



**LAFRENTZ**

# Lafrentz - Polska Sp. z o.o.

BZ WBK S.A. I/O Poznań  
51 1090 1463 0000 0000 4601 2324

NIP 783-10-04-441

ul. Zbąszyńska 29  
60-359 Poznań  
fax (0-61) 86 74 079  
tel. (0-61) 86 74 050

Specjalizacja:

BUDOWNICTWO DROGOWE MOSTOWE INŻYNIERYJNE  
PROJEKTOWANIE - NADZÓR - CONSULTING

## PROJEKT

**Temat: Obwodnica śródmiejska w Pile - zmiana organizacji ruchu  
wynikająca z połączenia hangaru Aeroklubu z płytą lotniskową.**

**Zamawiający:** *Urząd Miasta Pily*

**Branża:** *Inżynieria ruchu*

**Opracowanie:** *Projekt sygnalizacji świetlnej na przejeździe  
samolotów*

**Stadium  
opracowania:** *Projekt budowlany*

STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	DATA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Krystyna Łuczak	WKP/BD/2919/01	03.2008	
Weryfikator	mgr inż. Andrzej Billert	WKP/BD/0284/01	03.2008	

Poznań, marzec 2008 r.

## **Zawartość opracowania**

### **Część opisowa**

1. Podstawa i cel opracowania.
2. Ruch drogowy. Organizacja ruchu.
3. Ustalenie długości dróg ewakuacji, dojazdu i czasów międzyzielonych .
4. Ustalenie programów sygnalizacyjnych.
5. Wyniki obliczeń przepustowości.

### **Spis tabel**

- Tab. 1.1-1.2 i 1.1a-1.2a Obliczenia czasów międzyzielonych.  
Tab. 2.1.-2.2 Tabela grup kolizyjnych i czasów międzyzielonych.  
Tab. 3. Zestawienie grup sygnalizacyjnych i współpracujących z nimi przycisków.

### **Część rysunkowa**

- Rys. 1. Drogi ewakuacji i dojazdu. Numeracja masztów sygnalizatorów i pętli indukcyjnych.  
Rys. 2. Diagram programu.  
Rys. 3. Oznakowanie rejonu przejazdu dla samolotów.

## 1. Podstawa i cel opracowania.

- Rozporządzenie MTiGM z 2.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz.430)
- Rozporządzenie MI z 3.07.2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220 poz.2181) z załącznikiem 1-4
- mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500
- wizja w terenie
- prognoza ruchu.

Celem opracowania jest stworzenie sposobu sterowania ruchem na przejeździe samolotów i zestawów pojazd-szybowiec przez obwodnicę śródmiejską.

Opracowanie obejmuje: analizę ruchu drogowego, ustalenie programów sygnalizacyjnych i sprawdzenie przepustowości.

## 2. Ruch drogowy. Organizacja ruchu.

Do obliczeń przepustowości, przyjęto natężenia z prognozy ruchu dla obwodnicy na 2010 rok, szacując ruch dla roku 2007.

Na drodze ruch ciężarowy stanowi do 5%. Liczba pojazdów w godzinie szczytu popołudniowego 436 pojazdów w jednym kierunku, co stanowi 7,27 poj./minutę (0,121 poj./sekundę).

### Organizacja ruchu.

W odl. 150m od przejazdu ustawić znak ostrzegawczy „inne niebezpieczeństwa” z tablicą „przejazd dla samolotów”, w odl. 100 m ustawić znaki „sygnalizacja świetlna”, w odl. 30 m ustawić znaki „nakaz jazdy na wprost”. 2 m przed sygnalizatorami dla samochodów na obwodnicy namalować linię warunkowego zatrzymania P-14.

W odległości 10 m od jezdni, pod kątem zbliżonym do 90 st. do osi przejazdu, namalować linię warunkowego zatrzymania dla samolotów i zestawu samochód-szybowiec.

## 3. Ustalenie długości dróg ewakuacji, dojazdu i czasów międzyzielonych.

Zgodnie z rys. 1 określono drogi ewakuacji niezbędne do obliczenia czasów międzyzielonych.

Przyjęto dane dotyczące środków komunikacyjnych:

szybowiec dł. do 15m

zestaw samochód + szybowiec lub samolot = dł. 10+5+15m=30m rozpiętość 17m-18m

Czasy obliczono w tabeli 1.1 -1.2 i 1.1a-1.2a, przyjmując:

$$\text{czas międzyzielony } t_m = t_z + t_e - t_d$$

gdzie:

$t_z$  - sygnał żółty  $t_z = 5$  sek. dla samochodów,  $t_z = 3$  sek dla samolotów

$t_e$  - czas ewakuacji  $t_e = (s_e + l_p)/v_e$

$s_e$  - droga ewakuacji (w metrach)

$l_p$  - długość pojazdu (w metrach):  $l_p = 14$  m dla pojazdów samochodowych,  $l_p = 15$  m dla samolotu  $l_p = 30$  m dla zestawu samochód-szybowiec  $l_p = 55$  m dla zestawu samochód-szybowiec-samolot

$v_e$  - prędkość ewakuacji; przyjęto 11,11m/s dla pojazdów samoch. i 1,4 dla zestawu

$t_d$  - czas dojazdu:

$$\text{dla pojazdów } t_d = (s_d/v_d + 1)$$

gdzie :

$s_d$  - droga dojazdu (m)

$v_d$  - prędkość dojazdu; przyjęto 16,67m/s dla pojazdów i 5,56m/s dla samolotów

1 - czas reakcji kierowcy (s).

Przyjęte czasy międzyzielone przedstawiono w tab.2, stanowiącej jednocześnie wykaz grup kolizyjnych.

#### 4. Ustalenie programów sygnalizacyjnych. Wyniki obliczeń przepustowości.

Rozmieszczenie sygnalizatorów, szafy sterującej i przycisków przedstawiono na rys.1.

W tabeli 3 zestawiono dane dotyczące sygnalizatorów, przycisków dla obsługi przejazdu samolotów.

Przewiduje się 2 programy sygnalizacji: nr 1 dla pojedynczego szybowca, nr 2 dla zestawu samochód-szybowiec lub samolot

Stanem ustalonym jest brak sygnału.

Sekwencja świateł dla pojazdów samochodowych:

brak sygnału--> żółty migający 180 sek --> żółty stały 5 sek--> czerwony --> żółty migający 30 sek --> brak sygnału

Sekwencja świateł dla samolotu lub zestawu pojazd -szybowiec lub pojazd-samolot

brak sygnału--> czerwony 180+5+7=192 sek --> zielony --> czerwony --> brak sygnału

Harmonogram działania:

Sygnalizacja zostaje uruchomiona przez przeszkoloną obsługę. Program jest wybierany w zależności od zestawu przekraczającego obwodnicę.

#### Sprawdzenie przepustowości

W godzinie szczytu popołudniowego w każdym kierunku przejedzie średnio 0,121 poj/sek.

Program nr 1

Przy wstrzymaniu ruchu na okres 92 sek uzyskujemy liczbę zatrzymanych pojazdów - 11,1. Przejazd pojazdów zatrzymanych wynosi 29 sek + następne dojeżdżające samochody  $0,121 \times 29 \times 2,5 = 3,5$  poj. $\times 2,5$ sek =9 sek. Łącznie rozładowanie kolejki 38 sek.

Przyjęto możliwość ponownego uruchomienia dopiero po upływie 30 minut od załączenia.

Program nr 2

Przy wstrzymaniu ruchu na okres 103 sek uzyskujemy liczbę zatrzymanych pojazdów -13. Przejazd pojazdów zatrzymanych wynosi 34 sek + następne dojeżdżające samochody  $0,121 \times 34 \times 2,5 = 4,1$  poj. $\times 2,5$  sek =11 sek. Łącznie rozładowanie kolejki 45 sek

Przyjęto możliwość ponownego uruchomienia dopiero po upływie 30 minut od załączenia.

Obliczenia czasów międzylonnych

Przejazd samolotowy Lsamolotu=15m Lp=14m

tab. 1.1.

Kończy ruch	Rozpoczyna ruch	Droga ewakuacji	Prędkość ewakuacji	Droga dojazdu	Prędkość dojazdu	Czas międzylon. obliczony	Czas międzylon. zaokrąglony
1	2	3	4	5	6	7	8
K1	K3	40,00	11,11	13,00	5,56	6,52	7
K1	K4	40,00	11,11	46,50	5,56	0,50	1
K2	K3	42,50	11,11	17,00	5,56	6,03	7
K2	K4	42,50	11,11	42,50	5,56	1,44	2
K5	K3	45,00	11,11	38,50	5,56	2,39	3
K5	K4	45,00	11,11	21,00	5,56	5,53	6
K6	K3	38,50	11,11	44,00	5,56	0,81	1
K6	K4	38,50	11,11	15,50	5,56	5,94	6
K3	K1	13,00	1,40	7,00	16,67	21,58	22
K3	K2	17,00	1,40	10,00	16,67	24,26	25
K3	K5	38,50	1,40	12,00	16,67	39,49	40
K3	K6	46,00	1,40	4,50	16,67	45,30	46
K4	K1	46,50	1,40	7,00	16,67	45,51	46
K4	K2	42,50	1,40	10,00	16,67	42,47	43
K4	K5	20,50	1,40	12,00	16,67	26,64	27
K4	K6	13,50	1,40	4,50	16,67	22,09	23

Obliczenia czasów międzylonnych

Przejazd samolotowy Lsamoch. z szybowcem=30m Lp=14m

tab. 1.2.

Kończy ruch	Rozpoczyna ruch	Droga ewakuacji	Prędkość ewakuacji	Droga dojazdu	Prędkość dojazdu	Czas międzylon. obliczony	Czas międzylon. zaokrąglony
1	2	3	4	5	6	7	8
K1	K3	40,00	11,11	13,00	5,56	6,52	7
K1	K4	40,00	11,11	46,50	5,56	0,50	1
K2	K3	42,50	11,11	17,00	5,56	6,03	7
K2	K4	42,50	11,11	42,50	5,56	1,44	2
K5	K3	45,00	11,11	38,50	5,56	2,39	3
K5	K4	45,00	11,11	21,00	5,56	5,53	6
K6	K3	38,50	11,11	44,00	5,56	0,81	1
K6	K4	38,50	11,11	15,50	5,56	5,94	6
K3	K1	13,00	1,40	7,00	16,67	32,29	33
K3	K2	17,00	1,40	10,00	16,67	34,97	35
K3	K5	38,50	1,40	12,00	16,67	50,21	51
K3	K6	46,00	1,40	4,50	16,67	56,02	57
K4	K1	46,50	1,40	7,00	16,67	56,22	57
K4	K2	42,50	1,40	10,00	16,67	53,19	54
K4	K5	20,50	1,40	12,00	16,67	37,35	38
K4	K6	13,50	1,40	4,50	16,67	32,80	33

Tab. 1.1a

**Tabela obliczonych (nieprzyjętych) czasów międzyzielonych**  
na przejeździe pojedynczego samolotu przez obwodnicę śródmiejską.

		Rozpoczyna ruch					
		K1	K2	K3	K4	K5	K6
Kończy ruch	K1	-		7	1		
	K2		-	7	2		
	K3	22	25	-		40	46
	K4	46	43		-	27	23
	K5			3	6	-	
	K6			1	6		-

Tab. 1.2a

**Tabela obliczonych (nieprzyjętych) czasów międzyzielonych**  
na przejeździe zestawu samochód- szybowiec przez obwodnicę śródmiejską.

		Rozpoczyna ruch					
		K1	K2	K3	K4	K5	K6
Kończy ruch	K1	-		7	1		
	K2		-	7	2		
	K3	33	35	-		51	57
	K4	57	54		-	38	33
	K5			3	6	-	
	K6			1	6		-

Tab. 2.1

**Tabela kolizji - przyjętych czasów międzyzielonych**  
na przejeździe pojedynczego samolotu przez obwodnicę śródmiejską.

		Rozpoczyna ruch					
		K1	K2	K3	K4	K5	K6
Kończy ruch	K1	-		7	7		
	K2		-	7	7		
	K3	46	46	-		46	46
	K4	46	46		-	46	46
	K5			7	7	-	
	K6			7	7		-

Światło zielone K3 i K4 trwa przez czas przejazdu samolotu od linii zatrzymania i przez linię krawężnika drugiej jezdni tj.  $40,5:1,4 + 5 \text{ sek}$  czas reakcji = 34sek

Tab. 2.2

**Tabela kolizji - przyjętych czasów międzyzielonych**  
na przejeździe zestawu samochód- szybowiec przez obwodnicę śródmiejską.

		Rozpoczyna ruch					
		K1	K2	K3	K4	K5	K6
Kończy ruch	K1	-		7	7		
	K2		-	7	7		
	K3	57	57	-		57	57
	K4	57	57		-	57	57
	K5			7	7	-	
	K6			7	7		-

Światło zielone K3 i K4 trwa przez czas przejazdu zestawu samochód- od linii zatrzymania i przez linię krawężnika drugiej jezdni tj.34 sek.

Tab.3.

Zestawienie grup sygnalizacyjnych i współpracujących przycisków.

Lp.	Grupa sygnalizacyjna, rodzaj soczewek.	Numer grupy	Sygnalizatory	Przyciski współpracujące
1	2	3	3	5
1	Kołowa ogólna soczewki ogólne 2 x ø300	K1	K1	
2	Kołowa ogólna soczewki ogólne 2 x ø300	K2	K2	
3	Kołowa ogólna soczewki ogólne 2 x ø300	K3	K3, K3p	PK3, PK4
4	Kołowa ogólna soczewki ogólne 2 x ø300	K4	K4, K4p	PK3, PK4
5	Kołowa ogólna soczewki ogólne 2 x ø300	K5	K5	
6	Kołowa ogólna soczewki ogólne 2 x ø300	K6	K6	

Razem: maszty krótkie 8 szt.