

KARTA UZGODNIENÍ

STAROSTWO POWIATOWE
w Poznaniu
ul. Jackowskiego 18
60-509 Poznań

Projekt Stałej Organizacji Ruchu - sterowania sygnalizacją świetlną na przejściu dla pieszych na ulicy Poznańskiej przy ul. Owsianej w m. Pobiedziska.

STAŁA ORGANIZACJA RUCHU

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

1. Opis techniczny
2. Plan orientacyjny
3. Plan sytuacyjny organizacji ruchu
4. Zestawienie sygnalizatorów
5. Zestawienie detektorów
6. Tabela grup kolizyjnych
7. Plan Kolizji
8. Obliczenie czasów międzyzielonych
9. Tabela czasów międzyzielonych
10. Fazy ruchu
11. Parametry detektorów
12. Algorytm sterowania
13. Parametry sterowania
14. Diagramy sterowania
15. Prognoza ruchu
16. Obliczenia przepustowości

1.OPIS TECHNICZNY

I. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- podkład sytuacyjny
- istniejące oznakowanie pionowe i poziome
- - Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. Nr 177. poz. 1729),
- - 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),
- - 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 (poz. 2181 Dz. U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.),
- - Załącznik 1, 2, 3, 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunku ich umieszczania na drogach (poz. 2181 Dz. U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.)
- - Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. „Prawo o ruchu drogowym” (Dz. U. Nr 98, poz. 602 z późniejszymi zmianami),
- - Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170, poz. 1393),
- - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31 października 2019 (Dz. U. 2019 poz.2310) zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.
- **Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych WR-D- 41-2, WR-D-41-3 , WR-D-41-04**

II. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje :

Projekt stałej organizacji ruchu - sterowania sygnalizacją świetlną na przejściu dla pieszych ul. Poznańskiej / przy ul. Owsianej / w Pobiedziskach .

III. ISTNIEJĄCA STAŁA ORGANIZACJA RUCHU

Przeście wyznaczone jest przez jezdnię ul. Poznańską która posiada szerokość 6,20m i nawierzchnię bitumiczną. Po obu stronach jezdni istnieją chodniki dla pieszych o szerokości 2,00m.

Na ulicy istnieje ograniczenie prędkości do 50km/h - teren zabudowany. Obecne przejście dla pieszych posiada szerokość 6,20 m i jest oznakowane:

- Znakami D-6 na słupkach
- Znakami poziomymi P-10 cienkowarstwowymi
- Znakami poziomymi P-14 cienkowarstwowymi

Natężenie ruchu wynoszą do 450 p.u./h. w obu kierunkach łącznie.

IV. PROJEKTOWANA STAŁA ORGANIZACJA RUCHU

Zmiany na skrzyżowaniu obejmą :

- Budowę sygnalizacji świetlnej
- Budowę doświetlenia dla pieszych lampami dedykowanymi typu Led
- Montaż znaków D-6 na wspornikach przy sygnalizatorach podstawowych
- Przesunięcie istniejącego przejścia dla pieszych
- Wykonanie nowych linii P-14 cienkowarstwowo
- Wykonanie nowych linii P-10 cienkowarstwowo
- Montaż płytek żółtych dotykowych z wypustkami o wymiarach 40 x 40cm w odległości 0,50m od krawędzi drogi
- Przeniesienie znaków D-15 za przejście

Projektowaną organizację ruchu przedstawiono na planie sytuacyjnym nr 3

V. PROJEKTOWANA SYGNALIZACJA ŚWIETLNA - STEROWANIE

LOKALIZACJA SYGNALIZATORÓW

Dla wlotów zastosowano sygnalizatory podstawowe na słupach z doświetleniem po prawej stronie wlotu typu S-1 z ekranami kontrastowymi.

Dla pieszych zastosowano sygnalizatory typu S5 , powinny być wyposażone w sygnalizatory akustyczne zgodne z Rozporządzeniem z 3 lipca 2015 poz. 1314 – pkt3.3.5.2.

ELEMENTY DETEKCJI

W celu optymalizacji sterowania sygnalizacją świetlną, konieczne jest jej wyposażenie w system detekcji umożliwiający rejestrację wzbudzeń pieszych .

Dla pojazdów zastosowano detekcję radarową która będzie kontrolować obszar od zachodu do 70m przed przejściem i od wschodu 70m celem kontroli prędkości pojazdów.

Przyciski dla pieszych zlokalizowane na masztach mają za zadanie przekazać żądanie światła zielonego do sterownika .

Przyciski dla pieszych powinny być typu sensorowego z potwierdzeniem optycznym przyjęcia zgłoszenia przez sterownik. Ponadto należy zastosować sygnalizację dźwiękową dla pieszych

CZASY MIĘDZYZIELONE

W związku z opracowaniem diagramu sterowania dokonano obliczeń czasów międzyzielonych przy następujących założeniach:

Pojazdy	V_e	=	40 km/h / ze względów bezpieczeństwa /
	V_d	=	60 km/h / obserwowane prędkości /
	V_p	=	1,0m/s / ze względu na ruch dzieci /

W obliczaniach uwzględniono długość pojazdów $l_p=10,0m$.

Na podstawie tych założeń oraz wyliczonych długości dróg dojazdu i ewakuacji dokonano obliczeń czasów międzyzielonych oraz sporządzono tabelę grup kolizyjnych i tabelę czasów międzyzielonych.

Czasy zielone grup powinny spełniać następujące warunki:

L.p.	Nazwa	Droga [m]	Prędkość [m/s]	Obliczone Gmin	Przyjęte Gmin	Gmin 75%
1	K2				23	
2	K4				23	
3	P1,P2	6,2	1,0	6,2	7	

FAZY RUCHU - ZASADY STEROWANIA

Programy sterujące dla projektowanej sygnalizacji powinny realizować następujące zasady:

- W stanie podstawowym - faza nr 1 przy braku wzbudzeń będą otwarte grupy K2,K4
- Wzbudzenie grupy kolizyjnej pieszej spowoduje podjęcie przez sterownik oceny czasu G_z dla kierunku K2,K4 .
- Jeżeli faza nr 1 była otwarta na czas $G_z \max / 23 \text{ s}$ / to wzbudzenie grupy pieszej będzie powodować natychmiastowe przejście do otwarcia fazy nr 2 po zrealizowaniu 5s czasu międzyzielonego
- Jeżeli faza nr 1 była otwarta krócej niż na czas $G_z \max / 23 \text{ s}$ / to otwarcie fazy nr 2 nastąpi po osiągnięciu $G_{z\max}$ i zrealizowaniu 5s czasu międzyzielonego
- W fazie nr 2 otwarte będzie przejście P2a,P2b dla pieszych przez czas 7s co umożliwia przejście całego przejścia z prędkością 1,0ms.
- Po zrealizowaniu obsługi pieszych powróci do stanu podstawowego
- Przed przejściem będzie kontrolowana prędkość pojazdów – dopuszczalna wynosi 50km/h
- Czujnik radar-1 będzie odczytywał prędkość pojazdu w odległości 70m - czas dojazdu do przejścia z prędkości 50 km/h - 5s
- W przypadku wzbudzenia czujnika radar-1 i stwierdzenia przekroczenia prędkości dopuszczalnej przez nadjeżdżający o 10km/h / lub więcej / pojazd nastąpi natychmiastowe wyświetlenie sygnału żółtego 3s i czerwonego 3s na sygnalizatorze K2 i K4. Zapalenie sygnału zielonego nastąpi po upływie 7s od momentu odczytu. Zmusi to nadjeżdżający pojazd do ograniczenia prędkości lub zatrzymania.
- Oba sygnalizatory dla pojazdów muszą wyświetlać sygnały dla pojazdów identyczny w momencie zamykania wlotu przed pojazdem przekraczającym dopuszczalną prędkość. Oznacza to że dla jednego kierunku będzie wyświetlany sygnał czerwony dla prawidłowo jadących pojazdów a na wlocie przeciwnym sygnał czerwony celem ograniczenia prędkości pojazdu nadjeżdżającego.

- Czujnik radar-2 będzie odczytywał prędkość pojazdu w odległości 70m - czas dojazdu do przejścia z prędkości 50 km/h - 7s. Procedura j.w.
- W przypadku awarii systemu detekcji sygnalizacja realizować będzie program awaryjny
- W przypadku przejścia sygnalizacji z pracy w trybie „kolorowy” do pracy w trybie „żółty pulsujący” sterownik powinien po zakończeniu realizowanego pełnego cyklu wyświetlić sygnał czerwony przez 6s i następnie sygnał żółty pulsujący
- W przypadku przejścia sygnalizacji z pracy w trybie „żółty pulsujący” do pracy w trybie „kolorowy” sterownik powinien po wyświetleniu min przez 180s sygnału żółtego pulsującego wyświetlić przez 5s sygnał żółty , następnie przez 6s sygnał czerwony i rozpocząć program podstawowy
- Sygnalizacja powinna pracować wg opisanych zasad w godz. 6.00 - 20.00 a w pozostałych godzinach wyświetlać sygnał „ żółty pulsujący”

PARAMETRY STEROWANIA

Dla każdej z grup w każdym diagramie określono czasy światła zielonego G_z , określając wartość min i max /tab.10/:

- Min – pojedyncze wzbudzenia
- Max - pełny zakres wzbudzeń detektorów

Wzbudzenia detektorów będą kasowane po upływie 5s od zakończenia sygnału zielonego/ Wzbudzenia przycisków dla pieszych kasowane będą po zakończeniu sygnału zielonego.

DIAGRAMY STEROWANIA

W projekcie przedstawiono diagramy sterowania w zależności o sytuacji ruchowej na skrzyżowaniu:

W projekcie przedstawiono diagramy sterowania w zależności o sytuacji ruchowej na skrzyżowaniu:

Nr 0		- stan „zielone na kierunku głównym”
Nr1	T=46s	- wzbudzenia pieszych - otwarcie
Nr2	T=46s	- program awaryjny
Nr3		- program startowy
Nr4		- program końcowy
Nr5		- program specjalny -po przekroczeniu założonej prędkości

POMIARY RUCHU I PRZEPUSTOWOŚĆ

Na przejściu dokonano pomiarów ruchu w dniu 24.03.2022 w godz. 15.00-16.00. Zostały przeliczone na pojazdy umowne.

Wykonano obliczenia przepustowości skrzyżowania sterowanego sygnalizacja świetlną dla diagramu sterowania max / 46s / .

Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli. Obliczenia mają charakter przybliżony i przedstawiają możliwą do osiągnięcia przepustowość skrzyżowania przy pełnym zakresie wzbudzeń .Stopień obciążenia nie przekroczy poziomu 0,24 co zapewnia dużą przepustowość.

NADZÓR SYGNAŁÓW

Sterownik musi zapewnić nadzór nad wszystkimi sygnałami w tym sygnały czerwone i zielone nadzorem pełnym / t.j. nadmiarowym i braku /.

l p.	Nr sygnalizatora
1.	K2
2	K4
3	P2a lub P2b

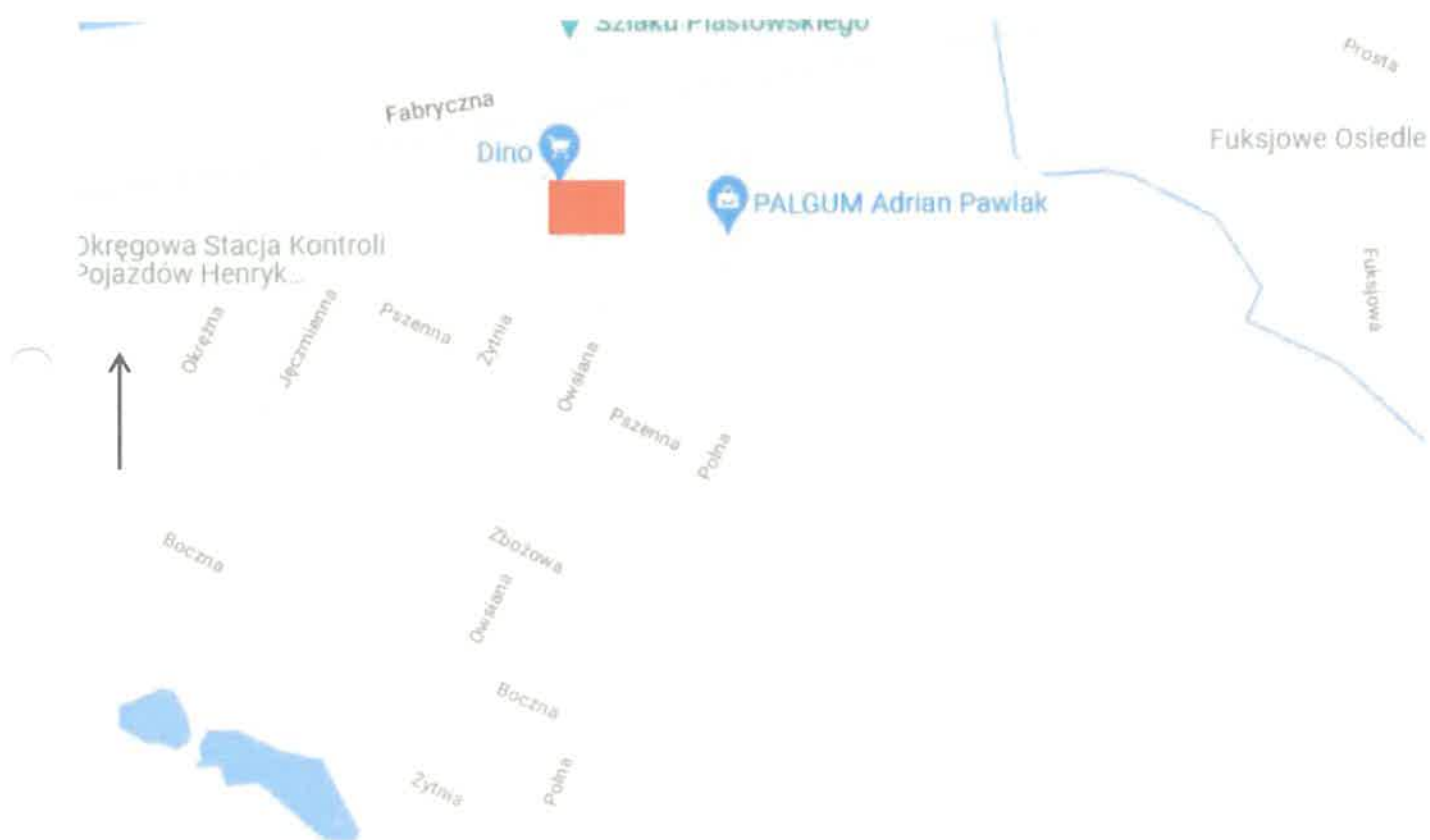
V. WYMOGI SPRZĘTOWE

Sterownik powinien zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji zawartym w Dokumentacji Projektowej .

2. PLAN ORIENTACYJNY

STAROSTWO POWIATOWE
w Poznaniu
Ul. Jackowskiego 18
60-509 Poznań

Skala 1:10000



STAROSTWO POWIATOWE
w Poznaniu
ul. Jackowskiego 18
60-509 Poznań

**3a. PLAN SYTUACYJNY
STAŁEJ ORGANIZACJI RUCHU
skala 1:500**

4. ZESTAWIENIE SYGNALIZATORÓW

STAROSTWO POWIATOWE
w Poznaniu
ul. Jackowskiego 18
60-509 Poznań

Nr sygnalizatora	Rodzaj sygnalizatora	Ilość sztuk
K2 K4	sygnalizatory typu S1 3 x o 300 mm soczewki ogólne	2
P2ab	sygnalizatory typu S5 2 x o 200 mm soczewki dla pieszych	2

5. ZESTAWIENIE DETEKTORÓW

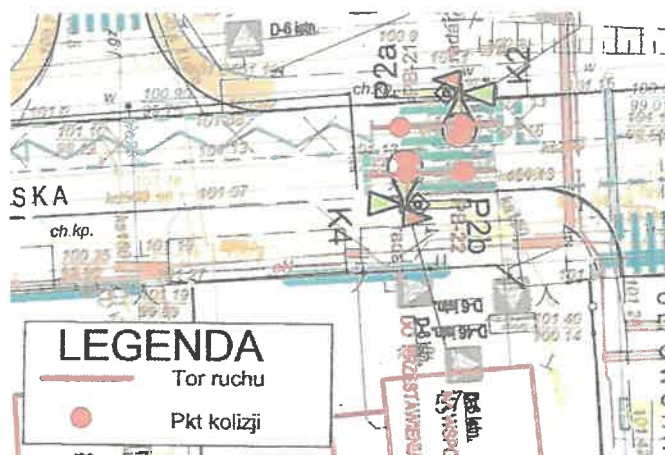
Nr grupy	Nr sygnalizatora	Nr detektora	Odległość od linii zatrzymania (m)	Wymiary szer. x dług (m)	Rodzaj petli
1	K2	Radar2	70	2 x 6	Wirtualna
2	K4	Radar4	70	2 x 6	Wirtualna
3	P2ab	PB-21,22	maszt		przycisk

6. TABELA GRUP KOLIZYJNYCH

	1 K K2	2 K K4	3 P P2ab	
K2	X		●	1
K4		X	●	2
P2ab	●	●	X	3
	1	2	3	

7. PLAN KOLIZJI skala 1:500

STANOWISKO POWIATOWE
w Poznaniu
ul. Jackowskiego 18
60-509 Poznań



8. OBLICZENIE CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

$$t_e = (l_e + 10) / V_e$$

$$t_d = l_d / V_d + 1s$$

nr sygnał	$l_e - l_d$	$t_z + t_e - t_d =$	t_m	t_m przyj
K2 - P2ab	6 - 0	3 + 1,4 - 0,0 =	4,4	5
K4 - P2ab	6 - 0	3 + 1,4 - 0,0 =	4,4	5
P2ab - K2	6,2 - 2	0 + 6,2 - 1,1 =	5,1	6
- K4	6,2 - 2	0 + 6,2 - 1,1 =	5,1	6

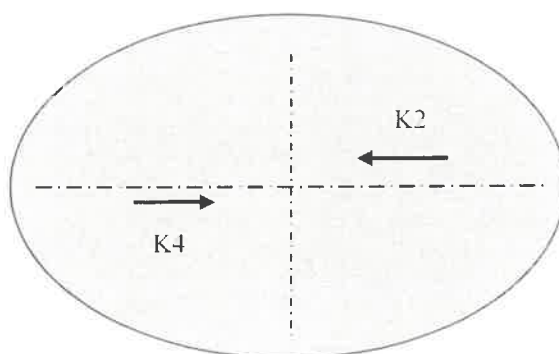
9. TABELA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

	1 K K2	2 K K4	3 P P2ab	
K2	X		5	1
K4		X	5	2
P2ab	6	6	X	3
	1	2	3	

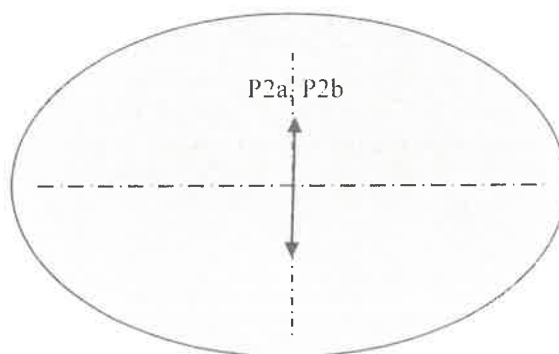
10. FAZY RUCHU

Nazwa Fazy	Grupy Sygnalizacyjne
Faza 1	K2, K4
Faza 2	P2a, P2b

STAN PODSTAWOWY- nr 1



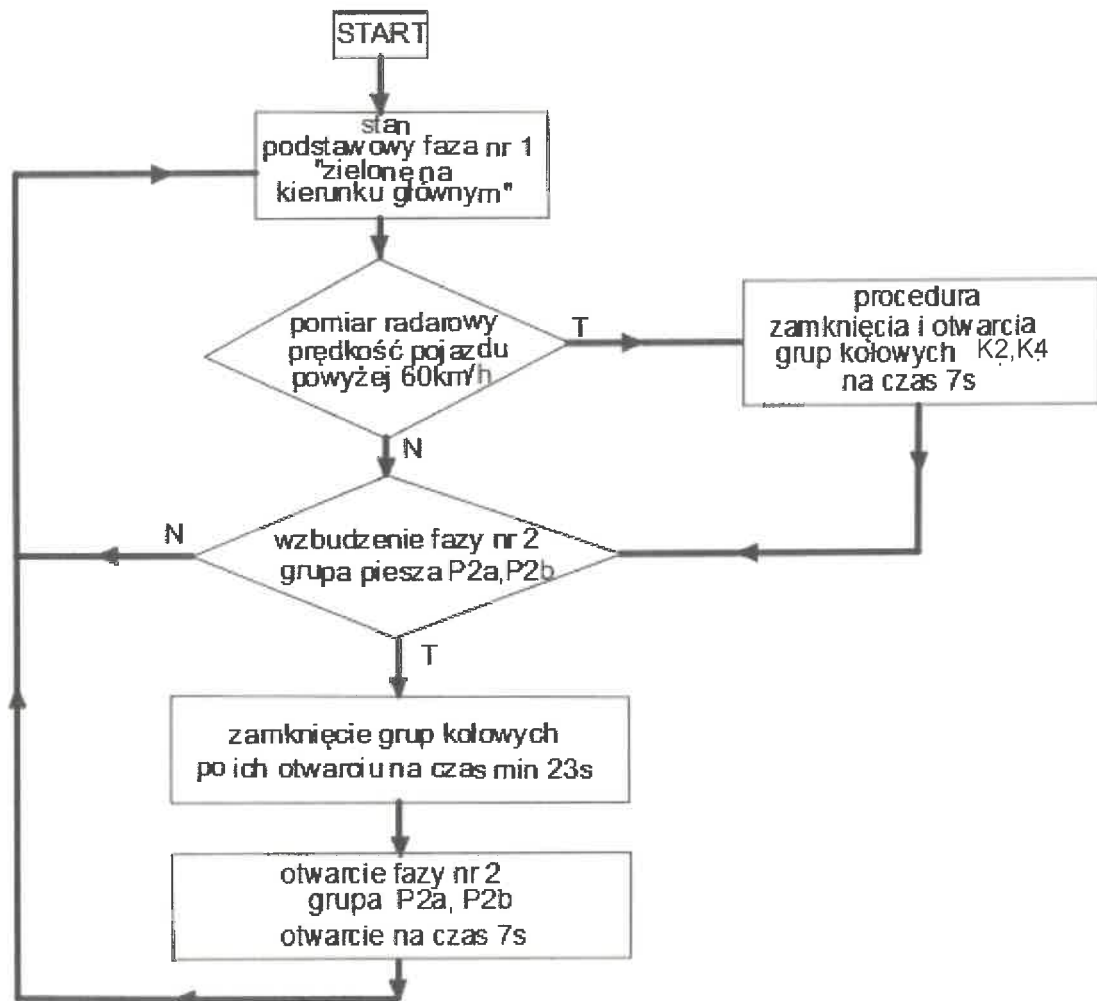
Nr2



11. PARAMETRY DETEKTORÓW

nr grupy	nr sygnał	detektory	Opóźn. zgłosz. [s]	Interwał1 [s]	Interwał2 [s]	Dodat. zielone [s]
1	K2	D-0211		2,5		
2	K4	D-0411		2,5		
3	P2ab	PB-21,22				

12. ALGORYTM STEROWANIA



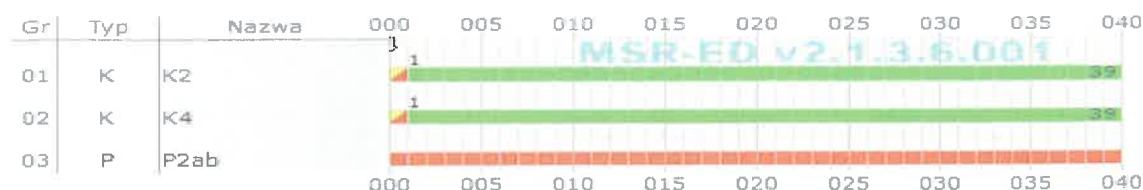
13. PARAMETRY STEROWANIA

nr grupy	nr sygnal	Gz / s/			
		brak wzb. pieszych		wzb. pieszych	
		min	max	min	max
1	K2	∞	∞	23	∞
2	K4	∞	∞	23	∞
3	P2a, P2b	0	0	7	7

14. DIAGRAMY STEROWANIA

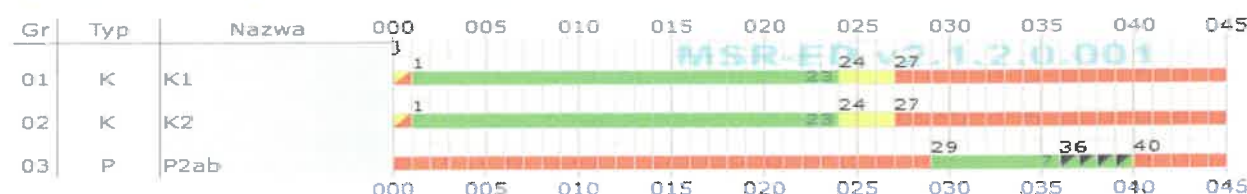
Program nr 0 – min – stan podstawowy

Pobiedziska - Poznańska Owsiana



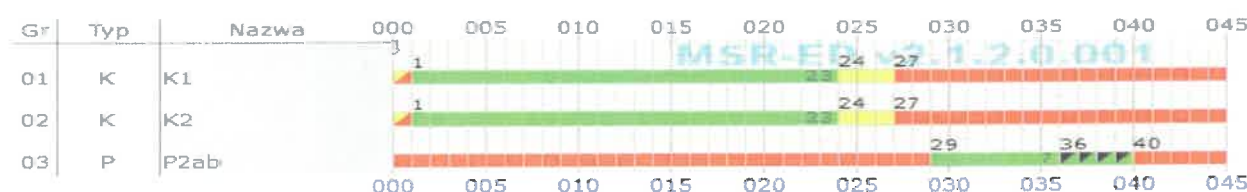
Program nr 1– max

Pobiedziska - Poznańska Owsiana



Program nr 2 – awaryjny

Pobiedziska - Poznańska Owsiana



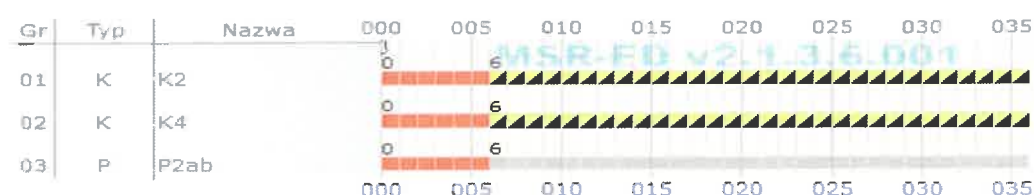
Program nr 3 – startowy

Pobiedziska - Poznańska - Owsiana



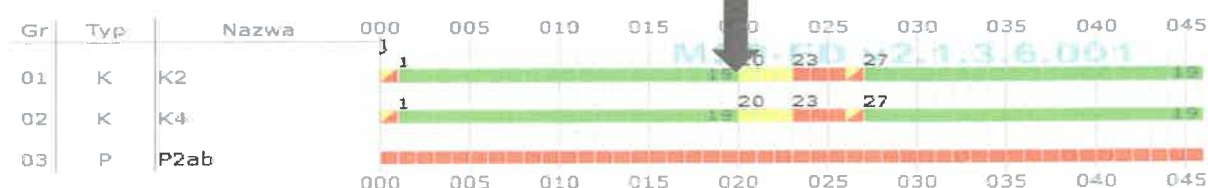
Program nr 4- końcowy

Pobiedziska - Poznańska Owsiana



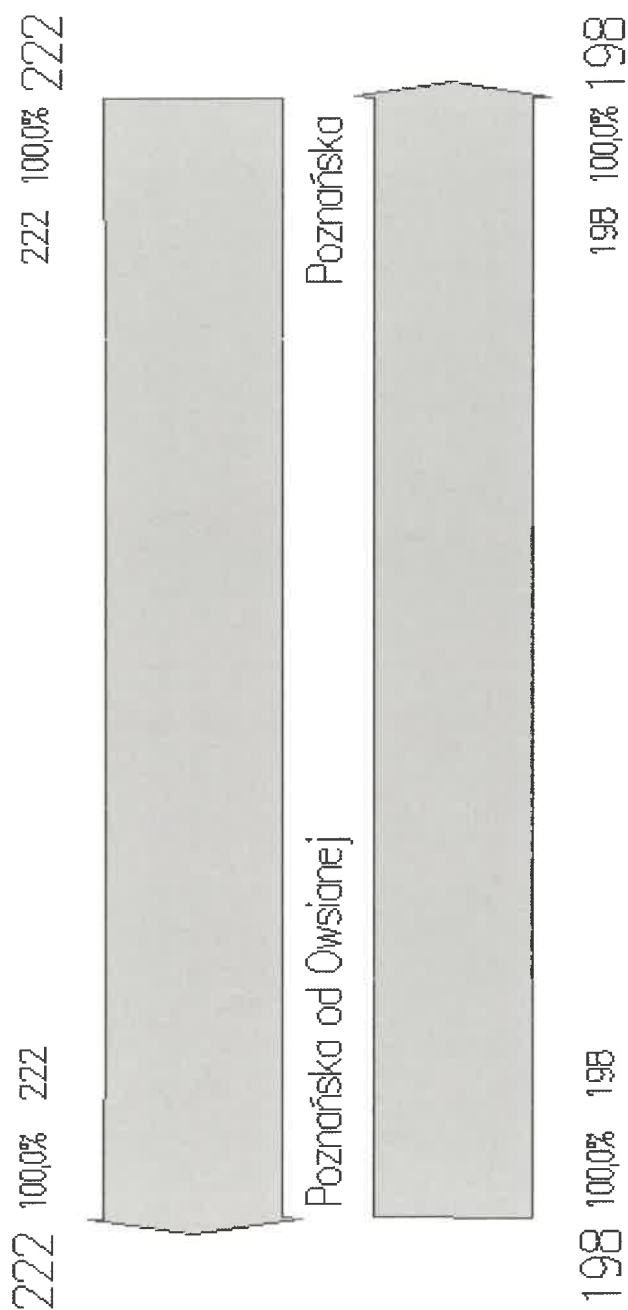
Program nr 5 - program specjalny

Pobiedziska - Poznańska Owsiana



15. POMIAR RUCHU

p.u./h - 15.00-16.00



16. OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA											
OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI									arkusz	5	
Wlot	1			2			3			4	
Obliczeniowa grupa pasów											
Pas ruchu				K2						K4	
Relacja				W						W	
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]				198						222	
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]				198						222	
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]				420							
Natężenie nasycenia grupy pasów S_{gr} [P/h]				1750						1750	
Efektywny sygnał zielony G_e [s]				23						23	
Długość cyklu T [s]				45							
Przepustowość grupy pasów				875						875	
Przepustowość wlotu				875						875	
Przepustowość skrzyżowania				1750							
Stopień obciążenia grupy pasów				0,23						0,25	
Stopień obciążenia wlotu				0,23						0,25	
Stopień obciążenia skrzyżowania				0,24							
Przepustowość praktyczna grupy pasów przy $X_d=0,85$				744						744	
Rezerwa przepustowości grupy pasów $\Delta C_{p,gr}$				546						522	
Przepustowość praktyczna wlotu przy $X_d=0,85$				744						744	
Rezerwa przepustowości wlotu				546						522	
Przepustowość praktyczna skrzyżowania				1488							
Rezerwa przepustowości skrzyżowania				1068							

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA												
OBLICZENIE MIAR WARUNKÓW RUCHU									FORMULARZ		6.2	
Straty czasu, PSR												
Wlot	1			2			3			4		
Obliczeniowa grupa pasów					K1						K2	
Straty czasu d_1 [s/P] (wzór (6.2))					4,9						5,5	
Straty czasu d_2 [s/P] (wzór (6.3))					1,9						2,2	
Średnie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P] (wzór (6.1))					6,8						7,7	
PSR w grupie pasów (tab. 6.5)					I						I	
Łączne straty czasu w grupie pasów D_{gr} [s/ t_a] (wzór (6.5))					581						641	
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D^*_{gr} [h/h] (wzór (6.6))					0,57						0,65	
Średnie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P] (wzór (6.7))					6,8						7,7	
PSR na wlocie (tab. 6.5)					I						I	
Łączne straty czasu na wlocie D_{wl} [s/ t_a] (wzór (6.9))					581						641	
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D^*_{wl} [h/h] (wzór (6.10))					0,57						0,65	
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P] (wzór (6.8))									7,2			
PSR na skrzyżowaniu (tab. 6.5)									I			
Łączne straty czasu na skrzyżowaniu D_{sk} [s/ t_a] (wzór (6.11))									1221			
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D^*_{sk} [h/h] (wzór (6.12))									1,22			

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW cd.										FORMULARZ		7.2
Wlot												
Obliczeniowa grupa pasów (oznaczenie)						K1				K2		
Średnie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P] (F:6.2)						6,8				7,7		
Średnie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P] (F:6.2)						6,8				7,7		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P] (F:6.2)						7,2						
PSR w grupie pasów (F:6.2)						I				I		
PSR na wlocie (F:6.2)						I				I		
PSR na skrzyżowaniu (F:6.2)						I						
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D^*_{gr} [h/h] (F:6.2)						0,57				0,65		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D^*_{wl} [h/h] (F:6.2)						0,57				0,65		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D^*_{sk} [h/h] (F:6.2)						1,22						
Średnia kolejka pozostająca K_p [P] (F:6.3)						0,3				0,4		
Kolejka maksymalna K_{m95} [P] (F:6.3)						3				4		
Zasięg kolejki maksymalnej L_k [m] (F:6.3)						20				25		
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów Z_{gr} [z/P] (F:6.3)						0,19				0,23		
Średnia liczba zatrzymań na wlocie Z_{wl} [z/P] (wzór (F:6.3))						0,19				0,23		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu Z_{sk} [z/P] (F:6.3)						0,21						
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uz_{gr} [-] (F:6.3)						0,33				0,42		
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uz_{wl} [-] (F:6.3)						0,33				0,42		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uz_{sk} [-] (F:6.3)						0,37						