

TEMAT	Projekt sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Kaliska – Witosa w Ostrowie Wielkopolskim	
BRANŻA	Organizacja ruchu. Sterowanie.	
INWESTOR	Miejski Zarząd Dróg w Ostrowie Wielkopolskim Ul. Zamenhofa 2b 63-400 Ostrów Wielkopolski	
PROJEKTOWAŁ	Robert Adamczewski	
ZATWIERDZENIE		
Poznań • Maj 2011		Egz. nr 4

OPINIE I UZGODNIENIA

SPIS TREŚCI

1	OPIS TECHNICZNY	4
1.1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	4
1.2	PLAN ORIENTACYJNY	4
1.3	MATERIAŁY WYJŚCIOWE	5
1.4	NATĘŻENIA RUCHU DROGOWEGO	5
2	WYKAZ GRUP SYGNAŁOWYCH	6
3	SYSTEM DETEKcji	7
4	PROGRAMY SYGNALIZACJI	8
4.1	OBlicZENIA I TABLICA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH.....	8
4.2	PROGRAM ACYKlicZNY FAZOWY ZE STANEM USTALONYM.	9
4.3	PROGRAMY AWARYJNE.....	12
4.4	PROGRAM STARTOWY I PROGRAM KOŃCOWY.....	13
4.5	HARMONOGRAM PRACY PROGRAMÓW	14
5	NADZÓR SYGNAŁU CZERWONEGO	14
6	OBlicZENIA PRZEPUSTOWOŚCI SKRZYŻOWANIA Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA	15
7	WYMAGANIA DODATKOWE	18
8	RYSUNKI	18

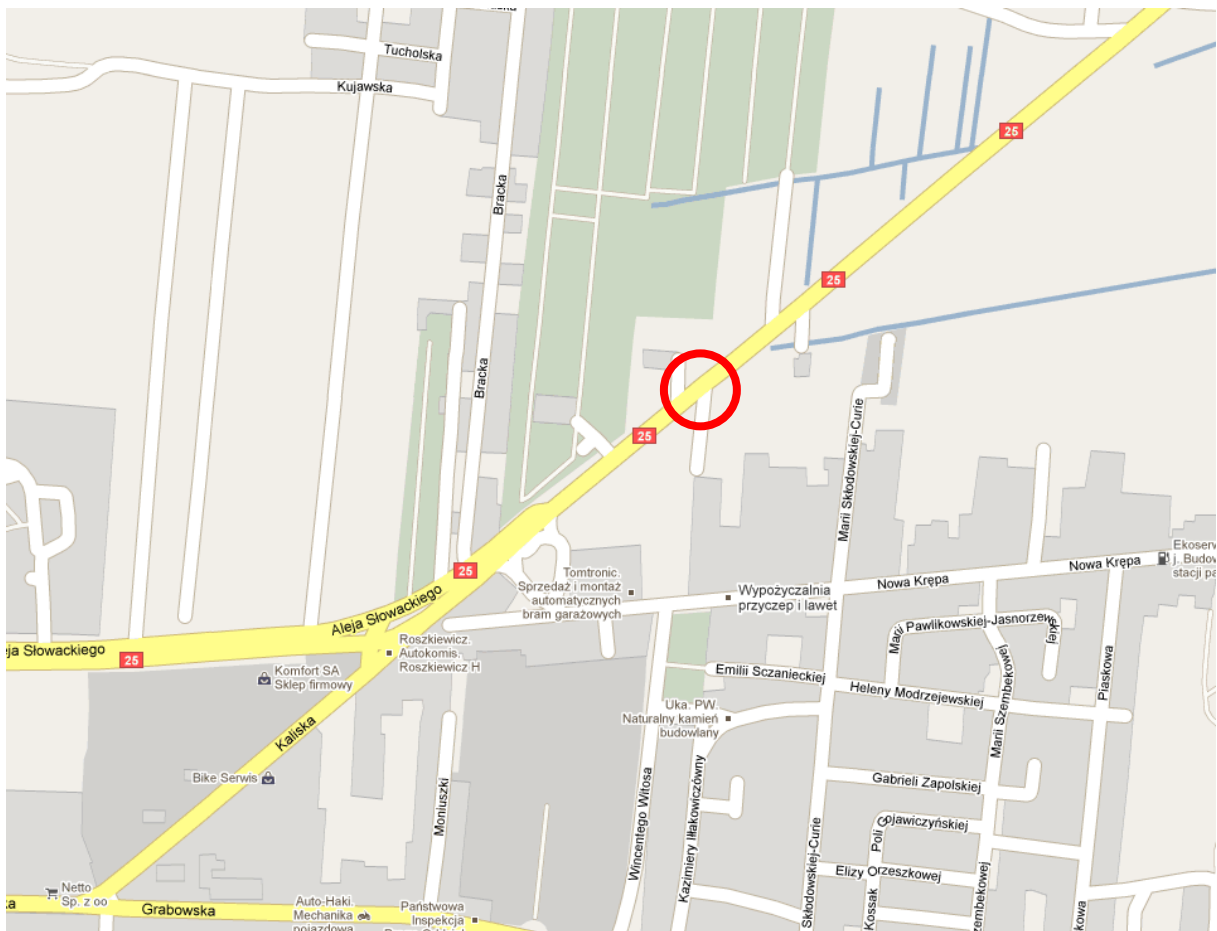
1 OPIS TECHNICZNY

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt organizacji ruchu wraz z programem sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Kaliska – Witosza w Ostrowie Wielkopolskim.

Główna ulica Kaliska ma status drogi krajowej nr 25 i stanowi dojazd do/z centrum miasta. Na wlocie do miasta projektowane są dwa pasy ruchu dla relacji na wprost i w lewo. Od strony centrum miasta ulica Kaliska posiada jeden pas do jazdy na wprost i w prawo. Ulica Witosza będzie posiadała dwa pasy ruchu dla relacji w prawo i w lewo. Dokładny układ geometrii skrzyżowania został pokazany na rysunku 1.

1.2 Plan orientacyjny



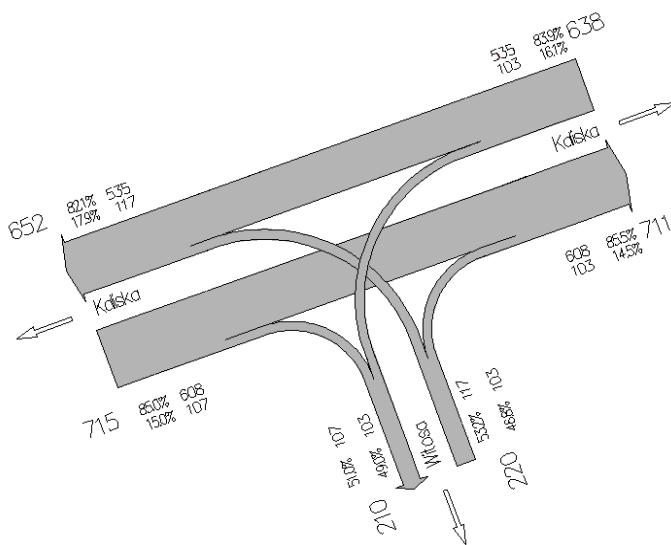
Rysunek 1. Plan orientacyjny

1.3 Materiały wyjściowe

1. Mapa zasadnicza.
2. Instrukcja o drogowej sygnalizacji świetlnej – załączniki 1 – 4 do Dziennika Ustaw nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach” ze zm.
3. Pomiary natężenia ruchu drogowego wykonane w dniach 20 i 21.05.2010 r. (czwartek i piątek).
4. GDDKiA: Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. Wydawnictwo PiT, Warszawa 2004.
5. Wizja lokalna.

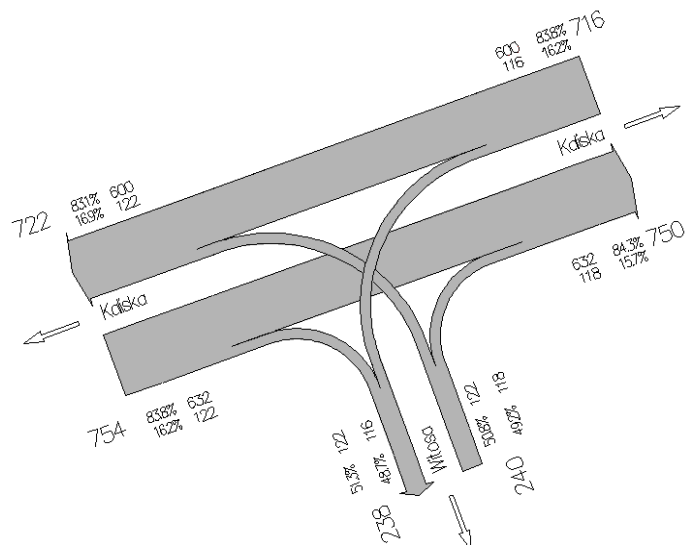
1.4 Natężenia ruchu drogowego

Na podstawie wykonanych pomiarów ruchu w dniach 19.04.2011 oraz 22.04.2011 określono natężenia ruchu podczas szczytu porannego i popołudniowego. Uwzględniając zmierzone wartości oraz dane dotyczące nowego układu drogowego w okolicach nowobudowanego centrum handlowego, przedstawiono poniżej prognozowane natężenie ruchu. Przyjęto, że zmierzone natężenie ruchu zwiększy się o około 20%, przy czym będzie to głównie ruchu do i z nowopowstałego centrum handlowego.



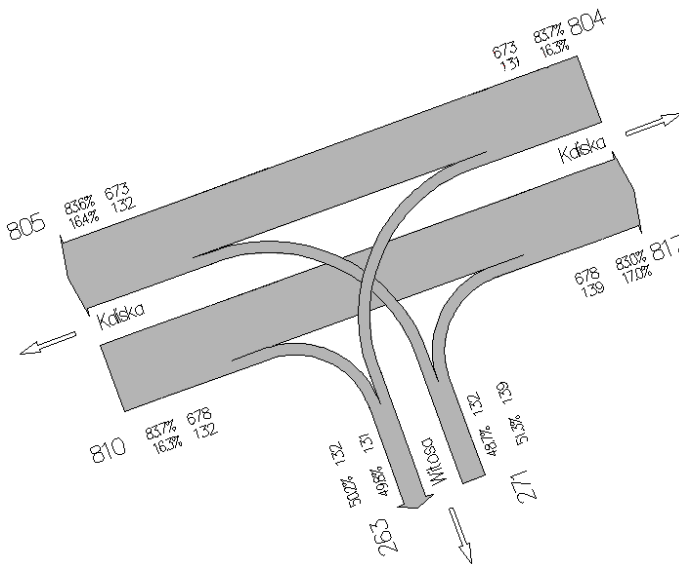
wtorek 06:30 - 07:30

Szczyt poranny – 19.04.2011



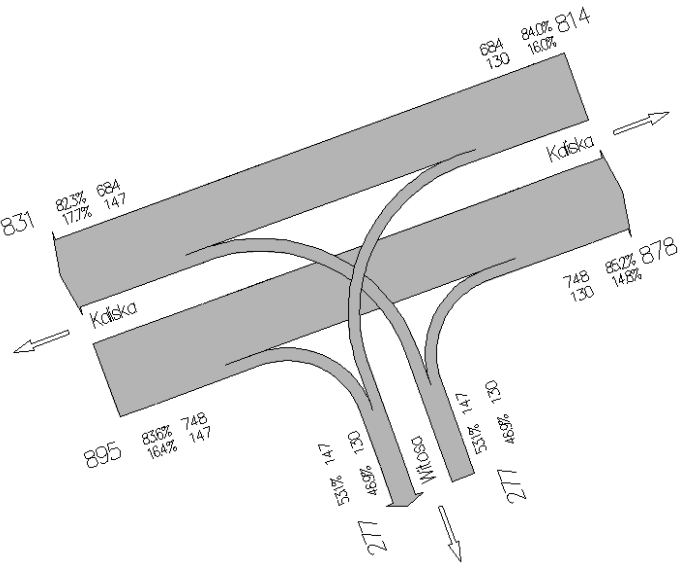
piątek 06:30 - 07:30

Szczyt poranny – 22.04.2011



wtorek 15:00 - 16:00

Szczyt popołudniowy – 19.04.2011



piątek 15:00 - 16:00

Szczyt popołudniowy – 22.04.2011

2 WYKAZ GRUP SYGNAŁOWYCH

Tabela 1: Wykaz zaprojektowanych sygnalizatorów

Lp.	Oznaczenie sygnalizatora	Typ sygnalizatora	Typ źródła światła	Srednica soczewki [mm]	Typ grupy sygnalizacyjnej	Ekran	Przyporządkowana grupa sygnałowa
1	K1.1	S-3 (na wprost)	LED	300	Kołowa	-	K1
2	K1.2	S-3 (na wprost)		300		✓	K1
3	K2.1	S-3 (w lewo)		300		-	K2
4	K2.2	S-3 (w lewo)		300		✓	K2
5	K3.1	S-3 (w prawo)		300		-	K3
6	K3.2	S-3 (w prawo)		300		✓	K3
7	K4.1	S-3 (w lewo)		300		-	K4
8	K4.2	S-3 (w lewo)		300		✓	K4
9	K5.1	S-2 (pravo)		300		-	K5
	S5.1			200		-	S5
10	K5.2	S-1	300	✓	K5		

Montaż sygnalizatorów należy przeprowadzić zgodnie z zasadami opisanymi w dokumentacji [2] i zgodnie z ich lokalizacją (załączony rys. 1).

3 SYSTEM DETEKCJI

Przewiduje się zastosowanie dwóch rodzajów detekcji dla pojazdów: detekcji indukcyjna oraz kamery detekcyjne.

Tabela 2. Wykaz zaprojektowanych detektorów pojazdów

Lp.	Oznaczenie detektora	Długość [m]	Szerokość [m]	Odległość od linii zatrzymania [m]	GAP* [s]	Pamięć	Zliczanie	Przyporządkowana grupa sygnałowa
1	D1.1	3.5	2.0	2.0	3	√	√	K1
2	D1.2 (kamera K1)	20.0	2.0	20.0	1	√		
3	D1.3 (kamera K1)	2.0	2.0	59.0	3	√		
4	D2.1	3.5	2.0	2.0	3	√	√	K2
5	D2.2 (kamera K1)	20.0	2.0	20.0	1	√		
6	D2.3 (kamera K1)	2.0	2.0	59.0	3	√		
7	D3.1	3.5	2.0	2.0	3	√	√	K3
8	D3.2	20.0	1.0	20.0	1	√		
9	D4.1	3.5	2.0	2.0	3	√	√	K4
10	D4.2	20.0	1.0	20.0	1	√		
11	D5.1	3.5	2.0	2.0	3	√	√	K5
12	D5.2 (kamera K2)	20.0	2.0	20.0	1	√		
13	D5.3 (kamera K2)	2.0	2.0	59.0	3	√		

* Zaproponowana długość GAP została podana orientacyjnie. Podczas pierwszego uruchomienia sygnalizacji świetlnej należy dostroić pracę sterownika sygnalizacji świetlnej w taki sposób, aby dobrać optymalne wartości tych parametrów biorąc pod uwagę lokalne uwarunkowania ruchu oraz przyzwyczajenia kierowców.

4 PROGRAMY SYGNALIZACJI

Przewiduje się zastosowanie dwóch typów programów dla projektowanej sygnalizacji świetlnej:

- **program 1:** program acykliczny (minimalny i maksymalny), fazowy z możliwością pomijania faz na które nie ma zapotrzebowania, uzależniający ruch pojazdów na skrzyżowaniu od aktualnego zapotrzebowania oraz indywidualnych zgłoszeń, pobudzeń na detektorach.
- **programy 2.1 i 2.2:** awaryjne o długościach cykli 80 i 90 [s] załączana w przypadku awarii detekcji.

4.1 Obliczenia i tablica czasów międzyzielonych

Czasy międzyzielone zostały wyliczone zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w [2]. Punkty kolizji zostały pokazane na rysunku nr 2 załączonym na końcu opracowania. Do obliczeń zastosowano wartości prędkości zgodnie z tabelą nr 3. Obliczenia przedstawiono w tabeli nr 4, a tabela nr 5 przedstawia tablicę czasów międzyzielonych.

Tabela 3: Parametry do obliczeń czasów międzyzielonych

Włot	Grupa sygnalowa	Strumień	Prędkość ewakuacji v_e [m/s]	Prędkość dojazdu v_d [m/s]	Uwagi
Kaliska (do centrum)	K1	W	13,9	16,7	-
	K2	L	11,1	16,7	-
Witosza	K3	P	11,1	16,7	-
	K4	L	11,1	16,7	-
Kaliska (od centrum)	S5	P	8,3	16,7	-
	K5	W	13,9	16,7	-
		P	11,1	16,7	-

Tabela 4: Obliczenia czasów międzyzielonych

Potok ewakuujący	Pas	Potok dojeżdżający	Pas	Czas żółty [s]	Długość pojazdu	s_e [m]	v_e [m/s]	s_d [m]	v_d [m/s]	Obliczony CmZ [s]	Przyjęty CmZ [s]
K1	W	K4	L	3	10	26	13.9	24.6	16.7	3.12	4
K2	L	K4	L	3	10	14.1	11.1	8.5	16.7	3.66	4
K2	L	K5	P	3	10	64.1	11.1	60.5	16.7	5.05	
K2	L	K5	P	3	10	63.9	11.1	59.5	16.7	5.09	5
K2	L	K5	P	3	10	57.8	11.1	53.8	16.7	4.89	
K2	L	K5	W	3	10	12.2	11.1	26.7	16.7	2.4	
K2	L	K5	W	3	10	12.3	11.1	26.6	16.7	2.42	
K2	L	S5	P	3	10	63.9	11.1	59.5	16.7	5.09	5
K2	L	S5	P	3	10	64.1	11.1	60.5	16.7	5.05	
K2	L	S5	P	3	10	57.8	11.1	53.8	16.7	4.89	
K3	P	K5	W	3	10	18.7	11.1	45.9	16.7	1.84	2

Potok ewakuujący	Pas	Potok dojeżdżający	Pas	Czas żółty [s]	Długość pojazdu	s_e [m]	v_e [m/s]	s_d [m]	v_d [m/s]	Obliczony CmZ [s]	Przyjęty CmZ [s]
K4	L	K1	W	3	10	24.6	11.1	26	16.7	3.56	4
K4	L	K2	L	3	10	8.5	11.1	14.1	16.7	2.82	3
K4	L	K5	W	3	10	10	11.1	24.5	16.7	2.33	3
K5	P	K2	L	3	10	59.5	13.9	63.9	16.7	3.17	
K5	P	K2	L	3	10	53.8	13.9	57.8	16.7	3.13	
K5	P	K2	L	3	10	60.5	13.9	64.1	16.7	3.23	
K5	W	K2	L	3	10	26.6	13.9	12.3	16.7	3.9	
K5	W	K2	L	3	10	26.7	13.9	12.2	16.7	3.91	4
K5	W	K3	P	3	10	45.9	13.9	18.7	16.7	4.9	5
K5	W	K4	L	3	10	24.5	13.9	10	16.7	3.88	4
S5	P	K2	L	0	10	59.5	8.3	63.9	16.7	3.55	
S5	P	K2	L	0	10	53.8	8.3	57.8	16.7	3.23	
S5	P	K2	L	0	10	60.5	8.3	64.1	16.7	3.66	4

Tabela 5: Tablica czasów międzyzielonych

	K1	K2	K3	K4	K5	S5
K1				4		
K2				4	5	5
K3					2	
K4	4	3			3	
K5		4	5	4		3
S5		4			1	

4.2 Program acykliczny fazowy ze stanem ustalonym.

Zaprojektowano sterowanie acykliczne ze sterowaniem fazami grup sygnałowych na zasadzie uprzywilejowania ruchu pojazdów na kierunku głównym (droga krajowa numer 25, ulica Kaliska). Algorytm sterowania stosuje zasadę pomijania faz, na które nie ma zapotrzebowania oraz każdorazowego przechodzenia, po realizacji przywołanych faz, do stanu ustalonego. Program nr 1 pracuje zgodnie z parametrami wskazanymi w tabeli 6 i przy następujących założeniach:

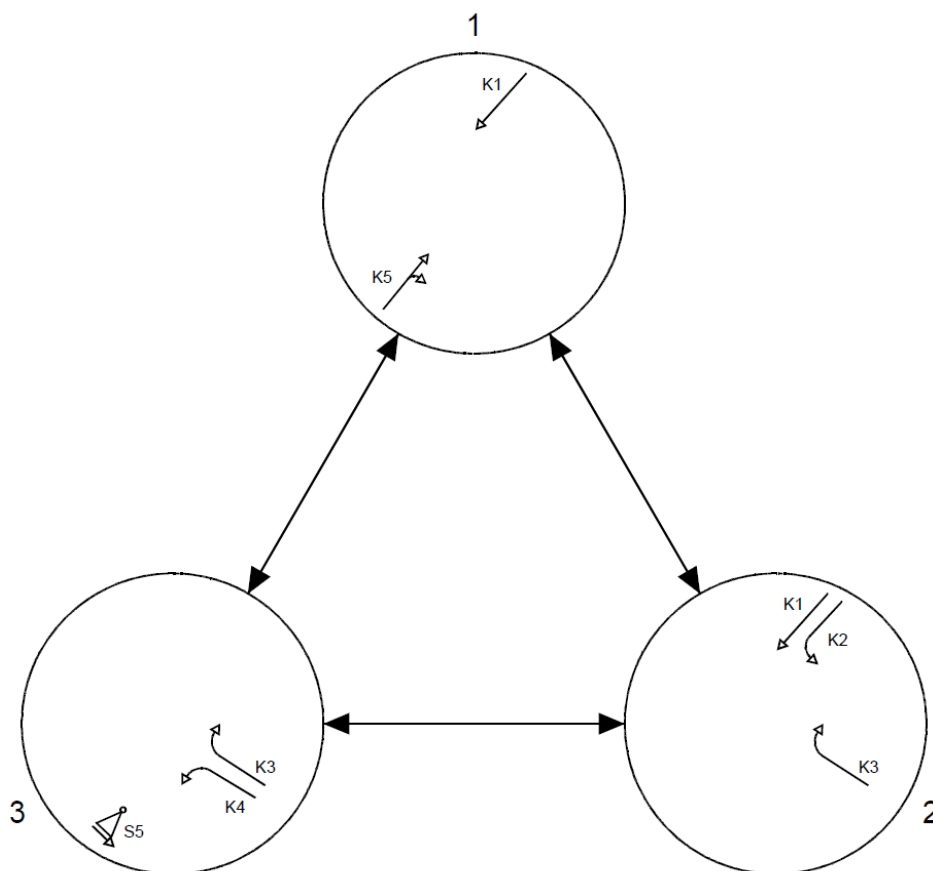
1. Stanem ustalonym przy braku pobudzeń dla kierunków kolizyjnych jest sygnał zielony dla grup kołowych K1 oraz K5 (faza 1).
2. W przypadku zakończenia realizacji sygnału zielonego dla kierunków podporządkowanych program sygnalizacji wraca do stanu ustalonego.

3. Długość sygnału zielonego jest zależna od pobudzeń detektorów przyporządkowanych dla danej grupy sygnałowej.
4. Program pracuje według załączonego układu faz. W danej fazie sygnał zielony otrzymują jedynie te grupy sygnałowe na które występuje zapotrzebowanie (pobudzone są detektory).
5. Minimalny czas dla sygnału czerwonego wynosi 2 s.
6. Program pracuje 24 h/dobę.

Tabela 6: Definicje parametrów sygnałów zielonych

Lp.	Grupa sygnałowa	Typ grupy sygnałowej	Czas Minimalny [s]	Krok [s]	Czas Maksymalny [s]
1	K1	K	10	1	70 - ∞
2	K2	K	8	1	16
3	K3	K	8	1	33
4	K4	K	8	1	12
5	K5	K	10	1	50 - ∞
6	S5	S	6	1	-

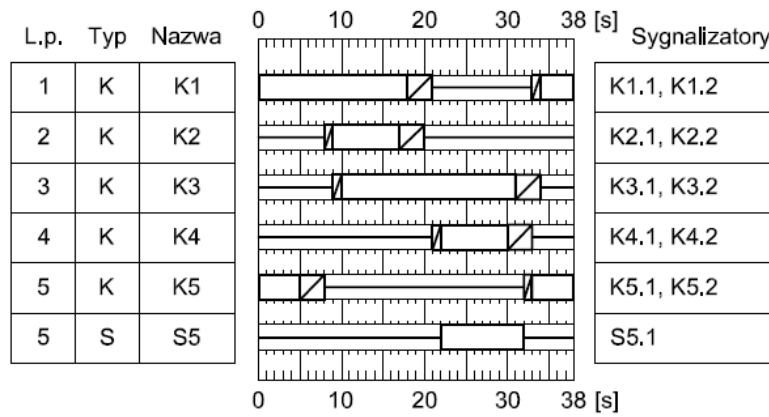
Program sygnalizacji pracuje według założonego schematu faz ruchu.



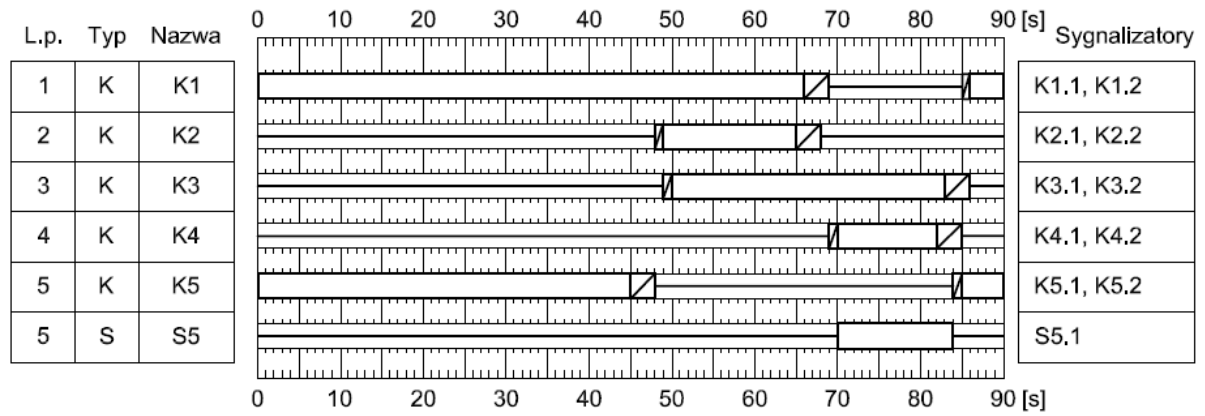
Rysunek 2: Kolejność faz

Na załączonych diagramach pokazano minimalny i maksymalny program sygnalizacji dla sterowania akomodacyjnego.

Program minimalny



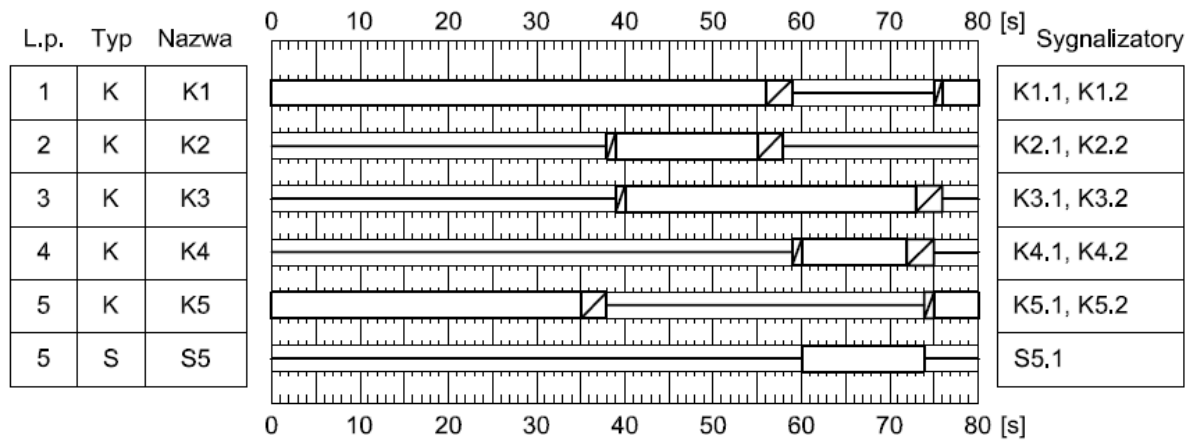
Program maksymalny



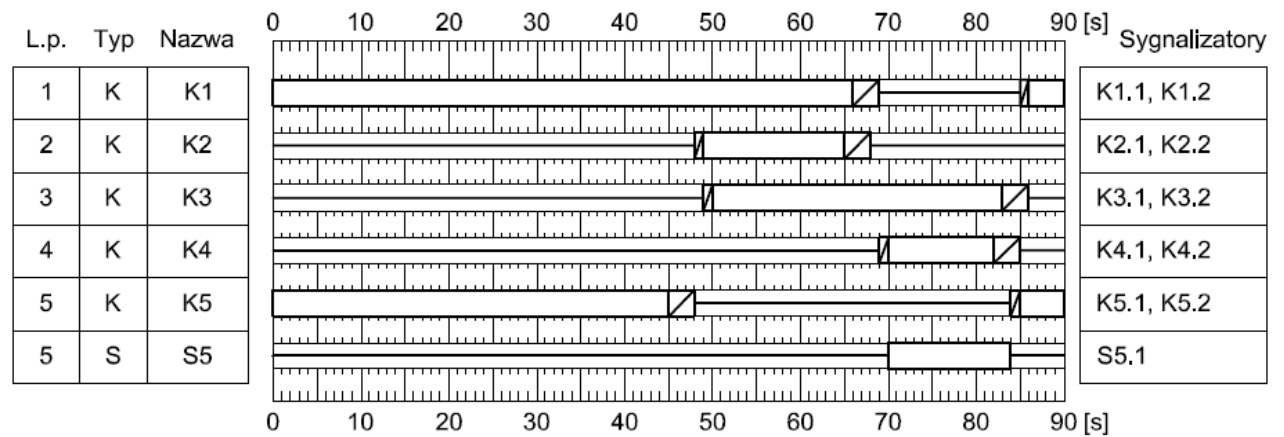
- sygnał zielony
- sygnał czerwony
- brak sygnału
- sygnał zielony migający
- sygnał żółty migający
- sygnał żółty
- sygnał czerwono - żółty

4.3 Programy awaryjne.

Program sygnalizacji numer 2.1



Program sygnalizacji numer 2.2

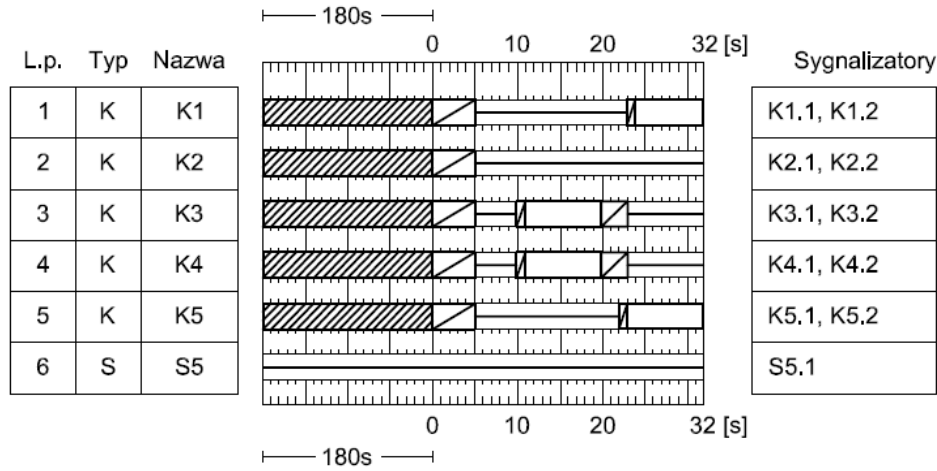


- sygnał zielony
- sygnał czerwony
- brak sygnału
- sygnał zielony mlgający
- sygnał żółty mlgający
- sygnał żółty
- sygnał czerwono - żółty

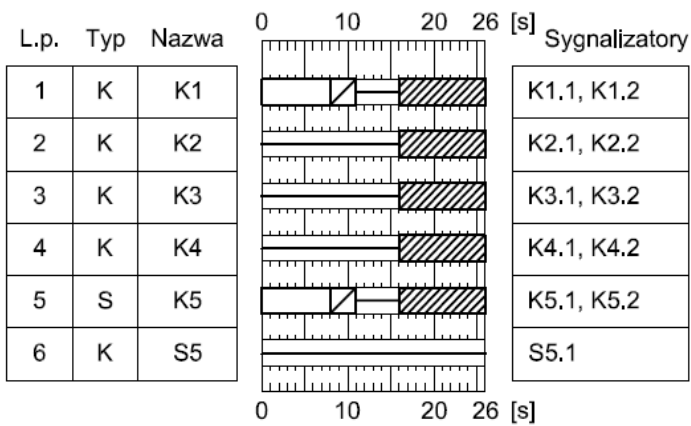
4.4 Program startowy i program końcowy

Sterownik powinien realizować program startowy i końcowy zgodnie z [2]. Na załączonych diagramach przedstawiono programy startowy i końcowy.

PROGRAM STARTOWY



PROGRAM KOŃCOWY



- sygnał zielony
- sygnał czerwony
- brak sygnału
- sygnał zielony migający
- sygnał żółty migający
- sygnał żółty
- sygnał czerwono - żółty

4.5 Harmonogram pracy programów

Tabela 7: Harmonogram przełączania programów sygnalizacji

Czas / Dzień	Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek	Sobota	Niedziela
00:00	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)
05:30	3 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)
13:00	3 (1)	3 (1)	3 (1)	3 (1)	3 (1)	2 (1)	2 (1)
20:00	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)
22:00	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)	2 (1)

0 – praca w trybie „żółty migający”

1 – program acykliczny ze sterowaniem fazami.

2 – awaryjny program sygnalizacji o długości cyklu 80 [s].

3 – awaryjny program sygnalizacji o długości cyklu 90 [s].

5 NADZÓR SYGNAŁU CZERWONEGO

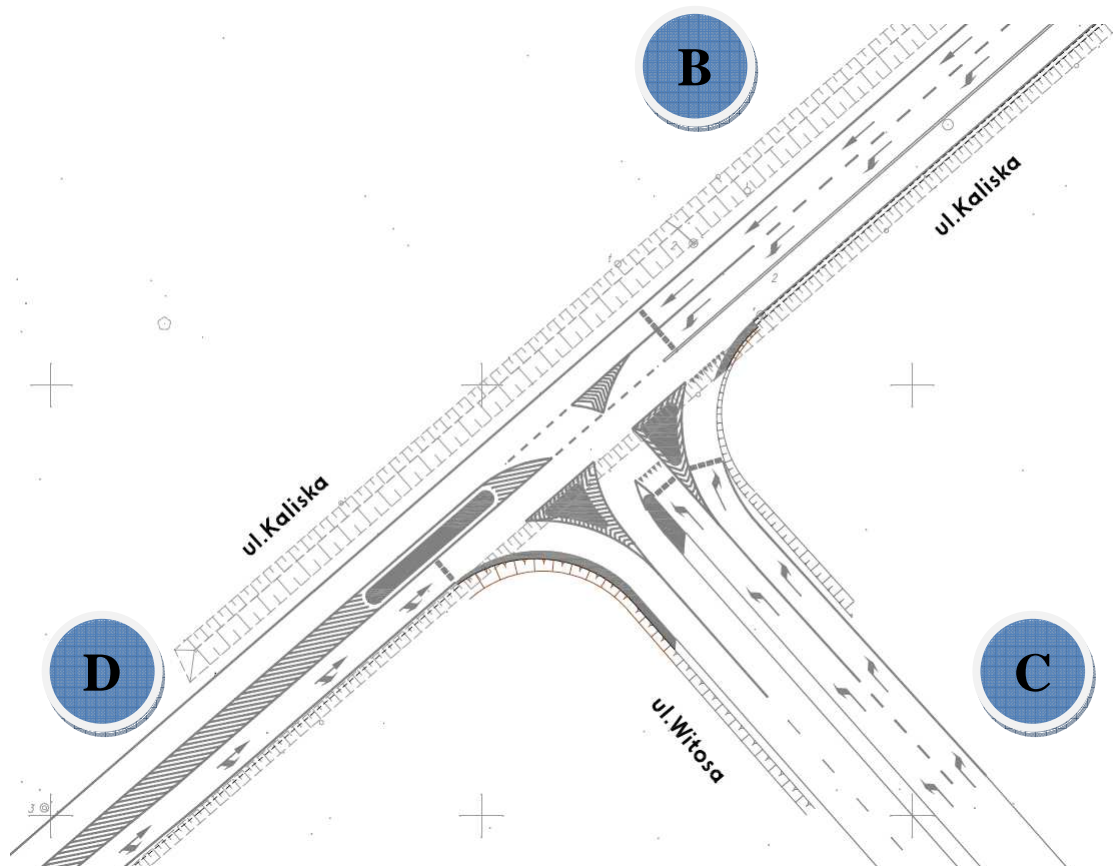
Sterownik sygnalizacji świetlnej musi zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego [2]. Sterownik powinien realizować nadzór sygnału czerwonego według poniższej tabeli.

Tabela 8: Nadzór sygnału czerwonego

Lp.	Grupa sygnałowa	Interwencja	Moment interwencji
1	K1	Przejdźcie w tryb awaryjny	do ostatniego
2	K2	Przejdźcie w tryb awaryjny	do ostatniego
3	K3	Przejdźcie w tryb awaryjny	do ostatniego
4	K4	Przejdźcie w tryb awaryjny	do ostatniego
5	K5	Przejdźcie w tryb awaryjny	do ostatniego
6	S5	-	-

6 OBLICZENIA PRZEPUSTOWOŚCI SKRZYŻOWANIA Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA

W celu wyznaczenia przepustowości poszczególnych pasów ruchu skrzyżowanie podzielono, jak na poniższym rysunku.



Rysunek 3: Oznaczenia wlotów do obliczeń przepustowości

Obliczenia przepustowości skrzyżowania przeprowadzono dla wariantu szczytów porannego i popołudniowego dla programu o długości cyklu 90 [s]. Wykazane wyniki potwierdzają poprawność zaprojektowanego programu sygnalizacji.

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLĄ												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW											FORMULARZ	7
Zamawiający:	Miejski Zarząd Dróg w Ostrowie Wielkopolskim					Miejscowość:	Ostrów Wielkopolski					
Wykonawca:	-					Skrzyżowanie:	Kaliska - Witosowa					
Projekt nadrzędny:	-	Nr pracy	01/2011		Data	2011.05.25		Godzina	Szczyt poranny			
Wlot	A			B			C			D		
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
Relacja	L	WP	-	L	W	-	L	P	-	WP	-	-
Nateżenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]				103	535		117	103		715		
Nateżenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]				638			220			715		
Nateżenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]	1573											
Nateżenie nasycenia w grupie pasów S_{gr} [P/hz]				1624	1900		1734	1770		1691		
Stopień nasycenia grupy pasów Γ_{gr} [-]				0.063	0.282		0.067	0.058		0.423		
Przepustowość grupy pasów C_{gr} [P/h]				345	1473		325	752		888		
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h]				1757			611			888		
Przepustowość skrzyżowania C_{sk} [P/h]	1954											
Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]				0.299	0.363		0.360	0.137		0.805		
Stopień obciążenia wlotu X_{wl} [-]				0.363			0.360			0.805		
Stopień obciążenia skrzyżowania X_{sk} [-]	0.805											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]	1661											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	88											
Średnie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P]				27.1	2.8		29.3	14.0		21.4		
Średnie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P]				6.7			22.1			21.4		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P]	15.5											
PSR w grupie pasów				II	I		II	I		II		
PSR na wlocie				I			II			II		
PSR na skrzyżowaniu	I											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D^*_{gr} [h/h]				0.78	0.42		0.95	0.40		4.25		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D^*_{wl} [h/h]				1.19			1.35			4.25		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D^*_{sk} [h/h]	6.79											
Średnia kolejka pozostająca K_p [P]				0.1	0.1		0.1	0.0		1.4		
Kolejka maksymalna K_{max} [P]				7.0	9.0		7.0	5.0		26.0		
Zasięg kolejki maksymalnej L_k [m]				43.0	56.0		43.0	31.0		161.0		
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów z_{gr} [z/P]				0.795	0.289		0.818	0.549		0.820		
Średnia liczba zatrzymań na wlocie z_{wl} [z/P]				0.371			0.695			0.820		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu z_{sk} [z/P]	0.620											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uz_{gr} [-]				0.756	0.282		0.784	0.549		0.740		
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uz_{wl} [-]				0.359			0.677			0.740		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uz_{sk} [-]	0.577											

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLĄ												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW											FORMULARZ	7
Zamawiający:	Miejski Zarząd Dróg w Ostrowie Wielkopolskim					Miejscowość:	Ostrów Wielkopolski					
Wykonawca:	-					Skrzyżowanie:	Kaliska - Witosza					
Projekt nadrzędny:	-	Nr pracy	01/2011		Data	2011.05.25		Godzina	Szczyt popołudniowy			
Wlot	A			B			C			D		
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
Relacja	L	WP	-	L	W	-	L	P	-	WP	-	-
Nateżenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]				131	673		132	139		810		
Nateżenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]				804			271			810		
Nateżenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]	1885											
Nateżenie nasycenia w grupie pasów S_{gr} [P/hz]				1624	1900		1734	1770		1691		
Stopień nasycenia grupy pasów Y_{gr} [-]				0.081	0.354		0.076	0.079		0.479		
Przepustowość grupy pasów C_{gr} [P/h]				307	1478		289	688		977		
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h]				1766			593			977		
Przepustowość skrzyżowania C_{sk} [P/h]	2274											
Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]				0.427	0.455		0.457	0.202		0.829		
Stopień obciążenia wlotu X_{wl} [-]				0.455			0.457			0.829		
Stopień obciążenia skrzyżowania X_{sk} [-]	0.829											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]	1933											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	48											
Średnie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P]				33.8	3.4		35.9	18.2		21.7		
Średnie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P]				8.4			26.8			21.7		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P]	16.7											
PSR w grupie pasów				II	I		II	I		II		
PSR na wlocie				I			II			II		
PSR na skrzyżowaniu	I											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D^*_{gr} [h/h]				1.23	0.64		1.32	0.70		4.88		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D^*_{wl} [h/h]				1.87			2.02			4.88		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D^*_{sk} [h/h]	8.77											
Średnia kolejka pozostająca K_{gr} [P]				0.1	0.2		0.2	0.0		1.7		
Kolejka maksymalna K_{max} [P]				7.0	13.0		9.0	7.0		32.0		
Zasięg kolejki maksymalnej L_k [m]				43.0	81.0		56.0	43.0		198.0		
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów z_{gr} [z/P]				0.822	0.320		0.866	0.597		0.805		
Średnia liczba zatrzymań na wlocie z_{wl} [z/P]				0.402			0.727			0.805		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu z_{sk} [z/P]	0.622											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uz_{gr} [-]				0.794	0.309		0.812	0.597		0.729		
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uz_{wl} [-]				0.388			0.701			0.728		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uz_{sk} [-]	0.579											

7 WYMAGANIA DODATKOWE

Sterownik

Sterownik sygnalizacji świetlnej powinien spełniać wymagania [2], PN-EN 50293:2002, PN-EN 12675:2002, PN-HD 638 S1:2006.

Ponadto, sterownik powinien:

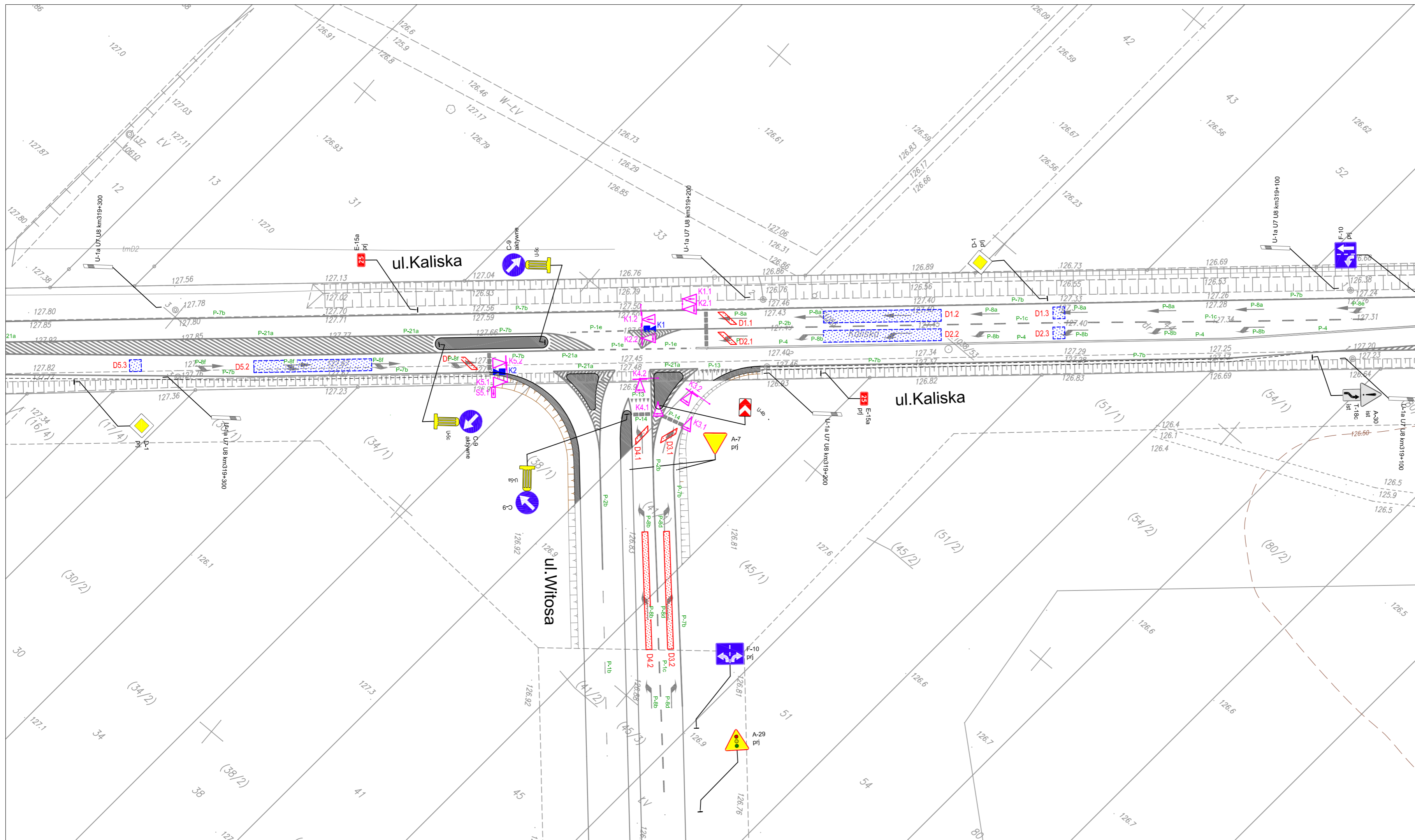
1. Umożliwiać jego rozbudowę w przyszłości, w szczególności o dodatkowe grupy sygnałowe, dodatkowe elementy detekcji i moduły koordynacji.
2. Umożliwiać dowolne przeprogramowania programów pracy, tak aby w przyszłości mógł realizować dowolny algorytm sterowania sygnalizacją świetlną, w tym realizować programy niniejszego opracowania.
3. Umożliwiać symulowanie uczestników ruchu, w przypadku wadliwej pracy systemu detekcji.
4. Realizować sterowanie acykliczne, akomodacyjne grupowe,
5. Realizować zadanie podwójnego nadzoru tablicy czasów międzyzielonych,
6. Umożliwiać zestawienie połączenia z systemem monitorowania z wykorzystaniem protokołu TCP/IP oraz współpracować z eksploatowanym przez Zamawiającego systemem monitorowania skrzyżowań.







8 RYSUNKI

Do dokumentacji załączono następujące rysunki:

Rysunek 1: *Rozmieszczenie urządzeń sygnalizacji świetlnej.*

Rysunek 2: *Trajektorie i punkty kolizji.*



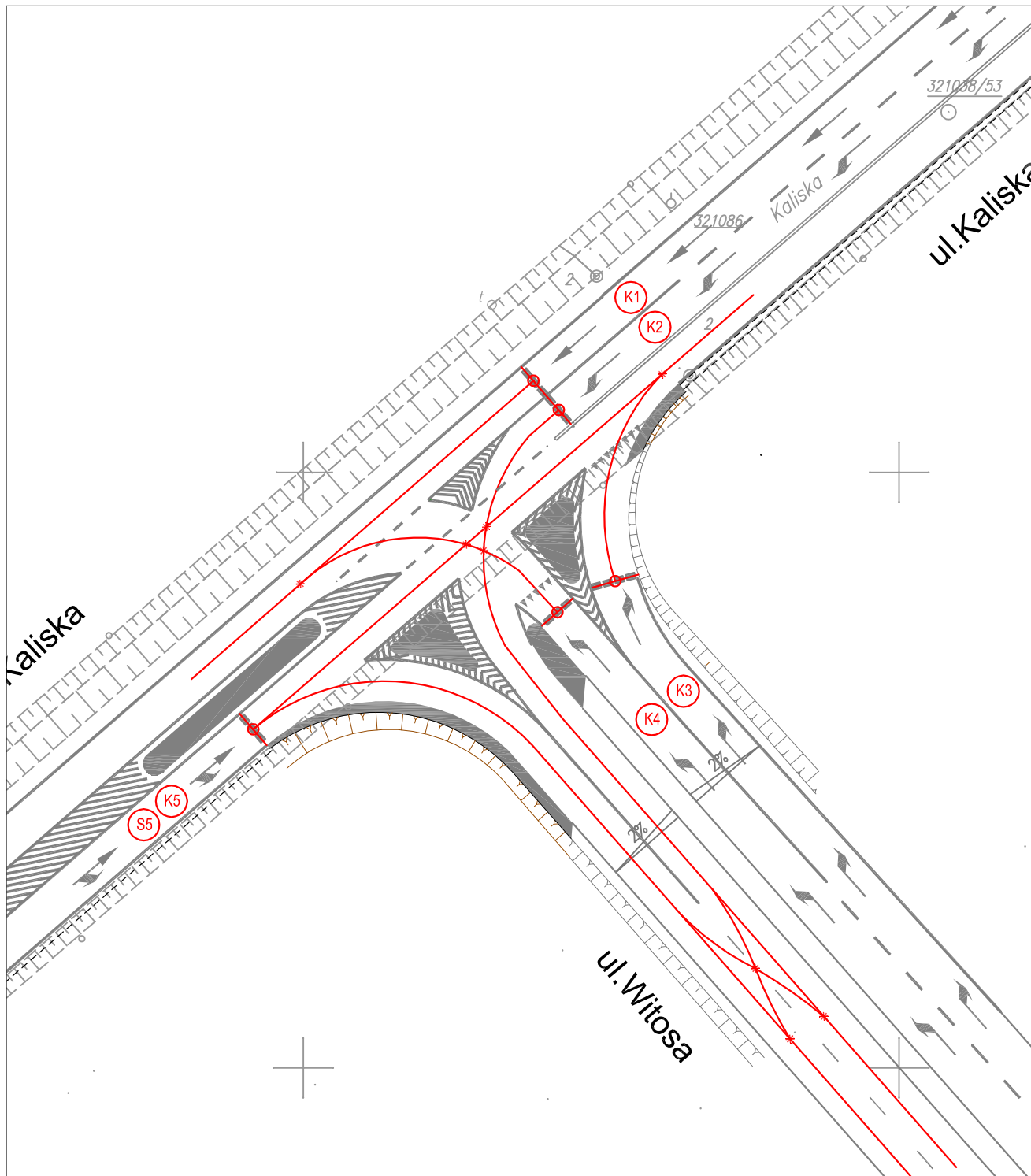
- LEGENDA:**
-  kamera detekcyjna
 -  D1.3 detektor wirtualny
 -  D2.1 detektor indukcyjny
 -  K3.2 sygnalizator na wysięgniku z ekranem kontrastowym
 -  K3.1 sygnalizator na maszcie
 -  K5.1 sygnalizator na maszcie ze strzałką jazdy warunkowej

Zadanie: Projekt sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: Kaliska–Witosa w Ostrowie Wielkopolskim

Branża: Organizacja ruchu

Skala:	ROZMIESZCZENIE URZĄDZEŃ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ	Nr rys.
1:500		1

	autorzy opracowania	Nr uprawnień	podpis
autor	ROBERT ADAMCZEWSKI		
opracował			



LEGENDA:

- K1 nazwa grupy sygnalizacyjnej
- trajektoria jazdy
- * punkt kolizji

Zadanie: Projekt sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic:
Kaliska–Witosa w Ostrowie Wielkopolskim

Branża: Organizacja ruchu

Skala:	TRAJEKTORIE I PUNKTY KOLIZJI	Nr rys.
		2
	autorzy opracowania	Nr uprawnień
autor	ROBERT ADAMCZEWSKI	
opracował		
		podpis