



Peek Traffic Sp. z o. o.
ul. Pod Sikornikiem 27a
30-216 Kraków

tel. (012) 258 56 80
fax (012) 258 56 81

www.peektraffic.eu
pl.info@peektraffic.eu

NR PROJEKTU: 416/2012	NR ZESZYTU 1	NR EGZEMPLARZA:
--------------------------	-----------------	-----------------

NAZWA ZADANIA: Zmiana programu sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Wrocławskiej – ul. Domańskiego – ul. Partyzancka w Opolu
ADRES OBIEKTU: Skrzyżowaniu ul. Wrocławskiej – ul. Domańskiego – ul. Partyzancka w Opolu
NAZWA I KODY CPV: 71322500-6 - Usługi inżynierii projektowej w zakresie sygnalizacji ruchu drogowego

INWESTOR: Miasto Opole Rynek - Ratusz 45-015 Opole	
---	---

FAZA OPRACOWANIA: PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA: Inżynieria ruchu drogowego (stała organizacja ruchu)

FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO:	PODPIS:
Projektant	mgr inż. Roman Polak	
Projektant	mgr inż. Mariusz Karp	

Spis treści:

1	Przedmiot i zakres opracowania.....	3
2	Podstawa opracowania.....	3
3	Materiały wyjściowe	3
4	Pomiary ruchu.....	4
5	Projektowane zmiany.....	4
6	Opis techniczny.....	5
6.1	Detekcja.....	7
6.2	Sygnalizatory	8
6.3	Programy sygnalizacyjne.....	9
6.4	Harmonogram pracy sygnalizacji świetlnej	9
7	Minimalne sygnały zielone dla pieszych.....	10
8	Obliczenie czasów międzyzielonych	10
9	Macierz kolizji i macierz czasów międzyzielonych	20
10	Warunki logiczne	22
11	Warunki czasowe.....	23
12	Algorytm sterowania	24
13	Awaryjne programy stałoczasowe	28
14	Program Startowy i program końcowy.....	35
15	Przejścia międzyfazowe	36
16	Nadzorowanie sygnałów czerwonych.....	42
17	Wymagania funkcjonalne dotyczące urządzenia sterowniczego.....	42
18	Obliczenia przepustowości	43
19	Oznakowanie pionowe i oznakowanie poziome	49

Część rysunkowa:

- Rys.1. Plan orientacyjny
- Rys.2. Rozmieszczenie sygnalizatorów i detektorów
- Rys.3. Trajektorie ruchu i punkty kolizji
- Rys.4. Organizacja ruchu

Załączniki:

- 1. Analiza pomiarów natężenia ruchu – Zeszyt nr 2
- 2. Opis symulacji ruchu – Zeszyt nr 3

1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest aktualizacja projektu ruchowego sygnalizacji świetlnej (zmiana istniejących programów i algorytmu sterowania) na skrzyżowaniu ulic Wrocławskiej, Domańskiego i Partyzanckiej w Opolu.

Niniejsza aktualizacja ma na celu dostosowanie programów sygnalizacji do aktualnych natężeń ruchu na przedmiotowym skrzyżowaniu i tym samym – do polepszenia warunków ruchowych na skrzyżowaniu. Aktualizacja uwzględnia przejazd rowerowy przez ul. Partyzancka oraz likwidację przejścia dla pieszych na wschodnim wlocie ul. Wrocławskiej.

Zaproponowano sygnalizację typu akomodacyjnego (zależną od ruchu), pracującą w układzie fazowym z wyróżnioną fazą główną („Preference”).

W skład projektu wchodzi: opis techniczny, program startowy i końcowy, dwa awaryjne programy stałoczasowe, algorytm sterowania akomodacyjnego z definicjami wykorzystanych parametrów oraz rysunki przedmiotowego skrzyżowania. Ponadto do projektu dołącza się płytę CD z symulacją ruchu na przedmiotowym skrzyżowaniu, wykonaną w programie Vissim.

2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Jako podstawę do opracowania projektu przyjęto:

- [1] Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. 1997 nr 98 poz. 602);
- [2] 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. zał. do nru 220, poz 2181 z dn. 23.12.2003 r) z późniejszymi zmianami (Dz. U. nr 67 poz. 413 z dn. 28.03.2008 r oraz Dz. U. Nr 126, poz. 813 z dnia 15.07.2008r);
- [3] Załącznik 2 do Zarządzenia nr 20 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 lipca 2004 r. – „Metody obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną – instrukcja obliczania”;
- [4] Umowa z Inwestorem zawarta w dniu 01.10.2012r.

3 MATERIAŁY WYJŚCIOWE

- [1] Projekt autorstwa firmy „TLS Kosendiak Tomasz” z lutego 2005r. – „Projekt organizacji ruchu i programów pracy sygnalizacji ulicznej na skrzyżowaniu ul. Wrocławska – Partyzancka w Opolu”, branża: sygnalizacja świetlna;

- [2] Projekt autorstwa firmy „ASX Doradztwo – Projektowanie – Informatyka Artur Jankowski” z października 2009r. – projekt wykonawczy programu sygnalizacji świetlnej, Opole, ul. Wrocławska-Domańskiego-Partyzancka
- [3] Dokumentacja powykonawcza autorstwa firmy „ASX Doradztwo – Projektowanie – Informatyka Artur Jankowski”, z lipca 2010r. – poprawa organizacji ruchu drogowego na ulicach miasta Opola w zakresie korekty programów sygnalizacji świetlnych, Opole, ul. Wrocławska-Domańskiego-Partyzancka
- [4] podkład mapowy w skali 1:500;
- [5] własne pomiary natężenia ruchu.

4 POMIARY RUCHU

Do obliczenia programów sygnalizacyjnych oraz przepustowości skrzyżowania przyjęto natężenia ruch z pięciu godzin, tj.:

- wtorek 7:15 – 8:15;
- wtorek 11:45 – 12:45;
- wtorek 16:00 – 17:00;
- czwartek 7:30 – 8:30;
- czwartek 15:15 – 16:15.

Szczegółowa analiza pomierzonych natężeń ruchu wraz z kartogramami dla godzin szczytów komunikacyjnych jest przedstawiona w oddzielnym załączniku do projektu (Zeszyt nr 2).

5 PROJEKTOWANE ZMIANY

Projektuje się nowy przejazd rowerowy przez ul. Partyzancką (patrz Rys. 2). Tym samym powstają trzy grupy sygnalizacyjne, które będą połączone z odpowiednimi istniejącymi grupami pieszymi jako wspólne grupy pieszo-rowerowe.

Projektuje się nowy system detekcji, tzn. zastąpienie istniejących radarów nowymi kamerami do wideodetekcji.

Projektuje się również likwidację przejścia dla pieszych przez ul. Wrocławską na wschodnim wlocie skrzyżowania.

Ponadto projektuje się zmiany w oznakowaniu pionowym oraz dodatkowe urządzenia brd (ogrodzenia łańcuchowe U-12b) – zgodnie opisem z punktu 19 niniejszego projektu oraz z rysunkiem 4 „Organizacja ruchu”.

6 OPIS TECHNICZNY

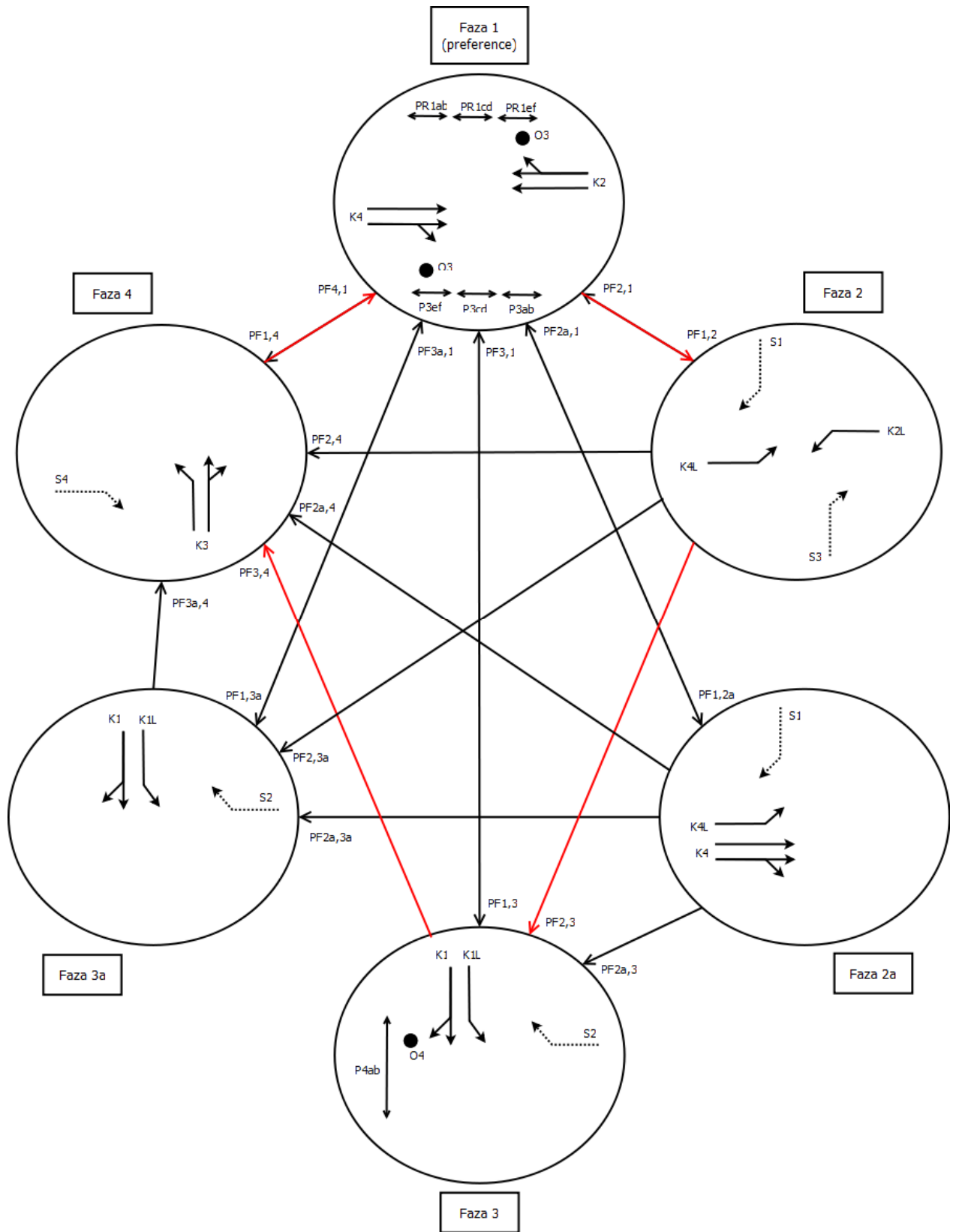
Projektuje się akomodacyjną sygnalizację świetlną pracującą w trybie izolowanym według zaproponowanego algorytmu sterowania (szczegółowy algorytm przedstawiono w dalszej części projektu). Sterowanie będzie się odbywać w oparciu o schemat faz ruchu przedstawiony na następnej stronie projektu. Faza 1 będzie fazą główną („Preference”), do realizacji, której algorytm będzie powracał w przypadku braku zapotrzebowania na inne fazy lub ich wydłużanie. Kolorem czerwonym zaznaczono podstawową sekwencję faz, która będzie realizowana w awaryjnym programie stałoczasowym.

Kolejność występowania faz ruchu oraz długość ich trwania będzie zmienna i zależna od panujących warunków ruchu na skrzyżowaniu. Aktualne warunki ruchu będą na bieżąco śledzone przez system detekcji. Fazy, na które nie ma zapotrzebowania będą pomijane.

Ze względu na duże obciążenie na grupie K4L w soboty i w niedziele i tworzenie się kolejek pojazdów oczekujących na skręt w lewo, projektuje się dodatkową fazę ruchu – faza 2a.

Przy pełnym obciążeniu skrzyżowania (wzbudzenie wszystkich detektorów), sterownik będzie realizował maksymalny program akomodacyjny, który będzie identyczny z odpowiednim awaryjnym programem stałoczasowym.

Szczegółowy sposób sterowania skrzyżowaniem przedstawiony jest na dołączonym w dalszej części projektu algorytmie sterowania.



6.1 Detekcja

Obecnie na przedmiotowym skrzyżowaniu jest 18-ście detektorów radarowych typu AGD400 i DX oraz 4 przyciski dla pieszych na dwóch przejściach przez ul. Wrocławską.

Niniejszy projekt przewiduje nowy system detekcji, tzn. zastąpienie istniejących radarów nowymi kamerami do wideodetekcji.

Poniższa tabela przedstawia nowe detektorów, ich parametry i funkcje, jakie będą pełnić w procesie sterowania.

Nr detektora	Rodzaj detektora	Grupa sygnalizacyjna	Żądanie	Żądanie po czasie	Usunięcie żądania	Wydłużenie	Interwał [s]	Liczenie	Odległość od linii zatrzymania [m]	Długość pola detekcji [m]
DV11	video	K1	tak	0	nie	tak	1	nie	1	25
DV12	video		nie	0	nie	tak	3	nie	45	5
DV1L	video	K1L	tak	0	nie	tak	1	nie	1	20
DV21	video	K2	nie	0	nie	tak	3	nie	50	5
DV22	video		nie	0	nie	tak	3	nie	50	5
DV2L	video	K2L	tak	0	nie	tak	1	nie	1	25
DV31	video	K3	tak	0	nie	tak	1	nie	1	25
DV32	video		tak	0	nie	tak	1	nie	1	25
DV33	video		nie	0	nie	tak	3	nie	45	5
DV41	video	K4	nie	0	nie	tak	3	nie	45	5
DV42	video		nie	0	nie	tak	3	nie	45	5
DV4L	video	K4L	tak	0	nie	tak	1	nie	1	25
Z4a	przycisk	P4ab	tak	0	nie	nie	0	–	–	–
Z4b	przycisk		tak	0	nie	nie	0	–	–	–

System detekcji będzie zbierał informacje o ruchu na skrzyżowaniu i w zależności od panujących natężeń będą podejmowane odpowiednie kroki dotyczące realizacji poszczególnych faz, ich skracania i wydłużania.

Rozmieszczenie detektorów jest przedstawione na rysunku nr 2.

6.2 Sygnalizatory

Zestawienie grup sygnalizacyjnych z przynależnymi do nich sygnalizatorami i ich parametrami przedstawia poniższa tabela:

Grupa sygnalizacyjna	Nr sygnalizatora	Typ latarni sygnalizacyjnej	Średnica soczewki	Lokalizacja	Ekran kontrastowy	Przyciski dla pieszych	UWAGI
K1	K1a	S-1	300	maszt			nowy
	K1b		300	wysięgnik	tak		
K1L	K1c	S-3 (w lewo)	300	wysięgnik	tak		
K2	K2a	S-1	300	maszt			zmiana blendy
	K2b		300	brama	tak		zmiana blendy
	K2c		300	brama	tak		zmiana blendy
K2L	K2d	S-3 (w lewo)	300	brama	tak		
K3	K3a	S-1	300	maszt			nowy
	K3b		300	wysięgnik	tak		
	K3c		300	wysięgnik	tak		zmiana blendy
K4	K4a	S-3 (w lewo)	300	maszt			zmiana blendy
	K4b		300	brama	tak		zmiana blendy
	K4c		300	brama	tak		zmiana blendy
K4L	K4d	S-3 (w lewo)	300	brama	tak		
PR1ab	P1a	S-5	200	maszt			
	R1a	S-6	200	maszt			nowy
	PR1b	S-5 / S-6	200	kolumna wysięgnika			zmiana blendy
PR1cd	P1c	S-5	200	kolumna bramy			
	R1c	S-6	200	kolumna wysięgnika			nowy
	PR1d	S-5 / S-6	200	maszt			zmiana blendy
PR1ef	P1e	S-5	200	maszt			
	R1e	S-6	200	maszt			nowy
	PR1f	S-5 / S-6	200	maszt			zmiana blendy
P3ab	P3a	S-5	200	maszt			
	P3b	S-5	200	kolumna wysięgnika			
P3cd	P3c	S-5	200	maszt			
	P3d	S-5	200	maszt			
P3ef	P3e	S-5	200	maszt			
	P3f	S-5	200	maszt			
P4ab	P4a	S-5	200	maszt		tak	
	P4b	S-5	200	maszt			
S1	S1	S-2	200	maszt			nowy
S2	S2	S-2	200	maszt			nowy
S3	S3	S-2	200	maszt			nowy
S4	S4	S-2	200	maszt			nowy
O1	O1	ostrzegawczy	200	maszt			nowy, na dodatkowym ramieniu przymocowanym do kolumny istniejącej bramy, z zachowaniem skrajni pionowej min. 2,5m
O3	O3	ostrzegawczy	200	maszt			nowy
O4	O4a	ostrzegawczy	200	kolumna bramy			nowy
	O4b	ostrzegawczy	200	maszt			nowy

Roźmieszczenie sygnalizatorów jest przedstawione na rysunku nr 2.

6.3 Programy sygnalizacyjne

Projektuje się cztery awaryjne programy stałoczasowe do pracy w tygodniu (od poniedziałku do piątku) oraz jeden dodatkowy program do pracy w sobotę i 2 dodatkowe programy do pracy w niedzielę.

Program sobotni (Program 5) oraz program niedzielny (Program 7) uwzględniają większe obciążenie na lewoskręcie zachodniego wlotu ul. Wrocławskiej (stąd dłuższy czas trwania fazy 2). Ponadto oba programy niedzielne (Program 6 i Program 7) uwzględniają przydzielanie sygnału zielonego na przejściu dla pieszych P4ab bez jego skracania do 80%, jak to miało miejsce we wszystkich innych programach.

Ponadto projektuje się program startowy i program końcowy, które będą realizowane przy przełączaniu sygnalizacji między trybem kolorowym a trybem „żółty migającym”.

6.4 Harmonogram pracy sygnalizacji świetlnej

Dzień tygodnia	Godziny pracy programu	Nr programu	Długość cyklu
poniedziałek, wtorek, środa, czwartek, piątek	0:00 - 6:00	Program 4	94s
	6:00 - 8:30	Program 1	110s
	8:30 - 14:30	Program 2	110s
	14:30 - 17:30	Program 3	120s
	17:30 - 19:00	Program 2	110s
	19:00 - 24:00	Program 4	94s
sobota	0:00 - 11:00	Program 4	94s
	11:00 - 20:00	Program 5	110s
	20:00 - 24:00	Program 4	94s
niedziela	0:00 - 6:00	Program 4	94s
	6:00 - 11:00	Program 6	100s
	11:00 - 20:00	Program 7	110s
	20:00 - 22:00	Program 6	100s
	22:00 - 24:00	Program 4	94s

7 MINIMALNE SYGNAŁY ZIELONE DLA PIESZYCH

Grupa sygnalizacyjna	Długość przejścia Lp [m]	Prędkość pieszego vp [m/s]	Czas przejścia t [s]	100% Gmin przejścia G[s]	80% Gmin przejścia G[s]	Długość zielonego migającego [s]	100% długości sygnału dla pieszych [s]	Skrócona do 80% długość sygnału dla pieszych [s]
P1ab	11,0	1,4	7,9	8,0		4,0	12,0	
P1cd	5,8	1,4	4,1	5,0		4,0	9,0	
P1ef	4,9	1,4	3,5	4,0		4,0	8,0	
P3ab	10,7	1,4	7,6	8,0		4,0	12,0	
P3cd	5,9	1,4	4,2	5,0		4,0	9,0	
P3ef	6,1	1,4	4,4	5,0		4,0	9,0	
P4ab	29,0	1,4	20,7	21,0	17,0	4,0	25,0	21,0
PR1ab+PR1cd+PR1ef	27,5	1,4	19,6	20,0		4	24,0	
P3ab+P3cd+P3ef	30,0	1,4	21,4	22,0		4	26,0	

8 OBLICZENIE CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

Obliczenia czasów międzyzielonych dokonano zgodnie z Rozporządzeniem [2]. Zastosowano poniższe wzory:

$$t_m = t_z + t_e - t_d$$

gdzie:

t_m – czas międzyzielony

t_z – długość sygnału żółtego (= 3s)

t_e – czas ewakuacji grupy kończącej

t_d – czas dojazdu grupy rozpoczynającej

$$t_e = (S_e + l_p) / V_e$$

gdzie:

S_e – długość drogi ewakuacji

l_p – długość pojazdu (10m dla pojazdów)

V_e – prędkość ewakuacji

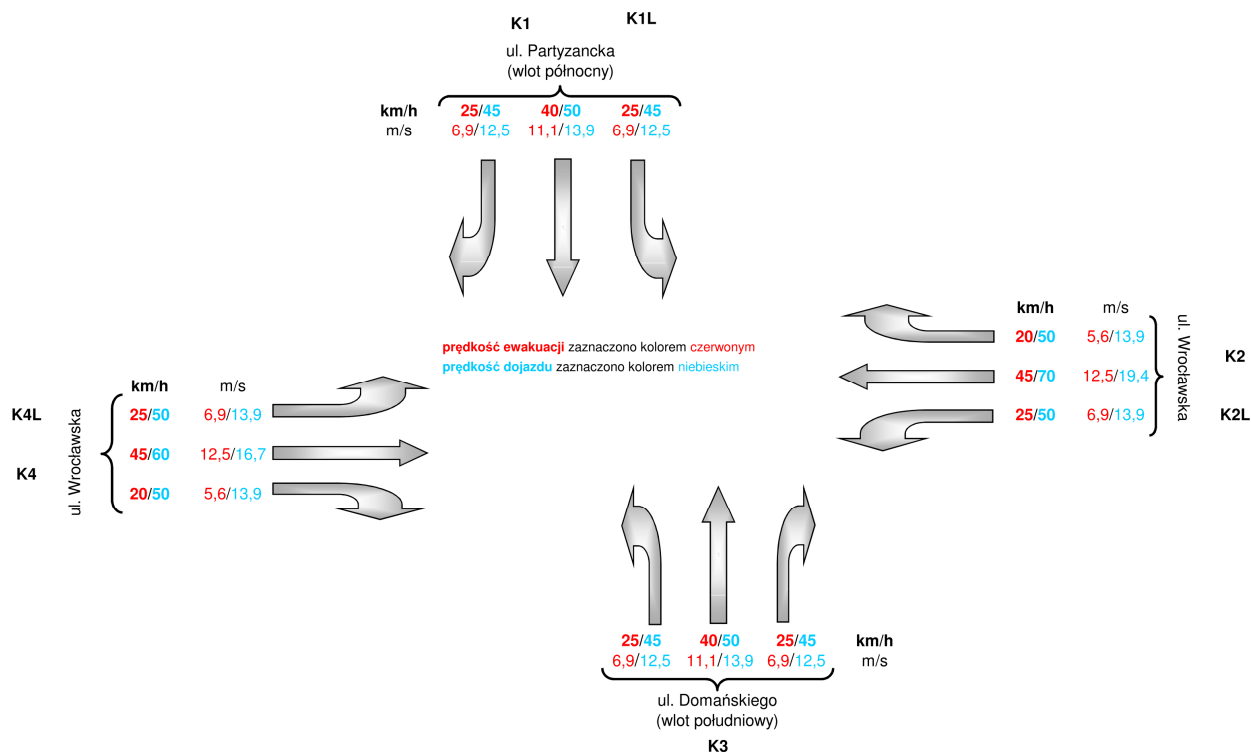
$$t_d = S_d / V_d + 1$$

gdzie:

S_d – długość drogi dojazdu

V_d – prędkość dojazdu

Prędkości dojazdów i ewakuacji przyjęto zgodnie z poniższym zestawieniem:



Ponadto przyjęto:

- prędkość ewakuacji na strzałkach – 6,9m/s;
- prędkość dojazdu na strzałkach – 8,3m/s;
- prędkość ewakuacji pieszych – 1,4 m/s;
- czas dojścia pieszych – 0 s.

Trajektorie ruchu i punkty kolizji przedstawione są na rysunku nr 3.

Obliczeń dokonano przy wykorzystaniu programu CROSSIG. Wyniki obliczeń znajdują się poniżej.

Oznaczenia:

L – relacja „w lewo”

R – relacja „w prawo”

G – relacja „na wprost”

Potok (Ew) ewakuujący się	ID pasa (Ew)	Potok (Doj) dojeżdżający	ID pasa (Doj)	Droga ewakuacji Dew [m]	Długość pojazdu	V-ew [m/s]	Tew [s]	Droga dojazdu Ddoj [m]	V-doj [m/s]	Tdoj [s]	Czas-Żółty [s]	Wymagany CmZ bez dodatku [s]	Przyjęty CmZ [s]
K1	R 1	K2	G 1	20.0	10.0	6.9	4.35	42.4	19.4	3.19	3	4.16	
K1	R 1	K2	G 1	25.5	10.0	6.9	5.14	49.5	19.4	3.55	3	4.59	
K1	R 1	K2	G 2	31.4	10.0	6.9	6.00	52.3	19.4	3.70	3	5.30	6
K1	G 1	K2	G 1	16.2	10.0	11.1	2.36	34.2	19.4	2.76	3	2.60	
K1	G 1	K2	G 2	20.5	10.0	11.1	2.75	34.3	19.4	2.77	3	2.98	
K1	G 1	K2L	L 1	36.6	10.0	11.1	4.20	40.6	13.9	3.92	3	3.28	4
K1	R 1	K3	L 2	27.0	10.0	6.9	5.36	45.9	12.5	4.67	3	3.69	
K1	R 1	K3	L 2	23.1	10.0	6.9	4.80	39.8	12.5	4.18	3	3.61	
K1	R 1	K3	L 2	31.2	10.0	6.9	5.97	44.9	12.5	4.59	3	4.38	5
K1	G 1	K3	L 2	24.0	10.0	11.1	3.06	27.9	12.5	3.23	3	2.83	
K1	G 1	K3	L 2	25.7	10.0	11.1	3.22	26.5	12.5	3.12	3	3.10	
K1	G 1	K4	R 1	75.3	10.0	11.1	7.68	49.2	13.9	4.54	3	6.15	7
K1	G 1	K4	G 1	33.7	10.0	11.1	3.94	24.6	16.7	2.47	3	4.46	
K1	G 1	K4	G 2	29.6	10.0	11.1	3.57	25.0	16.7	2.50	3	4.07	
K1	G 1	K4L	L 1	24.3	10.0	11.1	3.09	25.6	13.9	2.84	3	3.25	4
K1	R 1	P1ab		7.0	10.0	6.9	2.46				3	5.46	
K1	R 1	P1ab		2.6	10.0	6.9	1.83				3	4.83	
K1	R 1	P1ab		7.6	10.0	6.9	2.55				3	5.55	6
K1	R 1	P1ab		2.7	10.0	6.9	1.84				3	4.84	
K1	G 1	P1ab		2.5	10.0	11.1	1.13				3	4.13	
K1	G 1	P1ab		6.7	10.0	11.1	1.50				3	4.50	
K1	R 1	R1ab		8.6	10.0	6.9	2.70				3	5.70	
K1	R 1	R1ab		10.2	10.0	6.9	2.93				3	5.93	
K1	R 1	R1ab		7.9	10.0	6.9	2.59				3	5.59	
K1	R 1	R1ab		11.1	10.0	6.9	3.06				3	6.06	7
K1	G 1	R1ab		7.5	10.0	11.1	1.58				3	4.58	

Potok (Ew) ewakuujący się	ID pasa (Ew)	Potok (Doj) dojeżdżający	ID pasa (Doj)	Droga ewakuacji Dew [m]	Długość pojazdu	V-ew [m/s]	Tew [s]	Droga dojazdu Ddoj [m]	V-doj [m/s]	Tdoj [s]	Czas-Żółty [s]	Wymagany CmZ bez dodatku [s]	Przyjęty CmZ [s]
K1	G 1	R1ab		9.5	10.0	11.1	1.76				3	4.76	
K1	G 1	P3cd		47.4	10.0	11.1	5.17				3	8.17	9
K1	G 1	P3cd		43.4	10.0	11.1	4.81				3	7.81	
K1	G 1	S4	R 1	75.3	10.0	11.1	7.68	49.2	8.3	6.93	3	3.76	4
K1L	L 1	K2	G 1	16.2	10.0	6.9	3.80	28.9	19.4	2.49	3	4.31	
K1L	L 1	K2	G 1	16.2	10.0	6.9	3.80	29.2	19.4	2.51	3	4.29	
K1L	L 1	K2	G 2	20.6	10.0	6.9	4.43	27.6	19.4	2.42	3	5.01	
K1L	L 1	K2	G 2	20.8	10.0	6.9	4.46	26.8	19.4	2.38	3	5.08	6
K1L	L 1	K2L	L 1	26.8	10.0	6.9	5.33	22.9	13.9	2.65	3	5.69	6
K1L	L 1	K2L	L 1	26.5	10.0	6.9	5.29	24.4	13.9	2.76	3	5.53	
K1L	L 1	K3	R 1	41.5	10.0	6.9	7.46	22.9	12.5	2.83	3	7.63	
K1L	L 1	K3	R 1	48.0	10.0	6.9	8.41	27.4	12.5	3.19	3	8.21	9
K1L	L 1	K3	R 1	50.1	10.0	6.9	8.71	34.5	12.5	3.76	3	7.95	
K1L	L 1	K3	G 1	29.7	10.0	6.9	5.75	23.5	13.9	2.69	3	6.06	
K1L	L 1	K3	G 1	27.7	10.0	6.9	5.46	25.6	13.9	2.84	3	5.62	
K1L	L 1	K4	G 1	44.0	10.0	6.9	7.83	50.2	16.7	4.01	3	6.82	7
K1L	L 1	K4	G 2	36.7	10.0	6.9	6.77	45.7	16.7	3.74	3	6.03	
K1L	L 1	K4	G 2	32.3	10.0	6.9	6.13	39.6	16.7	3.37	3	5.76	
K1L	L 1	K4L	L 1	20.5	10.0	6.9	4.42	33.7	13.9	3.42	3	4.00	4
K1L	L 1	K4L	L 1	20.1	10.0	6.9	4.36	34.4	13.9	3.47	3	3.89	
K1L	L 1	P1ab		6.8	10.0	6.9	2.43				3	5.43	6
K1L	L 1	P1ab		2.7	10.0	6.9	1.84				3	4.84	
K1L	L 1	P1ab		6.8	10.0	6.9	2.43				3	5.43	6
K1L	L 1	P1ab		2.7	10.0	6.9	1.84				3	4.84	
K1L	L 1	R1ab		9.7	10.0	6.9	2.86				3	5.86	6
K1L	L 1	R1ab		7.8	10.0	6.9	2.58				3	5.58	
K1L	L 1	R1ab		9.7	10.0	6.9	2.86				3	5.86	6
K1L	L 1	R1ab		7.8	10.0	6.9	2.58				3	5.58	
K1L	L 1	S3	R 1	48.0	10.0	6.9	8.41	27.4	8.3	4.30	3	7.10	8
K2	G 1	K1	R 1	42.4	10.0	12.5	4.19	20.0	12.5	2.60	3	4.59	
K2	G 1	K1	R 1	49.5	10.0	12.5	4.76	25.5	12.5	3.04	3	4.72	5
K2	G 1	K1	G 1	34.2	10.0	12.5	3.54	16.2	13.9	2.17	3	4.37	
K2	G 2	K1	R 1	52.3	10.0	12.5	4.98	31.4	12.5	3.51	3	4.47	
K2	G 2	K1	G 1	34.3	10.0	12.5	3.54	20.5	13.9	2.47	3	4.07	
K2	G 1	K1L	L 1	29.2	10.0	12.5	3.14	16.2	12.5	2.30	3	3.84	4
K2	G 1	K1L	L 1	28.9	10.0	12.5	3.11	16.2	12.5	2.30	3	3.82	

Potok (Ew) ewakuujący się	ID pasa (Ew)	Potok (Doj) dojeżdżający	ID pasa (Doj)	Droga ewakuacji Dew [m]	Długość pojazdu	V-ew [m/s]	Tew [s]	Droga dojazdu Ddoj [m]	V-doj [m/s]	Tdoj [s]	Czas-Żółty [s]	Wymagany CmZ bez dodatku [s]	Przyjęty CmZ [s]
K2	G 2	K1L	L 1	27.6	10.0	12.5	3.01	20.6	12.5	2.65	3	3.36	
K2	G 2	K1L	L 1	26.8	10.0	12.5	2.94	20.8	12.5	2.66	3	3.28	
K2	R 1	K3	G 1	40.5	10.0	5.6	9.02	67.3	13.9	5.84	3	6.18	7
K2	G 1	K3	G 1	22.4	10.0	12.5	2.59	34.9	13.9	3.51	3	2.08	
K2	G 1	K3	L 2	51.6	10.0	12.5	4.93	46.5	12.5	4.72	3	3.21	
K2	G 2	K3	G 1	22.2	10.0	12.5	2.58	30.9	13.9	3.22	3	2.35	
K2	G 2	K3	L 2	48.7	10.0	12.5	4.70	41.5	12.5	4.32	3	3.38	
K2	G 2	K3	L 2	38.8	10.0	12.5	3.90	33.4	12.5	3.67	3	3.23	
K2	R 1	K4L	L 1	40.1	10.0	5.6	8.95	71.6	13.9	6.15	3	5.80	6
K2	G 1	K4L	L 1	24.4	10.0	12.5	2.75	39.1	13.9	3.81	3	1.94	
K2	G 2	K4L	L 1	27.7	10.0	12.5	3.02	33.5	13.9	3.41	3	2.61	
K2	G 1	P4ab		57.5	10.0	12.5	5.40				3	8.40	9
K2	G 1	P4ab		53.6	10.0	12.5	5.09				3	8.09	
K2	G 2	P4ab		53.0	10.0	12.5	5.04				3	8.04	
K2	G 2	P4ab		57.0	10.0	12.5	5.36				3	8.36	
K2	G 1	S1	R 1	49.5	10.0	12.5	4.76	25.5	8.3	4.07	3	3.69	4
K2L	L 1	K1	G 1	40.6	10.0	6.9	7.33	36.6	13.9	3.63	3	6.70	7
K2L	L 1	K1L	L 1	24.4	10.0	6.9	4.99	26.5	12.5	3.12	3	4.87	5
K2L	L 1	K1L	L 1	22.9	10.0	6.9	4.77	26.8	12.5	3.14	3	4.62	
K2L	L 1	K3	G 1	22.1	10.0	6.9	4.65	26.4	13.9	2.90	3	4.75	
K2L	L 1	K3	L 2	31.7	10.0	6.9	6.04	21.5	12.5	2.72	3	6.32	
K2L	L 1	K3	L 2	32.3	10.0	6.9	6.13	21.3	12.5	2.70	3	6.43	7
K2L	L 1	K4	R 1	79.1	10.0	6.9	12.91	49.0	13.9	4.53	3	11.39	12
K2L	L 1	K4	G 1	37.5	10.0	6.9	6.88	25.5	16.7	2.53	3	7.36	
K2L	L 1	K4	G 2	32.3	10.0	6.9	6.13	28.8	16.7	2.72	3	6.41	
K2L	L 1	P3cd		47.4	10.0	6.9	8.32				3	11.32	
K2L	L 1	P3cd		51.4	10.0	6.9	8.90				3	11.90	12
K2L	L 1	S4	R 1	79.1	10.0	6.9	12.91	49.0	8.3	6.90	3	9.01	10
K3	L 2	K1	R 1	45.9	10.0	6.9	8.10	27.0	12.5	3.16	3	7.94	8
K3	L 2	K1	R 1	44.9	10.0	6.9	7.96	31.2	12.5	3.50	3	7.46	
K3	L 2	K1	R 1	39.8	10.0	6.9	7.22	23.1	12.5	2.85	3	7.37	
K3	L 2	K1	G 1	26.5	10.0	6.9	5.29	25.7	13.9	2.85	3	5.44	
K3	L 2	K1	G 1	27.9	10.0	6.9	5.49	24.0	13.9	2.73	3	5.77	
K3	R 1	K1L	L 1	22.9	10.0	6.9	4.77	41.5	12.5	4.32	3	3.45	
K3	R 1	K1L	L 1	34.5	10.0	6.9	6.45	50.1	12.5	5.01	3	4.44	5
K3	R 1	K1L	L 1	27.4	10.0	6.9	5.42	48.0	12.5	4.84	3	3.58	

Potok (Ew) ewakuujący się	ID pasa (Ew)	Potok (Doj) dojeżdżający	ID pasa (Doj)	Droga ewakuacji Dew [m]	Długość pojazdu	V-ew [m/s]	Tew [s]	Droga dojazdu Ddoj [m]	V-doj [m/s]	Tdoj [s]	Czas-Żółty [s]	Wymagany CmZ bez dodatku [s]	Przyjęty CmZ [s]
K3	G 1	K1L	L 1	25.6	10.0	11.1	3.21	27.7	12.5	3.22	3	2.99	
K3	G 1	K1L	L 1	23.5	10.0	11.1	3.02	29.7	12.5	3.38	3	2.64	
K3	G 1	K2	R 1	67.3	10.0	11.1	6.96	40.5	13.9	3.91	3	6.05	
K3	G 1	K2	G 1	34.9	10.0	11.1	4.05	22.4	19.4	2.15	3	4.89	
K3	G 1	K2	G 2	30.9	10.0	11.1	3.68	22.2	19.4	2.14	3	4.54	
K3	L 2	K2	G 1	46.5	10.0	6.9	8.19	51.6	19.4	3.66	3	7.53	8
K3	L 2	K2	G 2	33.4	10.0	6.9	6.29	38.8	19.4	3.00	3	6.29	
K3	L 2	K2	G 2	41.5	10.0	6.9	7.46	48.7	19.4	3.51	3	6.95	
K3	G 1	K2L	L 1	26.4	10.0	11.1	3.28	22.1	13.9	2.59	3	3.69	
K3	L 2	K2L	L 1	21.3	10.0	6.9	4.54	32.3	13.9	3.32	3	4.21	
K3	L 2	K2L	L 1	21.5	10.0	6.9	4.57	31.7	13.9	3.28	3	4.28	5
K3	R 1	K4	G 1	21.9	10.0	6.9	4.62	46.9	16.7	3.81	3	3.81	
K3	R 1	K4	G 1	28.4	10.0	6.9	5.57	55.2	16.7	4.31	3	4.26	
K3	R 1	K4	G 2	35.7	10.0	6.9	6.62	60.2	16.7	4.60	3	5.02	6
K3	G 1	K4	G 1	17.7	10.0	11.1	2.50	37.2	16.7	3.23	3	2.27	
K3	G 1	K4	G 2	21.8	10.0	11.1	2.86	37.6	16.7	3.25	3	2.61	
K3	L 2	K4	G 1	16.7	10.0	6.9	3.87	30.7	16.7	2.84	3	4.03	
K3	L 2	K4	G 1	16.6	10.0	6.9	3.86	30.9	16.7	2.85	3	4.00	
K3	L 2	K4	G 2	21.1	10.0	6.9	4.51	29.4	16.7	2.76	3	4.75	
K3	L 2	K4	G 2	21.3	10.0	6.9	4.54	28.7	16.7	2.72	3	4.82	
K3	G 1	K4L	L 1	40.1	10.0	11.1	4.51	44.8	13.9	4.22	3	3.29	
K3	L 2	K4L	L 1	28.2	10.0	6.9	5.54	24.1	13.9	2.73	3	5.80	6
K3	L 2	K4L	L 1	27.6	10.0	6.9	5.45	25.9	13.9	2.86	3	5.59	
K3	G 1	P1cd		44.2	10.0	11.1	4.88				3	7.88	
K3	G 1	P1cd		48.3	10.0	11.1	5.25				3	8.25	9
K3	G 1	R1cd		41.3	10.0	11.1	4.62				3	7.62	
K3	G 1	R1cd		43.2	10.0	11.1	4.79				3	7.79	8
K3	R 1	P3ab		7.6	10.0	6.9	2.55				3	5.55	6
K3	R 1	P3ab		3.1	10.0	6.9	1.90				3	4.90	
K3	R 1	P3ab		7.3	10.0	6.9	2.51				3	5.51	
K3	R 1	P3ab		3.2	10.0	6.9	1.91				3	4.91	
K3	G 1	P3ab		7.2	10.0	11.1	1.55				3	4.55	
K3	G 1	P3ab		3.1	10.0	11.1	1.18				3	4.18	
K3	L 2	P3ab		2.3	10.0	6.9	1.78				3	4.78	
K3	L 2	P3ab		6.3	10.0	6.9	2.36				3	5.36	
K3	L 2	P3ab		2.3	10.0	6.9	1.78				3	4.78	

Potok (Ew) ewakuujący się	ID pasa (Ew)	Potok (Doj) dojeżdżający	ID pasa (Doj)	Droga ewakuacji Dew [m]	Długość pojazdu	V-ew [m/s]	Tew [s]	Droga dojazdu Ddoj [m]	V-doj [m/s]	Tdoj [s]	Czas-Żółty [s]	Wymagany CmZ bez dodatku [s]	Przyjęty CmZ [s]
K3	L 2	P3ab		6.3	10.0	6.9	2.36				3	5.36	
K3	L 2	P4ab		52.4	10.0	6.9	9.04				3	12.04	13
K3	L 2	P4ab		48.4	10.0	6.9	8.46				3	11.46	
K3	L 2	P4ab		45.8	10.0	6.9	8.09				3	11.09	
K3	L 2	P4ab		49.8	10.0	6.9	8.67				3	11.67	
K3	L 2	S1	R 1	45.9	10.0	6.9	8.10	27.0	8.3	4.25	3	6.85	7
K3	G 1	S2	R 1	67.3	10.0	11.1	6.96	40.5	8.3	5.88	3	4.08	5
K4	R 1	K1	G 1	49.2	10.0	5.6	10.57	75.3	13.9	6.42	3	7.15	8
K4	G 1	K1	G 1	24.6	10.0	12.5	2.77	33.7	13.9	3.42	3	2.34	
K4	G 2	K1	G 1	25.0	10.0	12.5	2.80	29.6	13.9	3.13	3	2.67	
K4	G 1	K1L	L 1	50.2	10.0	12.5	4.82	44.0	12.5	4.52	3	3.30	
K4	G 2	K1L	L 1	45.7	10.0	12.5	4.46	36.7	12.5	3.94	3	3.52	4
K4	G 2	K1L	L 1	39.6	10.0	12.5	3.97	32.3	12.5	3.58	3	3.38	
K4	R 1	K2L	L 1	49.0	10.0	5.6	10.54	79.1	13.9	6.69	3	6.85	7
K4	G 1	K2L	L 1	25.5	10.0	12.5	2.84	37.5	13.9	3.70	3	2.14	
K4	G 2	K2L	L 1	28.8	10.0	12.5	3.10	32.3	13.9	3.32	3	2.78	
K4	G 1	K3	R 1	46.9	10.0	12.5	4.55	21.9	12.5	2.75	3	4.80	
K4	G 1	K3	R 1	55.2	10.0	12.5	5.22	28.4	12.5	3.27	3	4.94	5
K4	G 1	K3	G 1	37.2	10.0	12.5	3.78	17.7	13.9	2.27	3	4.50	
K4	G 1	K3	L 2	30.9	10.0	12.5	3.27	16.6	12.5	2.33	3	3.94	
K4	G 1	K3	L 2	30.7	10.0	12.5	3.26	16.7	12.5	2.34	3	3.92	
K4	G 2	K3	R 1	60.2	10.0	12.5	5.62	35.7	12.5	3.86	3	4.76	
K4	G 2	K3	G 1	37.6	10.0	12.5	3.81	21.8	13.9	2.57	3	4.24	
K4	G 2	K3	L 2	28.7	10.0	12.5	3.10	21.3	12.5	2.70	3	3.39	
K4	G 2	K3	L 2	29.4	10.0	12.5	3.15	21.1	12.5	2.69	3	3.46	
K4	R 1	P4ab		8.1	10.0	5.6	3.23				3	6.23	7
K4	R 1	P4ab		3.6	10.0	5.6	2.43				3	5.43	
K4	G 1	P4ab		7.3	10.0	12.5	1.38				3	4.38	
K4	G 1	P4ab		3.4	10.0	12.5	1.07				3	4.07	
K4	G 2	P4ab		7.3	10.0	12.5	1.38				3	4.38	
K4	G 2	P4ab		3.4	10.0	12.5	1.07				3	4.07	
K4	G 1	S3	R 1	55.2	10.0	12.5	5.22	28.4	8.3	4.42	3	3.79	4
K4L	L 1	K1	G 1	25.6	10.0	6.9	5.16	24.3	13.9	2.75	3	5.41	6
K4L	L 1	K1L	L 1	33.7	10.0	6.9	6.33	20.5	12.5	2.64	3	6.69	
K4L	L 1	K1L	L 1	34.4	10.0	6.9	6.43	20.1	12.5	2.61	3	6.83	7
K4L	L 1	K2	R 1	71.6	10.0	6.9	11.83	40.1	13.9	3.88	3	10.94	11

Potok (Ew) ewakuujący się	ID pasa (Ew)	Potok (Doj) dojeżdżający	ID pasa (Doj)	Droga ewakuacji Dew [m]	Długość pojazdu	V-ew [m/s]	Tew [s]	Droga dojazdu Ddoj [m]	V-doj [m/s]	Tdoj [s]	Czas-Żółty [s]	Wymagany CmZ bez dodatku [s]	Przyjęty CmZ [s]
K4L	L 1	K2	G 1	39.1	10.0	6.9	7.12	24.4	19.4	2.26	3	7.86	
K4L	L 1	K2	G 2	33.5	10.0	6.9	6.30	27.7	19.4	2.43	3	6.88	
K4L	L 1	K3	G 1	44.8	10.0	6.9	7.94	40.1	13.9	3.88	3	7.06	8
K4L	L 1	K3	L 2	24.1	10.0	6.9	4.94	28.2	12.5	3.26	3	4.69	
K4L	L 1	K3	L 2	25.9	10.0	6.9	5.20	27.6	12.5	3.21	3	4.99	
K4L	L 1	P1cd		52.9	10.0	6.9	9.12				3	12.12	13
K4L	L 1	P1cd		48.9	10.0	6.9	8.54				3	11.54	
K4L	L 1	R1cd		46.0	10.0	6.9	8.12				3	11.12	
K4L	L 1	R1cd		47.9	10.0	6.9	8.39				3	11.39	12
K4L	L 1	P4ab		7.3	10.0	6.9	2.51				3	5.51	6
K4L	L 1	P4ab		3.3	10.0	6.9	1.93				3	4.93	
K4L	L 1	S2	R 1	71.6	10.0	6.9	11.83	40.1	8.3	5.83	3	8.99	9
P1ab		K1	R 1	8.5		1.4	6.07	2.7	12.5	1.22	0	4.86	
P1ab		K1	R 1	8.5		1.4	6.07	2.6	12.5	1.21	0	4.86	
P1ab		K1	R 1	10.8		1.4	7.71	7.0	12.5	1.56	0	6.15	
P1ab		K1	R 1	10.8		1.4	7.71	7.6	12.5	1.61	0	6.11	
P1ab		K1	G 1	10.8		1.4	7.71	6.7	13.9	1.48	0	6.23	7
P1ab		K1	G 1	8.5		1.4	6.07	2.5	13.9	1.18	0	4.89	
P1ab		K1L	L 1	8.5		1.4	6.07	2.7	12.5	1.22	0	4.86	
P1ab		K1L	L 1	10.8		1.4	7.71	6.8	12.5	1.54	0	6.17	7
P1ab		K1L	L 1	8.5		1.4	6.07	2.7	12.5	1.22	0	4.86	
P1ab		K1L	L 1	10.8		1.4	7.71	6.8	12.5	1.54	0	6.17	7
P1ab		S1	R 1	8.5		1.4	6.07	2.7	8.3	1.33	0	4.75	
P1ab		S1	R 1	10.8		1.4	7.71	7.6	8.3	1.92	0	5.80	6
R1ab		K1	R 1	11.9		2.8	4.25	7.9	12.5	1.63	0	2.62	
R1ab		K1	R 1	13.9		2.8	4.96	10.2	12.5	1.82	0	3.15	
R1ab		K1	R 1	11.9		2.8	4.25	8.6	12.5	1.69	0	2.56	
R1ab		K1	R 1	13.9		2.8	4.96	11.1	12.5	1.89	0	3.08	
R1ab		K1	G 1	13.9		2.8	4.96	9.5	13.9	1.68	0	3.28	4
R1ab		K1	G 1	11.9		2.8	4.25	7.5	13.9	1.54	0	2.71	
R1ab		K1L	L 1	11.9		2.8	4.25	7.8	12.5	1.62	0	2.63	
R1ab		K1L	L 1	11.9		2.8	4.25	7.8	12.5	1.62	0	2.63	
R1ab		K1L	L 1	13.9		2.8	4.96	9.7	12.5	1.78	0	3.19	4
R1ab		K1L	L 1	13.9		2.8	4.96	9.7	12.5	1.78	0	3.19	4
R1ab		S1	R 1	13.9		2.8	4.96	11.1	8.3	2.34	0	2.63	3
R1ab		S1	R 1	11.9		2.8	4.25	8.6	8.3	2.04	0	2.21	

Potok (Ew) ewakuujący się	ID pasa (Ew)	Potok (Doj) dojeżdżający	ID pasa (Doj)	Droga ewakuacji Dew [m]	Długość pojazdu	V-ew [m/s]	Tew [s]	Droga dojazdu Ddoj [m]	V-doj [m/s]	Tdoj [s]	Czas- Żółty [s]	Wymagany CmZ bez dodatku [s]	Przyjęty CmZ [s]
P1cd		K3	G 1	5.3		1.4	3.79	48.3	13.9	4.47	0	-0.69	
P1cd		K3	G 1	5.8		1.4	4.14	44.2	13.9	4.18	0	-0.04	0
P1cd		K4L	L 1	5.3		1.4	3.79	52.9	13.9	4.81	0	-1.02	
P1cd		K4L	L 1	5.8		1.4	4.14	48.9	13.9	4.52	0	-0.38	0
R1cd		K3	G 1	6.7		2.8	2.39	41.3	13.9	3.97	0	-1.58	0
R1cd		K3	G 1	6.2		2.8	2.21	43.2	13.9	4.11	0	-1.89	
R1cd		K4L	L 1	6.2		2.8	2.21	47.9	13.9	4.45	0	-2.23	
R1cd		K4L	L 1	6.7		2.8	2.39	46.0	13.9	4.31	0	-1.92	0
P1ef		S2	R 1	4.7		1.4	3.36	21.4	8.3	3.58	0	-0.22	
P1ef		S2	R 1	4.9		1.4	3.50	17.2	8.3	3.07	0	0.43	1
R1ef		S2	R 1	5.3		2.8	1.89	14.1	8.3	2.70	0	-0.81	0
R1ef		S2	R 1	5.0		2.8	1.79	16.3	8.3	2.96	0	-1.18	
P3ab		K3	R 1	10.8		1.4	7.71	7.6	12.5	1.61	0	6.11	
P3ab		K3	R 1	10.8		1.4	7.71	7.3	12.5	1.58	0	6.13	
P3ab		K3	R 1	9.1		1.4	6.50	3.2	12.5	1.26	0	5.24	
P3ab		K3	R 1	9.1		1.4	6.50	3.1	12.5	1.25	0	5.25	
P3ab		K3	G 1	10.8		1.4	7.71	7.2	13.9	1.52	0	6.20	
P3ab		K3	G 1	9.1		1.4	6.50	3.1	13.9	1.22	0	5.28	
P3ab		K3	L 2	9.1		1.4	6.50	2.3	12.5	1.18	0	5.32	
P3ab		K3	L 2	9.1		1.4	6.50	2.3	12.5	1.18	0	5.32	
P3ab		K3	L 2	10.8		1.4	7.71	6.3	12.5	1.50	0	6.21	7
P3ab		K3	L 2	10.8		1.4	7.71	6.3	12.5	1.50	0	6.21	7
P3ab		S3	R 1	9.1		1.4	6.50	3.2	8.3	1.39	0	5.11	
P3ab		S3	R 1	10.8		1.4	7.71	7.6	8.3	1.92	0	5.80	6
P3cd		K1	G 1	6.0		1.4	4.29	43.4	13.9	4.12	0	0.16	1
P3cd		K1	G 1	5.7		1.4	4.07	47.4	13.9	4.41	0	-0.34	
P3cd		K2L	L 1	6.0		1.4	4.29	47.4	13.9	4.41	0	-0.12	0
P3cd		K2L	L 1	5.7		1.4	4.07	51.4	13.9	4.70	0	-0.63	
P3ef		S4	R 1	6.0		1.4	4.29	16.0	8.3	2.93	0	1.36	2
P3ef		S4	R 1	5.7		1.4	4.07	20.4	8.3	3.46	0	0.61	
P4ab		K2	G 1	29.0		1.4	20.71	53.6	19.4	3.76	0	16.95	
P4ab		K2	G 1	26.9		1.4	19.21	57.5	19.4	3.96	0	15.25	
P4ab		K2	G 2	26.9		1.4	19.21	57.0	19.4	3.94	0	15.28	
P4ab		K2	G 2	29.0		1.4	20.71	53.0	19.4	3.73	0	16.98	17
P4ab		K3	L 2	26.9		1.4	19.21	49.8	12.5	4.98	0	14.23	
P4ab		K3	L 2	29.0		1.4	20.71	45.8	12.5	4.66	0	16.05	17

Potok (Ew) ewakuujący się	ID pasa (Ew)	Potok (Doj) dojeżdżający	ID pasa (Doj)	Droga ewakuacji Dew [m]	Długość pojazdu	V-ew [m/s]	Tew [s]	Droga dojazdu Ddoj [m]	V-doj [m/s]	Tdoj [s]	Czas- Żółty [s]	Wymagany CmZ bez dodatku [s]	Przyjęty CmZ [s]
P4ab		K3	L 2	29.0		1.4	20.71	48.4	12.5	4.87	0	15.84	
P4ab		K3	L 2	26.9		1.4	19.21	52.4	12.5	5.19	0	14.02	
P4ab		K4	R 1	26.9		1.4	19.21	3.6	13.9	1.26	0	17.96	
P4ab		K4	R 1	29.0		1.4	20.71	8.1	13.9	1.58	0	19.13	
P4ab		K4	G 1	26.9		1.4	19.21	3.4	16.7	1.20	0	18.01	
P4ab		K4	G 1	29.0		1.4	20.71	7.3	16.7	1.44	0	19.28	20
P4ab		K4	G 2	26.9		1.4	19.21	3.4	16.7	1.20	0	18.01	
P4ab		K4	G 2	29.0		1.4	20.71	7.3	16.7	1.44	0	19.28	20
P4ab		K4L	L 1	26.9		1.4	19.21	3.3	13.9	1.24	0	17.98	
P4ab		K4L	L 1	29.0		1.4	20.71	7.3	13.9	1.53	0	19.19	20
P4ab		S1	R 1	29.0		1.4	20.71	29.5	8.3	4.55	0	16.16	17
P4ab		S1	R 1	26.9		1.4	19.21	33.5	8.3	5.04	0	14.18	
P4ab		S4	R 1	26.9		1.4	19.21	3.6	8.3	1.43	0	17.78	
P4ab		S4	R 1	29.0		1.4	20.71	8.1	8.3	1.98	0	18.74	19
S1	R 1	K2	G 1	25.5	10.0	6.9	5.14	49.5	19.4	3.55	0	1.59	2
S1	R 1	K3	L 2	27.0	10.0	6.9	5.36	45.9	12.5	4.67	0	0.69	1
S1	R 1	P1ab		2.7	10.0	6.9	1.84				0	1.84	
S1	R 1	P1ab		7.6	10.0	6.9	2.55				0	2.55	3
S1	R 1	R1ab		8.6	10.0	6.9	2.70				0	2.70	
S1	R 1	R1ab		11.1	10.0	6.9	3.06				0	3.06	4
S1	R 1	P4ab		33.5	10.0	6.9	6.30				0	6.30	7
S1	R 1	P4ab		29.5	10.0	6.9	5.72				0	5.72	
S2	R 1	K3	G 1	40.5	10.0	6.9	7.32	67.3	13.9	5.84	0	1.48	2
S2	R 1	K4L	L 1	40.1	10.0	6.9	7.26	71.6	13.9	6.15	0	1.11	2
S2	R 1	P1ef		17.2	10.0	6.9	3.94				0	3.94	
S2	R 1	P1ef		21.4	10.0	6.9	4.55				0	4.55	5
S2	R 1	R1ef		16.3	10.0	6.9	3.81				0	3.81	4
S2	R 1	R1ef		14.1	10.0	6.9	3.49				0	3.49	
S3	R 1	K1L	L 1	27.4	10.0	6.9	5.42	48.0	12.5	4.84	0	0.58	1
S3	R 1	K4	G 1	28.4	10.0	6.9	5.57	55.2	16.7	4.31	0	1.26	2
S3	R 1	P3ab		3.2	10.0	6.9	1.91				0	1.91	
S3	R 1	P3ab		7.6	10.0	6.9	2.55				0	2.55	3
S4	R 1	K1	G 1	49.2	10.0	6.9	8.58	75.3	13.9	6.42	0	2.16	3
S4	R 1	K2L	L 1	49.0	10.0	6.9	8.55	79.1	13.9	6.69	0	1.86	2
S4	R 1	P3ef		16.0	10.0	6.9	3.77				0	3.77	
S4	R 1	P3ef		20.4	10.0	6.9	4.41				0	4.41	5

9 MACIERZ KOLIZJI I MACIERZ CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

MACIERZ KOLIZJI

Skrzyżowanie: Wroclawska - Partyzancka - Domańskiego w Opolu

		GRUPY ROZPOCZYNAJĄCE (DOJAZD)																					
		K1	K1L	K2	K2L	K3	K4	K4L	PR1ab	PR1cd	PR1ef	P3ab	P3cd	P3ef	P4ab	S1	S2	S3	S4	O1	O3	O4	
GRUPY KOŃCĄCE (EWAKUACJA)	K1	X		x	x	x	x	x	x				x			x			x				
	K1L		X	x	x	x	x	x	x									x					
	K2	x	x	X		x		x							x	x	x						
	K2L	x	x		X	x	x						x							x			
	K3	x	x	x	x	X	x	x		x		x				x	x	x					
	K4	x	x		x	x	X								x			x	x				
	K4L	x	x	x		x		X		x					x		x						
	PR1ab	x	x						X							x							
	PR1cd					x		x		X													
	PR1ef										X						x						
	P3ab					x						X							x				
	P3cd	x			x								X										
	P3ef													X						x			
	P4ab			x			x	x							X	x							
	S1	x		x		x			x						x	X							
	S2			x		x		x			x						X						
	S3		x			x	x					x						X					
	S4	x			x		x							x						X			
	O1																				X		
	O3																					X	
	O4																						X

x - kolizja pomocnicza

MACIERZ CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

Skrzyżowanie: Wrocławska - Partyzancka - Domańskiego w Opolu

		GRUPY ROZPOCZYNAJĄCE (DOJAZD)																					
		K1	K1L	K2	K2L	K3	K4	K4L	PR1ab	PR1cd	PR1ef	P3ab	P3cd	P3ef	P4ab	S1	S2	S3	S4	O1	O3	O4	
GRUPY KOŃCĄCE (EWAKUACJA)	K1	X		6	4	5	7	4	7				9			4			4				
	K1L		X	6	6	9	7	4	6									8					
	K2	5	4	X		7		6							9	4	4						
	K2L	7	5		X	7	12						12						10				
	K3	8	5	8	5	X	6	6		9		6				7	5	4					
	K4	8	4		7	5	X								7			4	4				
	K4L	6	7	11		8		X		13					6		9						
	PR1ab	7	7						X							6							
	PR1cd				0		0			X													
	PR1ef										X						1						
	P3ab				7							X							6				
	P3cd	1			0								X										
	P3ef													X						2			
	P4ab			17			20	20							X	17							
	S1	2		2		1			4						7	X							
	S2			2		2		2			5						X						
	S3		1			2	2					3						X					
	S4	3			2		2						5							X			
	O1																				X		
	O3																					X	
	O4																						X

UWAGA :

- czasy międzyzielone dla pojazdów łącznie z sygnałem żółtym oraz żółto-czerwonym ;
- czasy międzyzielone dla pieszych bez sygnału zielonego migającego.

10 WARUNKI LOGICZNE

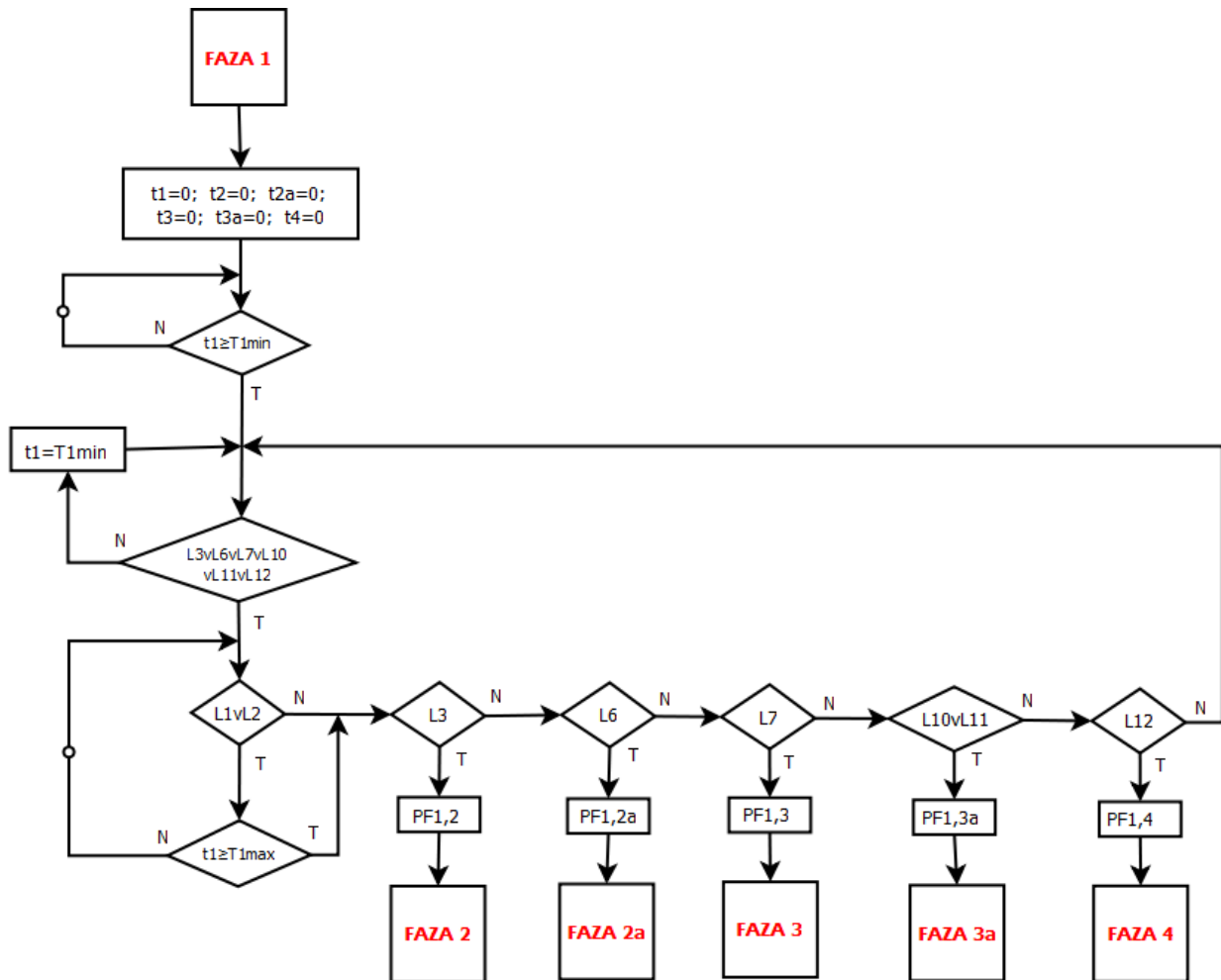
- L1 – wydłużenie **fazy 1** ze względu na grupę K2, detektory: DV21 lub DV22;
- L2 – wydłużenie **fazy 1** lub **fazy 2a** ze względu na grupę K4, detektory: DV41 lub DV42;
- L3 – żądanie realizacji **fazy 2** ze względu na grupę K2L, detektor: DV2L;
- L4 – wydłużenie **fazy 2** ze względu na grupę K2L, detektor: DV2L;
- L5 – wydłużenie **fazy 2** lub **fazy 2a** ze względu na grupę K4L, detektor: DV4L;
- L6 – żądanie realizacji **fazy 2a** ze względu na grupę K4L, detektor: DV4L;
- L7 – żądanie realizacji **fazy 3** ze względu na grupę P4ab (przejście dla pieszych), przyciski: Z4a lub Z4b;
- L8 – wydłużenie **fazy 3** lub **fazy 3a** ze względu na grupę K1, detektory: DV11 lub DV12;
- L9 – wydłużenie **fazy 3** lub **fazy 3a** ze względu na grupę K1L, detektory: DV1L lub DV12;
- L10 – żądanie realizacji **fazy 3a** ze względu na grupę K1, detektor DV11;
- L11 – żądanie realizacji **fazy 3a** ze względu na grupę K1L, detektor DV1L;
- L12 – żądanie realizacji **fazy 4** ze względu na grupę K3, detektory: DV31 lub DV32;
- L13 – wydłużenie **fazy 4** ze względu na grupę K3, detektory: DV31, DV32 lub DV33.

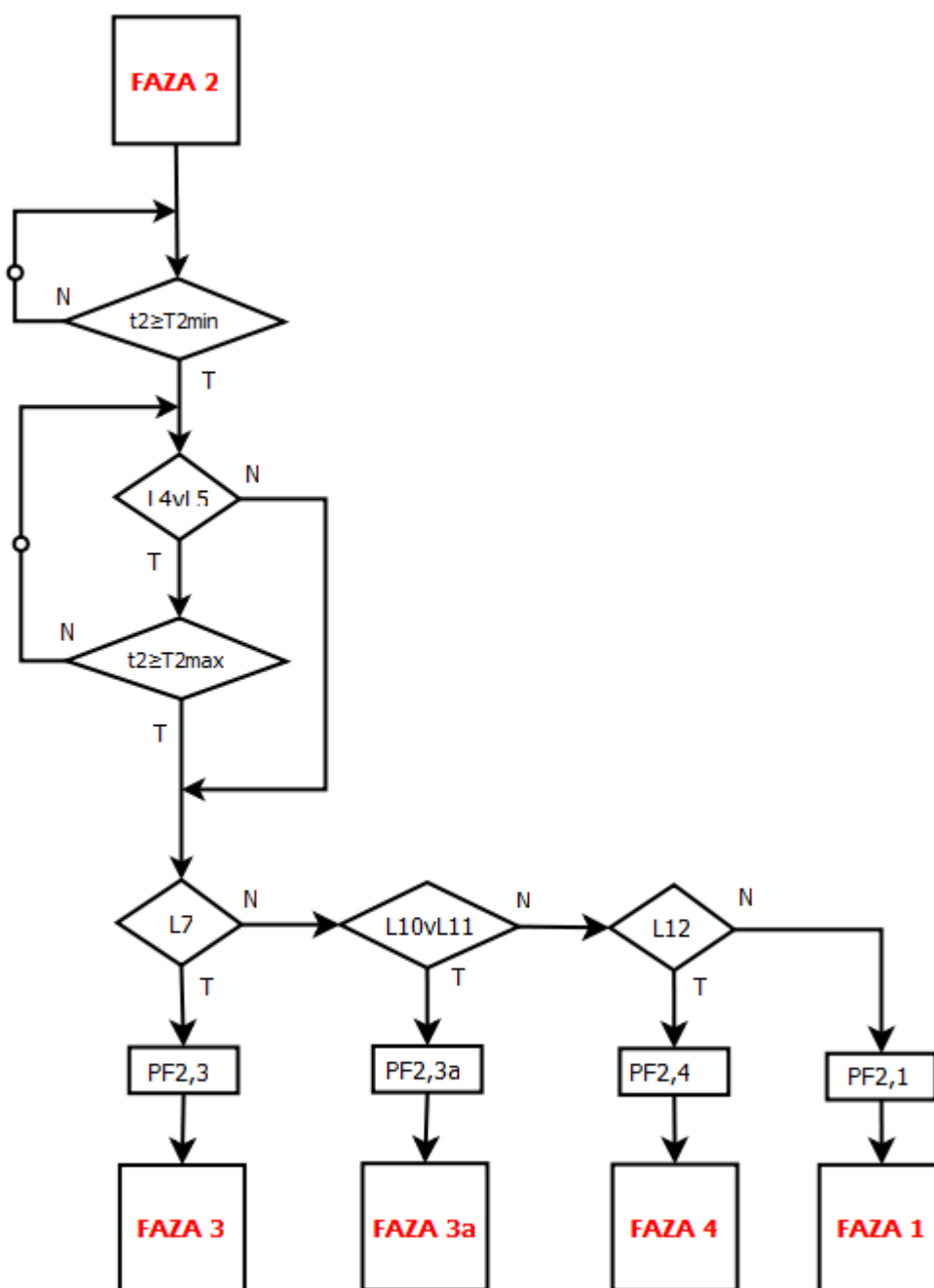
Wydłużenia zgodnie z informacjami podanymi w tabeli z pkt. 6.1.

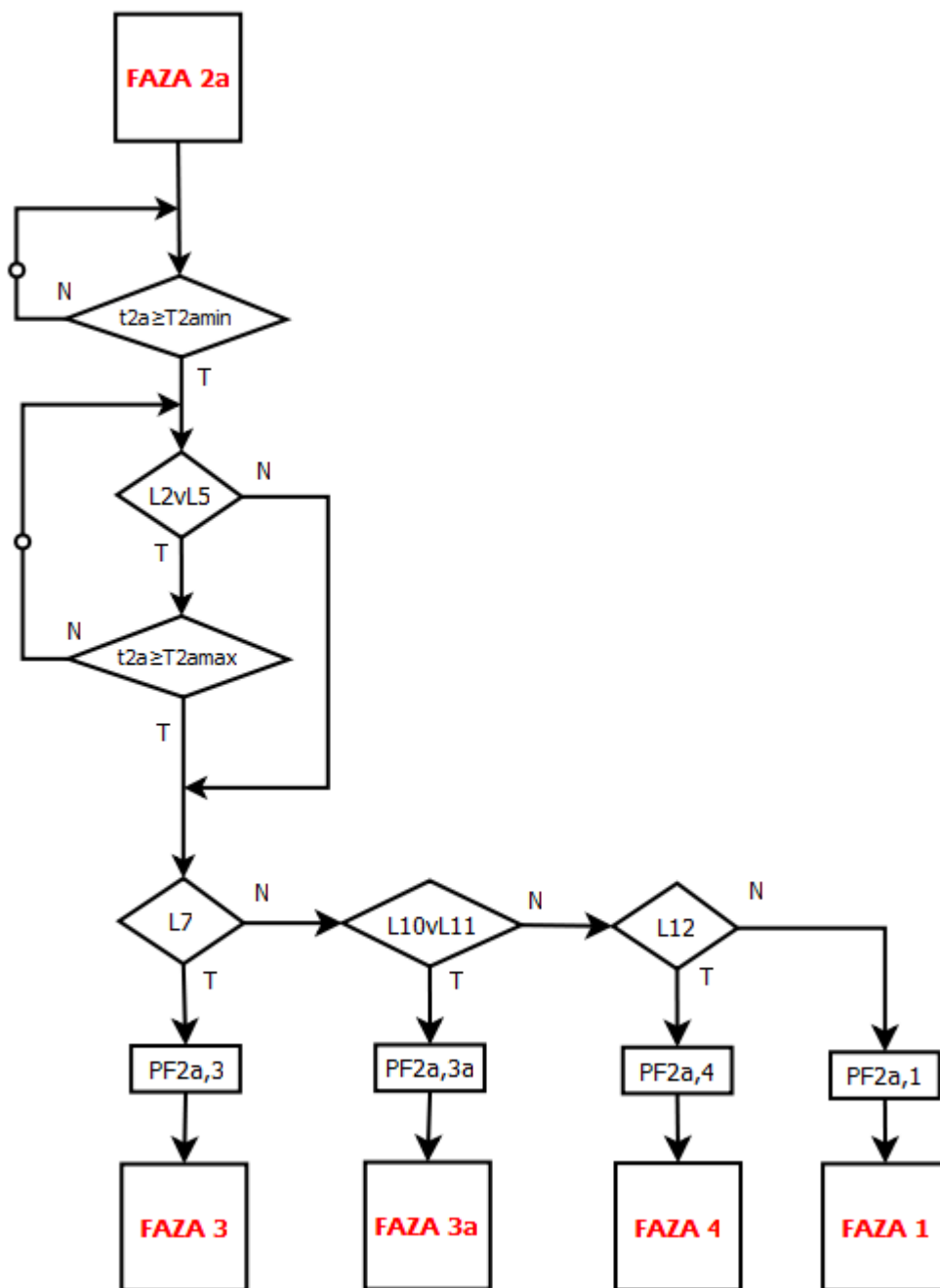
11 WARUNKI CZASOWE

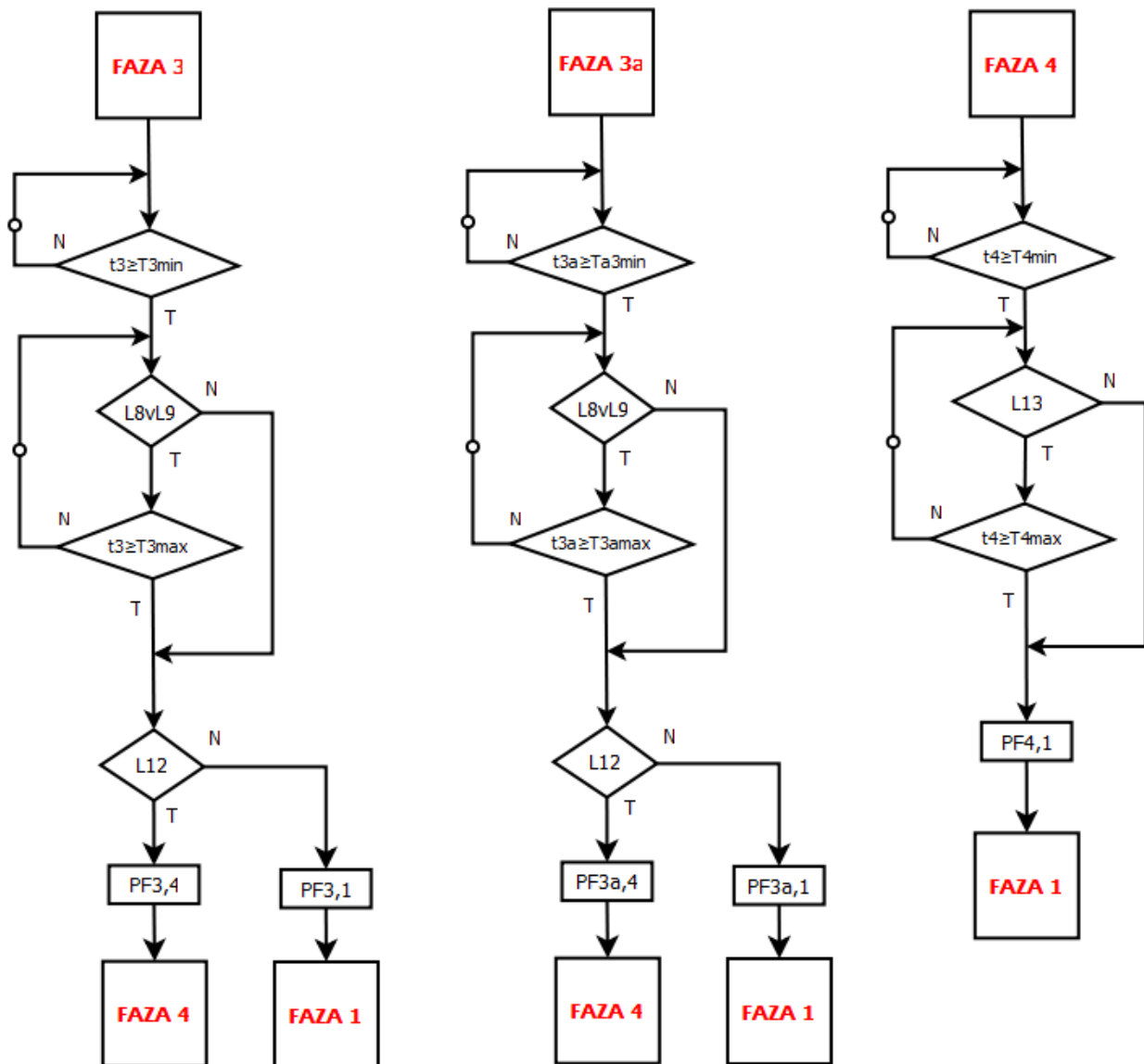
Czas	Opis	Program 1	Program 2	Program 3	Program 4	Program 5	Program 6	Program 7
T1min	Minimalny czas trwania fazy 1	20	20	20	20	20	20	20
T1max	Maksymalny czas trwania fazy 1	23	25	27	20	24	20	24
T2min	Minimalny czas trwania fazy 2	2	2	2	2	2	2	2
T2max	Maksymalny czas trwania fazy 2	7	6	9	5	12	6	11
T2amin	Minimalny czas trwania fazy 2a	2	2	2	2	2	2	2
T2amax	Maksymalny czas trwania fazy 2a	7	6	9	5	12	6	11
T3min	Minimalny czas trwania fazy 3	15	15	15	15	15	19	19
T3max	Maksymalny czas trwania fazy 3	21	20	24	15	17	19	19
T3amin	Minimalny czas trwania fazy 3a	4	4	4	4	4	4	4
T3amax	Maksymalny czas trwania fazy 3a	21	20	24	15	17	19	19
T4min	Minimalny czas trwania fazy 4	5	5	5	5	5	5	5
T4max	Maksymalny czas trwania fazy 4	22	22	23	17	20	18	19

12 ALGORYTM STEROWANIA



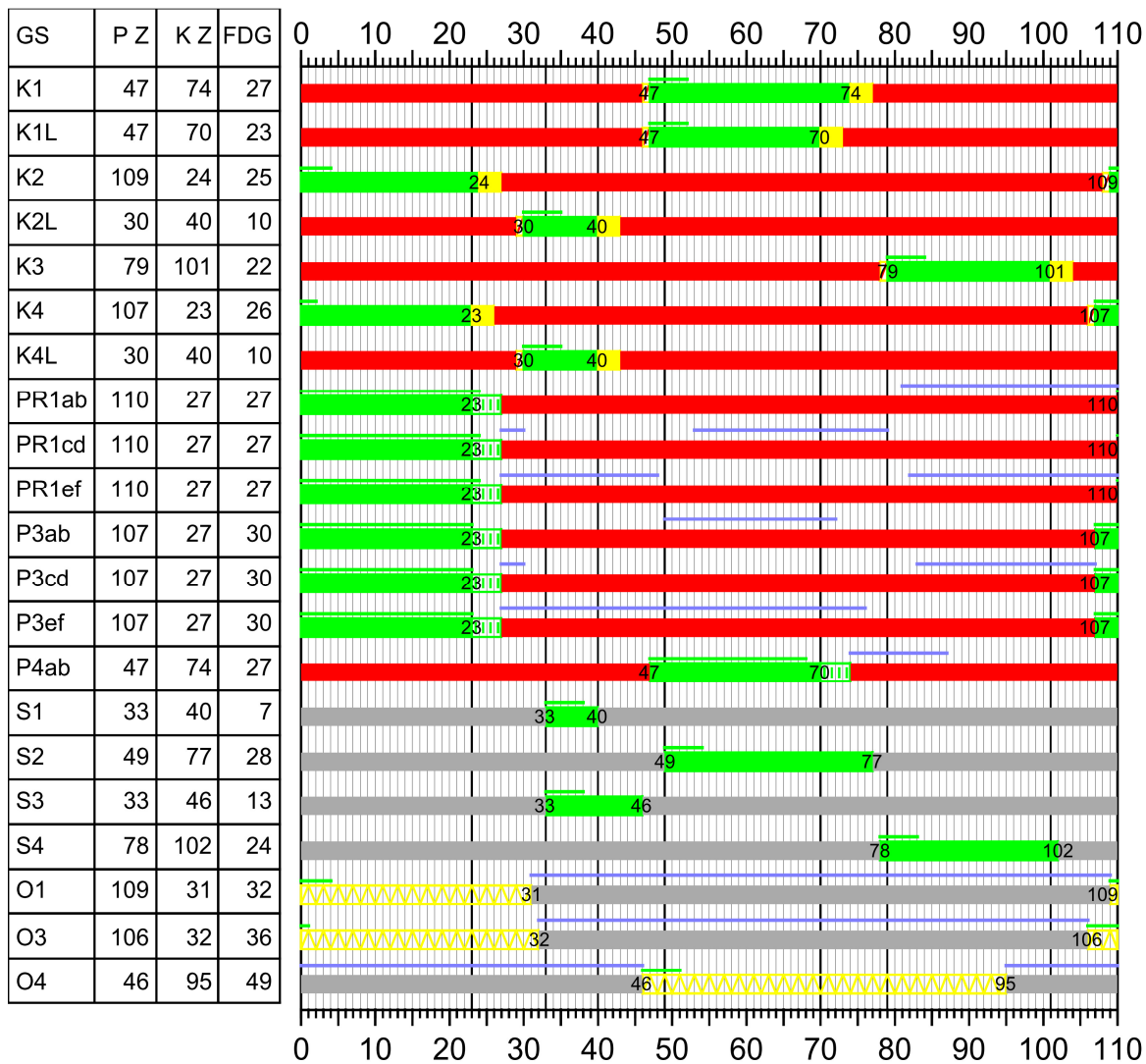






13 AWARYJNE PROGRAMY STAŁOCZASOWE

Program 1, Tc=110s, od poniedziałku do piątku w godzinach 6:00 – 8:30:



Oznaczenia:

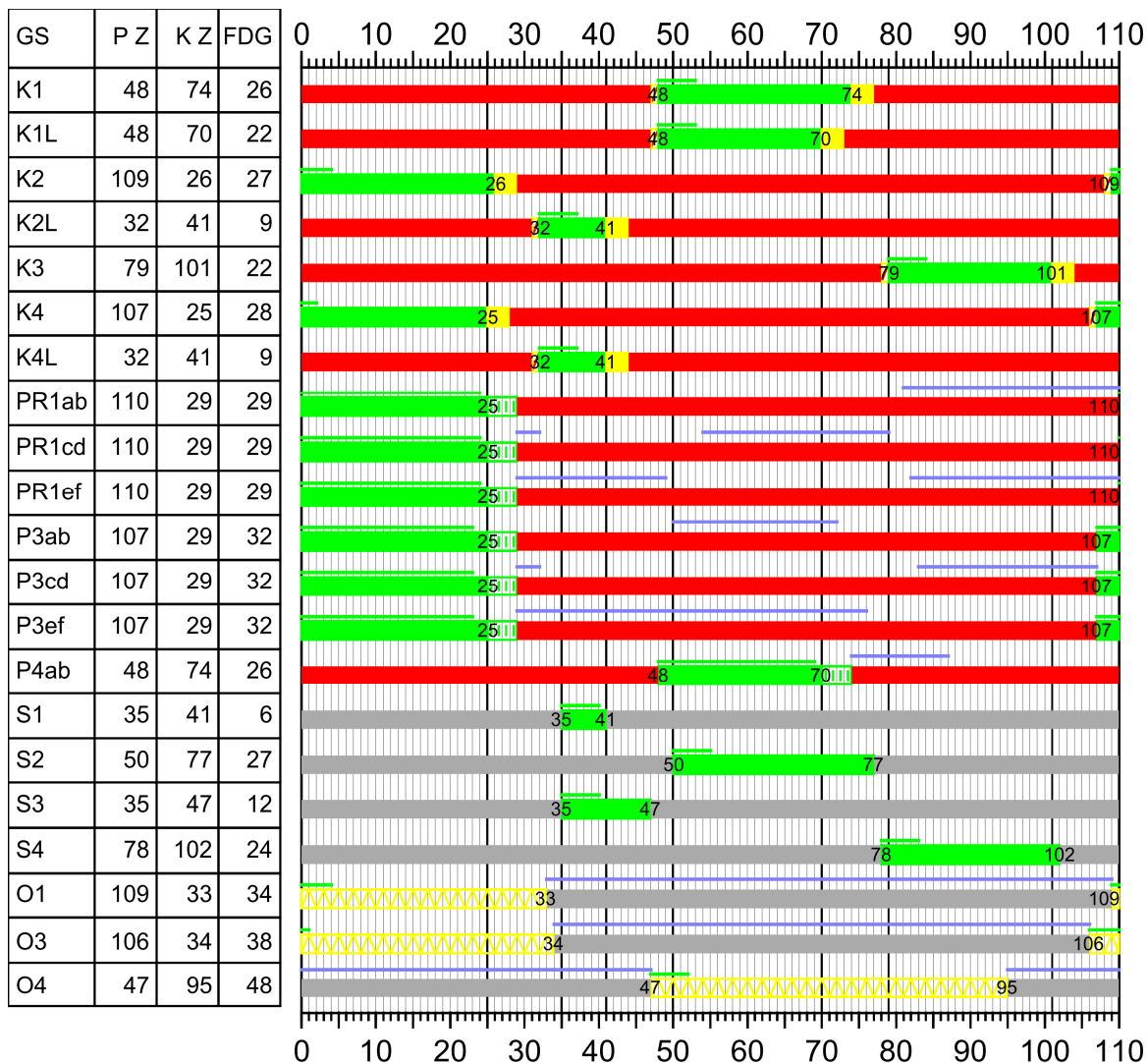
GS – grupa sygnalizacyjna;

PZ – początek zielonego;

KZ – koniec zielonego;

FDG – całkowity czas trwania zielonego.

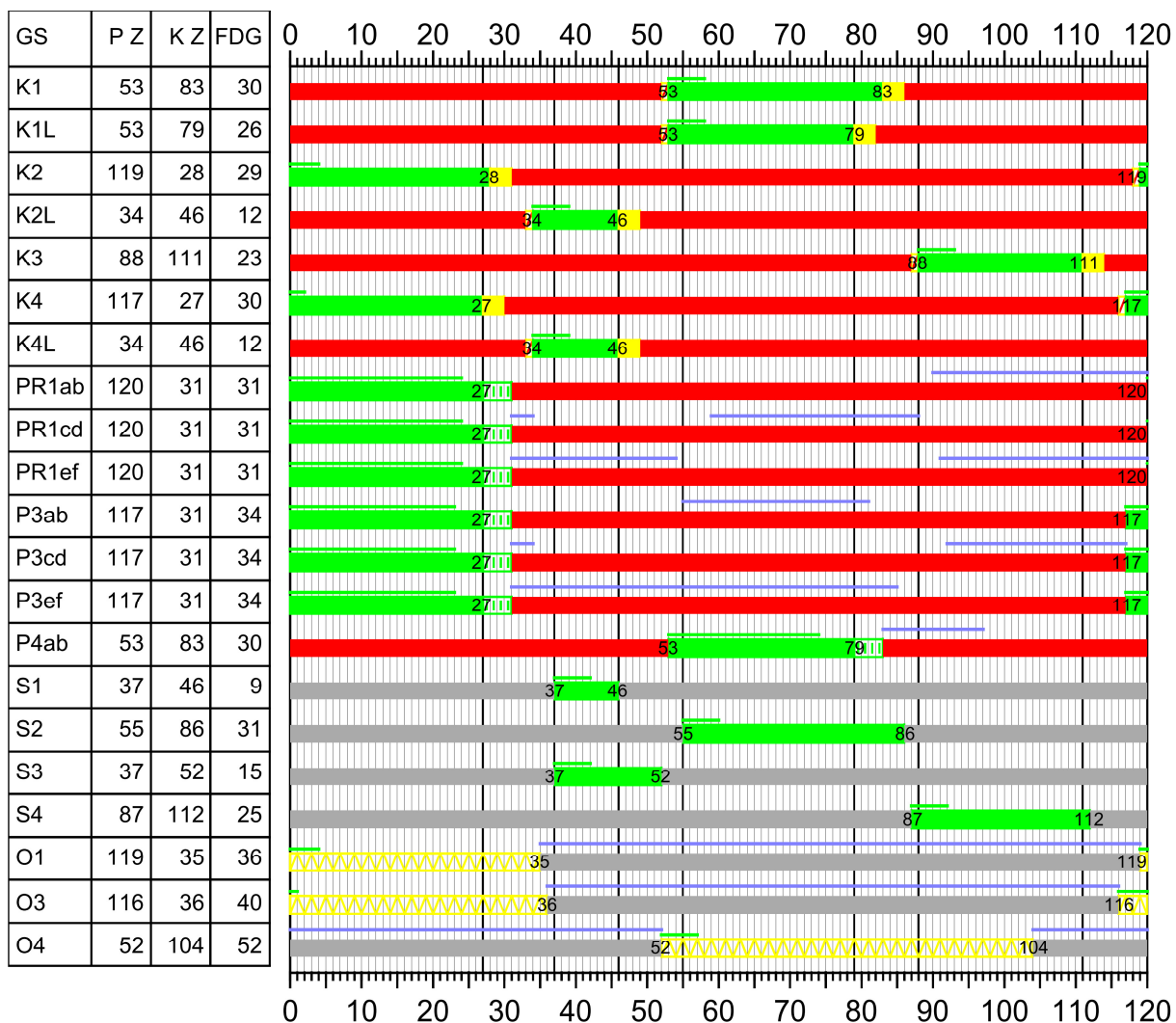
**Program 2, Tc=110s, od poniedziałku do piątku w godzinach 8:30 – 14:30
i 17:30 – 19:00:**



Oznaczenia:

- GS – grupa sygnalizacyjna;
- PZ – początek zielonego;
- KZ – koniec zielonego;
- FDG – całkowity czas trwania zielonego.

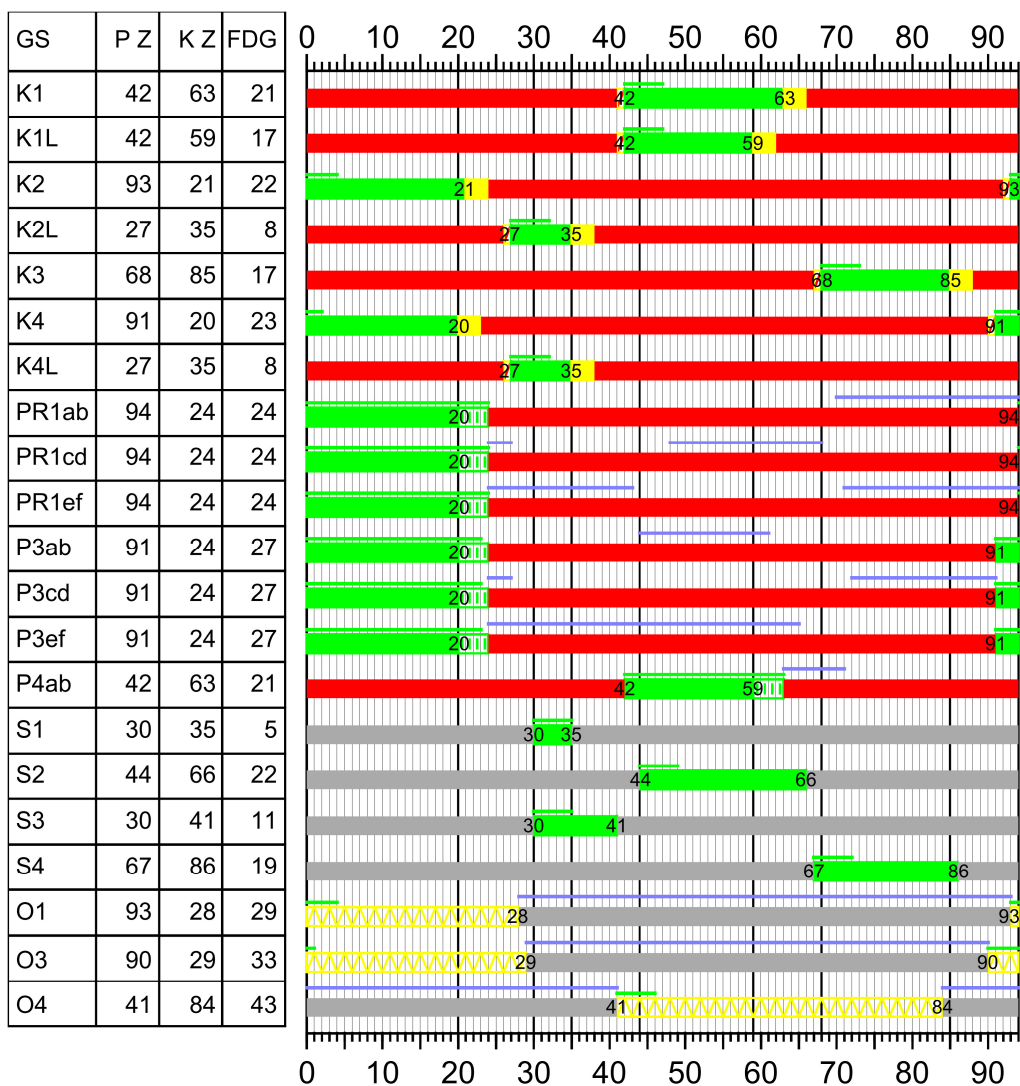
Program 3, Tc=120s, od poniedziałku do piątku w godzinach 14:30 – 17:30:



Oznaczenia:

- GS – grupa sygnalizacyjna;
- PZ – początek zielonego;
- KZ – koniec zielonego;
- FDG – całkowity czas trwania zielonego.

Program 4, Tc=94s, od poniedziałku do piątku w godzinach 19:00 – 6:00:



Oznaczenia:

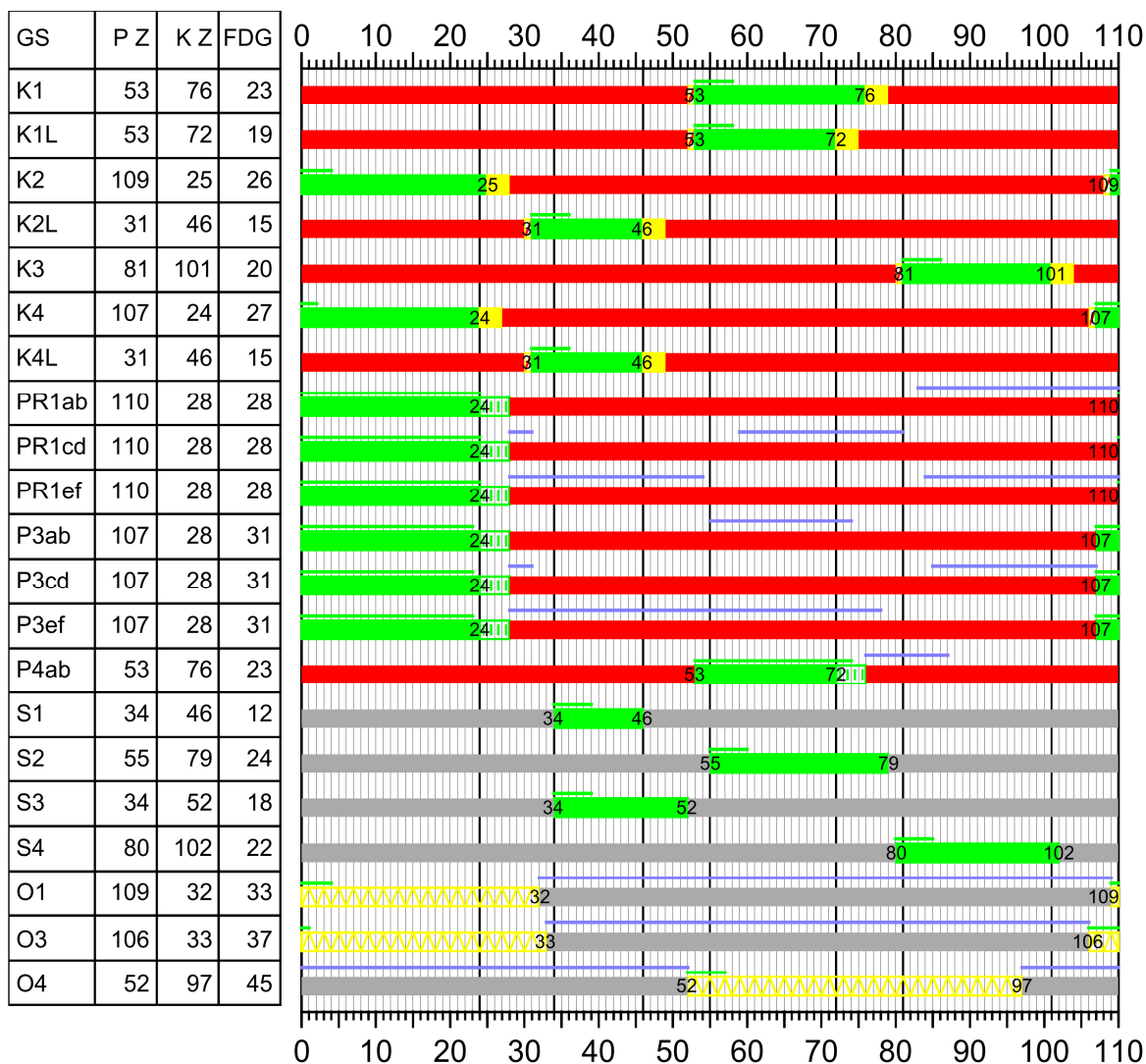
GS – grupa sygnalizacyjna;

PZ – początek zielonego;

KZ – koniec zielonego;

FDG – całkowity czas trwania zielonego.

Program 5, Tc=110s, sobota w godzinach 11:00 – 20:00:



Oznaczenia:

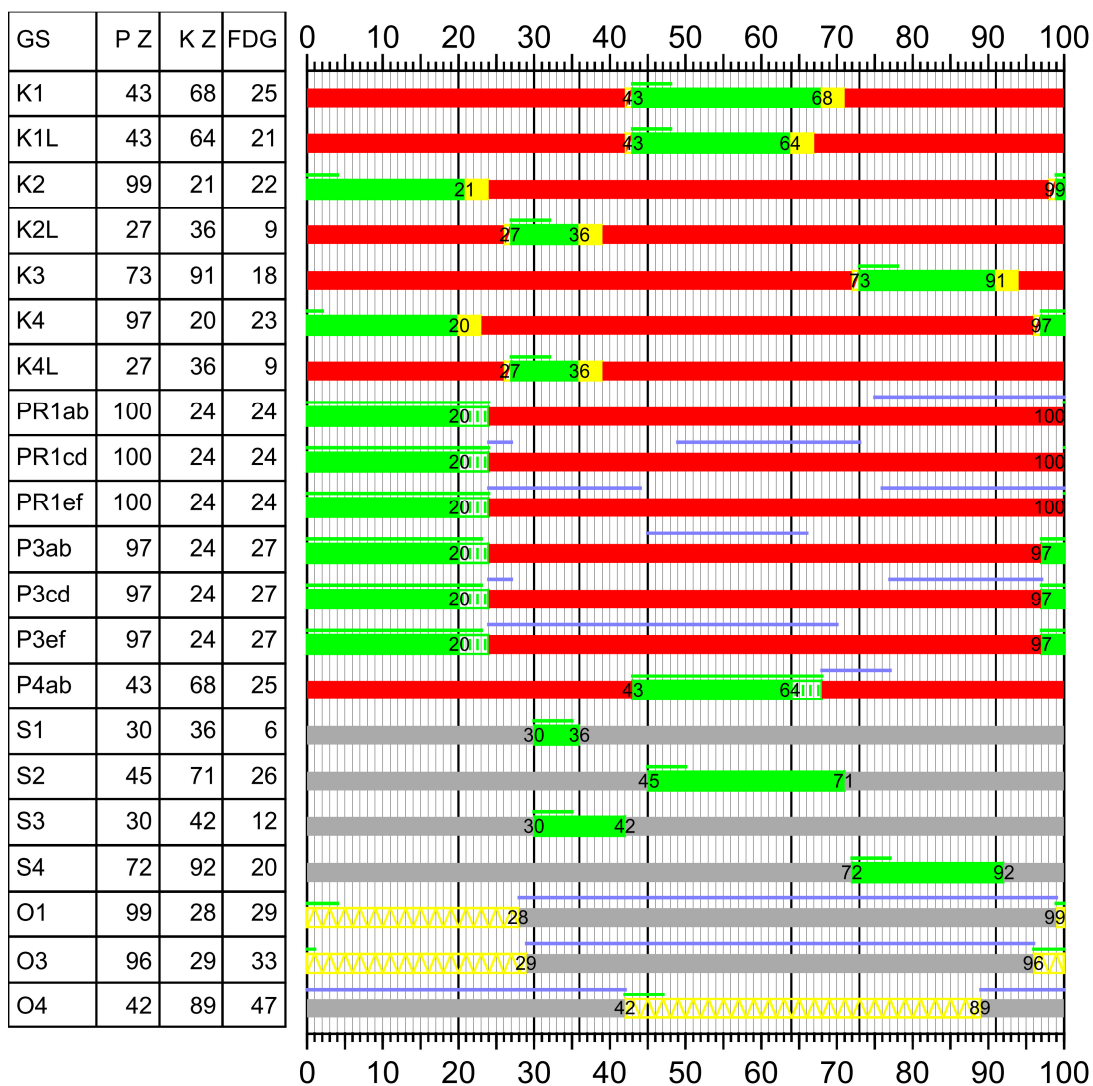
GS – grupa sygnalizacyjna;

PZ – początek zielonego;

KZ – koniec zielonego;

FDG – całkowity czas trwania zielonego.

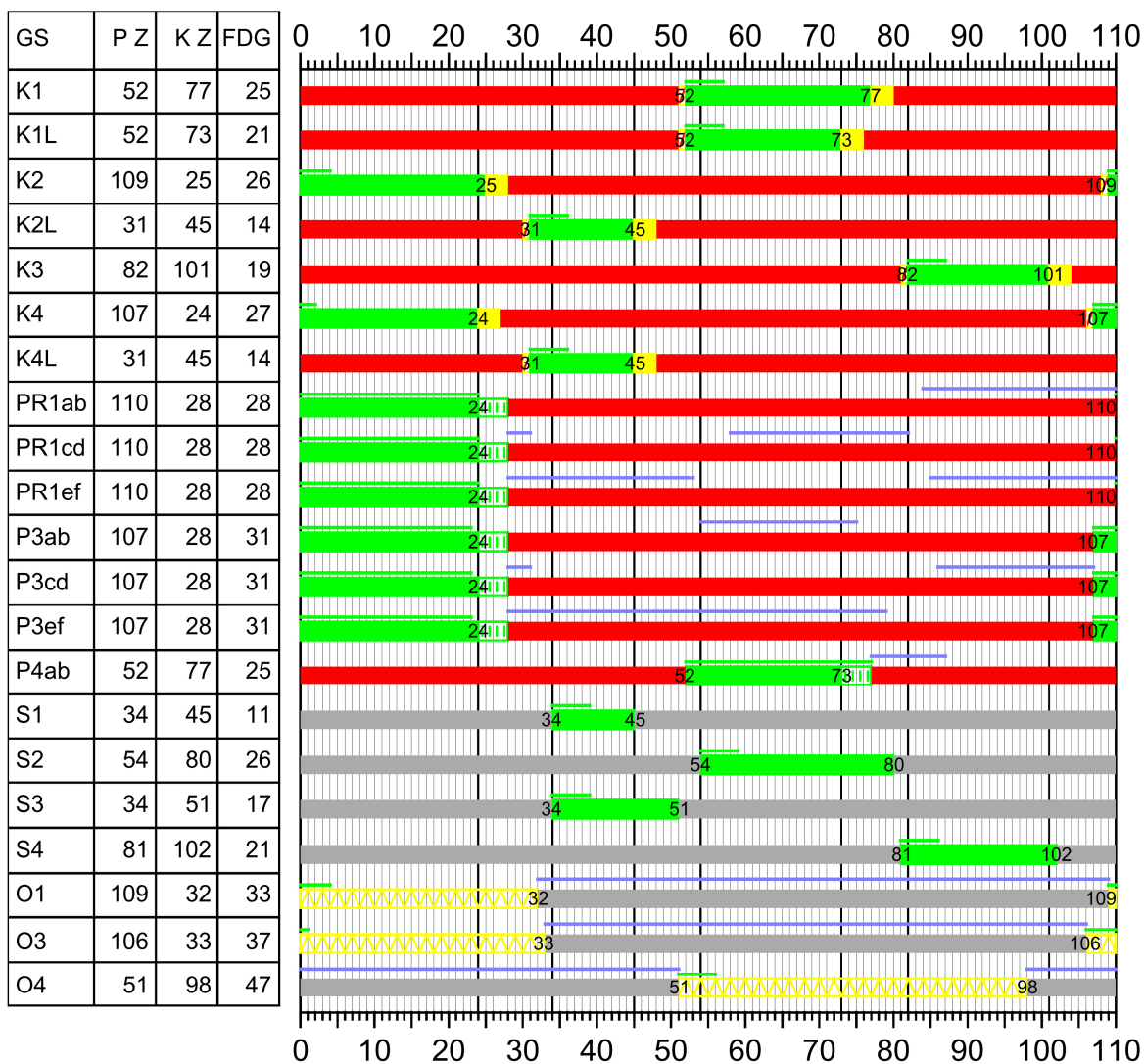
Program 6, Tc=100s, niedziela w godzinach 6:00 – 11:00 i 20:00 – 22:00:



Oznaczenia:

- GS – grupa sygnalizacyjna;
- PZ – początek zielonego;
- KZ – koniec zielonego;
- FDG – całkowity czas trwania zielonego.

Program 7, Tc=110s, niedziela w godzinach 11:00 – 20:00:

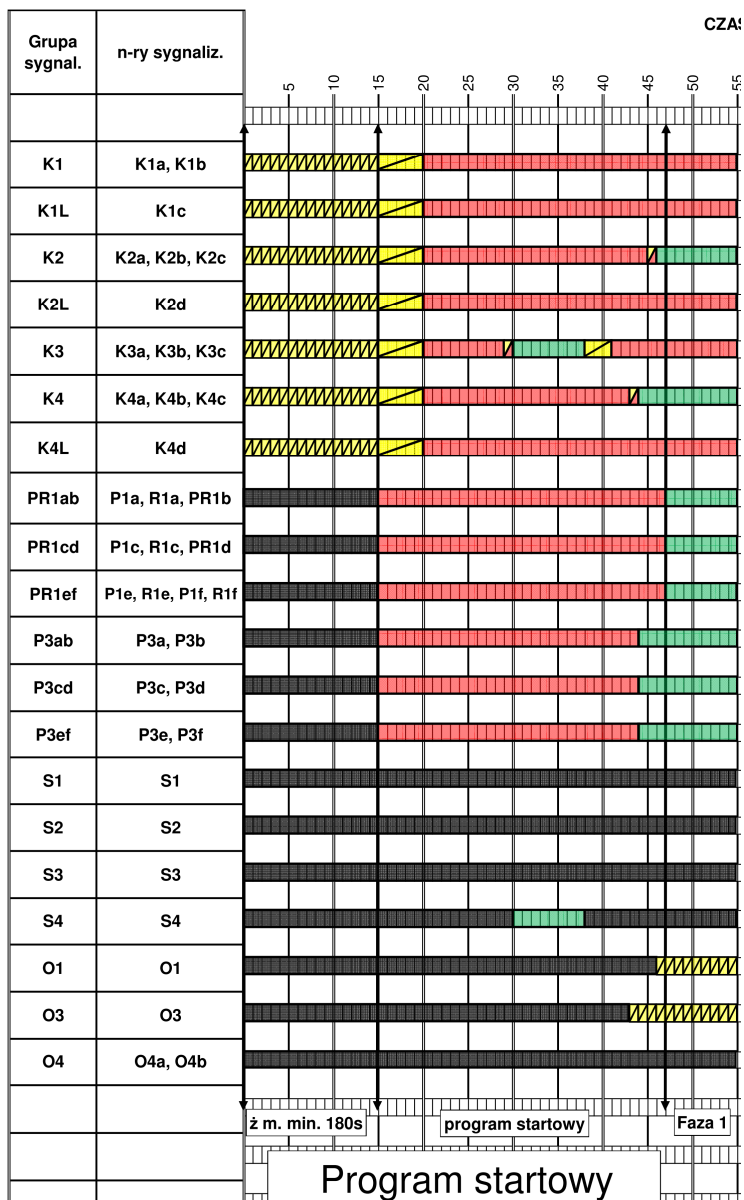


Oznaczenia:

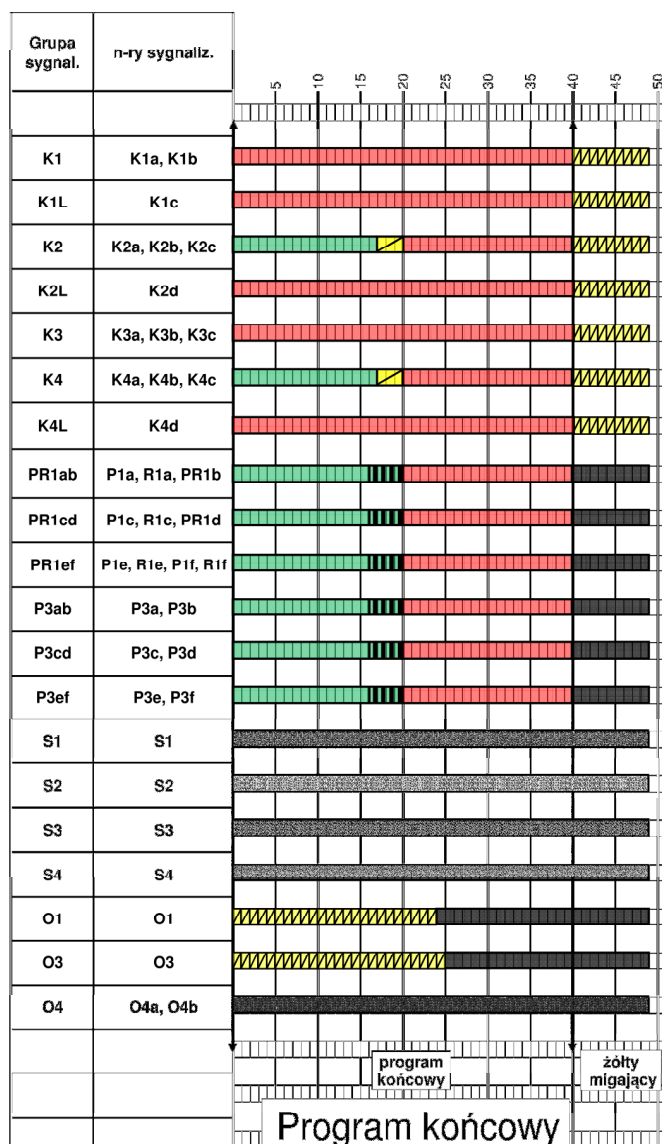
- GS – grupa sygnalizacyjna;
- PZ – początek zielonego;
- KZ – koniec zielonego;
- FDG – całkowity czas trwania zielonego.

14 PROGRAM STARTOWY I PROGRAM KOŃCOWY

Program startowy:



Program końcowy:

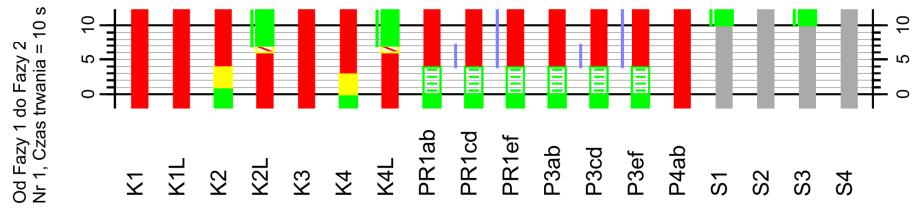
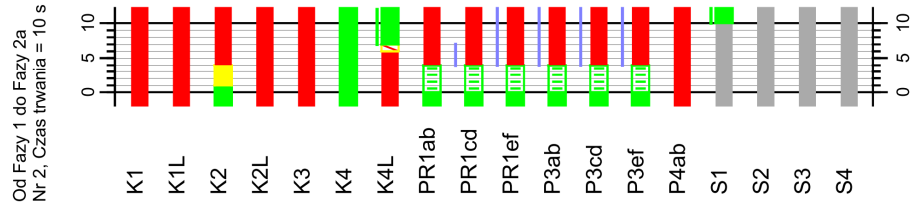
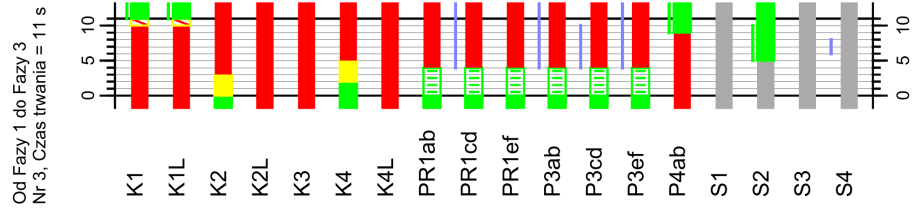
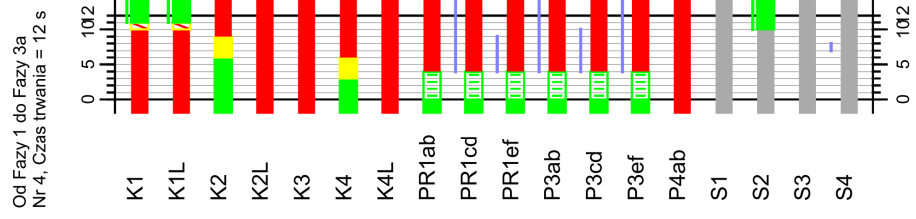


15 PRZEJŚCIA MIĘDZYFAZOWE

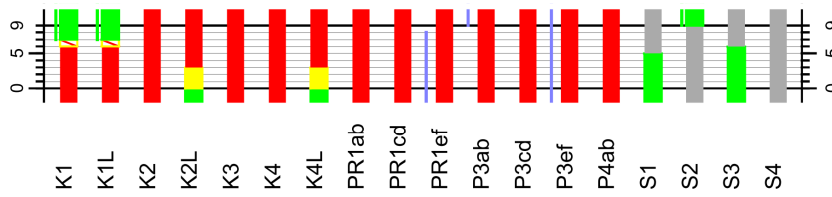
Uwaga!

Przejścia międzyfazowe nie zawierają grup ostrzegawczych O1, O3 i O4. Sterowanie tymi grupami należy zaprogramować jako oddzielny proces, z zachowaniem następujących uwag:

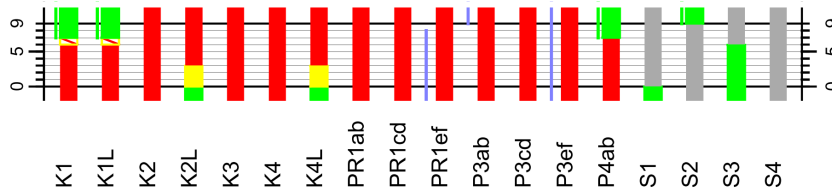
- grupę O1 odpalać 1s przez grupą P1ef i kończyć 4s po zakończeniu sygnału zielonego migającego dla grupy P1ef;
- grupę O3 odpalać 1s przez grupą P3ef i kończyć 5s po zakończeniu sygnału zielonego migającego dla grupy P3ef;
- grupę O4 odpalać 1s przez grupą P4ab i kończyć 21s po zakończeniu sygnału zielonego migającego dla grupy P4ab.



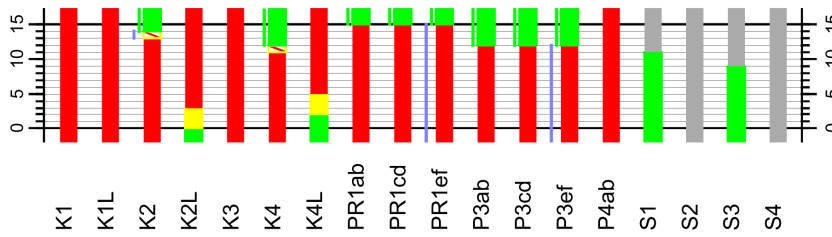
Od Fazy 2 do Fazy 3a
 Nr 8, Czas trwania = 9 s



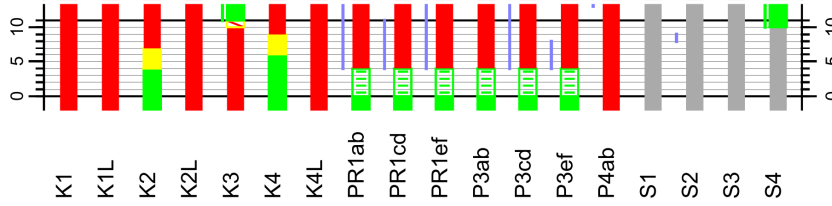
Od Fazy 2 do Fazy 3
 Nr 7, Czas trwania = 9 s



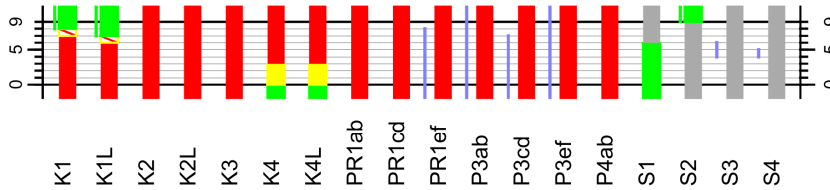
Od Fazy 2 do Fazy 1
 Nr 6, Czas trwania = 15 s



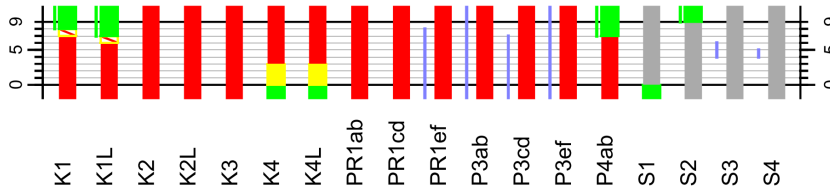
Od Fazy 1 do Fazy 4
 Nr 5, Czas trwania = 11 s



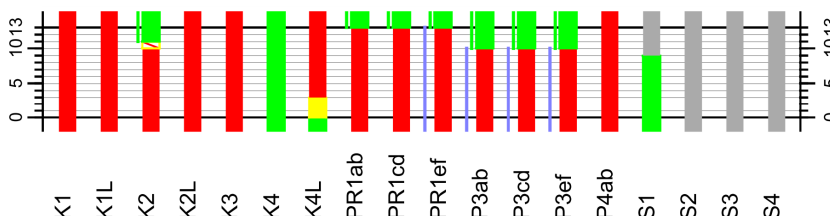
Od Fazy 2a do Fazy 3a
 Nr 12, Czas trwania = 9 s



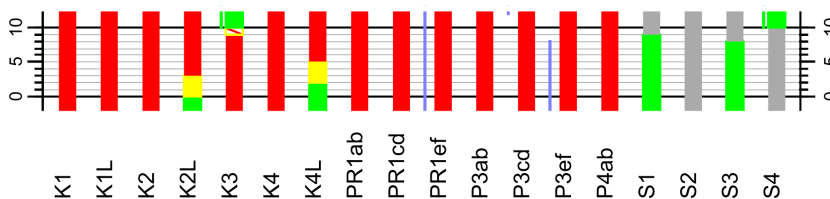
Od Fazy 2a do Fazy 3
 Nr 11, Czas trwania = 9 s



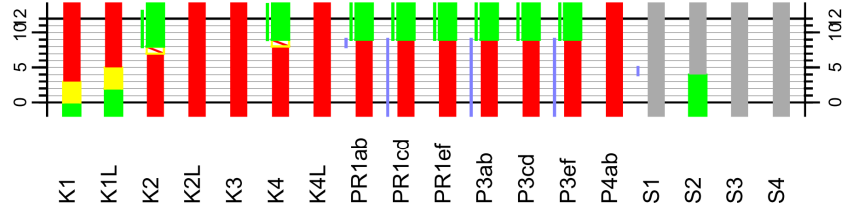
Od Fazy 2a do Fazy 1
 Nr 10, Czas trwania = 13 s



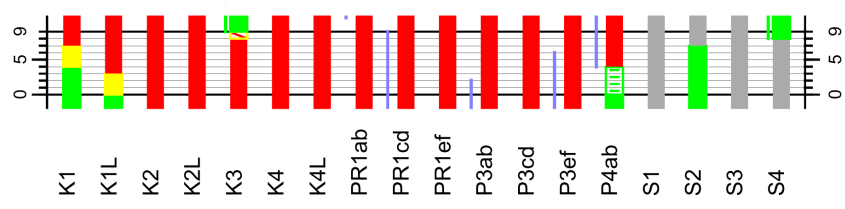
Od Fazy 2 do Fazy 4
 Nr 9, Czas trwania = 10 s



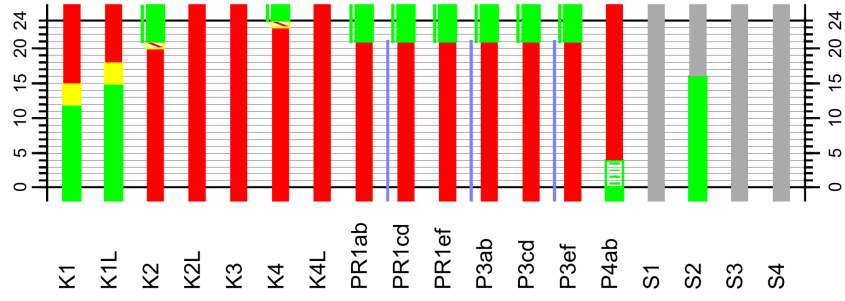
Od Fazy 3a do Fazy 1
Nr 16, Czas trwania = 12 s



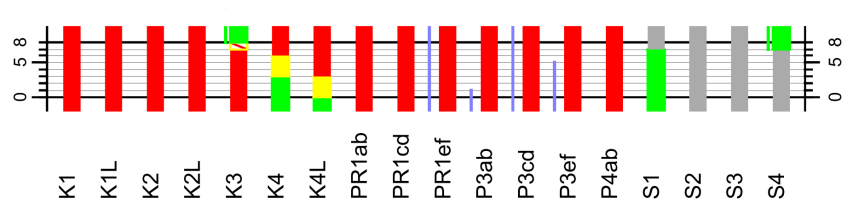
Od Fazy 3 do Fazy 4
Nr 15, Czas trwania = 9 s



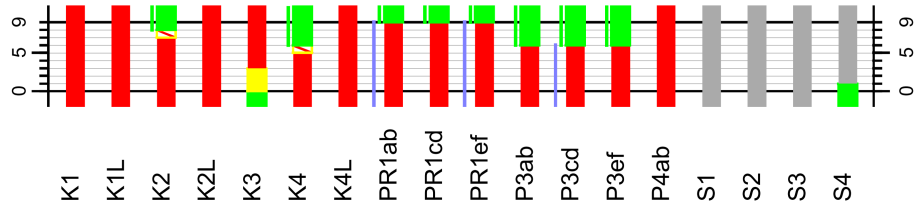
Od Fazy 3 do Fazy 1
Nr 14, Czas trwania = 24 s



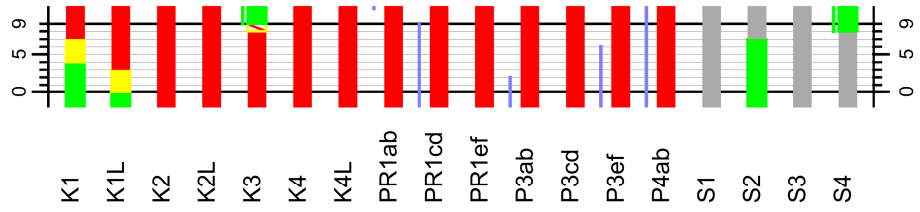
Od Fazy 2a do Fazy 4
Nr 13, Czas trwania = 8 s



Od Fazy 4 do Fazy 1
Nr 18, Czas trwania = 9 s



Od Fazy 3a do Fazy 4
Nr 17, Czas trwania = 9 s



16 NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH

- grupa K1 – sygnalizator nr K1a lub (K1a i K1b)
- grupa K1L – sygnalizator nr K1c
- grupa K2 – sygnalizator nr K2a lub K2c lub (K2b i K2c)
- grupa K2L – sygnalizator nr K2d
- grupa K3 – sygnalizator nr K3a lub K3c lub (K3b i K3c)
- grupa K4 – sygnalizator nr K4a lub K4c lub (K4b i K4c)
- grupa K4L – sygnalizator nr K4d
- grupa PR1ab – sygnalizator nr P1a lub R1a lub PR1b
- grupa PR1cd – sygnalizator nr P1c lub R1c lub PR1d
- grupa PR1ef – sygnalizator nr P1e lub R1e lub PR1f
- grupa P3ab – sygnalizator nr P3a lub P3b
- grupa P3cd – sygnalizator nr P3c lub P3d
- grupa P3ef – sygnalizator nr P3e lub P3f
- grupa P4ab – sygnalizator nr P4a lub P4b

UWAGA :

„lub” oznacza, że zabezpieczenie zadziała (przejście na żółty migacz) w momencie przepalenia się któregośkolwiek z sygnałów czerwonych połączonych spójnikiem „lub”;

„i” oznacza, że zabezpieczenie zadziała (przejście na żółty migacz) w momencie przepalenia się ostatniego sygnału czerwonego połączonego spójnikiem „i”.

17 WYMAGANIA FUNKCJONALNE DOTYCZĄCE URZĄDZENIA STEROWNICZEGO

Na skrzyżowaniu powinno zostać zainstalowane urządzenie z możliwością swobodnego (programowego) zaprogramowania załączonego algorytmu sterowania przy zachowaniu wymogów bezpieczeństwa dotyczących czasów międzyzielonych, grup kolizyjnych, kontroli przepalenia się żarówek czerwonych zgodnie z załączonymi założeniami logicznymi (kontrola w oparciu o jedną grupę wykonawczą).

Urządzenie powinno posiadać architekturę minimum dwuprocesorową, gdzie jeden z procesorów wykonuje funkcje kontrolne prawidłowej pracy procesora realizującego algorytm sterowania oraz pracy urządzenia. Wymagania powyższe są zgodne ze „Szczegółowymi Warunkami Technicznymi dla Znaków i Sygnałów Drogowych i Warunkami ich Umieszczania na Drogach” (Dz. U. RP zał. do nru 220, poz 2181 z dn. 23.12.2003 r) z późniejszymi zmianami Dz. U. nr 67 poz. 413 z dn. 28.03.2008r

oraz Dz. U. Nr 126, poz. 813 z dnia 15.07.2008r., oraz Normami Europejskimi dotyczącymi bezpieczeństwa ruchu.

Urządzenie musi być wyposażone w tzw. panel Policjanta, z którego Policja będzie mogła ręcznie sterować ruchem (np. wydłużanie obecnie realizowanej fazy z przycisku).

Zaleca się zastosowanie sterownika EC-2 lub równoważnego.

18 OBLICZENIA PRZEPUSTOWOŚCI

Obliczenia przepustowości wykonano wg Załącznika 2 do Zarządzenia nr 20 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 lipca 2004r., dla trzech programów sygnalizacyjnych i natężeń ruchu z pięciu godzin szczytowych z Zeszytu nr 2.

Obliczeń dokonano dla awaryjnych programów stałoczasowych. W rzeczywistości realizowane będzie sterowanie akomodacyjne, więc warunki ruchu na skrzyżowania będą lepsze.

Obliczenia przedstawione są na kolejnych stronach projektu.

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA											
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW									FORMULARZ		7
Zamawiający:							Miejscowość:		Opole		
Wykonawca:	Peek Traffic Sp. Z o.o.						Skrzyżowanie:		Wrocławska - Partyzancka - Domańskiego		
Komentarz:	wtorek, 7:15 - 8:15, Program 1					Cykl:	110		Godz.:	7:15 - 8:15	
Włot	ul. Wrocławska (włot W)			ul. Partyzancka (włot N)			ul. Wrocławska (włot E)		ul. Domańskiego (włot S)		
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	0	B3	B4		C5	C6		D7	D8
Numer pas ruchu	1	2, 3		4	5		6	7, 8		9	10
Relacja	L	W, W+P		L	L+W+P		L	W, W+P		L	W+P
Grupa sygnałowa:	K4L	K4		K1L	K1		K2L	K2		K3	K3
Długość sygnału zielonego:	10	26		23	27		10	25		22	22
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]	56	809		250	218		161	595		97	186
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]	865			468			756		283		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]	2372										
Natężenie nasycenia grup pasów S_{gr} [P/hz]	1715	3415		568	1510		1699	3314		1060	1629
Stożenie nasycenia grupy pasów Y_{gr} [-]	0,033	0,237		0,440	0,144		0,095	0,179		0,092	0,114
Przepustowość grupy pasów C_{gr} [P/h]	171	838		124	384		170	783		222	341
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h]	896			232			798		518		
Przepustowość skrzyżowania C_{sk} [P/h]	1177										
Stożenie obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]	0,327	0,965		2,016	0,567		0,948	0,760		0,438	0,546
Stożenie obciążenia wlotu X_{wl} [-]	0,965			2,016			0,948		0,546		
Stożenie obciążenia skrzyżowania X_{sk} [-]	2,016										
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]	1000										
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	-1372										
Srednie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P]	47,5	73,9		1920,5	38,8		133,4	43,9		40,3	41,9
Srednie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P]	72,2			1044,0			62,9		41,3		
Srednie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P]	257,3										
PSR w grupie pasów	III	III		IV	II		IV	II		II	II
PSR na wlocie	III			IV			III		II		
PSR na skrzyżowaniu	IV										
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D_{gr} [h/h]	0,74	16,61		133,37	2,35		5,97	7,25		1,09	2,16
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D_{wl} [h/h]	17,35			135,72			13,22		3,25		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D_{sk} [h/h]	169,53										
Srednia kolejka pozostająca K_p [P]	0,1	7,7		64,7	0,3		4,0	1,0		0,1	0,3
Kolejka maksymalna K_{mgs} [P]	5	54		122	14		23	31		7	13
Zasięg kolejki maksymalnej L_k [m]	32	173		792	91		149	100		48	88
Srednia liczba zatrzymań w grupie pasów z_{gr} [z/P]	0,874	1,169		8,877	0,828		1,622	0,889		0,829	0,849
Srednia liczba zatrzymań na wlocie z_{wl} [z/P]	1,149			5,128			1,045		0,842		
Srednia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu z_{sk} [z/P]	1,864										
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uz_{gr} [-]	0,837	0,890		1,256	0,784		0,895	0,838		0,784	0,804
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uz_{wl} [-]	0,886			1,036			0,850		0,797		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uz_{sk} [-]	0,894										

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA											
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW								FORMULARZ		7	
Zamawiający:							Miejscowość:		Opole		
Wykonawca:	Peek Traffic Sp. z o.o.						Skrzyżowanie:		Wrocławska - Partyzancka - Domańskiego		
Komentarz:	czwartek, 7:30 - 8:30, Program 1						Cykl:		110	Godz.: 7:30 - 8:30	
Wlot	ul. Wrocławska (wlot W)			ul. Partyzancka (wlot N)			ul. Wrocławska (wlot E)		ul. Domańskiego (wlot S)		
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	0	B3	B4		C5	C6		D7	D8
Numer pas ruchu	1	2, 3		4	5		6	7, 8		9	10
Relacja	L	W, W+P		L	L+W+P		L	W, W+P		L	W+P
Grupa sygnałowa:	K4L	K4		K1L	K1		K2L	K2		K3	K3
Długość sygnału zielonego:	10	26		23	27		10	25		22	22
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]	59	798		204	204		124	669		112	341
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]	857			408			793		453		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]	2511										
Natężenie nasycenia grup pasów S_{gr} [P/hz]	1699	3366		541	1508		1667	3267		1060	1642
Stopień nasycenia grupy pasów Y_{gr} [-]	0,035	0,237		0,377	0,135		0,074	0,205		0,106	0,208
Przepustowość grupy pasów C_{gr} [P/h]	170	826		118	384		167	772		222	343
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h]	887			236			915		456		
Przepustowość skrzyżowania C_{sk} [P/h]	1452										
Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]	0,347	0,966		1,729	0,531		0,744	0,866		0,505	0,993
Stopień obciążenia wlotu X_{wl} [-]	0,966			1,729			0,866		0,993		
Stopień obciążenia skrzyżowania X_{sk} [-]	1,729										
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]	1234										
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	-1277										
Srednie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P]	47,9	74,7		1408,5	37,8		67,7	51,3		42,1	127,6
Srednie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P]	72,9			723,1			53,9		106,5		
Srednie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P]	178,6										
PSR w grupie pasów	III	III		IV	II		III	III		II	IV
PSR na wlocie	III			IV			III		IV		
PSR na skrzyżowaniu	IV										
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D_{gr} [h/h]	0,78	16,57		79,81	2,14		2,33	9,53		1,31	12,09
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D_{wl} [h/h]	17,35			81,96			11,87		13,40		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D_{sk} [h/h]	124,57										
Srednia kolejka pozostająca K_p [P]	0,1	7,7		44,7	0,3		0,9	2,4		0,2	8,0
Kolejka maksymalna K_{m95} [P]	5	52		85	13		13	37		9	32
Zasięg kolejki maksymalnej L_k [m]	33	168		572	88		85	121		61	216
Srednia liczba zatrzymań w grupie pasów z_{gr} [z/P]	0,879	1,176		7,590	0,814		1,091	0,968		0,855	1,592
Srednia liczba zatrzymań na wlocie z_{wl} [z/P]	1,155			4,202			0,987		1,410		
Srednia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu z_{sk} [z/P]	1,643										
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uz_{gr} [-]	0,839	0,890		1,130	0,776		0,875	0,864		0,796	0,898
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uz_{wl} [-]	0,887			0,953			0,866		0,873		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uz_{sk} [-]	0,888										

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA											
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW								FORMULARZ		7	
Zamawiający:							Miejscowość:		Opole		
Wykonawca:	Peek Traffic Sp. Z o.o.						Skrzyżowanie:		Wrocławska - Partyzancka - Domańskiego		
Komentarz:	wtorek, 11:45 - 12:45, Program 2						Cykl:		110	Godz.: 11:45 - 12:45	
Włot	ul. Wrocławska (włot W)			ul. Partyzancka (włot N)			ul. Wrocławska (włot E)		ul. Domańskiego (włot S)		
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	0	B3	B4		C5	C6		D7	D8
Numer pas ruchu	1	2, 3		4	5		6	7, 8		9	10
Relacja	L	W, W+P		L	L+W+P		L	W, W+P		L	W+P
Grupa sygnałowa:	K4L	K4		K1L	K1		K2L	K2		K3	K3
Długość sygnału zielonego:	9	28		22	26		9	27		22	22
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]	118	757		177	145		116	814		179	140
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]	875			322			930		319		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]	2446										
Natężenie nasycenia grup pasów S_{gr} [P/hz]	1683	3288		601	1529		1683	3306		932	1446
Stopień nasycenia grupy pasów Y_{gr} [-]	0,070	0,230		0,295	0,095		0,069	0,246		0,192	0,097
Przepustowość grupy pasów C_{gr} [P/h]	153	867		126	375		153	842		195	302
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h]	1002			228			961		347		
Przepustowość skrzyżowania C_{sk} [P/h]	1735										
Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]	0,771	0,873		1,410	0,386		0,758	0,967		0,918	0,463
Stopień obciążenia wlotu X_{wl} [-]	0,873			1,410			0,967		0,918		
Stopień obciążenia skrzyżowania X_{sk} [-]	1,410										
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]	1475										
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	-971										
Srednie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P]	74,1	49,2		837,5	35,6		72,1	74,5		102,1	40,2
Srednie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P]	52,6			476,4			74,2		74,9		
Srednie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P]	119,5										
PSR w grupie pasów	III	III		IV	II		III	III		IV	II
PSR na wlocie	III			IV			III		III		
PSR na skrzyżowaniu	IV										
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D'_{gr} [h/h]	2,43	10,34		41,18	1,43		2,32	16,85		5,07	1,56
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D'_{wl} [h/h]	12,77			42,61			19,17		6,64		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D'_{sk} [h/h]	81,19										
Srednia kolejka pozostająca K_p [P]	1,1	2,5		27,7	0,1		1,0	7,9		3,2	0,2
Kolejka maksymalna K_{m95} [P]	11	41		55	9		13	54		17	9
Zasięg kolejki maksymalnej L_k [m]	72	134		355	58		85	176		126	67
Srednia liczba zatrzymań w grupie pasów z_{gr} [z/P]	1,148	0,959		5,617	0,772		1,130	1,177		1,411	0,825
Srednia liczba zatrzymań na wlocie z_{wl} [z/P]	0,984			3,435			1,171		1,154		
Srednia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu z_{sk} [z/P]	1,400										
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uz_{gr} [-]	0,880	0,861		1,009	0,750		0,879	0,890		0,881	0,788
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uz_{wl} [-]	0,863			0,893			0,889		0,840		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uz_{sk} [-]	0,874										

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW								FORMULARZ		7		
Zamawiający:							Miejscowość:		Opole			
Wykonawca:	Peek Traffic Sp. Z o.o.						Skrzyżowanie:		Wrocławska - Partyzancka - Domańskiego			
Komentarz:	wtorek, 16:00 - 17:00, Program 3						Cykl:		120		Godz.:	16:00 - 17:00
Włot	ul. Wrocławska (włot W)			ul. Partyzancka (włot N)			ul. Wrocławska (włot E)		ul. Domańskiego (włot S)			
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	0	B3	B4		C5	C6		D7	D8	
Numer pas ruchu	1	2, 3		4	5		6	7, 8		9	10	
Relacja	L	W, W+P		L	L+W+P		L	W, W+P		L	W+P	
Grupa sygnałowa:	K4L	K4		K1L	K1		K2L	K2		K3	K3	
Długość sygnału zielonego:	12	30		26	30		12	29		23	23	
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]	176	783		182	227		174	1036		188	175	
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]	959			409			1210		363			
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]	2941											
Natężenie nasycenia grup pasów S_{gr} [P/hz]	1732	3378		503	1530		1732	3377		1077	1739	
Stopień nasycenia grupy pasów Y_{gr} [-]	0,102	0,232		0,362	0,148		0,100	0,307		0,175	0,101	
Przepustowość grupy pasów C_{gr} [P/h]	188	873		113	395		188	844		215	348	
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h]	1022			254			986		416			
Przepustowość skrzyżowania C_{sk} [P/h]	1828											
Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]	0,938	0,897		1,608	0,574		0,928	1,227		0,873	0,503	
Stopień obciążenia wlotu X_{wl} [-]	0,938			1,608			1,227		0,873			
Stopień obciążenia skrzyżowania X_{sk} [-]	1,608											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]	1554											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	-1387											
Srednie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P]	125,5	56,2		1198,1	41,8		119,2	465,6		84,1	45,0	
Srednie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P]	68,9			556,3			415,8		65,3			
Srednie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P]	278,9											
PSR w grupie pasów	IV	III		IV	II		IV	IV		IV	II	
PSR na wlocie	III			IV			IV		III			
PSR na skrzyżowaniu	IV											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D_{gr} [h/h]	6,14	12,21		60,57	2,64		5,76	133,98		4,39	2,19	
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D_{wl} [h/h]	18,35			63,21			139,74		6,58			
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D_{sk} [h/h]	227,88											
Srednia kolejka pozostająca K_p [P]	3,8	3,2		36,2	0,3		3,4	98,6		2,3	0,2	
Kolejka maksymalna K_{m95} [P]	19	47		71	14		25	220		17	13	
Zasięg kolejki maksymalnej L_k [m]	121	150		461	91		159	698		110	84	
Srednia liczba zatrzymań w grupie pasów z_{gr} [z/P]	1,472	0,979		6,463	0,824		1,427	3,544		1,195	0,835	
Srednia liczba zatrzymań na wlocie z_{wl} [z/P]	1,070			3,333			3,240		1,022			
Srednia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu z_{sk} [z/P]	2,271											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uz_{gr} [-]	0,893	0,869		1,093	0,784		0,892	0,974		0,872	0,801	
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uz_{wl} [-]	0,873			0,921			0,962		0,838			
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uz_{sk} [-]	0,912											

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA											
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW									FORMULARZ		7
Zamawiający:							Miejscowość:	Opole			
Wykonawca:	Peek Traffic Sp. Z o.o.						Skrzyżowanie:	Wrocławska - Partyzancka - Domańskiego			
Komentarz:	czwartek, 15:15 - 16:15, Program 3					Cykl:	120		Godz.:	15:15 - 16:15	
Wlot	ul. Wrocławska (wlot W)			ul. Partyzancka (wlot N)			ul. Wrocławska (wlot E)		ul. Domańskiego (wlot S)		
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	0	B3	B4		C5	C6		D7	D8
Numer pas ruchu	1	2, 3		4	5		6	7, 8		9	10
Relacja	L	W, W+P		L	L+W+P		L	W, W+P		L	W+P
Grupa sygnałowa:	K4L	K4		K1L	K1		K2L	K2		K3	K3
Długość sygnału zielonego:	12	30		26	30		12	29		23	23
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]	145	865		216	292		156	1031		199	295
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]	1010			508			1187		494		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]	3199										
Natężenie nasycenia grup pasów S_{gr} [P/hz]	1715	3360		508	1570		1715	3358		1055	1710
Stopień nasycenia grupy pasów Y_{gr} [-]	0,085	0,257		0,425	0,186		0,091	0,307		0,189	0,173
Przepustowość grupy pasów C_{gr} [P/h]	186	868		114	406		186	839		211	342
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h]	1013			269			967		524		
Przepustowość skrzyżowania C_{sk} [P/h]	1693										
Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]	0,780	0,997		1,889	0,720		0,840	1,228		0,943	0,863
Stopień obciążenia wlotu X_{wl} [-]	0,997			1,889			1,228		0,943		
Stopień obciążenia skrzyżowania X_{sk} [-]	1,889										
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]	1439										
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	-1760										
Srednie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P]	74,4	98,5		1700,8	47,6		85,9	467,7		116,8	69,3
Srednie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P]	95,0			750,6			417,5		88,4		
Srednie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P]	317,8										
PSR w grupie pasów	III	IV		IV	III		IV	IV		IV	III
PSR na wlocie	IV			IV			IV		IV		
PSR na skrzyżowaniu	IV										
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D_{gr}^* [h/h]	3,00	23,67		102,05	3,86		3,72	133,93		6,46	5,68
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D_{wl}^* [h/h]	26,66			105,91			137,65		12,13		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D_{sk}^* [h/h]	282,36										
Srednia kolejka pozostająca K_p [P]	1,1	13,0		52,5	0,8		1,7	98,6		4,1	2,2
Kolejka maksymalna K_{m95} [P]	13	68		101	19		18	218		20	22
Zasięg kolejki maksymalnej L_k [m]	84	218		651	123		116	697		131	144
Srednia liczba zatrzymań w grupie pasów z_{gr} [z/P]	1,091	1,306		7,780	0,894		1,181	3,555		1,440	1,069
Srednia liczba zatrzymań na wlocie z_{wl} [z/P]	1,275			3,822			3,243		1,218		
Srednia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu z_{sk} [z/P]	2,401										
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uz_{gr} [-]	0,877	0,899		1,213	0,820		0,883	0,974		0,887	0,870
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uz_{wl} [-]	0,896			0,987			0,962		0,877		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uz_{sk} [-]	0,932										

19 OZNAKOWANIE PIONOWE I OZNAKOWANIE POZIOME

W stanie istniejącym na każdym wlocie skrzyżowania jest zlokalizowane przejście dla pieszych. Projektuje się likwidację jednego przejścia, tj. przez ul. Wrocławską od strony Centrum miasta (wlot wschodni). Na chodnikach na wysokości likwidowanego przejścia projektuje się ogrodzenia łańcuchowe U-12b o długości 7,5m po stronie północnej oraz 10m po stronie południowej (zgodnie z rysunkiem 4 – Organizacja ruchu). Wygrodenie fizycznie uniemożliwi pieszym przechodzenie przez ulicę w już niedozwolonym miejscu. W związku z likwidacją przejścia projektuje się usunięcie utwardzenia (chodnika) i zastąpienie go zielenią (trawnikiem) na pasie rozdziału oraz po południowej stronie wschodniego wylotu ul. Wrocławskiej (łączna powierzchnia projektowanego trawnika to 27m – zgodnie z rysunkiem 4).

Projektuje się przejazd rowerowy przez ul. Partyzancką, który będzie zlokalizowany po wewnętrznej stronie istniejącego przejścia dla pieszych. Przejazd ten należy wykonać w technologii cienkowarstwowej. Wypełnienie przejazdu w kolorze czerwonym – zgodnie z rysunkiem 4. Na wyspach dzielących, w miejscu przebiegu przejazdu, należy wykonać utwardzenie przez ułożenie kostki bezfazowej oraz obniżyć wszystkie krawężniki w linii przebiegu przejazdu. Krawężniki obniżyć do poziomu nawierzchni jezdni (0cm). Szczegóły projektowanego przejazdu przedstawione są na rysunku 4.

Powyższe zmiany pociągają za sobą konieczność likwidacji istniejących lub zaprojektowania nowych znaków pionowych:

- likwidacja dwóch znaków D-6 przy likwidowanym przejściu dla pieszych na wlocie wschodnim skrzyżowania;
- zamiana trzech znaków D-6 na znaki D-6b na północnym wlocie skrzyżowania;
- likwidacja jednego znaku C-13a i jednego znaku C-13/16 we wschodniej części ciągu pieszo-rowerowego;
- nowe trzy znaki C-13/16 i jeden znak C-13a/16a przy ciągu pieszo-rowerowym, biegnącym północną stroną wzdłuż ul. Wrocławskiej.

Znaki pionowe projektuje się jako znaki średnie, II generacji.

Wykaz projektowanego i likwidowanego oznakowania pionowego:

Znak	Ilość	Wielkość, odblaskowość
Znaki projektowane		
D-6b	3 szt.	średnie, II generacja
C13/16	3 szt.	średnie, II generacja
C13a/16a	1 szt.	średnie, II generacja
Znaki likwidowane		
D-6	5 szt.	---
C13/16	1 szt.	---
C-13a	1 szt.	---

Znaki pionowe muszą spełniać wymogi załącznika nr 1 do 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. zał. do nru 220, poz 2181 z dn. 23.12.2003 r) z późniejszymi zmianami (Dz. U. nr 67 poz. 413 z dn. 28.03.2008 r oraz Dz. U. Nr 126, poz. 813 z dnia 15.07.2008r). Szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie skrajni pionowej i poziomej.