

"DAP-MED-PROJECT" DOMINIKA PULIKOWSKA

ul. Dąbrowskiego 316, 60-406 Poznań  
tel./fax 061843-20-96



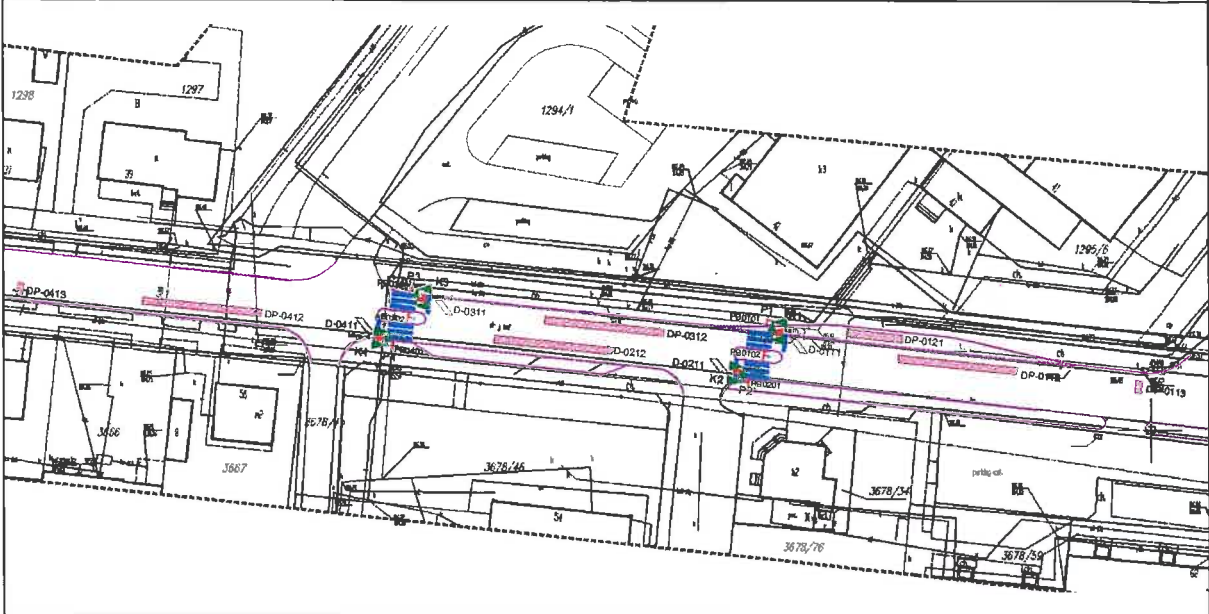
e-mail: info@dap-med-project.com

NIP: 778-131-00-57

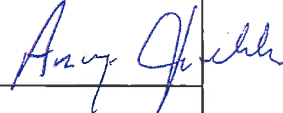
REGON: 300068537



**DAP-MED-PROJECT**  
DOMINIKA PULIKOWSKA

<b>Inwestor:</b>	 <b>URZĄD MIASTA I GMINY WE WRZEŚNI</b> UL. RATUSZOWA 1; 60-300 WRZEŚNIA TEL/FAX: (029) 743-59-00
<b>Biuro projektowe:</b>	 <b>DAP-MED-PROJECT</b> DOMINIKA PULIKOWSKA UL. KRÓLEWNY ŚNIEŻKI 4; 60-193 POZNAŃ TEL/ FAX (61) 843-20-96
	
<b>Tytuł opracowania:</b>	<b>BUDOWA SYGNALIZACJI ŚWIELNEJ NA PRZEJŚCIU DLA PIESZYCH PRZEZ UL. SŁOWACKIEGO WE WRZEŚNI</b>
<b>Rodzaj opracowania:</b>	<b>PROJEKT STEROWANIA SYGNALIZACJĄ ŚWIELNĄ</b>
<b>Projektant:</b>	mgr inż. Jacek Tomaszewski upr. bud. nr 13/87/Pw
<b>Opracował:</b>	mgr inż. Andrzej Pulikowski
<b>Miejscowość i data:</b>	POZNAŃ, MAJ 2010 R.

Podpis: mgr inż. Jacek Tomaszewski  
spec. bud. drog.  
upr. proj. - wykonawcze  
nr 13/87/Pw  
WKP/BD/5225/01

Podpis: 

## KARTA UZGODNIENÍ

*Uzgodniono bez zastrzeżeń*

*Września, dn. 21. 07. 2010 .*

Urząd Miasta i Gminy Września  
62-300 Września, ul. Ratuszowa 1  
tel. (061) 436-08-80, fax (061) 436-25-00

**INSPEKTOR**

*[Signature]*  
**Engelusz Słazak**

## ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

1. Opis techniczny
2. Plan orientacyjny
3. Plan sytuacyjny
4. Zestawienie sygnalizatorów
5. Zestawienie detektorów
6. Obliczenie czasów międzyzielonych
7. Tabela grup kolizyjnych
8. Tabela czasów międzyzielonych
9. Fazy ruchu
10. Parametry detektorów
11. Parametry sterowania
12. Diagramy sterowania
13. Pomiary ruchu
14. Obliczenia przepustowości

## 1.OPIS TECHNICZNY

## I. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- podkład sytuacyjny
- projekt robót drogowych
- projektowane oznakowanie pionowe i poziome
- pomiary ruchu
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach

## II. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje projekt sterowania sygnalizacją świetlną na dwóch przejściach dla pieszych w ul. Słowackiego we Wrześni na przebudowanym układzie drogowym.

## III. PROJEKTOWANA ORGANIZACJA RUCHU

Ul. Słowackiego zostanie zmodernizowana zgodnie z projektem robót drogowych i organizacji ruchu który stanowi odrębne opracowanie.

## IV. PROJEKTOWANA SYGNALIZACJA ŚWIETLNA - STEROWANIE LOKALIZACJA SYGNALIZATORÓW

Dla wszystkich wlotów zastosowano sygnalizatory podstawowe na masztach zlokalizowanych po prawej stronie a sygnalizatory powtarzające na wysięgnikach. Dla pieszych zastosowano sygnalizatory na każdym z przejść.

Dokładne rozmieszczenie sygnalizatorów przedstawiono na planie sytuacyjnym / rys. nr 2 /.

Zastosowane typy sygnalizatorów przedstawiono w tabeli nr 3. Należy zastosować sygnalizatory w technice Lumiled /42V/ z ekranami kontrastowymi na konstrukcjach wsporczych.

### ELEMENTY DETEKCJI

W celu optymalizacji sterowania sygnalizacją świetlną, konieczne jest jej wyposażenie w system detekcji umożliwiający rejestrację wzbudzeń pojazdów, pieszych.

Sygnalizacja została wyposażona w następujące systemy detekcji:

- dla pojazdów – układ pętli indukcyjnych / lub wirtualnych / o funkcji żądania lub wydłużenia światła zielonego
- dla pieszych przyciski zgłoszeniowe na przejściu przez jezdnię po lewej stronie przejścia oraz na wyspie na środku jezdni

Na planie sytuacyjnym / rys.2/ i w tabeli nr 5 przedstawiono lokalizację w/w elementów oraz ich parametry i przeznaczenie.

Pętli indukcyjne lub wirtualne / układ potrójny / umieszczone w nawierzchni na wlotach zewnętrznych spełniają następujące funkcje:

- Pętla krótka-nr1 /pierwsza od linii zatrzymania/-żądanie światła zielonego,

- Pętla długa –nr2/ środkowa / -żądanie światła zielonego, żądanie wydłużenia światła zielonego w przedziale  $G_{\min}$ -max na okres potrzebny do obsługi pojazdów znajdujących się pomiędzy linią zatrzymania a pętlą nr 3
- Pętla krótka –nr3/ najdalsza od linii zatrzymania / -żądanie wydłużenia światła zielonego w oparciu o badanie natężenia ruchu

Wzbudzenie pętli nr 1 powoduje żądanie otwarcia grupy przez sterownik. Po otwarciu grupy na czas  $G_{z\min}$  sterownik bada zajętość pasa ruchu poprzez pętle nr 2 i 3. Wydłużanie otwarcia grupy następuje poprzez detekcję pętli nr 3 do czasu  $G_{z\max}$ . Brak wzbudzenia tej pętli przez czas ustalonego opóźnienia /  $2\div 3s$ / powoduje podjęcie decyzji przez sterownik o zamknięciu grupy. Następnie sterownik sprawdza zajętość pętli nr 2. Dopiero brak jej wzbudzenia przez czas opóźnienia /  $2\div 3s$ / powoduje podjęcie decyzji o zamknięciu wlotu.

Przy układzie dwóch pętli funkcję pętli nr3 przejmie pętla nr 2.

Na wlocie bocznym od strony Belęcina w związku ze stanem nawierzchni zaprojektowano zastosowanie systemu wideo detekcji Autoscope RackVision - zamontowanie kamery oraz pętli nr 2 jako wirtualnej.

Przyciski dla pieszych zlokalizowane na masztach mają za zadanie przekazać żądanie światła zielonego do sterownika. Należy zastosować przyciski z potwierdzeniem optycznym wzbudzenia.

Zaprojektowany układ detekcyjny umożliwia stosowanie sterowania akomodacyjnego acyklicznego oraz prowadzenie pomiarów ruchu /poprzez pętle krótkie/.

### CZASY MIĘDZYZIELONE

W związku z opracowaniem diagramu sterowania dokonano obliczeń czasów międzyzielonych przy następujących założeniach:

Pojazdy	$V_e$	=	30 km/h
	$V_d$	=	60 km/h
Piesi	$V_p$	=	1,4m/s

W obliczaniach uwzględniono długość pojazdów  $l_p=10,0m$ .

Na podstawie tych założeń oraz wyliczonych długości dróg dojazdu i ewakuacji dokonano obliczeń czasów międzyzielonych /patrz tab.6 oraz sporządzono tabelę grup kolizyjnych i tabelę czasów międzyzielonych / patrz tab.7 i 8 /.

### FAZY RUCHU - ZASADY STEROWANIA

Sygnalizacja pracować będzie jako akomodacyjna acykliczna realizując diagramy sterowania grupowego w zależności od zakresu wzbudzeń systemów detekcji. Oprogramowanie będzie umożliwiać generowanie programów sygnalizacji w oparciu o zgłoszenia nadchodzące z systemu detekcji.

Podstawowym stanem przy braku zgłoszeń będzie stan „zielone na kierunku głównym” . Wyjście ze stanu podstawowego i załączenie światła zielonego w grupie następuje w chwili zarejestrowania zgłoszenia od detektora przypisanego do tej grupy.

Obsługa kolejnych zgłoszeń kolizyjnych względem wcześniej załączonych grup jest możliwa po ich zakończeniu. O wyborze następnej grupy do załączenia decyduje długość czasu oczekiwania w 'kolejce zgłoszeń' zgłoszenia z detektora przypisanego do tej grupy.

W czasie wyświetlania sygnału zielonego w grupie podstawowej (to jest grupie, która została wybrana do załączenia według kryterium najdłuższego czasu oczekiwania), możliwe będzie również załączenie innych grup tzw. grup „równoległych wzbudzanych”, o ile oczekują zgłoszenia odpowiadające tym grupom, a grupa podstawowa zezwala na załączenie tych grup „równoległych” (tj. wykonano odpowiednie

deklaracje w tablicy grup kolizji dla danej grupy podstawowej)). Dla każdej grupy 'równoległej wzbudzanej' do danej grupy podstawowej zostaną zadeklarowane obszary w jakim przedziale czasowym światła zielonego tej grupy podstawowej grupa 'równoległa wzbudzana' może zostać otwarta. Jeżeli po załączeniu grupy 'równoległej wzbudzanej' i jej zamknięciu wystąpi kolejne zgłoszenie dla tej grupy równoległej, a jednocześnie realizowany jest zadeklarowany przedział światła zielonego grupy podstawowej, to grupa 'równoległa' może zostać otwarta kolejny raz. Grupa 'równoległa wzbudzana' będzie załączana jako akomodowana z parametrami gwarantowanymi.

W projekcie przedstawiono przykładowe fazy ruchu dla wlotów obrazujące możliwości sterowania grupowego /nr 9/. Sterownik na podstawie zgłoszeń z systemu detekcji będzie generował odpowiedni układ grup w każdej fazie. Realizowane fazy mogą być inne niż przykładowo przedstawione. Zależać to będzie od rzeczywistych zgłoszeń rejestrowanych przez systemy detekcji.

Programy sterujące dla projektowanej sygnalizacji powinny realizować następujące zasady:

- W stanie podstawowym wloty główne będą otwarte – „stan zielone na kierunku głównym” bez naliczania czasu Gz – grupy K1,K2,K3,K4
- Wzbudzenie dowolnej grupy kolizyjnej – grupy pieszej spowoduje podjęcie przez sterownik naliczania czasu Gz dla kierunku głównego. Po osiągnięciu Gz max lub ustaniu wzbudzeń sterownik otworzy wzbudzoną grupę jako grupę podstawową
- wzbudzenie przejścia P1,P2 będzie powodować zamknięcie grup K1,K2 po ustaniu wzbudzeń na obu wlotach lub po osiągnięciu Gz max
- wzbudzenie przejścia P3,P4 będzie powodować zamknięcie grup K3,K4 po ustaniu wzbudzeń na obu wlotach lub po osiągnięciu Gz max
- w przypadku gdy grupy kołowe były otwarte powyżej 5s i gdy system detekcji nie wykryje pojazdów na wlocie otwarcie przejścia nastąpi natychmiastowo po zrealizowaniu czasu międzyzielonego
- w przypadku wzbudzenia obu przejść w trakcie otwarcia grup kołowych sterownik zamknie po ustaniu wzbudzeń lub po osiągnięciu Gz max grupy zewnętrzne K1 i K4 a następnie po ustaniu wzbudzeń lub po osiągnięciu Gz max grupy wewnętrzne K2,K4 / czas opóźnienia do 7s/ i otworzy przejścia
- w przypadku otwarcia jednego przejścia i żądania w tym momencie otwarcia drugiego przejścia sterownik dokonana tego po ustaniu wzbudzeń na obu wlotach lub po osiągnięciu Gz max
- Przy braku wzbudzeń sygnalizacja powróci do stanu podstawowego- zielone na kierunku głównym
- Grupy nie wzbudzone będą pomijane
- Sygnalizacja powinna pracować wg opisanych zasad od godz.5.30-22.00
- W pozostałych godzinach powinna wyświetlać sygnał „żółte pulsujące „
- W przypadku przejścia sygnalizacji z pracy w trybie „kolorowy” do pracy w trybie „żółty pulsujący” sterownik powinien po zakończeniu realizowanego pełnego cyklu wyświetlić sygnał czerwony przez 6s następnie sygnał żółty pulsujący
- W przypadku przejścia sygnalizacji z pracy w trybie „żółty pulsujący” do pracy w trybie „kolorowy” sterownik powinien po wyświetleniu min przez 180s sygnału żółtego pulsującego wyświetlić przez 5s sygnał żółty, następnie przez 6s sygnał czerwony i przejść do programu podstawowego



- w przypadku awarii systemu detekcji sygnalizacja realizować będzie program awaryjny o cyklu długości 60s

## PARAMETRY STEROWANIA I DETEKTORÓW

Dla każdej z grup w każdym diagramie określono czasy światła zielonego  $G_z$ , określając wartość min i max /tab.11/:

- Min – pojedyncze wzbudzenia
- Max - pełny zakres wzbudzeń detektorów

Dla każdego z detektorów określono interwały czasowe określające czas oczekiwania na kolejne wzbudzenie. W celu zdynamizowania pracy sygnalizacji przy wydłużającym się czasie otwarcia wlotu określono zmienne wartości interwałów w zależności od upływu czasu  $G_z$ :

- interwał nr 1 od  $G_{zmin1}$  do 50%  $G_{zmax}$
- interwał nr 2 od 50%  $G_{zmax}$  do 100%  $G_{zmax}$

Przyjęte wartości podano w tab. nr10.

Wzbudzenia detektorów będą kasowane po upływie 5s od zakończenia sygnału zielonego dla pętli krótkiej pierwszej oraz w momencie zakończenia sygnału zielonego dla pętli pozostałych. Wzbudzenia przycisków dla pieszych kasowane będą po zakończeniu sygnału zielonego.

## DIAGRAMY STEROWANIA

W projekcie przedstawiono przykładowe diagramy sterowania w zależności o sytuacji ruchowej na skrzyżowaniu / pkt.12/:

Nr 0		- stan „zielone na kierunku głównym”
Nr 1a	T= 27s	- wzbudzenia wszystkich detektorów kołowych - otwarcie wszystkich grup kołowych w obszarze czasu do $G_{zmin}$ wzbudzenie grupy pieszej P1,P2
Nr 1b	T= 25s	-wzbudzenia wszystkich detektorów - otwarcie wszystkich grup kołowych w obszarze czasu do $G_{zmin}$ wzbudzenie grupy pieszej P3,P4
Nr 2	T=34s	-wzbudzenia wszystkich detektorów - otwarcie wszystkich grup kołowych w obszarze czasu do $G_{zmin}$ wzbudzenie grupy pieszej P1,P2 - P3,P4
Nr 3	T=60s	-wzbudzenia wszystkich detektorów - otwarcie wszystkich grup kołowych w obszarze czasu do $G_{zmax}$
Nr 4	T=60s	-program awaryjny
Nr 5		-program startowy
Nr 6		-program końcowy

## POMIARY RUCHU I PRZEPUSTOWOŚĆ

Dla określenia poprawności rozwiązań dokonano pomiarów ruchu dla stanu istniejącego. Na podstawie pomiarów dokonano zestawienia największych natężeń ruchu na wlotach i przyjęto takie natężenia jako maksymalne / tab.nr 13 /.

Wyniki obliczeń przepustowości przedstawiono w tab.14. Mają one charakter przybliżony i przedstawiają możliwa do osiągnięcia przepustowość skrzyżowania przy pełnym zakresie wzbudzeń. W rzeczywistości



przepustowość będzie większa poprzez niewykorzystywanie czasów Gz max przez różne grupy a zwłaszcza przez ruch pieszzy.

## **VI. WYMOGI SPRZĘTOWE**

Sterownik powinien zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji zawartym w Dokumentacji Projektowej oraz musi spełniać wymogi zawarte w/w Rozporządzeniu .

## 2. PLAN ORIENTACYJNY



Skala 1:20000

### 3. PLAN SYTUACYJNY

## 4.ZESTAWIENIE SYGNALIZATORÓW

Nr sygnalizatora	Rodzaj sygnalizatora	Ilość sztuk	opis
K1,K1p K2,K2p K3,K3p K4,K4p	sygnalizatory typu S1 3 x o 300 mm soczewki ogólne	8	proj. proj. proj. proj.
P1,P2 P3,P4	sygnalizatory typu S5 2 x o 200 mm soczewki dla pieszych	4	proj. proj.

## 5.ZESTAWIENIE DETEKTORÓW

Nr grupy	Nr sygnalizatora	Nr detektora	Odległość od sygnalizatora ( m )	Wymiary szer. x dług ( m )	Rodzaj pętli
1	K1	D-0111 DP-0112 DP-0113 DP-0121	3 22 62 12	2 x 1 / ukośna/ 1,25 x 20 2 x 1 1,25 x 10	indukcyjna pozorna pozorna pozorna
2	K2	D-0211 DP-0212	3 22	2 x 1 / ukośna/ 1,25 x 20	indukcyjna pozorna
3	K3	D-0311 DP-0312	3 22	2 x 1 / ukośna/ 1,25 x 20	indukcyjna pozorna
4	K4	D-0411 DP-0412 DP-0413	3 22 62	2 x 1 / ukośna/ 1,25 x 20 1,25 x 20	indukcyjna pozorna pozorna
5	P1,P2	PB-0101,0102 0201	maszt	przycisk	
6	P3,P4	PB-0301,0302 0401	maszt	przycisk	

## 6. OBLICZENIE CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

nr sygnal.	le - ld	tz + te - td =	tm	tm przyj
K1 - P1,P2	6 - 0	3 + 1,9 - 0,0 =	4,9	5
K2 - P1,P2	6 - 0	3 + 1,9 - 0,0 =	4,9	5
K3 - P3,P4	6 - 0	3 + 1,9 - 0,0 =	4,9	5
K4 - P3,P4	6 - 0	3 + 1,9 - 0,0 =	4,9	5
P1,P2 - K1	9 - 2	0 + 6,4 - 1,1 =	5,3	6
- K2	9 - 2	0 + 6,4 - 1,1 =	5,3	6
P3,P4 - K3	8 - 2	0 + 5,7 - 1,1 =	4,6	5
- K4	8 - 2	0 + 5,7 - 1,1 =	4,6	5

## 7. TABELA GRUP KOLIZYJNYCH

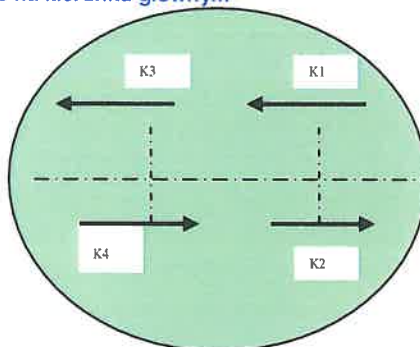
	K1	K2	K3	K4	P1,P2	P3,P4
K1					x	
K2					x	
K3						x
K4						x
P1,P2	x	x				
P3,P4			x	x		

## 8. TABELA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

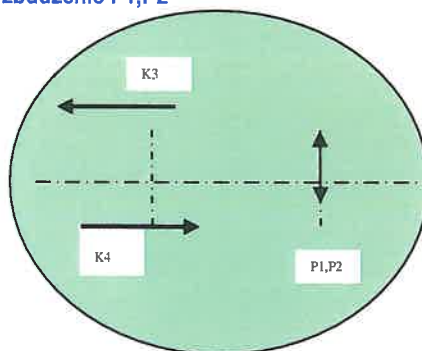
	K1	K2	K3	K4	P1,P2	P3,P4
K1					5	
K2					5	
K3						5
K4						5
P1,P2	6	6				
P3,P4			5	5		

## 1. FAZY RUCHU

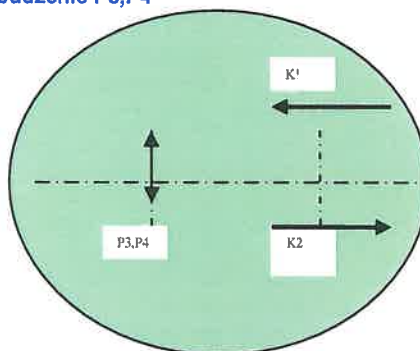
Faza podstawowa-„zielone na kierunku głównym”



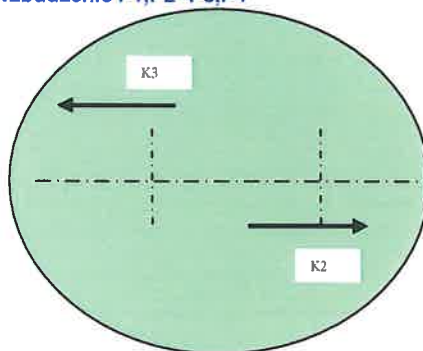
Fazy akomodowane- wzbudzenie P1,P2

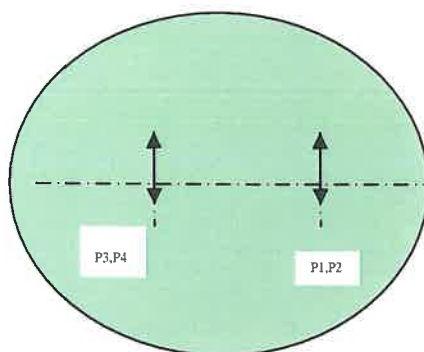


Fazy akomodowane- wzbudzenie P3,P4



Fazy akomodowane- wzbudzenie P1,P2 -P3,P4





## 10.PARAMETRY DETEKTORÓW

nr grupy	nr sygnał	detekторы	Opóźn. zgłosz. [s]	Interwał1 [s]	Interwał2 [s]	Dodat. zielone [s]
1	K1	D-0111 DP-0112 DP-0113 DP-0121		2,5 1,0 3,0 2,5	0,5 0,5 2,5 0,5	
2	K2	D-0211 DP-0212		2,5 1,0	0,5 0,5	
3	K3	D-0311 DP-0312		2,5 1,0	0,5 0,5	
4	K4	D-0411 DP-0412 DP-0413		2,5 1,0 3,0	0,5 0,5 2,5	
5	P1,P2	PB-0101,0102 0201				
6	P3,P4	PB-0301,0302 0401				



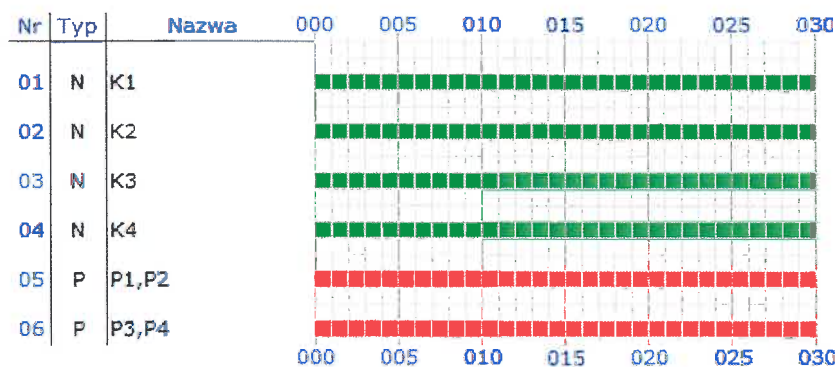
## 11. PARAMETRY STEROWANIA

nr grupy	nr sygnał	Gz ( s )			
		brak wzb pieszch		wzbudzenia pieszch	
		min	max	min	max
1	K1	$\infty$	$\infty$	5	31/ $\infty$
2	K2	$\infty$	$\infty$	5	38/ $\infty$
3	K3	$\infty$	$\infty$	5	31/ $\infty$
4	K4	$\infty$	$\infty$	5	38/ $\infty$
5	P1,P2	0	0	7	7
6	P3,P4	0	0	6	6

## 12. DIAGRAMY STEROWANIA

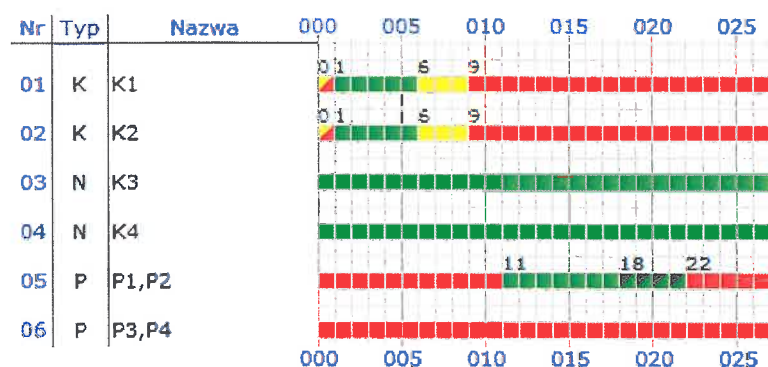
Program nr 0 – „zielone na kierunku głównym”

Września - ul.Słowackiego-przejścia dla pieszch



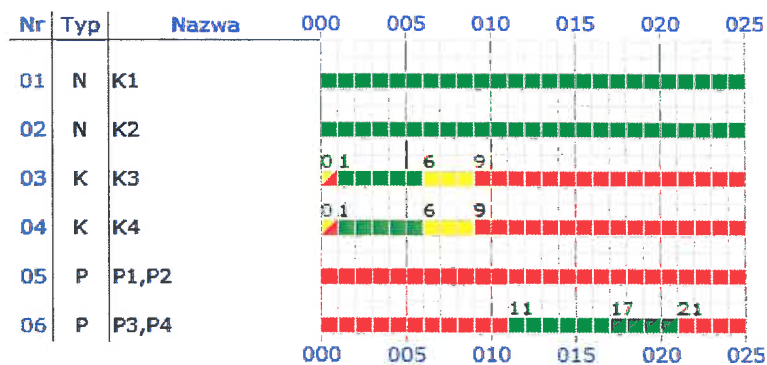
Program nr 1a – min - otwarcie P1,P2

Września - ul.Słowackiego-przejścia dla pieszch



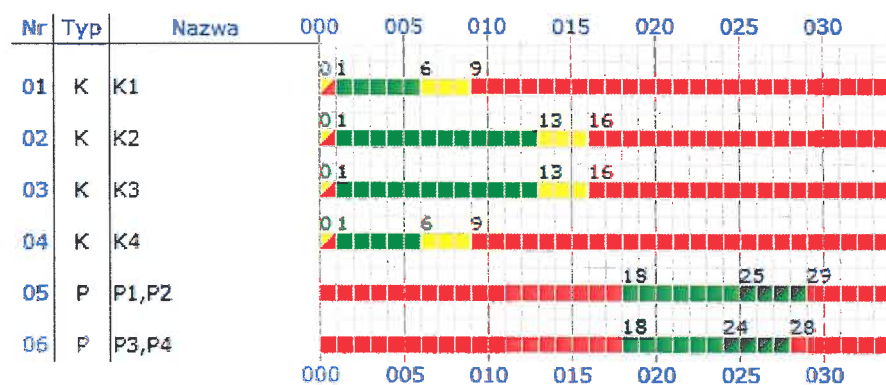
### Program nr 1b – min - otwarcie P3,P4

Września - ul.Słowackiego-przejścia dla pieszych



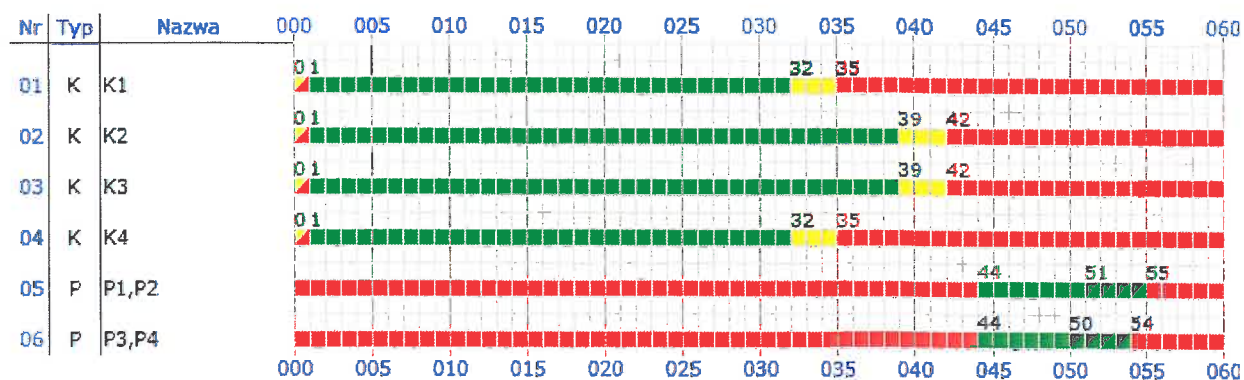
### Program nr 2 – min - otwarcie P1,P2 i P3,P4

Września - ul.Słowackiego-przejścia dla pieszych



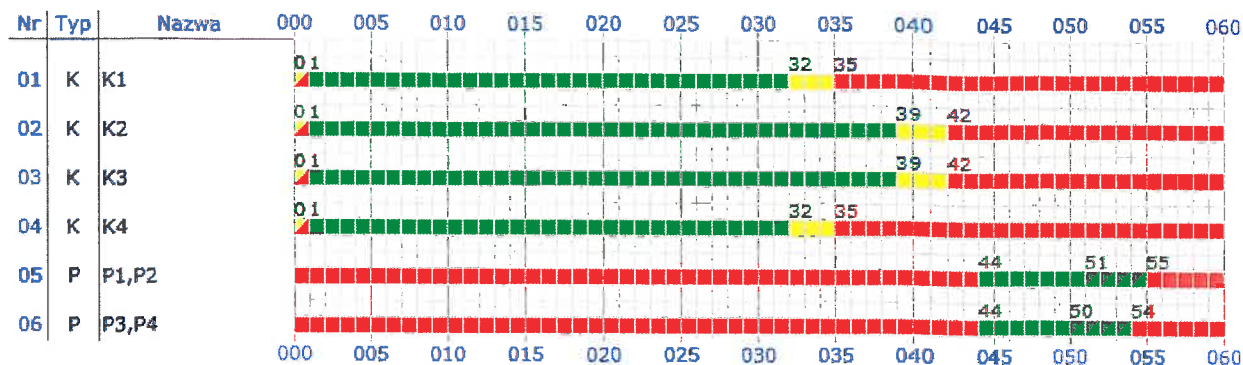
### Program nr 3 – max- otwarcie grup wg max

Września - ul.Słowackiego-przejścia dla pieszych



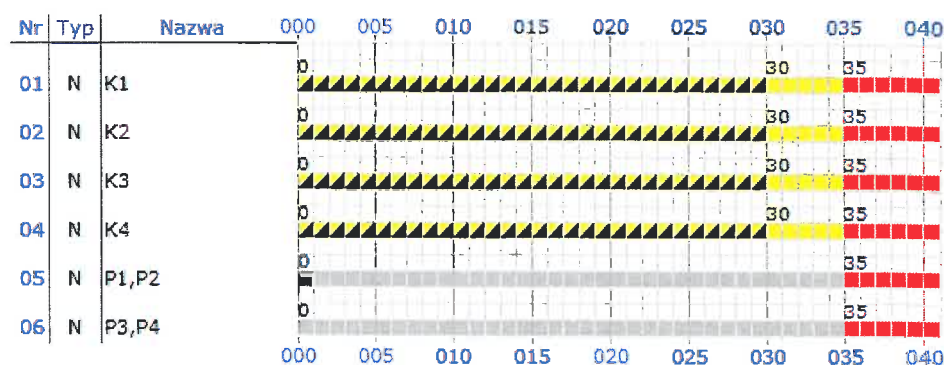
## Program nr 4 – awaryjny

Września - ul.Słowackiego-przejścia dla pieszych



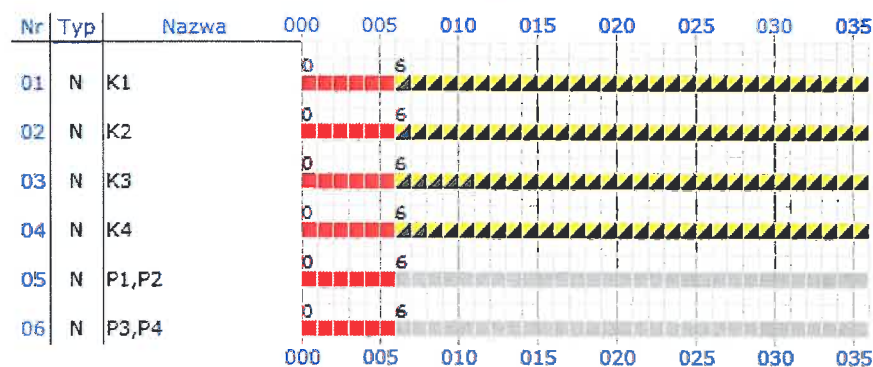
## Program nr 5 – startowy

Września - ul.Słowackiego-przejścia dla pieszych



## Program nr 6- końcowy

Września - ul.Słowackiego-przejścia dla pieszych



### 13.POMIARY RUCHU

BADANIE NATĘŻENIA RUCHU						2009-11-26			
Skrzyżowanie ulic:									
Wlot numer 1:			Słowackiego do Słupcy						
godzina	kierunek	Osobowe	Dostawcze małe	Dostawcze duże + Ciężarowe	Ciężarowe z przyczep i naczep + Autobusy	0	0	Suma	Razem
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15:00 - 15:15	w lewo	0	0	15	0	0	1	16	101
	wprost	0	1	56	3	2	0	62	
	w prawo	0	0	22	1	0	0	23	
15:15 - 15:30	w lewo	0	0	8	0	0	0	8	107
	wprost	0	1	71	5	2	0	79	
	w prawo	0	0	19	1	0	0	20	
15:30 - 15:45	w lewo	0	0	17	0	0	0	17	106
	wprost	0	0	65	4	2	1	72	
	w prawo	0	0	16	1	0	0	17	
15:45 - 16:00	w lewo	0	0	5	0	0	0	5	98
	wprost	0	0	68	1	2	0	71	
	w prawo	0	0	21	1	0	0	22	
16:00 - 16:15	w lewo	0	0	7	0	0	0	7	88
	wprost	0	1	67	1	2	1	72	
	w prawo	0	0	8	1	0	0	9	
16:15 - 16:30	w lewo	0	0	6	0	0	0	6	76
	wprost	0	0	49	1	1	0	51	
	w prawo	0	0	18	1	0	0	19	
16:30 - 16:45	w lewo	0	0	4	0	0	0	4	89
	wprost	0	0	65	3	1	0	69	
	w prawo	0	0	12	4	0	0	16	
16:45 - 17:00	w lewo	0	0	1	1	0	0	2	78
	wprost	0	1	60	0	0	1	62	
	w prawo	0	0	13	1	0	0	14	
17:00 - 17:15	w lewo	0	0	10	0	0	0	10	105
	wprost	0	0	75	2	0	2	79	
	w prawo	0	0	14	2	0	0	16	
17:15 - 17:30	w lewo	0	0	2	0	0	0	2	75
	wprost	0	0	52	0	0	1	53	
	w prawo	0	0	18	2	0	0	20	
17:30 - 17:45	w lewo	0	0	6	0	0	0	6	55
	wprost	0	0	43	1	0	0	44	
	w prawo	0	0	5	0	0	0	5	
17:45 - 18:00	w lewo	0	0	7	0	0	0	7	63
	wprost	0	0	39	0	0	0	39	
	w prawo	0	0	15	2	0	0	17	

BADANIE NATĘŻENIA RUCHU							2009-11-26		
Skrzyżowanie ulic:									
Wlot numer 2:			Słowackiego do centrum						
godzina	kierunek	0	0	0	0	0	0	Suma	Razem
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15:00 - 15:15	w lewo	0	1	13	0	0	0	14	142
	wprost	0	1	85	2	2	6	96	
	w prawo	0	0	30	2	0	0	32	
15:15 - 15:30	w lewo	0	0	8	0	0	0	8	89
	wprost	0	0	61	4	2	2	69	
	w prawo	0	0	11	1	0	0	12	
15:30 - 15:45	w lewo	0	2	7	1	0	1	11	102
	wprost	0	0	66	4	1	1	72	
	w prawo	0	0	17	2	0	0	19	
15:45 - 16:00	w lewo	0	0	10	1	0	0	11	83
	wprost	0	0	55	2	2	0	59	
	w prawo	0	0	13	0	0	0	13	
16:00 - 16:15	w lewo	0	0	10	0	0	0	10	97
	wprost	0	0	60	5	0	1	66	
	w prawo	0	1	20	0	0	0	21	
16:15 - 16:30	w lewo	0	0	13	0	0	0	13	101
	wprost	0	0	70	5	1	0	76	
	w prawo	0	0	12	0	0	0	12	
16:30 - 16:45	w lewo	0	0	7	2	0	1	10	92
	wprost	0	1	55	6	2	1	65	
	w prawo	0	0	16	1	0	0	17	
16:45 - 17:00	w lewo	0	1	8	1	0	0	10	94
	wprost	0	0	65	2	0	1	68	
	w prawo	0	0	16	0	0	0	16	
17:00 - 17:15	w lewo	0	1	6	2	0	0	9	105
	wprost	0	0	75	5	0	0	80	
	w prawo	0	0	15	1	0	0	16	
17:15 - 17:30	w lewo	0	0	6	0	0	0	6	76
	wprost	0	0	47	7	0	0	54	
	w prawo	0	0	13	3	0	0	16	
17:30 - 17:45	w lewo	0	0	8	1	0	0	9	88
	wprost	0	0	52	6	1	0	59	
	w prawo	0	0	19	1	0	0	20	
17:45 - 18:00	w lewo	0	0	8	0	0	0	8	45
	wprost	0	0	27	4	0	0	31	
	w prawo	0	0	6	0	0	0	6	

## 14. OBLICZENIA PRZEPUSTOWOŚCI

nr grupy sygnat.	podz. pasów	Natężenie nasycenia												Cykl maksymalny					Xi	Uwagi
		So	N	Fw	Fc	Fs	Fmp	Fa	Fo	Fp	Fl	Zf	Si	T	Ge	Ge/T	Ci	Qimax		
K1		1900	1	1,00	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95			1715		31	0,52	886	<b>392</b>	<b>0,44</b>	
K2		1900	1	1,00	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95			1715	60	38	0,63	1086	<b>412</b>	<b>0,38</b>	
K3		1900	1	1,00	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95			1715		38	0,63	1086	<b>392</b>	<b>0,36</b>	
K4		1900	1	1,00	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95			1715		31	0,52	886	<b>412</b>	<b>0,47</b>	