7	19,0	16,67	1,1	3,00	5,52	6	
		L	L	23,5	10	8,33	4,0	20,0	16,67	1,2	3,00	5,82	6	
2K	4K	W	P	31,0	10	13,89	3,0	20,0	16,67	1,2	3,00	4,75	5	7
		W	W	26,5	10	13,89	2,6	18,0	16,67	1,1	3,00	4,55	5	
		W	L	25,0	10	13,89	2,5	18,0	16,67	1,1	3,00	4,44	5	
		L	W	27,0	10	8,33	4,4	21,5	16,67	1,3	3,00	6,15	7	

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	L	23,5	10	8,33	4,0	21,0	16,67	1,3	3,00	5,76	6	
2K	7P	W	W	42,0	10	13,89	3,7	0,0	1,40	0,0	3,00	6,74	7	8
2K	8P	P	W	7,0	10	8,33	2,0	0,0	1,40	0,0	3,00	5,04	6	6
		W	W	7,0	10	13,89	1,2	0,0	1,40	0,0	3,00	4,22	5	
		L	W	7,0	10	8,33	2,0	0,0	1,40	0,0	3,00	5,04	6	
2K	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	
3K	1K	P	W	20,0	10	8,33	3,6	29,0	16,67	1,7	3,00	4,86	5	8
		W	W	18,5	10	13,89	2,1	24,0	16,67	1,4	3,00	3,61	4	
		W	L	19,0	10	13,89	2,1	23,0	16,67	1,4	3,00	3,71	4	
		L	W	18,5	10	8,33	3,4	20,5	16,67	1,2	3,00	5,19	6	
		L	L	20,0	10	8,33	3,6	21,0	16,67	1,3	3,00	5,34	6	
3K	2K	W	P	29,0	10	13,89	2,8	20,5	16,67	1,2	3,00	4,58	5	8
		W	W	23,5	10	13,89	2,4	20,0	16,67	1,2	3,00	4,21	5	
		W	L	19,0	10	13,89	2,1	20,5	16,67	1,2	3,00	3,86	4	
		L	W	23,0	10	8,33	4,0	25,0	16,67	1,5	3,00	5,46	6	
		L	L	20,0	10	8,33	3,6	23,5	16,67	1,4	3,00	5,19	6	
3K	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	
3K	6P	W	W	39,0	10	13,89	3,5	0,0	1,40	0,0	3,00	6,53	7	8
3K	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	13,89	1,4	0,0	4,20	0,0	3,00	4,44	5	
		L	W	10,0	10	8,33	2,4	0,0	4,20	0,0	3,00	5,40	6	
3K	10R	W	W	34,0	10	13,89	3,2	0,0	4,20	0,0	3,00	6,17	7	7
4K	1K	W	P	28,5	10	13,89	2,8	17,0	16,67	1,0	3,00	4,75	5	6
		W	W	23,5	10	13,89	2,4	17,0	16,67	1,0	3,00	4,39	5	
		W	L	19,0	10	13,89	2,1	19,0	16,67	1,1	3,00	3,95	4	
		L	W	22,0	10	8,33	3,8	22,0	16,67	1,3	3,00	5,52	6	
		L	L	18,0	10	8,33	3,4	22,0	16,67	1,3	3,00	5,04	6	
4K	2K	P	W	21,0	10	8,33	3,7	31,0	16,67	1,9	3,00	4,86	5	6
		W	W	18,0	10	13,89	2,0	26,0	16,67	1,6	3,00	3,46	4	
		W	L	21,0	10	13,89	2,2	25,0	16,67	1,5	3,00	3,73	4	
		L	W	18,5	10	8,33	3,4	23,0	16,67	1,4	3,00	5,04	6	
		L	L	22,0	10	8,33	3,8	22,5	16,67	1,3	3,00	5,49	6	
4K	5P	W	W	39,0	10	13,89	3,5	0,0	1,40	0,0	3,00	6,53	7	8
4K	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	
		L	W	6,0	10	8,33	1,9	0,0	1,40	0,0	3,00	4,92	5	
4K	9R	W	W	34,0	10	13,89	3,2	0,0	4,20	0,0	3,00	6,17	7	7
4K	10R	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	13,89	1,4	0,0	4,20	0,0	3,00	4,44	5	
		L	W	10,0	10	8,33	2,4	0,0	4,20	0,0	3,00	5,40	6	
5P	3K	W	P	10,0	0	1,40	7,1	2,0	16,67	0,1	0,00	7,02	8	8
		W	W	10,0	0	1,40	7,1	2,0	16,67	0,1	0,00	7,02	8	
		W	L	10,0	0	1,40	7,1	2,0	16,67	0,1	0,00	7,02	8	
5P	4K	W	W	10,0	0	1,40	7,1	34,5	16,67	2,1	0,00	5,07	6	6
6P	3K	W	W	9,0	0	1,40	6,4	34,5	16,67	2,1	0,00	4,36	5	6
6P	4K	W	P	9,0	0	1,40	6,4	2,0	16,67	0,1	0,00	6,31	7	7

STRUMIENIE KOLIZYJNE				EWAKUACJA				DOJAZD			Sygnal 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]
		W	W	9,0	0	1,40	6,4	2,0	16,67	0,1	0,00	6,31	7	
		W	L	9,0	0	1,40	6,4	2,0	16,67	0,1	0,00	6,31	7	
7P	1K	W	P	12,0	0	1,40	8,6	2,0	16,67	0,1	0,00	8,45	9	9
		W	W	12,0	0	1,40	8,6	2,0	16,67	0,1	0,00	8,45	9	
		W	L	12,0	0	1,40	8,6	2,0	16,67	0,1	0,00	8,45	9	
7P	2K	W	W	12,0	0	1,40	8,6	36,5	16,67	2,2	0,00	6,38	7	7
8P	1K	W	W	10,0	0	1,40	7,1	37,0	16,67	2,2	0,00	4,92	5	6
8P	2K	W	P	10,0	0	1,40	7,1	2,0	16,67	0,1	0,00	7,02	8	8
		W	W	10,0	0	1,40	7,1	2,0	16,67	0,1	0,00	7,02	8	
		W	L	10,0	0	1,40	7,1	2,0	16,67	0,1	0,00	7,02	8	
9R	3K	W	P	13,5	0	4,20	3,2	6,0	16,67	0,4	0,00	2,85	3	4
		W	W	13,5	0	4,20	3,2	6,0	16,67	0,4	0,00	2,85	3	
		W	L	13,5	0	4,20	3,2	6,0	16,67	0,4	0,00	2,85	3	
9R	4K	W	W	13,5	0	4,20	3,2	30,5	16,67	1,8	0,00	1,38	2	3
9R	12S	W	P	13,5	0	4,20	3,2	14,0	16,67	0,8	0,00	2,37	3	4
10R	3K	W	W	11,5	0	4,20	2,7	30,5	16,67	1,8	0,00	0,91	1	3
10R	13S	W	P	11,5	0	4,20	2,7	19,0	16,67	1,1	0,00	1,60	2	3
10R	4K	W	P	11,5	0	4,20	2,7	6,0	16,67	0,4	0,00	2,38	3	4
		W	W	11,5	0	4,20	2,7	6,0	16,67	0,4	0,00	2,38	3	
		W	L	11,5	0	4,20	2,7	6,0	16,67	0,4	0,00	2,38	3	
11R	1K	W	W	11,5	0	4,20	2,7	33,0	16,67	2,0	0,00	0,76	1	2
11R	2K	W	P	11,5	0	4,20	2,7	6,0	16,67	0,4	0,00	2,38	3	4
		W	W	11,5	0	4,20	2,7	6,0	16,67	0,4	0,00	2,38	3	
		W	L	11,5	0	4,20	2,7	6,0	16,67	0,4	0,00	2,38	3	
11R	13S	W	P	11,5	0	4,20	2,7	7,0	16,67	0,4	0,00	2,32	3	4
12S	9R	P	W	18,0	10	8,33	3,4	0,0	4,20	0,0	0,00	3,36	4	4
13S	10R	P	W	23,0	10	8,33	4,0	0,0	4,20	0,0	0,00	3,96	4	5
13S	11R	P	W	11,0	10	8,33	2,5	0,0	4,20	0,0	0,00	2,52	3	3

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:


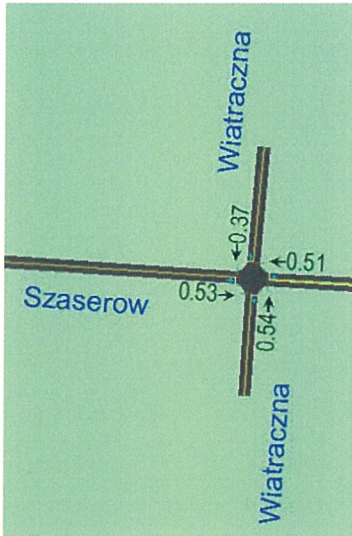
$s_d(i, j)$ - długość drogi dojazdu strumienia j od linii warunkowego zatrzymania do punktu kolizji ze strumieniem j .

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	29,0	3,50	20,5	0,63	2,0
4K	12S	3,50	28,5	3,50	17,0	0,89	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

















Handwritten signature

Lanes, Volumes, Timings

33: Szaserów & Wiatraczna

Szaserów - Wiatraczna

szczyt poranny

												
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBL	SBT	SBR
Lane Configurations												
Volume (vph)	13	247	59	126	368	66	101	90	148	61	96	9
Satd. Flow (prot)	0	1849	0	0	1849	0	0	1761	0	0	1853	0
Flt Permitted		0.960			0.831			0.856			0.773	
Satd. Flow (perm)	0	1778	0	0	1554	0	0	1530	0	0	1458	0
Satd. Flow (RTOR)												
Lane Group Flow (vph)	0	319	0	0	560	0	0	339	0	0	166	0
Turn Type	Perm			Perm			Perm			Perm		
Protected Phases		4			8			2			6	
Permitted Phases	4			8			2			6		
Total Split (s)	41.0	41.0	0.0	41.0	41.0	0.0	29.0	29.0	0.0	29.0	29.0	0.0
Total Lost Time (s)	12.0	12.0	4.0	7.0	7.0	4.0	6.0	6.0	4.0	6.0	6.0	4.0
Act Effct Green (s)		29.0			34.0			23.0			23.0	
Actuated g/C Ratio		0.41			0.49			0.33			0.33	
v/c Ratio		0.43			0.74			0.67			0.35	
Control Delay		11.9			12.5			28.3			20.4	
Queue Delay		0.0			0.0			0.0			0.0	
Total Delay		11.9			12.5			28.3			20.4	
LOS		B			B			C			C	
Approach Delay		11.9			12.5			28.3			20.4	
Approach LOS		B			B			C			C	
Queue Length 50th (m)		44.4			16.1			39.7			17.1	
Queue Length 95th (m)		m54.6			#27.5			67.7			32.4	
Internal Link Dist (m)		300.2			250.5			37.9			45.2	
Turn Bay Length (m)												
Base Capacity (vph)		737			755			503			479	
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		0.43			0.74			0.67			0.35	

Intersection Summary

Cycle Length: 70

Actuated Cycle Length: 70

Offset: 37 (53%), Referenced to phase 4:EBTL and 8:WBTL, Start of Green

Control Type: Pretimed

Maximum v/c Ratio: 0.74

Intersection Signal Delay: 17.2

Intersection LOS: B

Intersection Capacity Utilization 92.1%

ICU Level of Service F

Analysis Period (min) 15

95th percentile volume exceeds capacity, queue may be longer.

Queue shown is maximum after two cycles.

m Volume for 95th percentile queue is metered by upstream signal.












Splits and Phases: 33: Szaserów & Wiatraczna




Lanes, Volumes, Timings

34: Szaserow & wjazd Szpital

Szaserów - wjazd do szpitala
szczyt popołudniowy

						
Lane Group	EBL	EBT	WBT	WBR	SBL	SBR
Lane Configurations						
Volume (vph)	25	524	302	25	117	101
Satd. Flow (prot)	1805	1900	1900	1615	1734	0
Flt Permitted	0.576				0.974	
Satd. Flow (perm)	1094	1900	1900	1615	1734	0
Satd. Flow (RTOR)						
Lane Group Flow (vph)	25	524	302	25	218	0
Turn Type	Perm			Perm		
Protected Phases		4	8		6	
Permitted Phases	4			8		
Total Split (s)	55.0	55.0	55.0	55.0	25.0	0.0
Total Lost Time (s)	5.0	5.0	11.0	11.0	6.0	4.0
Act Effct Green (s)	50.0	50.0	44.0	44.0	19.0	
Actuated g/C Ratio	0.62	0.62	0.55	0.55	0.24	
v/c Ratio	0.04	0.44	0.29	0.03	0.53	
Control Delay	2.7	4.8	8.9	7.8	32.1	
Queue Delay	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Total Delay	2.7	4.8	8.9	7.8	32.1	
LOS	A	A	A	A	C	
Approach Delay		4.7	8.8		32.1	
Approach LOS		A	A		C	
Queue Length 50th (m)	1.1	25.9	17.4	1.4	30.5	
Queue Length 95th (m)	m1.6	35.6	30.4	4.5	52.3	
Internal Link Dist (m)		250.5	238.7		11.7	
Turn Bay Length (m)	50.0			60.0		
Base Capacity (vph)	684	1188	1045	888	412	
Starvation Cap Reductn	0	0	0	0	0	
Spillback Cap Reductn	0	0	0	0	0	
Storage Cap Reductn	0	0	0	0	0	
Reduced v/c Ratio	0.04	0.44	0.29	0.03	0.53	

Intersection Summary

Cycle Length: 80

Actuated Cycle Length: 80

Offset: 37 (46%), Referenced to phase 4:EBTL and 8:WBT, Start of Green

Control Type: Pretimed

Maximum v/c Ratio: 0.53

Intersection Signal Delay: 11.4

Intersection LOS: B

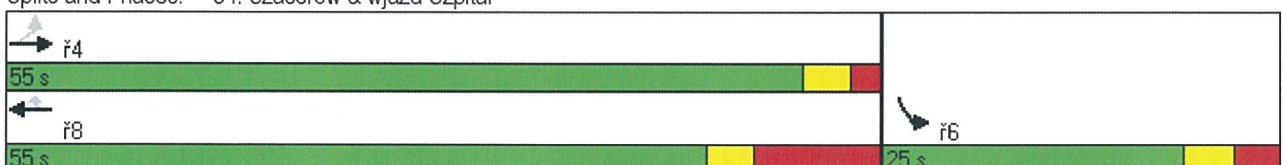
Intersection Capacity Utilization 49.4%

ICU Level of Service A

Analysis Period (min) 15

m Volume for 95th percentile queue is metered by upstream signal.

Splits and Phases: 34: Szaserow & wjazd Szpital



Handwritten signature

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 kontrolne 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.

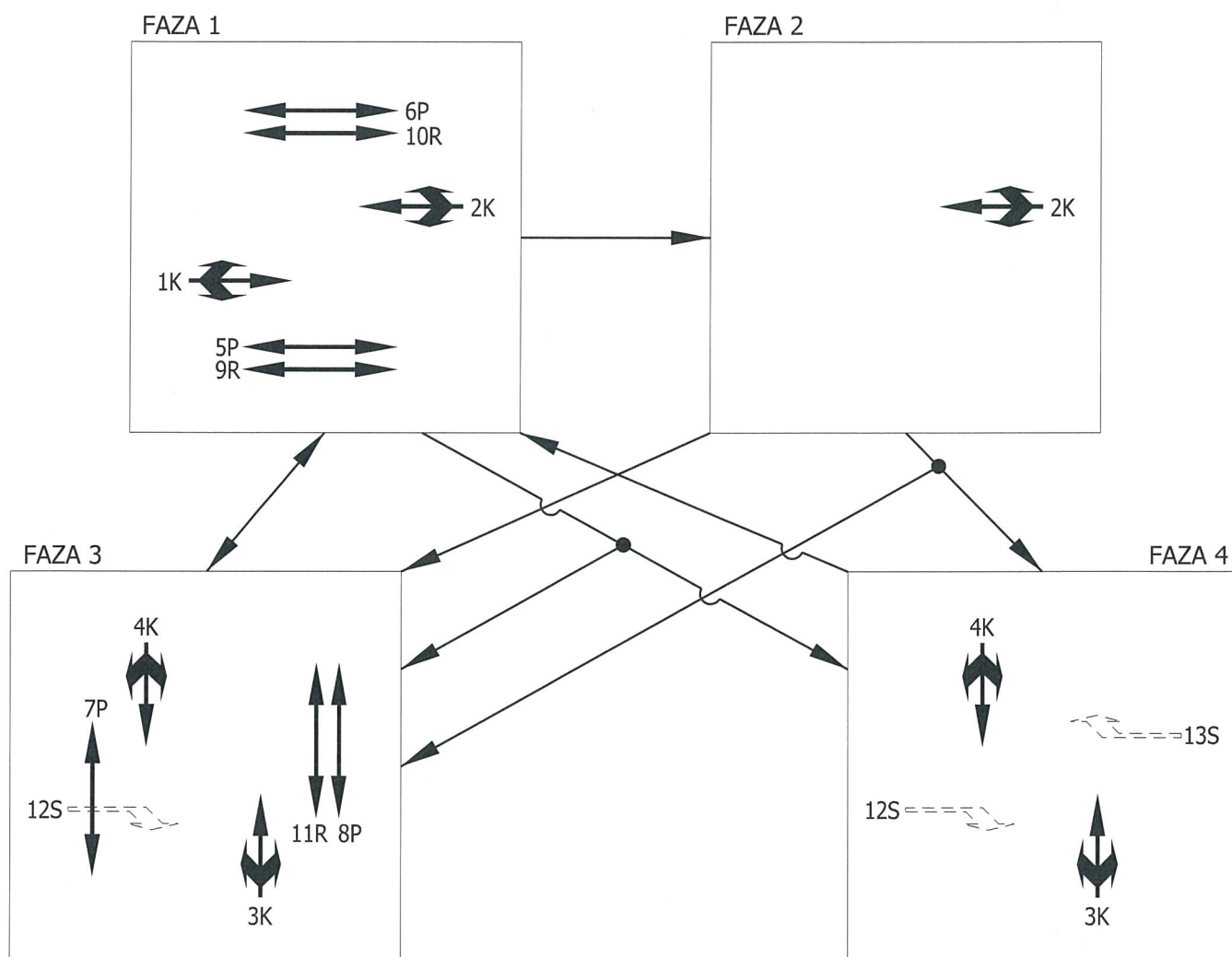
14. Uwagi.

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 - Wiatraczna

SCHEMAT GENEROWANIA FAZ RUCHU



skrzyżowanie Szaserów - Wiatraczna

TABLICA MINIMALNYCH CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

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

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/10.15.99/14

ważne z pismem nr PM-15.723.483.2017.257(4.257.PM-15)

ZATWIERDZAM do realizacji w terminie

28. LUT. 2019

do projekt organizacji ruchu opracował:

w całości - w części - bez zmian - ze zmianami

wniesionymi w projekcie kolorem

wraz z załącznikami 01

i programem sygnalizacji nr IS/131/02/17

Zatwierdzenie dotyczy terenu położonego w liniach

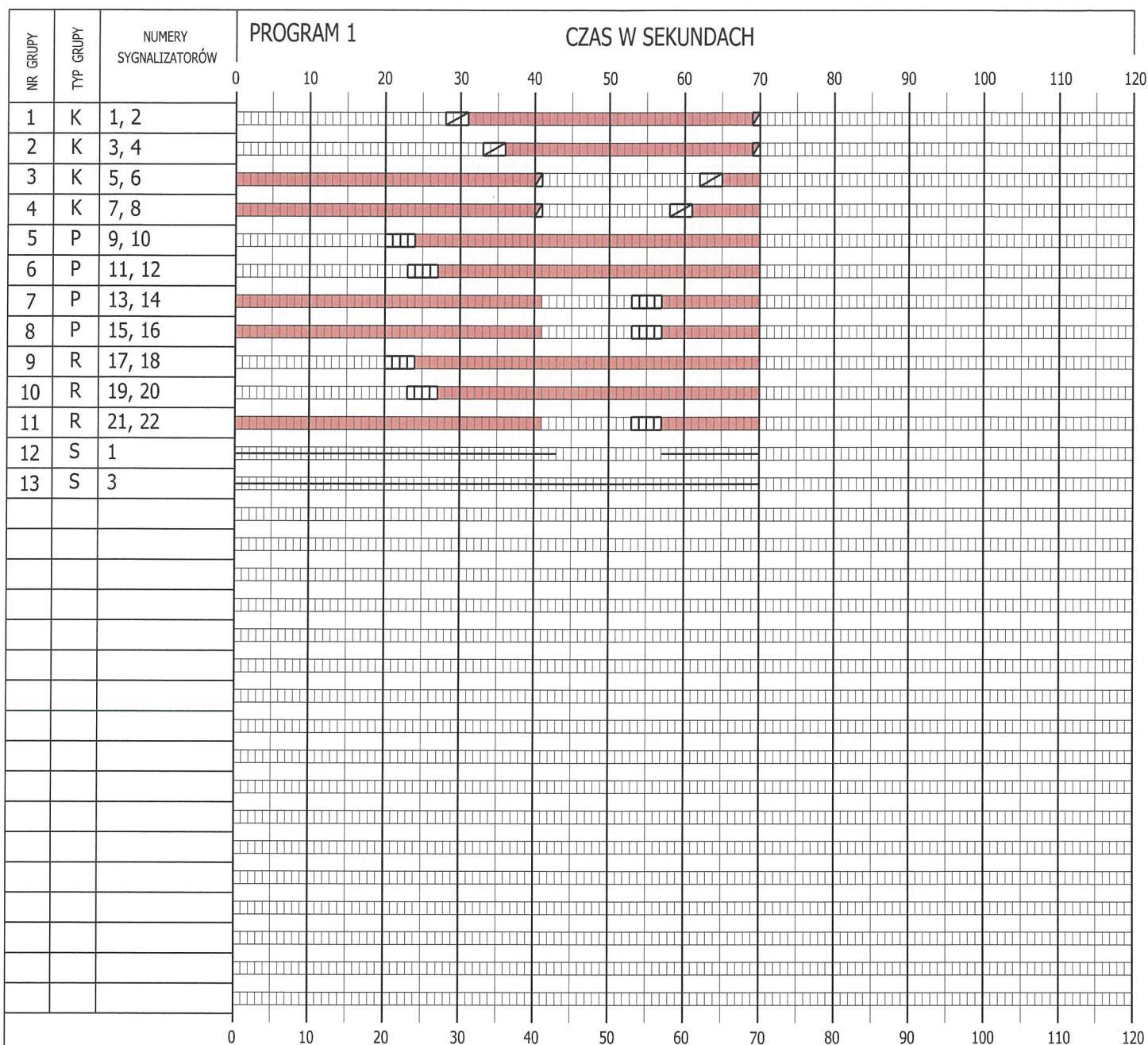
rozgraniczających dróg publicznych.

z up. PREZYDENTA M. ST. WARSZAWY

28. SIE. 2017

Bogdan Mościcki
NaczelnikWydziału Sygnalizacji Świetlnej
w Biurze Polityki Mobilności i Transportu

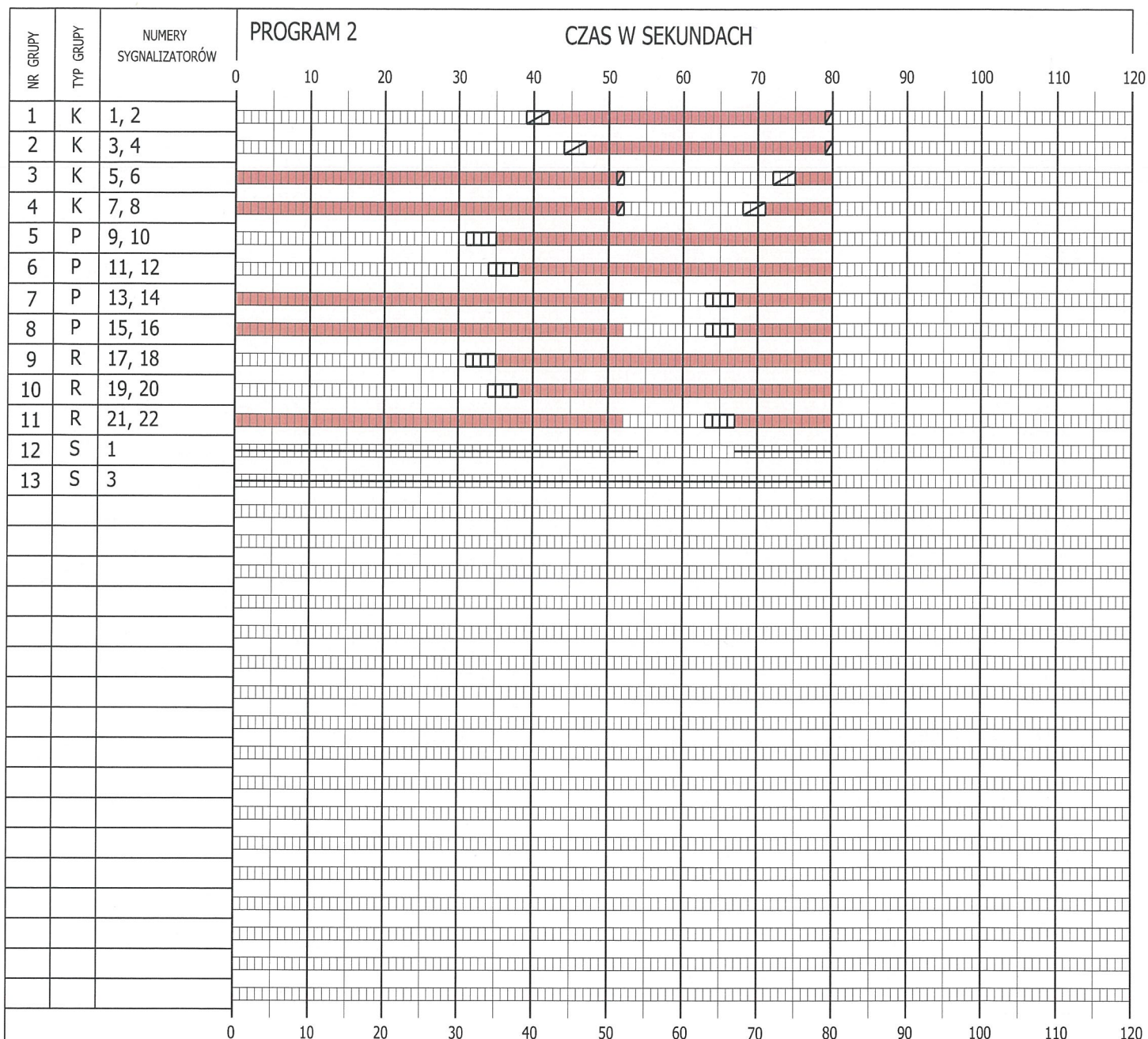
mgr inż. Piotr Karaś



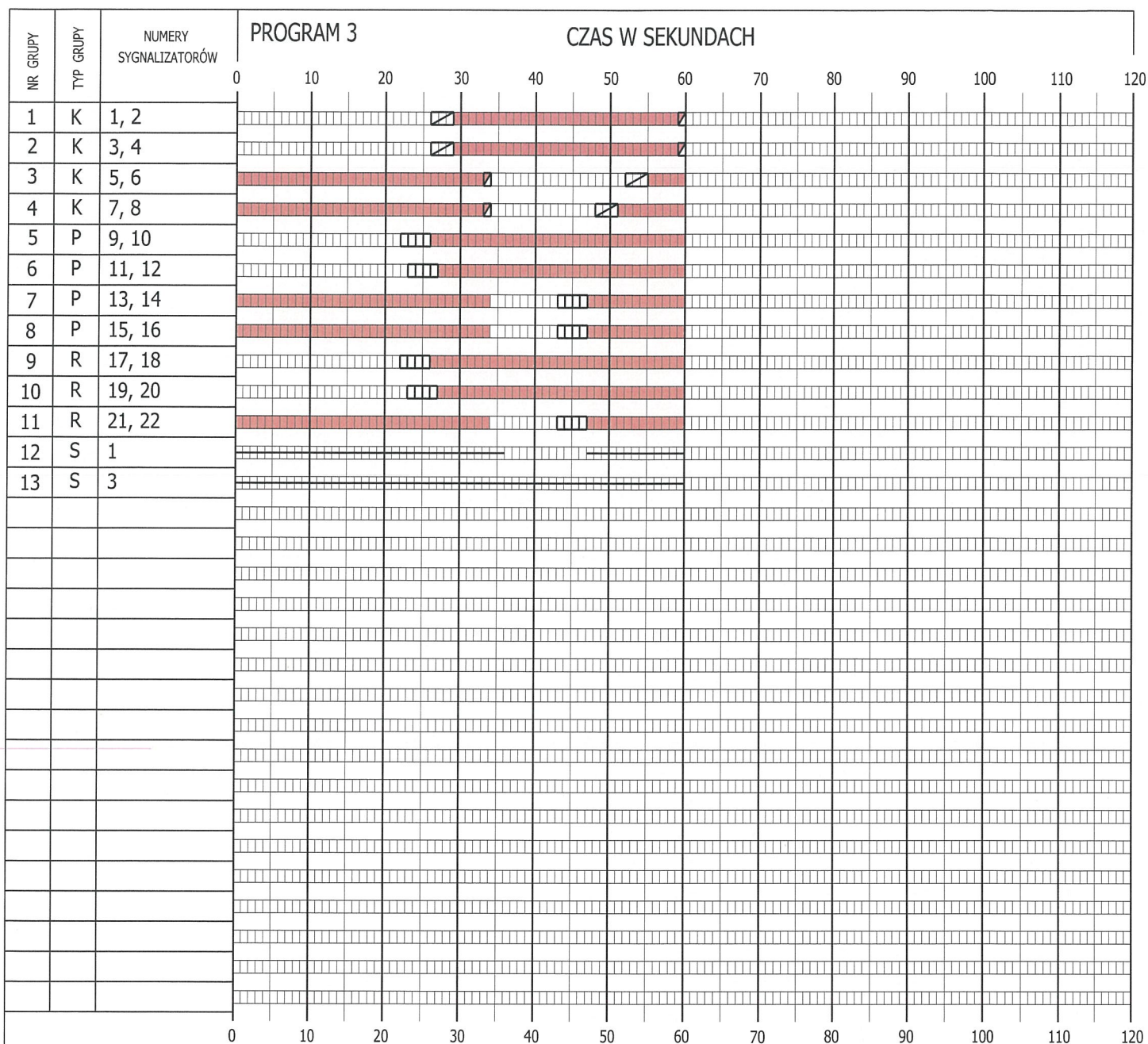
OZNACZ. SYGN.: - zielone - czerwone - zielone puls. - żółte - żółto-czerw. - brak sygn. - żółte puls.	WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH: wg tablicy minimalnych czasów międzyzielonych		NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH W GRUPACH: wg opisu technicznego		
	NR SKRZYŻ.:	TYP URZĄDZ.:	NAZWA SKRZYŻOWANIA:		
	DATA: 03.2017		PODPIS:		
	AUTORZY: mgr inż. Piotr Karaś				
OZN. TYPU GRUPY: P - gr. piesza K - gr. kołowa T - gr. tramw. R - gr. rower. S - strz. kierunk.		PROGRAM	CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY
		1	70	37	5:00 - 15:00; 18:00 - 22:00
		2	80	30	15:00 - 18:00
		3	60	28	22:00 - 5:00

URZĄD MIASTA STOLECZNEGO WARSZAWY
 BIURO POLITYKI MOBILNOŚCI I TRANSPORTU
 Marszałkowska 77/79, 00-683 Warszawa
 ZATWIERDZENIE Nr: PM/10/1589
 ZATWIERDZAM do realizacji w terminie do 28.08.2017
 wraz z załącznikami
 i programem sygnalizacji nr 13/10/17
 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

28. SIE 2017



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:			NR RYS.:
	DATA: 03.2017			PODPIS		
	AUTORZY: mgr inż. Piotr Karaś			[Podpis]		
Szaserów - Wiatraczna						
URZĄD MIASTA STOLECZNEGO WARSZAWY BIURO POLITYKI MOBILNOŚCI I TRANSPORTU ul. Marszałkowska 77/79, 00-683 Warszawa ZATWIERDZENIE Nr. PM/10/1599/17 NR UMOWY: 483.2017.LST/4.LST.PM-13 ważne z pismem nr 28.LUT.2019 ZATWIERDZAM do realizacji w terminie do projekt organizacji ruchu w całości - w części - bez zmian - ze zmianami wniesionymi w projekcie kolorem wraz z załącznikami programem sygnalizacji nr IS/13/102/17 Zatwierdzenie dotyczy terenu położonego w liniach rozgraniczających dróg publicznych. 28. SIE. 2017 z up. PREZYDENTA M.ST. WARSZAWY Bogdan Mościcki Naczelnik Wydziału Sygnalizacji Świetlnej w Biurze Polityki Mobilności i Transportu						
OZN. TYPU GRUPY: P - gr. piesza K - gr. kołowa T - gr. tramw. R - gr. rower. S - strz. kierunk.	PROGRAM	CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY		
	1	70	37	5:00 - 15:00; 18:00 - 22:00		
	2	80	30	15:00 - 18:00		
	3	60	28	22:00 - 5:00		



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:		
	DATA: 03.2017		PODPIS		
	AUTORZY: mgr inż. Piotr Karaś		NR UMOWY: 489.2017.25T (4.25T. PM-13)		
OZN. TYPU GRUPY: P - gr. piesza K - gr. kołowa T - gr. tramw. R - gr. rower. S - strz. kierunk.		PROGRAM	CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY
		1	70	37	5:00 - 15:00; 18:00 - 22:00
		2	80	30	15:00 - 18:00
		3	60	28	22:00 - 5:00

28. SIE. 2017
 z up. PREZYDENTA M. ST. WARSZAWY
 Bogdan Mościcki
 Naczelnik
 Wydziału Sygnalizacji Świetlnej
 w Biurze Polityki Mobilności i Transportu

[illegible]

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 - Wiatraczna	
	DATA: 03.2017		PODPIS	NR UMOWY:
	AUTORZY:	mgr inż. Piotr Karaś		
OZN. TYPU GRUPY:	PROGRAM	CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY
P - gr. piesza K - gr. kołowa T - gr. tramw. R - gr. rower. S - strz. kierunk.	Czasy przejść międzyfazowych. Część 1. gdzie: PF n,m - czas przejścia z fazy "n" na fazę "m"			

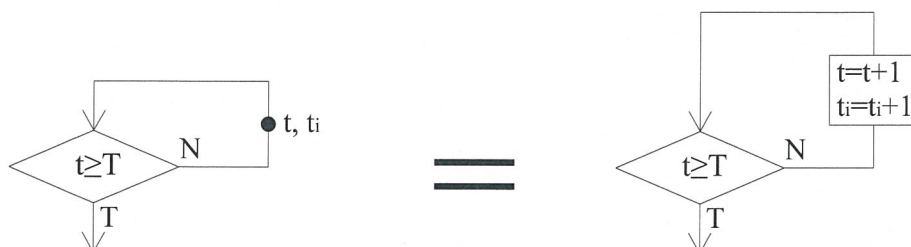
[illegible]

skrzyżowanie Szaserów - Wiatraczna

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

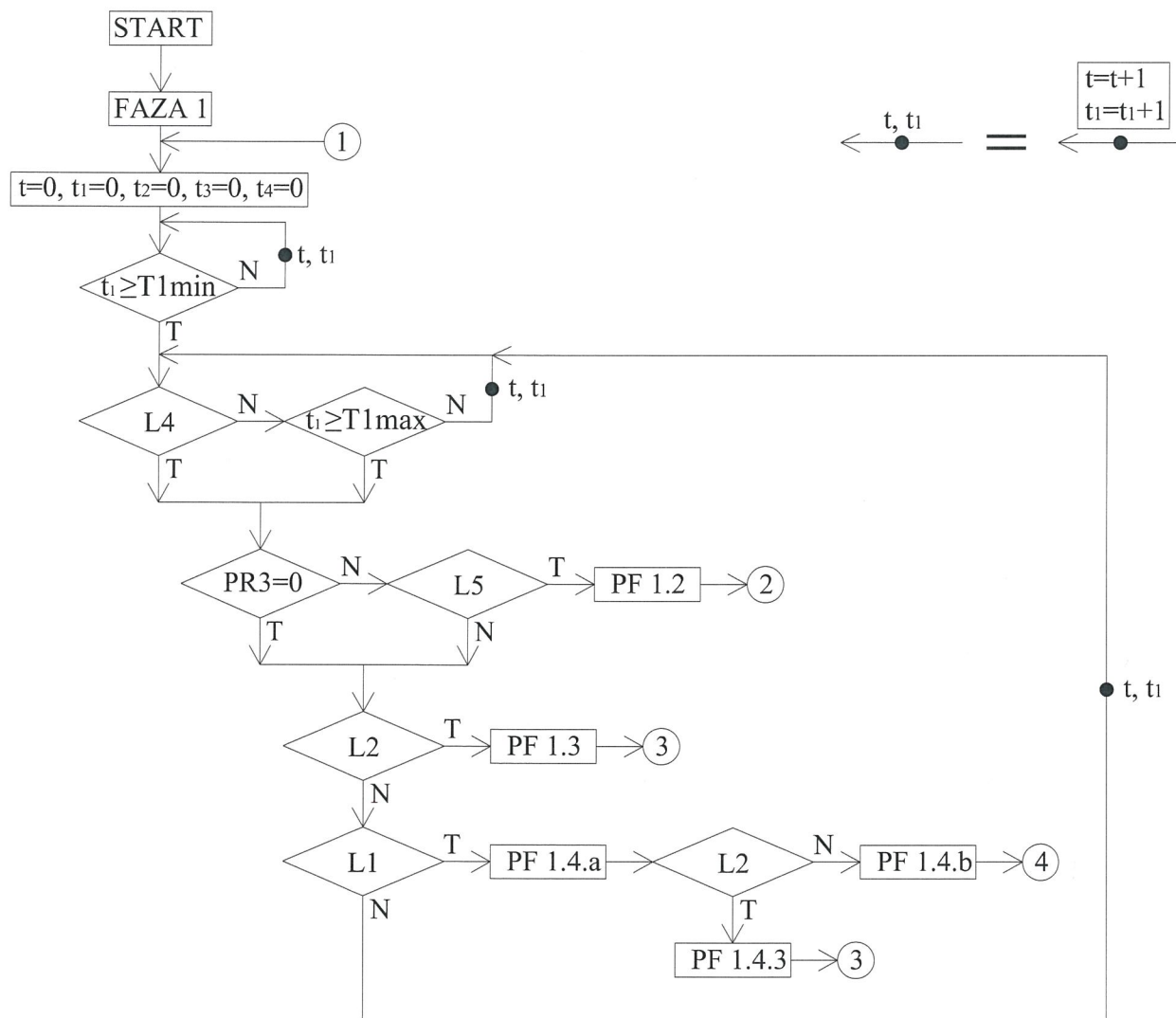
- operator koniuncji (i)

\sim

- operator negacji (nie)

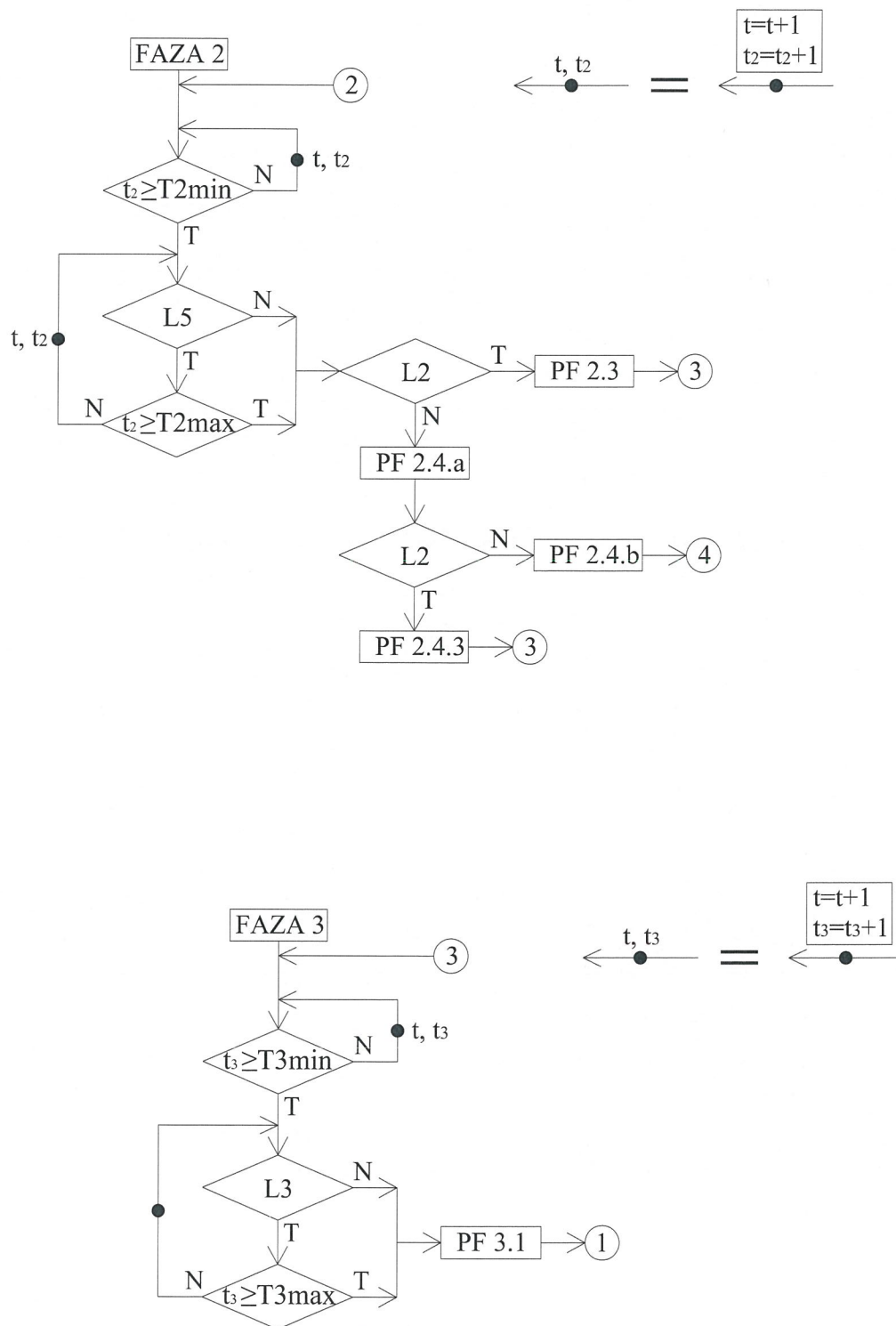
skrzyżowanie Szaserów - Wiatraczna

ALGORYTM STEROWANIA (praca izolowana)



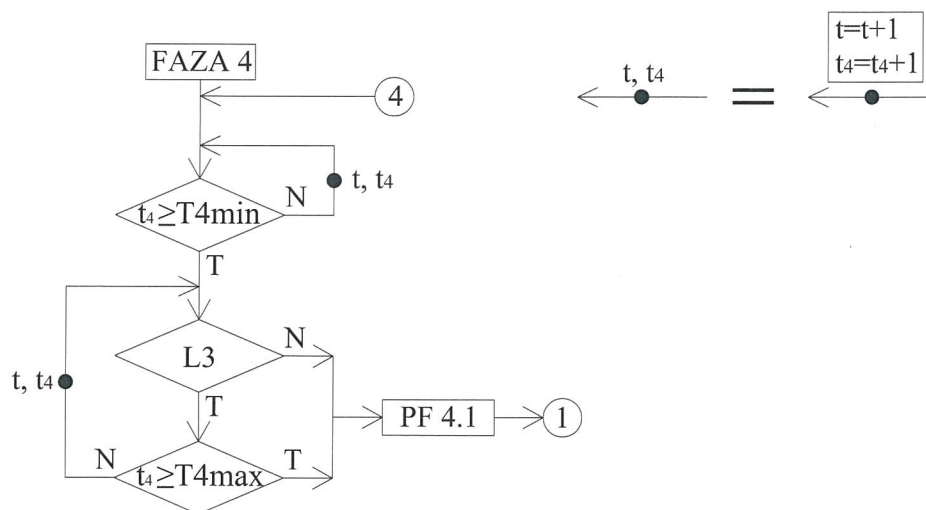
skrzyżowanie Szaserów - Wiatraczna

ALGORYTM STEROWANIA (praca izolowana)



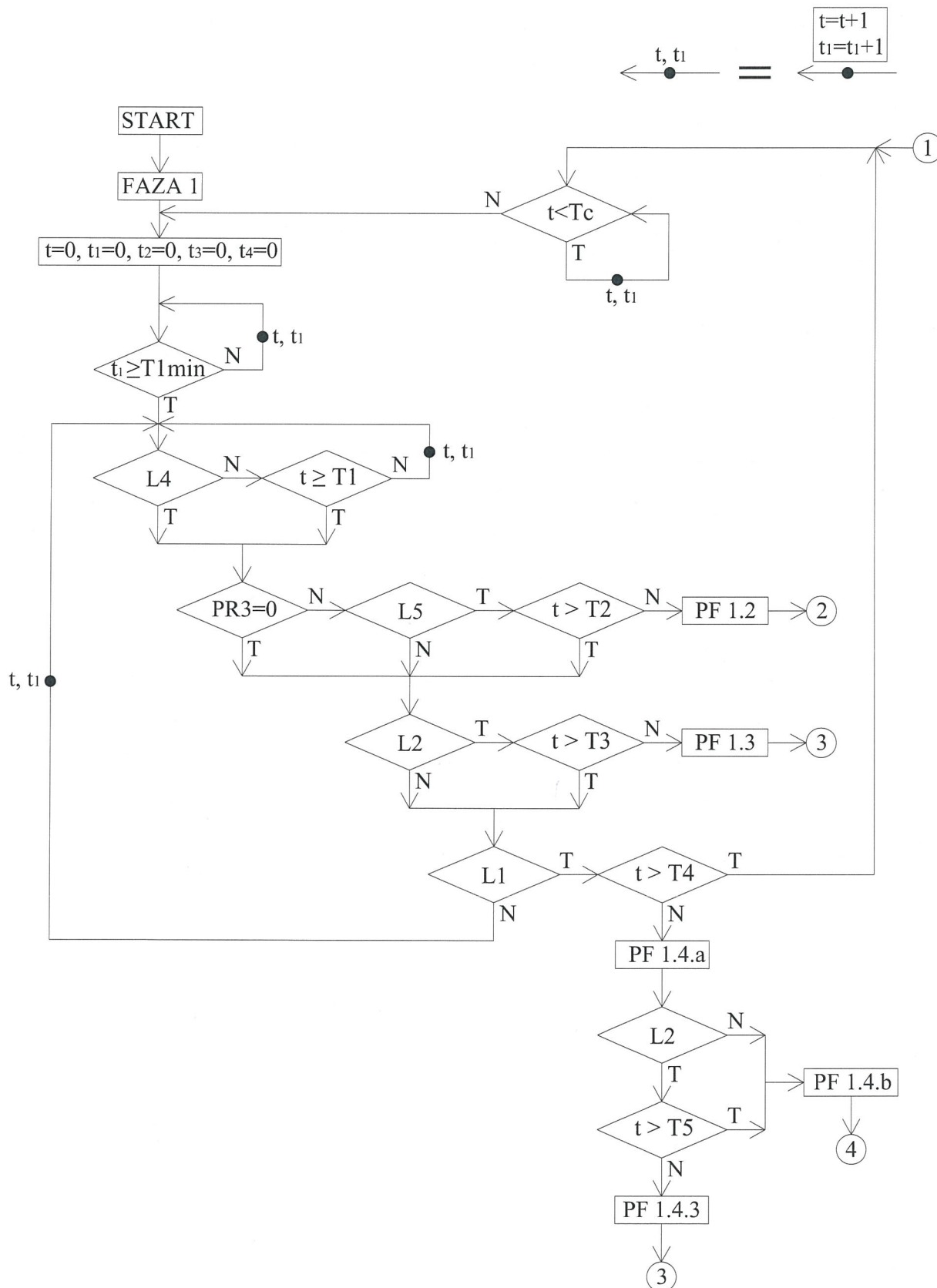
skrzyżowanie Szaserów - Wiatraczna

ALGORYTM STEROWANIA (praca izolowana)



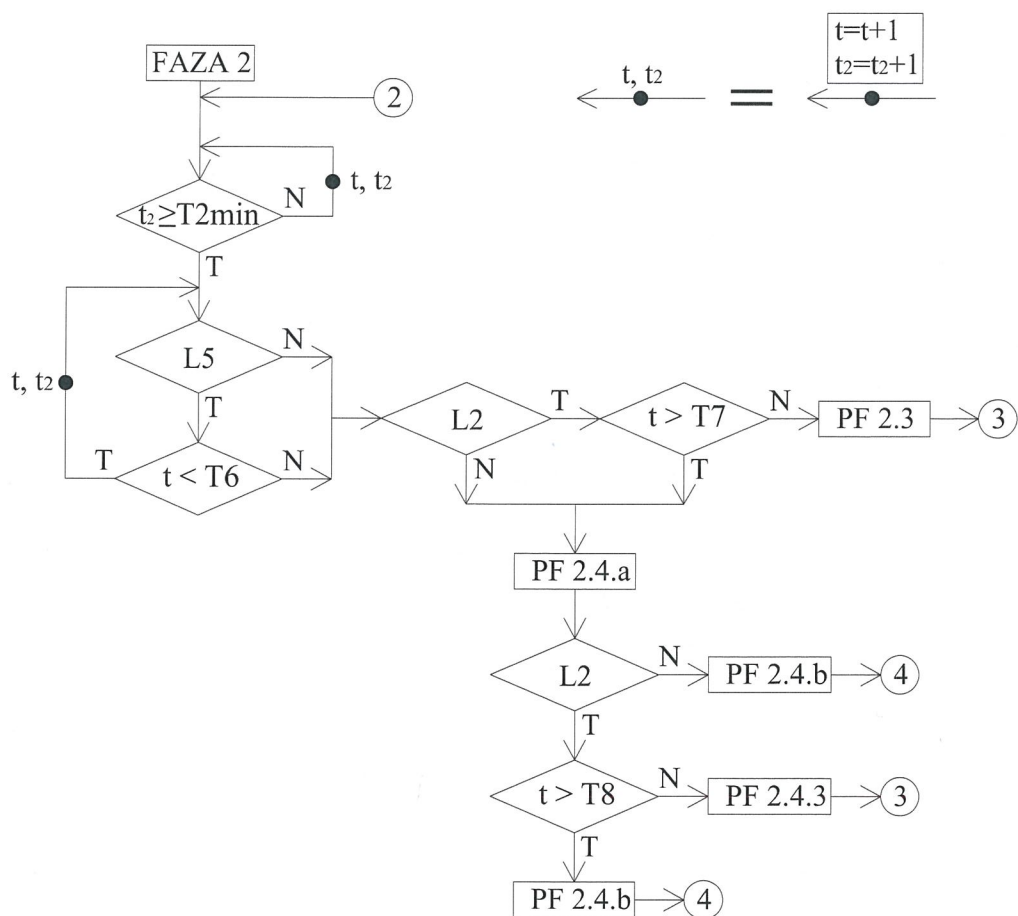
skrzyżowanie Szaserów - Wiatraczna

ALGORYTM STEROWANIA (praca w koordynacji)



skrzyżowanie Szaserów - Wiatraczna

ALGORYTM STEROWANIA (praca w koordynacji)



skrzyżowanie Szaserów - Wiatraczna

ALGORYTM STEROWANIA (praca w koordynacji)

