

Inwestor/ Zamawiający:



Zarząd Dróg Miejskich

ul. Wilczak 17
61-623 Poznań
tel. 61 647 72 00

Biuro projektowe:



VEGMAR JAKUB KRAWCZYK

ul. Dembego 12/14
02-796 Warszawa
Tel. (+48) 22 435 68 24,
Fax (+48) 22 435 68 25,
e-mail: biuro@vegmar.pl

Lokalizacja

Gmina Poznań
Powiat Poznań
Województwo wielkopolskie

Nazwa opracowania

**Opracowanie dokumentacji projektowej zadania PBO 2019 „Rowerem przez
Grunwald na osiedle Kopernika”**

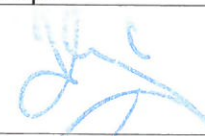


Faza

PROJEKT WYKONAWCZY

Branża

PROGRAM SYGNALIZACJI

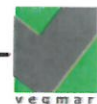
Jednostka projektowa

Funkcja	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Jakub Krawczyk	upr. Budowlane bez ograniczeń do projektowania dróg i lotnisk nr MAZ/0353/POOD/08	
Sprawdzający:	mgr inż. Mikołaj Dryzner	upr. Budowlane bez ograniczeń do projektowania dróg i lotnisk nr MAZ/0186/PBD/16	
Opracowujący:	inż. Emilia Krasuska		
Data	Tom	Egz.	
08.2021 r.			

SPIS TREŚCI

PROGRAMU SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

A. CZĘŚĆ OPISOWA	3
1. Wstęp	4
1.1. Dane Inwestora/Zamawiającego	4
1.2. Dane jednostki projektowej	4
1.3. Podstawa opracowania	4
1.4. Lokalizacja, cel i przedmiot inwestycji	4
2. Rozwiązania projektowe	5
3. Pomiary ruchu	5
3.1. Natężenie ruchu	5
3.2. Struktura pojazdów	8
4. Program sygnalizacji świetlnej ul. Grochowska	9
4.1. Zestawienie sygnalizatorów	9
4.2. Wykaz detektorów	10
4.3. Minimalna długość sygnału zielonego	12
4.4. Macierz kolizji	13
4.5. Trajektorie strumieni kolizyjnych	14
Rysunek 4.5. Trajektorie punktów kolizyjnych	14
4.6. Czasy międzzielone	15
4.7. Schemat faz	16
4.8. Algorytm sterowania	19
4.9. Program startowy i końcowy	19
4.10. Programy stałoczasowe awaryjne	22
4.11. Nadzorowanie sygnałów czerwonych	25
5. Obliczenie przepustowości	25
6. Termin wprowadzenia stałej organizacji ruchu	28
C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	28



A. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wstęp

1.1. Dane Inwestora/Zamawiającego

Zarząd Dróg Miejskich

ul. Wilczak 17

61- 623 Poznań

1.2. Dane jednostki projektowej

VEGMAR Jakub Krawczyk

ul. Dembego 12/14, 02-796 Warszawa

tel. (22) 435-68-24

fax. (22) 435-68-25

1.3. Podstawa opracowania

- [1.] Umowa nr IPI.220.00.21.G.2019 z dnia 05.07.2019 r., zawarta pomiędzy Miastem Poznań reprezentowanym przez Zastępcę Dyrektora Zarządu Dróg Miejskich w Poznaniu, z siedzibą przy ul. Wilczaka 17, 61-623 Poznań a biurem projektowym Vegmar Jakub Krawczyk ul. Dembego 12, 02-796 Warszawa;
- [2.] Aktualna mapa do celów projektowych;
- [3.] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2020 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (tekst jednolity – Dz. U. z 2019 r. poz. 2310),
- [4.] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (tekst jednolity – Dz. U. z 2019 r. poz. 2311),
- [5.] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywaniem nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. z 2017 r. poz. 784).

1.4. Lokalizacja, cel i przedmiot inwestycji

Planowana inwestycja znajduje się w województwie Wielkopolskim, powiecie poznańskim, w mieście Poznań. Inwestycja dotyczy ulicy Grochowskiej.

2. Rozwiązania projektowe

W związku z projektowanym przejazdem dla rowerzystów przez ul. Grochowską zostaną wprowadzone zmiany w organizacji ruchu, zaprojektowano nowe oznakowanie pionowe : D-6b oraz znaki pionowe nakazu: C-13 czy C-13/16.

Przeście wzdłuż ul. Grochowskiej zostało rozbudowane o sygnalizację dla grup rowerowych, dodatkowo zaprojektowano: sygnalizatory dla grup kołowych umieszczone na wysięgnikach, kamery detekcji dla grup kołowych. Zgodnie z rysunkiem LS-01 należy przestawić istniejące sygnalizatory 681,682 (dla grup kołowej 68).

Na przejściu wraz z przejazdem zaprojektowano oznakowanie poziome linię P-11 oraz sygnalizatory 852 dla grupy rowerowej 85, a także sygnalizatory 861 dla grupy 86. Zaprojektowano wspólny sygnalizator dla grup pieszych i rowerowych: 951 dla grupy pieszej 95 i kołowej 85. A także sygnalizator 962 dla grupy pieszej 96 i rowerowej 86. Sygnalizacja na przejściu zostanie rozbudowana w: dodatkowe przyciski dla rowerzystów (np. 8502), wspólne przyciski dla rowerzystów i pieszych (np. 9501 - w przypadku gdy sygnalizator dla grupy pieszej i rowerowej ustawiony jest na jednym słupie), kamery dla potrzeb monitoringu (np. K.86.1) oraz detektory dla pojazdów (m.in. w krótkie pętle indukcyjne).

Przedmiotowe przejście jest sterowane za pomocą sterownika sygnalizacji na skrzyżowaniu ul. Grochowskiej – Promienistej . Wobec powyższych zmian należy rozbudować konfigurację sterownika o dodatkowe 2 grupy sygnałowe oraz elementy detekcji zgodnie z rysunkiem LS-01. **Skrzyżowanie ul. Grochowskiej i Pogodnej znajduje się w obszarze sterowania systemem MOTION.**

W związku z powyższymi zmianami w organizacji ruchu – projektowany przejazd dla rowerzystów – oraz konfiguracji sterownika sygnalizacji wymagane jest przeliczenie tablicy czasów międzyzielonych (wyłącznie w części obejmującej przejście dla pieszych na ul. Grochowskiej) oraz zaktualizowanie programów sygnalizacji. Sterownik sygnalizacji zostanie rozbudowany o dodatkowe dwie grupy sygnałowe. Łącznie w analizowanym obszarze wyznaczonych jest 6 grup sygnalizacyjnych w tym:

- 2 grupy sygnalizacyjne kołowe (62,68),
- 2 grupy sygnalizacyjne dla pieszych (95,96),
- 2 grupy sygnalizacyjne dla rowerzystów (85,86).

3. Pomiary ruchu

3.1. Natężenie ruchu

W celu wykonania programu sygnalizacji konieczne jest wykonanie pomiarów natężenia ruchu pojazdów. Ze względu na obecną porę roku (jesień 2020 r.) oraz obecną sytuację w kraju (pandemia

COVID-19 oraz wprowadzony stan epidemiologiczny, co powoduje: zamknięcie budynków użyteczności publicznej takich jak: szkoły, teatry, muzea, restauracje). Przeprowadzenie pomiarów ruchu i ich wyniki były by niemiarodajne, ze względu na ograniczenie w przemieszczaniu się pieszych oraz zmniejszony ruch pojazdów.

W związku z powyższym w projekcie wykorzystano przyjęty do opracowania projektu sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Grochowskiej – Promienistej dzień 9 marca 2011 roku (środa).

W tabeli 3.1 przedstawiono rozkład natężeń ruchu w ciągu doby

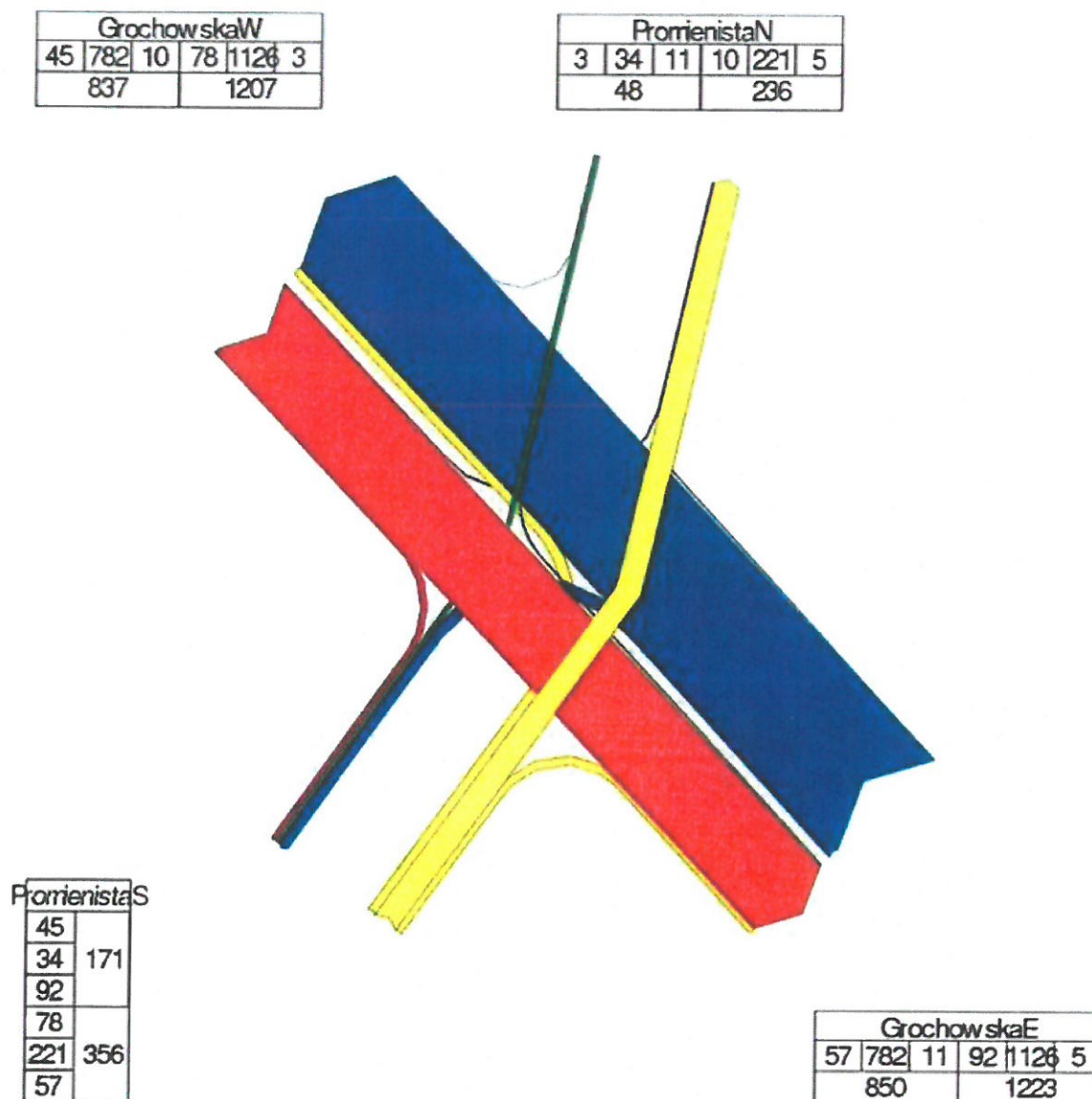
Kierunek ruchu	00:00-01:00	01:00-02:00	02:00-03:00	03:00-04:00	04:00-05:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00
w kierunku zachodnim	72	40	36	41	59	317	752	1223	1130	835	716	797
w kierunku wschodnim	90	24	64	38	64	262	564	728	704	612	618	580
Razem	117	52	68	60	91	448	1034	1614	1482	1141	1025	1087

Kierunek ruchu	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00-24:00
w kierunku zachodnim	751	791	931	961	1077	914	767	565	491	347	239	105
w kierunku wschodnim	632	678	840	962	988	856	612	556	404	294	212	102
Razem	1067	1130	1351	1442	1571	1342	1073	843	693	494	345	156

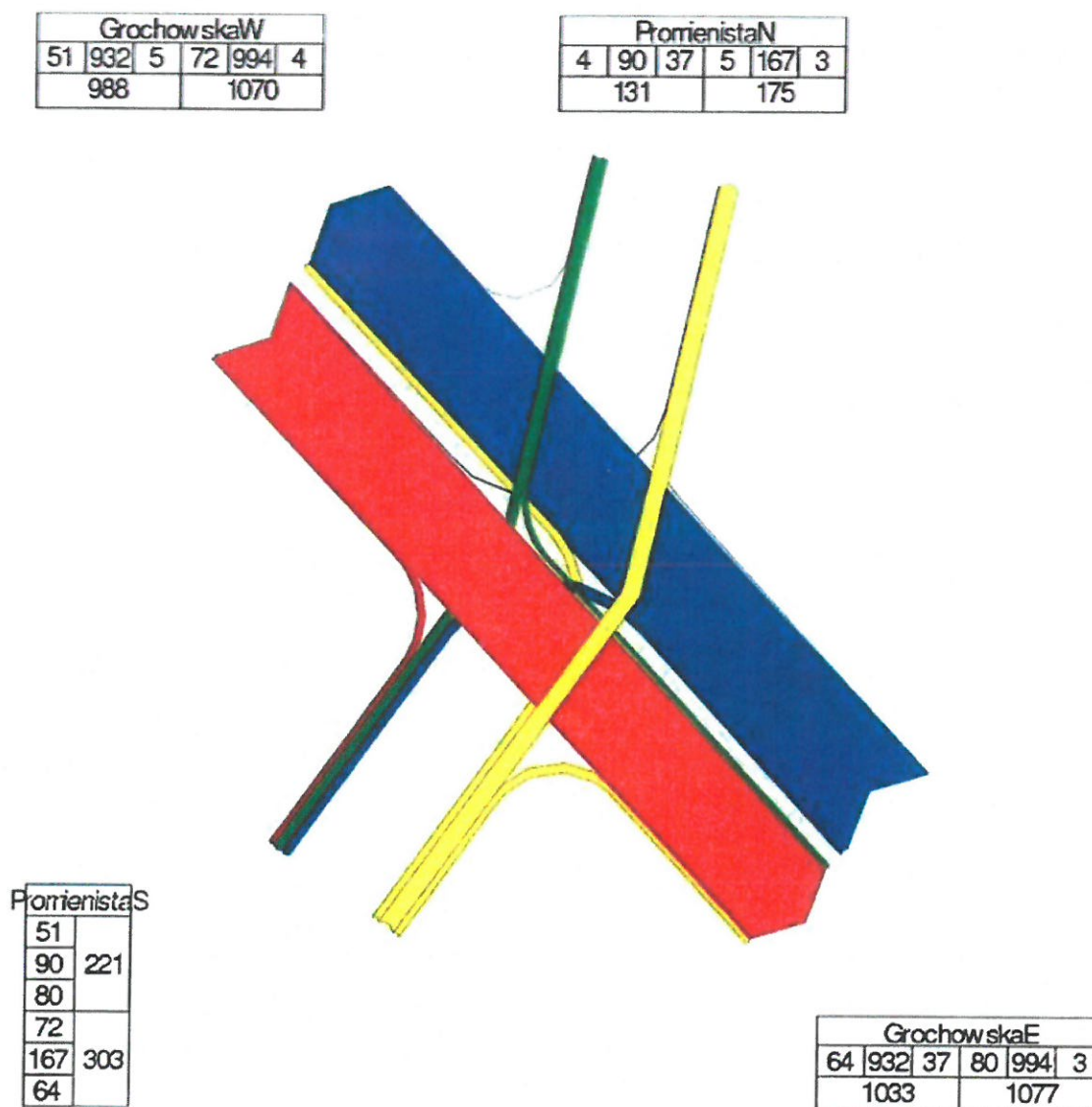
Do analiz przyjęto dwa szczyty: poranny w godzinach 07:00-08:00 oraz popołudniowy w godzinach 16:00-17:00.

Na rysunku 3.2. przedstawiono kartogram rozkładu natężenia w godzinie szczytu porannego. Natomiast na rysunku 3.3. przedstawiono kartogram rozkładu natężenia w godzinie szczytu popołudniowego.

Rysunek 3.2. Kartogram rozkładu natężenia ruchu w godzinie szczytu porannego



Rysunek 3.3. Kartogram rozkładu natężenia ruchu w godzinie szczytu popołudniowego



3.2. Struktura pojazdów

Na przedmiotowym skrzyżowaniu wyróżniono następującą strukturę rodzajową pojazdów.

Tabela 3.2. Tabela pomiarowa ze strukturą pojazdów






<u>Rodzajowa struktura ruchu pojazdów silnikowych</u>							
	Motocykle	Sam. osob. Mikrobusy	Lekkie sam. ciężarowe	Sam. Ciężarowe		Autobusy	Ciągniki rolnicze
				bez przycz.	z przycz.		
	0,63 %	87,32%	5,71%	1,54%	3,40 %	1,19%	0,21%

4. Program sygnalizacji świetlnej ul. Grochowska

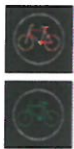
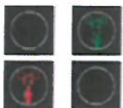
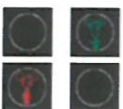
4.1. Zestawienie sygnalizatorów

W tabeli przedstawiono wykaz istniejących oraz projektowanych sygnalizatorów.

Tabela 4.1. Zestawienie sygnalizatorów

Grupa	Wygląd sygnalizatora	Typ grupy	Sygnalizator	Średnica soczewki [mm]	Źródło światła
62		S	621,622, 623 ¹⁾	300	L-LED
68		S	681,682, 683 ¹⁾	300	L-LED
95		P	952	200	L-LED
96		P	961	200	L-LED
85		R	852 ¹⁾	200	L-LED

Nr detektora	Nazwa grupy	Rodzaj detektora	Odległość od linii zatrzymania [m]	Wymiary detektora (dł. x szer.) [m]	Poziom sterowania	Funkcja	
						Zgłoszenie	Wydłużenie
6823 ²⁾	68	„daleka” pętla indukcyjna	60	2 x 2			
6211 ²⁾	62	krótka pętla indukcyjna	2	1 x 2			
6212 ²⁾		długa pętla indukcyjna	20	20 x 1			
6213 ²⁾		„daleka” pętla indukcyjna	60	2x2			
6221 ²⁾	62	krótka pętla indukcyjna	2	1 x 2			
6222 ²⁾		indukcyjna długa pętla	20	20 x 1			
6223 ²⁾		„daleka” pętla indukcyjna	60	2x2			
9501 ²⁾	95,85	Przycisk, K.85.1 radar			SL	X	
9502	95	Przycisk			SL	X	
9601	96	Przycisk			SL	X	
9602 ²⁾	96,86	Przycisk, K. 86.2 radar			SL	X	
8601 ²⁾	86	Przycisk, K. 86.1 radar			SL	X	
8502 ²⁾	85	Przycisk, K.85.2 radar			SL	X	
<p>²⁾ – projektowany detektor</p> <p>SL – detektor wykorzystywany w sterowaniu lokalnym</p>							

Grupa	Wygląd sygnalizatora	Typ grupy	Sygnalizator	Średnica soczewki [mm]	Źródło światła
86		R	861 ¹⁾	200	L-LED
95,85		P/R	951 ¹⁾	200	L-LED
96,86		P/R	962 ¹⁾	200	L-LED

1) - sygnalizator projektowany

4.2. Wykaz detektorów

Detekcją są objęci wszyscy uczestnicy ruchu. Dla pojazdów zastosowano pętle indukcyjne oraz kamery videodetekcji. Detekcja dla pieszych i rowerzystów na przejściu i przejeździe realizowana jest za pomocą przycisków z potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia oraz detektorów radarowych.

W tabeli poniżej przedstawiono wykaz istniejących oraz projektowanych elementów detekcji na obszarze objętym opracowaniem.

Tabela 4.2. Zestawienie detektorów

Nr detektora	Nazwa grupy	Rodzaj detektora	Odległość od linii zatrzymania [m]	Wymiary detektora (dł. x szer.) [m]	Poziom sterowania	Funkcja	
						Zgłoszenie	Wydłużenie
6811 ²⁾	68	krótka pętla indukcyjna	2	1 x 2			
6812 ²⁾		długa pętla indukcyjna	20	20 x 1			
6813 ²⁾		„daleka” pętla indukcyjna	60	2 x 2			
6821 ²⁾	68	krótka pętla indukcyjna	2	1 x 2			
6822 ²⁾		długa pętla indukcyjna	20	20 x 1			

4.3. Minimalna długość sygnału zielonego

Minimalna długość sygnału zielonego dla pojazdów została przyjęta zgodnie z Dz. U. Nr 2020 poz. 2181 Załącznik 3 – „Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach „– dla sygnalizacji stałoczasowej – 8 s. Minimalne długości światła zielonego dla pieszych obliczono zgodnie z poniższą tabelą.

Tabela 4.3. Minimalna długość światła zielonego dla pieszych i rowerzystów

Nr grupy	Długość przejścia	$G_{min.}$ [s]	Przyjęte G_{min} [s]
95	7,2	7,1	8
96	7,6	7,6	8
Nr grupy	Długość przejazdu	$G_{min.}$ [s]	Przyjęte G_{min} [s]
85	7,2	1,71	8
86	7,6	1,809	8
Przejście przez całość ul. Grochowskiej			
Nr grupy	Długość przejścia	$G_{min.}$ [s]	Przyjęte G_{min} [s]
95, 95	27,4	18,5	19

Długość sygnału zielonego dla grup rowerowych wynosi 8 s i długość ta została przyjęta ze względu na pieszych pokonujących przejście, których sygnał zielony jest równy 8s.

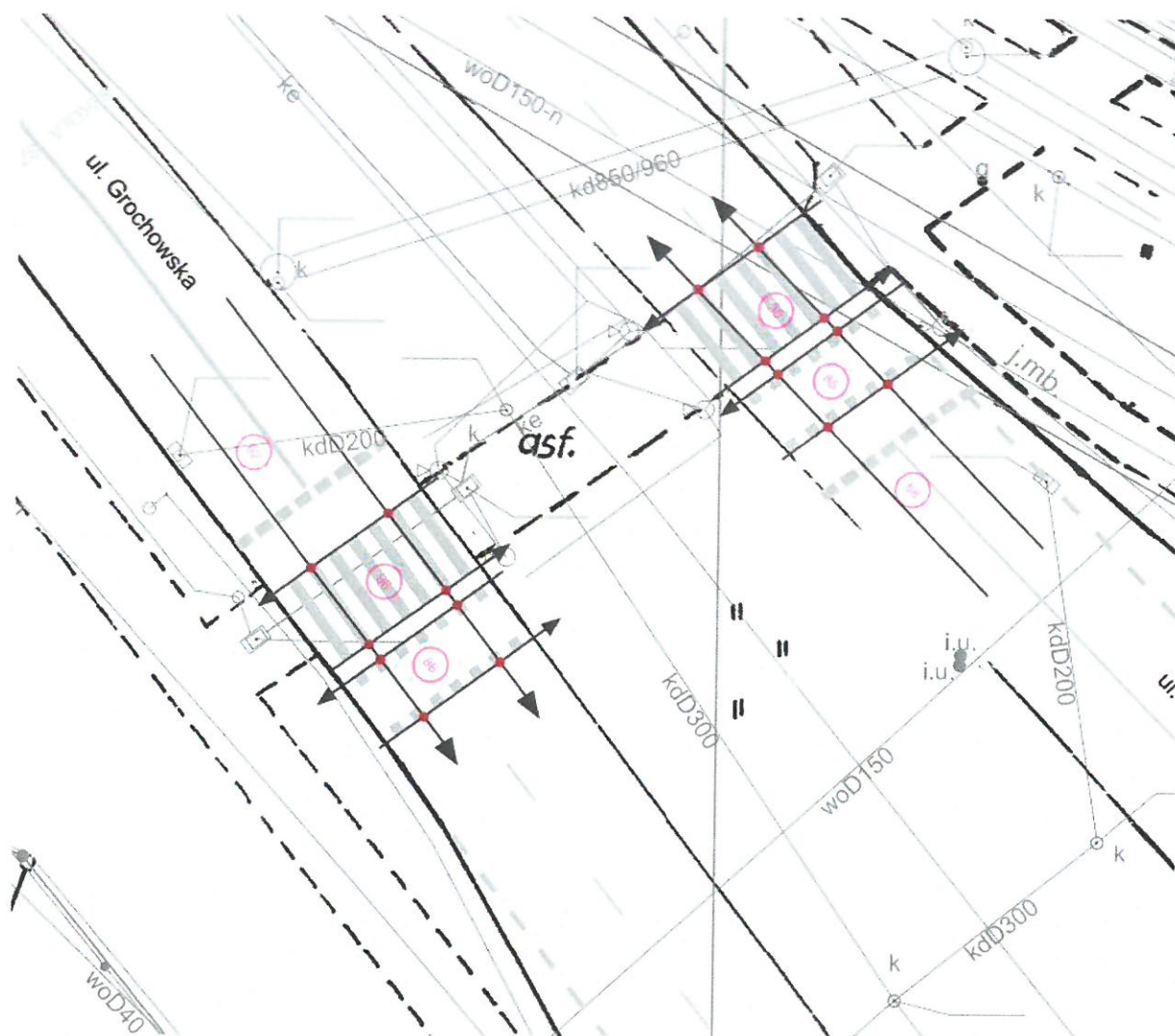
4.4. Macierz kolizji

Tabela 4.4. Macierz kolizji

Tablica grup kolizyjnych						
Nr grupy	62	68	95	96	85	86
62				X		X
68			X		X	
95		X				
96	X					
85		X				
86	X					
gdzie X- oznacza kolizyjność grup						

4.5. Trajektorie strumieni kolizyjnych

Rysunek 4.5. Trajektorie punktów kolizyjnych



4.6. Czasy międzyzielone

Do obliczenia czasów międzyzielonych przyjęto następujące założenia:

1. pojazdy samochodowe:
 - prędkość ewakuacji na odcinku prostym do 40 km/h (11,1 m/s), przyjęto realną prędkość ewakuacji z powodu sporego natężenia ruchu,
 - prędkość dojazdu na odcinku prostym do 50 km/h (13,8 m/s),
2. piesi:
 - prędkość przechodzenia i ewakuacji pieszych: 1,4 m/s,
3. rowerzyści:
 - prędkość przejazdu i ewakuacji rowerzystów: 4,2 m/s
4. długość światła żółtego dla pojazdów: 3 s, dla pieszych i rowerzystów: 0,
5. wartość wydłużająca drogę ewakuacji w zależności od rodzaju strumienia: dla strumienia pojazdów przyjęto: 10 m, dla strumienia pieszych i rowerzystów: 0 m,

Obliczenie czasów międzyzielonych:

Potok ewakuujący	Potok dojeżdżający	Czas żółty [s]	Długość pojazdu [m]	Droga ewakuacji [m]	V_e [m/s]	T_e [s]	Droga dojazdu [m]	V_d [m/s]	T_d [s]	T_m obliczony [s]	Korekta	T_m przyjęty [s]	Przyjęty T_{mz} [s]
96 (P)	62 (K)	0	0	7,6	1,4	5,5	2,5	13,8	1,18	4,32	2	7	7
86 (R)	62 (K)	0	0	7,6	4,2	1,8	7,5	13,8	1,54	1	2	3	3
62 (K)	96 (P)	3	10	6,5	11,1	1,48	0	0	0	4,50	0	5	5
62 (K)	86 (R)	3	10	10,5	11,1	1,85	0	0	0	4,85	0	5	
95 (P)	68 (K)	0	0	7,2	1,4	5,2	6,4	13,8	1,46	3,74	2	6	6
85 (R)	68 (K)	0	0	7,2	4,2	1,71	2,5	13,8	1,18	0,52	2	3	3
68 (K)	95 (P)	3	10	10,5	11,1	1,85	0	0	0	4,85	0	5	5
68(K)	85 (R)	3	10	5,5	11,1	1,40	0	0	0	4,4	0	5	

Tabela 4.6. Macierz czasów międzyzielonych

Tablica czasów międzyzielonych						
Nr grupy	62	68	95	96	85	86
62				5		5
68			5		5	
95		6				
96	7					
85		3				
86	3					

„Czas międzyzielony dla kończących grup pieszych jest liczony od końca sygnału zielonego migającego”

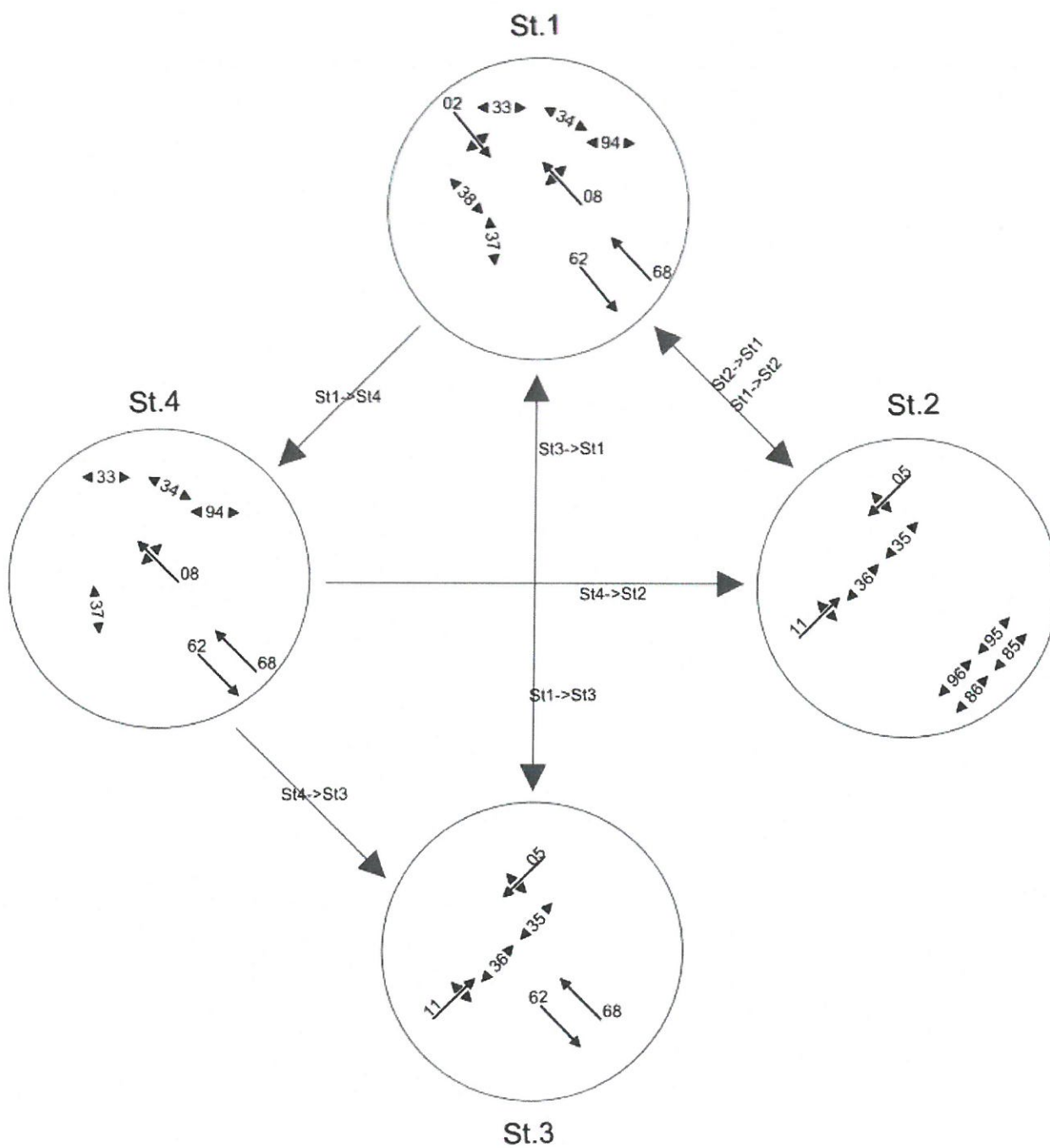
4.7. Schemat faz

Istniejące przejście dla pieszych oraz projektowany przejazd dla rowerzystów na ul. Grochowskiej związane jest z projektem sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Grochowskiej i Promienistej. Zaprojektowany przejazd dla rowerzystów nie wpłynie na zmianę programu sygnalizacji oraz schematu faz. Poniżej został przedstawiony schemat faz wraz z zaprojektowanym przejazdem dla rowerzystów.

Przejazd rowerzystów przez ul. Grochowską będzie zapewniony w fazie 2 (razem z przejściem grup 95 oraz 96).

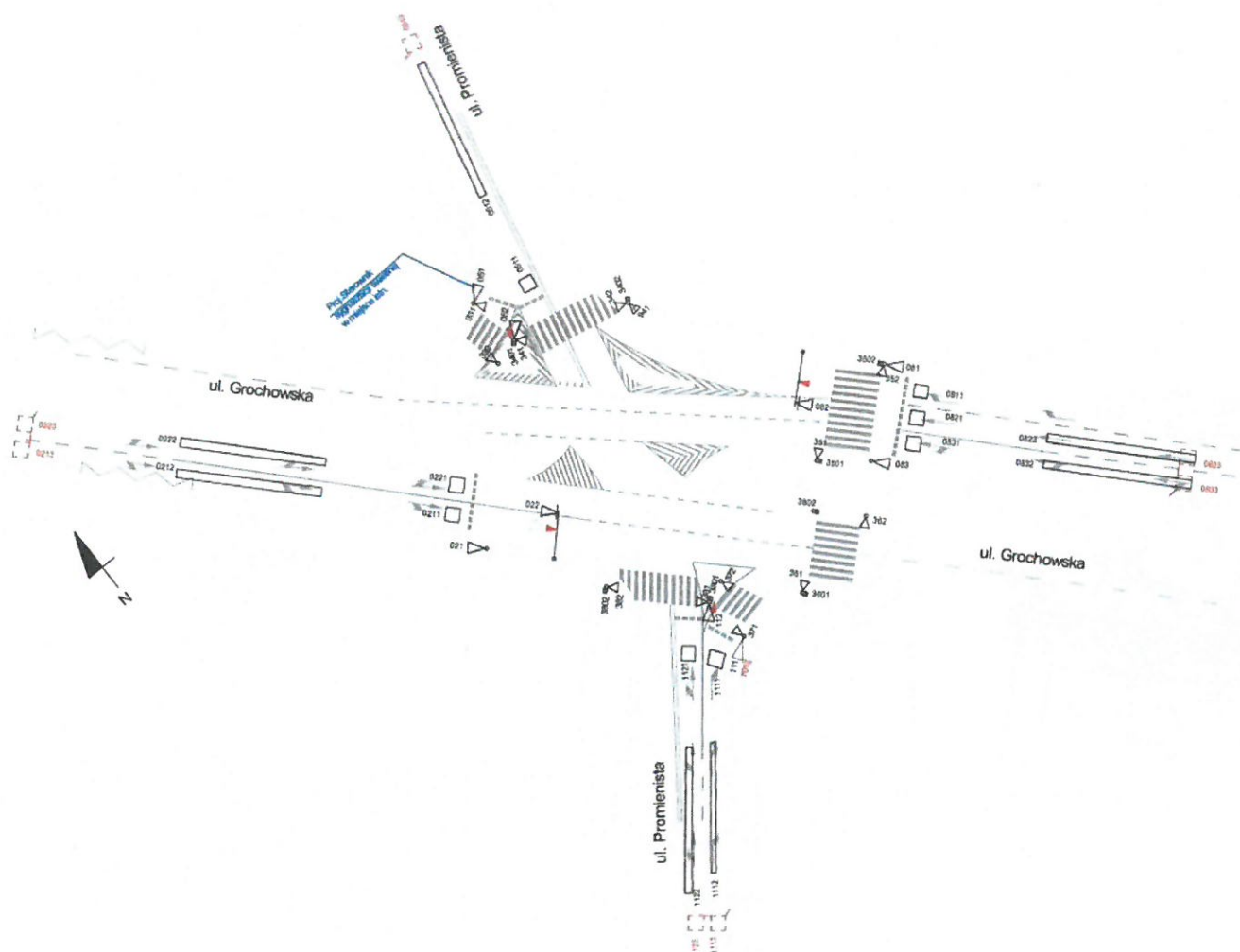
Programy awaryjne będą pracowały według sekwencji: 1-> 4->2->1

Rysunek 4.7. Schemat faz



W związku z przedstawieniem schematu faz na skrzyżowaniu ul. Grochowskiej i Promienistej, na rysunku 4.7. został przedstawiony schemat skrzyżowania wraz z nr grup.

Rysunek 4.4 Schemat skrzyżowania ul. Grochowska i Promienista



4.8. Algorytm sterowania

Programy awaryjną stanowią podstawę do funkcjonowania pełnego algorytmu sterowania. Na skrzyżowaniu ul. Grochowskiej i Promienistej będzie sterowanie akomodacyjne. Algorytm będzie realizował zmienne czasy wyświetlania sygnałów zezwalających w poszczególnych fazach. Przy wzbudzeniu we wszystkich grupach sygnałowych program będzie realizował podstawowy układ faz. Dla programów 1 (90s) oraz 2 (120s) jest to układ faz 1-4-2-1, który został przedstawiony na rysunku 4.7.

W przypadku braku wzbudzenia grup w kolejnej fazie, algorytm może pominąć realizację określonej fazy i sekwensja w danym cyklu ulegnie zmianie. Algorytmy sterowania są projektowane w trybie preferencji dla kierunku koordynowanego, a obsługa ruchu na skrzyżowaniu ul. Grochowskiej i Promienistej będzie odbywała się w oparciu o zasadę, że każdy kierunek raz w cyklu otrzymuje światło zielone na zadane minimum z możliwością wydłużania do zadanego czasu maksymalnego lub określonego warunku czasowego.

St1 – faza obsługuje kierunek ulicy Grochowskiej, grupy sygnalizacyjne: 02,08,33,34,37,38, 68,68

St4- faza obsługuje kierunek ulicy Grochowskiej, grupy sygnalizacyjne: 08,33,34,37,62,68

St2- faza obsługuje kierunki poprzeczne, grupy sygnalizacyjne: 05,11,35,36 oraz 96, 96

St2 – faza ta załączy się gdy pieszy naciśnie przycisk lub detektor wykryje rowerzystę

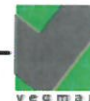
Sterowanie będzie realizowane w oparciu o sygnały otrzymane ze zlokalizowanych na skrzyżowaniu detektorów.

4.9. Program startowy i końcowy

Uruchomienie oraz zakończenie pracy sterownika sygnalizacji powinno być poprzedzone odpowiednimi programami startowymi i końcowymi. W tabeli 4.8 przedstawiony został program startowy i końcowy.

1. Program startowy – przejście z nadawania sygnału ostrzegawczego na program trójbarwny musi przebiegać według następującej sekwencji:

- sygnał żółty migający dla pojazdów przez co najmniej 180 s (grupy sygnałowe: 02, 05, 08, 11, 62, 68), brak sygnału dla pozostałych uczestników ruchu (grupy sygnałowe 33, 34, 35, 36, 37, 38, 95, 96, 94, 85, 86),
- sygnał żółty ciągły przez 5 sekund dla pojazdów, sygnał czerwony dla pozostałych uczestników ruchu,
- sygnał czerwony dla wszystkich uczestników ruchu,

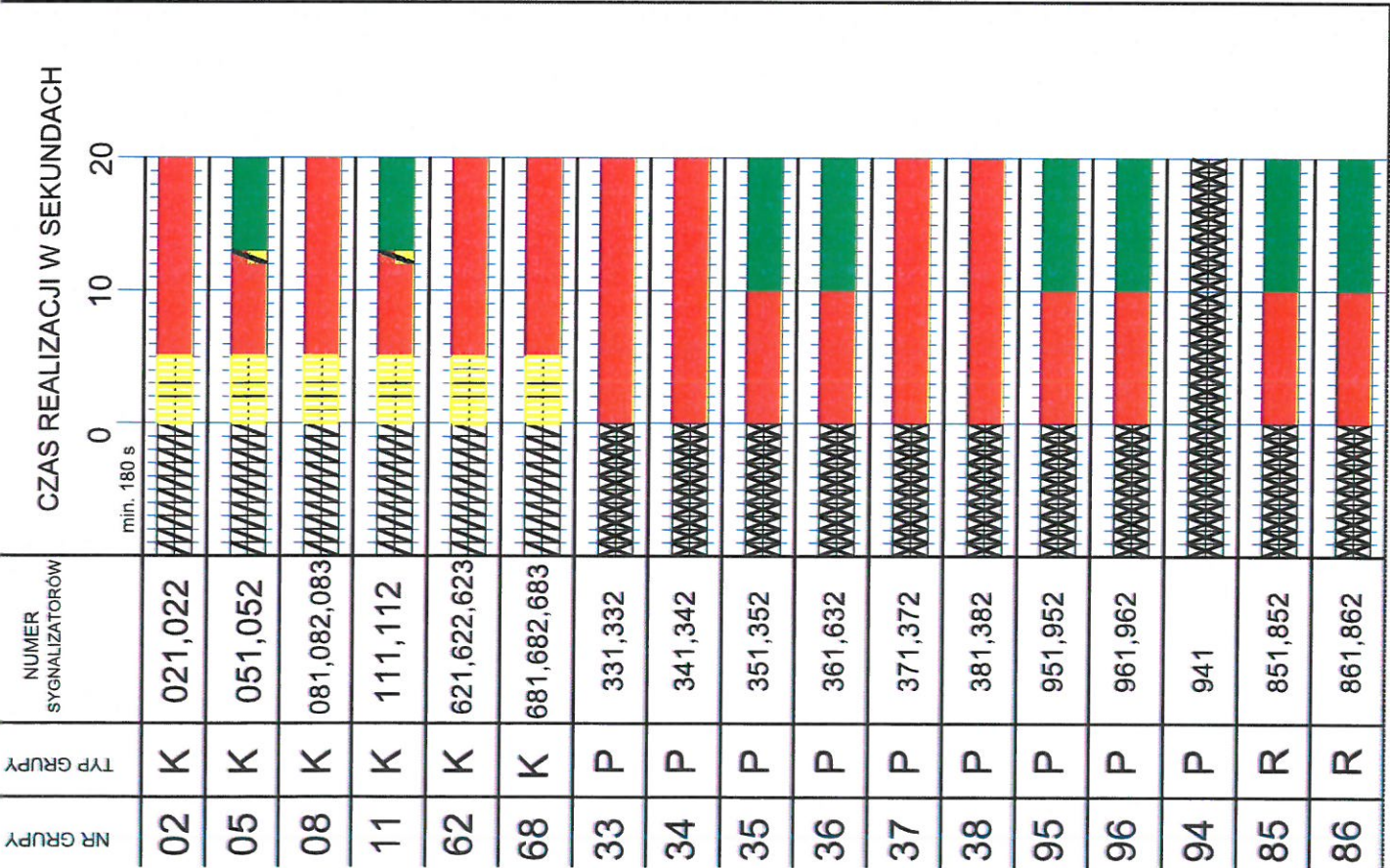


- sygnał zielony dla strumieni poruszających się po drodze podporządkowanej (grupy sygnałowe: 05, 11, 35, 36, 95, 96, 85, 86),
 - program trójbarwny realizujący sygnały zielone dla poszczególnych grup sygnałowych.
2. Program końcowy – przejście z programu trójbarwnego do trybu ostrzegawczego musi przebiegać następująco:
- dokończenie bieżącej sekwencji sygnałów,
 - sygnał czerwony dla wszystkich grup przez czas 20 sekund,
 - sygnał żółty migający.

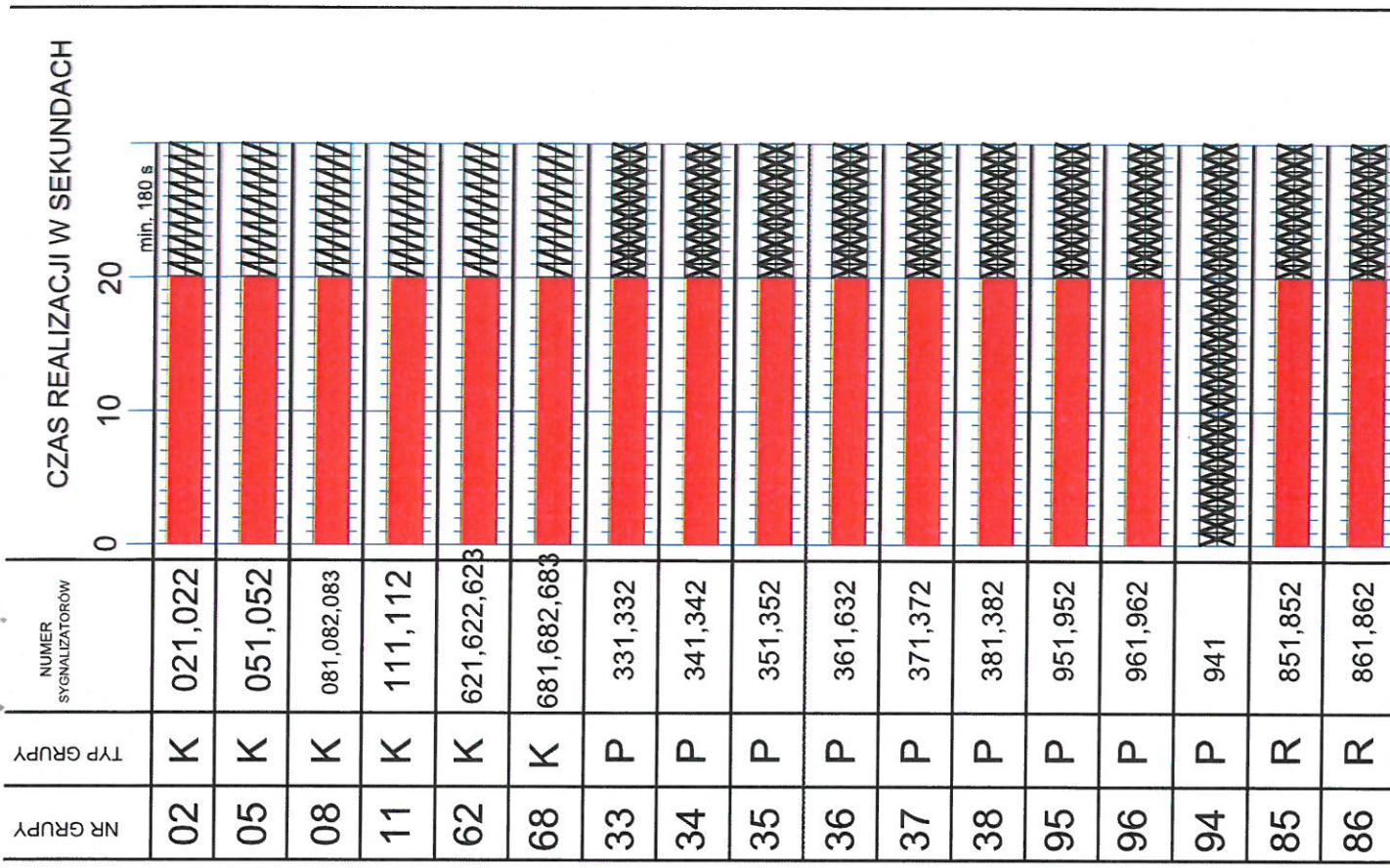
Uwaga:

1. Po realizacji programu startowego włączana jest faza 2 (realizująca sygnał zielony na kierunkach podporządkowywanych na skrzyżowaniu ul. Grochowskiej i Promienistej).

2. Program końcowy może być uruchomiony w trakcie trwania fazy 1 (na skrzyżowaniu ul. Grochowskiej i Promienistej).



PROGRAM STARTOWY



PROGRAM KOŃCOWY

4.10. Programy stałoczasowe awaryjne

Dla przejazdu przez ul. Grochowską zaprojektowano dwa podstawowe programy stałoczasowe awaryjne (w nawiązaniu do istniejącego programu na skrzyżowaniu ul. Grochowskiej i Promienistej).

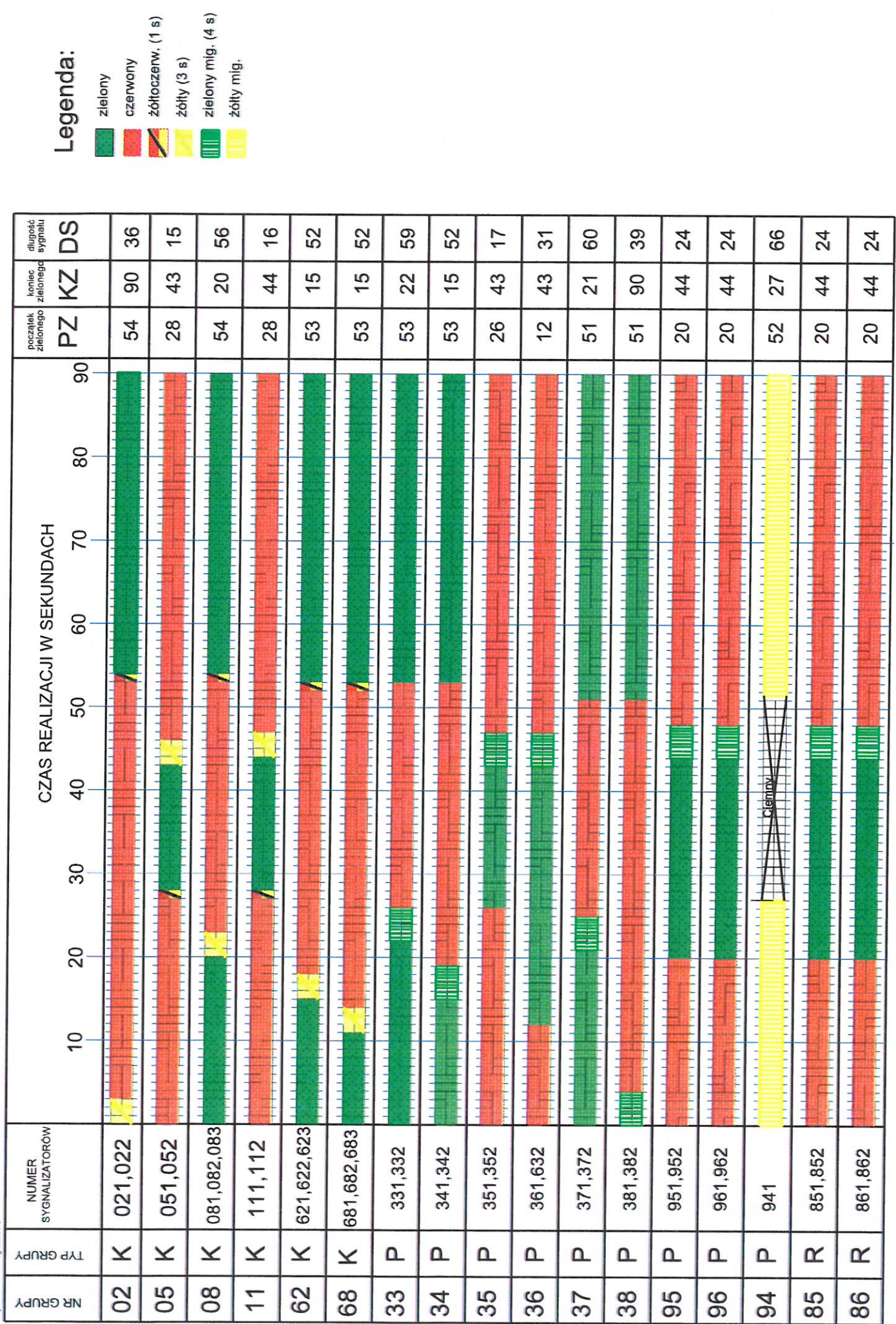
W zależności od dnia tygodnia oraz pory dnia przejazd będzie sterowany w programach o długości cyklu odpowiednio: 90 s, 120 s (program poranny oraz popołudniowy).

Tabela 4.9 Harmonogram pracy sygnalizacji

Dzień pracy programu	Długość cyklu [s]	Godziny pracy programów
dni robocze (pn-pt)	120 (poranny)	5:30 -13:00
	120 (popołudniowy)	13:00-20:00
	90	20:00-23:00
	Ymig	23:00-5:30
Sobota/niedziela	90	5:30-10:00
	120 (poranny)	10:00-13:00
	120 (popołudniowy)	13:00-19:00
	90	19:00-23:00
	Ymig	23:00-5:30

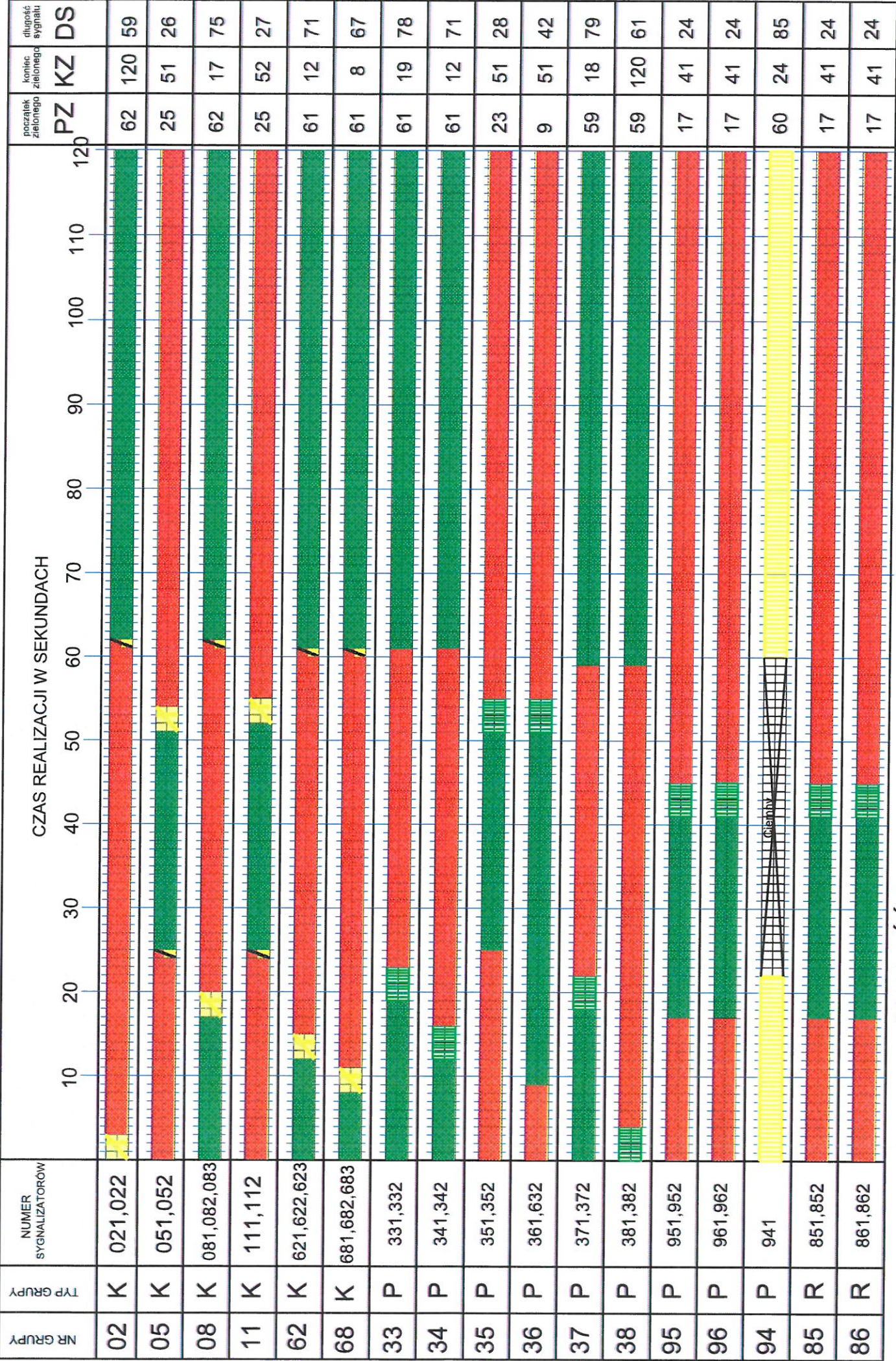
Program all-red

Program all red – działanie takiej sygnalizacji polega na nadawaniu z każdego kierunku sygnału czerwonego zarówno dla kierujących jak i pieszych uczestników ruchu drogowego. Przekroczenie jezdni przez pieszego po wyznaczonym przejściu możliwe jest po wcześniejszym naciśnięciu przez niego przycisku. Natomiast zielone światło dla kierującego włączy się tylko wtedy gdy nadjeżdża z dowolną prędkością – o ile żądanie sygnału zielonego nie zostało wcześniej wywołane przyciskiem przez pieszego. Jeśli kierowca będzie poruszać się z większą prędkością niż dopuszczalna to zostanie wyhamowany przez nadawany sygnał czerwony.



DŁUGOŚĆ CYKLU - 90 s

Grupy 95, 96, 85,86 zawsze razem zaczynają i kończą sygnał zielony.



DŁUGOŚĆ CYKLU - 120 s Grupy 95, 96, 85, 86 zawsze razem zaczynają i kończą sygnał zielony.

Legenda: zielony czerwony żółty (1 s) żółty (3 s) zielony mig. (4 s) żółty mig.

4.11. Nadzorowanie sygnałów czerwonych

Sterownik sygnalizacji świetlnej musi zapewnić pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Przedstawiono numery sygnalizatorów oraz warunek logiczny, przy którym sterownik przechodzi w stan „żółty migający”.

Grupa 62- 621 i 622 i 623

Grupa 68 – 681 i 682 i 683

Grupa 95 – 951 lub 952

Grupa 96 – 961 lub 962

Grupa 85 – 851 lub 852

Grupa 86 – 861 lub 862

gdzie:

i – oznacza, że zabezpieczenie zadziała (przejście na sygnał żółty pulsacyjny) w chwili przepalenia się ostatniego ze źródeł światła sygnałów połączonych spójnikiem i

lub – oznacza, że zabezpieczenie zadziała (przejście na sygnał żółty pulsacyjny), w chwili przepalenia się któregośkolwiek ze źródeł światła sygnałów połączonych spójnikiem lub

5. Obliczenie przepustowości

Sprawdzenie warunków ruchu na skrzyżowaniu zostało wykonane za pomocą metody GDDKiA 2004.

krzyżowanie: Przejście
nazwa programu: Program1
nazwa nateżenia: Naterzenie1
data modyfikacji: 17.06.2021 (16:08:25)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA								
OBLICZANIE NATEŻEŃ NASYCENIA RELACJI					FORMULARZ 1			
Nateżenie nasycenia relacji bezkolizyjnej								
Wlot	A				B			
Relacja	AL	AW1	AW2	AP	BL	BW1	BW2	BP
Wyjściowe nateżenie nasycenia So [E/hz]	1900	1700			1900	1700		
Szerokość pasa ruchu w [m]	4.1				3.8			
Pochylenie wlotu i [°]	0.0				0.0			
Współznik kierunku pochylenia Di [-]	0				0			
Współznik położenia pasa ruchu Di [-]	-				-			
Współznik przejazdu przez torowisko tran. Dt [-]	0				0			
Promień skretu R [m]	-				-			
Popręktę nateż. nasyc. gdy $4,2 \cdot w < 5,0$ m Sw [E/hz]	0.00				0.00			
Nateżenie nasyc. relacji Sr [E/hz]	2020				1960			
Jęziół pojazdów ciężkich Uc [-]	0.00				0.00			
Nateżenie nasyc. relacji Sr [E/hz]	2020				1960			

abela przepustowości: Przepustowości
krzyżowanie: Przejście
nazwa programu: Program1
nazwa nateżenia: Naterzenie1
data modyfikacji: 17.06.2021 (16:08:25)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA									
OBLICZANIE NATEŻEŃ NASYCENIA PASÓW I GRUP PASÓW								FORMULARZ 4.1	
Rozkład ruchu w obliczeniowych grupach pasów na wlocie A									
Obliczeniowa grupa pasów (oznaczenie)								AA1,A2	
Numer pasa ruchu w grupie								A1,A2	
Relacje w obrębie pasa ruchu								W	W
Taksonomiczne nateżenie relacji Q_r [P/h]								782	
Nateżenie nasycenia relacji r na pasie j S_{rj} [P/hz] (F1) lub F2 lub F3)								2020	2020
-liczba pasów w grupie ngr [-]								2	
-liczba pasów w grupie wspólnych z relacją r nr [-]								0	
-liczba pasów wydzielonych w grupie z relacją r nr [-]								2	
I KROK ITERACJI									
Wstępne nateżenie relacji na pasie Q_{rj} [P/h]								391	391
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]								0.194	
II KROK ITERACJI									
Nateżenie relacji na pasie Q_{rj} [P/h]									
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]									
III KROK ITERACJI									
Nateżenie relacji na pasie Q_{rj} [P/h]									
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]									
Nateżenie nasycenia pasów i obliczeniowych grup pasów na wlocie A									
Jeżeli relacji r w ruchu na pasie ur [-]								1	1
Nateżenie nasycenia pasa ruchu S_j [P/hz]								2020	2020
Współczynnik korygujący ze względu na przyst. aut. fa [-]									
Współczynnik korygujący ze względu na przyst. tran. ft [-]									
Nateżenie nasycenia pasa ruchu S_j [P/hz]								2020	2020
Nateżenie nasycenia grupy pasów S_{gr} [P/hz]								4040	

abela przepustowości: Przepustowości
krzyżowanie: Przejście
nazwa programu: Program1
nazwa nateżenia: Naterzenie1
data modyfikacji: 17.06.2021 (16:08:25)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA									
OBLICZANIE NATEŻEŃ NASYCENIA PASÓW I GRUP PASÓW					FORMULARZ 4.2				
Rozkład ruchu w obliczeniowych grupach pasów na wlocie B									
Obliczeniowa grupa pasów (oznaczenie)					BB1,B2				
Numer pasa ruchu w grupie					B1,B2				
Relacje w obrębie pasa ruchu					W		W		
Całkowite nateżenie relacji Dr [P/h]					1126				
Nateżenie nasycenia relacji r na posie j Srj [P/hz] (F1 lub F2 lub F3)					1960		1960		
-liczba pasów w grupie ngr [-]					2				
-liczba pasów w grupie wspólnych z relacją r nr [-]					0				
-liczba pasów wydzielonych w grupie z relacją r nr [-]					2				
I KROK ITERACJI									
Wstępne nateżenie relacji na posie Drj [P/h]					563		563		
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]					0.287				
II KROK ITERACJI									
Nateżenie relacji na posie Drj [P/h]									
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]									
III KROK ITERACJI									
Nateżenie relacji na posie Drj [P/h]									
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]									
Nateżenie nasycenia pasów i obliczeniowych grup pasów na wlocie B									
Dział relacji r w ruchu na posie ur [-]					1		1		
Nateżenie nasycenia pasa ruchu Sj [P/hz]					1960		1960		
Współczynnik korygujący ze względu na przyst. aut. fa [-]									
Współczynnik korygujący ze względu na przyst. tran. ft [-]									
Nateżenie nasycenia pasa ruchu Sj [P/hz]					1960		1960		
Nateżenie nasycenia grupy pasów Sgr [P/hz]					3920				

abela przepustowości: Przepustowości
krzyżowanie: Przejście
nazwa programu: Program1
nazwa nateżenia: Naterzenie1
data modyfikacji: 17.06.2021 (16:08:26)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA									
OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI					FORMULARZ 5				
wlot	A				B				
obliczeniowa grupa pasów	AA1,A2	BB1,B2			AA1,A2	BB1,B2			
pas ruchu	A1,A2	B1,B2			A1,A2	B1,B2			
relacja	W	W			W	W			
nateżenie ruchu w grupie pasów Dgr [P/h]	782	1126			782	1126			
nateżenie ruchu na wlocie Dwl [P/h]	782	1126			782	1126			
nateżenie ruchu na skrzyżowaniu Dsk [P/h]									
nateżenie nasycenia grupy pasów Sgr [P/hz] (F4)	4040	3920			4040	3920			
efektywny sygnał zielony Ge [s]	53	53			53	53			
ługość cyklu T [s]		90				90			
przepustowość grupy pasów Cgr [P/h]	2379	2308			2379	2308			
przepustowość wlotu Cwl [P/h]	2379	2308			2379	2308			
przepustowość skrzyżowania Csk [P/h]		3911				3911			
stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0.329	0.488			0.329	0.488			
stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	0.329	0.488			0.329	0.488			
stopień obciążenia obciążenia skrzyżowania Xsk [-]		0.488				0.488			
przepustowość praktyczna grupy pasów przy Xd=0.85 Cp,gr [P/h]	2022	1962			2022	1962			
rezerwa przepustowości grupy pasów deltaCp,gr [P/h]	1240	836			1240	836			
przepustowość praktyczna wlotu przy Xd=0.85 Cp,wl [P/h]	2022	1962			2022	1962			
rezerwa przepustowości wlotu delta Cp,wl [P/h]	1240	836			1240	836			
przepustowość praktyczna skrzyżowania przy Xd=0.85 Cp,sk [P/h]		3324				3324			
rezerwa przepustowości skrzyżowania delta Cp,sk [P/h]		1416				1416			

abela przepustowości: Przepustowości
krzyżowanie: Przejście
nazwa programu: Program1
nazwa nateżenia: Naterzenie1
data modyfikacji: 17.06.2021 (16:08:26)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA									
OBLICZANIE MIAR WARUNKÓW RUCHU					FORMULARZ 6.1				
Dane do obliczenia miar warunków ruchu									
Wlot	A				B				
Obliczeniowa grupa pasów	AA1,A2				BB1,B2				
Nateżenie ruchu w grupie pasów Dgr [P/h]	782				1126				
Nateżenie ruchu w grupie pasów qgr [P/s]	0.217				0.313				
Nateżenie nasycenia grupy pasów Sgr [P/hz] (F4)	4040				3920				
Stopień nasycenia grupy pasów Ygr [-]	0.194				0.287				
Przepustowość grupy pasów Cgr [P/h]	2379				2308				
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0.329				0.488				
Efektywny sygnał zielony Ge [s]	53				53				
Łatwość cyklu T [s]	90								
Wzrost analizy to [h]	1								
Jeżeli sygnał zielonego efektywnego w cyklu [-]	0.589				0.589				
Spółczynnik uwzględniający rodzaj i rodzaj sterowania rs [-]	0.5				0.5				
Spółczynnik uwzględniający sesję na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną ws [-]	1.0				1.0				
Koef. rozpręśnienia kolony pojazdów Rp [-]									
Jeżeli pojazdy dojeżdżają podczas sygnału zielonego PG _z i na białym [-]									
Spółczynnik uwzględniający dojazd kolony pojazdów w czasie sygnału zielonego F PG [-]									
Spółczynnik korygujący z sygnalizacji Fk [-]	1.0				1.0				

Skrzyżowanie: Przejście
Nazwa programu: Program2
Tabela nateżenia: Nateżenie1
Data modyfikacji: 17.06.2021 (16:10:27)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETŁNĄ							
OBLICZANIE NATEŻENIA NASYCENIA RELACJI					FORMULARZ 1		
Nateżenie nasycenia relacji bezkolizyjnej							
Wlot	A				B		
Relacja	AL	AW1	AW2	AP	BL	BW1	BW2
Wyjściowe nateżenie nasycenia So [E/hz]		1900	1700			1900	1700
Szerokość pasa ruchu w [m]		4,1				3,8	
Pochylenie wlotu i [%]		0,0				0,0	
Wskaźnik kierunku pochylenia Di [-]		0				0	
Wskaźnik położenia pasa ruchu Dk [-]		-				-	
Wskaźnik przejazdu przez torowisko tram Dt [-]		0				0	
Promień skretu R [m]		-				-	
Korekta nateż. nasyc. gdy 4,2<w<5,0 n Sw [E/hz]		0,00				0,00	
Nateżenie nasyc. relacji Sr [E/hz]		2020				1960	
Udział pojazdów ciężkich Uc [-]		0,00				0,00	
Nateżenie nasyc. relacji Sr [E/hz]		2020				1960	

Tabela przepustowości: Przepustowość2

Skrzyżowanie: Przejście
Nazwa programu: Program2
Tabela nateżenia: Nateżenie1
Data modyfikacji: 17.06.2021 (16:10:27)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETŁNĄ				FORMULARZ 4.1	
OBLICZANIE NATEŻEN NASYCENIA PASÓW I GRUP PASÓW					
Rozkład ruchu w obliczeniowych grupach pasów na wlocie A					
Obliczeniowa grupa pasów (oznaczenie)				AA1,A2	
Numer pasa ruchu w grupie				A1,A2	
Relacje w obrębie pasa ruchu				w w	
Całkowite nateżenie relacji Q_r [P/h]				782	
Nateżenie nasycenia relacji r na pasie j S_{rj} [P/hz] (F1 lub F2 lub F3)				2020 2020	
Liczba pasów w grupie ngr [-]				2	
Liczba pasów w grupie wspólnych z relacją r nr [-]				0	
Liczba pasów wydzielonych w grupie z relacją r nr [-]				2	
I KROK ITERACJI					
Wstępne nateżenie relacji na pasie Dr_j [P/h]				391 391	
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]				0,194	
II KROK ITERACJI					
Nateżenie relacji na pasie Dr_j [P/h]					
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]					
III KROK ITERACJI					
Nateżenie relacji na pasie Dr_j [P/h]					
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]					
Nateżenie nasycenia pasów i obliczeniowych grup pasów na wlocie A					
Udział relacji r w ruchu na pasie ur [-]				1 1	
Nateżenie nasycenia pasa ruchu S_j [P/hz]				2020 2020	
Współczynnik korygujący ze względu na przyst. aut. F_0 [-]					
Współczynnik korygujący ze względu na przyst. tram. F_t [-]					
Nateżenie nasycenia pasa ruchu S_j [P/hz]				2020 2020	
Nateżenie nasycenia grupy pasów S_{gr} [P/hz]				4040	

Tabela przepustowości: Przepustowość2

Skrzyżowanie: Przejście
Nazwa programu: Program2
Tabela nateżenia: Nateżenie1
Data modyfikacji: 17.06.2021 (16:10:27)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETŁNĄ									
OBLICZANIE NATEŻEN NASYCENIA PASÓW I GRUP PASÓW								FORMULARZ 4.2	
Rozkład ruchu w obliczeniowych grupach pasów na wlocie B									
Obliczeniowa grupa pasów (oznaczenie)								BB1,B2	
Numer pasa ruchu w grupie								B1,B2	
Relacje w obrębie pasa ruchu								w	w
Całkowite nateżenie relacji Qr [P/h]								1126	
Nateżenie nasycenia relacji r na pasie j Srj [P/hz] (F1 lub F2 lub F3)								1960 / 1960	
Liczba pasów w grupie ngr [-]								2	
Liczba pasów w grupie wspólnych z relacją r nr [-]								0	
Liczba pasów wydzielonych w grupie z relacją r nr [-]								2	
I KROK ITERACJI									
Wstępne nateżenie relacji na pasie Drj [P/h]								563	563
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]								0,287	
II KROK ITERACJI									
Nateżenie relacji na pasie Drj [P/h]									
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]									
III KROK ITERACJI									
Nateżenie relacji na pasie Drj [P/h]									
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]									
Nateżenie nasycenia pasów i obliczeniowych grup pasów na wlocie B									
Udział relacji r w ruchu na pasie ur [-]								1	1
Nateżenie nasycenia pasa ruchu Sj [P/hz]								1960	1960
Współczynnik korygujący ze względu na przyst. aut. Fa [-]									
Współczynnik korygujący ze względu na przyst. tram. Ft [-]									
Nateżenie nasycenia pasa ruchu Sj [P/hz]								1960	1960
Nateżenie nasycenia grupy pasów Sgr [P/hz]								3920	

Tabela przepustowości: Przepustowość2

Skrzyżowanie: Przejście
Nazwa programu: Program2
Tabela nateżenia: Nateżenie1
Data modyfikacji: 17.06.2021 (16:10:27)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETŁNĄ					
OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI				FORMULARZ 5	
Wlot	A		B		
Obliczeniowa grupa pasów	AA1,A2	BB1,B2			
Pos. ruchu	A1,A2	B1,B2			
Relacja	w	w			
Nateżenie ruchu w grupie pasów Qgr [P/h]	782	1126			
Nateżenie ruchu na wlocie Qwl [P/h]	782	1126			
Nateżenie ruchu na skrzyżowaniu Qsk [P/h]		1908			
Nateżenie nasycenia grupy pasów Sgr [P/hz] (F.4)	4040	3920			
Efektywny sygnał zielony Ge [s]	72	68			
Długość cyklu T [s]		120			
Przepustowość grupy pasów Cgr [P/h]	2424	2221			
Przepustowość wlotu Cwl [P/h]	2424	2221			
Przepustowość skrzyżowania Csk [P/h]		3763			
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0.323	0.507			
Stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	0.323	0.507			
Stopień obciążenia obciążenia skrzyżowania Xsk [-]		0.507			
Przepustowość praktyczna grupy pasów przy Xd=0.85 Cp,gr [P/h]	2060	1888			
Rezerwa przepustowości praktyczna grupy pasów delta Cp,gr [P/h]	1278	762			
Przepustowość praktyczna wlotu przy Xd=0.85 Cp,wl [P/h]	2060	1888			
Rezerwa przepustowości wlotu delta Cp,wl [P/h]	1278	762			
Przepustowość praktyczna skrzyżowania przy Xd=0.85 Cp,sk [P/h]		3199			
Rezerwa przepustowości skrzyżowania delta Cp,sk [P/h]		1291			

Tabela przepustowości: Przepustowość2

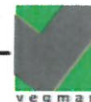
Skrzyżowanie: Przejście
Nazwa programu: Program2
Tabela nateżenia: Nateżenie1
Data modyfikacji: 17.06.2021 (16:10:28)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETŁNĄ					
OBLICZANIE MIAR WARUNKÓW RUCHU				FORMULARZ 6.1	
Dane do obliczania miar warunków ruchu					
Wlot	A		B		
Obliczeniowa grupa pasów	AA1,A2		BB1,B2		
Nateżenie ruchu w grupie pasów Qgr [P/h]	782		1126		
Nateżenie ruchu w grupie pasów Qgr [P/s]	0.217		0.313		
Nateżenie nasycenia grupy pasów Sgr [P/hz] (F4)	4040		3920		
Stopień nasycenia grupy pasów Ygr [-]	0.194		0.287		
Przepustowość grupy pasów Cgr [P/h]	2424		2221		
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0.323		0.507		
Efektywny sygnał zielony Ge [s]	72		68		
Długość cyklu T [s]		120			
Długość analizy ta [h]		1			
Udział sygnału zielonego efektywnego w cyklu [-]	0.600		0.567		
Współczynnik uwzględniający rodzaj i rodzaj sterowania rs [-]	0.5		0.5		
Współczynnik uwzględniający sąsiednie skrzyżowania z z sygnalizacją świetlną ws [-]	1.0		1.0		
Wskaźnik rozproszenia kolumny pojazdów Rp [-]					
Udział pojazdów dojeżdżających podczas sygnału zielonego PG=Rp*lambda [-]					
Współczynnik uwzględniający dojazd kolumny pojazdów w czasie sygnału zielonego F PG [-]					
Współczynnik koordynacji sygnalizacji fk [-]	1.0		1.0		

Tabela przepustowości: Przepustowość2

Skrzyżowanie: Przejście
Nazwa programu: Program2
Tabela nateżenia: Nateżenie1
Data modyfikacji: 17.06.2021 (16:10:28)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETŁNĄ				
OBLICZANIE MIAR WARUNKÓW RUCHU			FORMULARZ 6.2	
Straty czasu, PSR				
Wlot	A		B	
Obliczeniowa grupa pasów	AA1,A2		BB1,B2	
Straty czasu				
Straty czasu d1 [s/P]		11,9		15,8
Straty czasu d2 [s/P]		0,1		0,4
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]		12,0		16,2
PSR w grupie pasów		1		1
Łączne straty czasu w grupie pasów Dgr [s/ta]		9390		18193
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów Dgr [h/h]		2,61		5,05
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]		12,0		16,2
PSR na wlocie		1		1
Łączne straty czasu na wlocie Dwl [s/ta]		9390		18193
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie Dwl [h/h]		2,61		5,05
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]				14,5
PSR na skrzyżowaniu				1
Łączne straty czasu na skrzyżowaniu Dsk [s/ta]				27583
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu Dsk [h/h]				7,66



6. Termin wprowadzenia stałej organizacji ruchu

Termin wprowadzenia stałej organizacji ruchu szacowany jest na koniec 2021 r.

C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

<i>Nr rysunku</i>	<i>Rysunek</i>	<i>Skala</i>
<i>PO-01</i>	<i>Plan Orientacyjny</i>	<i>1:10 000</i>
<i>OR- 01</i>	<i>Organizacja ruchu</i>	<i>1:500</i>