

Nazwa i adres  
obiektu  
budowlanego:

**SYGNALIZACJA ŚWIETLNA NA SKRZYŻOWANIU  
OKÓLNA – BANDURSKIEGO W MARKACH**

Adres obiektu: Województwo mazowieckie, pow. wołomiński, gm. Marki, miejsc. Marki.

Nazwa i adres  
Inwestora: Gmina Miasto Marki  
Al. marsz. J. Piłsudskiego 95  
05-270 Marki

Jednostka  
projektowa: PIOKAM Piotr Karaś  
ul. Prymasa Hłonda 2B/131  
02-972 Warszawa  
[piokam@piokam.pl](mailto:piokam@piokam.pl)

Stadium: **PROJEKT BUDOWLANY**

Część: **SYGNALIZACJA ŚWIETLNA NA SKRZYŻOWANIU  
OKÓLNA – BANDURSKIEGO W MARKACH**  
**Tom 3**  
**CZĘŚĆ PROGRAMOWO-RUCHOWA I STAŁA ORGANIZACJA RUCHU**

Numery  
ewidencyjne: gmina Marki, miejsc. Marki, obręb 3-08, dz. nr: 128, 71/1, 129, 16, 130/8

Spis zawartości  
projektu: strona nr 1

Stanowisko	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Piotr Karaś	inż. ruchu	--	12.2012	

**SYGNALIZACJA ŚWIETLNA  
NA SKRZYŻOWANIU OKÓLNA - BANDURSKIEGO W MARKACH.  
TOM 3 - CZĘŚĆ PROGRAMOWO-RUCHOWA  
I STAŁA ORGANIZACJA RUCHU.**

**SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU:**

**I. OPIS TECHNICZNY.**

1. Przedmiot opracowania.
2. Materiały wyjściowe.
3. Opis stanu istniejącego oraz charakterystyka drogi i ruchu na drodze.
4. Opis stanu projektowanego. Sygnalizacja świetlna.
5. Obliczenie przepustowości.
6. Nadzorowanie sygnałów czerwonych.
7. Warunki ruchu.
8. Opis stanu projektowanego. Stała organizacja ruchu.

**II. TABLICE, PROGRAMY, RYSUNKI.**

1. Układ faz i tablica minimalnych czasów międzyzielonych.
2. Programy sygnalizacji świetlnej.
3. Plan orientacyjny skala 1:10 000.
4. Tory ruchu pojazdów i punkty kolizji skala 1:250
5. Plan sytuacyjny – lokalizacja sygnalizatorów skala 1:500.
6. Stała organizacja ruchu skala 1:500

**III. ZAŁĄCZNIKI.**

1. Załącznik nr 1a. Pomiary ruchu. Szczyt poranny.
2. Załącznik nr 1b. Pomiary ruchu. Okres międzyszczytowy.
3. Załącznik nr 1c. Pomiary ruchu. Szczyt popołudniowy.
4. Załącznik nr 2a. Obliczenia przepustowości. Szczyt poranny.
5. Załącznik nr 2b. Obliczenia przepustowości. Okres międzyszczytowy.
6. Załącznik nr 2c. Obliczenia przepustowości. Szczyt popołudniowy.

# OPIS TECHNICZNY

## 1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest część programowo-ruchowa sygnalizacji świetlnej oraz stała organizacja ruchu na skrzyżowaniu ulic Okólnej i Bandurskiego w Markach.

## 2. Materiały wyjściowe.

Podstawą opracowania jest umowa nr 032.193.2012 zawarta z Gminą Miasto Marki.

Materiały wyjściowe dla opracowania powyższego projektu stanowią:

- § Plan sytuacyjny wg projektu branży drogowej.
- § Projekt stałej organizacji ruchu.
- § Pomiary natężeń ruchu.
- § Zaktualizowana mapa do celów projektowych.
- § Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. prawo o ruchu drogowym (Dz.U. nr 98 z 1997, poz. 602 z późn. zm.).
- § Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. nr 177 z 2003, poz. 1729).
- § 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. nr 220 z 2003, poz. 2181, z późn. zm.) wraz z Załącznikami 1÷4.
- § „Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. Instrukcja obliczania”. GDDKiA Warszawa 2004.
- § „Zasady prognozowania wskaźników ruchu wewnętrznego na okres 2008-2040 na sieci drogowej do celów planistyczno-projektowych”. [www.gddkia.gov.pl](http://www.gddkia.gov.pl)

## 3. Opis stanu istniejącego oraz charakterystyka drogi i ruchu na drodze.

Charakterystyka ulic:

Ulica Okólna i ulica Bandurskiego zaliczone są do ulic gminnych. Skrzyżowanie tych ulic położone jest w południowej części Marek w odległości ok. 300 m od głównej arterii miasta ul. Piłsudskiego (droga krajowa nr 8). Jest to skrzyżowanie zwykłe, czterowlotowe z jednym uwspólnionym (prawo, na wprost i w lewo) pasem ruchu na każdym wlocie. Drogą podporządkowaną jest ulica Bandurskiego, na której obu wlotach zlokalizowane są ze względu na ograniczoną widoczność znaki B-20 (STOP). Na skrzyżowaniu wyznaczono dwa przejścia dla pieszych: na południowym wlocie ul. Okólnej i na zachodnim wlocie ul. Bandurskiego.

Na skrzyżowaniu funkcjonuje sygnalizacja świetlna stałoczasowa pracująca w trybie dwufazowym. Sygnalizacja posiada 4 grupy kołowe i dwie grupy piesze. Obecnie w okolicach skrzyżowania (na północ od niego w ciągu ul. Okólnej) prowadzone są roboty związane z budową sieci kanalizacyjnej. W związku z tym na północ od skrzyżowania ul. Okólna jest zamknięta dla ruchu. Wpływa to w sposób istotny na ruch na skrzyżowaniu, czyniąc pomiary w okresie ograniczenia ruchu niemiernymi.

Sam stan nawierzchni związany z prowadzonymi wcześniej pracami budowlanymi na samym skrzyżowaniu jest niezadowolający. Występują liczne nierówności i łaty nawierzchni.

Charakterystyka ruchu:

Ze względu na prowadzone roboty na północ od skrzyżowania na ul. Okólnej i zamknięcie tej ulicy dla ruchu samochodowego pomiary natężenia tego ruchu są niemiernymi. Z tego względu do obliczeń długości cykli pracy sygnalizacji i przepustowości poszczególnych wlotów posłużono się wynikami pomiarów przeprowadzonych w 2008 roku sprowadzając je do spodziewanych natężeń w roku 2012.

W tym celu wykorzystano „Prognozy wskaźnika wzrostu PKB na okres 2008-2040” oraz współczynniki

elastyczności  $We$  uzależniające wskaźnik wzrostu ruchu od wskaźnika wzrostu PKB wg założeń GDDKiA.

Dla regionu centralnego, województwa mazowieckiego i podregionu warszawskiego wschodniego przyjmuje się następujące wskaźniki wzrostu PKB:

2009 – 2,2 %, 2010 – 4,7 %, 2011 – 4,4 %, 2012 – 2,7 %.

Natomiast współczynniki elastyczności  $We$  dla poszczególnych grup pojazdów należy przyjąć jako:

- samochody osobowe – 0,90
- samochody dostawcze – 0,33
- samochody ciężarowe bez przyczep i naczep – 0,35
- samochody ciężarowe z przyczepami i naczepami – 1,07

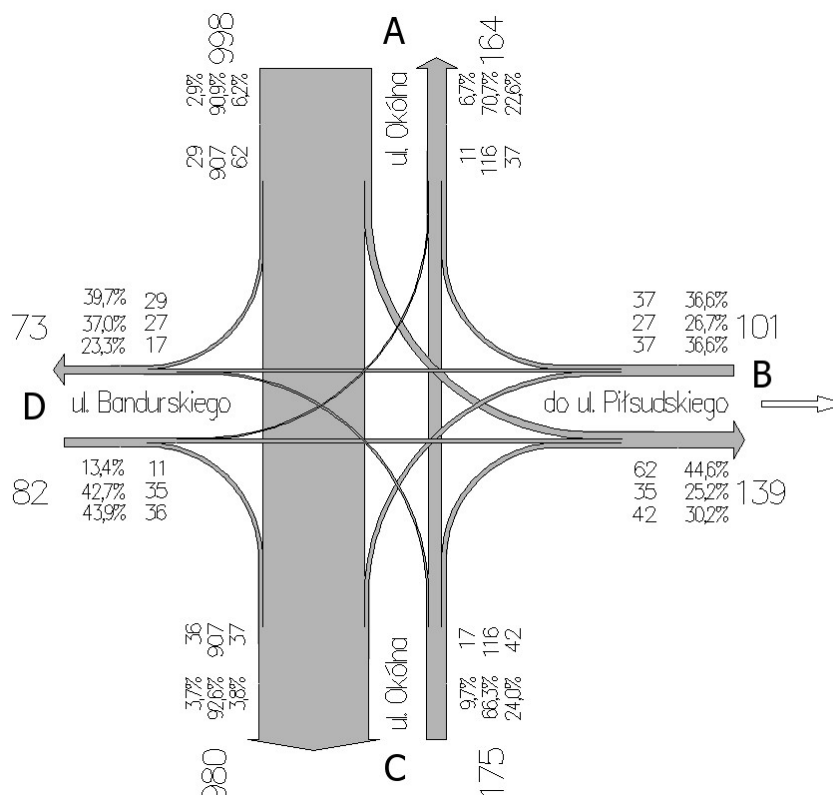
Przy takich założeniach obliczone wskaźniki wzrostu ruchu dla okresu 2008-2012 wynoszą:

- samochody osobowe:  
 $[1+0,9 \times 0,022] \times [1+0,9 \times 0,047] \times [1+0,9 \times 0,044] \times [1+0,9 \times 0,027] \times [1+0,9 \times 0,037] = 1,1696$
- samochody dostawcze:  
 $[1+0,33 \times 0,022] \times [1+0,33 \times 0,047] \times [1+0,33 \times 0,044] \times [1+0,33 \times 0,027] \times [1+0,33 \times 0,037] = 1,0598$
- samochody ciężarowe bez przyczep i naczep  
 $[1+0,35 \times 0,022] \times [1+0,35 \times 0,047] \times [1+0,35 \times 0,044] \times [1+0,35 \times 0,027] \times [1+0,35 \times 0,037] = 1,0635$
- samochody ciężarowe z przyczepami i naczepami  
 $[1+1,07 \times 0,022] \times [1+1,07 \times 0,047] \times [1+1,07 \times 0,044] \times [1+1,07 \times 0,027] \times [1+1,07 \times 0,037] = 1,2040$

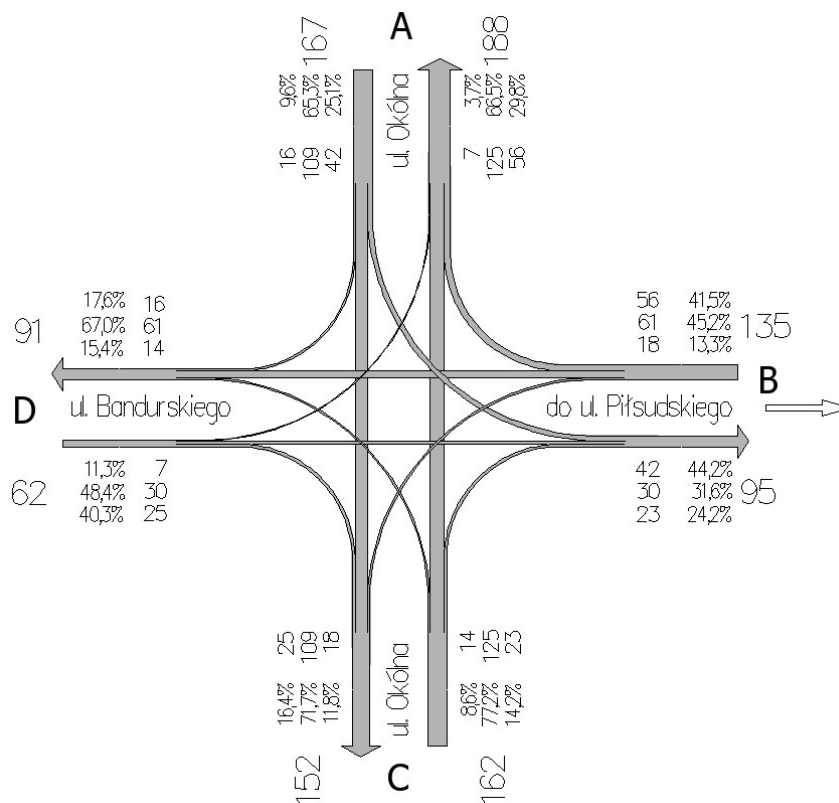
Największe natężenia ruchu występują na północnym wlocie ul. Okólnej w czasie szczytu porannego, kiedy to następuje wyjazd pojazdów w kierunku Warszawy. Szczyt popołudniowy charakteryzuje dużo mniejsze natężenie ruchu w porównaniu ze szczytem porannym. Wlotem najbardziej obciążonym jest południowy wlot ul. Okólnej (powroty z kierunku Warszawy). W okresie międzyszczytowym na skrzyżowaniu występują niewielkie natężenia ruchu.

Zakładane natężenia ruchu dla roku 2012 pokazano poniżej:

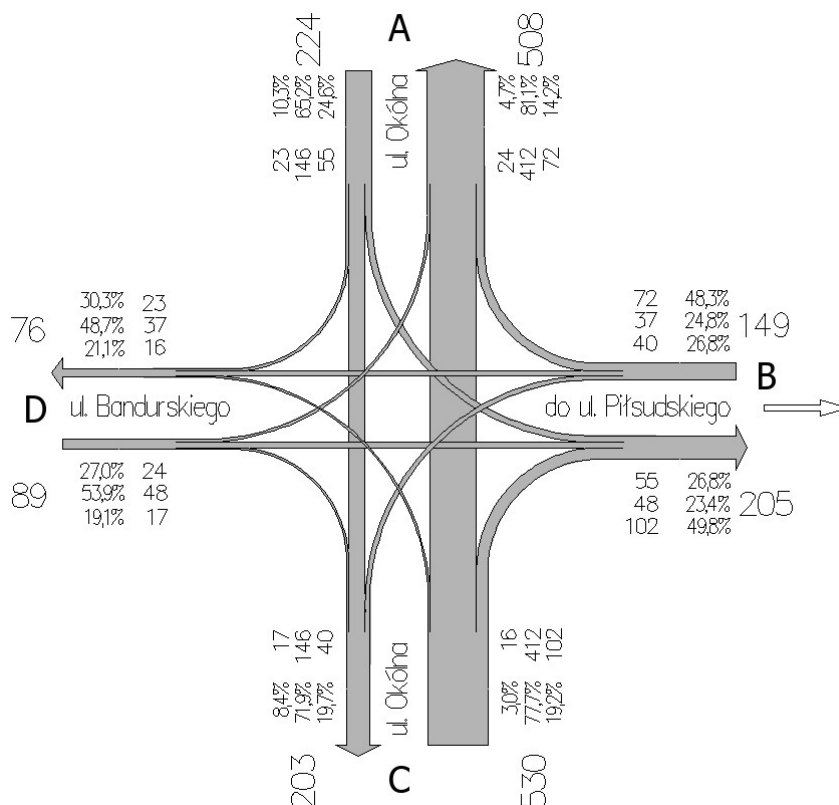
**Szczyt poranny:**



### Okres międzyszczytowy:



### Szczyt popołudniowy:



Dodatkowo w Załącznikach nr 1a, 1b i 1c zamieszczono szczegółowe dane wykonanych pomiarów w rozbiciu na poszczególne kategorie pojazdów.

#### 4. Opis stanu projektowanego. Sygnalizacja świetlna.

Założeniem projektu rozbudowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Bandurskiego i Okólnej w Markach było zachowanie istniejącej geometrii skrzyżowania i wprowadzenie zmian lokalizacji

sygnalizatorów istniejących tylko w niezbędnym zakresie. Zmiany w sygnalizacji świetlnej polegają na dodaniu dwóch brakujących przejść dla pieszych: na południowym wlocie ul. Okólnej i na wschodnim wlocie ul. Bandurskiego

Zakres robót drogowych ogranicza się jedynie do korekty wysokościowej chodników i krawężników w obrębie nowowyznaczonych przejść dla pieszych wraz ze zlokalizowaniem na szerokości przejścia płyt chodnikowych „groszkowanych” dla osób niewidomych i niedowidzących.

Sygnalizację świetlną projektuje się jako stałoczasową - dwufazową, jednakże urządzenie sterownicze zastosowane na skrzyżowaniu musi zapewniać możliwość późniejszego wprowadzenia sterowania pełni akomodacyjnego.

**Termin wprowadzenia nowej organizacji ruchu i nowych programów sygnalizacji świetlnej przewidywany jest na I-II kwartał 2013.**

#### 4.1. Część programowa.

##### 4.1.1. Program stałoczasowy.

W nawiązaniu do zakładanych natężeń ruchu zaprojektowano trzy programy stałoczasowe o długości 60 sekund (dla szczytu rannego), 40 sek. dla okresu międzyszczytowego, oraz 40 sek. dla szczytu popołudniowego. Programy stałoczasowe przedstawiono graficznie w części „Tablice, programy, rysunki”. Harmonogram pracy sygnalizacji podany został razem z programami.

##### 4.1.2. Program startowy i końcowy.

Przejście sygnalizacji z nadawania sygnału ostrzegawczego na program trójbarwny musi przebiegać wg następującej sekwencji:

- sygnał żółty migający dla pojazdów przez co najmniej 180 sek., brak sygnału dla pozostałych uczestników ruchu,
- sygnał żółty ciągły przez 5 sek. dla pojazdów, sygnał czerwony dla pozostałych uczestników ruchu,
- sygnał czerwony dla wszystkich uczestników ruchu o długości min. 5 sek,
- odpowiedni program trójbarwny.

Program kończący ma następującą sekwencję:

- dokończenie bieżącego cyklu,
- sygnał zielony (odpowiednio skrócony) dla grup kończących cykl sygnałem czerwonym i żółtym, sygnał żółty lub zielony migający dla grup, które kończą cykl sygnałem zielonym stałym, sygnał czerwony dla pozostałych grup,
- sygnał żółty migający dla grup, które miały sygnał zielony, sygnał czerwony dla pozostałych grup, o długości minimum 5 sek.,
- sygnał żółty migający.

##### 4.1.3. Obliczenie czasów międzyzielonych.

Czasy międzyzielone obliczono zgodnie ze wzorami podanymi w „Szczegółowych warunkach technicznych...”. Wzory te podano poniżej.

Tory pojazdów, punkty kolizji i odległości ewakuacji i dojazdu pokazano na rysunku.

Wzór na minimalny czas międzyzielony pomiędzy strumieniem  $i$ , a strumieniem  $j$ :

$$t_m^{\min}(i, j) = t_z + t_e(i, j) - t_d(i, j)$$

gdzie:

- $t_z$  - czas trwania sygnału żółtego lub jego odpowiednika dla strumienia ewakuującego się  $i$ .
- $t_e(i, j)$  - czas ewakuacji strumienia  $i$  poza punkt kolizji ze strumieniem  $j$ .
- $t_d(i, j)$  - czas dojazdu strumienia  $j$  do punktu kolizji ze strumieniem  $i$ .

Wzór na czas ewakuacji pomiędzy strumieniem  $i$ , a strumieniem  $j$ :

$$t_e(i, j) = \frac{s_e(i, j) + l_p}{v_e(i)}$$

gdzie:

- $s_e(i, j)$  - długość drogi ewakuacji strumienia  $i$  od linii warunkowego zatrzymania do punktu kolizji ze strumieniem  $j$ .

- $l_p$  - wartość wydłużająca drogę ewakuacji (długość pojazdu).  
 $v_e(i)$  - prędkość ewakuacji strumienia  $i$ .

Wzór na czas dojazdu strumienia  $j$  do punktu kolizji ze strumieniem  $i$ :

$$t_d(i, j) = \frac{s_d(i, j)}{v_d(j)} + 1$$

lub

$$t_d(i, j) = \sqrt{\frac{2[s_d(i, j) + 1,5]}{a}} \quad \text{- dojazd ze startu zatrzymanego}$$

gdzie:

$s_d(i, j)$  - długość drogi dojazdu strumienia  $j$  od linii warunkowego zatrzymania do punktu kolizji ze strumieniem  $j$ .

$v_d(j)$  - prędkość dojazdu strumienia  $j$ .

$a$  - maksymalne przyspieszenie pojazdów strumienia dojeżdżającego.

Uwaga: Dla strumienia pieszych i rowerzystów czas dojazdu przyjmuje się równy 0.

## OBLICZENIE CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

Dla obliczenia minimalnych czasów międzyzielonych przyjęto następujące założenia:

Typ grupy	$V_e$ skręt w prawo [m/s]	$V_e$ na wprost [m/s]	$V_e$ skręt w lewo [m/s]	$V_d$ [m/s]
K	8,33	13,89	8,33	16,67
P	-	1,4	-	1,4

pojazd-pojazd:

grupy kolizyjne		czas żółtego	$V_{ewak.}$	$l_{ewak.}$	wydłużenie ewakuacji	$V_{dojazd}$	$l_{dojazd}$	czasy międzyzielone	
ewak.	dojazd	[s]	[m/s]	[m]	[m]	[m/s]	[m]	obliczono	przyjęto
1K (P)	3K (W)	3,0	8,33	15,0	10,0	16,67	23,5	3,59	5,0
1K (W)	3K (W)	3,0	13,89	11,0	10,0	16,67	16,0	2,55	
1K (W)	3K (L)	3,0	13,89	18,0	10,0	16,67	20,0	2,82	
1K (L)	3K (W)	3,0	8,33	11,0	10,0	16,67	14,5	3,65	
1K (L)	3K (L)	3,0	8,33	13,5	10,0	16,67	13,5	4,01	
1K (W)	4K (P)	3,0	13,89	22,0	10,0	16,67	15,0	3,40	5,0
1K (W)	4K (W)	3,0	13,89	14,0	10,0	16,67	10,5	3,10	
1K (W)	4K (L)	3,0	13,89	12,5	10,0	16,67	11,0	2,96	
1K (L)	4K (W)	3,0	8,33	18,0	10,0	16,67	18,0	4,28	
1K (L)	4K (L)	3,0	8,33	11,5	10,0	16,67	13,0	3,80	
2K (W)	3K (P)	3,0	13,89	23,0	10,0	16,67	17,5	3,33	5,0
2K (W)	3K (W)	3,0	13,89	14,0	10,0	16,67	13,0	2,95	
2K (W)	3K (L)	3,0	13,89	13,0	10,0	16,67	13,0	2,88	
2K (L)	3K (W)	3,0	8,33	18,0	10,0	16,67	20,0	4,16	
2K (L)	3K (L)	3,0	8,33	12,0	10,0	16,67	15,0	3,74	
2K (P)	4K (W)	3,0	8,33	15,0	10,0	16,67	21,5	3,71	5,0
2K (W)	4K (W)	3,0	13,89	11,0	10,0	16,67	14,0	2,67	
2K (W)	4K (L)	3,0	13,89	18,5	10,0	16,67	18,0	2,97	
2K (L)	4K (W)	3,0	8,33	11,0	10,0	16,67	13,0	3,74	
2K (L)	4K (L)	3,0	8,33	13,5	10,0	16,67	11,5	4,13	
3K (W)	1K (P)	3,0	13,89	23,5	10,0	16,67	15,0	3,51	5,0
3K (W)	1K (W)	3,0	13,89	16,0	10,0	16,67	11,0	3,21	

grupy kolizyjne		czas żółtego	$V_{\text{ewak.}}$	$l_{\text{ewak.}}$	wydłużenie ewakuacji	$V_{\text{dojazd}}$	$l_{\text{dojazd}}$	czasy międzyzielone	
ewak.	dojazd	[s]	[m/s]	[m]	[m]	[m/s]	[m]	obliczono	przyjęto
3K (W)	1K (L)	3,0	13,89	14,5	10,0	16,67	11,0	3,10	
3K (L)	1K (W)	3,0	8,33	20,0	10,0	16,67	18,0	4,52	
3K (L)	1K (L)	3,0	8,33	13,5	10,0	16,67	13,5	4,01	
3K (P)	2K (W)	3,0	8,33	17,5	10,0	16,67	23,0	3,92	5,0
3K (W)	2K (W)	3,0	13,89	13,0	10,0	16,67	14,0	2,82	
3K (W)	2K (L)	3,0	13,89	20,0	10,0	16,67	18,0	3,08	
3K (L)	2K (W)	3,0	8,33	13,0	10,0	16,67	13,0	3,98	
3K (L)	2K (L)	3,0	8,33	15,0	10,0	16,67	12,0	4,28	
4K (P)	1K (W)	3,0	8,33	15,0	10,0	16,67	22,0	3,68	5,0
4K (W)	1K (W)	3,0	13,89	10,5	10,0	16,67	14,0	2,64	
4K (W)	1K (L)	3,0	13,89	18,0	10,0	16,67	18,0	2,94	
4K (L)	1K (W)	3,0	8,33	11,0	10,0	16,67	12,5	3,77	
4K (L)	1K (L)	3,0	8,33	13,0	10,0	16,67	11,5	4,07	
4K (W)	2K (P)	3,0	13,89	21,5	10,0	16,67	15,0	3,37	5,0
4K (W)	2K (W)	3,0	13,89	14,0	10,0	16,67	11,0	3,07	
4K (W)	2K (L)	3,0	13,89	13,0	10,0	16,67	11,0	3,00	
4K (L)	2K (W)	3,0	8,33	18,0	10,0	16,67	18,5	4,25	
4K (L)	2K (L)	3,0	8,33	11,5	10,0	16,67	13,5	3,77	

pojazd-pieszy:

grupy kolizyjne		czas żółtego	$V_{\text{ewak.}}$	$l_{\text{ewak.}}$	wydłużenie ewakuacji	$V_{\text{dojazd}}$	$l_{\text{dojazd}}$	czasy międzyzielone	
ewak.	dojazd	[s]	[m/s]	[m]	[m]	[m/s]	[m]	obliczono	przyjęto
1K (P)	7P	3,0	8,33	6,0	10,0	1,40	0,0	4,92	5,0
1K (W)	7P	3,0	13,89	6,0	10,0	1,40	0,0	4,15	
1K (L)	7P	3,0	8,33	6,0	10,0	1,40	0,0	4,92	
1K (W)	8P	3,0	13,89	23,0	10,0	1,40	0,0	5,38	6,0
2K (W)	7P	3,0	13,89	23,0	10,0	1,40	0,0	5,38	6,0
2K (P)	8P	3,0	8,33	6,0	10,0	1,40	0,0	4,92	5,0
2K (W)	8P	3,0	13,89	6,0	10,0	1,40	0,0	4,15	
2K (L)	8P	3,0	8,33	6,0	10,0	1,40	0,0	4,92	
3K (W)	5P	3,0	13,89	25,0	10,0	1,40	0,0	5,52	6,0
3K (P)	6P	3,0	8,33	6,0	10,0	1,40	0,0	4,92	5,0
3K (W)	6P	3,0	13,89	6,0	10,0	1,40	0,0	4,15	
3K (L)	6P	3,0	8,33	6,0	10,0	1,40	0,0	4,92	
4K (P)	5P	3,0	8,33	6,0	10,0	1,40	0,0	4,92	5,0
4K (W)	5P	3,0	13,89	6,0	10,0	1,40	0,0	4,15	
4K (L)	5P	3,0	8,33	6,0	10,0	1,40	0,0	4,92	
4K (W)	6P	3,0	13,89	24,5	10,0	1,40	0,0	5,48	6,0

pieszy-pojazd:

grupy kolizyjne		czas żółtego	$V_{\text{ewak.}}$	$l_{\text{ewak.}}$	wydłużenie ewakuacji	$V_{\text{dojazd}}$	$l_{\text{dojazd}}$	czasy międzyzielone	
ewak.	dojazd	[s]	[m/s]	[m]	[m]	[m/s]	[m]	obliczono	przyjęto



ewak.	dojazd	[s]	[m/s]	[m]	[m]	[m/s]	[m]	[s]	[s]
5P	3K	0,0	1,40	7,0	0,0	16,67	20,5	2,77	3,0
5P	4K	0,0	1,40	7,0	0,0	16,67	2,0	3,88	4,0
6P	3K	0,0	1,40	6,5	0,0	16,67	2,0	3,52	4,0
6P	4K	0,0	1,40	6,5	0,0	16,67	20,5	2,41	3,0
7P	1K	0,0	1,40	7,0	0,0	16,67	2,0	3,88	4,0
7P	2K	0,0	1,40	7,0	0,0	16,67	19,0	2,86	3,0
8P	1K	0,0	1,40	7,5	0,0	16,67	19,0	3,22	4,0
8P	2K	0,0	1,40	7,5	0,0	16,67	2,0	4,24	5,0

**Uwaga:** Czasy międzyzielone dla grup pieszych nie obejmują czasu zielonego pulsującego.

Zestawienie czasów międzyzielonych pokazano graficznie w tabeli minimalnych czasów międzyzielonych zawartej w części rysunkowej.

Tabela minimalnych czasów międzyzielonych stanowi jednocześnie tabelę grup kolizyjnych.

Obliczenie czasów minimalnego opóźnienia startu „zielonych strzałek” po starcie strumieni nadrzędnych:

grupa		strumień nadrzędny		zielona strzałka		opóźnienie z. strz.	
dojazd	dojazd	V <sub>dojazd</sub>	l <sub>dojazd</sub>	V <sub>dojazd</sub>	l <sub>dojazd</sub>		
nadrzędny	z. strz.	[m/s]	[m]	[m/s]	[m]	obliczono	przyjęto
1K	12S	13,89	22,0	16,67	15,0	0,68	1,0
2K	11S	13,89	23,0	16,67	17,5	0,61	1,0
3K	9S	13,89	23,5	16,67	15,0	0,79	1,0
4K	10S	13,89	21,5	16,67	15,0	0,65	1,0

Obliczenia minimalnych czasów trwania fazy dla pieszych:

Faza 1 (przejście przez ul. Bandurskiego):

$$F1_{\min} = \frac{7,0}{1,4} = 5,0 \text{ [s]} - \text{przyjęto 5 sek. zielone} + 4 \text{ sek. zielone migające} + \text{ewakuacja}$$

Faza 2 (przejście przez ul. Okólną):

$$F2_{\min} = \frac{7,5}{1,4} = 5,4 \text{ [s]} - \text{przyjęto 6 sek. zielone} + 4 \text{ sek. zielone migające} + \text{ewakuacja}$$

## 4.2. Osprzęt sygnalizacji.

### 4.2.1. Sterownik sygnalizacji.

Sterownik zainstalowany na skrzyżowaniu musi spełniać następujące wymagania:

- zgodny z wymaganiami zawartymi w „Szczegółowych warunkach technicznych...”, przepisami o budowie urządzeń elektrycznych i odpowiednimi normami,
- zapewnia pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- umożliwia przyszłą rozbudowę sygnalizacji do pracy w pełnej akomodacji,
- jest wyposażony w odpowiednie układy kontrolno-zabezpieczające,
- jest niezawodny i łatwy w eksploatacji oraz wyposażony w solidną obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem,
- zegar czasu rzeczywistego, sterujący zmianami programów musi posiadać zasilanie awaryjne zapewniające pracę co najmniej 48 godzin w przypadku braku zasilania,
- wyposażony w funkcję przyciemniania nadawanych sygnałów w godzinach nocnych,
- wyposażony w co najmniej dwa niezależne układy nadzorujące poprawność jego działania.

Wykonawca w okresie objętym udzieloną gwarancją dla obiektu zobowiązuje się niezwłocznie i nieodpłatnie usuwać wszelkie zauważone usterki i braki zarówno w oprogramowaniu narzędziowym, jak i oprogramowaniu sterownika oraz okresowo dostarczać i wdrażać ww. oprogramowanie w miarę jego aktualizacji i rozwoju.

Wykonawca zobowiązuje się w okresie do 3 miesięcy od daty uruchomienia sygnalizacji do bezzwłocznego i nieodpłatnego wprowadzania zmian w sposobie sterowania obiektem wskazanym przez Inwestora.

#### 4.2.2. Sygnalizatory.

Na skrzyżowaniu zastosować sygnalizatory o powierzchni zewnętrznej w kolorze czarnym, wyposażone w energooszczędne źródła światła – LED.

Komory mocowane na masztach na konsolach. Dolne krawędzie sygnalizatorów powinny znajdować się na wysokości min. 2,2 m. Sygnalizatory powinny być zlokalizowane w stosunku do drogi tak jak określają „Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach” i zgodnie z rys. 1 zamieszczonym w punkcie 4.2.3.

Na przedmiotowym skrzyżowaniu zakłada się zastosowanie następujących sygnalizatorów:

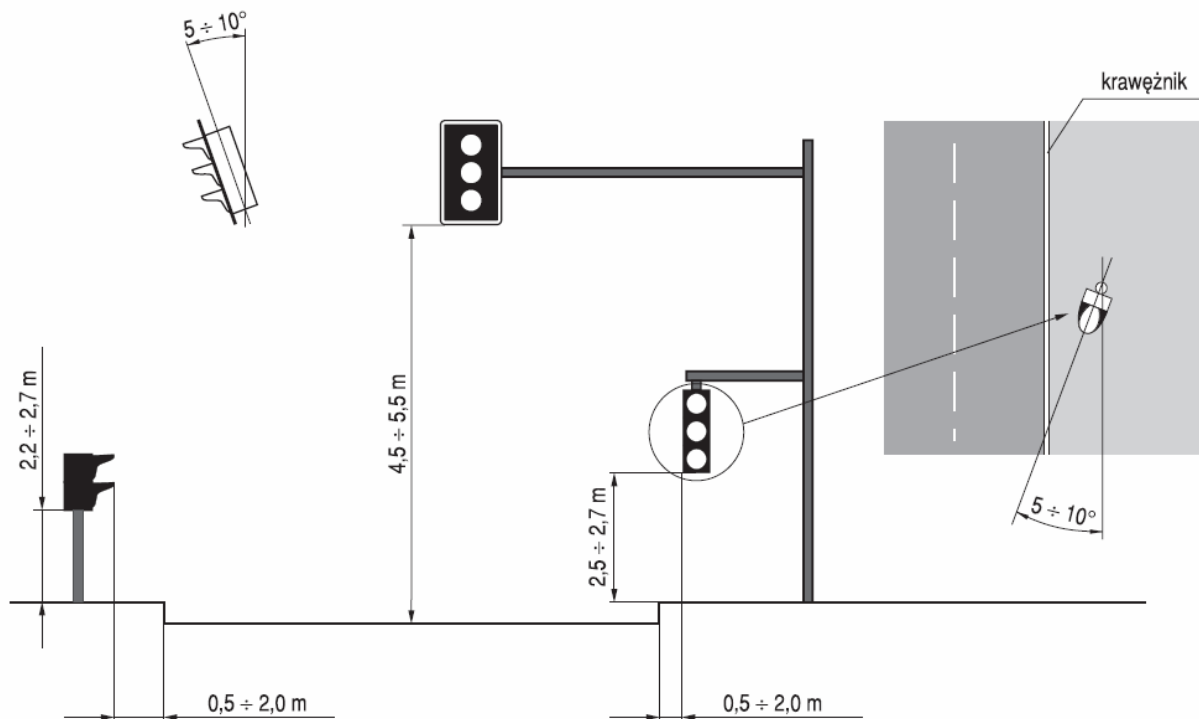
Grupa	Nr sygnalizatora	Typ sygnalizatora / średnica soczewki	Uwagi
1K	1	S2 / 300 mm	Sygnalizator istniejący do przestawienia
	2	S1 / 300 mm	Sygnalizator istniejący do przestawienia
2K	9	S2 / 300 mm	Sygnalizator istniejący bez zmian
	10	S1 / 300 mm	Sygnalizator istniejący bez zmian
3K	5	S1 / 300 mm	Sygnalizator istniejący do przestawienia
	6	S2 / 300 mm	Sygnalizator istniejący do przestawienia
4K	13	S1 / 300 mm	Sygnalizator istniejący bez zmian
	14	S2 / 300 mm	Sygnalizator istniejący bez zmian
5P	15, 16	S5 / 200 mm	Sygnalizatory istniejące bez zmian
6P	7, 8	S5 / 200 mm	<b>Sygnalizatory nowoprojektowane</b>
7P	3, 4	S5 / 200 mm	<b>Sygnalizatory nowoprojektowane</b>
8P	11, 12	S5 / 200 mm	Sygnalizatory istniejące bez zmian

#### 4.2.3. Maszty i wysięgniki.

Na skrzyżowaniu należy zastosować maszty i słupki sygnalizacji ocynkowane lub aluminiowe z listwami samozaciskowymi typu „Wago” umieszczonymi we wnękach kablowych na wysokości 1,20÷1,30 m nad poziomem terenu. Całkowita wysokość masztów powinna wynosić 2,8 m.

Ustawienie masztów należy wykonać ręcznie, ze zwróceniem uwagi na zachowanie normatywnej skrajni od krawędzi jezdni. Dla sygnalizatorów instalowanych nad chodnikiem należy zachować skrajnię poziomą liczoną od dolnej krawędzi konsoli.

Dla zamontowania sygnalizatorów nad jezdnią przewiduje się zastosowanie wysięgników giętych ocynkowanych. Muszą one zapewniać odpowiednią rozpiętość ramienia pozwalającą na montaż latarni sygnalizacyjnych. Montaż wysięgników należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta, z zachowaniem normatywnej skrajni pionowej.



Ryc. 1: Zasady umieszczania sygnalizatorów w stosunku do poszczególnych elementów drogi.

## 5. Obliczenia przepustowości.

Przepustowość obliczona została na podstawie opracowania „Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. Instrukcja obliczania” - GDDKiA Warszawa 2004 dla programu stałoczasowego. Ocena warunków ruchu na poszczególnych wlotach skrzyżowania została dokonana na podstawie stopnia obciążenia wlotów.

Szczegółowe dane obliczeń przepustowości dla szczytów porannego, okresu międzyszczytowego oraz szczytu popołudniowego przedstawiono w załącznikach nr 2a, 2b oraz 2c.

Wyniki obliczeń przepustowości przedstawiono poniżej:

### Szczyt poranny

Wlot	Relacja	Natężenie nasycenia	Przepustowość	Obciążenie wlotu
[-]	[-]	[P/hz]	[P/h]	[-]
<b>A</b> ul. Okólna	w prawo, na wprost i w lewo	1628	1085	0,92
<b>B</b> ul. Bandurskiego	w prawo, na wprost i w lewo	1357	226	0,45
<b>C</b> ul. Okólna	w prawo, na wprost i w lewo	893	595	0,29
<b>D</b> ul. Bandurskiego	w prawo, na wprost i w lewo	1189	198	0,41

### Okres międzyszczytowy

Wlot	Relacja	Natężenie nasycenia	Przepustowość	Obciążenie wlotu
[-]	[-]	[P/hz]	[P/h]	[-]
<b>A</b> ul. Okólna	w prawo, na wprost i w lewo	1471	588	0,28
<b>B</b> ul. Bandurskiego	w prawo, na wprost i w lewo	1374	481	0,28
<b>C</b> ul. Okólna	w prawo, na wprost i w lewo	1543	617	0,26
<b>D</b> ul. Bandurskiego	w prawo, na wprost i w lewo	1408	493	0,13

### Szczyt popołudniowy

Włot	Relacja	Natężenie nasycenia	Przepustowość	Obciążenie wlotu
[-]	[-]	[P/hz]	[P/h]	[-]
<b>A</b> ul. Okólna	w prawo, na wprost i w lewo	1113	557	0,40
<b>B</b> ul. Bandurskiego	w prawo, na wprost i w lewo	1312	328	0,45
<b>C</b> ul. Okólna	w prawo, na wprost i w lewo	1558	779	0,68
<b>D</b> ul. Bandurskiego	w prawo, na wprost i w lewo	1326	332	0,27

### 6. Nadzorowanie sygnałów czerwonych.

- grupa K1: sygnalizator 1 i 2,
- grupa K2: sygnalizator 9 i 10,
- grupa K3: sygnalizator 5 i 6,
- grupa K4: sygnalizator 13 i 14,
- grupa P5: sygnalizator 15 lub 16,
- grupa P6: sygnalizator 7 lub 8,
- grupa P7: sygnalizator 3 lub 4,
- grupa P8: sygnalizator 11 lub 12.

### 7. Warunki ruchu.

Na podstawie opracowania „Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. Instrukcja obliczania” - GDDKiA Warszawa 2004 obliczono średnie straty czasu na skrzyżowaniu i odpowiadające im Poziomy Swobody Ruchu (tab. 6.5 w/w opracowania).

Szczyt	Średnia strata czasu [s/P]	PSR	Warunki ruchu
poranny	20,6	II	dobrze
okres międzyszczytowy	8,8	I	bardzo dobrze
popołudniowy	10,5	I	bardzo dobrze

Jak wynika z powyższej tabeli, na projektowanym skrzyżowaniu będą panować dobre (szczyt poranny) i bardzo dobre warunki ruchu (pozostałe okresy).

### 8. Opis stanu projektowanego. Stała organizacja ruchu.

Zmiany w stałej organizacji ruchu ściśle wiążą się ze zmianami na skrzyżowaniu tj. wprowadzeniu dwóch brakujących przejść dla pieszych na skrzyżowaniu. Zmiany te dotyczą zarówno oznakowania pionowego jak i poziomego.

Projektowane oznakowanie poziome i pionowe wyznacza nowe przejścia dla pieszych.

Projektowane zmiany w oznakowaniu poziomym polegają na wprowadzeniu nowych przejść na dwóch wlotach i dostosowaniu do nich istniejącego oznakowania.

Ze względu na stan oznakowania poziomego na skrzyżowaniu (praktycznie całkowity jego brak ze względu na prowadzone wcześniej roboty na skrzyżowaniu) zakłada się wprowadzenie nowego oznakowania poziomego na całym skrzyżowaniu.

Projektowane zmiany w oznakowaniu pionowym polegają na pokazaniu nowych przejść dla pieszych za pomocą zestawu znaków D-6 i T-27 (ze względu na szkołę znajdującą się w niedalekiej odległości od skrzyżowania).

Oznakowanie pionowe projektowane		
Symbol	Opis	szt.
D-6	Przejście dla pieszych	4
T-27	Tabliczka T-27 „Agatka”	4

Oznakowanie pionowe do przesunięcia		
B-5	Zakaz wjazdu samochodów ciężarowych o masie pow. 2,5 t	1
B-20	Stop	1
B-33	Ograniczenie prędkości do 50 km/h	1
B-35	Zakaz postoju	1
R-1	Szlak rowerowy krajowy	1
Oznakowanie pionowe do usunięcia		
A-29	Sygnały świetlne	1
A-17	Dzieci	1

Oznakowanie poziome projektowane							
Symbol	Opis	dług.	wsp.	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]			
		mb	m <sup>2</sup> /mb	ciągłe	przerwane	skrzyż. i przejścia	strzałki
P-1e	linia pojedyncza przerywana – prowadząca, szeroka	10	0,12		1,2		
P-4	linia podwójna ciągła	60,1	0,24	14,4			
P-10	przejście dla pieszych	27	2,0			54,0	
P-12	linia bezwzględnego zatrzymania	13,0	0,5			6,5	
P-14	linia warunkowego zatrzym. z prostokątów	13,0	0,38			4,94	
Suma:				14,4	1,2	65,44	

Uwaga:

W przypadku złego stanu technicznego znaków do przesunięcia należy je wymienić na nowe.

opracował:

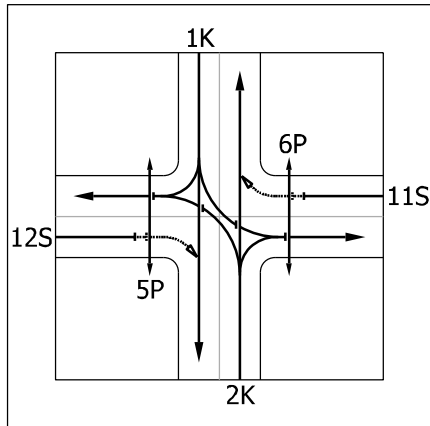
mgr inż. Piotr Karaś

## **II. TABLICE, PROGRAMY, RYSUNKI**

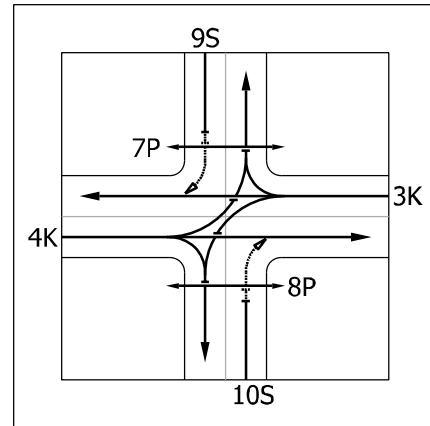
## skrzyżowanie Okólna - Bandurskiego

### UKŁAD FAZ (STEROWANIE STAŁOCZASOWE)

FAZA 1



FAZA 2



### TABLICA MINIMALNYCH CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

		GRUPY ROZPOCZYNAJĄCE (DOJAZD)															
		K	K	K	K	P	P	P	P								
		1	2	3	4	5	6	7	8								
GRUPY KOŃCZĄCE (EWAKUACJA)	K 1	×		5	5			5	6								
	K 2		×	5	5			6	5								
	K 3	5	5	×		6	5										
	K 4	5	5		×	5	6										
	P 5			3	4	×											
	P 6			4	3		×										
	P 7	4	3					×									
	P 8	4	5						×								
										×							
											×						
												×					
													×				
														×			
															×		
																×	
																	×

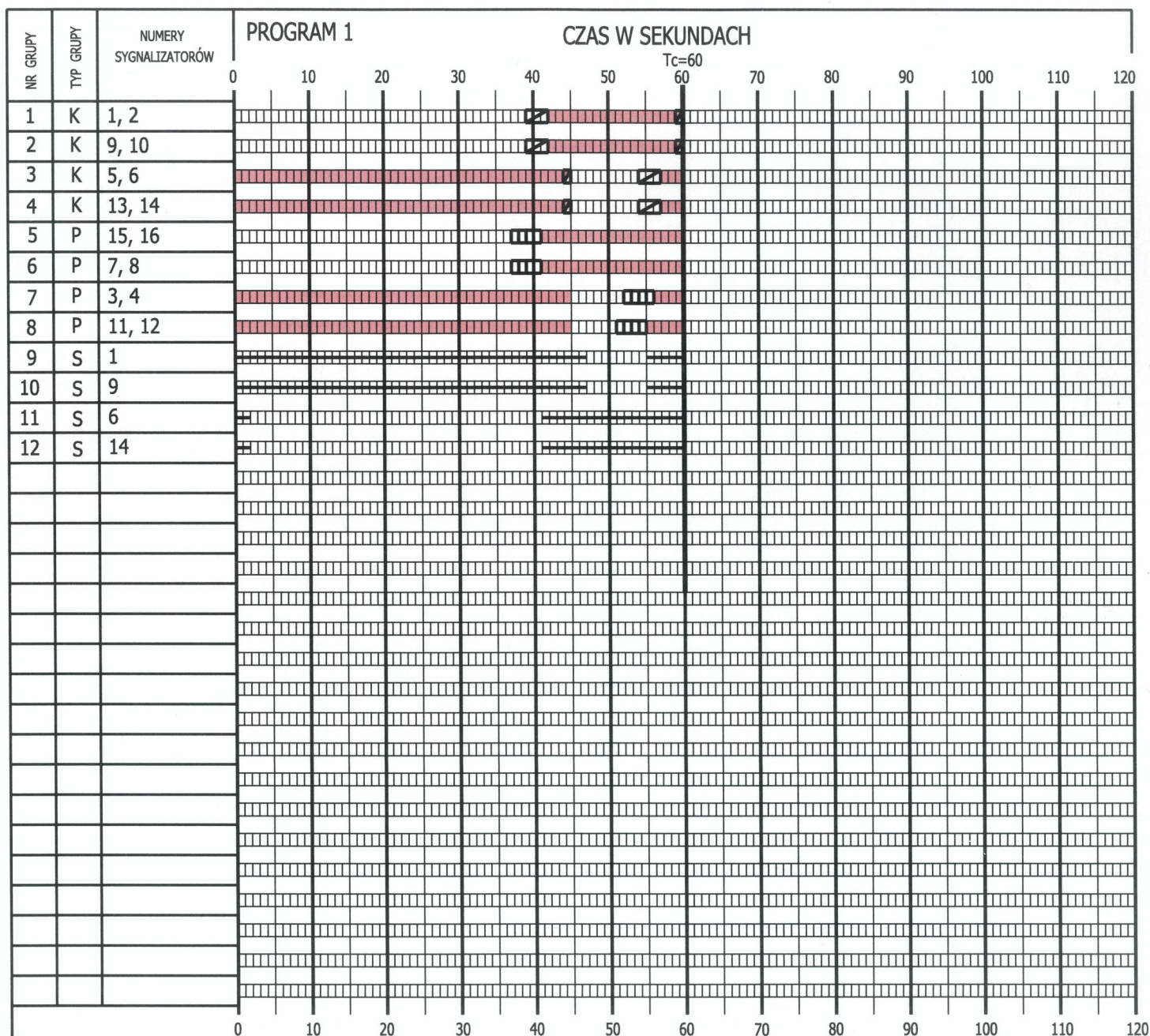
Uwaga:

- czasy międzyzielone dla grup pieszych nie obejmują sygnału zielonego pulsującego

opracował:

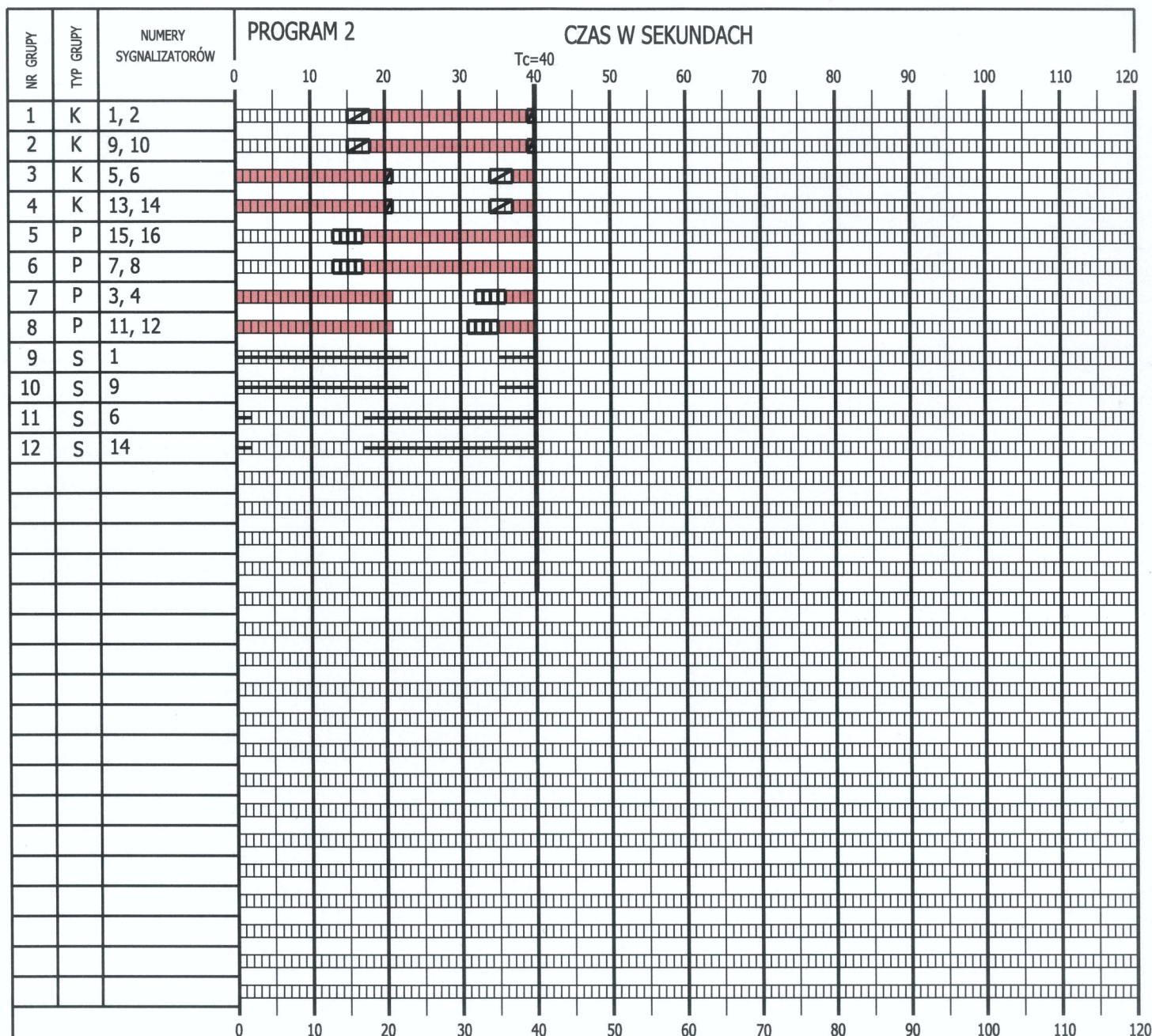
mgr inż. Piotr Karaś





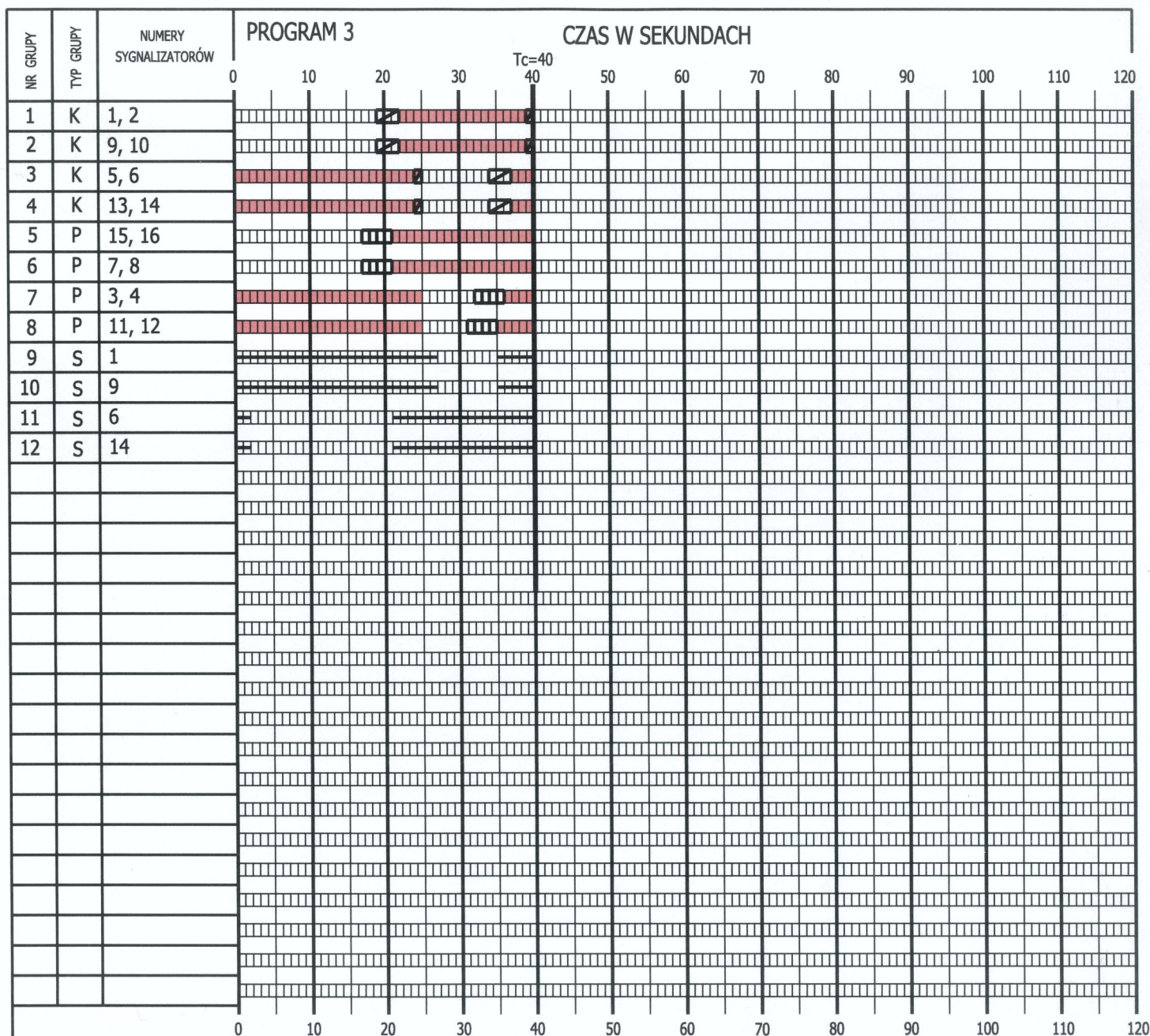
<b>OZNACZ. SYGN.:</b> □□□ - zielone ■■■ - czerwone ■■■ - zielone puls. ■■ - żółte ■■ - żółto-czerw. □□□ - brak sygn. ■■■ - żółte puls.	<b>WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH:</b> wg tablicy minimalnych czasów międzyzielonych		<b>NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH W GRUPACH:</b> wg opisu technicznego	
	NR SKRZYŻ.:	TYP URZĄDZ.:	NAZWA SKRZYŻOWANIA:	
			<b>OKÓLNA - BANDURSKIEGO w MARKACH</b>	
	DATA:	AUTORZY:		mgr inż. Piotr Karaś
PODPIS: <i>[Signature]</i>		NR UMOWY: <i>STAROSTA WOŁOMIŃSKI</i> <i>ZATWIERDZAM DO REALIZACJI STAŁĄ ORGANIZACJĘ RUCHU</i> <i>całości w części bez zmian/po wprowadzeniu zmian</i> <i>Niniejszą organizację ruchu należy wprowadzić</i> <i>do dnia 31. XII. 2013 r.</i> <i>Termin wprowadzenia organizacji ruchu należy</i> <i>zgłosić co najmniej na 7 dni przed wprowadzeniem</i> <i>organizacji ruchu do:</i> <b>WYDZIAŁ INWESTYCJI I DROGOWNICTWA</b> <i>ul. Kobyłkowska 1 A, 05-200 Wołomin, fax 22 776-19-40</i>		
<b>OZN. TYPU GRUPY:</b> P - gr. piesza K - gr. kołowa T - gr. tramw. R - gr. rower. S - strz. kierunk.	PROGRAM	CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY
	1	60	--	7:00 - 10:00 (pon. - piątek)
	2	40	--	5:00 - 7:00, 10:00 - 15:00, 19:00 - 22:00 (pon. - piątek)
	3	40	--	15:00 - 19:00 (pon. - piątek) 6:00 - 22:00 (sobota i niedz.)





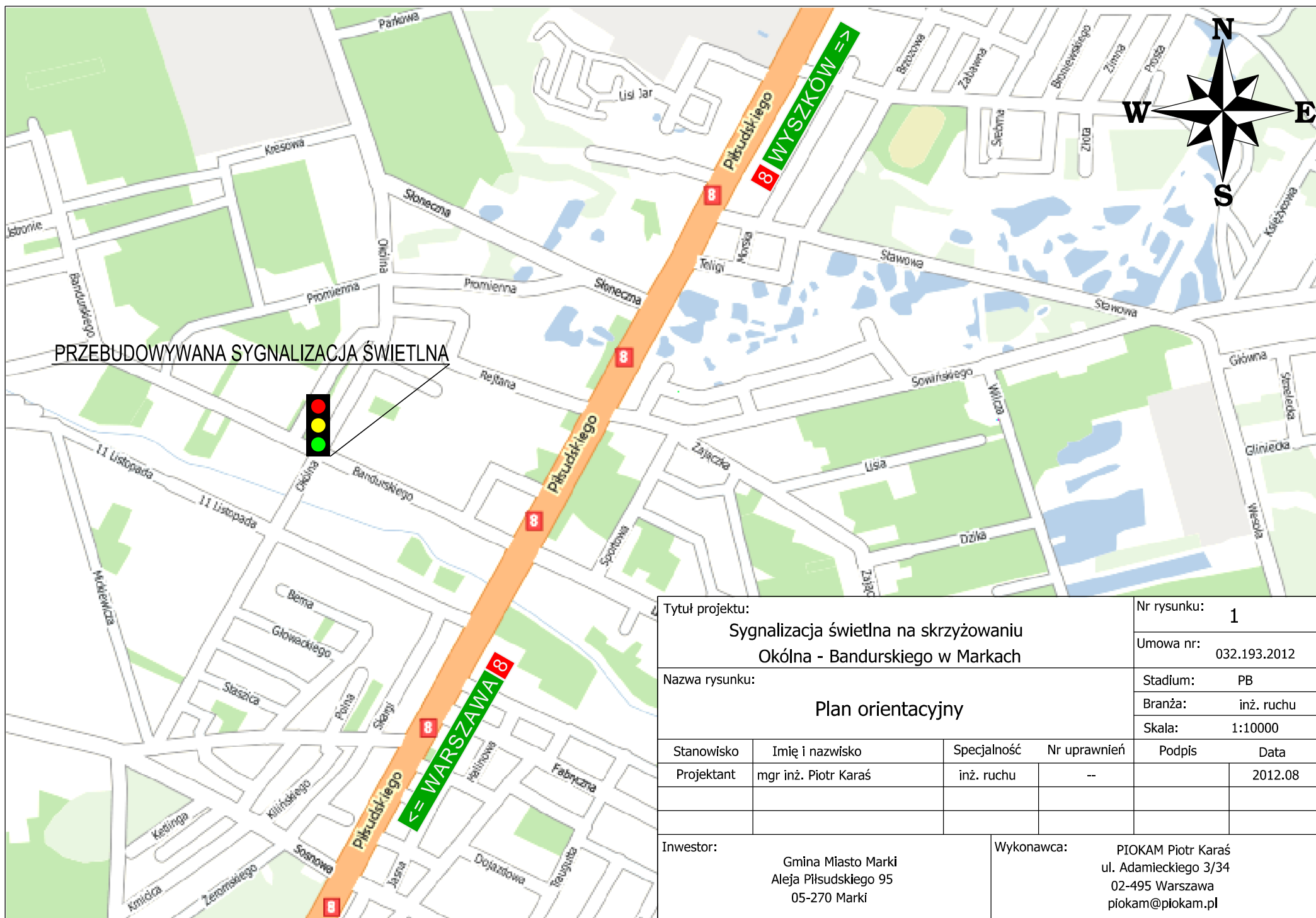
<b>OZNACZ. SYGN.:</b> □□□ - zielone ■■■ - czerwone □□□ - zielone puls. ■■■ - żółte ■■■ - żółto-czerw. □□□ - brak sygn. ■■■ - żółte puls.	<b>WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH:</b> wg tablicy minimalnych czasów międzzielonych		<b>NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH W GRUPACH:</b> wg opisu technicznego	
	NR SKRZYŻ.:	TYP URZĄDZ.:	NAZWA SKRZYŻOWANIA:	
			<b>OKÓLNA - BANDURSKIEGO w MARKACH</b>	
	DATA:		PODPIS: <i>[Signature]</i> NR UMOWY: <i>7120/11.06.11.12</i>	
AUTORZY:		mgr inż. Piotr Karaś		ZATWIERDZAM DO REALIZACJI STAŁĄ ORGANIZACJĘ RUCHU w całości/w części bez zmian/po wprowadzeniu zmian Niniejszą organizację ruchu należy wprowadzić do dnia <i>31.XII.2013r.</i> Termin wprowadzenia organizacji ruchu należy zgłosić co najmniej na 7 dni przed wprowadzeniem organizacji ruchu do: <b>WYDZIAŁ INWESTYCJI I DROGOWNICTWA</b> ul. Kobyłkowska 1 A, 05-200 Wołomin, fax 22 776-19-40
<b>OZN. TYPU GRUPY:</b> P - gr. piesza K - gr. kołowa T - gr. tramw. R - gr. rower. S - strz. kierunk.	PROGRAM	CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY
	1	60	--	7:00 - 10:00 (pon. - piątek)
	2	40	--	5:00 - 7:00, 10:00 - 15:00, 19:00 - 22:00 (pon. - piątek)
	3	40	--	15:00 - 19:00 (pon. - piątek) 6:00 - 22:00 (sobota i niedz.)





<b>OZNACZ. SYGN.:</b> □□□ - zielone ■■■ - czerwone □□□ - zielone puls. ■■■ - żółte ■■■ - żółto-czerw. □□□ - brak sygn. ■■■ - żółte puls.	<b>WYKAZ GRUP KOLIZYJNYCH:</b> wg tablicy minimalnych czasów międzyzielonych		<b>NADZOROWANIE SYGNAŁÓW CZERWONYCH W GRUPACH:</b> wg opisu technicznego	
	NR SKRZYŻ.:	TYP URZĄDZ.:	NAZWA SKRZYŻOWANIA: <b>OKÓLNA - BANDURSKIEGO w MARKACH</b>	
	DATA:	PODPIS: <i>[Podpis]</i>		NR UMOWY: <i>71.001.12</i>
	AUTORZY:	mgr inż. Piotr Karaś		Termin wprowadzenia organizacji ruchu należy zgłosić co najmniej na 7 dni przed wprowadzeniem organizacji ruchu do: <b>WYDZIAŁ INWESTYCJI I DROGOWNICTWA</b> ul. Kobyłkowska 1 A, 05-200 Wołomin, fax 22 776-19-4
<b>OZN. TYPU GRUPY:</b> P - gr. piesza K - gr. kołowa T - gr. tramw. R - gr. rower. S - strz. kierunk.	PROGRAM	CYKL	OFFSET	GODZINY PRACY
	1	60	--	7:00 - 10:00 (pon. - piątek)
	2	40	--	5:00 - 7:00, 10:00 - 15:00, 19:00 - 22:00 (pon. - piątek)
	3	40	--	15:00 - 19:00 (pon. - piątek) 6:00 - 22:00 (sobota i niedz.)

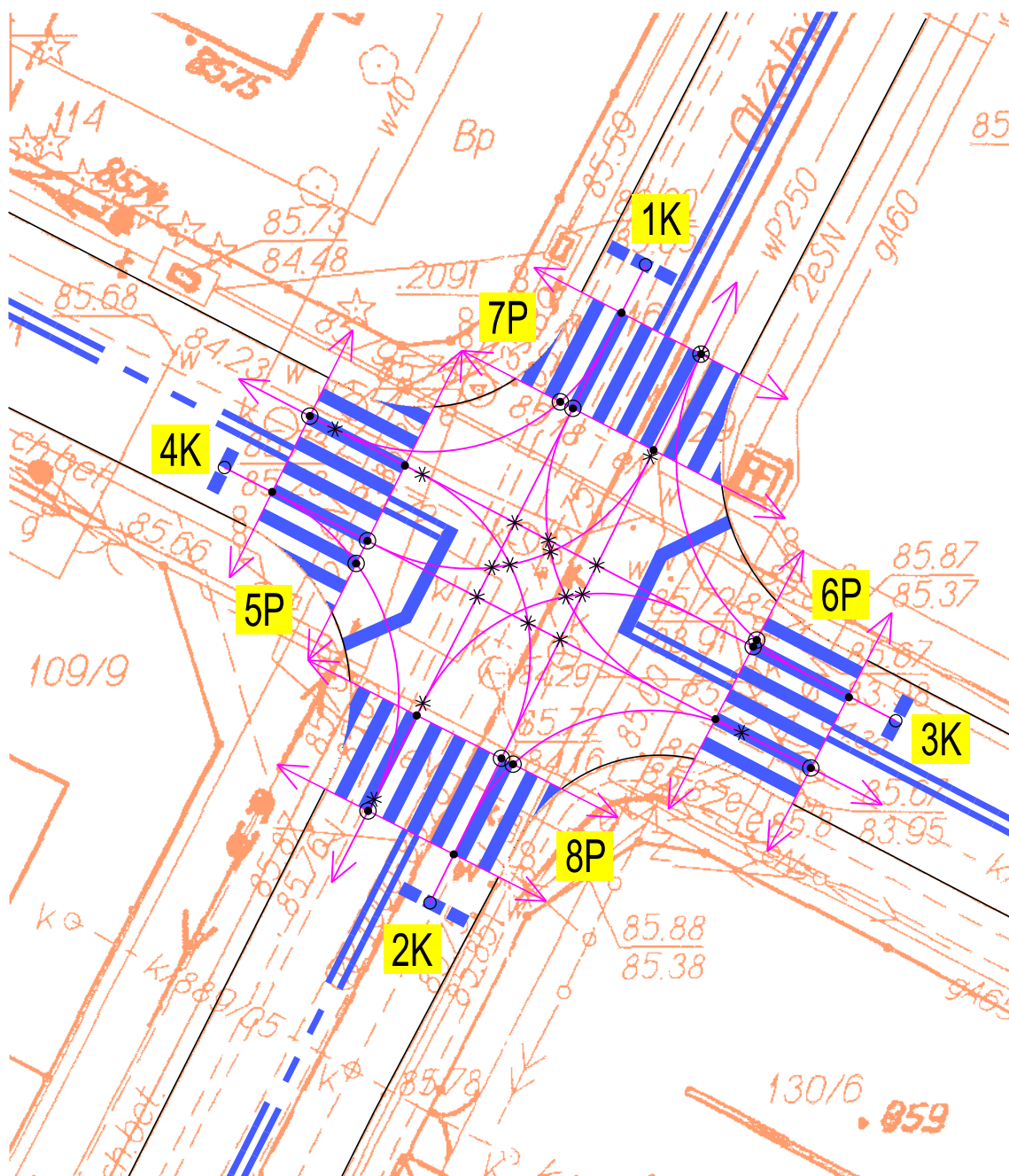




Tytuł projektu:				Nr rysunku:	
Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu				1	
Okólna - Bandurskiego w Markach				Umowa nr:	
Nazwa rysunku:				032.193.2012	
Plan orientacyjny				Stadium:	
				PB	
				Branża:	
				inż. ruchu	
				Skala:	
				1:10000	
Stanowisko	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant	mgr inż. Piotr Karaś	inż. ruchu	--		2012.08
Inwestor:			Wykonawca:		
Gmina Miasto Marki			PIOKAM Piotr Karaś		
Aleja Piłsudskiego 95			ul. Adamieckiego 3/34		
05-270 Marki			02-495 Warszawa		
			piokam@piokam.pl		

## skrzyżowanie Okólna - Bandurskiego

### TORY RUCHU POJAZDÓW I PUNKTY KOLIZJI

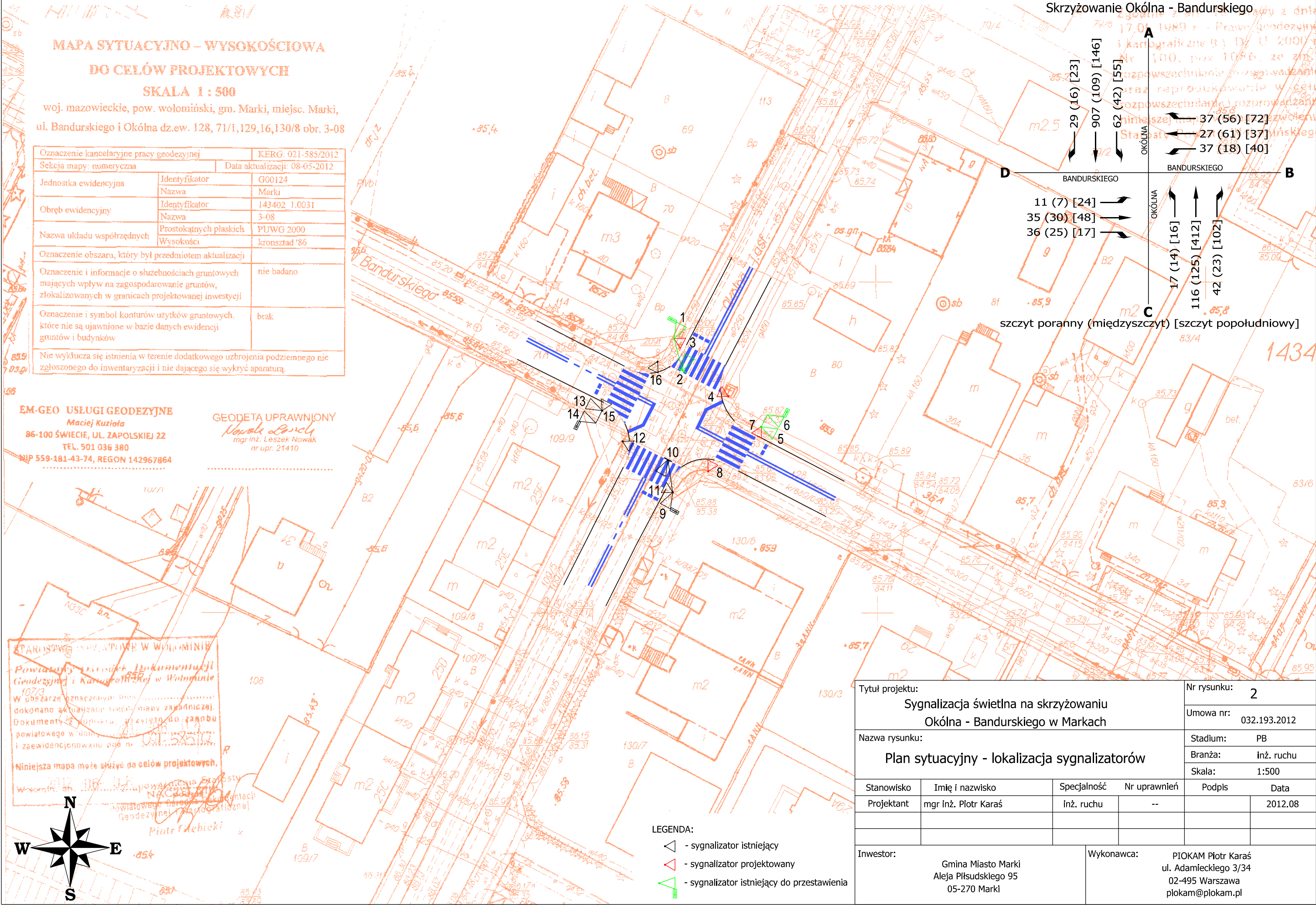


SKALA 1:250

### LEGENDA:

- - punkt początkowy
- - punkt kolizji dojazdu pojazd - pieszy
- ⊙ - punkt kolizji ewakuacji pojazd - pieszy
- \* - punkt kolizji pojazd - pojazd







MAPA SYTUACYJNO – WYSOKOŚCIOWA  
DO CELÓW PROJEKTOWYCH  
SKALA 1 : 500

woj. mazowieckie, pow. wołomiński, gm. Marki, miejsc. Marki,  
ul. Bandurskiego i Okólna dz.ew. 128, 71/1,129,16,130/8 obr. 3-08

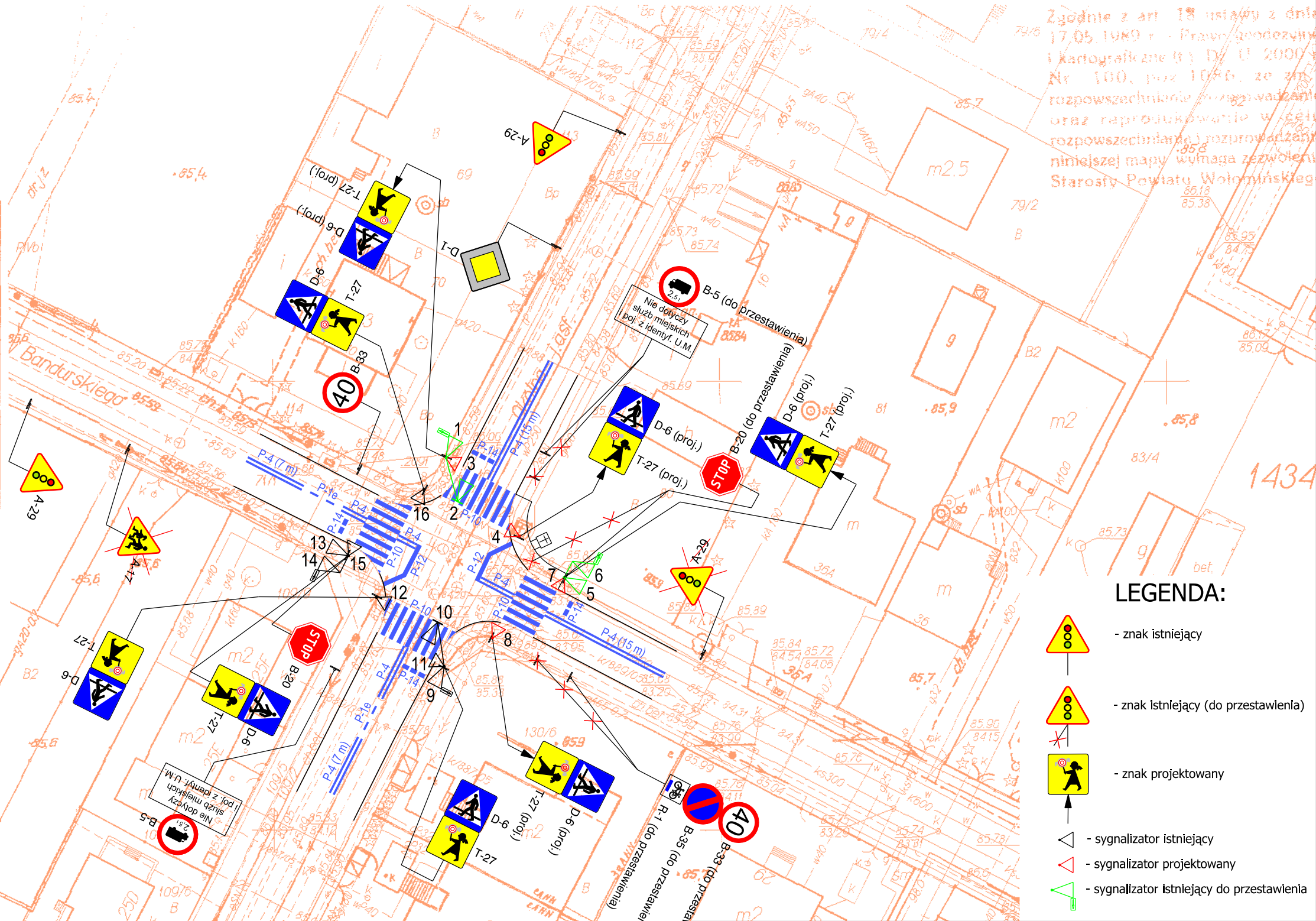
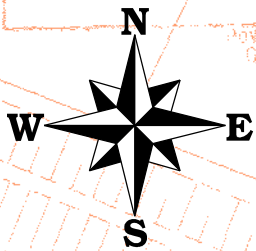
Oznaczenie kancelaryjne pracy geodezyjnej		KERG: 021-585/2012
Seksja mapy: numeryczna		Data aktualizacji: 08-05-2012
Jednostka ewidencyjna	Identyfikator	G00124
	Nazwa	Marki
Obręb ewidencyjny	Identyfikator	143402_1.0031
	Nazwa	3-08
Nazwa układu współrzędnych	Prostokątnych płaskich	PUWG 2000
	Wysokości	kronsztadt '86
Oznaczenie obszaru, który był przedmiotem aktualizacji		
Oznaczenie i informacje o służebnościach gruntowych mających wpływ na zagospodarowanie gruntów, zlokalizowanych w granicach projektowanej inwestycji		nie badano
Oznaczenie i symbol konturów użytków gruntowych, które nie są ujawnione w bazie danych ewidencji gruntów i budynków		brak
Nie wyklucza się istnienia w terenie dodatkowego uzbrojenia podziemnego nie zgłoszonego do inwentaryzacji i nie dającego się wykryć aparaturą.		

EM-GEO USŁUGI GEODEZYJNE  
Maciej Kuziela  
86-100 ŚWIECIE, UL. ZAPOLSKIEJ 22  
TEL. 501 036 380  
NIP 559-181-43-74, REGON 142967864

GEODETA UPRAWNIONY  
Leszek Nowak  
nr upr. 21410

STAROSTWA POWIATOWE W WOŁOMINIE  
Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Wołominie  
107/3  
W obszarze oznaczonym linią ..... dokonano aktualizacji treści mapy zasadniczej. Dokumenty z podpisami, przesyłane do zarządu powiatowego w dniu ..... KERG 021-585/12  
i zaewidencjonowano pod nr .....  
Niniejsza mapa może służyć do celów projektowych.

Województwo Mazowieckie, Powiat Wołomiński, Gmina Marki, miejscowość Marki, ul. Bandurskiego i Okólna  
2012.08.08  
Piotr Karaś



LEGENDA:

- znak istniejący
- znak istniejący (do przestawienia)
- znak projektowany
- sygnalizator istniejący
- sygnalizator projektowany
- sygnalizator istniejący do przestawienia

Tytuł projektu: Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu Okólna - Bandurskiego w Markach				Nr rysunku: 3	
Nazwa rysunku: Stała organizacja ruchu				Umowa nr: 032.193.2012	
				Stadium:	PB
				Branża:	organizacja ruchu
				Skala:	1:500
Stanowisko	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis	Data
Projektant	mgr inż. Piotr Karaś	inż. ruchu	--		2012.08
Inwestor:				Wykonawca:	
Gmina Miasto Marki Aleja Piłsudskiego 95 05-270 Marki				PIOKAM Piotr Karaś ul. Adamińskiego 3/34 02-495 Warszawa piokam@piokam.pl	

### **III. ZAŁĄCZNIKI**

**SKRZYŻOWANIE BANDURSKIEGO - OKÓLNA**

Szczyt poranny

Dn. 2008.04.24 (czwartek)

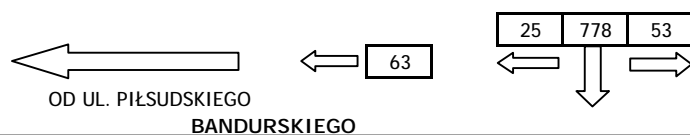
Godz. 7.00-8.00

WLOT "A"

856

	RM	O	D	C	C+P	A	PW	Σ	Σu	%RC
L	0	50	3	0	0	0	0	53	53	0%
W	3	737	28	5	1	3	1	778	792	1%
P	0	23	2	0	0	0	0	25	25	0%
Σ	3	810	33	5	1	3	1	856	870	1%
%	0%	95%	4%	1%	0%	0%	0%			

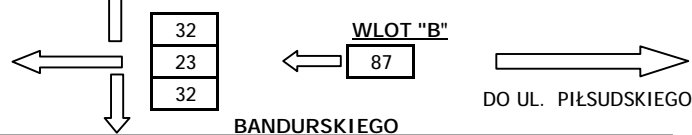
[ j.u/h ]



OKÓLNA

	RM	O	D	C	C+P	A	PW	Σ	Σu	%RC
L	0	30	2	0	0	0	0	32	32	0%
W	0	21	2	0	0	0	0	23	23	0%
P	0	30	2	0	0	0	0	32	32	0%
Σ	0	81	6	0	0	0	0	87	87	0%
%	0%	93%	7%	0%	0%	0%	0%			

[ j.u/h ]



BANDURSKIEGO

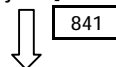
Dn. 2008.04.24 (czwartek)	
Godz. 7.00-8.00	
Σ jedn. rzecz.	1166
Σ jedn. umownych	1202
% ruchu ciężkiego (ciężarowe, ciężarowe z przyczepami, autobusy)	2,6%

WLOT "D"

72

	RM	O	D	C	C+P	A	PW	Σ	Σu	%RC
L	0	7	1	2	0	0	0	10	12	20%
W	1	15	2	12	0	0	1	31	45	39%
P	0	24	3	4	0	0	0	31	35	13%
Σ	1	46	6	18	0	0	1	72	92	25%
%	1%	64%	8%	25%	0%	0%	1%			

[ j.u/h ]



OKÓLNA

	RM	O	D	C	C+P	A	PW	Σ	Σu	%RC
L	0	13	2	0	0	0	0	15	15	0%
W	1	91	5	2	1	0	0	100	104	3%
P	1	34	1	0	0	0	0	36	36	0%
Σ	2	138	8	2	1	0	0	151	154	2%
%	1%	91%	5%	1%	1%	0%	0%			

[ j.u/h ]

WLOT "C"

151

OBJAŚNIENIA:

- RM - rowery, motocykle
- O - samochody osobowe
- D - samochody dostawcze
- C - samochody ciężarowe
- C+P - samochody ciężarowe z przyczepami
- A - autobusy
- PW - pojazdy wolnobieżne



**SKRZYŻOWANIE BANDURSKIEGO - OKÓLNA**

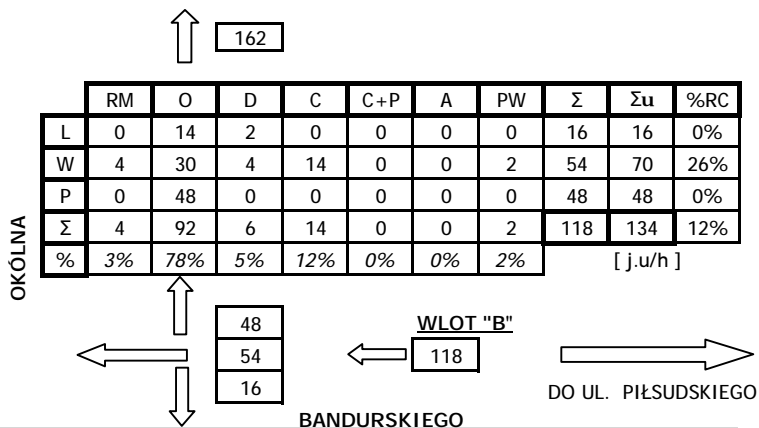
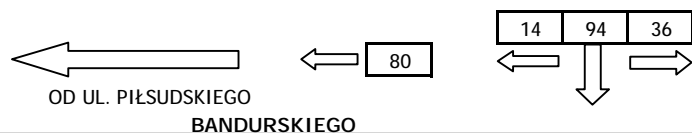
Okres międzyszczytowy

Dn. 2008.04.24 (czwartek)

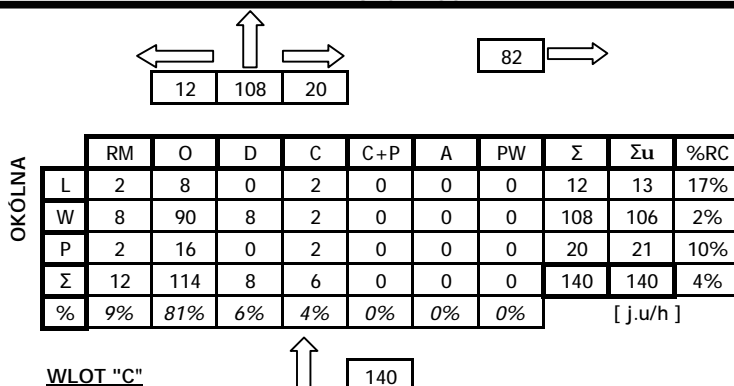
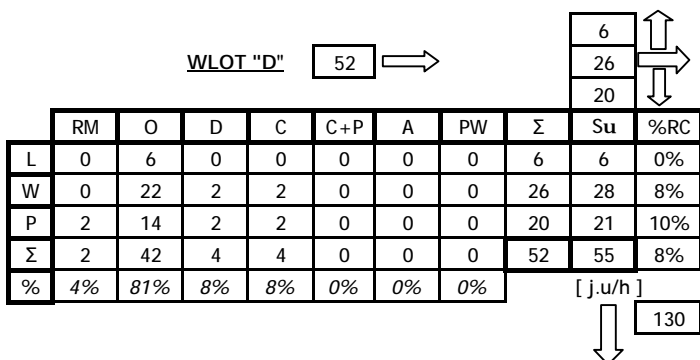
Godz. 12.00-13.00

WLOT "A" 144

	RM	O	D	C	C+P	A	PW	Σ	Σu	%RC
L	0	34	1	1	0	0	0	36	37	3%
W	2	80	8	2	0	2	0	94	99	4%
P	2	8	4	0	0	0	0	14	13	0%
Σ	4	122	13	3	0	2	0	144	149	3%
%	3%	85%	9%	2%	0%	1%	0%	[ j.u/h ]		



Dn. 2008.04.24 (czwartek)	
Godz. 12.00-13.00	
Σ jedn. rzecz.	454
Σ jedn. umownych	478
% ruchu ciężkiego (ciężarowe, ciężarowe z przyczepami, autobusy)	6,4%

**OBJAŚNIENIA:**

- RM - rowery, motocykle
- O - samochody osobowe
- D - samochody dostawcze
- C - samochody ciężarowe
- C+P - samochody ciężarowe z przyczepami
- A - autobusy
- PW - pojazdy wolnobieżne

**SKRZYŻOWANIE BANDURSKIEGO - OKÓLNA**

Szczyt popołudniowy

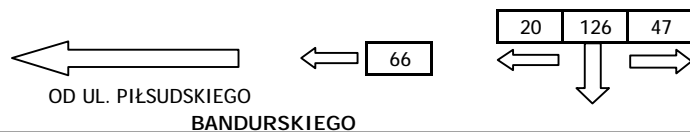
Dn. 2008.04.24 (czwartek)

Godz. 16.00-17.00

WLOT "A" 193

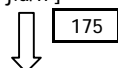
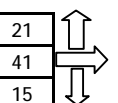
	RM	O	D	C	C+P	A	PW	Σ	Σu	%RC
L	2	43	2	0	0	0	0	47	46	0%
W	2	116	7	1	0	0	0	126	126	1%
P	1	15	1	3	0	0	0	20	23	15%
Σ	5	174	10	4	0	0	0	193	195	2%
%	3%	90%	5%	2%	0%	0%	0%	[ j.u/h ]		

OKÓLNA

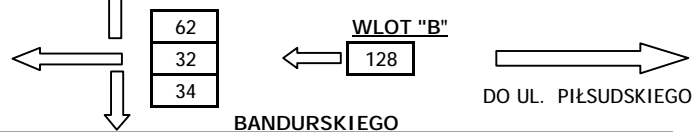
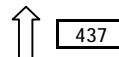


	RM	O	D	C	C+P	A	PW	Σ	Σu	%RC
L	1	16	0	4	0	0	0	21	25	19%
W	2	37	1	1	0	0	0	41	41	2%
P	1	13	1	0	0	0	0	15	15	0%
Σ	4	66	2	5	0	0	0	77	80	6%
%	5%	86%	3%	6%	0%	0%	0%	[ j.u/h ]		

WLOT "D" 77

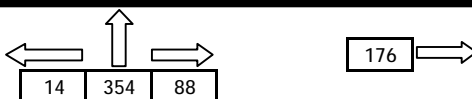


	RM	O	D	C	C+P	A	PW	Σ	Σu	%RC
L	1	31	2	0	0	0	0	34	34	0%
W	0	26	1	4	0	0	1	32	38	13%
P	0	61	1	0	0	0	0	62	62	0%
Σ	1	118	4	4	0	0	1	128	134	3%
%	1%	92%	3%	3%	0%	0%	1%	[ j.u/h ]		

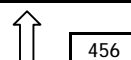


OKÓLNA

	RM	O	D	C	C+P	A	PW	Σ	Σu	%RC
L	0	14	0	0	0	0	0	14	14	0%
W	11	325	10	7	1	0	0	354	358	2%
P	1	79	6	1	0	1	0	88	91	2%
Σ	12	418	16	8	1	1	0	456	462	2%
%	3%	92%	4%	2%	0%	0%	0%	[ j.u/h ]		



WLOT "C"



Dn. 2008.04.24 (czwartek)	
Godz. 16.00-17.00	
Σ jedn. rzecz.	854
Σ jedn. umownych	870
% ruchu ciężkiego (ciężarowe, ciężarowe z przyczepami, autobusy)	2,7%

## OBJAŚNIENIA:

- RM - rowery, motocykle
- O - samochody osobowe
- D - samochody dostawcze
- C - samochody ciężarowe
- C+P - samochody ciężarowe z przyczepami
- A - autobusy
- PW - pojazdy wolnobieżne

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLĄ												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW										FORMULARZ	7	
Zamawiający:	Urząd Miasta Marki					Miejscowość:		Marki				
Wykonawca:	PIOKAM Piotr Karaś					Skrzyżowanie:		Okólna - Bandurskiego				
Projekt nadrzędny:	-	Nr pracy		1		Data		Godzina	szczyt poranny			
Wlot	A			B			C			D		
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
Relacja	LWP	-	-	LWP	-	-	LWP	-	-	LWP	-	-
Natężenie ruchu w grupie pasów Qgr [P/h]	998			101			175			82		
Natężenie ruchu na wlocie Qwl [P/h]	998			101			175			82		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Qsk [P/h]	1356											
Natężenie nasycenia w grupie pasów Sgr [P/hz]	1628			1357			893			1189		
Stopień nasycenia grupy pasów Ygr [-]	0,613			0,075			0,196			0,069		
Przepustowość grupy pasów Cgr [P/h]	1085			226			595			198		
Przepustowość wlotu Cwl [P/h]	1085			226			595			198		
Przepustowość skrzyżowania Csk [P/h]	1474											
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0,920			0,447			0,294			0,414		
Stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	0,920			0,447			0,294			0,414		
Stopień obciążenia skrzyżowania Xsk [-]	0,920											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania Cp,sk [P/h]	1253											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	-103											
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	22,6			25,0			4,4			24,7		

Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	22,6			25,0			4,4			24,7		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	20,6											
PSR w grupie pasów	II			II			I			II		
PSR na wlocie	II			II			I			II		
PSR na skrzyżowaniu	II											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D*gr [h/h]	6,27			0,70			0,21			0,56		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D*wl [h/h]	6,27			0,70			0,21			0,56		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D*sk [h/h]	7,74											
Średnia kolejka pozostająca Kp [P]	4,2			0,2			0,1			0,1		
Kolejka maksymalna Km95 [P]	32,0			5,0			5,0			5,0		
Zasięg kolejki maksymalnej LK [m]	200,0			31,0			32,0			37,0		
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów zgr [z/P]	1,003			0,917			0,403			0,871		
Średnia liczba zatrzymań na wlocie zwl [z/P]	1,003			0,921			0,406			0,866		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu zsk [z/P]	0,912											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr [-]	0,776			0,810			0,373			0,805		
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uzwl [-]	0,776			0,812			0,371			0,805		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uzsk [-]	0,728											

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLĄ												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW										FORMULARZ	7	
Zamawiający:	Urząd Miasta Marki					Miejscowość:		Marki				
Wykonawca:	PIOKAM Piotr Karaś					Skrzyżowanie:		Okólna - Bandurskiego				
Projekt nadrzędny:	-	Nr pracy		2		Data		Godzina	międzyszczyt			
Wlot	A			B			C			D		
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
Relacja	LWP	-	-	LWP	-	-	LWP	-	-	LWP	-	-
Natężenie ruchu w grupie pasów Qgr [P/h]	167			135			162			62		
Natężenie ruchu na wlocie Qwl [P/h]	167			135			162			62		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Qsk [P/h]	526											
Natężenie nasycenia w grupie pasów Sgr [P/hz]	1471			1374			1543			1408		
Stopień nasycenia grupy pasów Ygr [-]	0,114			0,098			0,105			0,044		
Przepustowość grupy pasów Cgr [P/h]	588			481			617			493		
Przepustowość wlotu Cwl [P/h]	588			481			617			493		
Przepustowość skrzyżowania Csk [P/h]	1852											
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0,284			0,281			0,263			0,126		
Stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	0,284			0,281			0,263			0,126		
Stopień obciążenia skrzyżowania Xsk [-]	0,284											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania Cp,sk [P/h]	1574											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	1048											
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	8,4			9,8			8,2			8,9		

Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	8,4			9,8			8,2			8,9		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	8,8											
PSR w grupie pasów	I			I			I			I		
PSR na wlocie	I			I			I			I		
PSR na skrzyżowaniu	I											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D*gr [h/h]	0,39			0,37			0,37			0,15		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D*wl [h/h]	0,39			0,37			0,37			0,15		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D*sk [h/h]	1,28											
Średnia kolejka pozostająca Kp [P]	0,0			0,0			0,0			0,0		
Kolejka maksymalna Km95 [P]	5,0			5,0			5,0			3,0		
Zasięg kolejki maksymalnej LK [m]	32,0			34,0			32,0			20,0		
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów zgr [z/P]	0,609			0,649			0,603			0,612		
Średnia liczba zatrzymań na wlocie zwl [z/P]	0,611			0,652			0,605			0,613		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu zsk [z/P]	0,620											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr [-]	0,609			0,649			0,603			0,612		
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uzwl [-]	0,611			0,652			0,605			0,613		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uzsk [-]	0,620											

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLĄ												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW										FORMULARZ	7	
Zamawiający:	Urząd Miasta Marki					Miejscowość:		Marki				
Wykonawca:	PIOKAM Piotr Karaś					Skrzyżowanie:		Okólna - Bandurskiego				
Projekt nadrzędny:	-	Nr pracy		3		Data		Godzina	szczyt popołudn.			
Wlot	A			B			C			D		
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
Relacja	LWP	-	-	LWP	-	-	LWP	-	-	LWP	-	-
Natężenie ruchu w grupie pasów Qgr [P/h]	224			149			530			89		
Natężenie ruchu na wlocie Qwl [P/h]	224			149			530			89		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Qsk [P/h]	992											
Natężenie nasycenia w grupie pasów Sgr [P/hz]	1113			1312			1558			1326		
Stopień nasycenia grupy pasów Ygr [-]	0,201			0,114			0,341			0,067		
Przepustowość grupy pasów Cgr [P/h]	557			328			779			332		
Przepustowość wlotu Cwl [P/h]	557			328			779			332		
Przepustowość skrzyżowania Csk [P/h]	1458											
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0,402			0,454			0,680			0,268		
Stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	0,402			0,454			0,680			0,268		
Stopień obciążenia skrzyżowania Xsk [-]	0,680											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania Cp,sk [P/h]	1239											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	247											
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	7,1			14,5			10,5			12,6		

Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	7,1			14,5			10,5			12,6		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	10,5											
PSR w grupie pasów	I			I			I			I		
PSR na wlocie	I			I			I			I		
PSR na skrzyżowaniu	I											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D*gr [h/h]	0,44			0,60			1,55			0,31		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D*wl [h/h]	0,44			0,60			1,55			0,31		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D*sk [h/h]	2,90											
Średnia kolejka pozostająca Kp [P]	0,1			0,2			0,6			0,0		
Kolejka maksymalna Km95 [P]	5,0			5,0			13,0			3,0		
Zasięg kolejki maksymalnej LK [m]	32,0			34,0			83,0			20,0		
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów zgr [z/P]	0,599			0,871			0,774			0,723		
Średnia liczba zatrzymań na wlocie zwl [z/P]	0,598			0,872			0,774			0,719		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu zsk [z/P]	0,744											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr [-]	0,563			0,761			0,682			0,723		
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uzwl [-]	0,563			0,758			0,681			0,719		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uzsk [-]	0,669											