



ul. Skrajna 1, 62-080 Sierosław,  
e-mail: [biuro@vialis.pl](mailto:biuro@vialis.pl), tel. (61) 279 72 00, fax (61) 279 72 01

## POJEKT WYKONAWCZY

### Budowa Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu - etap I

### Projekt modernizacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Legionów – Polna [41]

**Inwestor:** Zarząd Dróg Miejskich w Kaliszu  
ul. Złota 43, 62-800 Kalisz

**Stadium:** Projekt wykonawczy

**Umowa:** ZP.272.20.2012

Stanowisko	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Marcin Stachowiak		06/2012	
Sprawdzający	mgr inż. Anna Sobańska		06/2012	

**egz. 1**

Poznań, czerwiec 2012



OPINIE, UZGODNIENIA:

Oświadczam, iż wszystkie elementy projektu związane z bezpieczeństwem ruchu drogowego a dotyczące pracy sygnalizacji świetlnej zostały obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

MARCIN STACHOWIAK

## SPIS TREŚCI.

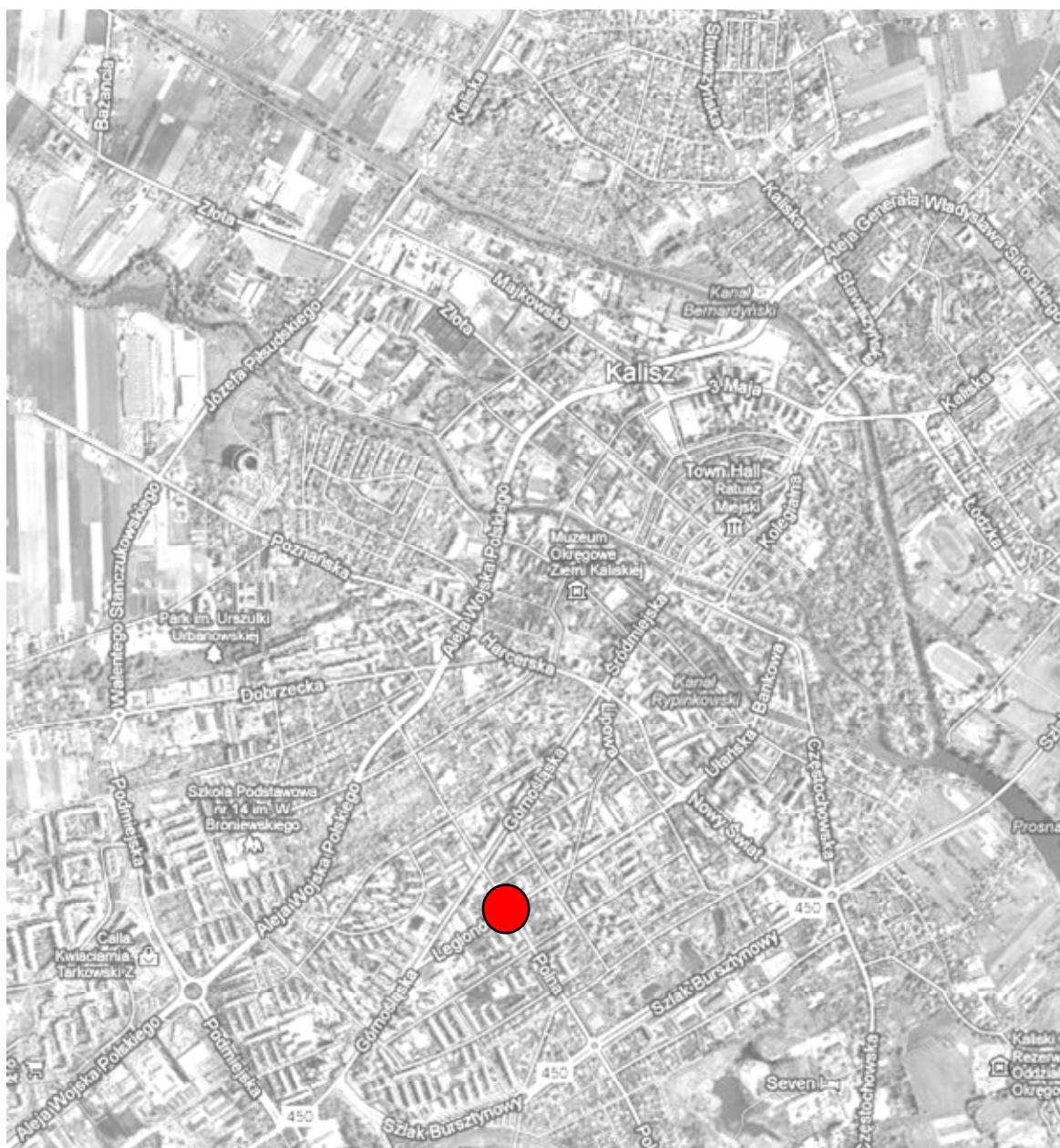
1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
1.1	Stan istniejący.....	3
1.2	Pomiary ruchu.....	4
2	STAN PROJEKTOWANY.....	9
2.1	Wykaz detektorów.....	10
2.2	Wykaz sygnalizatorów.....	11
3	PROGRAMY SYGNALIZACJI.....	15
3.1	Obliczenia czasów międzylonnych.....	15
3.2	Sterowanie ruchem pojazdów.....	15
3.3	Sterowanie ruchem pieszych.....	17
3.4	Harmonogram pracy sygnalizacji.....	18
3.5	Programy startowy i końcowy.....	18
4	KOORDYNACJA.....	20
5	STEROWNIK SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ.....	27
6	ZAŁĄCZNIKI.....	29
7	LITERATURA I MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA.....	30

## 1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt modernizacji sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu Legionów i Polnej w Kaliszu.

### 1.1 STAN ISTNIEJĄCY.

Skrzyżowanie położone jest w centrum miasta. Skrzyżowanie posiada strukturę czterowłotową.



Rys.1. Lokalizacja skrzyżowania na planie miasta. Skala 1:25000.

## 1.2 POMIARY RUCHU.

Poniżej załączono pomiary ruchu wykonane dla szczytów komunikacyjnych w godzinach 08:00-09:00 oraz 15:00-16:00. W podanych godzinach natężenie ruchu na danym skrzyżowaniu jest największe. Na więźbach zostały przedstawione wartości w pojazdach umownych.

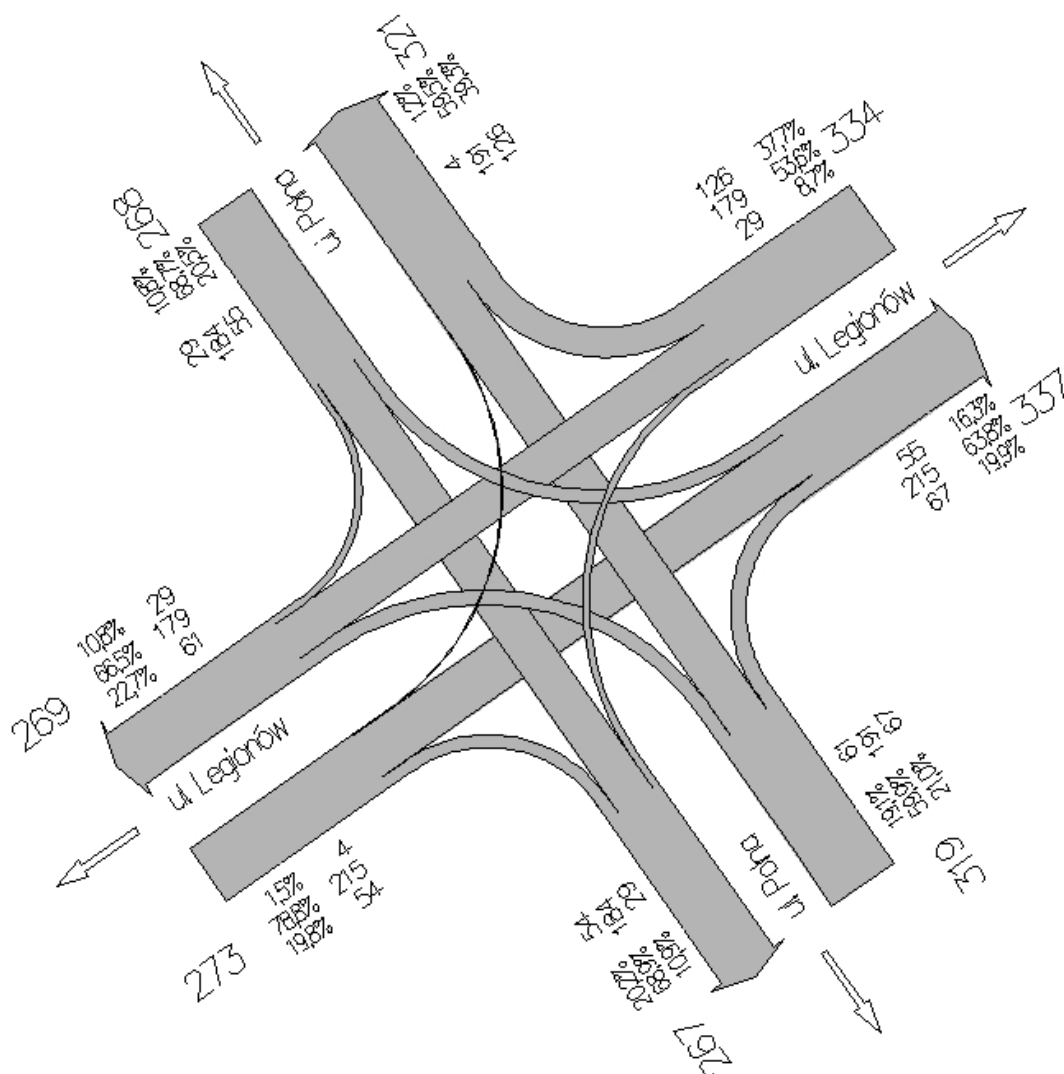
Miasto: Kalisz		Data pomiaru: 17-04-2012									
Skrzyżowanie: ul. Legionów – ul. Polna		Wlot: Legionów od centrum									
Godzina pomiaru: 8:00 – 9:00											
	Autobusy	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	Ciężarowe z przyczepą	Motocykle	Rowery	Traktory	PU	%	SUMA
Skręt w lewo	1	104	20	0	0	0	0	0	125,8	38%	125
Prosto	6	145	17	2	0	3	2	0	178,3	53%	175
Skręt w prawo	0	26	3	0	0	0	0	0	29,0	9%	29
SUMA	7	275	40	2	0	3	2	0	333,1		329
%	2%	84%	12%	1%	0%	1%	1%	0%			
Godzina pomiaru: 15:00 – 16:00											
	Autobusy	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	Ciężarowe z przyczepą	Motocykle	Rowery	Traktory	PU	%	SUMA
Skręt w lewo	3	162	17	0	0	1	1	0	185,0	34%	184
Prosto	11	266	21	0	0	0	0	0	306,8	55%	298
Skręt w prawo	0	60	4	0	0	0	0	0	64,0	12%	64
SUMA	14	488	42	0	0	1	1	0	555,8		546
%	3%	89%	8%	0%	0%	0%	0%	0%			
Godzina pomiaru: 19:00 – 20:00											
	Autobusy	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	Ciężarowe z przyczepą	Motocykle	Rowery	Traktory	PU	%	SUMA
Skręt w lewo	1	58	2			1			62,1	32%	62
Prosto	4	116	6				1		129,5	66%	127
Skręt w prawo		2							2,0	1%	2
SUMA	5	176	8	0	0	1	1	0	193,6		191
%	3%	92%	4%	0%	0%	1%	1%	0%			

Miasto: Kalisz				Data pomiaru: 17-04-2012							
Wlot: Legionów od Górnolaskiej											
Godzina pomiaru: 8:00 – 9:00											
	Autobusy	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	z przyczepą	Motocykle	Rowery	Traktory	PU	%	SUMA
Skręt w lewo	0	4	0	0	0	0	0	0	4,0	1%	4
Prosto	7	180	19	1	0	2	1	0	214,5	79%	210
Skręt w prawo	1	45	7	0	0	0	0	0	53,8	20%	53
SUMA	8	229	26	1	0	2	1	0	272,3		267
%	3%	86%	10%	0%	0%	1%	0%	0%			
Godzina pomiaru: 15:00 – 16:00											
	Autobusy	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	z przyczepą	Motocykle	Rowery	Traktory	PU	%	SUMA
Skręt w lewo	0	6	1	0	0	0	0	0	7,0	2%	7
Prosto	9	218	21	0	0	2	1	0	256,1	81%	251
Skręt w prawo	1	46	5	0	0	0	0	0	52,8	17%	52
SUMA	10	270	27	0	0	2	1	0	315,9		310
%	3%	87%	9%	0%	0%	1%	0%	0%			
Godzina pomiaru: 19:00 – 20:00											
	Autobusy	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	z przyczepą	Motocykle	Rowery	Traktory	PU	%	SUMA
Skręt w lewo		5							5,0	3%	5
Prosto	4	105	9						121,2	68%	118
Skręt w prawo	1	46			1	1	1		50,6	29%	50
SUMA	5	156	9	0	1	1	1	0	176,8		173
%	3%	90%	5%	0%	1%	1%	1%	0%			

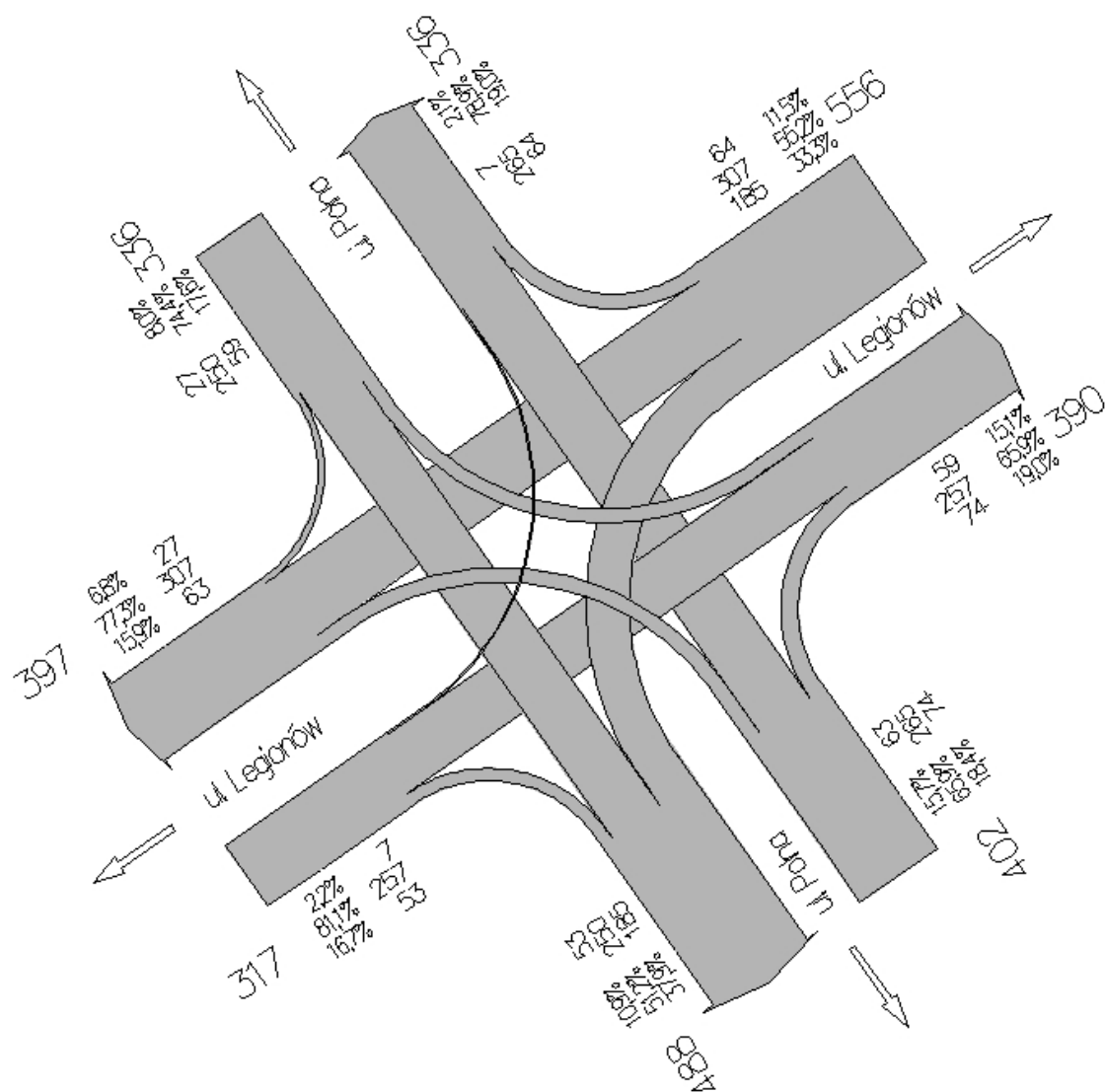


Miasto:Kalisz				Data pomiaru: 17-04-2012							
Wlot: Polna od ul. Asnyka											
Godzina pomiaru: 8:00 – 9:00											
	Ciężarowe								PU	%	SUMA
	Autobusy	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	z przyczepą	Motocykle	Rowery	Traktory			
Skręt w lewo	1	52	5	1	0	0	0	0	60,8	19%	59
Prosto	0	177	9	2	0	0	1	0	190,3	60%	189
Skręt w prawo	1	60	2	1	0	0	1	0	66,1	21%	65
SUMA	2	289	16	4	0	0	2	0	317,2		313
%	1%	92%	5%	1%	0%	0%	1%	0%			
Godzina pomiaru: 15:00 – 16:00											
	Ciężarowe								PU	%	SUMA
	Autobusy	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	z przyczepą	Motocykle	Rowery	Traktory			
Skręt w lewo	0	59	2	1	0	0	0	0	63,0	16%	62
Prosto	0	260	4	0	0	1	0	0	264,3	66%	265
Skręt w prawo	1	68	1	1	0	2	0	0	73,4	18%	73
SUMA	1	387	7	2	0	3	0	0	400,7		400
%	0%	97%	2%	1%	0%	1%	0%	0%			
Godzina pomiaru: 19:00 – 20:00											
	Ciężarowe								PU	%	SUMA
	Autobusy	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	z przyczepą	Motocykle	Rowery	Traktory			
Skręt w lewo	1	28	3						32,8	14%	32
Prosto		159	5	1					166,0	72%	165
Skręt w prawo	1	29	1						31,8	14%	31
SUMA	2	216	9	1	0	0	0	0	230,6		228
%	1%	95%	4%	0%	0%	0%	0%	0%			

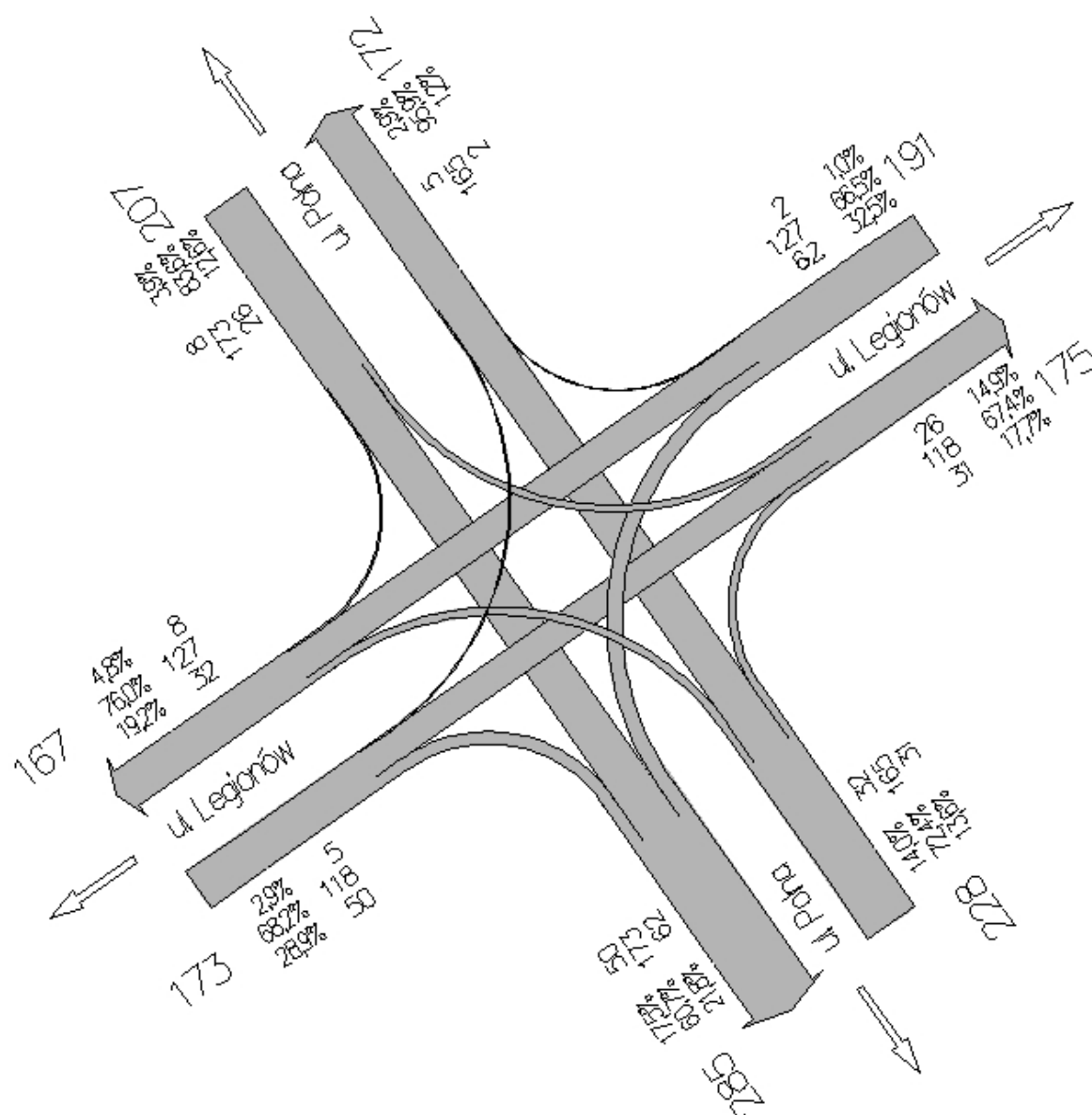
Miasto:Kalisz				Data pomiaru: 17-04-2012							
Wlot: Polna od ul.Górnośląskiej											
Godzina pomiaru: 8:00 – 9:00											
	Ciężarowe										
	Autobusy	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	z przyczepą	Motocykle	Rowery	Traktory	PU	%	SUMA
Skręt w lewo	0	50	3	1	0	0	0	0	55,0	20%	54
Prosto	1	181	0	0	0	2	0	0	183,4	69%	184
Skręt w prawo	0	29	0	0	0	0	0	0	29,0	11%	29
SUMA	1	260	3	1	0	2	0	0	267,4		267
%	0%	97%	1%	0%	0%	1%	0%	0%			
Godzina pomiaru: 15:00 – 16:00											
	Ciężarowe										
	Autobusy	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	z przyczepą	Motocykle	Rowery	Traktory	PU	%	SUMA
Skręt w lewo	0	57	1	0	0	0	1	0	58,3	18%	59
Prosto	0	246	1	1	0	0	1	0	249,3	74%	249
Skręt w prawo	0	26	1	0	0	0	0	0	27,0	8%	27
SUMA	0	329	3	1	0	0	2	0	334,6		335
%	0%	98%	1%	0%	0%	0%	1%	0%			
Godzina pomiaru: 19:00 – 20:00											
	Ciężarowe										
	Autobusy	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	z przyczepą	Motocykle	Rowery	Traktory	PU	%	SUMA
Skręt w lewo		25	1						26,0	13%	26
Prosto		170	3						173,0	84%	173
Skręt w prawo		7	1						8,0	4%	8
SUMA	0	202	5	0	0	0	0	0	207,0		207
%	0%	98%	2%	0%	0%	0%	0%	0%			



SZCZYT PORANNY



SZCZYT POPOŁUDNIOWY



MIĘDZYSZCZYT



## 2 STAN PROJEKTOWANY.

Zmiany w zakresie pracy programów sygnalizacji są podyktowane modernizacją i dołączeniem do koordynacji w ciągu skrzyżowań wzdłuż ulicy Górnośląskiej w arterii nr 5.

W ramach zadań przewidzianych w PFU [7] na skrzyżowaniu przeprowadzone zostaną następujące prace modernizacyjne związane z sygnalizacją świetlną:

- wymiana sygnalizatorów oraz konstrukcji wsporczych,
- wymiana sterownika,
- montaż przycisków dla pieszych,
- wymiana okablowania,
- instalacja detekcji dla pojazdów.

Szczegóły rozmieszczenia urządzeń sygnalizacji pokazano na załączonym rysunku OR1.1. Aktualizacji podlega również organizacja ruchu. Niniejszy projekt przedstawia zmiany organizacji ruchu na skrzyżowaniu oraz jego wlotach w zakresie oznakowania poziomego i pionowego i jest nadrzędnym opracowaniem w stosunku do [5]. Skrzyżowanie Legionów - Polna pracuje jako skrzyżowanie skoordynowane z sąsiednimi skrzyżowaniami Górnośląska - Polna i Górnośląska - Legionów. Sygnalizacji i detekcji podlegają wszystkie wloty na skrzyżowaniu.

Na skrzyżowaniu wydzielone zostały następujące grupy sygnałowe:

- 8 grup sygnalizacyjnych przeznaczone do sterowania pojazdami.
- 4 grupy sygnalizacyjne będące strzałkami jazdy warunkowej.
- 4 grupy sygnalizacyjne dla pieszych.

Sygnalizacja będzie pracować w trybie pełnej akomodacji, której działanie oparte jest na systemie detekcji obejmującym wszystkich uczestników ruchu. Skrzyżowanie będzie objęte koordynacją ze skrzyżowaniami położonymi w ciągu ul. Górnośląskiej.

## 2.1 WYKAZ DETEKTORÓW.

Detektory w postaci pętli indukcyjnych oraz przycisków dla pieszych zaprojektowano na wszystkich wlotach. Wykrywanie pieszych odbywać się będzie przy pomocy przycisków dla pieszych z optycznym potwierdzeniem zgłoszenia. Szczegółowe zestawienie detektorów wraz z przypisanymi do nich funkcjami pokazano w tabeli 2.1.

Tabela 2.1 Wykaz detektorów. Funkcje przypisane.

L.p	Nazwa	Wymiary [m] (dł x szer)	Odległość [m]	Grupa sygnałowa	Typ detektora	Funkcje					
						Meldowanie	Wydłużenie (czas interwału w [s])	Nadzajętość/ Podzajętość	Detekcja kolejki	Liczenie pojazdów	Pomiar prędkości
GRUPY KOŁOWE											
1	D0211	1.0 x 2.0	2.0	02	pętla indukcyjna ukośna	X	3.0	-	X	X	-
2	D0212	20.0 x 1.0	22.0		pętla indukcyjna	X	1.0	-	X	-	-
3	D0213	1.0 x 2.0	60.0		pętla indukcyjna	X	3.0	-	X	-	-
4	D0311	1.0 x 2.0	2.0	03	pętla indukcyjna ukośna	X	3.0	-	X	X	-
5	D0312	20.0 x 1.0	22.0		pętla indukcyjna	X	1.0	-	X	-	-
6	D0511	1.0 x 2.0	4.0	05	pętla indukcyjna ukośna	X	3.0	-	X	X	-
7	D0512	20.0 x 1.0	15.0		pętla indukcyjna	X	1.0	-	X	-	-
8	D0513	1.0 x 2.0	63.0		pętla indukcyjna	X	3.0	-	X	-	-
9	D0611	1.0 x 2.0	4.0	06	pętla indukcyjna ukośna	X	3.0	-	X	X	-
10	D0612	20.0 x 1.0	15.0		pętla indukcyjna	X	1.0	-	X	-	-
11	D0811	1.0 x 2.0	3.0	08	pętla indukcyjna ukośna	X	3.0	-	X	X	-
12	D0812	20.0 x 1.0	21.0		pętla indukcyjna	X	1.0	-	X	-	-
13	D0813	1.0 x 2.0	60.0		pętla indukcyjna	X	3.0	-	X	-	-
14	D0911	1.0 x 2.0	3.0	09	pętla indukcyjna ukośna	X	3.0	-	X	X	-
15	D0912	20.0 x 1.0	21.0		pętla indukcyjna	X	1.0	-	X	-	-
16	D1111	1.0 x 2.0	2.0	11	pętla indukcyjna ukośna	X	3.0	-	X	X	-
17	D1112	20.0 x 1.0	15.0		pętla indukcyjna	X	1.0	-	X	-	-
18	D1113	1.0 x 2.0	60.0		pętla indukcyjna	X	3.0	-	X	-	-
19	D1211	1.0 x 2.0	2.0	12	pętla indukcyjna ukośna	X	3.0	-	X	X	-
20	D1212	20.0 x 1.0	20.0		pętla indukcyjna	X	1.0	-	X	-	-
GRUPY PIESZE											
1	P311			31	przycisk	X	-	10 [min]/24[h]	-	-	-
2	P312	-	-		przycisk	X	-	10 [min]/24[h]	-	-	-
3	P331			33	przycisk	X	-	10 [min]/24[h]	-	-	-
4	P332	-	-		przycisk	X	-	10 [min]/24[h]	-	-	-
5	P351			35	przycisk	X	-	10 [min]/24[h]	-	-	-
6	P352	-	-		przycisk	X	-	10 [min]/24[h]	-	-	-
7	P371			37	przycisk	X	-	10 [min]/24[h]	-	-	-
8	P372	-	-		przycisk	X	-	10 [min]/24[h]	-	-	-

Przy sygnale zielonym zajętość detektora przedłuża sygnał zielony według podanych interwałów. Nadzajętość definiowana jest jako nieprzerwane wzbudzenie przycisku, natomiast podzajętość oznacza brak wzbudzenia w projektowanym zakresie czasu. Wartości parametrów podanych w tabeli podlegają kalibracji.

Odległość pętli liczy się od czoła pętli detekcyjnej. Długość pętli jest to wymiar zgodny z kierunkiem jazdy. Szerokość pętli jest to wymiar prostopadły do kierunku jazdy.

Projektowana sygnalizacja świetlna wyposażona będzie w sensorowe przyciski zgłoszeniowe dla pieszych bez elementów mechanicznych, z potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia. Takie przyciski należy zainstalować na wszystkich przejściach dla pieszych. Przyciski zgłoszeniowe dla pieszych usytuowane są na masztach sygnalizatorów. Nad przyciskami dla pieszych należy umieścić naklejki informujące o konieczności wciśnięcia przycisku w celu uzyskania zielonego światła. Naklejki powinny informować również o kierunku ruchu pieszego, który dany przycisk wyzwała. Każdy przycisk zgłoszeniowy dla pieszych połączyć ze sterownikiem sygnalizacji świetlnej osobnym kablem sygnałowym. Sterownik sygnalizacji powinien posiadać osobne wejście dla każdego przycisku.

Lokalizacja detektorów oraz przycisków dla pieszych została przedstawiona na rysunku OR1.1. Montaż i uruchomienie urządzeń należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją obsługi dostarczoną przez ich producenta urządzenia.

## 2.2 WYKAZ SYGNALIZATORÓW.

Poniższe zestawienie zawiera listę sygnalizatorów zaprojektowanych na przedmiotowym skrzyżowaniu.





Tabela 2.2 Wykaz zaprojektowanych sygnalizatorów.


Rodzaje sygnalizatorów						
Oznaczenie	Typ	Ekran kontrastowy	Średnica [mm]	Lokalizacja	Rodzaj źródła światła	Grupa sygnałowa
GRUPY KOŁOWE						
021+011	S2, 3k ogólny ze strzałką jazdy warunkowej w prawo	-	300 / 200	Maszt	LumiLED	02/01
022	S2, 3k ogólny	Tak	300	Wysięgnik	LumiLED	02
031	S3, 3k w lewo	-	300	Maszt	LumiLED	03
032	S3, 3k w lewo	Tak	300	Wysięgnik	LumiLED	03
051+041	S2, 3k ogólny ze strzałką jazdy warunkowej w prawo	-	300 / 200	Maszt	LumiLED	05/04
052	S2, 3k ogólny	Tak	300	Wysięgnik	LumiLED	05
061	S3, 3k w lewo	-	300	Maszt	LumiLED	06
062	S3, 3k w lewo	Tak	300	Wysięgnik	LumiLED	06

Tabela 2.2 Wykaz zaprojektowanych sygnalizatorów.

Rodzaje sygnalizatorów						
Oznaczenie	Typ	Ekran kontrastowy	Średnica [mm]	Lokalizacja	Rodzaj źródła światła	Grupa sygnałowa
081+071	S2, 3k ogólny ze strzałką jazdy warunkowej w prawo	-	300 / 200	Maszt	LumiLED	08/07
082	S2, 3k ogólny	Tak	300	Wysięgnik	LumiLED	08
091	S3, 3k w lewo	-	300	Maszt	LumiLED	09
092	S3, 3k w lewo	Tak	300	Wysięgnik	LumiLED	09
111+101	S2, 3k ogólny ze strzałką jazdy warunkowej w prawo	-	300 / 200	Maszt	LumiLED	11/10
112	S1, 3k ogólny	Tak	300	Wysięgnik	LumiLED	11
121	S3, 3k w lewo	-	300	Maszt	LumiLED	12
122	S3, 3k w lewo	Tak	300	Wysięgnik	LumiLED	12
GRUPY PIESZE						
311, 312	S5, 2k	-	200	Maszt	LumiLED	31
331, 332	S5, 2k	-	200	Maszt	LumiLED	33
351, 352	S5, 2k	-	200	Maszt	LumiLED	35
371, 372	S5, 2k	-	200	Maszt	LumiLED	37

Tabela 2.3 Wykaz oraz wygląd zaprojektowanych sygnalizatorów.

Wygląd sygnalizatora	Oznaczenie	Przynależność do grupy sygnałowej
	S1, 3k, ogólny	022 (grupa 02) 052 (grupa 05) 082 (grupa 08) 112 (grupa 11)
	S2, 3k, ogólny ze strzałką jazdy warunkowej w prawo	021+ 011 (grupa 02/01) 051+ 041 (grupa 05/04) 081+ 071 (grupa 08/07) 111+ 101 (grupa 11/10)
	S3, 3k, w lewo	032 (grupa 03) 062 (grupa 06) 092 (grupa 09) 122 (grupa 12)
	S3, 3k, w lewo	031 (grupa 03) 061 (grupa 06) 091 (grupa 09) 121 (grupa 12)

Wygląd sygnalizatora	Oznaczenie	Przynależność do grupy sygnałowej
	S5, 2k	311, 312 (grupa 31) 331, 332 (grupa 33) 351, 352 (grupa 35) 371, 372 (grupa 37)

Podłączenie urządzeń (sygnalizatorów, sygnałów akustycznych) należy wykonać zgodnie z instrukcją dostarczoną przez ich producenta.

Dla sygnalizatorów znajdujących się na wysięgnikach i bramach minimalna skrajnia pionowa wynosi 5,5 m [7].

Zastosować komory sygnalizacyjne ze źródłami światła typu LumiLED o napięciu 42V, które powinny być wyposażone w funkcje przyciemniania, umożliwiającą w godzinach nocnych nadawanie sygnałów o obniżonej o 20 % luminancji. Obniżenie napięcia zasilania lamp sygnalizacyjnych z 42 V na 31 V powinno powodować ich przejście w tryb pracy nocnej [7]. Przejście do trybu "przyciemnionego" następować powinno automatycznie, bez zauważalnych zmian w działaniu programu sygnalizacyjnego. Przejście następuje na podstawie działania zintegrowanego zegara astronomicznego, który przekazuje informację do sterownika o potrzebie obniżenia napięcia przez sygnalizator. Należy użyć zegara astronomicznego wschód -1, zachód +1 dla miasta Kalisz.

Trwałość komory typu LED powinna wynosić co najmniej 5 lat. Elementy świetlne (diody elektroluminescencyjne) muszą być umieszczone w taki sposób, aby zapewnić równomierne oświetlenie całej powierzchni soczewki. Dla zapewnienia odpowiedniej skuteczności sygnału, komora, w której źródłem światła są diody elektroluminescencyjne, musi być traktowana jako uszkodzona, w przypadku przepalenia się 25% diod - funkcję tę muszą zapewnić komory sygnalizatora. Układy elektroniczne tworzące rozproszone źródło światła powinny pracować bezawaryjnie w zakresie temperatur od -25°C do +40°C [7].

Należy stosować ekrany kontrastowe perforowane zespolone.

Pieszę grupy sygnałowe należy wyposażyć w sygnalizatory akustyczne dla pieszych zapewniające nadawanie sygnału zielonego dla pieszych. Sygnał dźwiękowy równoważny sygnałowi zielonemu migającemu powinien być sygnałem przerywanym o częstotliwości powtarzania dwukrotnie większej, niż sygnału zielonego [7]. Sygnalizatory akustyczne będą wyłączane między 22:00 a 06:00. Należy zapewnić możliwość programowej zmiany okresu pracy modułów akustycznych.

Sterownik sygnalizacji świetlnej musi zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Realizacja nadzoru sygnału czerwonego przez sterownik przedstawiona została w tabeli 2.4, w której podano warunek logiczny, przy którym sterownik przechodzi w stan „żółty migający”.

Przez awarię komory wyświetlającej sygnał czerwony, w której źródłem światła są diody elektroluminescencyjne, należy rozumieć przepalenie minimum 25% diod. Wynikiem tego jest przełączenie sygnalizacji w tryb "żółty pulsujący".

Tabela 2.4 Warunki logiczne

L.p.	Grupa sygnałowa kołowa	Warunki logiczne	L.p.	Grupa sygnałowa piesza	Warunki logiczne
1	01	do przepalenia ostatniej komory	1	31	do przepalenia pierwszej komory
2	02	do przepalenia ostatniej komory	2	33	do przepalenia pierwszej komory
3	03	do przepalenia ostatniej komory	3	35	do przepalenia pierwszej komory
4	04	do przepalenia ostatniej komory	4	37	do przepalenia pierwszej komory
5	05	do przepalenia ostatniej komory	-	-	-
6	06	do przepalenia ostatniej komory	-	-	-
7	07	do przepalenia ostatniej komory	-	-	-
8	08	do przepalenia ostatniej komory	-	-	-
9	09	do przepalenia ostatniej komory	-	-	-
10	10	do przepalenia ostatniej komory	-	-	-
11	11	do przepalenia ostatniej komory	-	-	-
12	12	do przepalenia ostatniej komory	-	-	-

### 3 PROGRAMY SYGNALIZACJI.

Opracowano następujące programy sygnalizacji dla podstawowych stanów ruchowych na skrzyżowaniu:

- *program acykliczny*, akomodacyjny uzależniający ruch pojazdów i pieszych na skrzyżowaniu od aktualnego zapotrzebowania oraz indywidualnych zgłoszeń, pobudzeń na detektorach,
- *programy awaryjne*, stałoczasowe, załączane w przypadku awarii sterowania akomodacyjnego (np. przy awarii modułu detektorów).

Zaprojektowany został system koordynacji dynamicznej, którego szczegółowy opis znajduje się w rozdziale nr 4.

#### 3.1 OBLICZENIA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH.

Czasy międzyzielone zostały wyliczone zgodnie z wytycznymi zamieszczonymi w [2] przy założeniu konieczności zapewnienia ewakuacji pojazdów z punktów kolizji fazy kończącej i rozpoczynającej w oparciu o następujące zależności:

- a) prędkość ewakuacji
  - dla potoków skręcających 30 i 40 km/h (8,33 i 11,11 m/s)
  - dla potoków na wprost przyjęto 50 km/h (13,89 m/s)
- b) prędkość dojazdu dla wszystkich potoków 60 km/h (16,67 m/s),
- c) prędkość pieszych 1,4 m/s
- d) długość światła żółtego dla pojazdów 3,0 s
- e) długość światła zielonego pulsującego dla pieszych 4,0 s
- f) minimalna długość światła czerwonego 2,0 s
- g) długość pojazdów równa 10 [m].

#### 3.2 STEROWANIE RUCHEM POJAZDÓW.

Sterowanie ruchem pojazdów będzie realizowane w trzech możliwych wariantach

- a) praca w koordynacji. Sterownik sygnalizacji świetlnej będzie pracował w koordynacji z sąsiednimi skrzyżowaniami Górnośląska - Polna i Górnośląska - Legionów. Zaprojektowano koordynację dynamiczną typu Marathon w obu kierunkach ruchu. Długość cyklu będzie zmienna i zależęć będzie od obciążenia wlotów poszczególnych skrzyżowań. Szczegółowy opis działania koordynacji znajduje się w rozdziale 4. Algorytm sterowania skoordynowanymi sygnalizacjami świetlnymi powinien zapewnić dynamiczną koordynację obu kierunków ruchu. Długość cyklu powinna być zmienna i zależęć od obciążenia poszczególnych skrzyżowań. Należy zapewnić możliwość

złożenia podfali oraz wyłączania koordynacji, gdy liczba pojazdów spadnie poniżej założonego minimum (automatyczne przejście w tryb pracy "all-red"). Długości sygnałów zielonych dla poszczególnych grup sygnalizacyjnych podano w tabeli 3.1. Wartości te mogą ulec zmianie w momencie uruchamiania sygnalizacji. W szczycie popołudniowym (w godzinach 14:00 – 16:00) należy zapewnić równoczesną pracę grup sygnałowych 11 i 12.

- b) praca autonomiczna w trybie akomodacyjnym. Stanem ustalonym dla pracy autonomicznej jest tryb „all-red”. Praca autonomiczna jest możliwa w dwóch przypadkach. Pierwszy podczas awarii komunikacji pomiędzy sąsiednimi sterownikami sygnalizacji pracującymi w koordynacji. Drugi, gdy nie ma zapotrzebowania na wiązkę koordynacyjną i skrzyżowanie pracuje w trybie „all-red”. W obu przypadkach sterowanie ruchem pojazdów będzie zależne od pobudzeń detektorów zainstalowanych na wlotach. Na tej podstawie sygnał zielony dla poszczególnych grup sygnałowych jest załączany na długość czasu minimalnego i zostaje wydłużany do określonego maksimum w zależności od zapotrzebowania. W przypadku pełnego obciążenia wlotów skrzyżowania długości sygnałów zielonych w poszczególnych fazach ruchu powinny być realizowane zgodnie z wartościami przedstawionymi w tabeli 3.1

Tabela 3.1 Długości trwania czasów sygnałów zielonych dla poszczególnych grup sygnałowych

Grupy sygnałowe	Praca całodobowa			
	Minimum zielonego [s]	Maksimum zielonego [s]		
	cała doba	Program 1	Program 2	Program 3
01	5	13 ( $\infty$ )	14 ( $\infty$ )	20 ( $\infty$ )
02	8	25	26	28
03	8	10	14	17
04	5	13 ( $\infty$ )	17 ( $\infty$ )	19 ( $\infty$ )
05	8	20	23	27
06	8	10	11	11
07	5	15 ( $\infty$ )	12 ( $\infty$ )	16 ( $\infty$ )
08	8	26	28	26
09	8	12	16	15
10	5	12 ( $\infty$ )	17 ( $\infty$ )	15 ( $\infty$ )
11	8	20	23	32
12	8	10	12	17
31	11	11	11	11
33	9	9	9	9
35	7	7	7	7
37	9	9	9	9

Znak ( $\infty$ ) oznacza stan, w którym dana grupa sygnałowa wyświetla sygnał zielony podczas trwania sygnału czerwonego dla grup kolizyjnych.



Strzałki jazdy warunkowej powinny być załączane każdorazowo podczas trwania sygnału czerwonego dla grup kolizyjnych. Równoległe grupy piesze i kołowe powinny być załączone przynajmniej równocześnie (grupy 02 i 37, 05 i 31, 08 i 33, 11 i 35). Programy sygnalizacji będą pracowały zgodnie z harmonogramem pracy przedstawionym w punkcie 3.4. Ze względu na to, że modernizowane skrzyżowanie stanowi element ważnego ciągu komunikacyjnego, program akomodacyjny będzie pracował przez całą dobę. Uzasadnione jest to bezpieczeństwem uczestników ruchu drogowego.

- c) praca autonomiczna w trybie awaryjnym. W przypadku awarii modułów detekcji lub awarii programu akomodacyjnego sterownik automatycznie przełącza się do trybu pracy awaryjnej. Skrzyżowanie jest sterowane za pomocą programów stałoczasowych o długościach 90, 100 i 110 [s].

### **3.3 STEROWANIE RUCHEM PIESZYCH.**

Na skrzyżowaniu istnieją 4 przejścia dla pieszych. Schemat sterowania dla ruchu pieszego:

- Dla grup pieszych wyposażonych w przyciski otrzymanie sygnału zielonego możliwe jest jedynie po naciśnięciu przycisku. W przeciwnym przypadku wyświetlany jest sygnał czerwony.
- Sygnał zielony dla poszczególnych grup sygnałowych jest załączany na wymagany minimalny czas.
- Każde z przejść dla pieszych pracuje niezależnie.

### 3.4 HARMONOGRAM PRACY SYGNALIZACJI.

Praca programów sterownika odbywać się będzie według następującego harmonogramu.

- a) Program akomodacyjny - praca w koordynacji - cała doba
- b) Program akomodacyjny - tryb autonomiczny
  - program 1 (cykl 90 [s]), praca w godzinach 20:00 – 06:30.
  - program 2 (cykl 100 [s]), praca w godzinach 06:30 – 14:00, 16:00 – 20:00.
  - program 3 (cykl 110 [s]), praca w godzinach 14:00 – 16:00.
- c) Programy awaryjne
  - Program o długości cyklu 90 [s], praca w godzinach 20:00 - 22:00.
  - Program o długości cyklu 100 [s], praca w godzinach 06:00 – 14:00, 16:00 – 20:00.
  - Program o długości cyklu 110 [s], praca w godzinach 14:00 – 16:00
  - stan "żółte migające", praca w godzinach 22:00 – 06:00

### 3.5 PROGRAMY STARTOWY I KOŃCOWY

Uruchomienie oraz zakończenie pracy sterownika sygnalizacji powinno być poprzedzone odpowiednimi programami startowym i końcowym. Dla programów awaryjnych programy startowy i końcowy zostały przedstawione w załącznikach. Programy startowy i końcowy dotyczące sterowania w trybie akomodacji powinny pracować według następujących założeń:

- a) program startowy - przejście z nadawania sygnału ostrzegawczego na program trójbarwny musi przebiegać według następującej sekwencji
  - sygnał żółty migający dla pojazdów przez co najmniej 180 sekund (grupy sygnałowe 02, 03, 05, 06, 08, 09, 11, 12), brak sygnału dla pozostałych uczestników ruchu (grupy sygnałowe 31, 33, 35, 37),
  - sygnał żółty ciągły przez 5 sekund dla pojazdów, sygnał czerwony dla pozostałych uczestników ruchu,
  - sygnał czerwony dla wszystkich uczestników ruchu o czasie trwania równym 10 sekund,
  - sygnał zielony dla strumieni poruszających się po drodze podporządkowanej (grupy sygnałowe 02 i 08),
  - program trójbarwny realizujący sygnały zielone dla poszczególnych grup sygnałowych na podstawie żądań z detekcji.



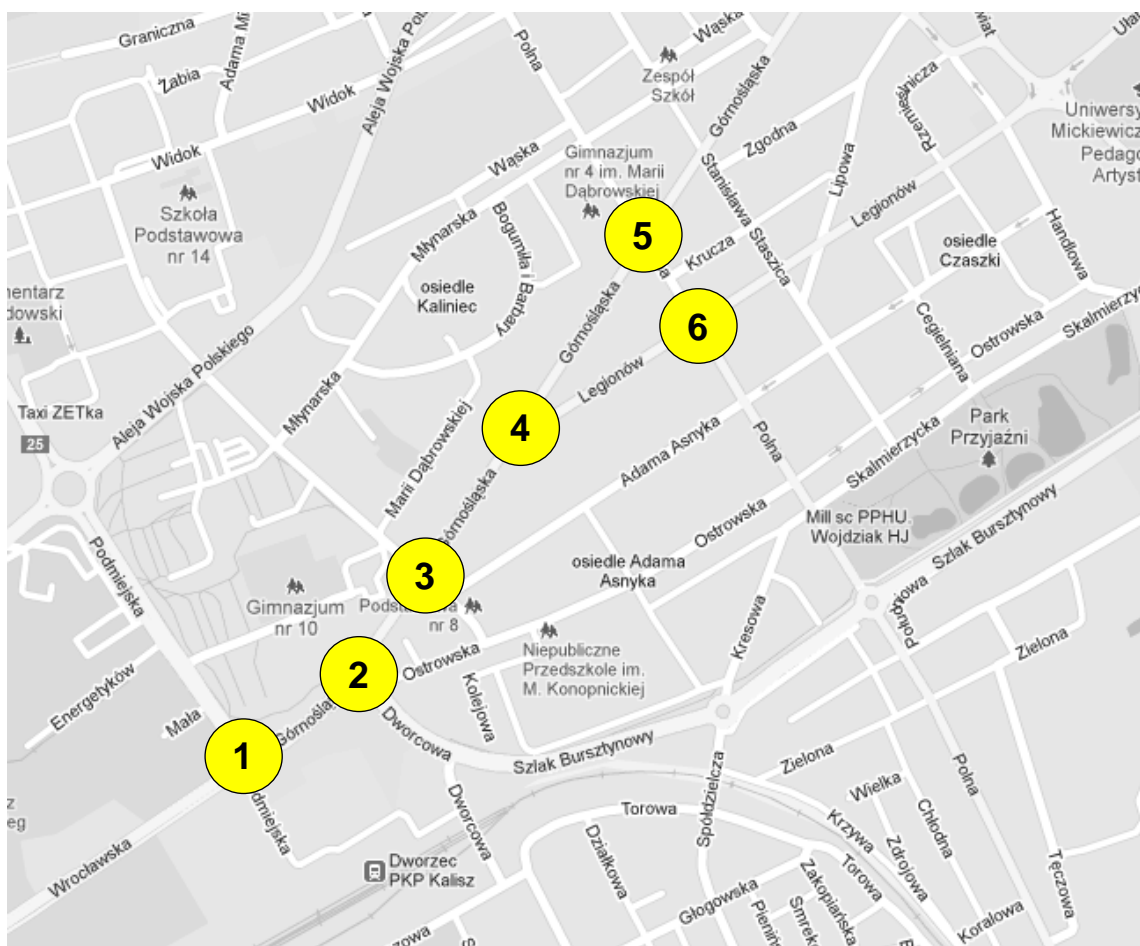
- b) program końcowy - przejście z programu trójbarwnego do trybu pracy ostrzegawczej musi przebiegać według następującej sekwencji
- dokończenie bieżącej sekwencji sygnałów,
  - sygnał zielony (skrócony do 5 sekund) dla grup kołowych (grupy sygnałowe 02, 03, 05, 06, 08, 09, 11, 12), sygnał zielony migający dla grup pieszych (grupy sygnałowe 31, 33, 35, 37), sygnał czerwony dla pozostałych grup,
  - sygnał czerwony dla wszystkich grup przez czas 10 sekund,
  - sygnał żółty migający.

W przypadku braku zasilania sygnalizacji świetlnej, sterownik za pomocą wbudowanego urządzenia UPS umożliwi zakończenie pracy programów sterujących i podtrzyma sygnał żółty migający przez czas minimum 5 minut.

## 4 KOORDYNACJA

Na przedmiotowym ciągu projektuje się koordynację sterowników sygnalizacji świetlnej. Koordynacja będzie odbywać się pomiędzy następującymi skrzyżowaniami:

- Legionów – Polna (6)
- Górnośląska – Polna (5)
- Górnośląska – Legionów (4)
- Górnośląska – Serbinowska (3)
- Górnośląska – Dworcowa (2)
- Górnośląska – Podmiejska - Wrocławska (1)



Rys.2. Lokalizacja koordynowanych skrzyżowań.

Podsystem optymalizacji arterii powinien spełniać następujące wymagania:

- włączać się w przypadku przekroczenia liczby pojazdów w analizowanych węzłach, w pozostałych przypadkach sygnalizacja powinna pracować w trybie "all-red",
- koordynować się z innymi ciągami, których węzły krzyżują się,



- umożliwiać elastyczne tworzenie zielonej fali/ podfali również jedynie w części węzłów ,
- koordynować potoki jadące w obu kierunkach ruchu jednocześnie,
- uwzględniać średnią prędkość przejazdu pojazdów pomiędzy koordynowanymi odcinkami węzłów
- system monitorowania i zarządzania pracą sygnalizacji świetlnej umieszczony w kaliskim CSR musi umożliwiać bieżącą wizualizację schematów koordynacji z uwzględnieniem średniej prędkości przejazdu oraz zmianę wszelkich parametrów algorytmu optymalizacji arterii, w tym granicy liczby pojazdów dla włączenia jego pracy.[7]

Komunikacja pomiędzy sterownikami odbywać się będzie za pomocą sieci światłowodowej.

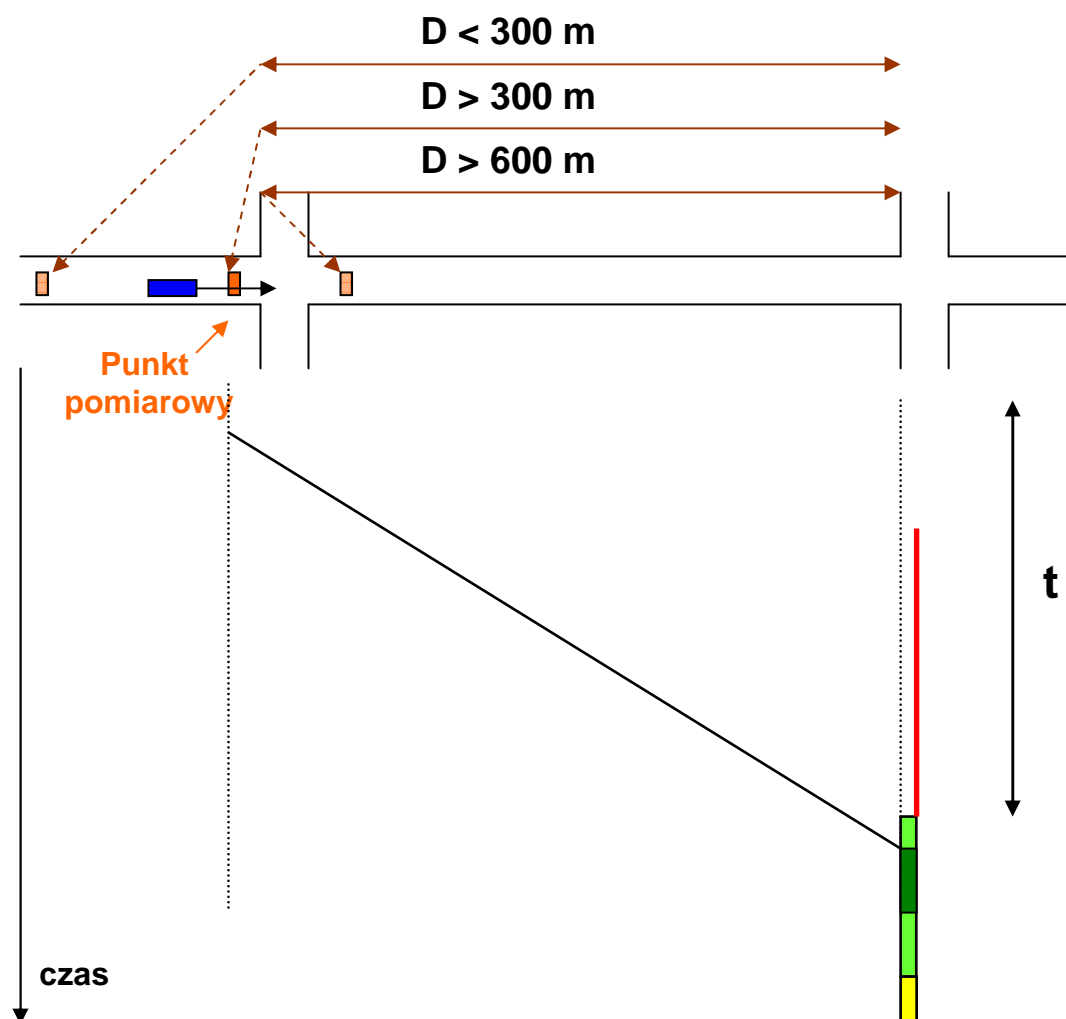
### Opis ogólny działania funkcji "Marathon"

Sterowanie „Maraton” jest rozwiązaniem umożliwiającym dynamiczne tworzenie tzw. „zielonej fali” dla pojazdów. Koordynacja zestawiana jest dla wcześniej zdefiniowanych grup sygnalizacyjnych, oparta jest na komunikacji pomiędzy sterownikami i przekazywaniu potrzebnych informacji w celu wygenerowania programu na skrzyżowaniu. Sterownik bazuje na informacji lokalnej, którą otrzymuje z detektorów ruchu jak i na funkcji nadrzędnej bazującej na informacji z sąsiednich skrzyżowań. W każdym cyklu sterowniki wymieniają ze sobą informacje dotyczące ruchu tzn. jaki potrzebny jest czas na obsługę wszystkich żądających grup sygnalizacyjnych oraz liczbę pojazdów zmierzających w kierunku skrzyżowania. Na podstawie znajomości odległości i średniej prędkości pojazdów funkcja ta oblicza za każdym razem możliwy do zrealizowania czas początku zielonego dla obsługi strumienia pojazdów. Najczęściej koordynację „Marathon” stosujemy dla koordynacji na arterii.

Synchronizacja pracy sterowników bazuje na odpowiednio skonstruowanej sieci komunikacyjnej pomiędzy nimi. Poprawna praca sterowników w ciągu skrzyżowań wymaga zdefiniowania parametrów niezbędnych do prawidłowego sterowania. Definicja parametrów dla funkcji „Marathon” składa się zasadniczo z dwóch części. W pierwszej definiuje się parametry otrzymane od poprzedniego sterownika, natomiast w drugiej określamy parametry jakie muszą być przesłane do następnego sterownika w koordynowanym ciągu. Konfiguracji i kalibracji poszczególnych parametrów dokonuje się w programie sterownika.

Funkcja „Maraton” nie ogranicza stosowania dodatkowych funkcji sterujących takich jak obsługa priorytetowa transportu zbiorowego w tym warunkowego, łączenie grup tzw. *couplingi* itp.

Informacje o stanie ruchu na skrzyżowaniach dostarczane są do sterowników dzięki wcześniej zdefiniowanym punktom pomiarowym. Rozmieszczenie punktów pomiarowych jest zależne od odległości między liniami zatrzymań dla grup koordynowanych. Gdy odległość ta jest większa niż 300m, tymi punktami mogą być detektory, które znajdują się przy liniach stopu. Jeżeli natomiast odległość jest mniejsza niż 300m, ustala się inny punkt - detektor, który będzie oddalony o co najmniej 300m w górę strumienia.



Rys.3. Rozmieszczenie punktów pomiarowych.

Rysunek przedstawia rozmieszczenie punktów pomiarowych w zależności od odległości pomiędzy skrzyżowaniami.

Podczas definiowania punktów pomiarowych określa się dla nich tzw. *gap*, czyli lukę czasową między pojazdami w strumieniu (z dokładnością do 0,1s.) oraz *okres pomiarowy* – czas zliczania impulsów z punktów pomiarowych. Oba te czasy podawane są w sekundach.

Realizacja żądania funkcji „Marathon” może być wykonywana na dwóch poziomach priorytetu. Poziom niski (*free coupling*) jest żądaniem realizacji koordynacji na aktualnym skrzyżowaniu przy wykorzystaniu tylko informacji ze skrzyżowania poprzedniego tzn. nie ma możliwości wpływania na wystąpienie sygnału zielonego na poprzednim skrzyżowaniu. Koordynacja na tym poziomie nie zawsze jest gwarantowana. Wynika to z możliwości dopasowania sygnału koordynowanego do aktualnej sytuacji ruchowej. Poziom wysoki (*hard coupling*) jest realizacją wyższego poziomu, umożliwia koordynację wpływając również na skrzyżowanie źródłowe.

Okresy pomiarowe są definiowane osobno dla *free* oraz *hard couplingu*.

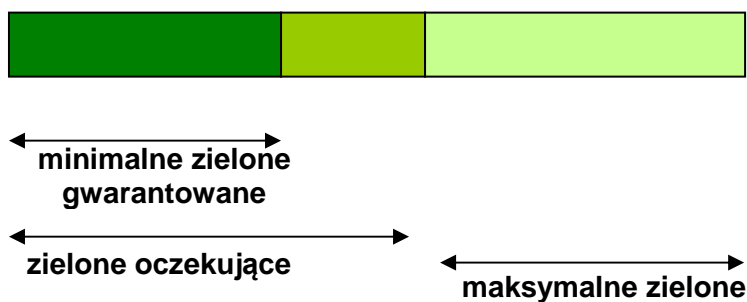
Funkcja „Marathon” jest uruchamiana, gdy przekroczona zostanie zdefiniowana liczba pojazdów (patrz tabela 4). Jeśli liczba pojazdów jest większa niż zdefiniowana w parametrach tej funkcji to następuje wysłanie żądania realizacji koordynacji „Marathon” do następnego sterownika.

Po odebraniu sygnału koordynującego automatycznie kalkulowany jest czas do (*d1* na rys5) zapalenia sygnału zielonego. Kalkulacja odbywa się na bazie danych wprowadzonych podczas definiowania funkcji *Marathon coupling* (odległość między skrzyżowaniami oraz średnia prędkość pojazdów dla danego obszaru).

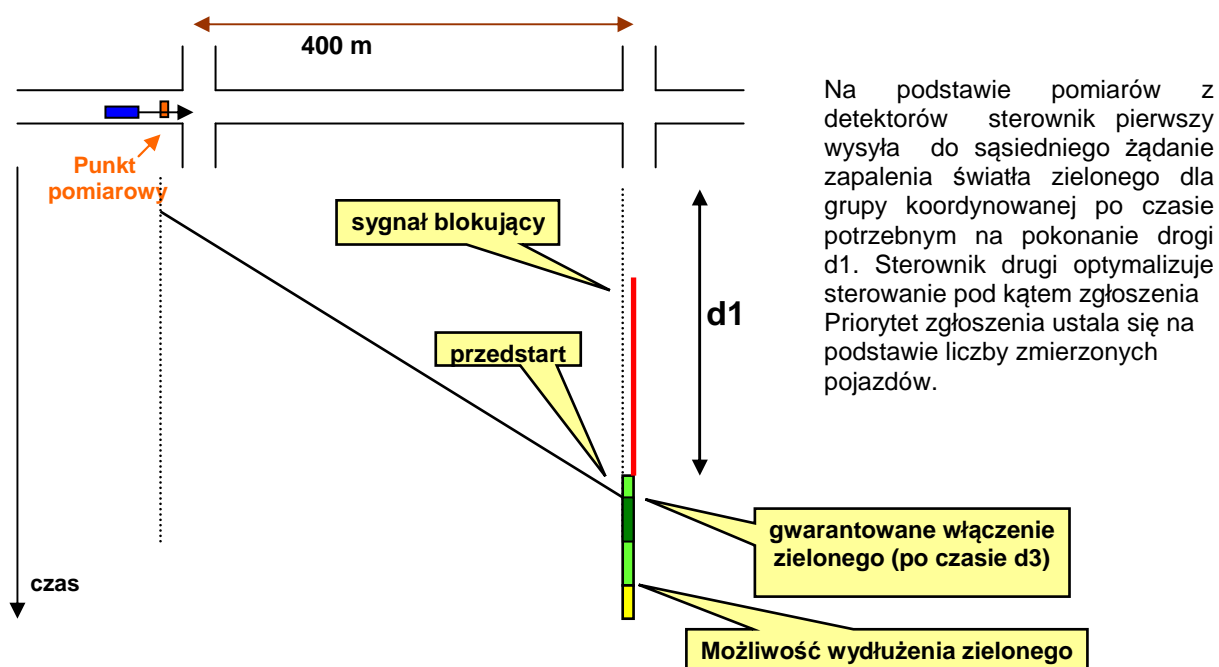
Innym parametrem jest definicja czasu (*przedstartu*) (rys. 5) który zezwala na wcześniejsze zapalenie sygnału zielonego dla grupy. To zapewnia wyeliminowanie kolejki oczekujących na zjazd ze skrzyżowania pojazdów, a które nie zjechały na poprzednim sygnale zielonym.

Czas trwania sygnału zielonego jest uzależniony od wartości następujących parametrów:

- minimalny czas zielony dla grupy - sygnał zielony zostaje zapalony zawsze minimalnie na czas określony w parametrach grupy;
- zielone oczekujące – stan oczekiwania w "zielonym" w przypadku braku pojazdów na detektorach
- wydłużanie zielonego – parametr określony w definicji grupy będący wartością maksymalnego sygnału zielonego wydłużenia z detektorów



Rys.4. Stany grupy sygnalizacyjnej koordynowanej.



Rys.5. Wykres droga - czas dla koordynacji Marathon

## Rozwiązania projektowe

W celu usprawnienia ruchu pojazdów wzdłuż ulicy Górnośląskiej planuje się wprowadzenie koordynacji systemowej „Marathon”. Sterowniki sąsiadujące wymieniają ze sobą informacje o aktualnej potrzebnej długości cyklu do obsługi grup koordynowanych, wymieniając między sobą dane dotyczące liczby pojazdów jadących w kierunku skrzyżowania oraz kalkulują potrzebny czas do zapalenia światła zielonego. Skrzyżowanie Legionów - Polna nie znajduje się bezpośrednio w arterii nr 5, ale będzie dołączone do

skrzyżowań Górnośląska - Polna i Górnośląska - Legionów działających w koordynacji wzdłuż arterii nr 5. Dane przesyłane są w ramach informacyjnych zawierających parametry sterowania. Tabele 4.1 oraz 4.2 zawierają parametry i dane przesyłane pomiędzy skrzyżowaniem projektowanym a sąsiadującymi:

- Górnośląska - Legionów (4) - sterownik 4,
- Legionów - Polna (6) - sterownik 6,
- Górnośląska - Polna (5) - sterownik 5.

Schemat przesyłania ramek pomiędzy sterownikami został pokazany na rysunku OR1.3.

Tab.4.1. Dane przekazywane pomiędzy sterownikami – cz.1.

Ramka <b>S6M2</b> wysłana do S5M3 Skrzyżowanie: Legionów - Polna Sterownik 6		Ramka <b>S6M4</b> odebrana od S5M4 Skrzyżowanie: Legionów - Polna Sterownik 6	
Dane wysyłane do sterownika	Sterownik 5	Dane odebrane ze sterownika	Sterownik 5
Numer programu	1	Numer programu	1
Numer grupy sygnałowej, która ma być koordynowana	02	Numer grupy sygnalizacyjnej, która ma być koordynowana	08
Numer grupy sygnałowej, wymuszającej grupę sygnałową	02	Numer grupy sygnałowej, wymuszającej grupę sygnałową	08
Odległość pomiędzy liniami zatrzymania grup z aktualnego do następnego skrzyżowania [m]	165	Odległość pomiędzy liniami zatrzymania grup z poprzedniego do aktualnego skrzyżowania [m]	175
Prędkość przejazdu [km/h]	Stała - 50	Prędkość przejazdu [km/h]	Stała - 50
Czas opisujący o ile sekund wcześniej koordynowana grupa sygnałowa może otrzymać pozwolenie na sygnał zielony (czas przedstartu) [s]	4	Czas opisujący o ile sekund wcześniej koordynowana grupa sygnałowa może otrzymać pozwolenie na sygnał zielony (czas przedstartu) [s]	4
Definicję punktów pomiarowych - detektorów	D0211	Numer grupy sygnalizacyjnej z poprzedniego sterownika, od której następuje koordynacja	08
Offset (po ilu sekundach zapali się światło zielone na kolejnym skrzyżowaniu) [s]	11	Offset (po ilu sekundach od zapalenia światła zielonego na poprzednim skrzyżowaniu zapalić należy światło zielone na analizowanym skrzyżowaniu)	12
Czas definiujący minimalny odstęp pomiędzy pojazdami w ruchu, decydujący o końcu zliczania pojazdów [s]	5	Oczekiwanie na pojawienie się odpowiedniej liczby pojazdów uruchamiającej funkcję „Marathon” po rozpoczęciu realizacji grupy [s]	15
Okres pomiarowy liczony w [s,ms] dla funkcji <i>free coupling</i> (poziom niski)	30		
Liczba pojazdów, która decyduje o żądaniu koordynacji „Marathon” dla następnego skrzyżowania na poziomie swobodnej koordynacji (poziom niski)	3		
Okres pomiarowy liczony w [m,ms] dla funkcji <i>hard coupling</i> (poziom wysoki)	30		
Liczba pojazdów, która decyduje o żądaniu koordynacji „Marathon” dla następnego skrzyżowania na poziomie pewnej koordynacji (poziom wysoki) [poj.]	5		

Tab.4.2 Dane przekazywane pomiędzy sterownikami – cz.2.

Ramka <b>S6M3</b> wysłana do S4M5 Skrzyżowanie: Legionów - Polna Sterownik 6		Ramka <b>S6M1</b> odebrana od S4M6 Skrzyżowanie: Legionów - Polna Sterownik 6	
Dane wysyłane do sterownika	Sterownik 4	Dane odebrane ze sterownika	Sterownik 4
Numer programu	1	Numer programu	1
Numer grupy sygnałowej, która ma być koordynowana	02	Numer grupy sygnalizacyjnej, która ma być koordynowana	05
Numer grupy sygnałowej, wymuszającej grupę sygnałową	11	Numer grupy sygnałowej, wymuszającej grupę sygnałową	65
Odległość pomiędzy liniami zatrzymania grup z aktualnego do następnego skrzyżowania [m]	327	Odległość pomiędzy liniami zatrzymania grup z poprzedniego do aktualnego skrzyżowania [m]	296
Prędkość przejazdu [km/h]	Stała - 50	Prędkość przejazdu [km/h]	Stała - 50
Czas opisujący o ile sekund wcześniej koordynowana grupa sygnałowa może otrzymać pozwolenie na sygnał zielony (czas przedstartu) [s]	4	Czas opisujący o ile sekund wcześniej koordynowana grupa sygnałowa może otrzymać pozwolenie na sygnał zielony (czas przedstartu) [s]	4
Definicję punktów pomiarowych - detektorów	D1111	Numer grupy sygnalizacyjnej z poprzedniego sterownika, od której następuje koordynacja	65
Offset (po ilu sekundach zapali się światło zielone na kolejnym skrzyżowaniu) [s]	23	Offset (po ilu sekundach od zapalenia światła zielonego na poprzednim skrzyżowaniu zapalić należy światło zielone na analizowanym skrzyżowaniu)	21
Czas definiujący minimalny odstęp pomiędzy pojazdami w ruchu, decydujący o końcu zliczania pojazdów [s]	5	Oczekiwanie na pojawienie się odpowiedniej liczby pojazdów uruchamiającej funkcję „Marathon” po rozpoczęciu realizacji grupy [s]	15
Okres pomiarowy liczony w [s,ms] dla funkcji <i>free coupling</i> (poziom niski)	30		
Liczba pojazdów, która decyduje o żądaniu koordynacji „Marathon” dla następnego skrzyżowania na poziomie swobodnej koordynacji (poziom niski)	3		
Okres pomiarowy liczony w [m,ms] dla funkcji <i>hard coupling</i> (poziom wysoki)	30		
Liczba pojazdów, która decyduje o żądaniu koordynacji „Marathon” dla następnego skrzyżowania na poziomie pewnej koordynacji (poziom wysoki) [poj.]	5		

Dzięki zastosowaniu tego typu koordynacji możliwe jest sterowanie pracą sygnalizacji w oparciu o natężenia ruchu, cykl zostaje automatycznie dobrany w zależności od wartości natężeń. Koordynacji podlegać będą grupy sygnałowe 02, 05, 08 i 11. Długość trwania sygnałów zielonych będzie realizowana zmiennocyklicznie i zależna będzie od pobudzeń detektorów.

Na załączonych diagramach pokazano wiązki koordynacyjne dla analizowanych skrzyżowań dla długości cykli pracy sygnalizacji równych 75 [s], 90 [s]. Parametry koordynacyjne zostały policzone dla prędkości pojazdów 60 km/h dla koordynacji stałoczasowej działającej w przypadku awarii modułu detekcji.

## 5 STEROWNIK SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ.

Urządzenie realizujące programy sterowania powinno spełniać kryteria wymagane przez przepisy [2]. Poza tym, sterownik sygnalizacji musi być zgodny z obecnie obowiązującymi przepisami i normami oraz współpracować z kaliskim CSR. Sterownik będzie posiadał zaimplementowany protokół komunikacji z kaliskim CSR i umożliwiać zmianę wszystkich parametrów konfigurowanych przez operatora systemu. Sterownik zapewni możliwość przejścia do pracy autonomicznej w przypadku awarii połączenia z CSR.

Sterownik musi posiadać możliwość implementacji dowolnego algorytmu sterowania pracą sygnalizacji świetlnej, w tym stałoczasowego, akomodacyjnego, grupowego, typu "all - red", z zaawansowanymi algorytmami dynamicznej koordynacji arterii, sterowania obszarowego.

Sterownik będzie zawierał urządzenia do komunikacji z CSR zgodnie z zapisami w dokumencie zawierającym opis logiki systemu [8].

Sterownik będzie wyposażony w rezerwowy system zasilania UPS, którego zadaniem jest podtrzymanie napięcia zasilania sterownika sygnalizacji świetlnej na wypadek wyłączenia zasilania podstawowego. Zanik napięcia zasilania musi doprowadzić do wyłączenia sygnalizacji świetlnej z zapewnieniem realizacji całego programu końcowego. W przypadku zaniku zasilania sterownika sygnalizacji świetlnej, układ UPS powinien podtrzymać jego pracę tak, aby umożliwić przejście sygnalizacji świetlnej do trybu pracy awaryjnej z zastosowaniem programu końcowego. Tryb awaryjny powinien pracować przez co najmniej 5 minut, po czym sterownik powinien wyłączyć się.

Sterownik będzie posiadać architekturę wieloprocessorową, konstrukcję modułową zapewniającą pełną i swobodną możliwość wymiany modułów oraz rozbudowę sterownika. Poza tym będzie posiadać wbudowane min. dwa łącza Ethernet umożliwiające jednocześnie dołączenie urządzeń transmisji danych z systemem centralnego sterowania oraz terminala diagnostycznego (np. komputera z PC). Dodatkowo sterownik pozwoli na współpracę przynajmniej z jednym ze standardowych programów do modelowania i symulowania ruchu, takich jak VISSIM, HUTSIM, EMMA, Synchron.

Sterownik powinien posiadać wbudowany serwer WWW umożliwiający użytkownikowi po jego autoryzacji na:

- a) Obserwację bieżącego stanu grup sygnałowych oraz detektorów przypisanych sterownikowi na graficznej mapie skrzyżowania. Na mapie należy w odpowiednich miejscach umieścić ikony sygnalizatorów sygnalizacji świetlnej wyświetlające przy pomocy kolorów odpowiedni jego stan oraz detektorów zmieniających kolor wypełnienia podczas zmiany ich stanu.



- b) Zmianę wartości elementów czasów międzyszielonych z zachowaniem bezpieczeństwa minimalnych czasów międzyszielonych. Zarówno podgląd, jak i edycja wartości musi odbywać się na graficznej tablicy czasów międzyszielonych zaprezentowanej w formie tabeli. Przycisk "Wstecz" pozwoli na powrót do wartości sprzed zalogowania się do urządzenia, a "Default" na powrót do wartości wynikających z zatwierdzonego projektu organizacji ruchu. Zmianę wartości minimalnych czasów międzyszielonych może wykonać na zlecenie organu zarządzającego ruchem, jedynie producent sterownika, który ponosi odpowiedzialność za ustawione w sterowniku wartości minimalnych czasów międzyszielonych.
- c) Zmianę wartości długości czasów zielonych z zachowaniem bezpieczeństwa minimalnych czasów zielonych, długości minimalnego czasu sygnału czerwonego. Zarówno podgląd, jak i edycja tych wartości musi odbywać się w formie graficznej tablicy czasów. Przycisk "Wstecz" pozwoli na powrót do wartości sprzed zalogowania się do urządzenia, a "Default" na powrót do wartości wynikających z zatwierdzonego projektu organizacji ruchu. Zmianę wartości minimalnych czasów zielonych oraz sygnału czerwonego może wykonać na zlecenie organu zarządzającego ruchem, jedynie producent sterownika, który ponosi odpowiedzialność za ustawione w sterowniku wartości minimalne tych czasów.
- d) Zmianę wartości progów prądowych wszystkich sygnałów przypisanych poszczególnym grupom sygnałowym. Zarówno podgląd, jak i edycja tych wartości musi odbywać się w formie graficznej tablicy wartości. Przycisk "Wstecz" pozwoli na powrót do wartości sprzed zalogowania się do urządzenia.
- e) Odczytanie na ekranie przeglądarki internetowej i zapisanie do pliku w formacie CSV wszystkich wartości dziennika logów sterownika. dziennik logów nie może być modyfikowalny i nie można usuwać części lub całości jego zawartości ze sterownika.
- f) Odczytanie na ekranie przeglądarki internetowej aktualnych wartości błędów sterownika (wewnętrznych i zewnętrznych) wraz z możliwością ich zapisania do pliku w formacie CSV.
- g) Przeprowadzenie kontroli właściwości podłączenia do sterownika sygnalizacji świetlnej sygnalizatorów świetlnych oraz detektorów. Sterownik musi umożliwiać generowanie pojedynczych sygnałów dla każdej komory grupy sygnałowej sygnalizatora. Ponadto, sterownik musi umożliwiać generowanie sygnałów potwierdzenia dla każdej grupy przycisku na żądanie operatora systemu, oraz zmianę wartości czułości dla pętli indukcyjnych. Zarówno podgląd, jak i edycja tych wartości musi odbywać się w formie czytelnej graficznej tablicy wartości. Przycisk "Wstecz" pozwoli na powrót do wartości sprzed zalogowania się do urządzenia.



- h) Wykreślanie graficznych statystyk natężenia ruchu na konkretny dzień w układzie 15 minutowym lub godzinowym i zapisanie ich do pliku w formacie CSV.
- i) Zmianę wartości zegara czasu rzeczywistego, w tym automatycznie dokonywać zmian z czasu letniego na zimowy i odwrotnie.
- j) Ładowanie i podmianę programów sygnalizacji świetlnej w trybie rzeczywistym (bez konieczności przełączania sygnalizacji świetlnej w tryb pracy "żółtego migającego"). [7]

## 6 ZAŁĄCZNIKI

Załączniki:

- Obliczenia czasów międzyszielonych.
- Tablica czasów międzyszielonych.
- Diagramy kolejności faz.
- Awaryjne programy sygnalizacji.
- Program startowy
- Program końcowy
- Obliczenia przepustowości

Rysunki:

- Rysunek **OR1.1** – „Rozmieszczenie urządzeń sygnalizacji świetlnej.”
- Rysunek **OR1.2** – „Trajektorie ruchu i punkty kolizji.”
- Rysunek **OR1.3** – „Koordynacja skrzyżowań w ciągu arterii 5. Odległość między liniami zatrzymania dla poszczególnych kierunków.”



## 7 LITERATURA I MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA.

- [1]. Plan sytuacyjny układu drogowego.
- [2]. Instrukcja o drogowej sygnalizacji świetlnej – Załączniki nr 1 - 4 do Dziennika Ustaw nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. „Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach”.
- [3]. Pomiary natężenia ruchu wykonane w godzinach szczytu porannego i popołudniowego.
- [4]. GDDKiA: Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. Wydawnictwo PiT, Warszawa 2004
- [5]. Docelowa organizacja ruchu. Opracowanie wykonane przez firmę UTI.
- [6]. Specyfikacja istotnych warunków zamówienia dotycząca postępowania na: Opracowanie dokumentacji technicznej oraz wykonanie robót budowlano - montażowych w formule zaprojektuj i wybuduj dla zadania pn.: "Budowa Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu - etap I", realizowanego w ramach projektu "Budowa Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu - etap I", dofinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko.
- [7]. Program funkcjonalno-użytkowy. Zaprojektowanie i budowa I etapu Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu.
- [8]. Logika Systemu. Opracowanie wykonane przez firmę UTI.

# Kalisz

Skrót nazwy: 2801	Legionów - Polna (41)
Nr planu: /	Obliczanie czasów międzyzielonych

Obliczenia: 26.07.2012 / Anna Sobańska

Metoda obliczeń = Wytyczne polskie (Obliczenia indywidualne)

Prędkość ewakuacji pieszych: 1.4 [m/s] + 1.0 [m/s] > wolno <

Prędkość ewakuacji roweru: 2.8 [m/s] + 2.8 [m/s] > wolno <

Brak małego

promienia skrzyżtu!

Minimalny czas międzyzielony: Co najmniej 0 s

Granica zaokrąglenia: 0.01

Czas dojścia dla pieszych i rowerzystów = 0 s!

Potok (Ew) ewakuujący się	ID pasa (Ew)	Potok (Doj) dojeżdżający	ID pasa (Doj)	Droga ewakuacji Dew [m]	Droga dojazdu Ddoj [m]	V-ew [m/s]	V-doj [m/s]	Czas- Żółty [s]	Wymagany CmZ [s]	Przyjęty CmZ [s]
01	R 1	05	G 1	18.6	33.4	8.3	16.7	0	0.45	1
01	R 1	05	G 1	13.9	29.2	8.3	16.7	0	0.13	
01	R 1	05	G 1	17.0	33.8	8.3	16.7	0	0.23	
01	R 1	09	L 1	15.9	31.3	8.3	16.7	0	0.25	
01	R 1	09	L 1	17.5	29.1	8.3	16.7	0	0.57	1
01	R 1	09	L 1	13.3	27.3	8.3	16.7	0	0.17	
01	R 1	31		6.8	0.0	8.3		0	3.02	
01	R 1	31		2.6	0.0	8.3		0	2.52	
01	R 1	31		2.5	0.0	8.3		0	2.51	
01	R 1	31		7.1	0.0	8.3		0	3.06	4
01	R 1	37		16.7	0.0	8.3		0	3.22	
01	R 1	37		20.7	0.0	8.3		0	3.70	
01	R 1	37		22.9	0.0	8.3		0	3.96	4
01	R 1	37		18.9	0.0	8.3		0	3.48	
02	R 1	05	G 1	18.6	33.4	8.3	16.7	3	3.45	4
02	R 1	05	G 1	13.9	29.2	8.3	16.7	3	3.13	
02	R 1	05	G 1	17.0	33.8	8.3	16.7	3	3.23	
02	G 1	05	G 1	13.9	23.8	13.9	16.7	3	2.29	
02	G 1	05	G 1	12.2	23.8	13.9	16.7	3	2.17	
02	G 1	06	L 1	22.2	26.4	13.9	16.7	3	2.74	3
02	R 1	09	L 1	15.9	31.3	8.3	16.7	3	3.25	
02	R 1	09	L 1	13.3	27.3	8.3	16.7	3	3.17	
02	R 1	09	L 1	17.5	29.1	8.3	16.7	3	3.57	4
02	G 1	09	L 1	13.9	21.9	13.9	16.7	3	2.41	
02	G 1	09	L 1	15.5	20.4	13.9	16.7	3	2.61	
02	G 1	10	R 1	26.2	18.9	13.9	16.7	3	3.47	4
02	G 1	11	R 1	26.2	18.9	13.9	16.7	3	3.47	4
02	G 1	11	G 1	20.2	16.3	13.9	16.7	3	3.19	

Utworzył: Anna Sobańska	Vialis Polska sp. z o.o.	
Zmienił: Marcin Stachowiak	ul.Skrajna 1 Sierosław 62-080 Tarnowo Podgórne	Strona 1 / 7

# Kalisz

Skrót nazwy: 2801	Legionów - Polna (41)
Nr planu: /	Obliczanie czasów międzyzielonych

Potok (Ew) ewakuujący się	ID pasa (Ew)	Potok (Doj) dojeżdżający	ID pasa (Doj)	Droga ewakuacji Dew [m]	Droga dojazdu Ddoj [m]	V-ew [m/s]	V-doj [m/s]	Czas- Żółty [s]	Wymagany CmZ [s]	Przyjęty CmZ [s]
02	G 1	12	L 1	17.3	16.1	13.9	16.7	3	3.00	3
02	R 1	31		7.1	0.0	8.3		3	5.06	6
02	R 1	31		2.5	0.0	8.3		3	4.51	
02	R 1	31		2.6	0.0	8.3		3	4.52	
02	R 1	31		6.8	0.0	8.3		3	5.02	
02	G 1	31		6.6	0.0	13.9		3	4.19	
02	G 1	31		2.5	0.0	13.9		3	3.90	
02	G 1	35		32.8	0.0	13.9		3	6.08	7
02	G 1	35		28.6	0.0	13.9		3	5.78	
03	L 1	05	G 1	13.6	20.5	11.1	16.7	3	2.90	3
03	L 1	05	G 1	12.3	20.8	11.1	16.7	3	2.76	
03	L 1	06	L 1	17.4	18.8	11.1	16.7	3	3.34	4
03	L 1	07	R 1	25.5	17.6	11.1	16.7	3	4.14	5
03	L 1	08	R 1	25.5	17.6	11.1	16.7	3	4.14	5
03	L 1	08	G 1	18.6	17.4	11.1	16.7	3	3.53	
03	L 1	11	G 1	22.6	25.8	11.1	16.7	3	3.39	4
03	L 1	12	L 1	15.6	20.7	11.1	16.7	3	3.07	4
03	L 1	31		6.6	0.0	11.1		3	4.50	5
03	L 1	31		2.5	0.0	11.1		3	4.13	
03	L 1	33		27.7	0.0	11.1		3	6.40	
03	L 1	33		33.7	0.0	11.1		3	6.94	7
04	R 1	08	G 1	22.6	32.8	8.3	16.7	0	0.96	1
04	R 1	12	L 1	21.5	33.5	8.3	16.7	0	0.79	1
04	R 1	31		22.3	0.0	8.3		0	3.89	4
04	R 1	31		17.7	0.0	8.3		0	3.34	
04	R 1	33		9.5	0.0	8.3		0	3.35	4
04	R 1	33		3.4	0.0	8.3		0	2.61	
05	G 1	01	R 1	33.8	17.0	13.9	16.7	3	4.13	5
05	G 1	01	R 1	33.4	18.6	13.9	16.7	3	4.01	
05	G 1	01	R 1	29.2	13.9	13.9	16.7	3	3.99	
05	G 1	02	R 1	33.4	18.6	13.9	16.7	3	4.01	
05	G 1	02	R 1	29.2	13.9	13.9	16.7	3	3.99	
05	G 1	02	R 1	33.8	17.0	13.9	16.7	3	4.13	5
05	G 1	02	G 1	23.8	12.2	13.9	16.7	3	3.70	
05	G 1	02	G 1	23.8	13.9	13.9	16.7	3	3.60	
05	G 1	03	L 1	20.5	13.6	13.9	16.7	3	3.38	
05	G 1	03	L 1	20.8	12.3	13.9	16.7	3	3.48	4

Utworzył: Anna Sobańska	Vialis Polska sp. z o.o.	
Zmienił: Marcin Stachowiak	ul.Skrajna 1 Sierosław 62-080 Tarnowo Podgórne	Strona 2 / 7

# Kalisz

Skrót nazwy: 2801	Legionów - Polna (41)
Nr planu: /	Obliczanie czasów międzyzielonych

Potok (Ew) ewakuujący się	ID pasa (Ew)	Potok (Doj) dojeżdżający	ID pasa (Doj)	Droga ewakuacji Dew [m]	Droga dojazdu Ddoj [m]	V-ew [m/s]	V-doj [m/s]	Czas- Żółty [s]	Wymagany CmZ [s]	Przyjęty CmZ [s]
05	R 1	08	G 1	22.6	32.8	8.3	16.7	3	3.96	4
05	G 1	08	G 1	17.8	22.6	13.9	16.7	3	2.65	
05	G 1	08	G 1	17.8	21.7	13.9	16.7	3	2.70	
05	G 1	09	L 1	27.4	24.2	13.9	16.7	3	3.24	4
05	G 1	09	L 1	23.9	21.9	13.9	16.7	3	3.13	
05	G 1	09	L 1	27.5	26.0	13.9	16.7	3	3.14	
05	R 1	12	L 1	21.5	33.5	8.3	16.7	3	3.79	4
05	G 1	12	L 1	17.7	24.4	13.9	16.7	3	2.53	
05	G 1	12	L 1	18.0	23.4	13.9	16.7	3	2.61	
05	R 1	33		9.5	0.0	8.3		3	5.35	6
05	R 1	33		3.4	0.0	8.3		3	4.61	
05	G 1	33		9.3	0.0	13.9		3	4.39	
05	G 1	33		9.3	0.0	13.9		3	4.39	
05	G 1	33		3.4	0.0	13.9		3	3.96	
05	G 1	33		3.4	0.0	13.9		3	3.96	
05	G 1	37		33.6	0.0	13.9		3	6.14	
05	G 1	37		33.5	0.0	13.9		3	6.13	
05	G 1	37		37.4	0.0	13.9		3	6.41	
05	G 1	37		37.5	0.0	13.9		3	6.42	7
06	L 1	02	G 1	26.4	22.2	11.1	16.7	3	3.95	4
06	L 1	03	L 1	18.8	17.4	11.1	16.7	3	3.55	4
06	L 1	08	G 1	17.9	18.4	11.1	16.7	3	3.41	4
06	L 1	09	L 1	22.1	16.2	11.1	16.7	3	3.92	4
06	L 1	09	L 1	22.0	16.3	11.1	16.7	3	3.91	
06	L 1	10	R 1	29.5	18.0	11.1	16.7	3	4.48	5
06	L 1	11	R 1	29.5	18.0	11.1	16.7	3	4.48	5
06	L 1	11	G 1	23.8	17.6	11.1	16.7	3	3.99	
06	L 1	33		9.4	0.0	11.1		3	4.75	5
06	L 1	33		3.4	0.0	11.1		3	4.21	
06	L 1	35		32.7	0.0	11.1		3	6.85	
06	L 1	35		36.9	0.0	11.1		3	7.23	8
07	R 1	03	L 1	17.6	25.5	8.3	16.7	0	0.80	1
07	R 1	11	G 1	19.2	30.1	8.3	16.7	0	0.72	1
07	R 1	33		19.9	0.0	8.3		0	3.60	
07	R 1	33		25.9	0.0	8.3		0	4.33	5
07	R 1	35		2.3	0.0	8.3		0	3.48	
07	R 1	35		6.5	0.0	8.3		0	3.99	4

Utworzył: Anna Sobańska	Vialis Polska sp. z o.o.	
Zmienił: Marcin Stachowiak	ul.Skrajna 1 Sierosław 62-080 Tarnowo Podgórne	Strona 3 / 7

# Kalisz

Skrót nazwy: 2801	Legionów - Polna (41)
Nr planu: /	Obliczanie czasów międzyzielonych

Potok (Ew) ewakuujący się	ID pasa (Ew)	Potok (Doj) dojeżdżający	ID pasa (Doj)	Droga ewakuacji Dew [m]	Droga dojazdu Ddoj [m]	V-ew [m/s]	V-doj [m/s]	Czas- Żółty [s]	Wymagany CmZ [s]	Przyjęty CmZ [s]
08	R 1	03	L 1	17.6	25.5	8.3	16.7	3	3.80	4
08	G 1	03	L 1	17.4	18.6	13.9	16.7	3	2.86	
08	G 1	04	R 1	32.8	22.6	13.9	16.7	3	3.73	4
08	G 1	05	R 1	32.8	22.6	13.9	16.7	3	3.72	4
08	G 1	05	G 1	22.6	17.8	13.9	16.7	3	3.28	
08	G 1	05	G 1	21.7	17.8	13.9	16.7	3	3.21	
08	G 1	06	L 1	18.4	17.9	13.9	16.7	3	2.97	3
08	R 1	11	G 1	19.2	30.1	8.3	16.7	3	3.71	4
08	G 1	11	G 1	15.2	22.2	13.9	16.7	3	2.48	
08	G 1	12	L 1	22.4	24.1	13.9	16.7	3	2.89	3
08	G 1	31		28.4	0.0	13.9		3	5.76	
08	G 1	31		32.5	0.0	13.9		3	6.06	7
08	R 1	35		2.3	0.0	8.3		3	4.48	
08	R 1	35		6.5	0.0	8.3		3	4.99	5
08	G 1	35		6.5	0.0	13.9		3	4.19	
08	G 1	35		2.3	0.0	13.9		3	3.88	
09	L 1	01	R 1	27.3	13.3	11.1	16.7	3	4.56	
09	L 1	01	R 1	31.3	15.9	11.1	16.7	3	4.77	5
09	L 1	01	R 1	29.1	17.5	11.1	16.7	3	4.47	
09	L 1	02	R 1	31.3	15.9	11.1	16.7	3	4.77	5
09	L 1	02	R 1	29.1	17.5	11.1	16.7	3	4.47	
09	L 1	02	R 1	27.3	13.3	11.1	16.7	3	4.56	
09	L 1	02	G 1	21.9	13.9	11.1	16.7	3	4.04	
09	L 1	02	G 1	20.4	15.5	11.1	16.7	3	3.81	
09	L 1	05	G 1	24.2	27.4	11.1	16.7	3	3.44	
09	L 1	05	G 1	26.0	27.5	11.1	16.7	3	3.60	4
09	L 1	05	G 1	21.9	23.9	11.1	16.7	3	3.44	
09	L 1	06	L 1	16.3	22.0	11.1	16.7	3	3.05	4
09	L 1	06	L 1	16.2	22.1	11.1	16.7	3	3.04	
09	L 1	11	G 1	15.0	18.9	11.1	16.7	3	3.12	4
09	L 1	11	G 1	15.0	18.9	11.1	16.7	3	3.12	4
09	L 1	12	L 1	18.5	18.3	11.1	16.7	3	3.47	
09	L 1	12	L 1	18.4	17.6	11.1	16.7	3	3.50	4
09	L 1	35		6.4	0.0	11.1		3	4.48	5
09	L 1	35		6.4	0.0	11.1		3	4.48	5
09	L 1	35		2.3	0.0	11.1		3	4.11	
09	L 1	35		2.3	0.0	11.1		3	4.11	

Utworzył: Anna Sobańska	Vialis Polska sp. z o.o.	
Zmienił: Marcin Stachowiak	ul.Skrajna 1 Sierosław 62-080 Tarnowo Podgórne	Strona 4 / 7

# Kalisz

Skrót nazwy: 2801	Legionów - Polna (41)
Nr planu: /	Obliczanie czasów międzyzielonych

Potok (Ew) ewakuujący się	ID pasa (Ew)	Potok (Doj) dojeżdżający	ID pasa (Doj)	Droga ewakuacji Dew [m]	Droga dojazdu Ddoj [m]	V-ew [m/s]	V-doj [m/s]	Czas- Żółty [s]	Wymagany CmZ [s]	Przyjęty CmZ [s]
09	L 1	37		32.1	0.0	11.1		3	6.79	
09	L 1	37		34.4	0.0	11.1		3	7.00	
09	L 1	37		30.4	0.0	11.1		3	6.64	
09	L 1	37		36.0	0.0	11.1		3	7.14	8
10	R 1	02	G 1	18.9	26.2	8.3	16.7	0	0.91	1
10	R 1	06	L 1	18.0	29.5	8.3	16.7	0	0.61	1
10	R 1	35		21.3	0.0	8.3		0	3.77	
10	R 1	35		25.5	0.0	8.3		0	4.28	5
10	R 1	37		2.4	0.0	8.3		0	3.49	
10	R 1	37		6.5	0.0	8.3		0	3.99	4
11	R 1	02	G 1	18.9	26.2	8.3	16.7	3	3.91	4
11	G 1	02	G 1	16.3	20.2	13.9	16.7	3	2.68	
11	G 1	03	L 1	25.8	22.6	13.9	16.7	3	3.22	4
11	R 1	06	L 1	18.0	29.5	8.3	16.7	3	3.61	4
11	G 1	06	L 1	17.6	23.8	13.9	16.7	3	2.56	
11	G 1	07	R 1	30.1	19.2	13.9	16.7	3	3.74	4
11	G 1	08	R 1	30.1	19.2	13.9	16.7	3	3.73	4
11	G 1	08	G 1	22.2	15.2	13.9	16.7	3	3.40	
11	G 1	09	L 1	18.9	15.0	13.9	16.7	3	3.18	4
11	G 1	09	L 1	18.9	15.0	13.9	16.7	3	3.18	4
11	G 1	33		30.7	0.0	13.9		3	5.93	
11	G 1	33		36.7	0.0	13.9		3	6.36	7
11	R 1	37		2.4	0.0	8.3		3	4.49	
11	R 1	37		6.5	0.0	8.3		3	4.99	5
11	G 1	37		6.5	0.0	13.9		3	4.19	
11	G 1	37		2.4	0.0	13.9		3	3.89	
12	L 1	02	G 1	16.1	17.3	11.1	16.7	3	3.32	4
12	L 1	03	L 1	20.7	15.6	11.1	16.7	3	3.83	4
12	L 1	04	R 1	33.5	21.5	11.1	16.7	3	4.63	5
12	L 1	05	R 1	33.5	21.5	11.1	16.7	3	4.63	5
12	L 1	05	G 1	24.4	17.7	11.1	16.7	3	4.04	
12	L 1	05	G 1	23.4	18.0	11.1	16.7	3	3.93	
12	L 1	08	G 1	24.1	22.4	11.1	16.7	3	3.73	4
12	L 1	09	L 1	18.3	18.5	11.1	16.7	3	3.44	4
12	L 1	09	L 1	17.6	18.4	11.1	16.7	3	3.38	
12	L 1	31		30.2	0.0	11.1		3	6.62	
12	L 1	31		34.3	0.0	11.1		3	6.99	7

Utworzył: Anna Sobańska	Vialis Polska sp. z o.o.	
Zmienił: Marcin Stachowiak	ul.Skrajna 1 Sierosław 62-080 Tarnowo Podgórne	Strona 5 / 7

# Kalisz

Skrót nazwy: 2801	Legionów - Polna (41)
Nr planu: /	Obliczanie czasów międzyzielonych

Potok (Ew) ewakuujący się	ID pasa (Ew)	Potok (Doj) dojeżdżający	ID pasa (Doj)	Droga ewakuacji Dew [m]	Droga dojazdu Ddoj [m]	V-ew [m/s]	V-doj [m/s]	Czas- Żółty [s]	Wymagany CmZ [s]	Przyjęty CmZ [s]
12	L 1	37		2.4	0.0	11.1		3	4.12	
12	L 1	37		6.4	0.0	11.1		3	4.48	5
31		01	R 1	14.9	6.8	1.4	16.7	0	9.24	10
31		01	R 1	11.8	2.6	1.4	16.7	0	7.27	
31		01	R 1	11.8	2.5	1.4	16.7	0	7.28	
31		01	R 1	14.9	7.1	1.4	16.7	0	9.22	
31		02	R 1	11.8	2.5	1.4	16.7	0	7.28	
31		02	R 1	11.8	2.6	1.4	16.7	0	7.27	
31		02	R 1	14.9	7.1	1.4	16.7	0	9.22	
31		02	R 1	14.9	6.8	1.4	16.7	0	9.24	
31		02	G 1	11.8	2.5	1.4	16.7	0	7.28	
31		02	G 1	14.9	6.6	1.4	16.7	0	9.25	10
31		03	L 1	11.8	2.5	1.4	16.7	0	7.28	
31		03	L 1	14.9	6.6	1.4	16.7	0	9.25	10
31		04	R 1	14.9	17.7	1.4	16.7	0	8.58	9
31		04	R 1	11.8	22.3	1.4	16.7	0	6.09	
31		08	G 1	14.9	28.4	1.4	16.7	0	7.94	8
31		08	G 1	11.8	32.5	1.4	16.7	0	5.48	
31		12	L 1	11.8	34.3	1.4	16.7	0	5.37	
31		12	L 1	14.9	30.2	1.4	16.7	0	7.83	8
33		03	L 1	11.9	27.7	1.4	16.7	0	5.84	6
33		03	L 1	9.3	33.7	1.4	16.7	0	3.62	
33		04	R 1	11.9	9.5	1.4	16.7	0	6.93	7
33		04	R 1	9.3	3.4	1.4	16.7	0	5.44	
33		05	R 1	11.9	9.5	1.4	16.7	0	6.93	
33		05	R 1	9.3	3.4	1.4	16.7	0	5.44	
33		05	G 1	9.3	3.4	1.4	16.7	0	5.44	
33		05	G 1	11.9	9.3	1.4	16.7	0	6.94	7
33		05	G 1	11.9	9.3	1.4	16.7	0	6.94	7
33		05	G 1	9.3	3.4	1.4	16.7	0	5.44	
33		06	L 1	11.9	9.4	1.4	16.7	0	6.94	7
33		06	L 1	9.3	3.4	1.4	16.7	0	5.44	
33		07	R 1	9.3	25.9	1.4	16.7	0	4.09	
33		07	R 1	11.9	19.9	1.4	16.7	0	6.31	7
33		11	G 1	9.3	36.7	1.4	16.7	0	3.45	
33		11	G 1	11.9	30.7	1.4	16.7	0	5.66	6
35		02	G 1	9.1	28.6	1.4	16.7	0	3.79	4

Utworzył: Anna Sobańska	Vialis Polska sp. z o.o.	
Zmienił: Marcin Stachowiak	ul.Skrajna 1 Sierosław 62-080 Tarnowo Podgórne	Strona 6 / 7

# Kalisz

Skrót nazwy: 2801	Legionów - Polna (41)
Nr planu: /	Obliczanie czasów międzyzielonych

Potok (Ew) ewakuujący się	ID pasa (Ew)	Potok (Doj) dojeżdżający	ID pasa (Doj)	Droga ewakuacji Dew [m]	Droga dojazdu Ddoj [m]	V-ew [m/s]	V-doj [m/s]	Czas- Żółty [s]	Wymagany CmZ [s]	Przyjęty CmZ [s]
35		02	G 1	9.1	32.8	1.4	16.7	0	3.54	
35		06	L 1	9.1	36.9	1.4	16.7	0	3.29	
35		06	L 1	9.1	32.7	1.4	16.7	0	3.54	4
35		07	R 1	9.1	2.3	1.4	16.7	0	5.36	6
35		07	R 1	9.1	6.5	1.4	16.7	0	5.11	
35		08	R 1	9.1	6.5	1.4	16.7	0	5.11	
35		08	R 1	9.1	2.3	1.4	16.7	0	5.36	6
35		08	G 1	9.1	2.3	1.4	16.7	0	5.36	6
35		08	G 1	9.1	6.5	1.4	16.7	0	5.11	
35		09	L 1	9.1	2.3	1.4	16.7	0	5.36	6
35		09	L 1	9.1	6.4	1.4	16.7	0	5.12	
35		09	L 1	9.1	2.3	1.4	16.7	0	5.36	6
35		09	L 1	9.1	6.4	1.4	16.7	0	5.12	
35		10	R 1	9.1	21.3	1.4	16.7	0	4.22	5
35		10	R 1	9.1	25.5	1.4	16.7	0	3.97	
37		01	R 1	12.5	16.7	1.4	16.7	0	6.93	7
37		01	R 1	12.4	22.9	1.4	16.7	0	6.49	
37		01	R 1	12.4	20.7	1.4	16.7	0	6.62	
37		01	R 1	12.5	18.9	1.4	16.7	0	6.80	
37		05	G 1	12.4	37.4	1.4	16.7	0	5.62	
37		05	G 1	12.4	37.5	1.4	16.7	0	5.61	
37		05	G 1	12.5	33.6	1.4	16.7	0	5.92	6
37		05	G 1	12.5	33.5	1.4	16.7	0	5.92	6
37		09	L 1	12.4	36.0	1.4	16.7	0	5.70	
37		09	L 1	12.5	30.4	1.4	16.7	0	6.11	7
37		09	L 1	12.5	32.1	1.4	16.7	0	6.01	
37		09	L 1	12.4	34.4	1.4	16.7	0	5.80	
37		10	R 1	12.4	2.4	1.4	16.7	0	7.71	8
37		10	R 1	12.5	6.5	1.4	16.7	0	7.54	
37		11	R 1	12.4	2.4	1.4	16.7	0	7.71	8
37		11	R 1	12.5	6.5	1.4	16.7	0	7.54	
37		11	G 1	12.4	2.4	1.4	16.7	0	7.71	8
37		11	G 1	12.5	6.5	1.4	16.7	0	7.54	
37		12	L 1	12.4	2.4	1.4	16.7	0	7.71	8
37		12	L 1	12.5	6.4	1.4	16.7	0	7.55	

Utworzył: Anna Sobańska	Vialis Polska sp. z o.o.	
Zmienił: Marcin Stachowiak	ul.Skrajna 1 Sierosław 62-080 Tarnowo Podgórne	Strona 7 / 7

# Kalisz

Skrót nazwy: 2801 Legionów - Polna (41)  
 Nr planu: / Macierz CmZ

Poziomo: potok ewakuujący się

Pionowo: potok dojeżdżający

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	31	33	35	37
01		1			1				1				4			4
02	3				4	3			4	4	4	3	6		7	
03					3	4	5	5			4	4	5	7		
04					1			1				1	4	4		
05	5	5	4	3				4	4			4		6		7
06		4	4					4	4	5	5			5	8	
07			1					1			1			5	4	
08			4	4	4	3	3				4	3	7		5	
09	5	5			4	4					4	4			5	8
10		1				1					1				5	4
11		4	4			4	4	4	4	3				7		5
12		4	4	5	5			4	4				7			5
31	10	10	10	9				8				8				
33			6	7	7	7	7				6					
35		4				4	6	6	6	5						
37	7				6				7	8	8	8				

Utworzył: Anna Sobańska Vialis Polska sp. z o.o.  
 Zmienił: Marcin Stachowiak ul.Skrajna 1 Sierosław 62-080 Tarnowo Podgórne

Strona 1 / 1

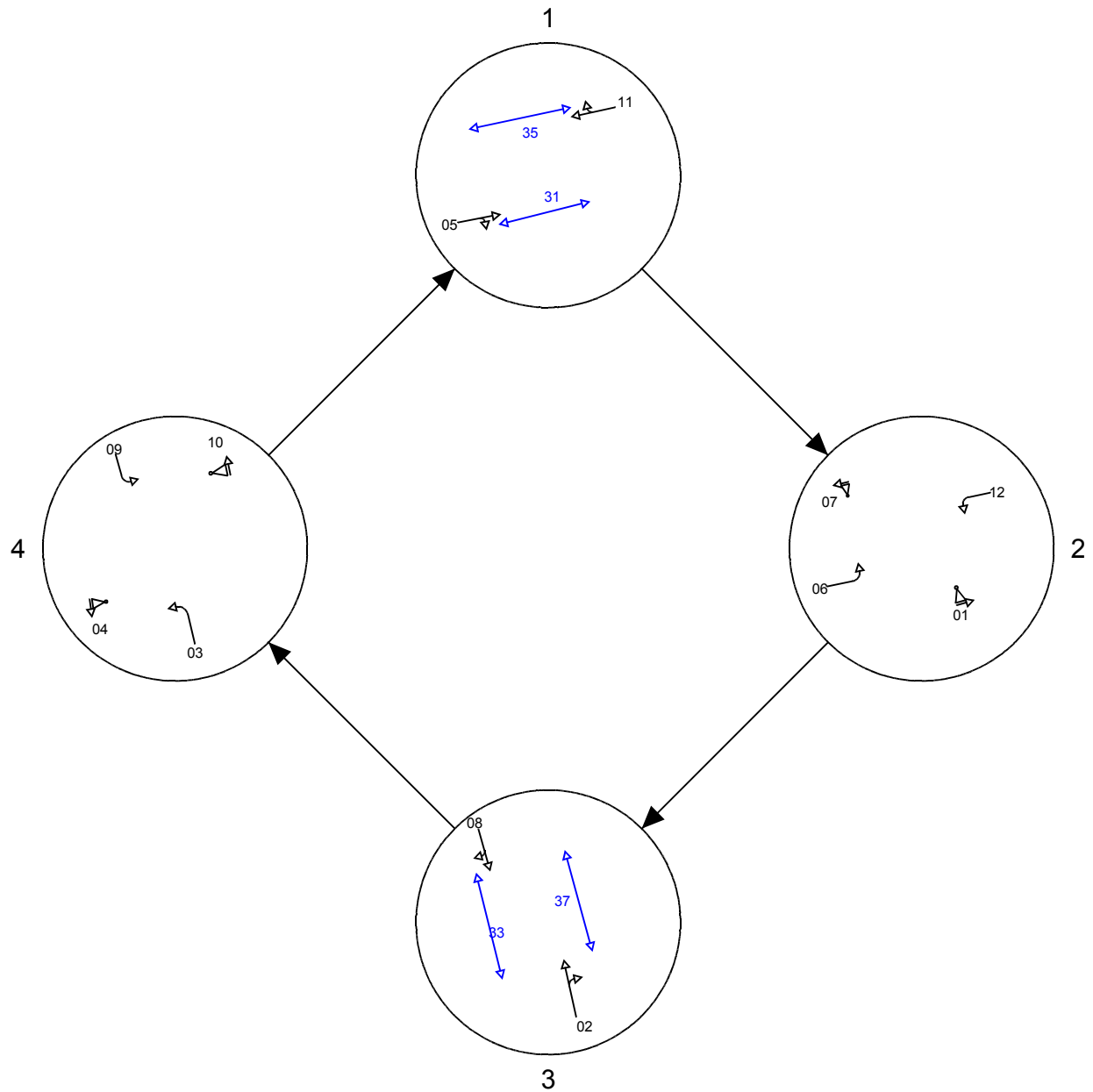
# Kalisz

Skrót nazwy: 2801

Legionów - Polna (41)

Nr planu: /

Diagram faz: program stałoczasowy



Utworzył: Anna Sobańska

Vialis Polska sp. z o.o.

Zmienił: Anna Sobańska

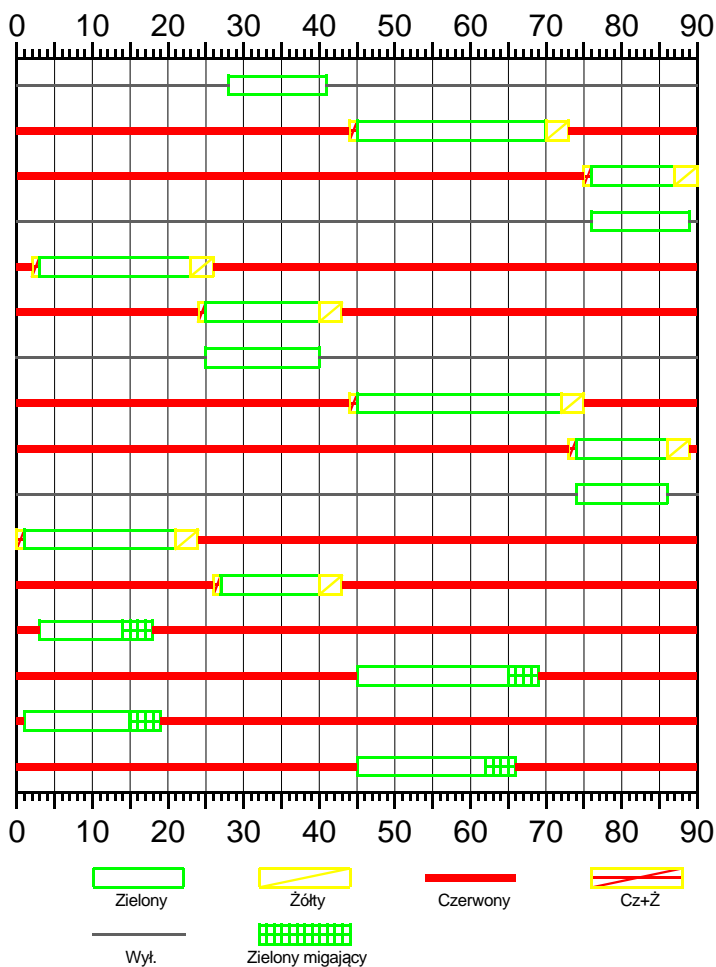
ul.Skrajna 1 Sierosław 62-080 Tarnowo Podgórne

# Kalisz

Skrót nazwy: 2801 Legionów - Polna (41)

Nr planu: / Program sygnalizacji

Grupa sygnalizacyjna	P1Z	K1Z
01	28	41
02	45	70
03	76	87
04	76	89
05	3	23
06	25	40
07	25	40
08	45	72
09	74	86
10	74	86
11	1	21
12	27	40
31	3	14
33	45	65
35	1	15
37	45	62



PS 1 War. 1 TC = 90

harmonogram pracy 20:00 - 22:00

Utworzone przez: Anna Sobańska

Vialis Polska sp. z o.o.

Zmienione przez: Marcin Stachowiak

ul.Skrajna 1 Sierosław 62-080 Tarnowo Podgórne

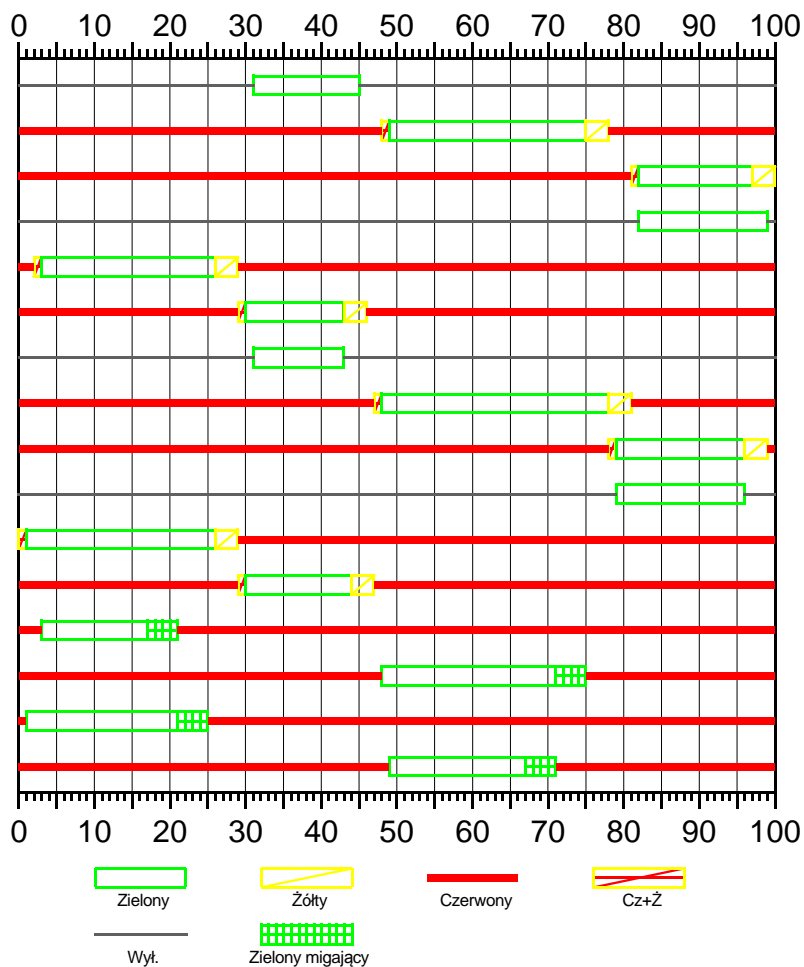
Strona 1 / 1

# Kalisz

Skrót nazwy: 2801 Legionów - Polna (41)

Nr planu: / Program sygnalizacji

Grupa sygnalizacyjna	P1Z	K1Z
01	31	45
02	49	75
03	82	97
04	82	99
05	3	26
06	30	43
07	31	43
08	48	78
09	79	96
10	79	96
11	1	26
12	30	44
31	3	17
33	48	71
35	1	21
37	49	67



PS 2 War. 1 TC = 100

harmonogram pracy 06:00 - 14:00 i 16:00 - 20:00

Utworzone przez: Anna Sobańska

Vialis Polska sp. z o.o.

Zmienione przez: Marcin Stachowiak

ul.Skrajna 1 Sierosław 62-080 Tarnowo Podgórne

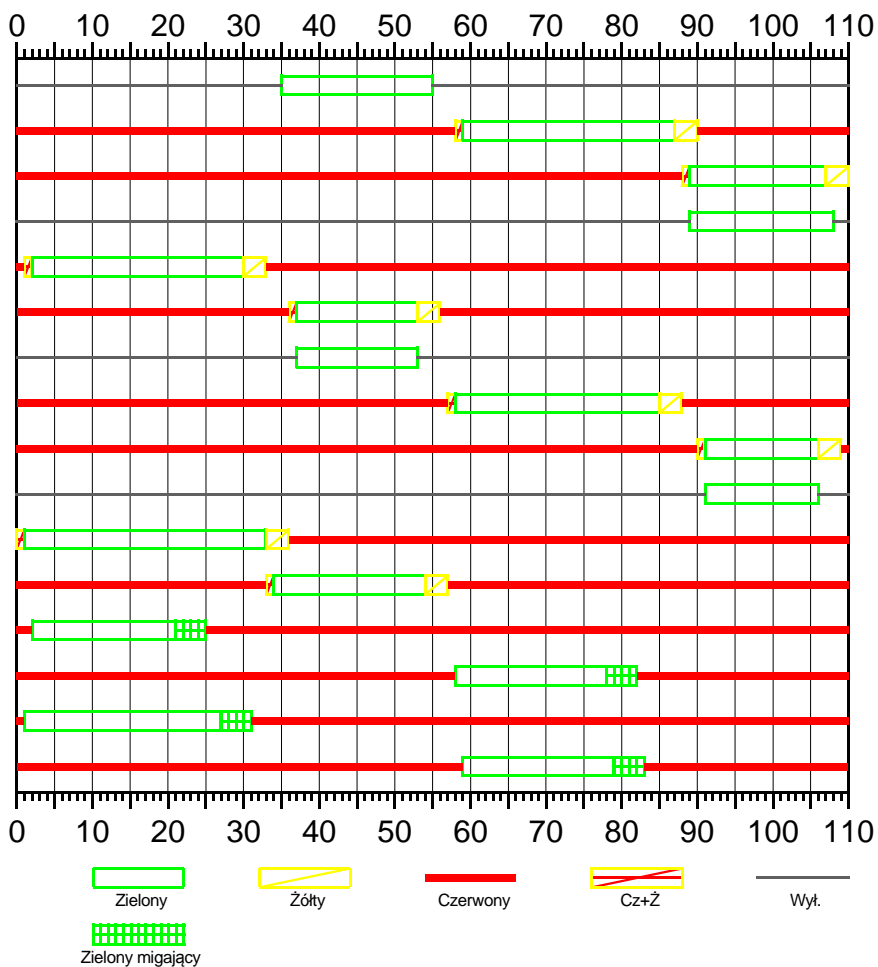
Strona 1 / 1

# Kalisz

Skrót nazwy: 2801 Legionów - Polna (41)

Nr planu: / Program sygnalizacji

Grupa sygnalizacyjna	P1Z	K1Z
01	35	55
02	59	87
03	89	107
04	89	108
05	2	30
06	37	53
07	37	53
08	58	85
09	91	106
10	91	106
11	1	33
12	34	54
31	2	21
33	58	78
35	1	27
37	59	79



PS 3 War. 1 TC = 110

harmonogram pracy 14:00 - 16:00

Utworzone przez: Anna Sobańska

Vialis Polska sp. z o.o.

Zmienione przez: Marcin Stachowiak

ul.Skrajna 1 Sierosław 62-080 Tarnowo Podgórne

Strona 1 / 1

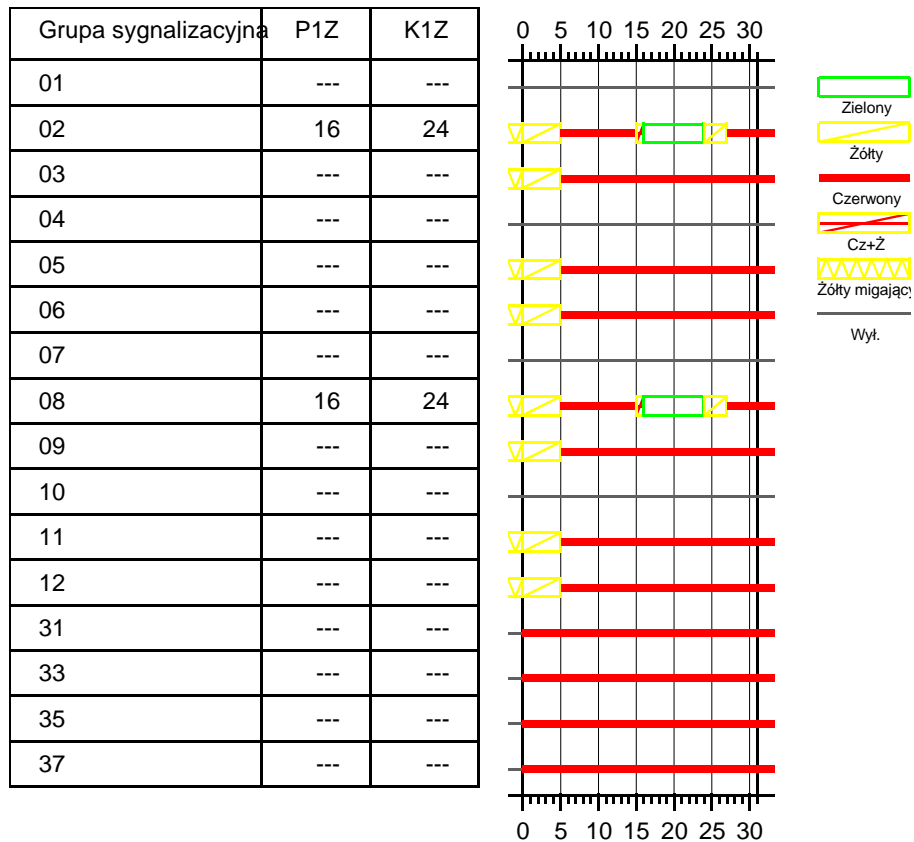
# Kalisz

Skrót nazwy: 2801

Legionów - Polna (41)

Nr planu: /

Program startowy



TU = 31 s

Program startowy

Zmienione przez: Marcin Stachowiak

Vialis Polska Sp. z o.o.

Utworzone przez: Marcin Stachowiak

Sierosław ul.Skrajna 1, 62-080 Tarnowo Podgórne

Strona 1 / 1

# Kalisz

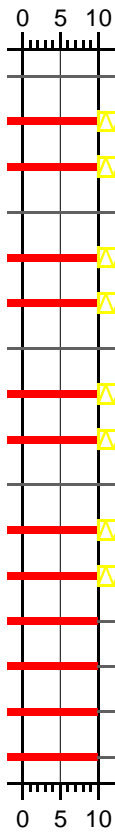
Skrót nazwy: 2801

Legionów - Polna (41)

Nr planu: /

Program kończący

Grupa sygnalizacyjna	P1Z	K1Z
01	---	---
02	---	---
03	---	---
04	---	---
05	---	---
06	---	---
07	---	---
08	---	---
09	---	---
10	---	---
11	---	---
12	---	---
31	---	---
33	---	---
35	---	---
37	---	---



Czerwony  
Żółty migający  
Wył.

TU = 10 s

Program kończący

Zmienione przez: Marcin Stachowiak

Vialis Polska Sp. z o.o.

Utworzone przez: Marcin Stachowiak

Sierosław ul. Skrajna 1, 62-080 Tarnowo Podgórne

Strona 1 / 1

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLĄ												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW										FORMULARZ		7
Zamawiający:	Miasto Kalisz					Miejscowość:		Kalisz				
Wykonawca:	Vialis Polska Sp. Z o.o.					Skrzyżowanie:		Legionów - Polna				
Projekt nadrzędny:	ZSZRD w Kaliszu	Nr pracy	2012/31	Data	27-08-2012	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	WP	-	L	WP	-	L	WP	-
Natężenie ruchu w grupie pasów $Q_{gr}$ [P/h]	55	213		126	208		61	258		4	269	
Natężenie ruchu na wlocie $Q_{wl}$ [P/h]	268			334			319			273		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu $Q_{sk}$ [P/h]	1194											
Natężenie nasycenia w grupie pasów $S_{gr}$ [P/hz]	1450	1561		1569	1595		1580	1573		1588	1568	
Stopień nasycenia grupy pasów $Y_{gr}$ [-]	0,038	0,136		0,08	0,13		0,039	0,164		0,003	0,172	
Przepustowość grupy pasów $C_{gr}$ [P/h]	261	468		220	399		253	440		206	392	
Przepustowość wlotu $C_{wl}$ [P/h]	589			583			544			398		
Przepustowość skrzyżowania $C_{sk}$ [P/h]	1741											
Stopień obciążenia grupy pasów $X_{gr}$ [-]	0,211	0,455		0,573	0,521		0,241	0,586		0,019	0,686	
Stopień obciążenia wlotu $X_{wl}$ [-]	0,455			0,573			0,586			0,686		
Stopień obciążenia skrzyżowania $X_{sk}$ [-]	0,686											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]	1480											

Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	286											
Średnie straty czasu w grupie pasów $d_{gr}$ [s/P]	35,2	28,4		45,7	32,3		37,2	31,0		37,9	33,9	
Średnie straty czasu na wlocie $d_{wl}$ [s/P]	29,8			37,4			32,2			34,0		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu $d_{sk}$ [s/P]	33,5											
PSR w grupie pasów	II	II		III	II		II	II		II	II	
PSR na wlocie	II			II			II			II		
PSR na skrzyżowaniu	II											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów $D^*_{gr}$ [h/h]	0,54	1,68		1,60	1,87		0,63	2,22		0,04	2,53	
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie $D^*_{wl}$ [h/h]	2,22			3,47			2,85			2,58		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu $D^*_{sk}$ [h/h]	11,11											
Średnia kolejka pozostająca $K_p$ [P]	0,0	0,2		0,3	0,2		0,0	0,4		0,0	0,6	
Kolejka maksymalna $K_{m95}$ [P]	5,0	11,0		9,0	13,0		5,0	14,0		3,0	16,0	
Zasięg kolejki maksymalnej $L_k$ [m]	31,0	68,0		56,0	81,0		31,0	87,0		19,0	99,0	
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów $z_{gr}$ [z/P]	0,767	0,760		0,919	0,807		0,786	0,825		0,785	0,887	
Średnia liczba zatrzymań na wlocie $z_{wl}$ [z/P]	0,761			0,850			0,818			0,886		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu $z_{sk}$ [z/P]	0,830											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów $u_{z,gr}$ [-]	0,767	0,730		0,842	0,776		0,786	0,775		0,785	0,815	
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie $u_{z,wl}$ [-]	0,735			0,799			0,777			0,813		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu $u_{z,sk}$ [-]	0,782											

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLĄ												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW										FORMULARZ		7
Zamawiający:	Miasto Kalisz					Miejscowość:		Kalisz				
Wykonawca:	Vialis Polska Sp. Z o.o.					Skrzyżowanie:		Legionów - Polna				
Projekt nadrzędny:	ZSZRD w Kaliszu	Nr pracy	2012/31	Data	27-08-2012	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	WP	-	L	WP	-	L	WP	-
Natężenie ruchu w grupie pasów $Q_{gr}$ [P/h]	59	277		185	371		63	339		7	310	
Natężenie ruchu na wlocie $Q_{wl}$ [P/h]	336			556			402			317		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu $Q_{sk}$ [P/h]	1611											
Natężenie nasycenia w grupie pasów $S_{gr}$ [P/hz]	1450	1567		1569	1588		1593	1580		1588	1573	
Stopień nasycenia grupy pasów $Y_{gr}$ [-]	0,041	0,177		0,118	0,234		0,04	0,215		0,004	0,197	
Przepustowość grupy pasów $C_{gr}$ [P/h]	224	399		271	491		275	431		188	415	
Przepustowość wlotu $C_{wl}$ [P/h]	484			736			511			424		
Przepustowość skrzyżowania $C_{sk}$ [P/h]	2048											
Stopień obciążenia grupy pasów $X_{gr}$ [-]	0,263	0,694		0,683	0,756		0,229	0,787		0,037	0,747	
Stopień obciążenia wlotu $X_{wl}$ [-]	0,694			0,755			0,787			0,748		
Stopień obciążenia skrzyżowania $X_{sk}$ [-]	0,787											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]	1741											

Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	130											
Średnie straty czasu w grupie pasów $d_{gr}$ [s/P]	41,6	37,1		51,1	34,3		39,6	37,0		43,0	37,1	
Średnie straty czasu na wlocie $d_{wl}$ [s/P]	37,9			39,9			37,4			37,2		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu $d_{sk}$ [s/P]	38,3											
PSR w grupie pasów	II	II		III	II		II	II		II	II	
PSR na wlocie	II			II			II			II		
PSR na skrzyżowaniu	II											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów $D^*_{gr}$ [h/h]	0,68	2,85		2,63	3,53		0,69	3,48		0,08	3,19	
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie $D^*_{wl}$ [h/h]	3,54			6,16			4,18			3,28		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu $D^*_{sk}$ [h/h]	17,15											
Średnia kolejka pozostająca $K_p$ [P]	0,0	0,7		0,6	1,0		0,0	1,2		0,0	0,9	
Kolejka maksymalna $K_{m95}$ [P]	5,0	17,0		13,0	22,0		5,0	20,0		3,0	19,0	
Zasięg kolejki maksymalnej $L_k$ [m]	31,0	105,0		81,0	136,0		31,0	124,0		19,0	118,0	
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów $z_{gr}$ [z/P]	0,793	0,889		0,940	0,891		0,775	0,938		0,797	0,911	
Średnia liczba zatrzymań na wlocie $z_{wl}$ [z/P]	0,872			0,908			0,913			0,909		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu $z_{sk}$ [z/P]	0,902											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów $u_{z,gr}$ [-]	0,793	0,815		0,844	0,811		0,775	0,833		0,797	0,825	
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie $u_{z,wl}$ [-]	0,813			0,822			0,823			0,826		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu $u_{z,sk}$ [-]	0,821											

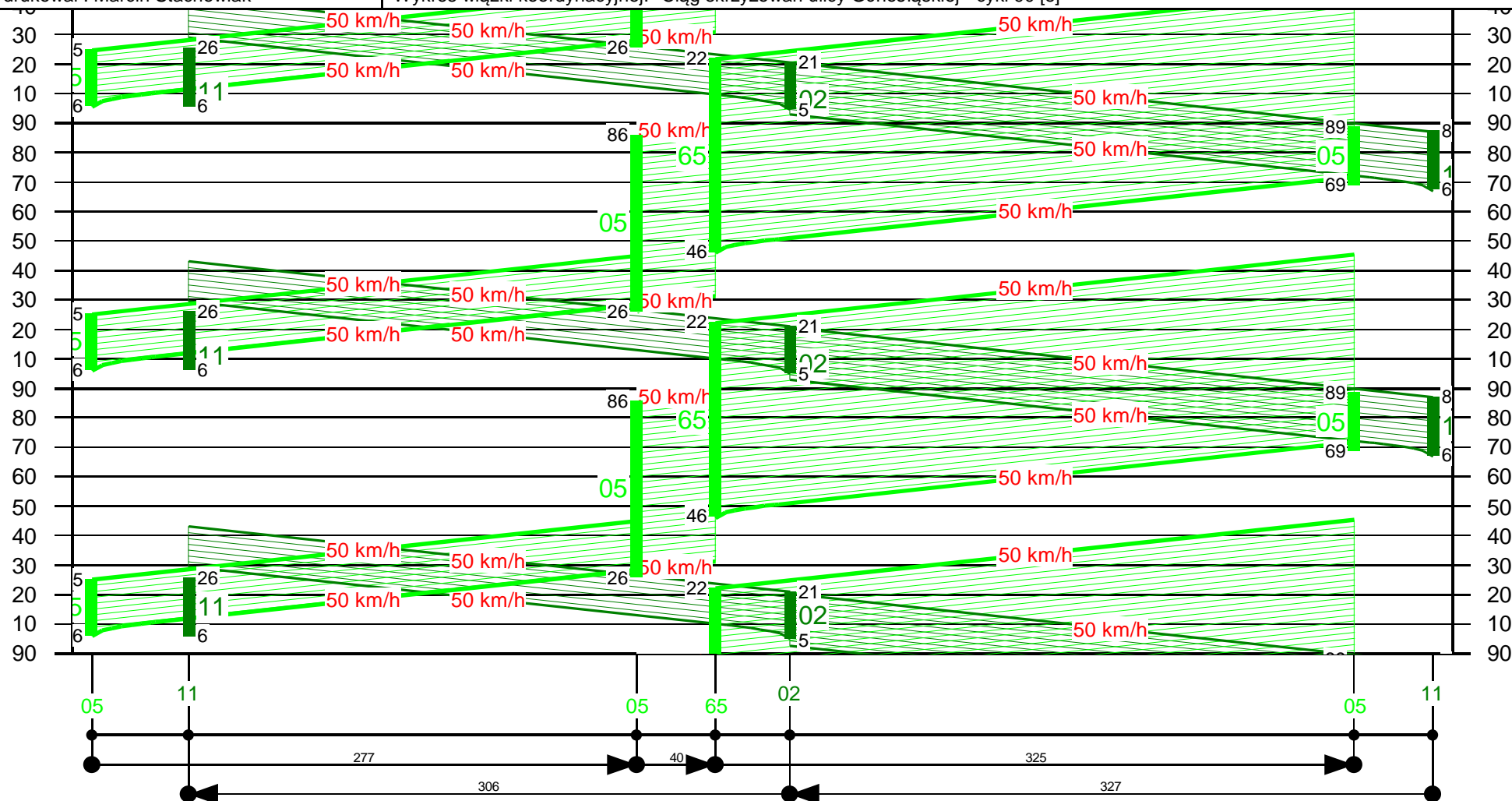
OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLĄ												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW										FORMULARZ	7	
Zamawiający:	Miasto Kalisz					Miejscowość:	Kalisz					
Wykonawca:	Vialis Polska Sp. Z o.o.					Skrzyżowanie:	Legionów - Polna					
Projekt nadrzędny:	ZSZRD w Kaliszu	Nr pracy	2012/31	Data	27-08-2012	Godzina	Miedzyszczyt					
Wlot	A			B			C			D		
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
Relacja	L	WP	-	L	WP	-	L	WP	-	L	WP	-
Natężenie ruchu w grupie pasów $Q_{gr}$ [P/h]	26	181		62	126		32	196		5	168	
Natężenie ruchu na wlocie $Q_{wl}$ [P/h]	207			188			228			173		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu $Q_{sk}$ [P/h]	796											
Natężenie nasycenia w grupie pasów $S_{gr}$ [P/hz]	1450	1574		1569	1617		1593	1591		1588	1553	
Stopień nasycenia grupy pasów $Y_{gr}$ [-]	0,018	0,115		0,04	0,078		0,02	0,123		0,003	0,108	
Przepustowość grupy pasów $C_{gr}$ [P/h]	226	507		262	395		230	477		300	380	
Przepustowość wlotu $C_{wl}$ [P/h]	580			589			555			391		
Przepustowość skrzyżowania $C_{sk}$ [P/h]	1799											
Stopień obciążenia grupy pasów $X_{gr}$ [-]	0,115	0,357		0,237	0,319		0,139	0,411		0,017	0,442	
Stopień obciążenia wlotu $X_{wl}$ [-]	0,357			0,319			0,411			0,442		
Stopień obciążenia skrzyżowania $X_{sk}$ [-]	0,442											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]	1529											

Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	733											
Średnie straty czasu w grupie pasów $d_{gr}$ [s/P]	32,7	23,4		32,9	27,9		33,8	25,2		29,7	28,8	
Średnie straty czasu na wlocie $d_{wl}$ [s/P]	24,6			29,5			26,4			28,8		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu $d_{sk}$ [s/P]	27,2											
PSR w grupie pasów	II	II		II	II		II	II		II	II	
PSR na wlocie	II			II			II			II		
PSR na skrzyżowaniu	II											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów $D^*_{gr}$ [h/h]	0,24	1,18		0,57	0,98		0,30	1,37		0,04	1,34	
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie $D^*_{wl}$ [h/h]	1,41			1,54			1,67			1,39		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu $D^*_{sk}$ [h/h]	6,01											
Średnia kolejka pozostająca $K_p$ [P]	0,0	0,1		0,0	0,1		0,0	0,1		0,0	0,2	
Kolejka maksymalna $K_{m95}$ [P]	3,0	9,0		5,0	7,0		3,0	9,0		3,0	9,0	
Zasięg kolejki maksymalnej $L_K$ [m]	19,0	56,0		31,0	43,0		19,0	56,0		19,0	56,0	
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów $z_{gr}$ [z/P]	0,773	0,709		0,781	0,766		0,786	0,737		0,732	0,805	
Średnia liczba zatrzymań na wlocie $z_{wl}$ [z/P]	0,715			0,771			0,741			0,803		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu $z_{sk}$ [z/P]	0,755											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów $u_{z,gr}$ [-]	0,773	0,689		0,781	0,738		0,786	0,719		0,732	0,763	
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie $u_{z,wl}$ [-]	0,700			0,750			0,728			0,763		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu $u_{z,sk}$ [-]	0,734											

# Kalisz

Wydrukował : Marcin Stachowiak

Wykres wiązki koordynacyjnej. Ciąg skrzyżowań ulicy Gónośląskiej - cykl 90 [s]



Gónośląska - Serbinowska (43)

Gónośląska - Legionów (42)

Legionów - Polna (41)

Utworzone przez: Marcin Stachowiak

Vialis Polska Sp. z o.o.

Zmienione przez: Marcin Stachowiak

1 : 3000

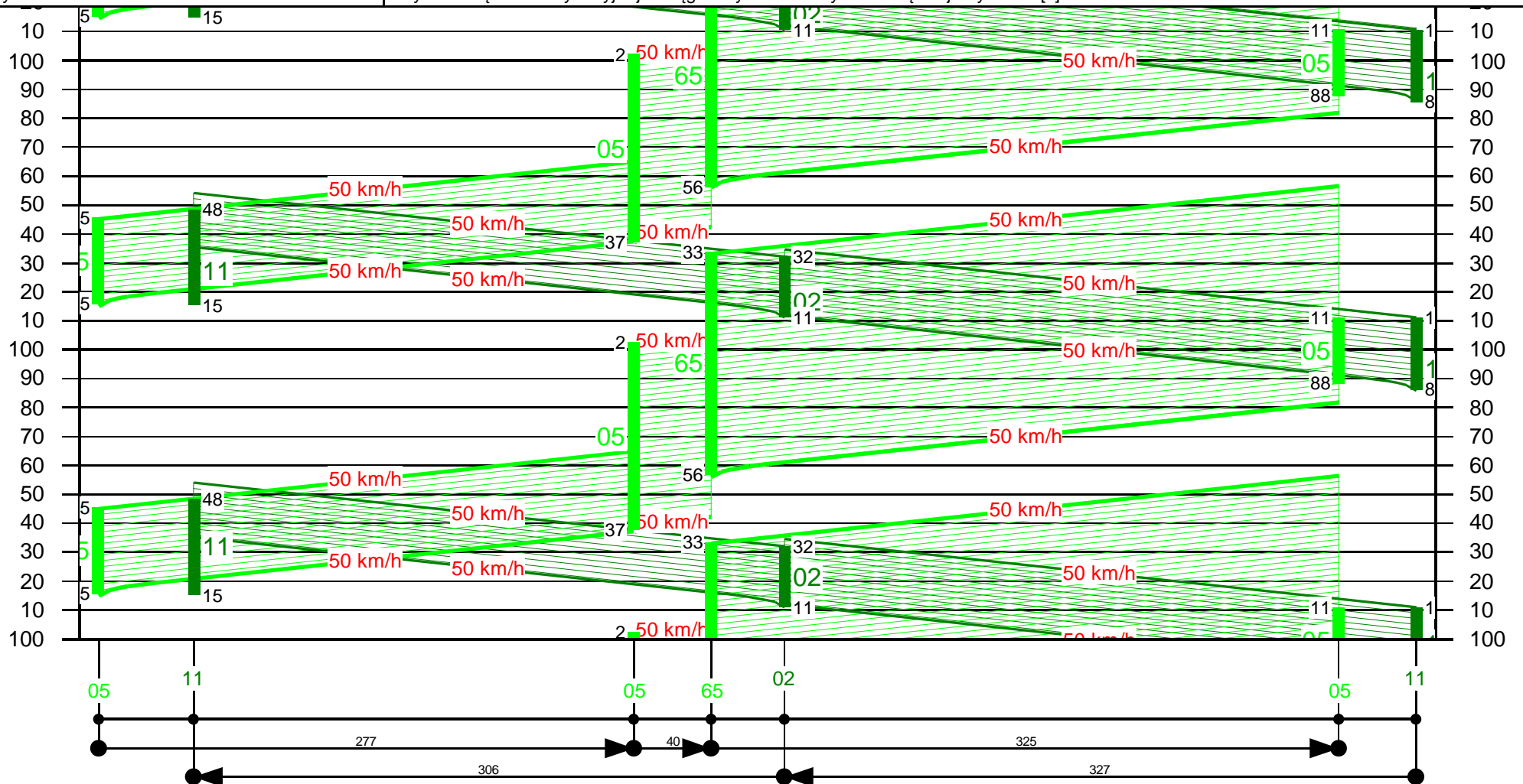
Sierosław ul.Skrajna 1, 62-080 Tarnowo Podgórne

Zmieniono dnia: 22.12.2011

# Kalisz

Wydrukował : Marcin Stachowiak

Wykres wiązki koordynacyjnej. Ciąg skrzyżowań ulicy Gónośląskiej - cykl 100 [s]



Gónośląska - Serbinowska (43)

Gónośląska - Legionów (42)

Legionów - Polna (41)

Utworzone przez: Marcin Stachowiak

Vialis Polska Sp. z o.o.

Zmienione przez: Marcin Stachowiak

1 : 3000

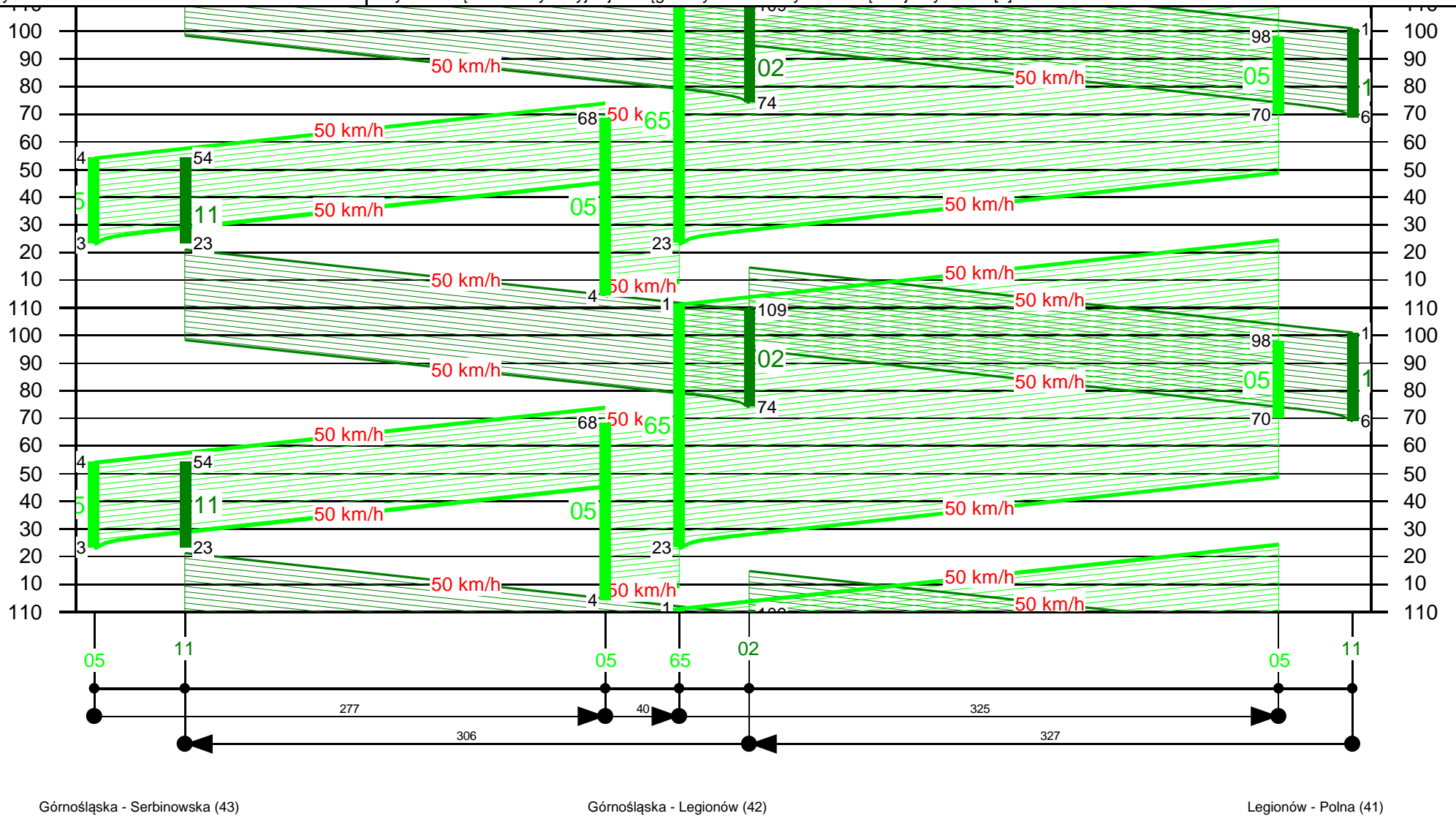
Sierosław ul.Skrajna 1, 62-080 Tarnowo Podgórne

Zmieniono dnia: 22.12.2011

# Kalisz

Wydrukował : Marcin Stachowiak

Wykres wiązki koordynacyjnej. Ciąg skrzyżowań ulicy Gónośląskiej - cykl 110 [s]



Utworzone przez: Marcin Stachowiak

Vialis Polska Sp. z o.o.

Zmienione przez: Marcin Stachowiak

1 : 3000

Sierosław ul.Skrajna 1, 62-080 Tarnowo Podgórne

Zmieniono dnia: 22.12.2011
----------------------------

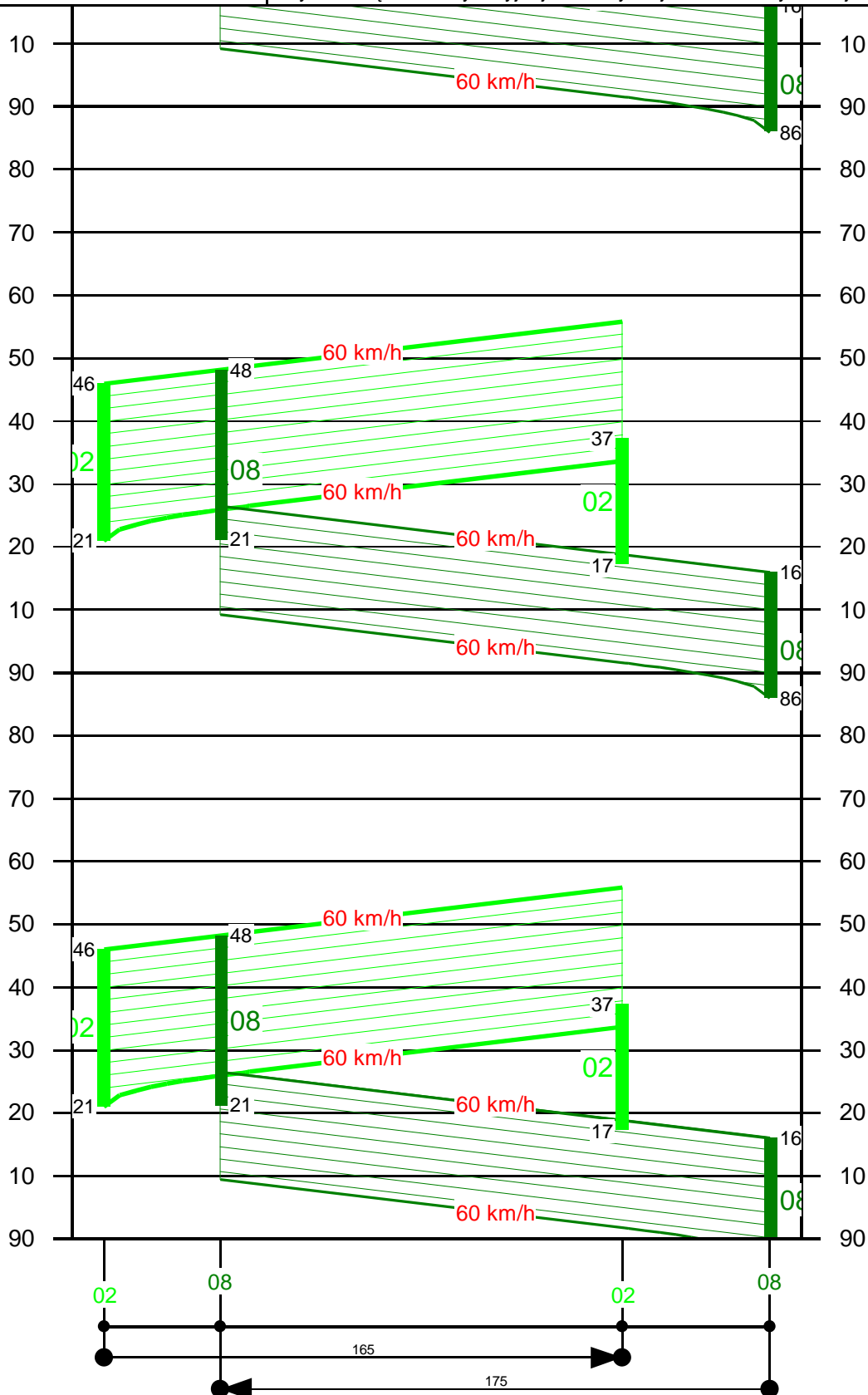
CROSSIG Wersja 4.20c

(c) PTV AG, Karlsruhe



# Kalisz

Wydrukował : Marcin Stachowiak | Wykres wiązki koordynacyjnej. Koordynacja wzdłuż ulicy Polnej - cykl 90 [s]



Legionów - Polna (41)

Górnośląska - Polna (40)

Utworzone przez: Marcin Stachowiak | Kalis Polska Sp. z o.o.

1 : 2000

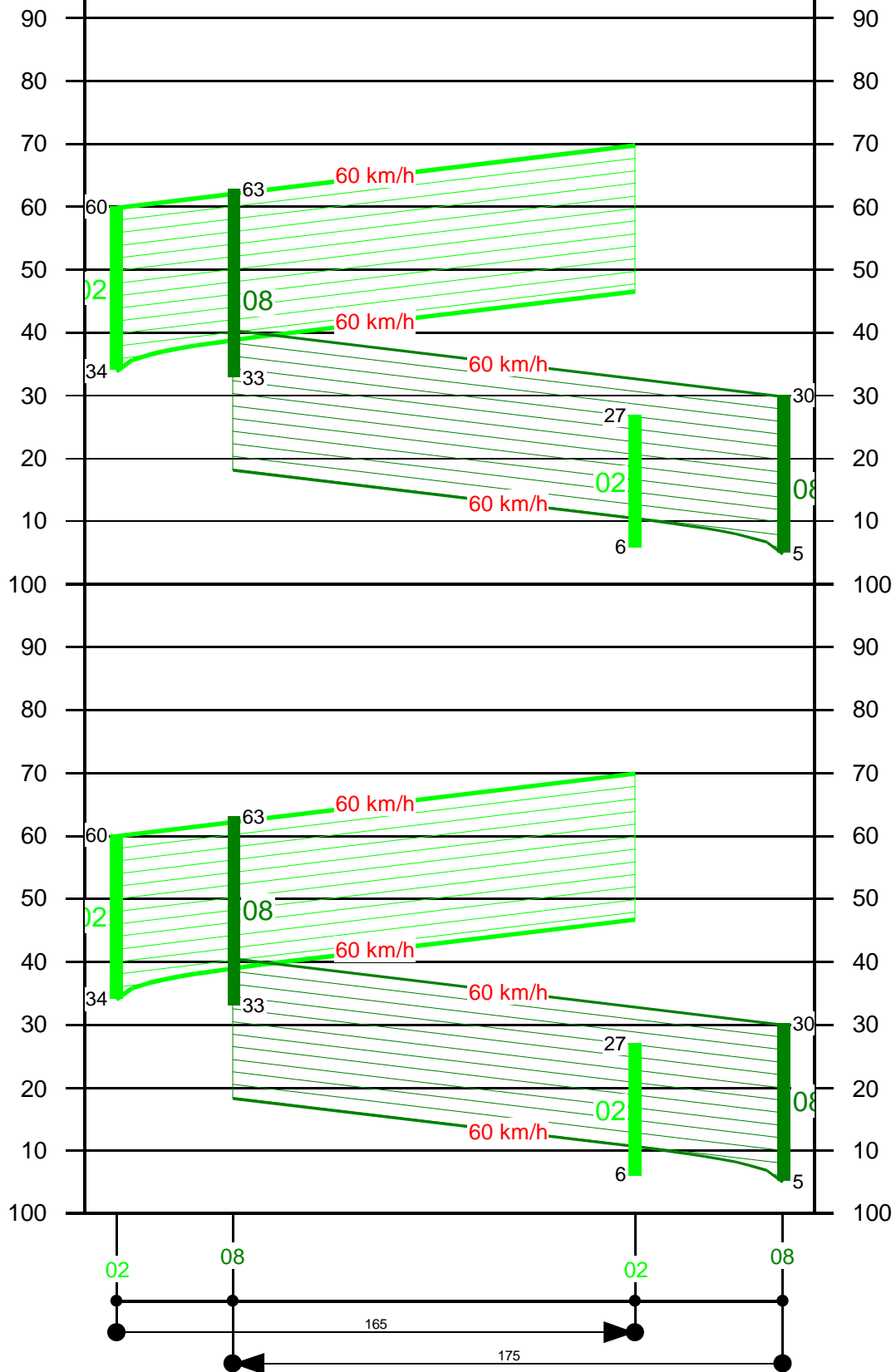
Sierosław ul.Skrajna 1, 62-080 Tarnowo Podgórne

Zmienione przez: Marcin Stachowiak

Zmieniono dnia: 22.12.2011

# Kalisz

Wydrukował : Marcin Stachowiak | Wykres wiązki koordynacyjnej. Koordynacja wzdłuż ulicy Polnej - cykl 100 [s]



Legionów - Polna (41)

Górnośląska - Polna (40)

Utworzone przez: Marcin Stachowiak | Kalis Polska Sp. z o.o.

1 : 2000

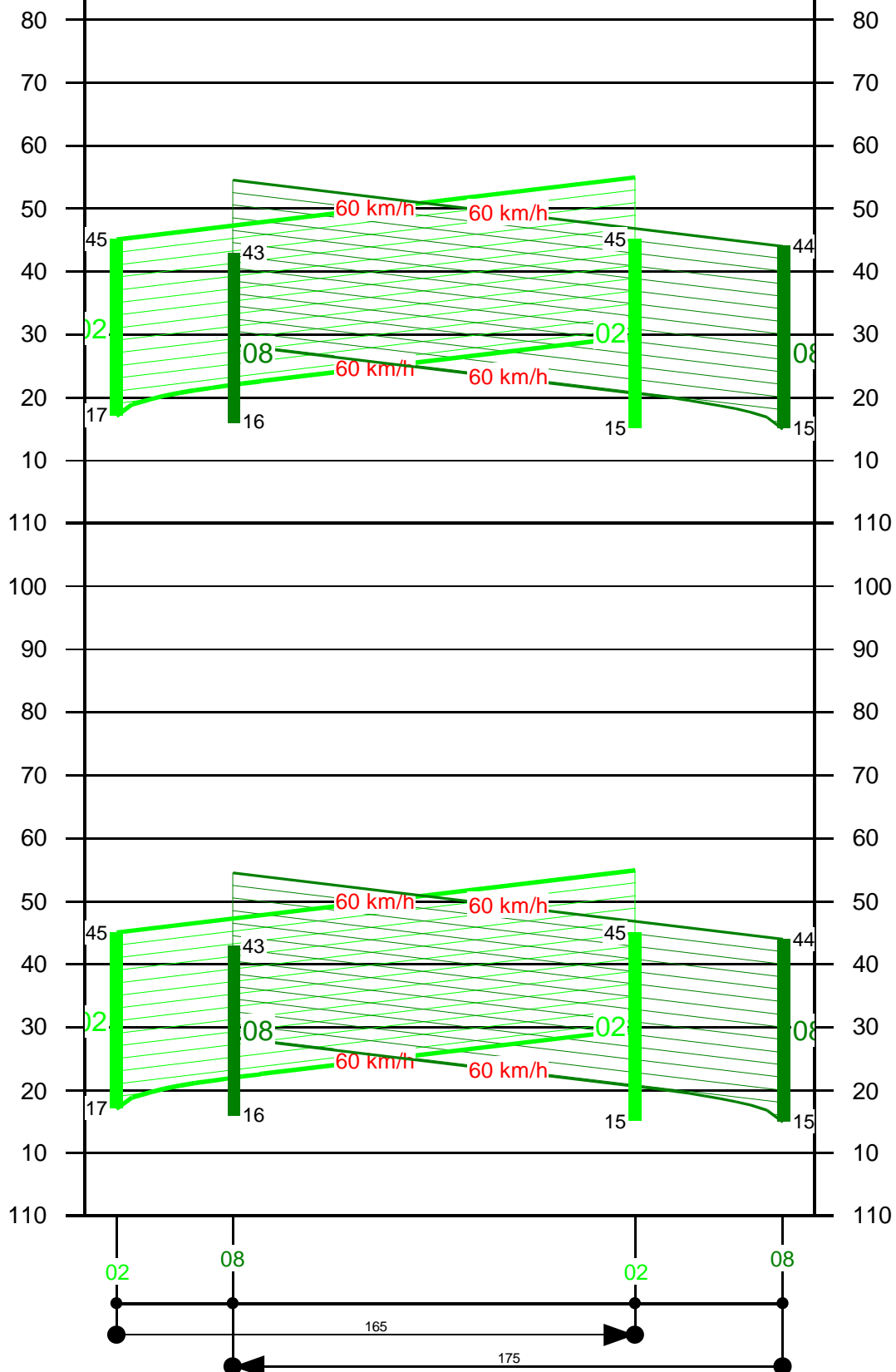
Sierosław ul.Skrajna 1, 62-080 Tarnowo Podgórne

Zmienione przez: Marcin Stachowiak

Zmieniono dnia: 22.12.2011

# Kalisz

Wydrukował : Marcin Stachowiak Wykres wiązki koordynacyjnej. Koordynacja wzdłuż ulicy Polnej - cykl 110 [s]



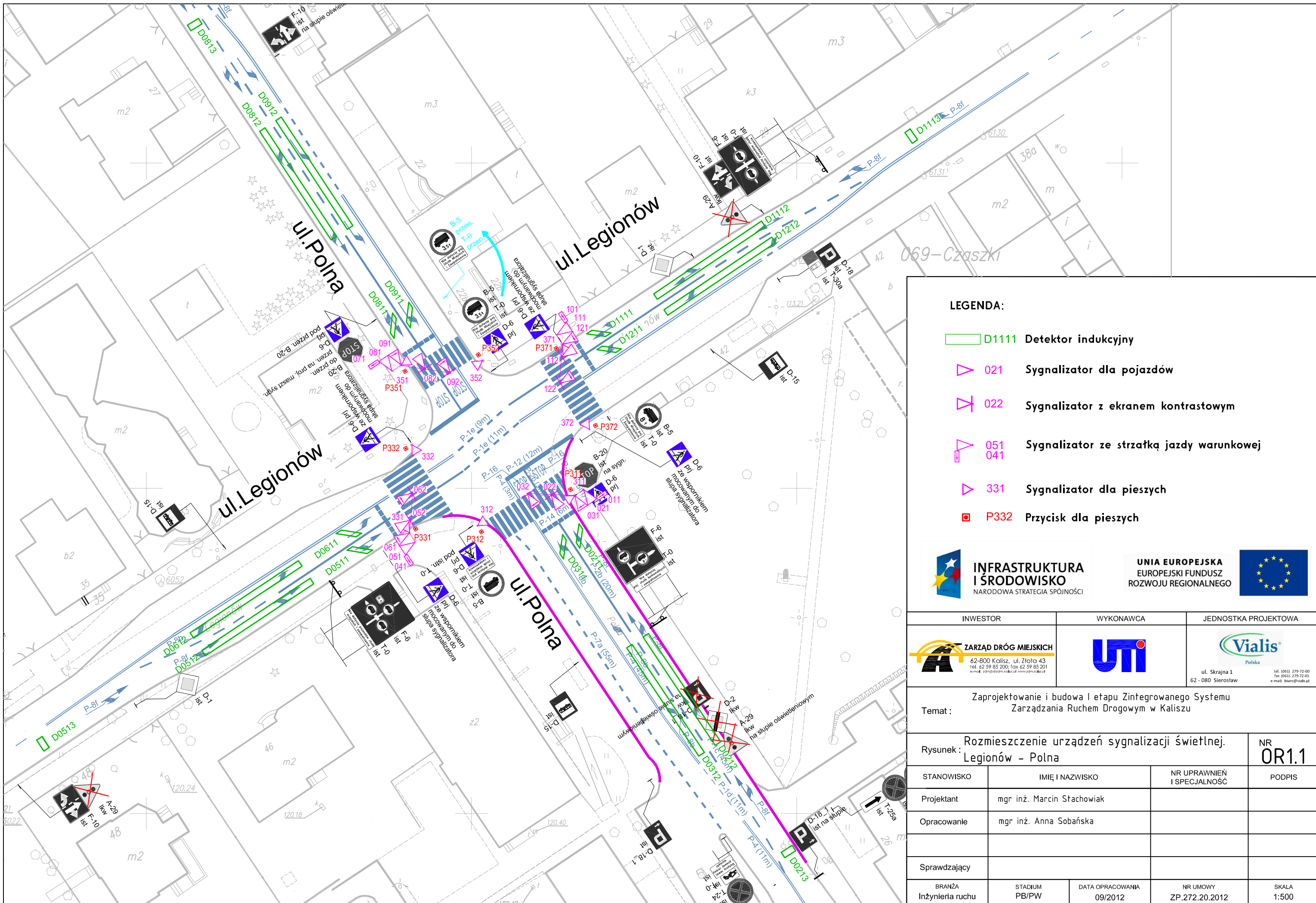
Utworzone przez: Marcin Stachowiak

1 : 2000

Kalisz Polska Sp. z o.o.  
Sierosław ul.Skrajna 1, 62-080 Tarnowo Podgórne

Zmienione przez: Marcin Stachowiak

Zmieniono dnia: 22.12.2011






LEGENDA:

- D1111 Detektor indukcyjny
- 021 Sygnalizator dla pojazdów
- 022 Sygnalizator z ekranem kontrastowym
- 051 Sygnalizator ze strzałką jazdy warunkowej
- 041 Sygnalizator dla pieszych
- 331 Sygnalizator dla pieszych
- P332 Przycisk dla pieszych



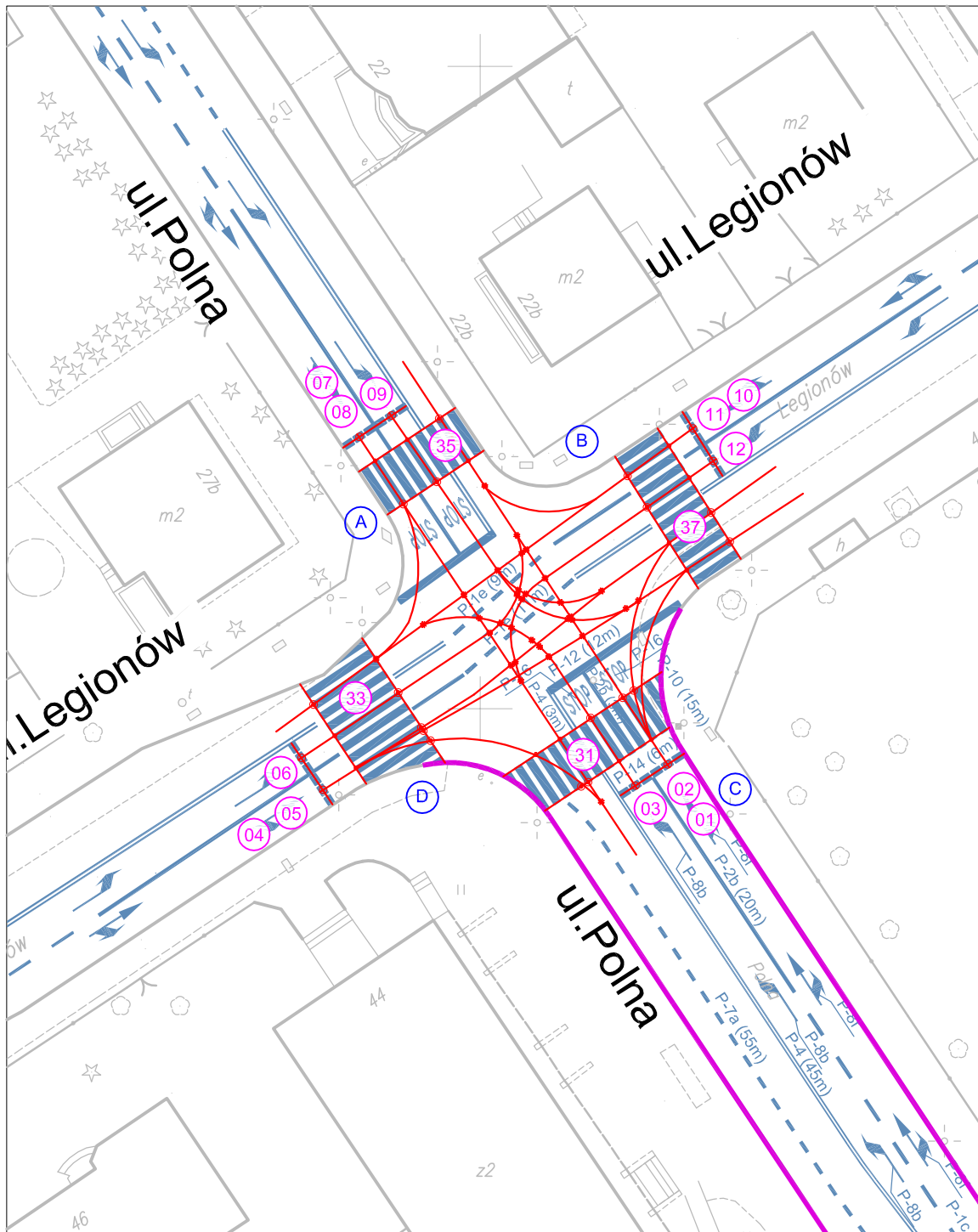
UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



INWESTOR	WYKONAWCA	JEDNOSTKA PROJEKTOWA
 <b>ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH</b> 62-800 Kalisz, ul. Żłota 43 tel. 62 59 85 200; fax 62 59 85 201 e-mail: zdmi@zdmiejski.kalisz.pl; www.zdmiejski.kalisz.pl		 <b>Vialis</b> Polska ul. Skrajna 1 62 - 080 Sierosław tel. (061) 279-72-00 fax (061) 279-72-01 e-mail: biuro@vialis.pl

Temat : Zaprojektowanie i budowa I etapu Zintegrowanego Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu

Rysunek : Rozmieszczenie urządzeń sygnalizacji świetlnej. Legionów - Polna			NR 0R1.1
STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEN I SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Projektant	mgr inż. Marcin Stachowiak		
Opracowanie	mgr inż. Anna Sobańska		
Sprawdzający			
BRANŻA Inżynieria ruchu	STADIUM PB/PW	DATA OPRACOWANIA 09/2012	NR UMOWY ZP.272.20.2012
			SKALA 1:500



#### LEGENDA:

- 11 Numer grupy sygnalizacyjnej
- Trajektoria ruchu
- A Oznaczenie wlotu do obliczeń przepustowości



**INFRASTRUKTURA  
I ŚRODOWISKO**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



INWESTOR

WYKONAWCA

JEDNOSTKA PROJEKTOWA



**ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH**  
62-800 Kalisz, ul. Ziola 43  
tel. 62 59 85 200; fax 62 59 85 201  
e-mail: zdm@zdm.kalisz.pl; www.zdm.kalisz.pl



ul. Skrajna 1  
62 - 080 Sierosław

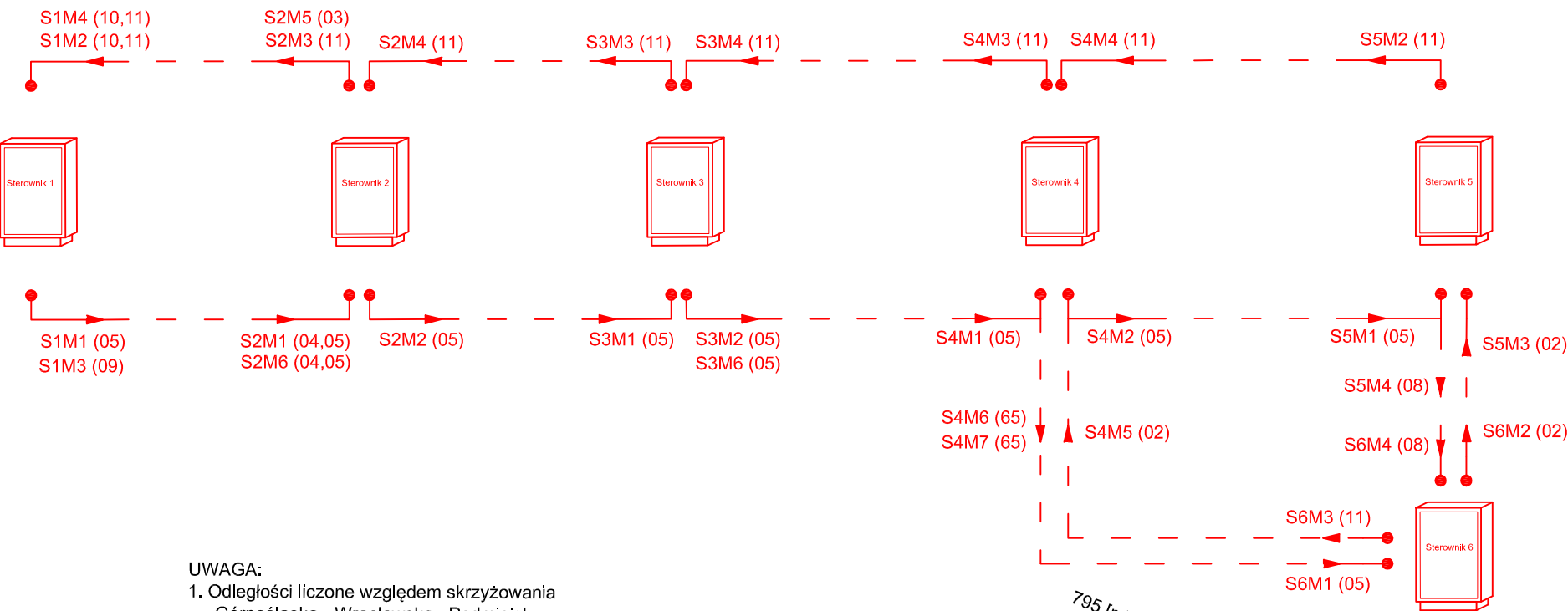
tel. (061) 279-72-00  
fax (061) 279-72-01  
e-mail: biuro@vialis.pl

**Temat :** Zaprojektowanie i budowa I etapu Zintegrowanego Systemu  
Zarządzania Ruchem Drogowym w Kaliszu

**Rysunek :** Trajektorie ruchu i punkty kolizji.  
Legionów - Polna

**NR**  
**0R1.2**

STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO		NR UPRAWNIEŃ I SPECJALNOŚĆ	PODPIS
Projektant	mgr inż. Marcin Stachowiak			
Opracowanie	mgr inż. Anna Sobańska			
Sprawdzający				
BRANŻA Inżynieria ruchu	STADIUM PB/PW	DATA OPRACOWANIA 09/2012	NR UMOWY ZP.272.20.2012	SKALA 1:500



Legionów-Polna

