



JK PROJEKT

Renata Ryszał-Chudy

projektowanie dróg i obiektów inżynierskich
inżynieria ruchu
nadzory
ekspertyzy

61-608 Poznań, ul. Błażeja 6 G/21
tel./fax.: 61 82 20 034
e-mail: renata.chudy@onet.pl
NIP 972-004-29-65 REGON 301746063

PROJEKT WYKONAWCZY

Rodzaj opracowania: ***ORGANIZACJA RUCHU***
Cz.1 Oznakowanie poziome i pionowe
Cz.2 Sygnalizacja świetlna

Nazwa inwestycji: *Przebudowy ul. Bydgoskiej w m. Piła
na odcinku od Al. Powstańców Wielkopolskich
do przejazdu kolejowego
ETAP III – odc. od al. Powstańców Wlkp. do ul. Roosevelta
łącznie ze skrzyżowaniem z ul. Roosevelta*

Inwestor: *Zarząd Dróg i Zieleni w Pile
ul. gen. Władysława Andersa 10
64-920 Piła*

Nr umowy: 50/2012

Nr egz. 7

<i>Opracowali</i>	<i>Zakres opracowania</i>	<i>Data</i>	<i>Podpis</i>
mgr inż. Renata Ryszał-Chudy	Oznakowanie poziome i pionowe	2013	
mgr inż. Paweł Żyniewicz	Oznakowanie poziome i pionowe	2013	
mgr inż. Krzysztof Rosiek	Sygnalizacja świetlna	2013	

Poznań 2013 r.

ZAWARTOŚĆ:

CZEŚĆ I – PROJEKT ZMIAN OZNAKOWANIA PIONOWEGO I POZIOMEGO

I. Opis techniczny

- 1. Podstawa opracowania**
- 2. Zakres opracowania**
- 3. Stan istniejący**
- 4. Stan projektowany**
 - 4.1. Podstawowe parametry projektowe***
 - 4.2. Rozwiązania sytuacyjne***
 - 4.3. Oznakowanie pionowe***
 - 4.4. Oznakowanie poziome***
 - 4.5. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu***
 - 4.6. Warunki widoczności***
- 5. Termin realizacji**
- 6. Zestawienie znaków**

II. Rysunki:

- 1. Plan orientacyjny 1:10 000**
- 2. Plan sytuacyjny – organizacja ruchu 1:500**
- 3. Plan sytuacyjny – istniejące oznakowanie pionowe (znaki usuwane) 1:1000**

CZEŚĆ II – SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

I. Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu Bydgoska –Roosevelta i przejściu dla pieszych (Bydgoska 21 i 72)

- 1. Opis techniczny**
- 2. Schemat rozmieszczenia sygnalizatorów i detektorów**
- 3. Programy sygnalizacji świetlnej**
- 4. Algorytmy sterowania**
- 5. Pomiary ruchu**

CZĘŚĆ I – projekt zmian oznakowania pionowego i poziomego

1. Podstawa opracowania

- umowa nr 50/2012,
- projekt wykonawczy robót drogowych,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa 1:500,
- inwentaryzacja stanu istniejącego w terenie,
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. Nr 108, poz.908 z 2005 r. tekst jednolity) [1],
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. Nr 177, poz.1729) [2],
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03 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, poz. 2181) wraz z załącznikami [3]:
 - załącznik nr 1 do rozporządzenia – znaki drogowe pionowe,
 - załącznik nr 2 do rozporządzenia – znaki drogowe poziome,
 - załącznik nr 3 do rozporządzenia – sygnały drogowe,
 - załącznik nr 4 do rozporządzenia – urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz.430) [4],
- Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych GDDP W-wa 2001, część I i II [5].

2. Zakres opracowania – projekt zmian oznakowania pionowego i poziomego związany z przebudową ul. Bydgoskiej na odcinku od Al. Powstańców Wlkp. do przejazdu kolejowego w Pile ETAP III – odc. od al. Powstańców Wlkp. do ul. Roosevelta łącznie ze skrzyżowaniem z ul. Roosevelta.

3. Stan istniejący

Pas drogowy ul. Bydgoskiej oraz przebudowywanych krzyżujących się ulic, zlokalizowany jest w całości w granicach terenów zabudowanych miasta Piła. Jest to zabudowa o zróżnicowanym charakterze – budynki mieszkalne jedno i wielorodzinne, szkoła publiczna, obiekty usługowe i handlowe.

W stanie istniejącym ul. Bydgoska jest ulicą dwukierunkową, jednojezdniową. Na odcinku przeznaczonym do przebudowy przekrój uliczny z jezdnią szerokości ok. 8,00 m, obustronne chodniki szerokości 2,50 – 4,00 m oddzielone od jezdni pasami zieleni. Pomiedzy skrzyżowaniami zlokalizowane są zatoki autobusowe. Na całym odcinku występują liczne zjazdy indywidualne i publiczne realizowane w części bezpośrednio z ul. Bydgoskiej jak i z dróg odchodzących od ulicy Bydgoskiej obsługujących przyległe tereny handlowo-usługowe i mieszkaniowe.

W przekroju ulicznym odprowadzenie wód opadowych z jezdni i chodników do istniejącej kanalizacji deszczowej.

Na odcinku ul. Bydgoskiej przeznaczonym do przebudowy występują skrzyżowania:

- w km ok. 0+284 skrzyżowanie z ul. Roosevelta (droga powiatowa nr 1216P – klasa L) – skrzyżowanie zwykle czterowlotowe z sygnalizacją świetlną, wydzielony pas dla pojazdów skręcających w prawo z ul. Bydgoskiej w ul. Roosevelta (w kier. ul. Okólnej) i z ul. Roosevelta w ul Bydgoską (z kier. ul. Okólnej).

W liniach rozgraniczających pasa drogowego oraz w jego bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się:

- kable energetyczne nn i SN,
- kable telekomunikacyjne,
- kanalizacja teletechniczna,
- kable systemu informacji miejskiej,
- sieć wodociągowa,
- sieć gazowa,
- kanalizacja sanitarna,
- kanalizacja deszczowa,
- sieć ciepłna,
- telewizja kablowa.

4. Stan projektowany

4.1. Podstawowe parametry projektowe

ul. Bydgoska

- klasa drogi: Z (zbiorcza) – na odc. od skrzyżowania z al. Powstańców Wlkp. do skrzyżowania z ul. Kusocińskiego i Okólną;
- prędkość projektowa: $V_p = 50$ km/h,
- prędkość dopuszczalna: $V_{dop} = 50$ km/h,
- szerokość pasa ruchu: 3.50 m + 0.5 m (opaska)
- szerokość chodnika: min. 2.0 m (chodnik oddzielony od jezdni pasem zieleni),
- szerokość ścieżki rowerowej:
min. 2.0 m (ścieżka oddzielona od jezdni pasem zieleni),
- szerokość ciągu pieszo-rowerowego:
min. 3.0 m (ciąg oddzielony od jezdni pasem zieleni),
min. 4.0 m (ciąg bezpośrednio przy jezdni).

ul. Roosevelta

- klasa drogi: L (lokalna),
- prędkość projektowa: $V_p = 50$ km/h,
- szerokość pasa ruchu: 3.50 m,
- szerokość chodnika: min. 3.0 m (chodnik oddzielony od jezdni pasem zieleni),
- szerokość ciągu pieszo-rowerowego:
min. 3.0 m (ścieżka oddzielona od jezdni pasem zieleni).

Skrzyżowanie o poszerzonych wlotach (skrzyżowanie z ul. Roosevelta):

- szerokość pasów ruchu na wprost i w prawo
 - ul. Bydgoska.* 3,5 m (pas ruchu) + 0,5 m (opaska),
 - ul. Roosevelta (wlot północny)* 3,5 m (pasy ruchu),
 - ul. Roosevelta (wlot południowy)* 3,25 m (pas ruchu),
- szerokość pasów ruchu w lewo
 - ul. Bydgoska.* 3,5 m (pas ruchu)
 - ul. Roosevelta (wlot północny)* 3,5 m (pasy ruchu),
 - ul. Roosevelta (wlot południowy)* 3,25 m (pas ruchu),

- odcinek zmiany pasa ruchu $L_{zp} = L_k = 20,0$ m,
- odcinek zwalniania $L_{zv} = 27,5$ m
- odcinek akumulacji $L_A = 20,0$ m,

Zatoki autobusowe

- długość krawędzi zatrzymania: 20 m,
- szerokość zatoki: 3,00 m,
- skos wyjazdowy: 1:8,
- skos wjazdowy: 1:4,
- wyokrąglenie załomów krawędzi jezdni: łuki o promieniu 30,0 m,
- pochylenie poprzeczne – zgodne z pochyleniem jezdni.

Pozostałe parametry zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

4.2. Rozwiązania sytuacyjne

Na ul. Bydgoskiej przekrój uliczny z jezdnią szerokości 8,00 m ($2 \times 3,50 + 2 \times 0,50$ opaski) i chodnikami oraz ścieżkami rowerowymi, oddzielone od jezdni pasami zieleni szerokości od 2,00 do 5,00 m. Minimalna szerokość chodnika 2,00 m, ścieżki rowerowej dwukierunkowej 2,00 m, a ciągu pieszo-rowerowego – 3,50 m.

Skrzyżowanie ul. Bydgoskiej z ul. Roosevelta, zaprojektowano jako skrzyżowanie o poszerzonych wlotach. Wloty dróg bocznych dostosowano do połączenia z układem skrzyżowania. Krawędzie jezdni wlotu z jezdnią wylotu wyokrąglono łukami o promieniach $R=8$ m i $R=10$ m. Wloty na skrzyżowanie zaprojektowano jako dwupasowe natomiast wyloty jako jednopasowe.

Na odcinku od km 0+050 do km 0+205 po lewej stronie ul. Bydgoskiej zaprojektowano przebudowę istniejącego parkingu - parking z miejscami prostokątnymi szerokości 2,3m i 3,6m (miejscza postojowe dla osób niepełnosprawnych), długości 4,5m oraz jezdnią manewrową szerokości 5,0m.

4.3 Oznakowanie pionowe

Na każdym wlocie skrzyżowania ustawiono znak F-10 „kierunki na pasach ruchu” w celu informacji o możliwych relacjach z danego pasa ruchu.

Na wlotach ul. Bydgoskiej ustawiono znak D-1 „droga z pierwszeństwem”, natomiast na wlotach ul. Roosevelta przed linią warunkowego zatrzymania - znak A-7 „ustąp pierwszeństwa”.

Miejsca parkingowe oznakowano znakiem D-18 „parking”, a miejsca postojowe dla pojazdów osób niepełnosprawnych uzupełniono dodatkowo tabliczką T-29.

Projektowane przejścia dla pieszych oznakowano znakami D-6, przejścia dla pieszych i rowerzystów znakiem D-6b umieszczonymi bezpośrednio przy przejściu. Przejścia dla pieszych na odcinkach między skrzyżowaniami sterowane za pomocą sygnalizacji świetlnej, oznakowano dodatkowo znakami ostrzegawczymi A-29 „sygnały świetlne”.

Projektowany ciąg pieszo-rowerowy oznakowano znakami C-16/13 („droga dla pieszych i rowerów”) natomiast ciągi przeznaczone do ruchu pieszych znakami C-16 („droga dla pieszych”).

W ciągu dróg gminnych należy zastosować znaki z grupy małych, w ciągu dróg powiatowych znaki z grupy średnich.

Na lica znaków A-7, B-2, B-20, D-6, D-D-6b należy zastosować folię odbłaskową II typu na pozostałe znaki folię odbłaskową I - typu.

4.4 Oznakowanie poziome

Na wlotach skrzyżowań zastosowano strzałki kierunkowe informujące o możliwych kierunkach ruchu z danego wlotu. Strzałki stanowią uzupełnienie znaku pionowego F-10.

Na skrzyżowaniu o poszerzonych wlotach, na wlotach ul. Roosevelta będącą drogą podporządkowaną zastosowano linię warunkowego zatrzymania złożoną z trójkątów (znak P-13).

Przejazd dla rowerów odsunięto od krawędzi jezdni skrzyżowań o min. 5 m w celu umożliwienia pojazdowi wjeżdżającemu na skrzyżowanie oczekiwanie na wlocie bez blokowania przejazdu dla rowerzystów, a pojazdowi opuszczającemu skrzyżowanie zatrzymanie się dla przepuszczenia rowerzystów bez blokowania ruchu na jezdni skrzyżowania. Za przejazdem dla rowerzystów umieszczono przejście dla pieszych.

Przejazdy dla rowerzystów zaprojektowano szerokości 2.0 m, przejścia dla pieszych zaprojektowano szerokości 4 m i oznakowano znakami poziomymi odpowiednio P-10 i P-11. Przed przejściami dla pieszych (od strony wlotu) zastosowano linię P-14.

Oznakowanie ścieżek rowerowych uzupełniono o znaki poziome P-23 „rower” zlokalizowane przed przejściami dla pieszych, przejazdami dla rowerzystów przez jezdnię oraz na odcinkach pomiędzy skrzyżowaniami.

Linie segregacyjne na zatokach parkingowych należy wykonać z jednego rzędu kostki brukowej koloru czerwonego.

Miejsca dla samochodów osób niepełnosprawnych oznakowano znakami P-20 „koperta” z symbolem osoby niepełnosprawnej P-24.

Oznakowanie poziome należy wykonać jako cienkowarstwowe, grubość nakładanej warstwy od 0,3 do 0,8 mm.

Szczegóły oznakowania pionowego i poziomego zawiera rys. nr 2.

4.5. Urządzenia bezpieczeństwa ruchu

W obrębie zatok autobusowych zaprojektowano ogrodzenie panelowe U-12b oddzielające peron od ścieżki rowerowej.

4.6. Warunki widoczności

W obrębie skrzyżowania o poszerzonych wlotach przeprowadzono analizę widoczności:

- widoczność przy ruszaniu z miejsca zatrzymania dla dróg klasy L (ul. Roosevelta) dla prędkości miarodajnej 60 km/h na drodze z pierwszeństwem przejazdu na odległość $L_2 = 90$ m, (załącznikiem 2 ust. 5 [4])

Na przejściach dla pieszych między skrzyżowaniami dokonano analizy widoczności:

- widoczność przy ruszaniu z miejsca zatrzymania dla dróg klasy L (ul. Roosevelta) dla prędkości miarodajnej 60 km/h na drodze z pierwszeństwem przejazdu na odległość $L_z = 70$ m, (załącznikiem 2 ust. 3.1 [4])

Z analizy widoczności wynika, że wymagane pola widoczności są zapewnione.

5. Termin realizacji

Przewidywany termin wprowadzenia projektowanego oznakowania pionowego i poziomego – czwarty kwartał 2013 roku.

6. Zestawienie znaków pionowych i poziomych

6.1. Znaki pionowe

L.P.	RODZAJ ZNAKU	OPIS ZNAKU	ZNAKI PROJEKTOWANE	ZNAKI ISTNIEJĄCE	
				PRZESTAWIANE	USUWANE
1.	A-7	"ustąp pierwszeństwa"	---	5	---
2.	A-17	"dzieci"	---	---	4
3.	A-20	"odcinek jezdni o ruchu dwukierunkowym"	---	1	---
4.	A-29	"sygnały świetlne"	4	---	3
5.	A-30	"inne niebezpieczeństwa"	---	---	2
6.	B-2	"zakaz wjazdu"	---	2	2
7.	B-5	"zakaz wjazdu samochodów ciężarowych"	---	1	---
8.	B-20	"stop"	---	2	---
9.	B-21	"zakaz skręcania w lewo"	2	1	---
10.	B-22	"zakaz skręcania w prawo"	---	1	---
11.	B-33	"ograniczenie prędkości"	---	1	---
12.	B-35	"zakaz postoju"	---	1	---
13.	B-36	"zakaz zatrzymywania się"	---	5	---
14.	C-2	"nakaz jazdy w prawo za znakiem"	2	---	---
15.	C-5	"nakaz jazdy prosto"	---	2	---
16.	C-9	„nakaz jazdy z prawej strony znaku"	---	1	---
17.	C-13	"droga dla rowerów"	---	---	1
18.	C-13a	"koniec drogi dla rowerów"	---	---	1
19.	C-16/13	"droga dla pieszych i rowerów"	13	---	2
20.	C-16	"droga dla pieszych"	3	---	---
21.	D-1	"droga z pierwszeństwem"	---	2	---
22.	D-2	"koniec drogi z pierwszeństwem"	---	1	---
23.	D-3	"droga jednokierunkowa"	---	---	2
24.	D-6	"przejście dla pieszych"	---	1	4
25.	D-6b	"przejście dla pieszych i przejazd dla rowerzystów"	12	---	---
26.	D-15	"przystanek autobusowy"	1	3	---
27.	D-18	"parking"	4	2	1
28.	D-19	"postój TAXI"	1	1	---
29.	D-20	"koniec postoju TAXI"	1	1	---
30.	D-40	"strefa zamieszkania"	---	1	---
31.	D-41	"koniec strefy zamieszkania"	---	1	---
32.	F-10	"kierunki na pasach ruchu"	4	---	2
33.	T-14	"tabliczka - wypadki"	---	---	2
34.	T-21	tabliczka z odległością do miejsca obowiązywania zakazu	---	1	---
35.	T-27	tabliczka wskazująca przejście dla pieszych szczególnie uczęszczane przez dzieci	---	---	2
36.	T-29	tabliczka z symbolem osoby niepełnosprawnej	4	---	---

L.P.	RODZAJ ZNAKU	OPIS ZNAKU	ZNAKI PROJEKTOWANE	ZNAKI ISTNIEJĄCE	
				PRZESTAWIANE	USUWANE
		tablica "Tesco"	---	2	---
		tablica z symbolem samochodu osobowego	---	---	1
		tablica ze znakami D-29 "hotel" i D-28 "restauracja"	---	2	
		tablica z nazwą ulicy	---	---	2
		tablica kierująca U-6a	1	---	---
		słupki do znaków drogowych	44	1	36
		wysięgniki przeznaczone do montażu tablic na masztach sygnalizacji świetlnej	12	---	---
		konstrukcje wsporcze do znaków D-40, D-41, tablicy D-29 i D-28	3	---	3

Na lica znaków A-7, B-2, B-20, D-6, D-D-6b należy zastosować folię odblaskową II typu na pozostałe znaki folię odblaskową I - typu.

6.2. Znaki pionowe

L.P.	RODZAJ ZNAKU	OPIS ZNAKU	ILOŚĆ		JEDN.		ILOŚĆ
							[m ²]
1.	P-1b	" linia pojedyncza przerywana -krótka"	57	mb	0.04	m ² /mb	2.3
2.	P-1c	" linia pojedyncza przerywana - wydzielająca"	119	mb	0.12	m ² /mb	14.3
3.	P-1e	"linia pojedyncza przerywana-prowadząca szeroka"	38	mb	0.12	m ² /mb	4.6
4.	P-2a	"linia pojedyncza ciągła - wąska"	54	mb	0.12	m ² /mb	6.5
5.	P-2b	"linia pojedyncza ciągła - szeroka"	76	mb	0.24	m ² /mb	18.2
6.	P-3b	"linia jednostronnie przekraczalna - krótka"	8	mb	0.18	m ² /mb	1.4
7.	P-4	"linia podwójna ciągła"	572	mb	0.24	m ² /mb	137.3
8.	P-7a	„linia krawędziowa - przerywana szeroka"	290	mb	0.12	m ² /mb	34.8
9.	P-7b	"linia krawędziowa - ciągła szeroka"	726	mb	0.24	m ² /mb	174.2
10.	P-8b	"strzałka kierunkowa w lewo (krótka)"	12	szt.	1.49	m ²	17.9
11.	P-8f	"strzałka kierunkowa na wprost lub w prawo (krótka)"	12	szt.	2.19	m ²	26.3
12.	P-10	"przejście dla pieszych"	93	mb	0.5	m ² /mbxs	186.0
13.	P-11	"przejazdy dla rowerzystów"	57	mb	0.5	m ² /mbxs	28.5
14.	P-12	"linia bezwzględnego zatrzymania"	8	mb	0.5	m ² /mb	4.0
15.	P-13	"linia warunkowego zatrzymania - złożona z trójkątów"	35	mb	0.2625	m ² /mb	9.2
16.	P-14	"linia warunkowego zatrzymania - złożona z prostokątów"	58	mb	0.375	m ² /mb	21.8
17.	P-20	"koperta"	48	mb	0.12	m ² /mb	5.8
18.	P-21	"powierzchnie wyłączone z ruchu"	204	m ²	0.38	m ² /mb	77.5
		obwiednia - linia krawędziowa ciągła szeroka	241	mb	0.24	m ² /mb	57.8
19.	P-23	"symbol roweru"	51	szt.	0.662	m ² /szt.	33.8
	P-24	"symbol osoby niepełnosprawnej"	4	szt.	0.76	m ² /szt.	3.0

Oznakowanie poziome należy wykonać jako cienkowarstwowe, grubość nakładanej warstwy od 0,3 do 0,8 mm.

6.3 Zestawienie urządzeń bezpieczeństwa ruchu

ogrodzenia panelowa U-12A

23+42+19= **84** m

CZEŚĆ II – SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

I. Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu Bydgoska –Roosevelta i przejściu dla pieszych (Bydgoska 21 i 72)

- 1. Opis techniczny**
- 2. Schemat rozmieszczenia sygnalizatorów i detektorów**
- 3. Programy sygnalizacji świetlnej**
- 4. Algorytmy sterowania**
- 5. Pomiary ruchu**

CZĘŚĆ II – sygnalizacja świetlna

I. Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu Bydgoska –Roosevelta i przejściu dla pieszych (Bydgoska 21 i 72)

1. Opis techniczny

Przedmiotem opracowania jest projekt sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic Bydgoskiej i Roosevelta w Pile oraz na sąsiadujących przejściach dla pieszych na ul. Bydgoskiej na wysokości posesji nr 21 i 51, związany z przebudową ul. Bydgoskiej.

W celu uzyskania danych do projektu wykonano w dn. 14.11.2012 pomiary natężenia ruchu pojazdów w rejonie wspomnianych przejść dla pieszych oraz rozszerzono je o pomiar struktury kierunkowej ruchu na skrzyżowaniu w okresach szczytowych. Pomiary przeprowadzono z zastosowaniem systemu *Eutra 2*, wykorzystującego rejestrację wideo. Z uwagi na bliskie sąsiedztwo omawianych trzech obiektów przewidziano zastosowanie sygnalizacji świetlnej skoordynowanej acyklicznej. Jakkolwiek każdy z obiektów będzie obsługiwany przez odrębny sterownik, to w celu uzyskania jak najbardziej elastycznego sterowania, niezależnego od planów bazowych, zastosowano rozwiązanie, w którym zespół trzech sterowników będzie symulował pracę jednego wspólnego sterownika. Tak więc forma niniejszej dokumentacji odpowiada powyższemu rozwiązaniu.

W szczególności zastosowano numerację sygnalizatorów, grup sygnałowych oraz detektorów wspólną dla całego podobszaru. Nic nie stoi jednak na przeszkodzie, aby w realizacji sprzętowej sterowniki miały np. niezależną numerację grup.

Obliczeń dokonano za pomocą programu komputerowego SAGA III.

W trybie pracy awaryjnej sygnalizacja będzie realizować program o cyklu 78 s.

Jednak podstawowym trybem pracy sygnalizacji będzie praca acykliczna.

Przewidziano możliwość wystąpienia dziewięciu faz ruchu. Fazy te, wraz z możliwymi przejściami pomiędzy nimi, przedstawiono na schemacie.

Na omawianym obszarze zaprojektowano wirtualne detektory dla pojazdów o numerach od K1 do K18 w postaci pól detekcji obsługiwanych przez detektory wideo o numerach od C1 do C10. Ponadto zaprojektowano detektory piesze i rowerowe o numerach od P1 do P22.

Detektory K1 i K3 rejestrują – poprzez jednoczesne wystąpienie luk czasowych większych od 3 s – spełnienie warunku zakończenia fazy 1 przed przejściem do fazy 7 lub 8.

Detektory K2 i K4 rejestrują – poprzez ich zajętość – zapotrzebowanie na kontynuację fazy 1 przed przejściem do fazy 7 lub 8.

Detektory K5 i K8 rejestrują – poprzez jednoczesne wystąpienie luk czasowych większych od 3 s – spełnienie warunku zakończenia fazy 1 przed przejściem do fazy 2.

Detektory K6, K7, K9 i K10 rejestrują – poprzez ich zajętość – zapotrzebowanie na kontynuację fazy 1.

Detektory K11, K12, K13 i K14 rejestrują – poprzez ich zajętość – zapotrzebowanie na wystąpienie fazy 2 oraz zapotrzebowanie na kontynuację fazy 2 przed przejściem do fazy 1 oraz na kontynuację fazy 3, 4, 5 lub 6.

Detektory K15 i K17 rejestrują – poprzez jednoczesne wystąpienie luk czasowych większych od 3 s – spełnienie warunku zakończenia fazy 1 przed przejściem do fazy 7 lub 9.

Detektory K16 i K18 rejestrują – poprzez ich zajętość – zapotrzebowanie na kontynuację fazy 1 przed przejściem do fazy 7 lub 9.

Detektory P1, P2, P3, P4, P5 i P6 rejestrują – poprzez ich wzbudzenie - zapotrzebowanie na wystąpienie fazy 3, 4, 7 lub 8.

Detektory P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15 i P16 rejestrują – poprzez ich wzbudzenie – zapotrzebowanie na wystąpienie fazy 3, 4, 5 lub 6.

Detektory P17, P18, P19, P20, P21 i P22 rejestrują – poprzez ich wzbudzenie – zapotrzebowanie na wystąpienie fazy 3, 5, 7 lub 9.

Oprogramowanie sygnalizacji należy wykonać ściśle z niniejszą dokumentacją, w szczególności z algorytmem sterowania, warunkami logicznymi i czasowymi, oraz przejściami międzyfazowymi.

Dokumentacja zawiera:

- rozmieszczenie sygnalizatorów i detektorów;
- program awaryjny;
- programy startowy i końcowy;
- schemat faz ruchu wraz z możliwymi przejściami pomiędzy nimi;
- przejścia międzyfazowe;
- oznaczenia warunków logicznych, które opisują stan detektorów ruchu;
- oznaczenia warunków czasowych zakończenia poszczególnych faz sygnałowych;
- tablicę minimalnych czasów międzyzielonych;
- algorytm sterowania;

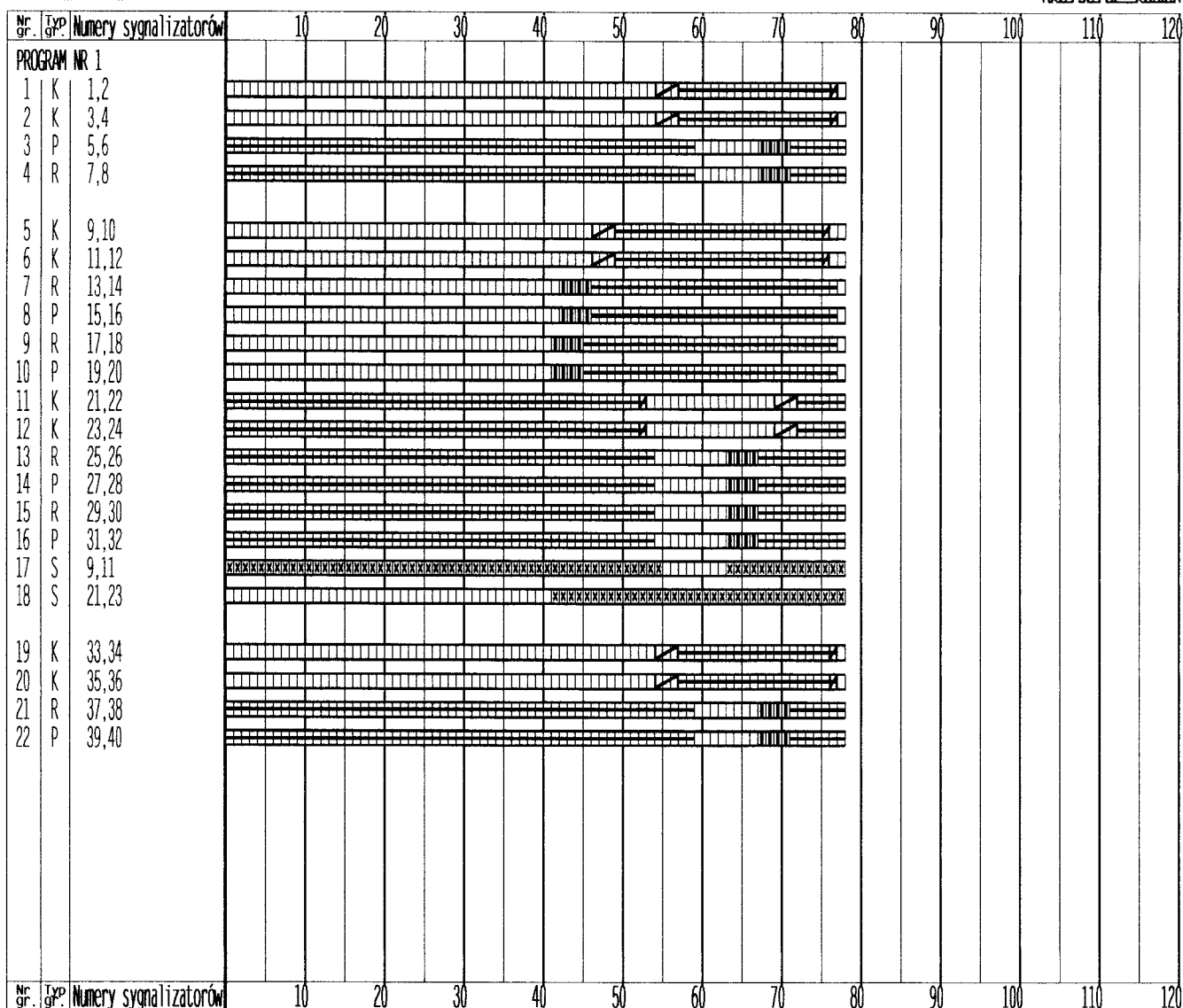
- wyniki pomiarów natężenia ruchu;
- graf podobszaru sterowania;
- wskaźniki efektywności sterowania dla programu awaryjnego;
- wykres koordynacji w postaci histogramu intensywności ruchu.

2. Schemat rozmieszczenia sygnalizatorów i detektorów

Oznaczenia na rysunkach

PF_mn – przejście fazowe pomiędzy m-tą i n-tą fazą

tn – zmienna czasowa określająca stan zaawansowania n-tej fazy

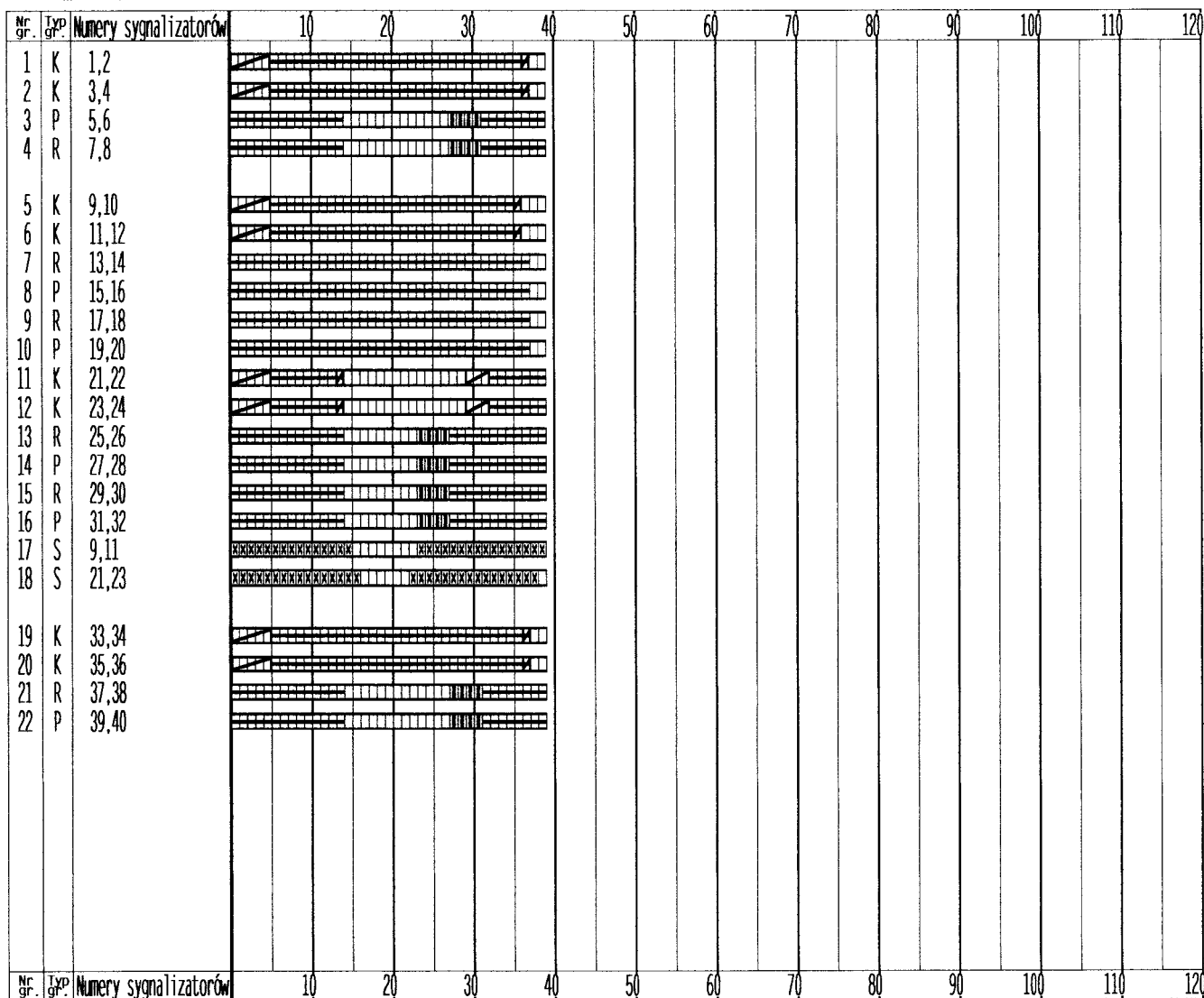


PROGRAM AWARYJNY

Wykaz grup kolizyjnych: według tablicy minimalnych czasów międzyszielonych

Nadzorowanie sygnałów w grupach: każdy sygnał we wszystkich grupach

Nr skrzyżowania		Nazwa skrzyżowania Bydgoska - Roosevelta	
Typ sterownika:		Stan aktualny od dnia do dnia	
Autor mgr inż. Krzysztof Rosiek		Data 25.02.2013	Podpis 
Nr prog.	Cykl [s]	Offset [s]	Godziny pracy
1	78	-	CAŁA DOBA
Syg. żółty migający		-	



PROGRAM STARTOWY

Wykaz grup kolizyjnych: według tablicy minimalnych czasów międzyzielonych

Nadzorowanie sygnałów w grupach: każdy sygnał we wszystkich grupach

Nr skrzyżowania		Nazwa skrzyżowania	
		PIŁA Bydgoska - Roosevelta	
Typ sterownika:		Stan aktualny od dnia do dnia	
Autor mgr inż. Krzysztof Rosiek		Data 25.02.2013	Podpis 
Nr prog.	Cykl [s]	Offset [s]	Godziny pracy
Syg. żółty migający			

Nr.	Grp.	Numer sygnalizatorów	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
1	K	1,2												
2	K	3,4												
3	P	5,6												
4	R	7,8												
5	K	9,10												
6	K	11,12												
7	R	13,14												
8	P	15,16												
9	R	17,18												
10	P	19,20												
11	K	21,22												
12	K	23,24												
13	R	25,26												
14	P	27,28												
15	R	29,30												
16	P	31,32												
17	S	9,11												
18	S	21,23												
19	K	33,34												
20	K	35,36												
21	R	37,38												
22	P	39,40												
Nr.	Grp.	Numer sygnalizatorów	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120

PROGRAM KOŃCOWY

Wykaz grup kolizyjnych: według tablicy minimalnych czasów międzyzielonych

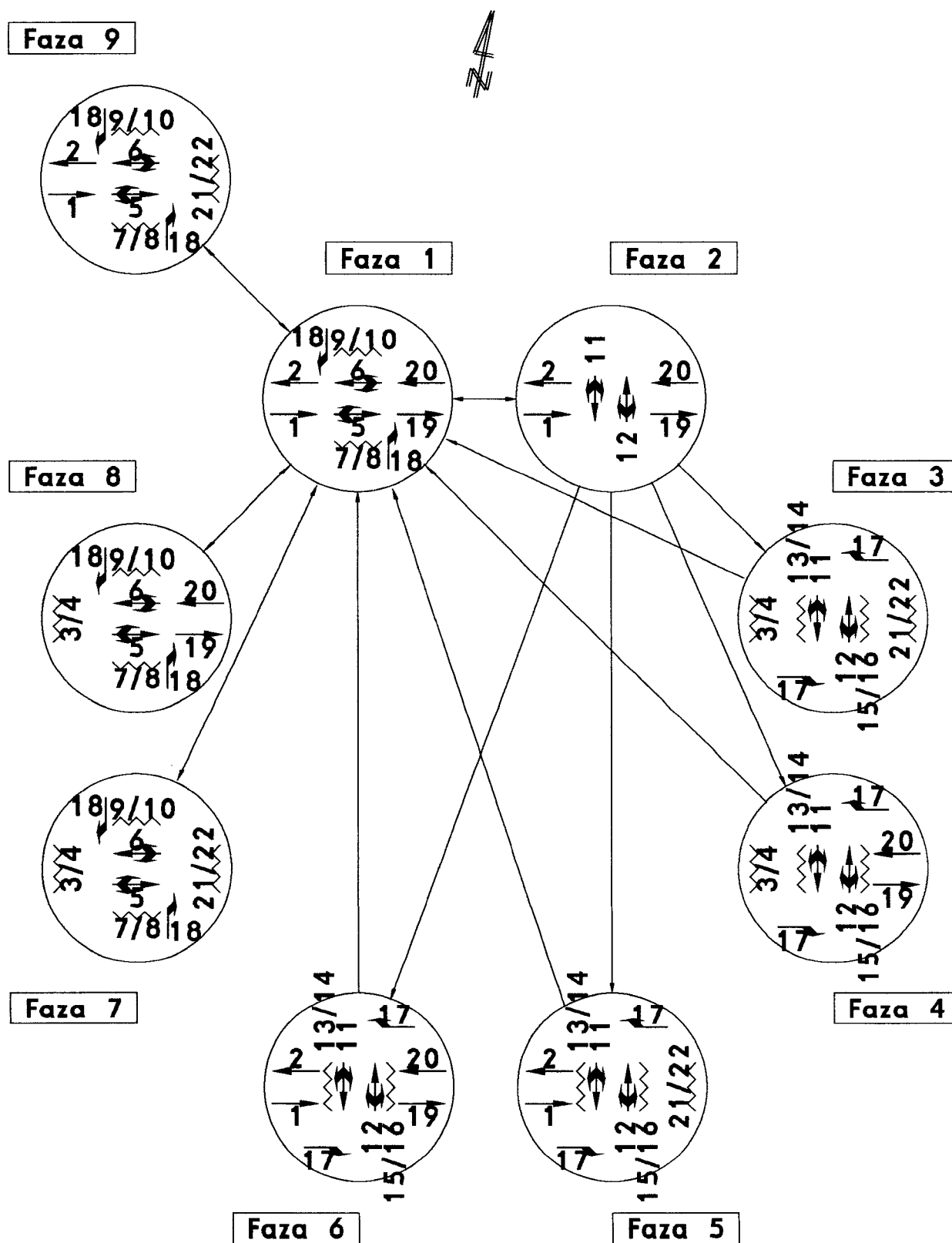
Nadzorowanie sygnałów w grupach: każdy sygnał we wszystkich grupach

Nr skrzyżowania		Nazwa skrzyżowania	
		PIŁA Bydgoska - Roosevelta	
Typ sterownika:		Stan aktualny od dnia do dnia	
Autor mgr inż. Krzysztof Rosiek		Data 25.02.2013	Podpis 
Nr prog.	Cykl [s]	Offset [s]	Godziny pracy

Syg. żółty migający			

PKŁA: Bydgoska - Roosevelta

SCHEMAT FAZ RUCHU



Nr gr.	Typ	Numer sygnalizatorów	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
			PF12	PF17	PF18	PF19	PF21	PF23	PF24	PF25	PF26			
1	K	1,2	12s	5s	5s	5s	9s	5s	5s	5s	1s			
2	K	3,4												
3	P	5,6												
4	R	7,8												
5	K	9,10												
6	K	11,12												
7	R	13,14												
8	P	15,16												
9	R	17,18												
10	P	19,20												
11	K	21,22												
12	K	23,24												
13	R	25,26												
14	P	27,28												
15	R	29,30												
16	P	31,32												
17	S	9,11												
18	S	21,23												
19	K	33,34												
20	K	35,36												
21	R	37,38												
22	P	39,40												

PRZEJŚCIA MIĘDZYFAZOWE

Wykaz grup kolizyjnych: według tablicy minimalnych czasów międzyzielonych

Nadzorowanie sygnałów w grupach: każdy sygnał we wszystkich grupach

Nr skrzyżowania		Nazwa skrzyżowania	
		PIŁA Bydgoska - Roosevelta	
Typ sterownika:		Stan aktualny od dnia do dnia	
Autor mgr inż. Krzysztof Rosiek		Data 25.02.2013	Podpis 
Nr prog.	Cykl [s]	Offset [s]	Godziny pracy
Syg. żółty migający			

Nr gr.	Typ gr.	Numer sygnalizatorów	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
			PF31	15s	PF41	15s	PF51	15s	PF61	15s	PF71	10s	PF81	10s
1	K	1,2												
2	K	3,4												
3	P	5,6												
4	R	7,8												
5	K	9,10												
6	K	11,12												
7	R	13,14												
8	P	15,16												
9	R	17,18												
10	P	19,20												
11	K	21,22												
12	K	23,24												
13	R	25,26												
14	P	27,28												
15	R	29,30												
16	P	31,32												
17	S	9,11												
18	S	21,23												
19	K	33,34												
20	K	35,36												
21	R	37,38												
22	P	39,40												

PRZEJŚCIA MIĘDZYFAZOWE

Wykaz grup kolizyjnych: według tablicy minimalnych czasów międzyzielonych

Nadzorowanie sygnałów w grupach: każdy sygnał we wszystkich grupach

Nr skrzyżowania		Nazwa skrzyżowania	
		PIŁA Bydgoska – Roosevelta	
Typ sterownika:		Stan aktualny od dnia do dnia	
Autor mgr inż. Krzysztof Rosiek		Data 25.02.2013	Podpis 
Nr prog.	Cykl [s]	Offset [s]	Godziny pracy
Syg. żółty migający			

Nr. gr.	Typ	Numer sygnalizatorów	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
			PF91											
			10s											
1	K	1,2												
2	K	3,4												
3	P	5,6												
4	R	7,8												
5	K	9,10												
6	K	11,12												
7	R	13,14												
8	P	15,16												
9	R	17,18												
10	P	19,20												
11	K	21,22												
12	K	23,24												
13	R	25,26												
14	P	27,28												
15	R	29,30												
16	P	31,32												
17	S	9,11												
18	S	21,23												
19	K	33,34												
20	K	35,36												
21	R	37,38												
22	P	39,40												

PRZEJŚCIA MIĘDZYFAZOWE

Wykaz grup kolizyjnych: według tablicy minimalnych czasów międzyzielonych

Nadzorowanie sygnałów w grupach: każdy sygnał we wszystkich grupach

Nr skrzyżowania		Nazwa skrzyżowania	
		PIŁA Bydgoska - Roosevelta	
Typ sterownika:		Stan aktualny od dnia do dnia	
Autor mgr inż. Krzysztof Rosiek		Data 25.02.2013	Podpis 
Nr prog.	Cykl [s]	Offset [s]	Godziny pracy
Syg. żółty migający			

PIŁA

Bydgoska – Roosevelta

Warunki logiczne

LA – występujące jednocześnie luki czasowe na detektorach K1>3 s i K3>3 s

LB – zajętość co najmniej jednego z detektorów K2, K4

LC – występujące jednocześnie luki czasowe na detektorach K5>3 s i K8>3 s

LD – zajętość co najmniej jednego z detektorów K6, K9

LE – zajętość co najmniej jednego z detektorów K7, K10

LF – zajętość co najmniej jednego z detektorów K11, K12, K13, K114

LG – występujące jednocześnie luki czasowe na detektorach K15>3 s i K17>3 s

LH – zajętość co najmniej jednego z detektorów K16, K18

LI – wzbudzenie co najmniej jednego z detektorów P1, P2, P3, P4, P5, P6

LJ – wzbudzenie co najmniej jednego z detektorów P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16

LK – wzbudzenie co najmniej jednego z detektorów P17, P18, P19, P20, P21, P22

PIŁA

Bydgoska – Roosevelta

Warunki czasowe

Ozn.	Opis	Czas
TA	Minimalny czas fazy 1	7 s
TB	Maksymalny czas fazy 1	36 s
TD	Minimalny czas fazy 2 przed przejściem do fazy 1	5 s
TE	Maksymalny czas fazy 2 przed przejściem do fazy 1	29 s
TF	Minimalny czas fazy 3, 4 lub 5	4 s
TG	Maksymalny czas fazy 3, 4 lub 5	17 s
TH	Minimalny czas fazy 6	8 s
TI	Maksymalny czas fazy 6	21 s
TJ	Czas fazy 7, 8 lub 9	8 s

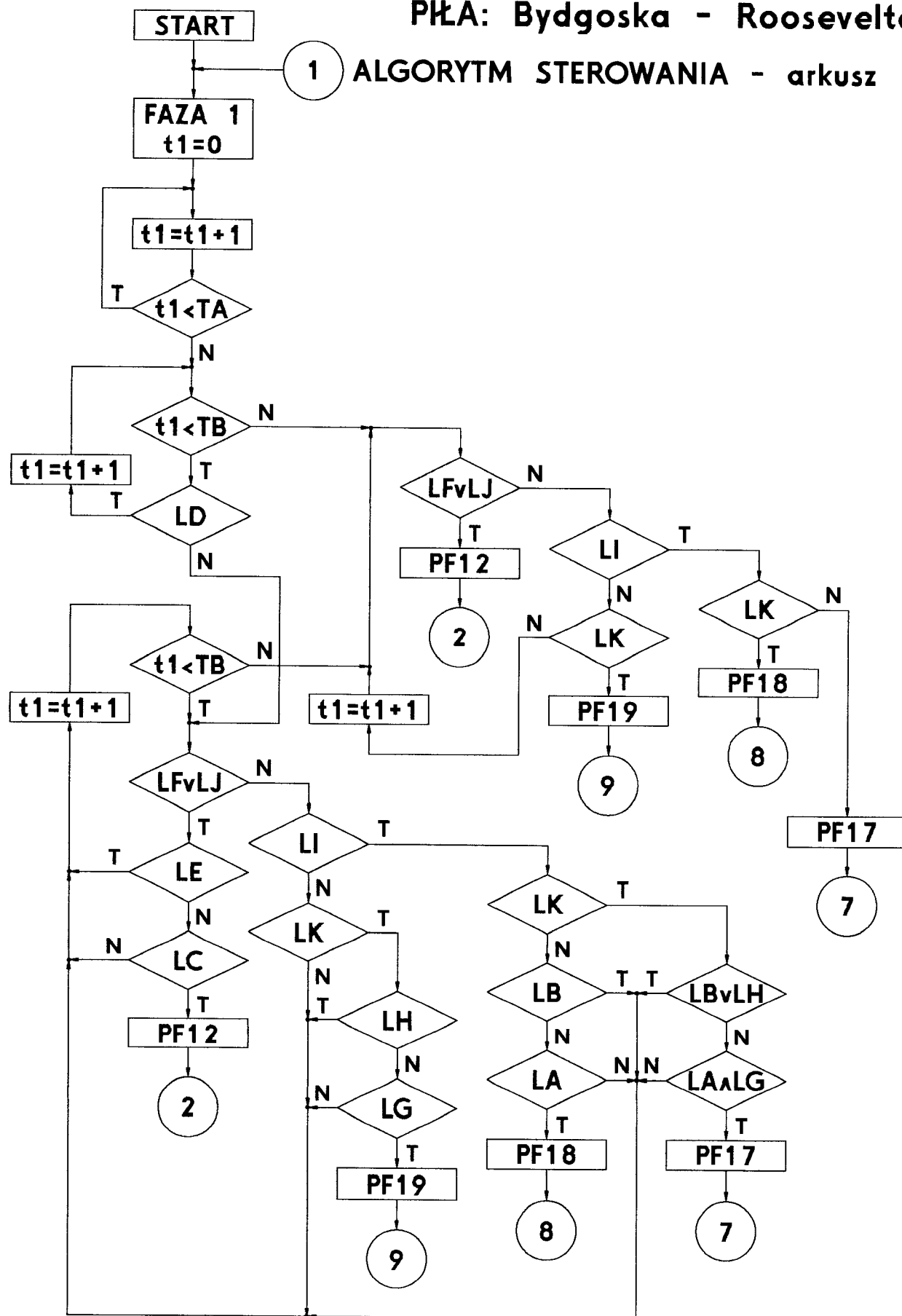
PIŁA

Bydgoska – Roosevelta

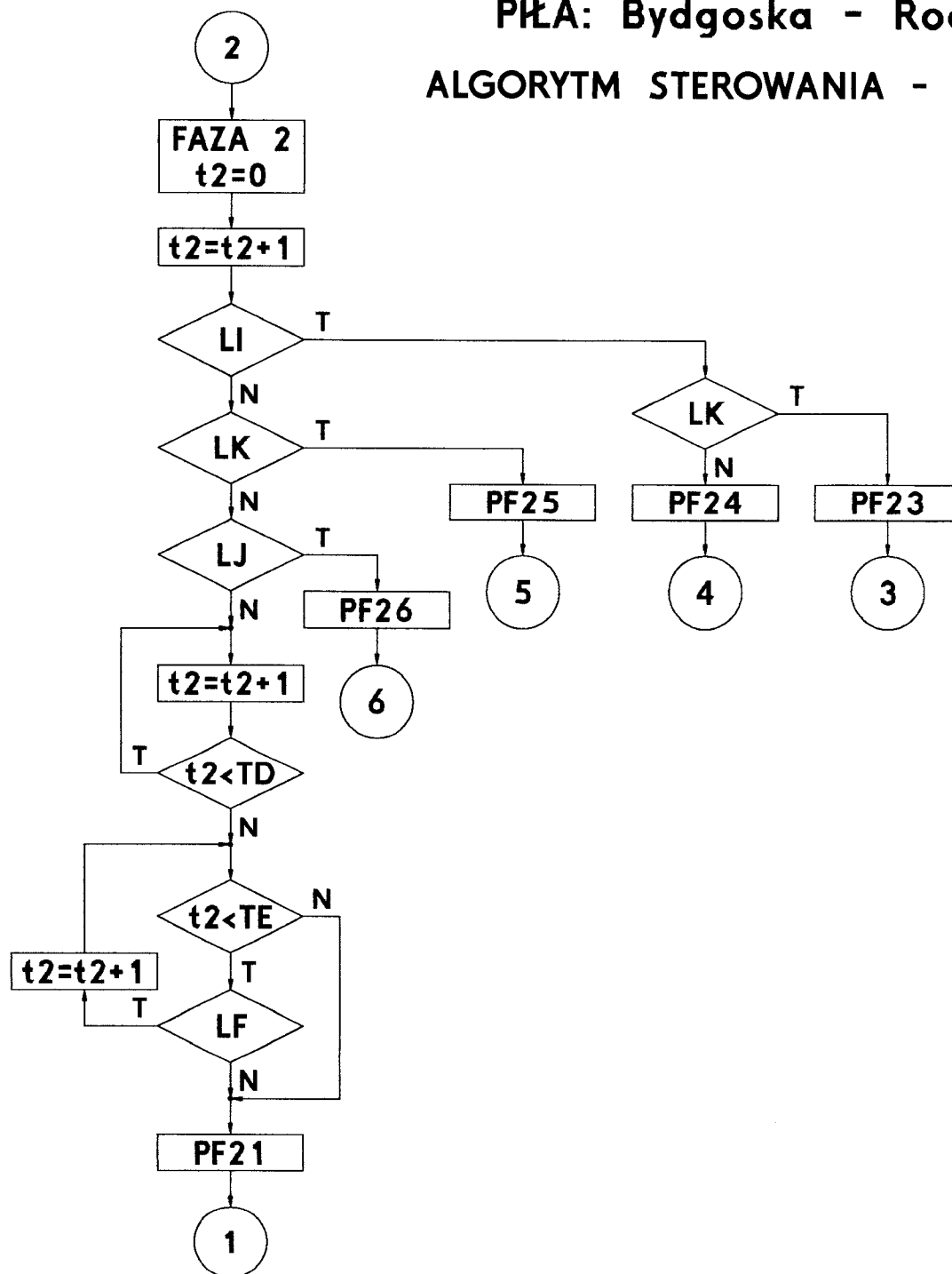
Tablica minimalnych czasów międzyzielonych

Nr gr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	X		5	5																		
2		X	5	5																		
3	6	6	X																			
4	6	6		X																		
5					X						7	7	5	5	8	8						
6						X					7	7	8	8	5	5						
7							X				6	7										
8								X			6	7										
9									X		8	5										
10										X	8	5										
11					7	7	8	8	5	5	X											
12					7	7	5	5	8	8		X										
13					9	7							X									
14					9	7								X								
15					6	9									X							
16					6	9										X						
17																	X					
18																		X				
19																			X		5	5
20																				X	5	5
21																			6	6	X	
22																			6	6		X

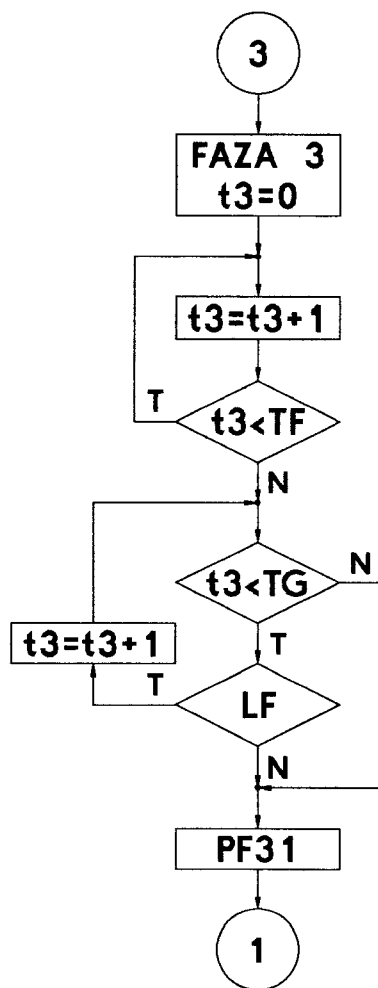
1) ALGORYTM STEROWANIA - arkusz 1



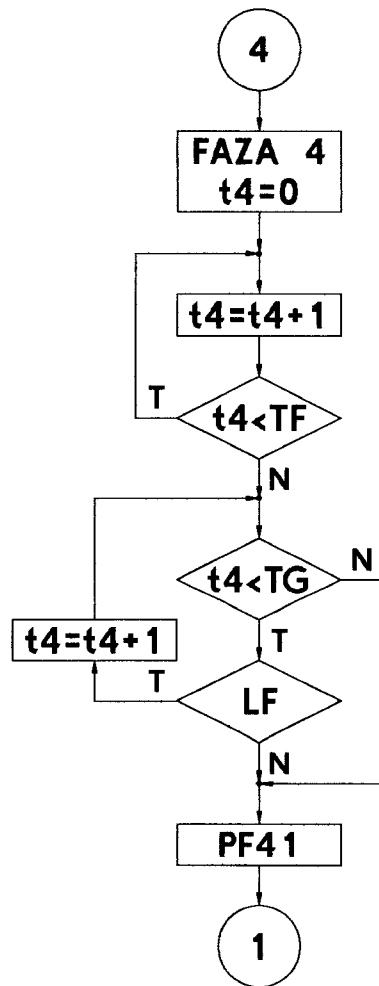
PŁA: Bydgoska - Roosevelta
ALGORYTM STEROWANIA - arkusz 2



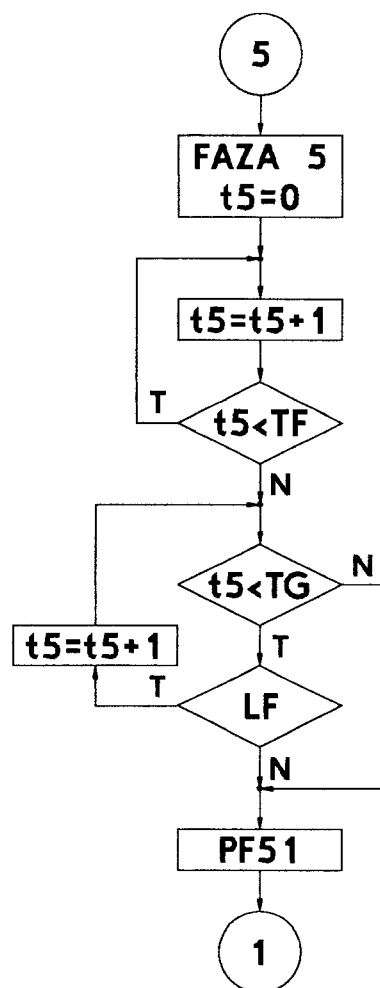
PŁA: Bydgoska - Roosevelta
ALGORYTM STEROWANIA - arkusz 3



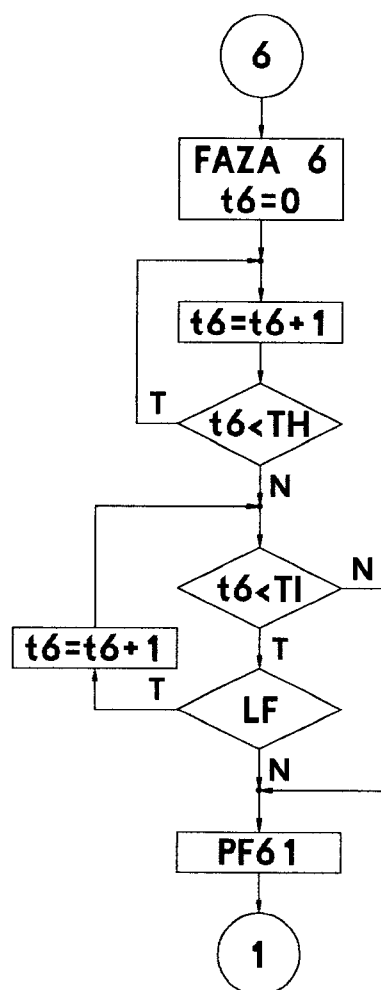
PKŁA: Bydgoska - Roosevelta
ALGORYTM STEROWANIA - arkusz 4



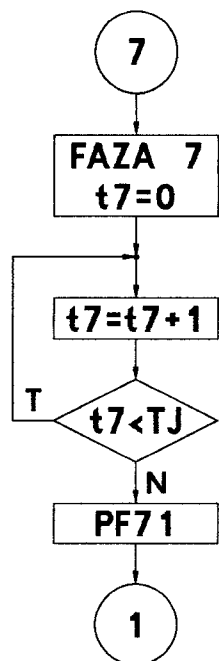
PŁA: Bydgoska - Roosevelta
ALGORYTM STEROWANIA - arkusz 5



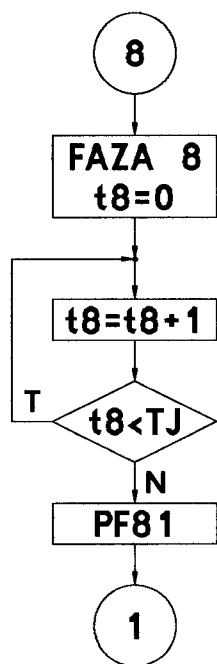
PLA: Bydgoska - Roosevelta
ALGORYTM STEROWANIA - arkusz 6



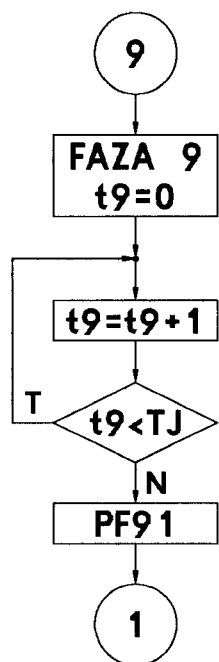
PKŁA: Bydgoska - Roosevelta
ALGORYTM STEROWANIA - arkusz 7



PKŁA: Bydgoska - Roosevelta
ALGORYTM STEROWANIA - arkusz 8



PKŁA: Bydgoska - Roosevelta
ALGORYTM STEROWANIA - arkusz 9



Piła

ul. Bydgoska 21

Nateżenie ruchu wg pomiaru z dnia 14 listopada 2012 r.

Kierunek	Na wschód								Na zachód							
	M	O	D	C	A	Razem		M	O	D	C	A	Razem			
						[P]	[E]						[P]	[E]		
Godzina																
6:00-6:30	0	46	11	1	9	67	77	0	30	13	0	8	51	59		
6:30-7:00	1	100	15	0	9	125	134	0	93	7	3	6	109	118		
7:00-7:30	0	104	10	0	6	120	126	1	114	20	1	15	151	167		
7:30-8:00	0	195	15	2	9	221	232	0	183	11	2	12	208	222		
8:00-8:30	0	157	19	2	8	186	196	0	158	16	3	9	186	198		
8:30-9:00	1	161	17	0	7	186	193	0	131	11	6	9	157	172		
14:00-14:30	0	214	15	0	10	239	249	1	173	8	2	8	192	202		
14:30-15:00	1	220	15	0	11	247	258	0	173	9	2	6	190	198		
15:00-15:30	1	265	14	1	7	288	296	0	174	7	1	8	190	199		
15:30-16:00	1	259	16	0	13	289	302	0	185	8	0	10	203	213		
16:00-16:30	1	244	11	1	10	267	278	0	176	6	0	8	190	198		
16:30-17:00	1	297	16	0	8	322	330	0	168	7	1	6	182	189		
17:00-17:30	0	246	6	1	7	260	268	0	167	8	1	0	176	177		
17:30-18:00	0	236	7	0	9	252	261	0	156	9	0	4	169	173		

Oznaczenia pojazdów:

M - motocykle

O - osobowe

D - dostawcze i mikrobusy

C - ciężarowe

A - autobusy

[P] - pojazdy rzeczywiste

[E] - pojazdy umowne

[illegible]

Oznaczenia pojazdów:

M - motocykle

O - osobowe

D - dostawcze i mikrobusy

C - ciężarowe

A - autobus

[P] - pojazdy rzeczywiste

[E] - pojazdy umowne

PIŁA

Bydgoska – Roosevelta

NATEŻENIE RUCHU [E/h]
w godz. 7.30-8.00 (15.30-16.00)
wg pomiarów z dnia 14.11.2012

ul. Bydgoska

ul. Roosevelta

4
N

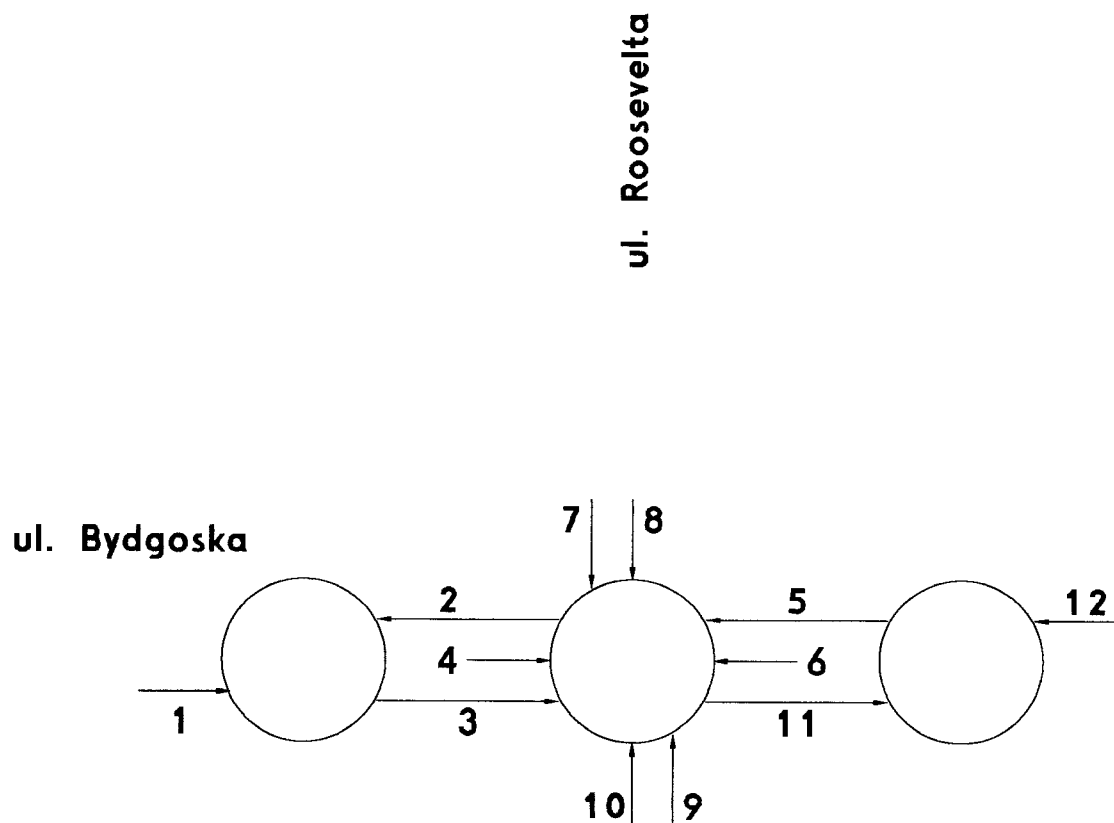
(18) 10 ↑
(248) 354 →
(74) 106 ↓

← 52 (44)
← 52 (124)
→ 42 (32)

↑ 46 (44)
← 356 (408)
↓ 20 (16)

← 80
(52) 26
(48) 10
(44)

PKŁA: ul. Bydgoska
GRAF PODOBSZARU STEROWANIA



1

Bydgoska - Roosevelta

Funkcja celu ($FC = 50 \cdot Z_v + 3 \cdot D_v + D_p$)	1398959
Liczba zatrzymań pojazdów (Z_v)	11779 1/24.0 h
Straty czasu pojazdów (D_v)	270003 s/24.0 h
Straty czasu pieszych (D_p)	0 s/24.0 h
Jednostkowe straty paliwa wynikające z zatrzymań	10000 ml/(1000 zatrz.*E)
Jednostkowe straty paliwa wynikające ze strat czasu	200 ml/(1000 s*E)
Straty paliwa	172 1/24.0 h
Jednostkowe koszty zatrzymań pojazdów	33.50 zł/(1000 zatrz.*E)
Jednostkowe koszty strat czasu pojazdów	2.01 zł/(1000 s*E)
Jednostkowe koszty strat czasu pieszych	0.67 zł/(1000 s*0)
Koszty strat w ruchu	937 zł/24.0 h

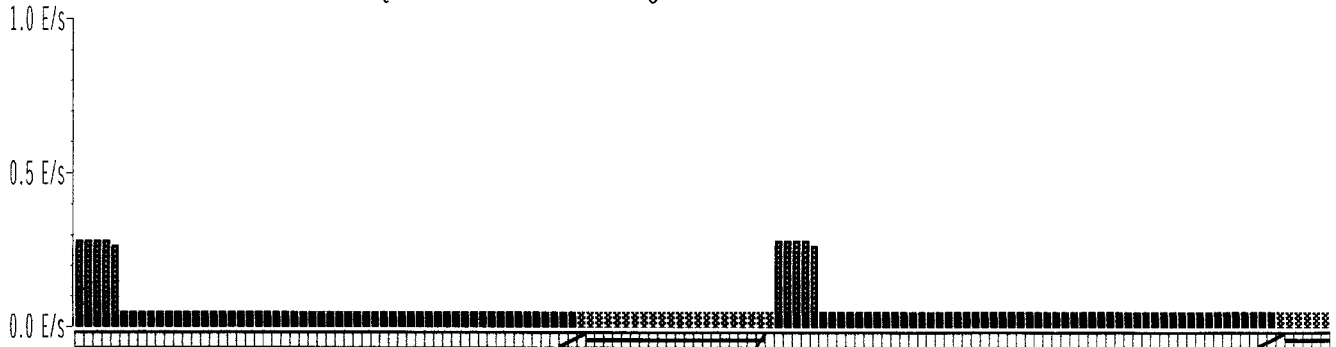
Nr planu	Cykl [s]	Godziny pracy
----------	----------	---------------

1	78	CAŁA DOBA
---	----	-----------

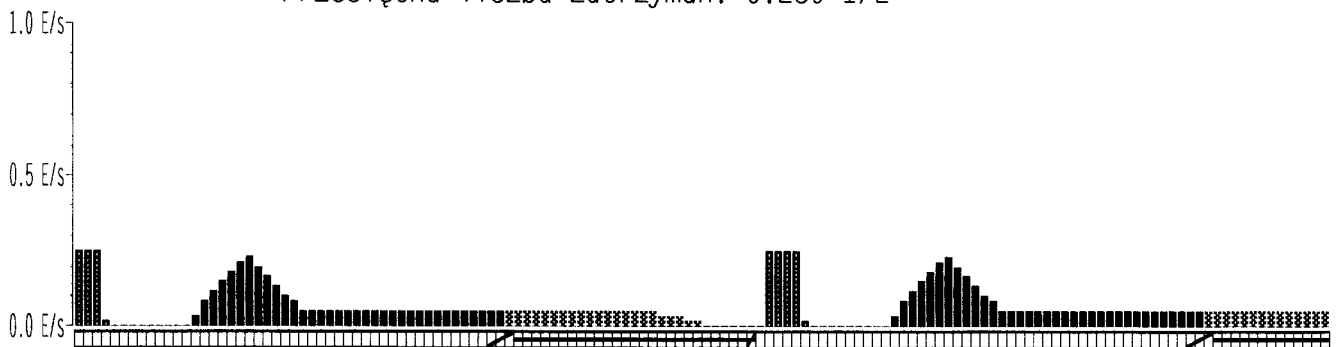
Godzi- ny	Nr stru- mienia	Rodzaj stru- mienia	Numer węzła końc.	Nr gru- py	Natę- żenie ruchu	Przepus- towość	Sto- pień nas.	Przec. straty czasu	Przec. liczba zatrzymań
7.30- -8.00	1	kołowy	1	1	438 E/h	1447 E/h	0.303	5 s/E	0.337 1/E
	2	kołowy	1	2	488 E/h	1447 E/h	0.337	3 s/E	0.132 1/E
	3	kołowy	1	5	428 E/h	1165 E/h	0.367	7 s/E	0.299 1/E
	4	koł.-podp.	1	5	10 E/h	460 E/h	0.022	6 s/E	0.341 1/E
	5	kołowy	1	6	402 E/h	1197 E/h	0.336	7 s/E	0.236 1/E
	6	koł.-podp.	1	6	20 E/h	410 E/h	0.049	6 s/E	0.350 1/E
	7	kołowy	1	10	104 E/h	867 E/h	0.120	9 s/E	0.439 1/E
	8	koł.-podp.	1	10	42 E/h	276 E/h	0.152	11 s/E	0.468 1/E
	9	kołowy	1	11	134 E/h	301 E/h	0.445	36 s/E	0.889 1/E
	10	koł.-podp.	1	11	80 E/h	345 E/h	0.232	28 s/E	0.778 1/E
	11	kołowy	1	19	406 E/h	1447 E/h	0.281	2 s/E	0.084 1/E
	12	kołowy	1	20	422 E/h	1447 E/h	0.292	5 s/E	0.333 1/E
15.30- -16.00	1	kołowy	1	1	372 E/h	1447 E/h	0.257	5 s/E	0.321 1/E
	2	kołowy	1	2	504 E/h	1447 E/h	0.348	3 s/E	0.119 1/E
	3	kołowy	1	5	354 E/h	1101 E/h	0.322	7 s/E	0.250 1/E
	4	koł.-podp.	1	5	18 E/h	399 E/h	0.045	6 s/E	0.349 1/E
	5	kołowy	1	6	452 E/h	1207 E/h	0.374	7 s/E	0.292 1/E
	6	koł.-podp.	1	6	16 E/h	485 E/h	0.033	6 s/E	0.345 1/E
	7	kołowy	1	10	168 E/h	958 E/h	0.175	9 s/E	0.456 1/E
	8	koł.-podp.	1	10	32 E/h	517 E/h	0.062	9 s/E	0.423 1/E
	9	kołowy	1	11	92 E/h	340 E/h	0.271	29 s/E	0.793 1/E
	10	koł.-podp.	1	11	52 E/h	301 E/h	0.173	27 s/E	0.760 1/E
	11	kołowy	1	19	324 E/h	1447 E/h	0.224	2 s/E	0.107 1/E
	12	kołowy	1	20	468 E/h	1447 E/h	0.323	5 s/E	0.344 1/E

HISTOGRAMY INTENSYWNOŚCI RUCHU POJAZDÓW W GODZINACH 15.30-16.00 Plan nr 1 Cykl: 78 s

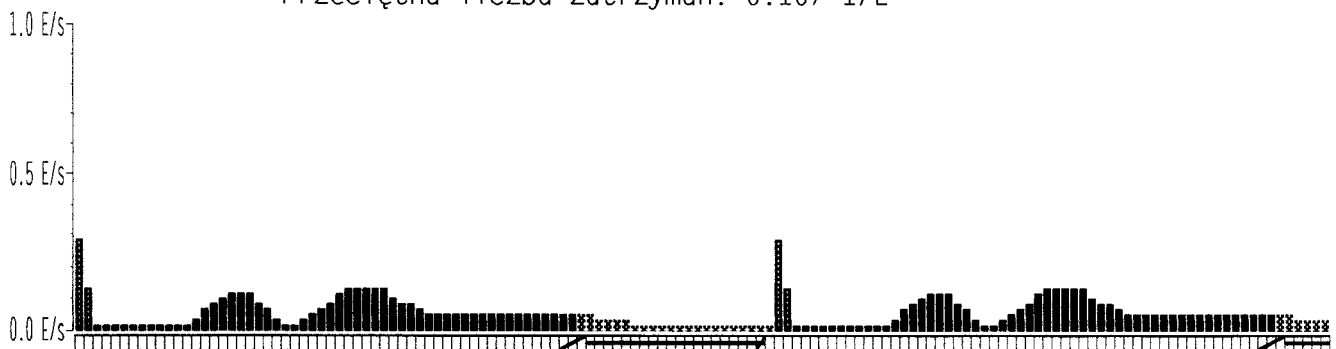
Strumień nr 1 Nr węzła końc.: 1 Nr grupy: 1 Nry strumieni źródł.: 0 0 0
Stopień nasycenia: 0.257 Przeciętne straty czasu: 5 s/E
Przeciętna liczba zatrzymań: 0.321 1/E



Strumień nr 3 Nr węzła końc.: 1 Nr grupy: 5 Nry strumieni źródł.: 1 0 0
Stopień nasycenia: 0.322 Przeciętne straty czasu: 7 s/E
Przeciętna liczba zatrzymań: 0.250 1/E



Strumień nr 11 Nr węzła końc.: 1 Nr grupy: 19 Nry strumieni źródł.: 3 0 0
Stopień nasycenia: 0.224 Przeciętne straty czasu: 2 s/E
Przeciętna liczba zatrzymań: 0.107 1/E



Intensywność dopływu



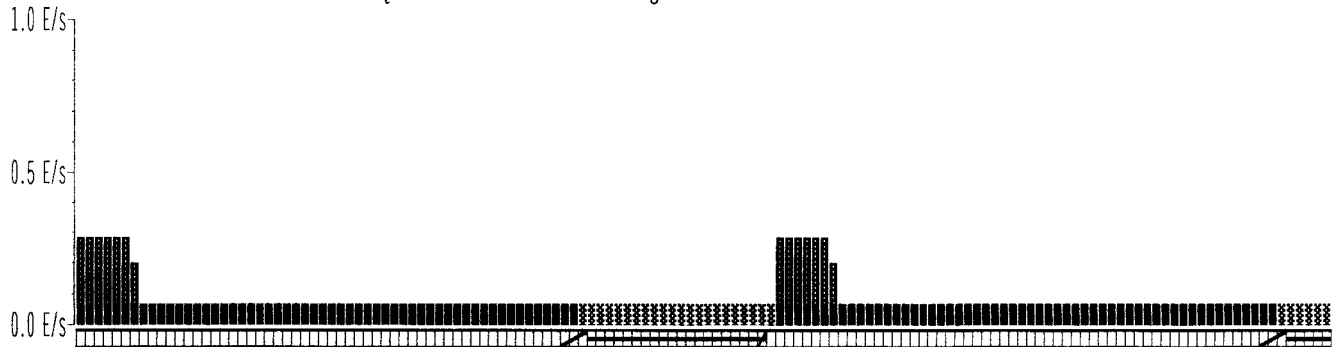
Intensywność obsługi



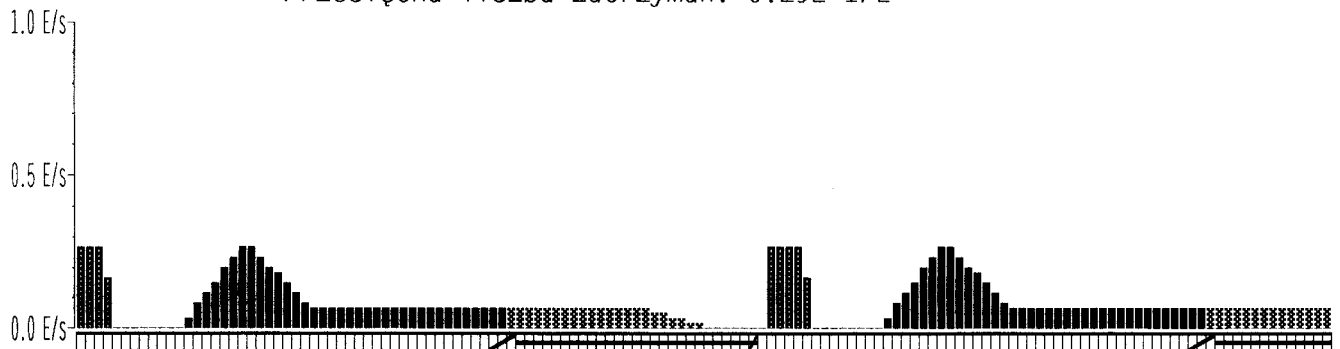
Część wspólna wykresów

HISTOGRAMY INTENSYWNOŚCI RUCHU POJAZDÓW W GODZINACH 15.30-16.00 Plan nr 1 Cykl: 78 s

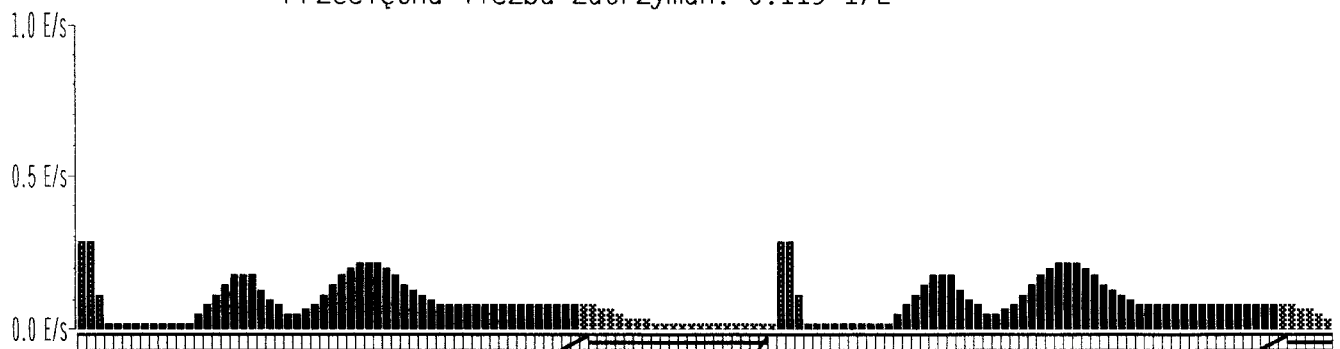
Strumień nr 12 Nr węzła końc.: 1 Nr grupy: 20 Nry strumieni źródł.: 0 0 0
Stopień nasycenia: 0.323 Przeciętne straty czasu: 5 s/E
Przeciętna liczba zatrzymań: 0.344 1/E



Strumień nr 5 Nr węzła końc.: 1 Nr grupy: 6 Nry strumieni źródł.: 12 0 0
Stopień nasycenia: 0.374 Przeciętne straty czasu: 7 s/E
Przeciętna liczba zatrzymań: 0.292 1/E



Strumień nr 2 Nr węzła końc.: 1 Nr grupy: 2 Nry strumieni źródł.: 5 0 0
Stopień nasycenia: 0.348 Przeciętne straty czasu: 3 s/E
Przeciętna liczba zatrzymań: 0.119 1/E



Intensywność dopływu



Intensywność obsługi



Część wspólna wykresów