

NR PROJEKTU: 746/2011	NR ZESZYTU 1	NR EGZEMPLARZA: #2/5
--------------------------	-----------------	-------------------------

NAZWA ZADANIA:  
Projekt ruchowy tymczasowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Budowlanych – Kępska w Opolu na czas prowadzenia robót dla etapu II dla zadania „Remont wiaduktu w Opolu w ciągu Obwodnicy Północnej”

ADRES OBIEKTU:  
Skrzyżowanie ulicy Budowlanych z ulicą Kępską w Opolu

NAZWA I KODY CPV:  
71322500-6 - Usługi inżynierii projektowej w zakresie sygnalizacji ruchu drogowego

INWESTOR:  
Miejski Zarząd Dróg w Opolu  
ul. Obrońców Stalingradu 66  
45-512 Opole

FAZA OPRACOWANIA:  
PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA:  
Inżynieria ruchu drogowego (**tymczasowa sygnalizacja świetlna**)

FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO:	NUMER UPRAWNIEŃ:	PODPIS:
Projektant	mgr inż. Roman Polak		<i>Roman Polak</i>

### Spis treści:

1	Przedmiot i zakres opracowania .....	3
2	Podstawa opracowania .....	4
3	Materiały wyjściowe .....	4
4	Pomiary ruchu .....	4
5	Opis techniczny .....	7
5.1	Sygnalizatory .....	8
5.2	Przyciski dla pieszych .....	8
5.3	Programy sygnalizacyjne .....	8
5.4	Harmonogram pracy sygnalizacji świetlnej .....	9
6	Minimalne sygnały zielone dla pieszych .....	9
7	Obliczenie czasów międzyzielonych .....	9
8	Macierz kolizji i macierz czasów międzyzielonych .....	12
9	Warunki logiczne .....	13
10	Parametry czasowe .....	13
11	Algorytm sterowania .....	14
12	Programy sterowania .....	15
13	Program startowy i program końcowy .....	18
14	Nadzorowanie sygnałów czerwonych .....	19
15	Obliczenia przepustowości .....	19
16	Termin wprowadzenia tymczasowej organizacji ruchu .....	24
17	Uwagi końcowe .....	24

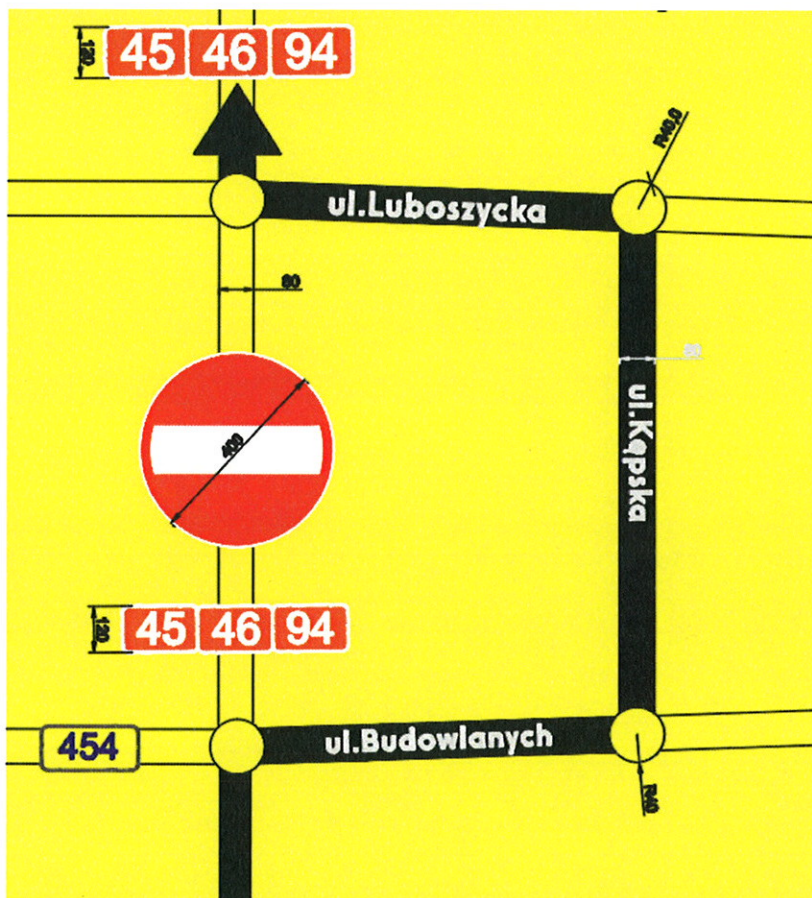
### Część rysunkowa:

- Rys.1. Plan orientacyjny
- Rys.2. Rozmieszczenie sygnalizatorów i przycisków dla pieszych oraz zmiany w organizacji ruchu
- Rys.3. Trajektorie ruchu i punkty kolizji

## 1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt ruchowy tymczasowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulicy Budowlanej z ulicą Kępską w Opolu.

Projekt jest wykonywany w związku z koniecznością wprowadzenia tymczasowej organizacji ruchu (objazd przedstawiony na poniższym schemacie) dla drugiego etapu inwestycji „Przebudowa wiaduktu nad linią kolejową w rejonie ul. Gminnej w ciągu obwodnicy północnej w mieście Opole”.



Dla zapewnienia bezpieczeństwa pieszych projektuje się tymczasowe, osygnalizowane przejście dla pieszych na wschodnim wylocie skrzyżowania (przez ul. Kępską).

W skład projektu wchodzi: opis techniczny, program startowy i końcowy, trzy programy stałoczasowe (każdy w 4 wariantach), algorytm sterowania oraz rysunki przedmiotowego skrzyżowania.



## 2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Jako podstawę do opracowania projektu przyjęto:

- [1] Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. 1997 nr 98 poz. 602);
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” (Dz. U. zał. do nru 220, poz 2181 z dn. 23.12.2003 r) z późniejszymi zmianami (Dz. U. nr 67 poz. 413 z dn. 28.03.2008 r oraz Dz. U. Nr 126, poz. 813 z dnia 15.07.2008r);
- [3] Załącznik 2 do Zarządzenia nr 20 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 lipca 2004 r. – „Metody obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną – instrukcja obliczania”;

## 3 MATERIAŁY WYJŚCIOWE

- [1] Zlecenie MZD w Opolu z dnia 27.12.2011r (MZD-TM-08/45-2/2011/NA-8233);
- [2] „Projekt tymczasowego objazdu obwodnicy północnej Opola na czas przebudowy wiaduktu nad linią kolejową w rejonie ulicy Gminnej w miejscowości Opole ETAP 2” dostarczony przez Inwestora;
- [3] pomiary natężenia ruchu (własne, dostarczone przez Inwestora z GPR 2010 oraz z istniejącej dokumentacji projektowych);
- [4] podkład mapowy w skali 1:500;
- [5] założenia projektowe ustalone z Inwestorem.

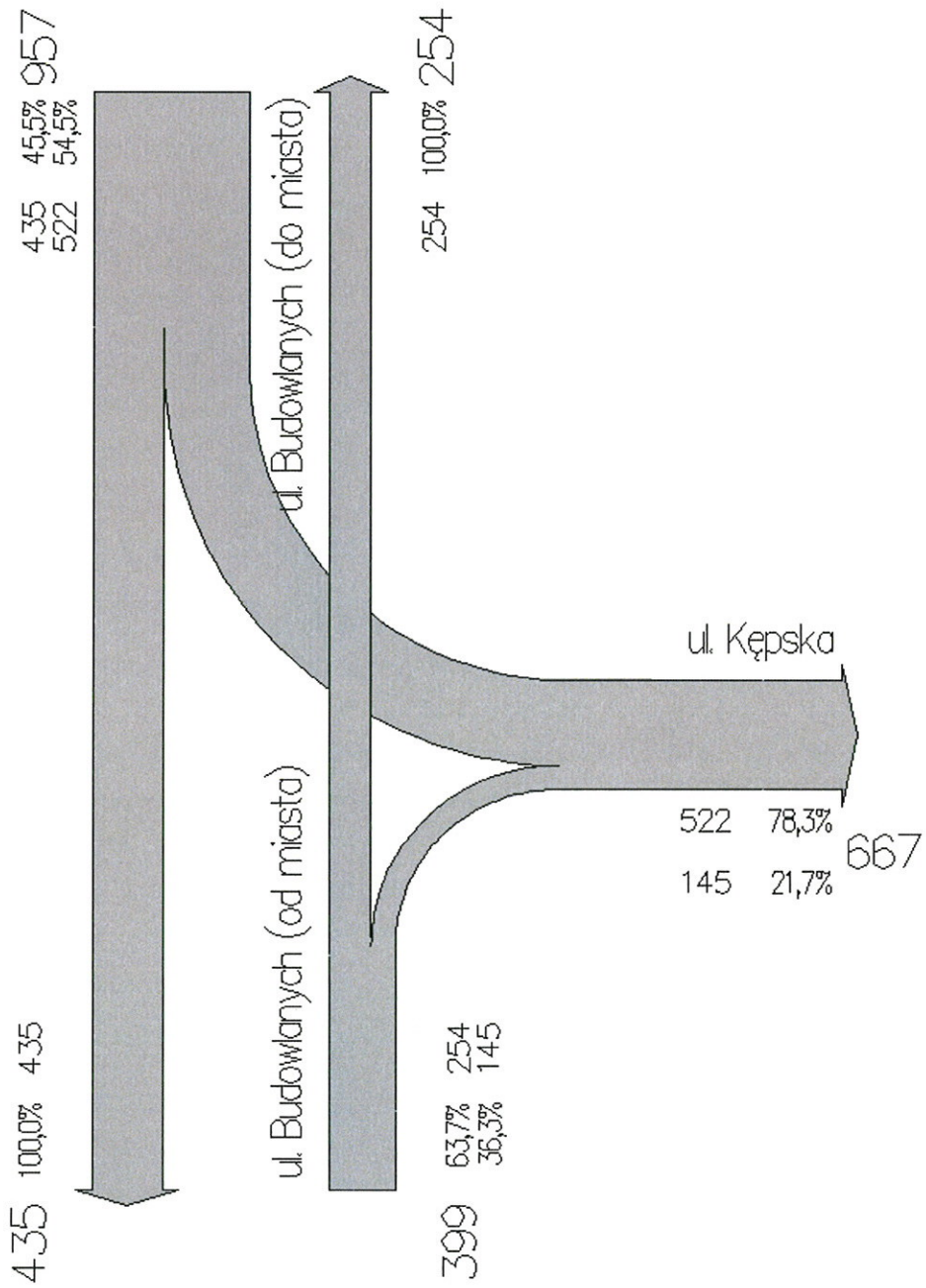
## 4 POMIARY RUCHU

Dla potrzeb niniejszego projektu, opierając się o własne pomiary natężenie ruchu na skrzyżowaniu Obwodnica – Luboszycka z września 2011r., natężenia wykorzystane w projekcie sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu Obwodnica – Budowlanych z 2009r. oraz wyniki z Generalnego Pomiaru Ruchu z 2010r., przeprowadzono dokładną analizę natężeń ruchu i sporządzono prognozy ruchu, jaki wystąpi w czasie wprowadzenia objazdu.

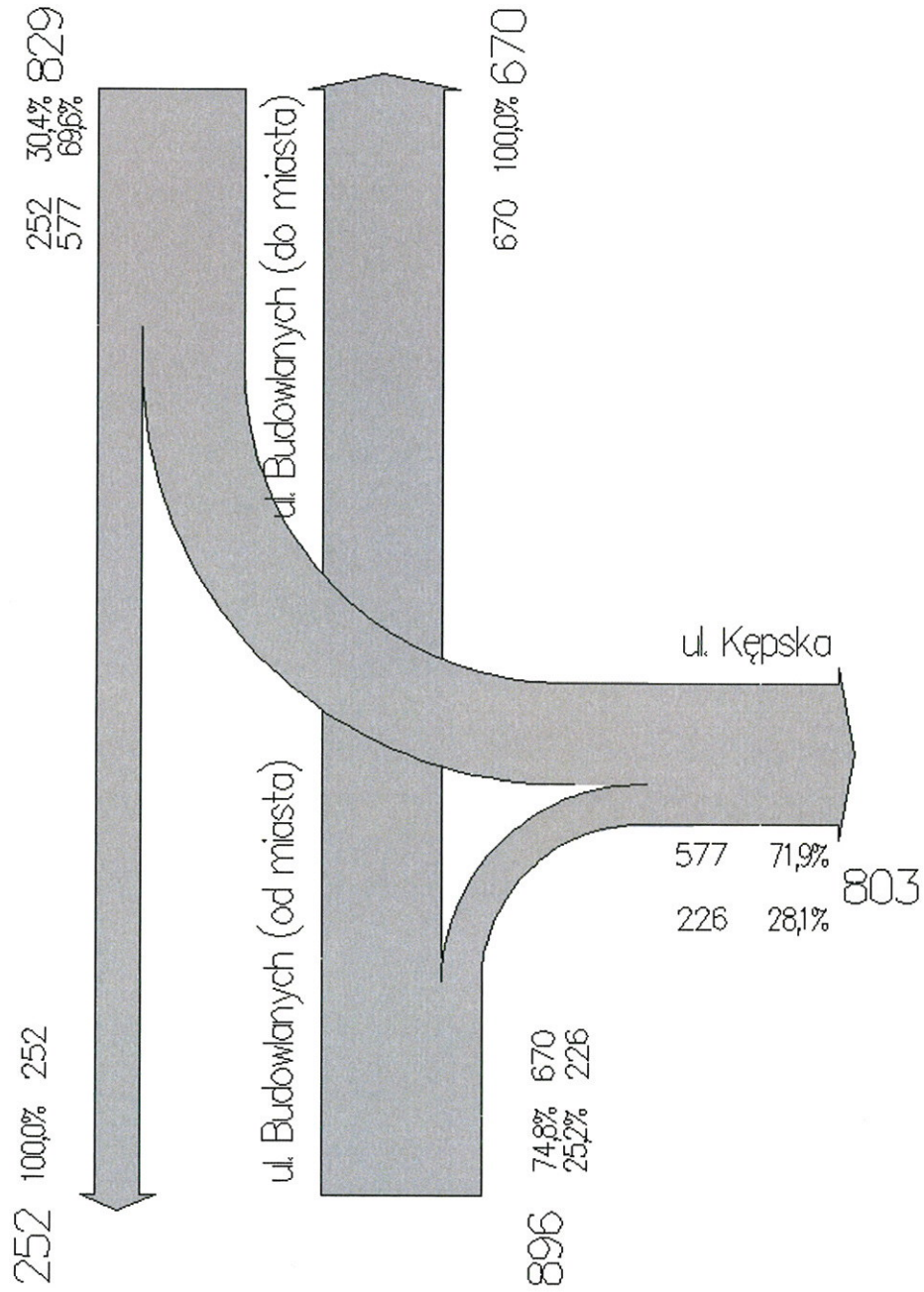
Poniższe kartogramy przedstawiają prognozowany ruch dla godziny szczytu porannego i godziny szczytu popołudniowego ([P/h]).



Szczyt poranny:

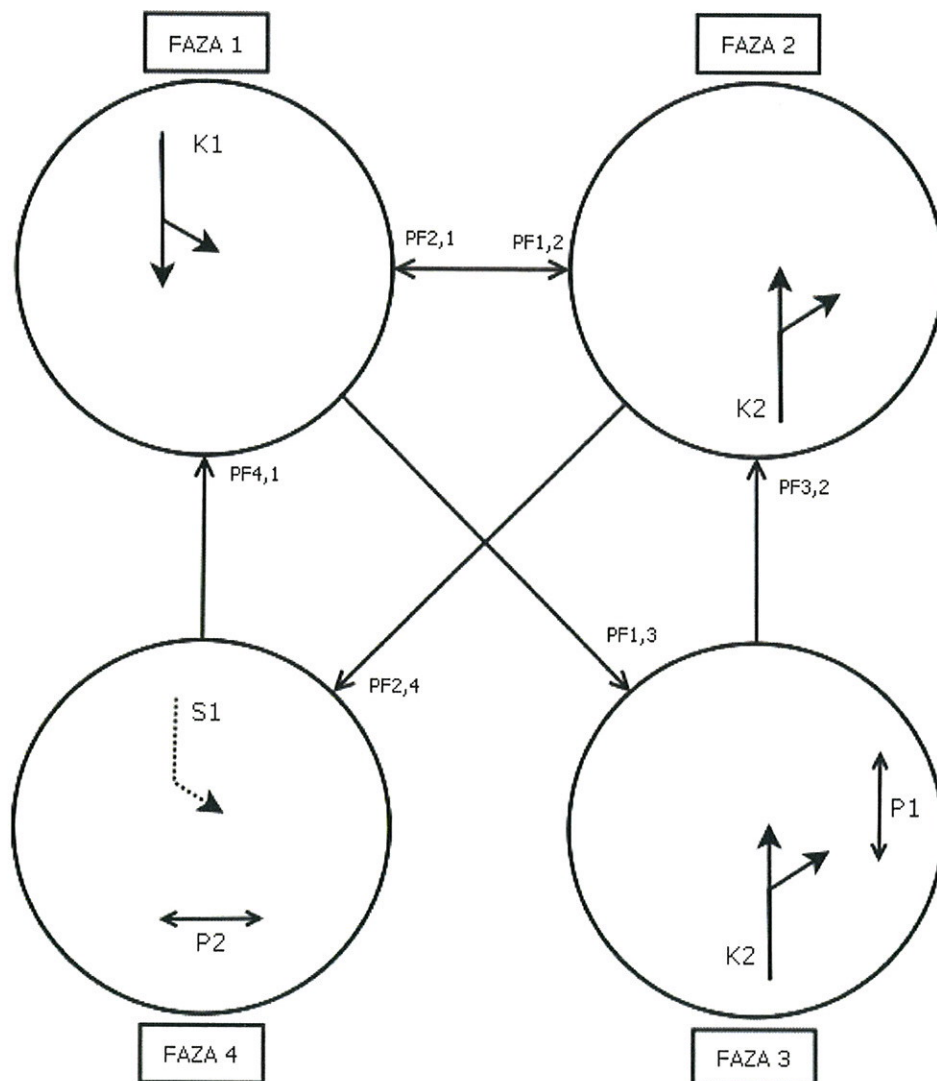


Szczyt popołudniowy:



## 5 OPIS TECHNICZNY

Projektuje się czterofazową sygnalizację stałoczasową, pracującą w trybie izolowanym, zgodnie z poniższym schematem:



W określonej sekundzie fazy 1 nastąpi moment podjęcia decyzji. W zależności od wzbudzeń przycisków dla pieszych możliwa jest następująca sekwencja faz:

W przypadku wzbudzeń przycisków dla pieszych przynależnych do grup P1 i P2	Faza 1 → Faza 3 → Faza 2 → Faza 4	Wariant A
w przypadku wzbudzenia przycisku dla pieszych przynależnego do grupy P1	Faza 1 → Faza 3 → Faza 2	Wariant B
w przypadku wzbudzenia przycisku dla pieszych przynależnego do grupy P2	Faza 1 → Faza 2 → Faza 4	Wariant C
przy braku wzbudzeń przycisków dla pieszych	Faza 1 → Faza 2	Wariant D



Długości trwania poszczególnych faz będą niezmiennie dla poszczególnych wariantów i programów sterowania (zgodnie z tabelą z punktu 10 niniejszego projektu).

## 5.1 Sygnalizatory

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

Grupa sygnalizacyjna	Nr sygnalizatora	Typ latarni sygnalizacyjnej	Średnica soczewki	Lokalizacja	Ekran kontrastowy	UWAGI
K1	1	S-1 ogólny, 3 komorowy	300	słup	nie	LED
K2	2	S-1 ogólny, 3 komorowy	300	słup	nie	LED
P1	3, 4	S-5 pieszy, 2 komorowy	200	słupy	nie	LED
P2	5, 6	S-5 pieszy, 2 komorowy	200	słupy	nie	LED
S1	7	S-2, strzałka (w lewo)	200	słup	nie	LED

## 5.2 Przyciski dla pieszych

Na każdym przejściu dla pieszych projektuje się po 2 przyciski dla pieszych – lokalizacja zgodna z rysunkiem nr 2. Wzbudzenie przycisków będzie skutkowało realizacją odpowiedniej sekwencji faz.

## 5.3 Programy sygnalizacyjne

Projektuje się 3 programy stałoczasowy o długości cyklu 120s każdy (Program 1 - poranny, Program 2 - międzyszczytowy i Program 3 - popołudniowy). Ponadto dla każdego programu projektuje się po 4 warianty (A, B, C i D) o innych sekwencjach faz. Programy przedstawiono w punkcie 12 projektu. Zostały one dostosowane do zmiennych dobowych natężeń ruchu.

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

## 5.4 Harmonogram pracy sygnalizacji świetlnej

Godziny pracy	Dzień tygodnia
	<b>poniedziałek - niedziela</b>
<b>5:30 - 10:30</b>	Program 1 (poranny)
<b>10:30 - 13:30</b>	Program 2 (międzyszczytowy)
<b>13:30 - 18:30</b>	Program 3 (popołudniowy)
<b>18:30 - 22:30</b>	Program 2 (międzyszczytowy)
<b>22:30 – 5:30</b>	Żółty migający

## 6 MINIMALNE SYGNAŁY ZIELONE DLA PIESZYCH

Grupa sygnalizacyjna	Długość przejścia Lp [m]	Prędkość pieszego vp [m/s]	Czas przejścia t [s]	75% czasu przejścia t[s]	Gmin przejścia G[s]	Długość zielonego migającego	Przyjęta długość sygnału dla pieszych
P1	10,8	1,4	7,7	5,8	6,0	4,0	10,0
P2	8,9	1,4	6,4	4,8	5,0	4,0	9,0

## 7 OBLICZENIE CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

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

$$t_m = t_z + t_e - t_d$$

gdzie:

$t_m$  – czas międzyzielony

$t_z$  – długość sygnału żółtego (= 3s)

$t_e$  – czas ewakuacji grupy kończącej

$t_d$  – czas dojazdu grupy rozpoczynającej

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

gdzie:

$S_e$  – długość drogi ewakuacji

$l_p$  – długość pojazdu (10m dla pojazdów)

$V_e$  – prędkość ewakuacji

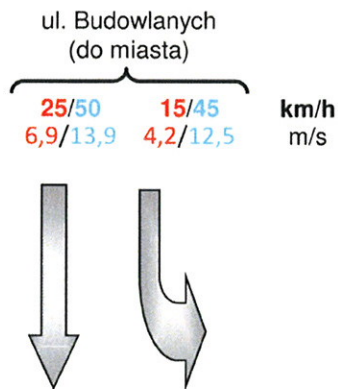
$$td = Sd/Vd + 1$$

gdzie:

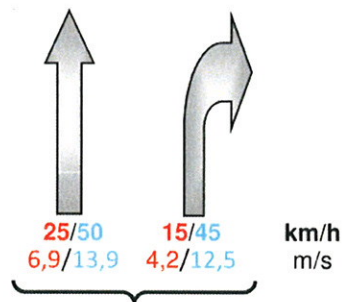
Sd – długość drogi dojazdu

Vd – prędkość dojazdu

Prędkości dojazdów i ewakuacji przyjęto zgodnie z poniższym zestawieniem:



prędkość ewakuacji zaznaczono kolorem **czzerwonym**  
prędkość dojazdu zaznaczono kolorem **niebieskim**



Ponadto przyjęto:

- prędkość ewakuacji pieszych – 1,4m/s;
- czas dojścia pieszych – 0s.

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

Obliczeń czasów międzyzielonych dokonano w programie CROSSIG. Wyniki przedstawione są poniżej:



Potok (Ew) ewakuujący się	ID pasa (Ew)	Potok (Doj) dojeżdżający	ID pasa (Doj)	Droga ewakuacji Dew [m]	Długość pojazdu	V-ew [m/s]	Tew [s]	Droga dojazdu Ddoj [m]	V-doj [m/s]	Tdoj [s]	Czas- Żółty [s]	Wymagany CmZ bez dodatku [s]	Przyjęty CmZ [s]
K1	L 1	K2	R 1	18.3	10.0	4.2	6.74	18.3	12.5	2.46	3	7.27	8
K1	L 1	K2	G 1	11.1	10.0	4.2	5.02	16.7	13.9	2.20	3	5.82	
K1	L 1	P1		17.8	10.0	4.2	6.62				3	9.62	
K1	L 1	P1		21.8	10.0	4.2	7.57				3	10.57	11
K1	G 1	P2		19.7	10.0	6.9	4.30				3	7.30	
K1	G 1	P2		23.8	10.0	6.9	4.90				3	7.90	8
K2	R 1	K1	L 1	18.3	10.0	4.2	6.74	18.3	12.5	2.46	3	7.27	8
K2	G 1	K1	L 1	16.7	10.0	6.9	3.87	11.1	12.5	1.89	3	4.98	
K2	R 1	P2		6.6	10.0	4.2	3.95				3	6.95	7
K2	R 1	P2		2.5	10.0	4.2	2.98				3	5.98	
K2	G 1	P2		6.6	10.0	6.9	2.41				3	5.41	
K2	G 1	P2		2.5	10.0	6.9	1.81				3	4.81	
K2	G 1	S1	L 1	16.7	10.0	6.9	3.87	11.2	12.5	1.90	3	4.97	5
P1		K1	L 1	7.4		1.4	5.29	21.8	12.5	2.74	0	2.54	
P1		K1	L 1	10.8		1.4	7.71	17.8	12.5	2.42	0	5.29	6
P2		K1	G 1	8.9		1.4	6.36	19.7	13.9	2.42	0	3.94	4
P2		K1	G 1	7.4		1.4	5.29	23.8	13.9	2.71	0	2.57	
P2		K2	R 1	8.9		1.4	6.36	6.6	12.5	1.53	0	4.83	
P2		K2	R 1	7.4		1.4	5.29	2.5	12.5	1.20	0	4.09	
P2		K2	G 1	8.9		1.4	6.36	6.6	13.9	1.47	0	4.88	5
P2		K2	G 1	7.4		1.4	5.29	2.5	13.9	1.18	0	4.11	
S1	L 1	K2	G 1	11.2	10.0	4.2	5.05	16.7	13.9	2.20	0	2.85	3

## 8 MACIERZ KOLIZJI I MACIERZ CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

### MACIERZ KOLIZJI

Skrzyżowanie: Budowlanych - Kępska w Opolu

		GRUPY ROZPOCZYNAJĄCE (DOJAZD)				
		K1	K2	P1	P2	S1
GRUPY KOŃCZĄCE (EWAKUACJA)	K1	X	x	x	x	
	K2	x	X		x	x
	P1	x		X		
	P2	x	x		X	
	S1		x			X

### MACIERZ CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

Skrzyżowanie: Budowlanych - Kępska w Opolu

		GRUPY ROZPOCZYNAJĄCE (DOJAZD)				
		K1	K2	P1	P2	S1
GRUPY KOŃCZĄCE (EWAKUACJA)	K1	X	8	11	8	
	K2	8	X		7	5
	P1	6		X		
	P2	4	5		X	
	S1		3			X

#### UWAGA :

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

## 9 WARUNKI LOGICZNE

**L1** – żądanie realizacji fazy 3 ze względu na grupę P1, wzbudzenie chociaż jednego z przycisków pp1 lub pp2;

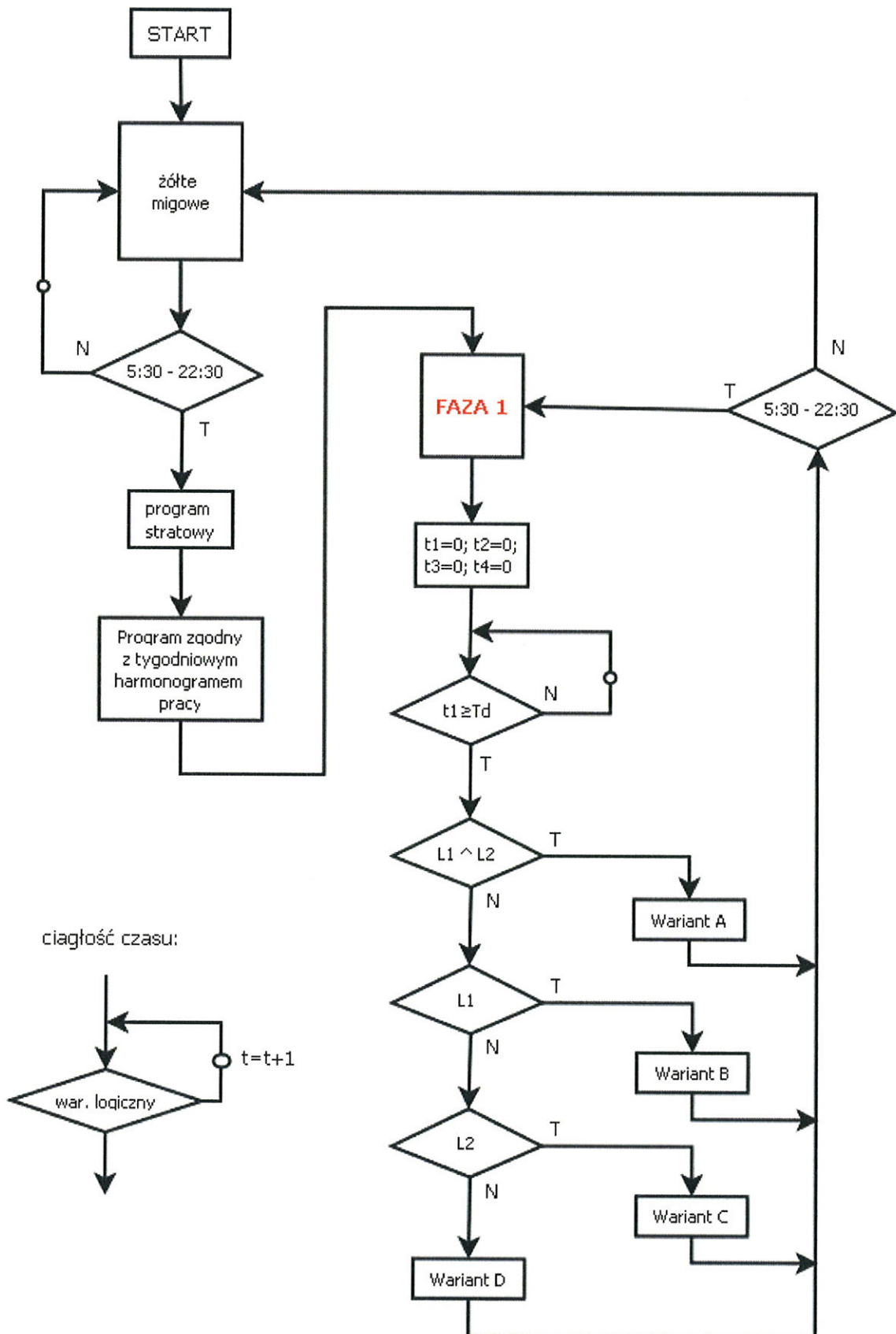
**L2** – żądanie realizacji fazy 4 ze względu na grupę P2, wzbudzenie chociaż jednego z przycisków pp3 lub pp4;

## 10 PARAMETRY CZASOWE

Nr programu	Wariant programu	Moment podjęcia decyzji - sekunda cyklu <b>Td</b>	Długość fazy 1	Długość fazy 3	Długość fazy 2	Długość fazy 4
Program 1 (poranny)	Wariant A	64	64	6	15	5
	Wariant B		74	6	17	-
	Wariant C		66	-	26	5
	Wariant D		75	-	29	-
Program 2 (międzyszczytowy)	Wariant A	60	60	6	19	5
	Wariant B		67	6	24	-
	Wariant C		61	-	31	5
	Wariant D		68	-	36	-
Program 3 (popołudniowy)	Wariant A	44	44	6	35	5
	Wariant B		51	6	40	-
	Wariant C		45	-	47	5
	Wariant D		52	-	52	-

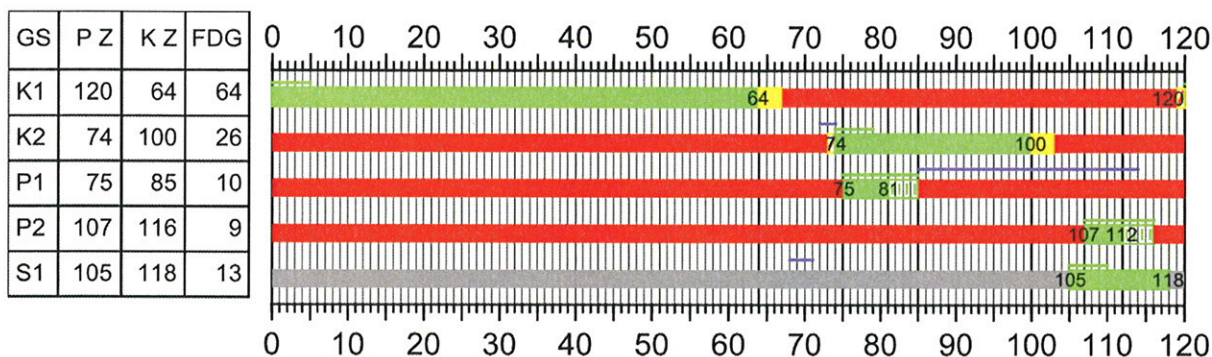


## 11 ALGORYTM STEROWANIA

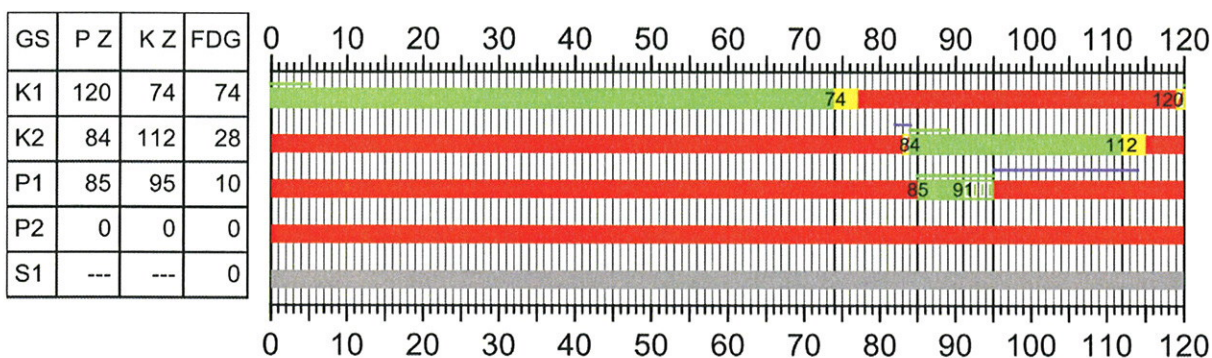


## 12 PROGRAMY STEROWANIA

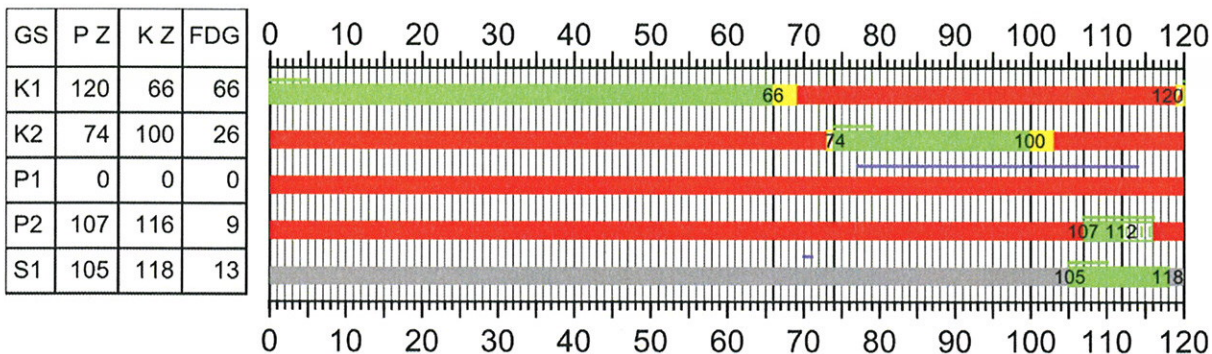
### Program 1 (poranny), Wariant A, sekwencja faz: 1 → 3 → 2 → 4:



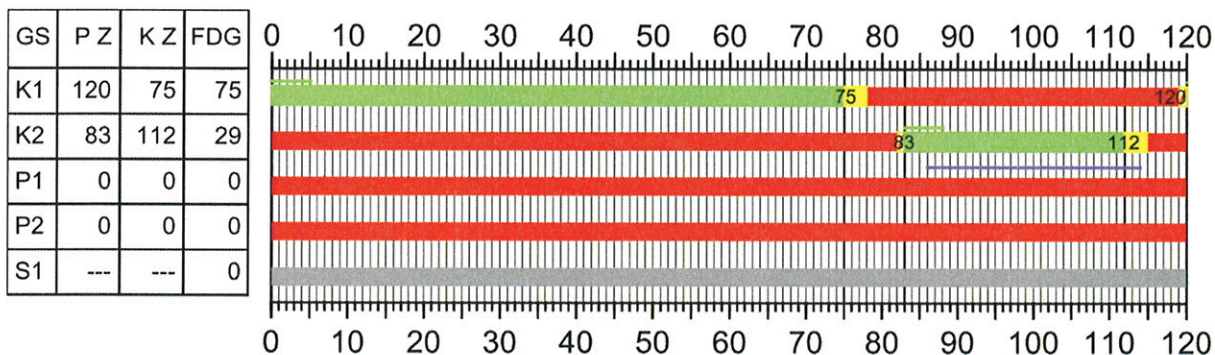
### Program 1 (poranny), Wariant B, sekwencja faz: 1 → 3 → 2:



### Program 1 (poranny), Wariant C, sekwencja faz: 1 → 2 → 4:

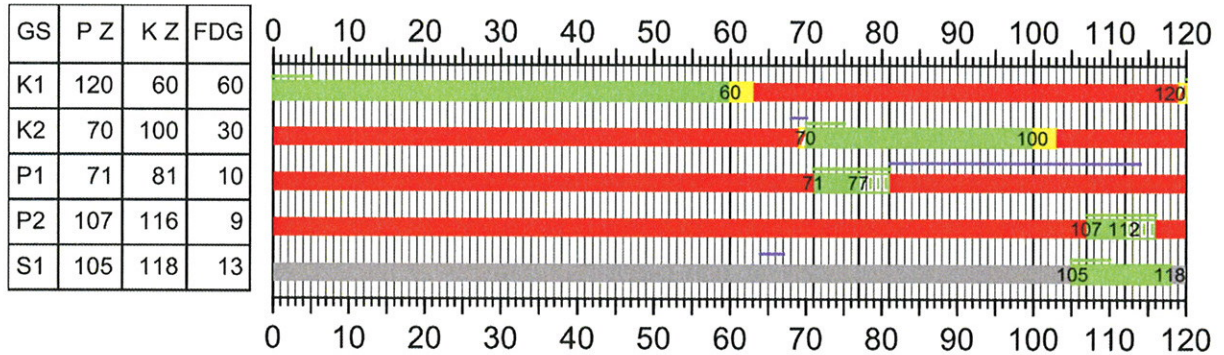


### Program 1 (poranny), Wariant D, sekwencja faz: 1 → 2:

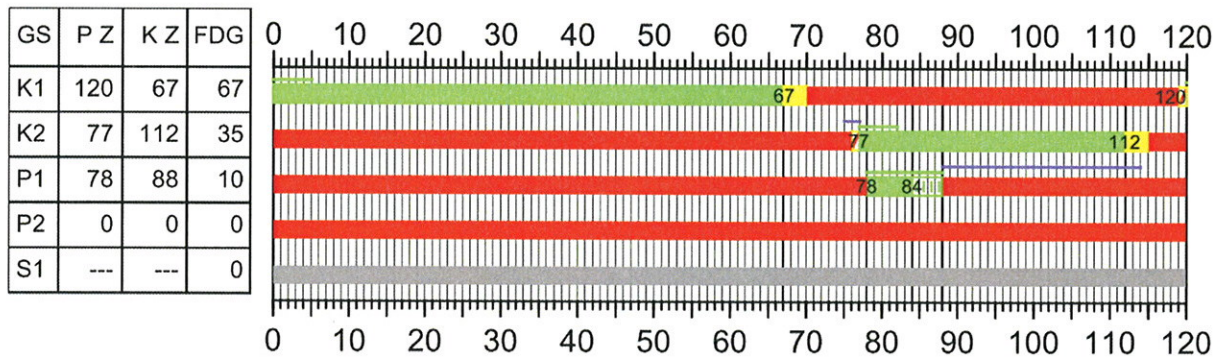




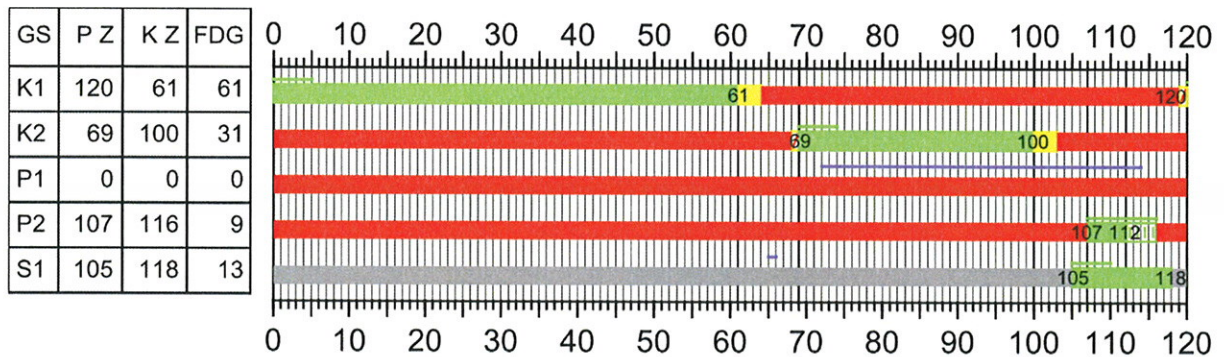
**Program 2 (międzyszczytowy), Wariant A, sekwencja faz: 1 → 3 → 2 → 4:**



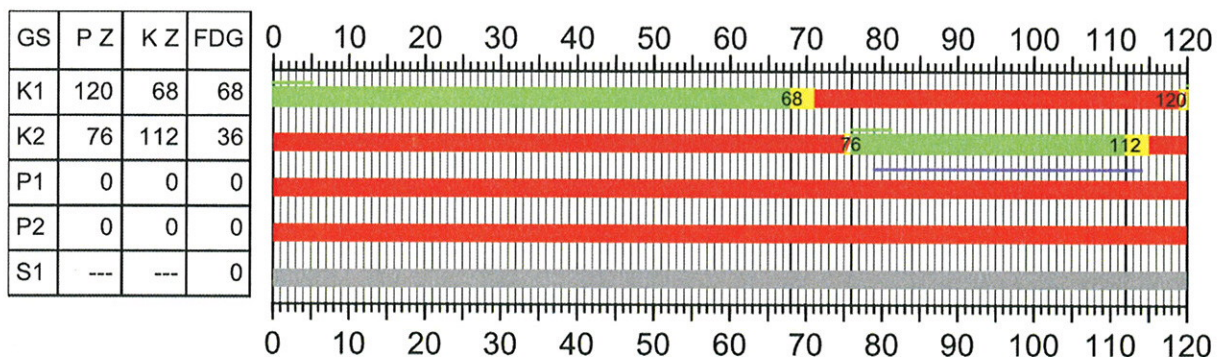
**Program 2 (międzyszczytowy), Wariant B, sekwencja faz: 1 → 3 → 2:**



**Program 2 (międzyszczytowy), Wariant C, sekwencja faz: 1 → 2 → 4:**

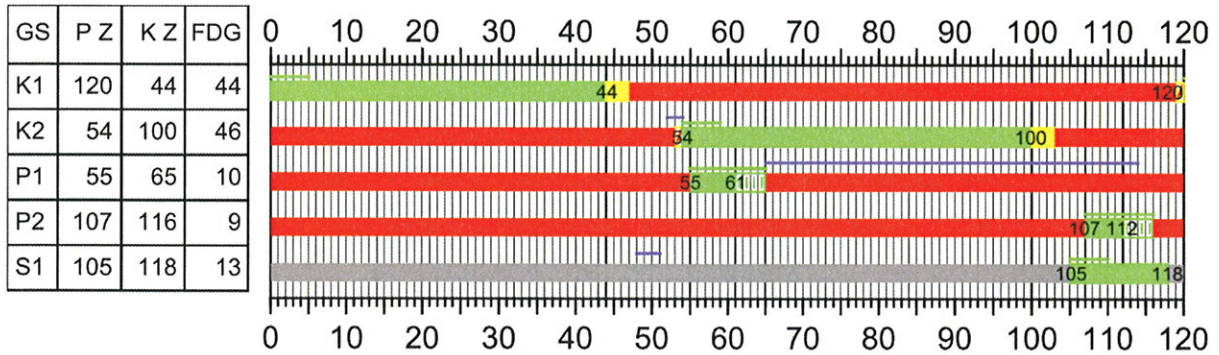


**Program 2 (międzyszczytowy), Wariant D, sekwencja faz: 1 → 2:**

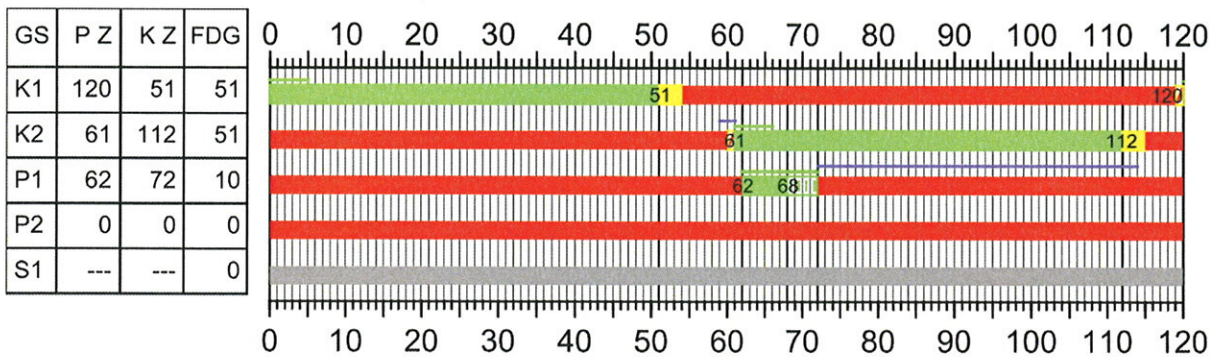




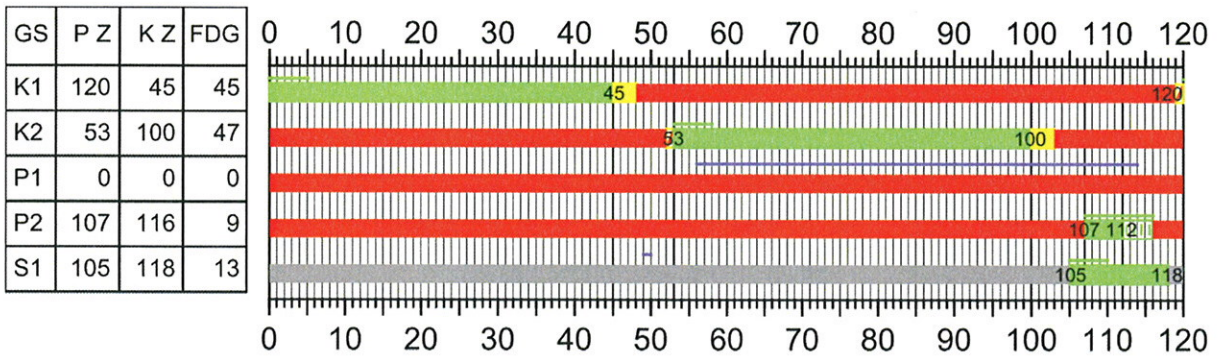
**Program 3 (popołudniowy), Wariant A, sekwencja faz: 1 → 3 → 2 → 4:**



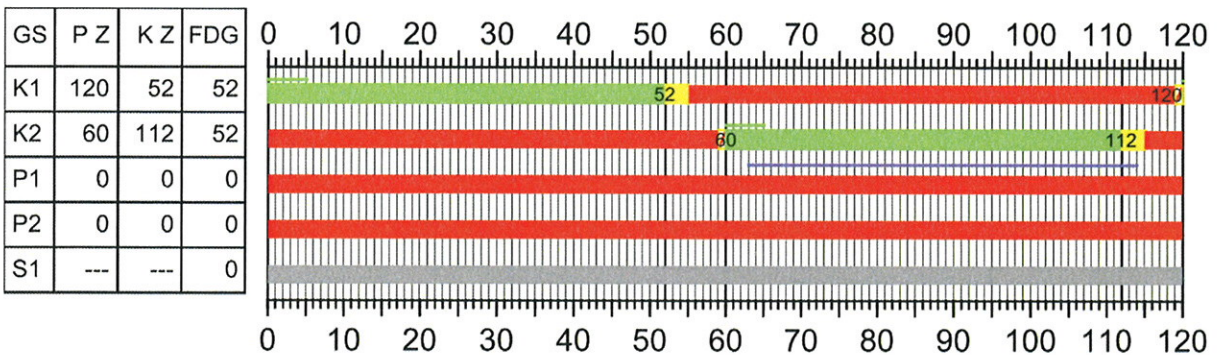
**Program 3 (popołudniowy), Wariant B, sekwencja faz: 1 → 3 → 2:**



**Program 3 (popołudniowy), Wariant C, sekwencja faz: 1 → 2 → 4:**



**Program 3 (popołudniowy), Wariant D, sekwencja faz: 1 → 2:**



Oznaczenia:

GS – grupa sygnalizacyjna;

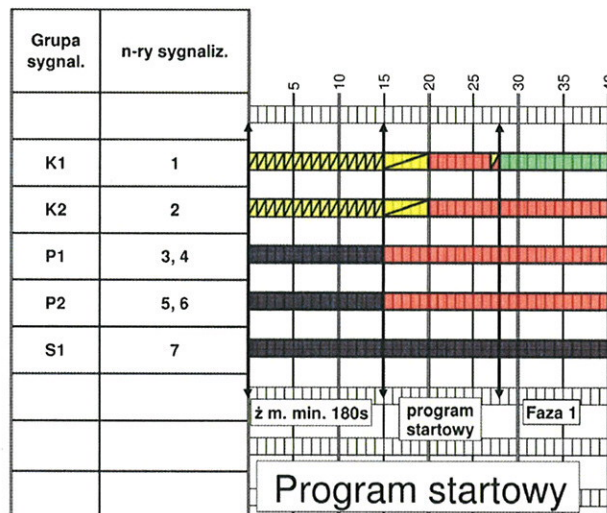
PZ – początek zielonego;

KZ – koniec zielonego;

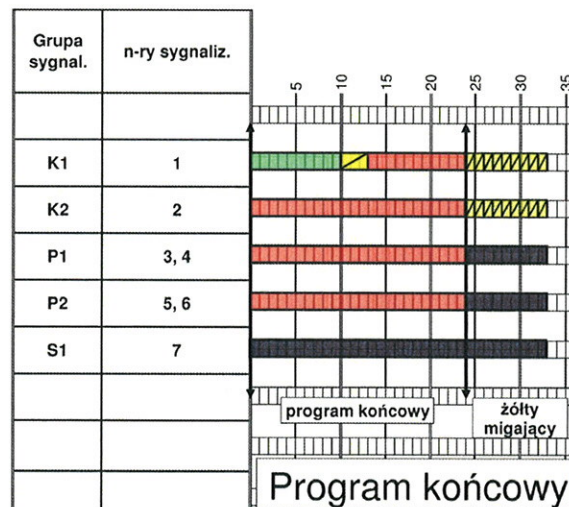
FDG – całkowity czas trwania zielonego.

### 13 PROGRAM STARTOWY I PROGRAM KOŃCOWY

**Program startowy:**



**Program końcowy:**





## **14 NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH**

Nadzorem należy objąć wszystkie grupy sygnalizacyjne (kołowe i piesze). Przepalenie się któregokolwiek sygnału czerwonego powinno skutkować przejściem sygnalizacji w tryb „żółty migający”.

## **15 OBLICZENIA PRZEPUSTOWOŚCI**

Obliczenia przepustowości wykonano wg Załącznika 2 do Zarządzenia nr 20 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 lipca 2004r., dla dwóch wariantów (A i D) dwóch programów sygnalizacyjnych (porannego i popołudniowego) oraz natężeń ruchu z punktu 4.

Obliczenia przedstawione są na kolejnych stronach.



OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA									
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW							FORMULARZ		7
Zamawiający:	MZD w Opolu				Miejscowość:		OPOLE		
Wykonawca:	Peek Traffic Sp. z o.o.				Skrzyżowanie:		Budowlanych - Kępska		
Komentarz:	Program 1 (poranny), Wariant D				Cykl:	120		Godz.:	
Wlot	ul. Budowlanych (do miasta)				0			ul. Budowlanych (od miasta)	
Obliczeniowa grupa pasów				B1					D2
Numer pas ruchu				1					2
Relacja				W+L					W+P
Grupa sygnałowa:				K1					K2
Długość sygnału zielonego:				75					29
Natężenie ruchu w grupie pasów $Q_{gr}$ [P/h]				957					399
Natężenie ruchu na wlocie $Q_{wi}$ [P/h]				957					399
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu $Q_{sk}$ [P/h]				1356					
Natężenie nasycenia grup pasów $S_{gr}$ [P/hz]				1351					1301
Stopień nasycenia grupy pasów $Y_{gr}$ [-]				0,709					0,307
Przepustowość grupy pasów $C_{gr}$ [P/h]				855					325
Przepustowość wlotu $C_{wi}$ [P/h]				855					325
Przepustowość skrzyżowania $C_{sk}$ [P/h]				1105					
Stopień obciążenia grupy pasów $X_{gr}$ [-]				1,119					1,227
Stopień obciążenia wlotu $X_{wi}$ [-]				1,119					1,227
Stopień obciążenia skrzyżowania $X_{sk}$ [-]				1,227					
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]				939					
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]				-417					
Średnie straty czasu w grupie pasów $d_{gr}$ [s/P]				247,8					473,3
Średnie straty czasu na wlocie $d_{wi}$ [s/P]				247,8					473,3
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu $d_{sk}$ [s/P]				314,2					
PSR w grupie pasów				IV					IV
PSR na wlocie				IV					IV
PSR na skrzyżowaniu				IV					
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów $D'_{gr}$ [h/h]				65,89					52,45
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie $D'_{wi}$ [h/h]				65,89					52,45
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu $D'_{wi}$ [h/h]				118,34					
Średnia kolejka pozostająca $K_p$ [P]				53,7					38,7
Kolejka maksymalna $K_{m95}$ [P]				151					87
Zasięg kolejki maksymalnej $L_k$ [m]				1082					644
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów $z_{gr}$ [z/P]				2,646					3,592
Średnia liczba zatrzymań na wlocie $z_{wi}$ [z/P]				2,646					3,592
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu $z_{sk}$ [z/P]				2,925					
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów $uz_{gr}$ [-]				1,132					0,974
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie $uz_{wi}$ [-]				1,132					0,974
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu $uz_{sk}$ [-]				1,086					

OB LICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA									
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW							FORMULARZ		7
Zamawiający:		MZD w Opolu			Miejscowość:		OPOLE		
Wykonawca:		Peek Traffic Sp. z o.o.			Skrzyżowanie:		Budowlanych - Kępska		
Komentarz:		Program 1 (poranny), Wariant A			Cykl:	120	Godz.:		
Włot		ul. Budowlanych (do miasta)			0		ul. Budowlanych (od miasta)		
Obliczeniowa grupa pasów		B1					D2		
Numer pas ruchu		1					2		
Relacja		W+L					W+P		
Grupa sygnałowa:		K1					K2		
Długość sygnału zielonego:		64					26		
Natężenie ruchu w grupie pasów $Q_{gr}$ [P/h]		957					399		
Natężenie ruchu na wlocie $Q_{wl}$ [P/h]		957					399		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu $Q_{sk}$ [P/h]		1356							
Natężenie nasycenia grup pasów $S_{gr}$ [P/hz]		1386					1301		
Stopień nasycenia grupy pasów $Y_{gr}$ [-]		0,690					0,307		
Przepustowość grupy pasów $C_{gr}$ [P/h]		751					293		
Przepustowość wlotu $C_{wl}$ [P/h]		751					293		
Przepustowość skrzyżowania $C_{sk}$ [P/h]		995							
Stopień obciążenia grupy pasów $X_{gr}$ [-]		1,275					1,363		
Stopień obciążenia wlotu $X_{wl}$ [-]		1,275					1,363		
Stopień obciążenia skrzyżowania $X_{sk}$ [-]		1,363							
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]		846							
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]		-510							
Średnie straty czasu w grupie pasów $d_{gr}$ [s/P]		529,6					717,6		
Średnie straty czasu na wlocie $d_{wl}$ [s/P]		529,6					717,6		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu $d_{sk}$ [s/P]		585,0							
PSR w grupie pasów		IV					IV		
PSR na wlocie		IV					IV		
PSR na skrzyżowaniu		IV							
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów $D_{gr}$ [h/h]		140,79					79,54		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie $D_{wl}$ [h/h]		140,79					79,54		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu $D_{sk}$ [h/h]		220,33							
Średnia kolejka pozostająca $K_p$ [P]		104,7					54,6		
Kolejka maksymalna $K_{m95}$ [P]		244					113		
Zasięg kolejki maksymalnej $L_k$ [m]		1748					837		
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów $z_{gr}$ [z/P]		4,287					4,699		
Średnia liczba zatrzymań na wlocie $z_{wl}$ [z/P]		4,287					4,699		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu $z_{sk}$ [z/P]		4,408							
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów $uz_{gr}$ [-]		1,332					1,006		
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie $uz_{wl}$ [-]		1,332					1,006		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu $uz_{sk}$ [-]		1,236							



OBliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną									
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW							FORMULARZ		7
Zamawiający:		MZD w Opolu			Miejscowość:		OPOLE		
Wykonawca:		Peek Traffic Sp. z o.o.			Skrzyżowanie:		Budowlanych - Kępska		
Komentarz:		Program 3 (popołudniowy), Wariant D			Cykl:		120		Godz.:
Wlot		ul. Budowlanych (do miasta)			0		ul. Budowlanych (od miasta)		
Obliczeniowa grupa pasów		B1							D2
Numer pas ruchu		1							2
Relacja		W+L							W+P
Grupa sygnałowa:		K1							K2
Długość sygnału zielonego:		52							52
Natężenie ruchu w grupie pasów $Q_{gr}$ [P/h]		829							896
Natężenie ruchu na wlocie $Q_{wl}$ [P/h]		829							896
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu $Q_{sk}$ [P/h]		1725							
Natężenie nasycenia grup pasów $S_{gr}$ [P/hz]		1333							1498
Stożek nasycenia grupy pasów $Y_{gr}$ [-]		0,622							0,598
Przepustowość grupy pasów $C_{gr}$ [P/h]		589							662
Przepustowość wlotu $C_{wl}$ [P/h]		589							662
Przepustowość skrzyżowania $C_{sk}$ [P/h]		1225							
Stożek obciążenia grupy pasów $X_{gr}$ [-]		1,408							1,354
Stożek obciążenia wlotu $X_{wl}$ [-]		1,408							1,354
Stożek obciążenia skrzyżowania $X_{sk}$ [-]		1,408							
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]		1042							
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]		-683							
Średnie straty czasu w grupie pasów $d_{gr}$ [s/P]		775,7							678,7
Średnie straty czasu na wlocie $d_{wl}$ [s/P]		775,7							678,7
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu $d_{sk}$ [s/P]		725,3							
PSR w grupie pasów		IV							IV
PSR na wlocie		IV							IV
PSR na skrzyżowaniu		IV							
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów $D_{gr}$ [h/h]		178,62							168,93
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie $D_{wl}$ [h/h]		178,62							168,93
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu $D_{sk}$ [h/h]		347,56							
Średnia kolejka pozostająca $K_p$ [P]		121,4							118,6
Kolejka maksymalna $K_{m95}$ [P]		261							258
Zasięg kolejki maksymalnej $L_k$ [m]		1869							1724
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów $z_{gr}$ [z/P]		5,283							4,824
Średnia liczba zatrzymań na wlocie $z_{wl}$ [z/P]		5,283							4,824
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu $z_{sk}$ [z/P]		5,044							
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów $uz_{gr}$ [-]		1,328							1,250
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie $uz_{wl}$ [-]		1,328							1,250
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu $uz_{sk}$ [-]		1,288							



OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA									
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW							FORMULARZ		7
Zamawiający:	MZD w Opolu			Miejscowość:		OPOLE			
Wykonawca:	Peek Traffic Sp. z o.o.			Skrzyżowanie:		Budowlanych - Kępska			
Komentarz:	Program 3 (popołudniowy), Wariant A			Cykl:	120		Godz.:		
Wlot	ul. Budowlanych (do miasta)			0			ul. Budowlanych (od miasta)		
Obliczeniowa grupa pasów			B1					D2	
Numer pas ruchu			1					2	
Relacja			W+L					W+P	
Grupa sygnalowa:			K1					K2	
Długość sygnału zielonego:			44					46	
Natężenie ruchu w grupie pasów $Q_{gr}$ [P/h]			829					896	
Natężenie ruchu na wlocie $Q_{wl}$ [P/h]			829					896	
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu $Q_{sk}$ [P/h]			1725						
Natężenie nasycenia grup pasów $S_{gr}$ [P/hz]			1425					1498	
Stopień nasycenia grupy pasów $Y_{gr}$ [-]			0,582					0,598	
Przepustowość grupy pasów $C_{gr}$ [P/h]			534					587	
Przepustowość wlotu $C_{wl}$ [P/h]			534					587	
Przepustowość skrzyżowania $C_{sk}$ [P/h]			1112						
Stopień obciążenia grupy pasów $X_{gr}$ [-]			1,551					1,527	
Stopień obciążenia wlotu $X_{wl}$ [-]			1,551					1,527	
Stopień obciążenia skrzyżowania $X_{sk}$ [-]			1,551						
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]			945						
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]			-780						
Średnie straty czasu w grupie pasów $d_{gr}$ [s/P]			1038,4					992,6	
Średnie straty czasu na wlocie $d_{wl}$ [s/P]			1038,4					992,6	
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu $d_{sk}$ [s/P]			1014,6						
PSR w grupie pasów			IV					IV	
PSR na wlocie			IV					IV	
PSR na skrzyżowaniu			IV						
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów $D_{gr}$ [h/h]			239,12					247,06	
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie $D_{wl}$ [h/h]			239,12					247,06	
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu $D_{sk}$ [h/h]			486,17						
Średnia kolejka pozostająca $K_p$ [P]			148,6					155,9	
Kolejka maksymalna $K_{m95}$ [P]			305					324	
Zasięg kolejki maksymalnej $L_k$ [m]			2184					2165	
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów $z_{gr}$ [z/P]			6,184					6,058	
Średnia liczba zatrzymań na wlocie $z_{wl}$ [z/P]			6,184					6,058	
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu $z_{sk}$ [z/P]			6,119						
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów $uz_{gr}$ [-]			1,345					1,362	
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie $uz_{wl}$ [-]			1,345					1,362	
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu $uz_{sk}$ [-]			1,354						

## **16 TERMIN WPROWADZENIA TYMCZASOWEJ ORGANIZACJI RUCHU**

Planowany termin wprowadzenia tymczasowej organizacji ruchu i uruchomienia sygnalizacji świetlnej to 01.03.2012r.

Termin przywrócenia stałej organizacji ruchu – 31.12.2012r.

## **17 UWAGI KOŃCOWE**

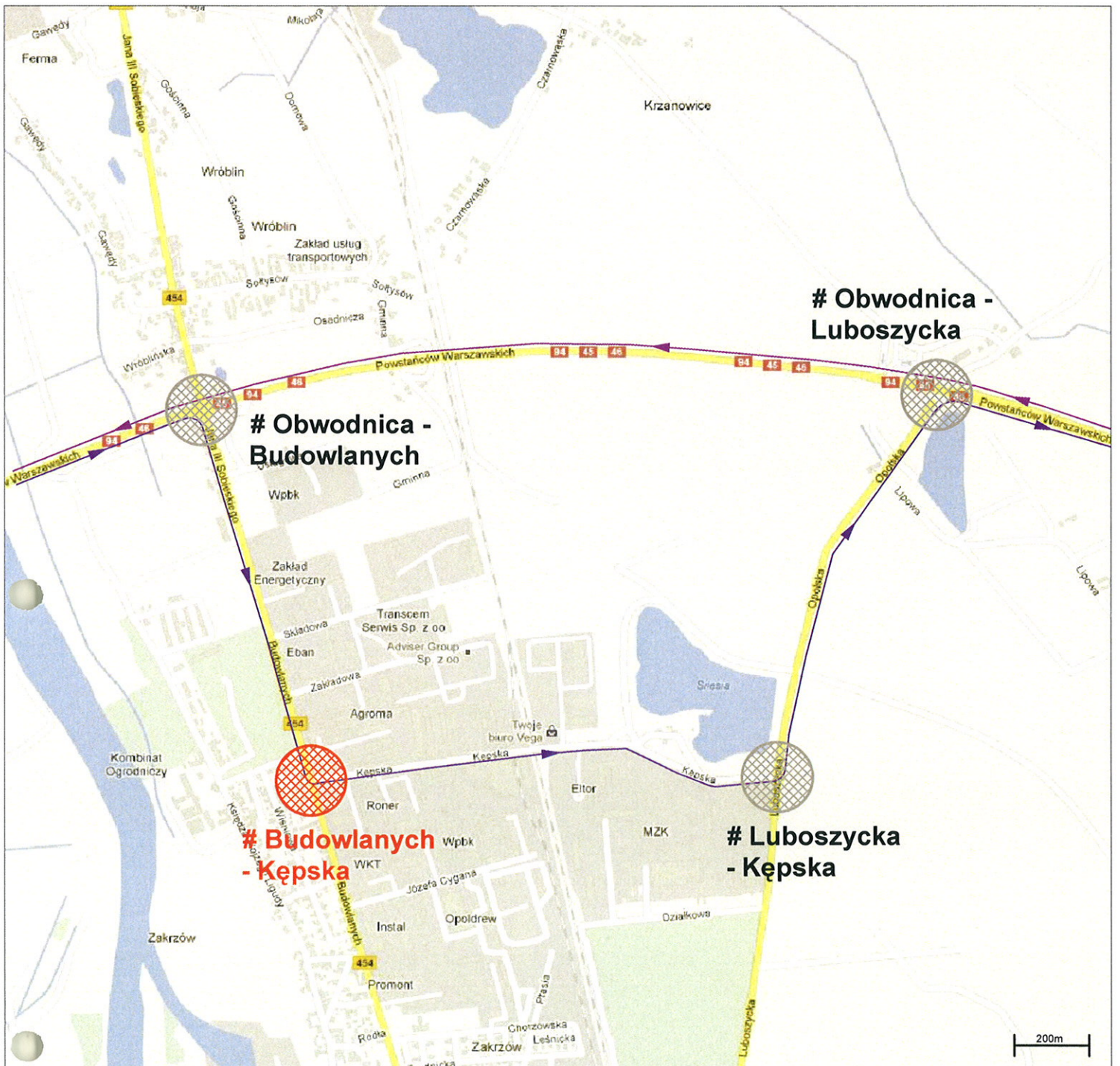
Po uruchomieniu sygnalizacji na skrzyżowaniu należy obserwować, czy sterowanie jest efektywne.

W razie konieczności dopuszcza się zmianę długości faz przy zachowaniu warunku na maksymalną długość cyklu 120s. Zmianę tą można wprowadzić wykorzystując panel serwisowy sterownika.

Dopuszcza się również wydłużenie czasów międzyzielonych. Obliczone czasy międzyzielone są czasami minimalnymi z punktu widzenia bezpieczeństwa pojazdów ewakuujących się ze skrzyżowania i dojeżdżających do skrzyżowania (ze względu na duży udział pojazdów ciężkich przyjęto prędkość ewakuacji 15km/h). Jeżeli po wdrożeniu projektu na skrzyżowaniu okaże się, że pojazdy ciężarowe ewakuują się ze skrzyżowania wolniej niż 15 km/h, należy zwiększyć w sterowniku (wykorzystując panel serwisowy sterownika) wartości czasów międzyzielonych maksymalnie o 2 sekundy.

Wszelkie zmiany należy wcześniej uzgodnić i uzyskać akceptację jednostki Zarządzającej Ruchem.

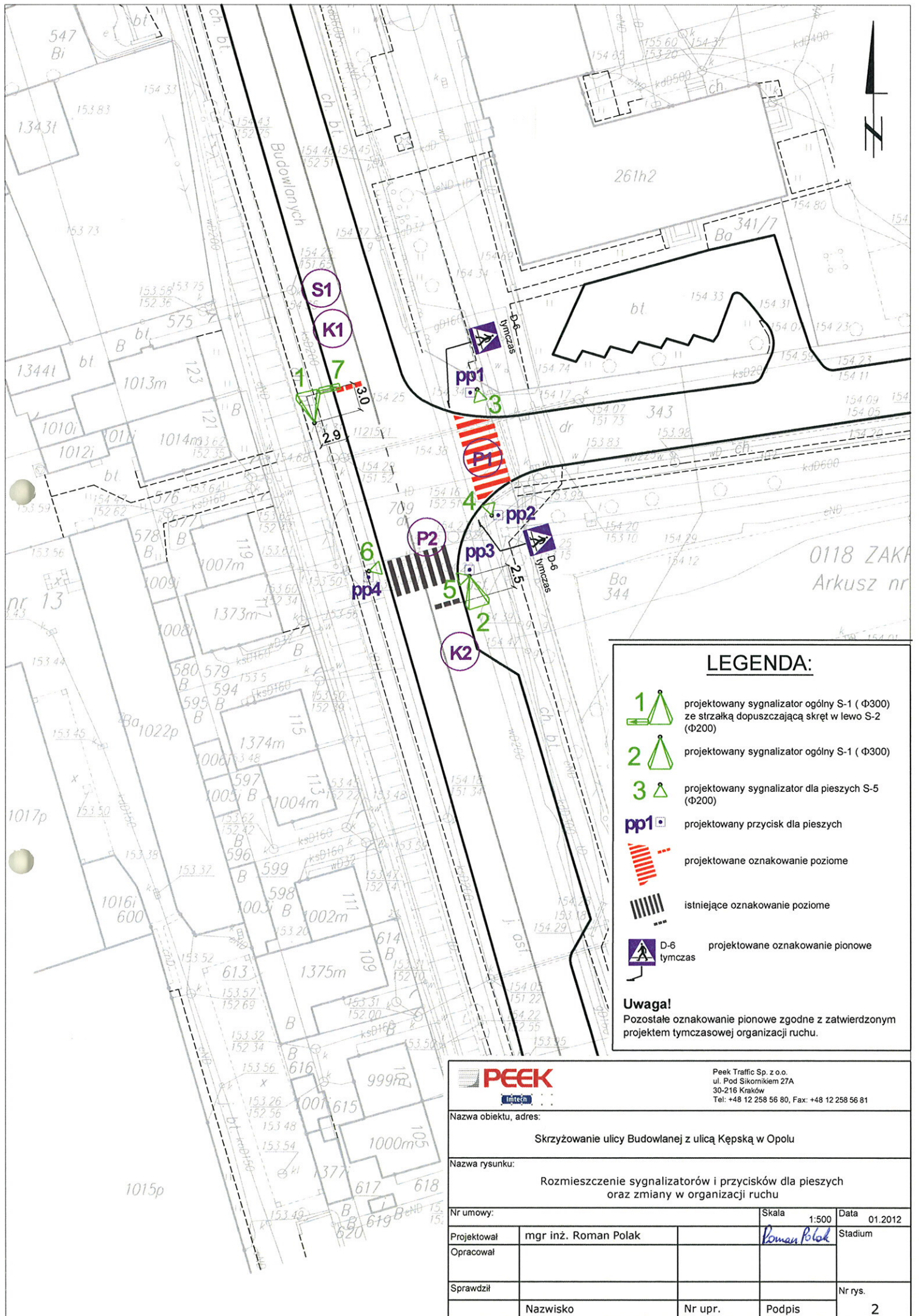




źródło: maps.google.pl

		Peek Traffic Sp. z o.o. ul. Pod Sikomikiem 27A 30-216 Kraków Tel: +48 12 258 56 80, Fax: +48 12 258 56 81	
Nazwa obiektu, adres: <p style="text-align: center;">Skrzyżowanie ulicy Budowlanych z ulicą Kępską w Opolu</p>			
Nazwa rysunku: <p style="text-align: center;">Plan orientacyjny</p>			
Nr umowy:		Skala 1:15000	Data 01.2012
Projektował	mgr inż. Roman Polak	<i>Roman Polak</i>	Stadium
Opracował			
Sprawdził			Nr rys.
	Nazwisko	Nr upr.	Podpis
			1






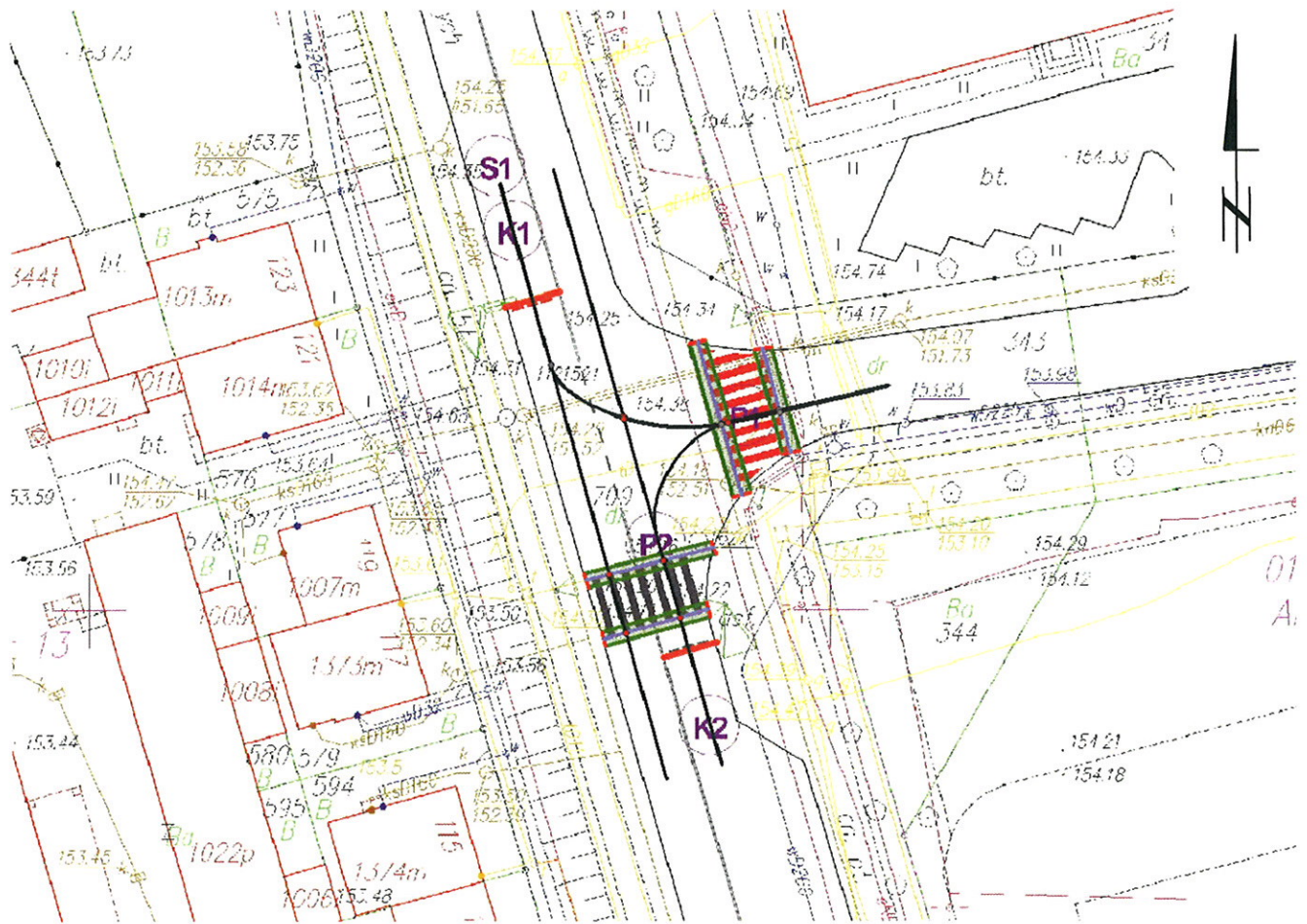
**LEGENDA:**

-  projektowany sygnalizator ogólny S-1 (Φ300) ze strzałką dopuszczającą skręt w lewo S-2 (Φ200)
-  projektowany sygnalizator ogólny S-1 (Φ300)
-  projektowany sygnalizator dla pieszych S-5 (Φ200)
-  projektowany przycisk dla pieszych
-  projektowane oznakowanie poziome
-  istniejące oznakowanie poziome
-  D-6 tymczasas projektowane oznakowanie pionowe

**Uwaga!**  
Pozostałe oznakowanie pionowe zgodnie z zatwierdzonym projektem tymczasowej organizacji ruchu.

		Peek Traffic Sp. z o.o. ul. Pod Sikorkiem 27A 30-216 Kraków Tel: +48 12 258 56 80, Fax: +48 12 258 56 81	
Nazwa obiektu, adres: <p style="text-align: center;">Skrzyżowanie ulicy Budowlanej z ulicą Kępską w Opole</p>			
Nazwa rysunku: <p style="text-align: center;">Rozmieszczenie sygnalizatorów i przycisków dla pieszych oraz zmiany w organizacji ruchu</p>			
Nr umowy:		Skala 1:500	Data 01.2012
Projektował	mgr inż. Roman Polak	<i>Roman Polak</i>	Stadium
Opracował			
Sprawdził			Nr rys.
	Nazwisko	Nr upr.	Podpis
			2





		Peek Traffic Sp. z o.o. ul. Pod Sikorkiem 27A 30-216 Kraków Tel: +48 12 258 56 80, Fax: +48 12 258 56 81	
Nazwa obiektu, adres: Skrzyżowanie ulicy Budowlanej z ulicą Kępską w Opole			
Nazwa rysunku: Trajektorie ruchu i punkty kolizji			
Nr umowy:		Skala 1:500	Data 01.2012
Projektował	mgr inż. Roman Polak	<i>Roman Polak</i>	
Opracował	_____	_____	Stadium
Sprawdził	_____	_____	Nr rys.
_____	Nazwisko	Nr upr.	Podpis
			3