

Przedsiębiorstwo Usługowo – Wykonawcze

ENERGOS s.c.

Ryszard Samsel i s-ka

ul. Zaciszna 10, 07-410 Ostrołęka

ul. Lokalna 2, 07-410 Ostrołęka

tel (029) 769 40 24, kom. 600 017 625 / fax (029) 769 40 23 / e-mail : energus@interia.pl / www.energus.net.pl



PROJEKT STAŁEJ ORGANIZACJI RUCHU

TYTUŁ: Rozbudowa drogi krajowej nr 61 – ul. Mostowa

INWESTOR: **Miasto Ostrołęka**
07-410 Ostrołęka, ul. Plac gen. J. Bema 1

BRANŻA: Inżynieria ruchu

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

Branża elektryczna:

projektant: **Tadeusz Prusaczyk** upr. 5/92/Os

asystent proj.: **Ryszard Samsel** upr. MAZ/0309/POOE/04

Krzysztof Kruczyk

EGZ. **1.**

Ostrołęka – czerwiec 2007 r

L. dz. _____
PO- R- 2503/07/

Ostrołęka 08.08.2007

PUW Energos
Ryszard Samsel i s-ka
ul. Zaciszna 10
07-410 Ostrołęka

W odpowiedzi na pismo z dnia 01.08.2007 roku dotyczące stałej organizacji ruchu na ul. Mostowej w Ostrołęce na podstawie § 7 ust. 2 pkt. 2 i 3 **ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 23 września 2003 roku** w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym ruchem (Dz. U. z dnia 14 października 2003 r.) pozytywnie opiniuję przedłożony projekt.

KOMENDANT MIEJSKI POLICJI
w Ostrołęce
[Signature]
nadkom. mgr Janusz Pawełczyk

Wyk. 2 egz.
Egz. Nr 1 adresat
Egz. Nr 2 a/a

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

CZĘŚĆ OPISOWA

1. DANE OGÓLNE

1.1. Przedmiot inwestycji

1.2. Zakres projektowanej stałej organizacji ruchu

1.3. Nazwa Inwestora

1.4. Nazwa jednostki projektowej

1.5. Podstawa opracowania

2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO ORGANIZACJI RUCHU

3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

3.1. Stała organizacja ruchu (rys. nr 2)

4. CEL OPRACOWANIA

5. UZGODNIENIA

6. WYKAZ ZNAKÓW PIONOWYCH

7. SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Rys. nr 1 Plan orientacyjny

w skali 1:10 000

Rys. nr 2 Projekt stałej organizacji ruchu

w skali 1:500

Rys. nr 3 Rozmieszczenie detektorów ruchu

w skali 1:500

OPIS TECHNICZNY

do projektu stałej organizacji ruchu przebudowy ulic: Mostowej i Traugutta wraz z wlotem ul. Bogusławskiego na odcinku od mostu na rz. Narew do ul. Parkowej

1. DANE OGÓLNE

1.1. Przedmiot inwestycji

Projekt stałej organizacji ruchu przebudowy ulic: Mostowej i Traugutta wraz z wlotem ul. Bogusławskiego na odcinku od mostu na rz. Narew do ul. Parkowej.

1.2. Zakres projektowanej stałej organizacji ruchu

Zakresem zmian stałej organizacji ruchu objęto odcinek drogi krajowej nr 61 – ciąg ul. Mostowa – Traugutta na odcinku:

- od istn. mostu żelbetowego na rz. Narew,
 - do ul. Parkowej,
- oraz odcinek ul. Bogusławskiego od kraw. jezdni ul. Mostowej do ul. Kościuszki.

1.3. Nazwa Inwestora

Inwestorem przedsięwzięcia jest Miasto Ostrołęka, Plac Gen. J. Bema 1, 07 – 400 Ostrołęka

1.4. Nazwa jednostki projektowej

Przedsiębiorstwo Projektowe „KOM – PROJEKT” Tadeusz Prusaczyk
ul. Piłsudskiego 6, 07 – 400 Ostrołęka.

1.5. Podstawa opracowania

Opracowanie jest częścią składową wielobranżowej dokumentacji projektowej przebudowy drogi krajowej nr 61 – ul. Mostowa i Traugutta wraz ze skrzyżowaniem z ul. Bogusławskiego w Ostrołęce, realizowanej wg umowy nr ZT-342-5/07 z dnia 30.04.2007r., zawartej pomiędzy Miastem Ostrołęką, a P.U.W. „ENERGOS” w Ostrołęce.

2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO ORGANIZACJI RUCHU

Ulica Mostowa i Traugutta (ciąg drogi krajowej nr 61), prowadzą ruch tranzytowy relacji Warszawa – Augustów.

Na odcinku od istn. mostu na rz. Narew do skrzyżowania trójwlotowego z ul. Bogusławskiego, **ulica Mostowa** przebiega w przekroju jednojezdniowym dwupasowym (1x2) z rozszerzonym wlotem na skrzyż. z ul. Bogusławskiego (trzy pasy ruchu na wlocie i dwa pasy ruchu na wylocie).

Ulica Traugutta – odcinek od skrzyżowania trójwlotowego z ul. Bogusławskiego do ulicy Parkowej (granica opracowania), przebiega w przekroju dwujezdniowym dwupasowym (2x2) z rozszerzonym wlotem na skrzyżowanie z ul. Bogusławskiego do trzech pasów ruchu (dwa na wprost, jeden dla wydzielonych lewoskrętów), wylot ze skrzyżowania – dwa pasy ruchu na wprost.

Ulica Bogusławskiego przebiega w przekroju jednojezdniowym czteropasowym (1x4) z rozszerzonym wlotem do ulic Mostowa – Traugutta do trzech pasów ruchu (dwa pasy wydzielone dla lewoskrętów i jeden dla prawoskrętów) i wylotem (dwa pasy ruchu na wprost).

Wszystkie wloty na skrzyżowaniu trójwlotowym ulic Mostowa – Traugutta – Bogusławskiego, funkcjonują jako skanalizowane **sterowane sygnalizacją świetlną stałoczasową**.

Ulica Mostowa – Traugutta, prowadzi ruch nadrzędny, uprzywilejowany (z pierwszeństwem przejazdu), ruch prowadzony ulicami układu lokalnego (podrzędnego), włączający się do drogi krajowej nr 61, został podporządkowany znakami A-7.

Ulice Mostowa – Traugutta i Bogusławskiego, prowadzą zbiorową komunikację publiczną MZK i PKS. Przystanki komunikacji publicznej – na odcinku objętym opracowaniem, zorganizowano na pasie ruchu.

3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

3.1. Stała organizacja ruchu (rys. nr 2)

Zaprojektowano stałą organizację ruchu wg adaptacji istniejącej organizacji ruchu w dostosowaniu do rozbudowanej geometrii jezdni ulic, objętych opracowaniem wg parametrów, zgodnych z Dziennikiem Ustaw nr 43 z dnia 14 maja 1999r. i Załącznikiem nr 220 do pozycji 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.

W celu poprawienia bezpieczeństwa ruchu pojazdów i pieszych, zaprojektowano modernizację (wymianę) sygnalizacji świetlnej skrzyżowań ulic: Mostowa – Traugutta – Bogusławskiego i Szkolna – Traugutta (sygnalizacja przejścia pieszego).

Modernizacja polega na zmianie systemu sterowania ruchem ze stałoczasowego na akomodacyjny oraz budowie nowej sygnalizacji świetlnej – przyciskowej dla prowadzenia ruchu pieszego na przejściu przez jezdnię ulicy Traugutta w strefie włączenia ul. Parkowej.

Rozwiązania projektowej stałej organizacji ruchu pokazano szczegółowo na rysunku nr 2 w skali 1:500.

Uwaga! Zastosowane oznakowanie poziome i pionowe jest zgodne ze „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach” Dz. U. RP Załącznik do nr 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003r.

4. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest korekta stałej organizacji ruchu przebudowy ulic: Mostowej i Traugutta wraz z wlotem ul. Bogusławskiego na odcinku od mostu na rz. Narew do ul. Parkowej

5. UZGODNIENIA

- Sekcja Ruchu Drogowego Komendy Miejskiej Policji w Ostrołęce – opinia,
- Urząd Miejski w Ostrołęce – zatwierdzenie.

6. WYKAZ ZNAKÓW PIONOWYCH

Zaprojektowano adaptację istniejącego oznakowania pionowego z niewielką korektą oznakowania poziomego w dostosowaniu do zmodernizowanej geometrii jezdni ulic, która polegała na:

- dostosowaniu pasów ruchu do szerokości normatywnych (pasy do jazdy na wprost szer. 3,50m, dla wydzielonych relacji prawo – i lewoskrętnych szer. 3,00m),
- wydłużeniu wydzielonego pasa ruchu dla relacji lewoskrętnej w kierunku Warszawy w strefie włączenia ulicy Kickiego,
- rozszerzeniu wysp środkowych – kanalizujących wloty – wyloty na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną do szer. 3,00m,
- budowie wysp – azyli na przejściach dla pieszych w ciągu ul. Mostowej.

7. SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

7.1 Cel projektu

Celem projektu jest modernizacja sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu Traugutta-Bogusławskiego-Mostowa i budowa skoordynowanej sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych przez ul. Traugutta na wysokości ul. Parkowej.

Przebudowa sygnalizacji na skrzyżowaniu ma na celu skrócenie czasu oczekiwania na sygnał zielony wszystkim grupom w przypadku małego natężenia ruchu.

7.2 Stan istniejący

Ulica Mostowa i Traugutta

- stanowią ciąg drogi krajowej NR61 z pierwszeństwem przejazdu
- liczba pasów 2 oraz wydzielony pas do lewoskrętu z ul. Traugutta i do prawoskrętu z ul. Mostowej
- ciąg pieszo-rowerowy jednostronny – nieukończony

Ulica Bogusławskiego

- stanowi główny ciąg komunikacyjny północ-południe m. Ostrołęki
- wlot do ul. Mostowa-Traugutta podporządkowany
- liczba pasów 2 oraz wydzielony pas do prawoskrętu w ul. Traugutta
- ciąg pieszy jednostronny

Skrzyżowanie Mostowa-Traugutta-Bogusławskiego wyposażone w sygnalizację świetlną stałoczasową .

7.3. Rozwiązanie projektowe

Projekt organizacji ruchu uwzględnia :

- przebudowę istniejącej sygnalizacji świetlnej w obrębie skrzyżowania Mostowa-Traugutta-Bogusławskiego na sygnalizację akomodacyjną, acykliczną typu ALL RED

7.4. Opis techniczny

Opis techniczny akomodacyjnej sygnalizacji świetlnej Mostowa-Traugutta-Bogusławskiego:

Na skrzyżowaniu przeprojektowano sygnalizację świetlną stałoczasową na sygnalizację w pełni akomodacyjną, pracującą przez całą dobę w systemie ALL RED.

W trybie pracy awaryjnej sygnalizacja pracować będzie z programem stałoczasowym 90 sekund zaprojektowanym na podstawie w/w pomiarów ruchu. Awaria któregośkolwiek z detektorów spowoduje pracę, przyporządkowanej mu grupy wykonawczej, wynikającą z programu stałoczasowego 90 sekund.

Na skrzyżowaniu zaprojektowano następujące detektory ruchu (rys. nr 3):

- detektory kołowe obecności NR:
1,2,3,7,8,9,13,14,15,16,17,18,22,23
- detektory kołowe przejazdu NR:
4,5,6,10,11,12,19,20,21
- detektory piesze NR : P1 do P12
- detektory rowerowe P13 do P16

Detektory kołowe obecności rejestrują akumulację pojazdów na liniach zatrzymania i zgłaszają zapotrzebowanie na wystąpienie lub kontynuację poszczególnych faz.

Detektory kołowe przejazdu rejestrują luki czasowe pomiędzy pojazdami i zgłaszają zapotrzebowanie poszczególnych faz lub zakończenie faz przy lukach większych od 3 sekund.

Detektory piesze zgłaszają zapotrzebowanie na sygnał zielony dla strumieni pieszych.

Detektory rowerowe zgłaszają zapotrzebowanie na sygnał zielony dla strumienia rowerowego.

Podstawowym stanem sygnalizacji, po zakończeniu programu startowego jest Faza 0 (wszystkie sygnały czerwone), do której sygnalizacja powraca również każdorazowo przy braku zapotrzebowania na sygnał zielony z któregośkolwiek z detektorów.

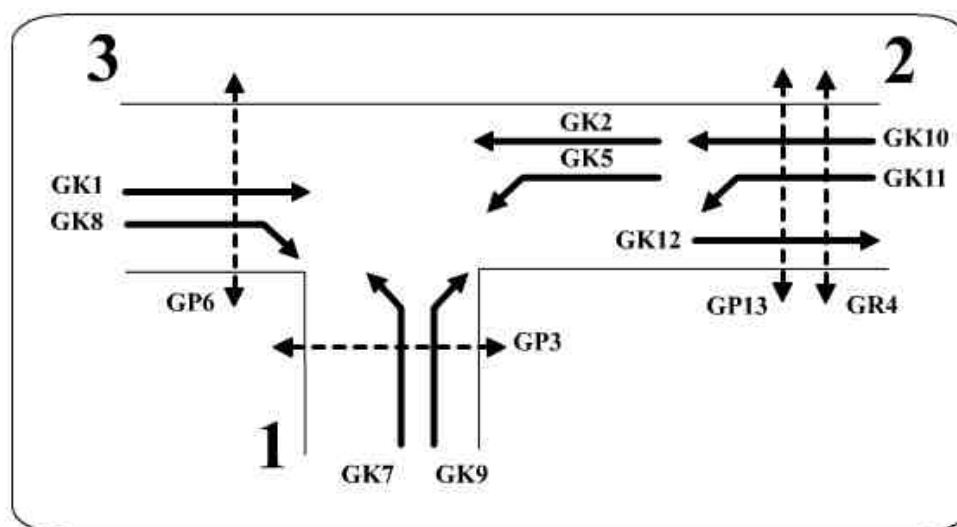
Wszystkie grupy sygnalizacyjne zaprogramowane jako grupy nadzorowane (nadzór sygnału czerwonego).

7.5. Natężenie ruchu wg . pomiarów z 17-05-2007 roku

	WL.1 SL						WL.1 SP						WL.2 SL					
	A	O+X	C+CP	M+R	RZ.	UM.	A	O+X	C+CP	M+R	RZ.	UM.	A	O+X	C+CP	M+R	RZ.	UM.
07:30-08:00	9	128	5	0	142	166	6	117	4	0	127	144	7	66	2	0	75	92
08:00-08:30	9	128	5	0	142	166	6	117	4	0	127	144	5	63	1	0	69	80
13:30-14:00	8	160	3	0	171	191	13	136	1	0	150	177	4	59	1	0	64	73
14:00-14:30	9	196	6	1	212	237	4	91	3	1	99	110	9	78	0	0	87	105
14:30-15:00	18	167	3	0	188	228	6	61	2	1	70	84	5	96	1	0	102	113
15:00-15:30	7	199	6	1	213	234	5	98	2	0	105	118	6	165	1	7	179	189

	WL.2 W						WL.3 W						WL.3 SP					
	A	O+X	C+CP	M+R	RZ.	UM.	A	O+X	C+CP	M+R	RZ.	UM.	A	O+X	C+CP	M+R	RZ.	UM.
07:30-08:00	1	141	46	0	188	248	0	247	40	0	287	337	20	32	3	0	55	99
08:00-08:30	0	144	54	1	199	266	0	172	50	0	222	285	10	37	1	0	48	69
13:30-14:00	0	174	51	0	225	289	0	172	67	0	239	323	6	41	0	0	47	59
14:00-14:30	0	187	54	0	241	309	0	143	62	0	205	283	3	36	2	0	41	50
14:30-15:00	1	178	57	1	237	310	0	129	59	0	188	262	9	34	1	0	44	63
15:00-15:30	0	276	44	2	322	376	0	155	65	1	221	302	14	35	1	0	50	79

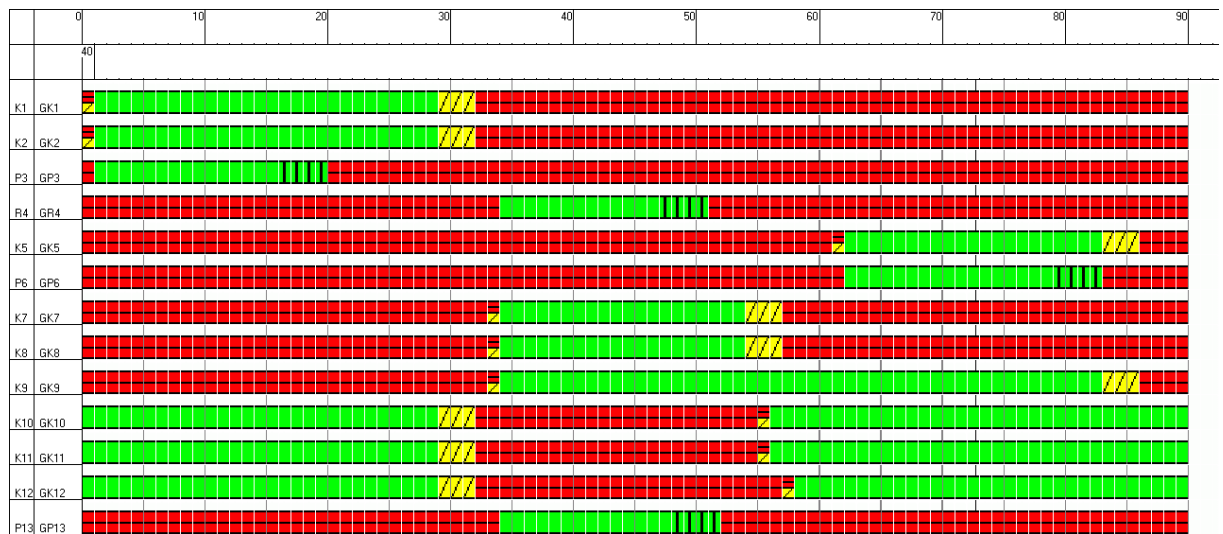
7.6. Schemat zawierający zestawienie grup sygnalizacyjnych



7.7. Zestawienie czasów międzyzielonych:

	GK1	GK2	GP3	GR4	GK5	GP6	GK7	GK8	GK9	GK10	GK11	GK12	GP13
GK1	X				4	5	2		3				
GK2		X				7	1						
GP3			X		2		5	3	5				
GR4				X						3	3	1	
GK5	3		7		X		1	4					
GP6	8	3				X	0	8					
GK7	4	5	5		5	8	X						
GK8			6		2	5		X					
GK9	2		5						X				
GK10				5						X			5
GK11				5							X		5
GK12				5								X	5
GP13										6	6	4	X

7.8. Program pracy awaryjnej.



7.9. Zestawienie wszystkich czasów minimalnych i maksymalnych grup.

	Minimalny czas otwarcia grup	8s
T1	Maksymalny czas grupy GK1	28s
T2	Maksymalny czas grupy GK2	28s
T3	Czas grupy GP3	15+4
T3a	Czas grupy GP3 w przypadku zgłoszenia zapotrzebowania przejścia tylko przez połowę jezdni	7+4
T4	Czas grupy GR4	7+4
T4a	Czas grupy GR4 w przypadku zgłoszenia zapotrzebowania przejścia tylko przez połowę jezdni	4+4
T5	Maksymalny czas grupy GK5	21s
T6	Czas grupy GP6	17+4
T6a	Czas grupy GP6 w przypadku zgłoszenia zapotrzebowania przejścia tylko przez połowę jezdni	8+4
T7	Maksymalny czas grupy GK7	20s
T8	Maksymalny czas grupy GK8	12s
T9	Maksymalny czas grupy GK9	21s
T10	Maksymalny czas grupy GK10	T-T13-Σtm
T11	Maksymalny czas grupy GK11	T-T13-Σtm
T12	Maksymalny czas grupy GK12	T-T13-Σtm
T13	Czas grupy GP13	14+4
T13a	Czas grupy GP13 w przypadku zgłoszenia zapotrzebowania przejścia tylko przez połowę jezdni	7+4

7.10. Algorytm sterowania.

Algorytm sterowania opiera się o zarządzanie grupami. W zależności od zapotrzebowania uruchamiane są odpowiednie grupy ruchu. Warunkiem koniecznym jest oczywiście zachowanie bezkolizyjności i czasów międzyzielonych. Przyporządkowanie grupom odpowiadających detektorów przedstawione zostało w tabeli z punktu 5. W przypadku zgłaszania zapotrzebowania niektóre detektory wprowadzone mają opóźnienie w działaniu wynikające z czasu drogi od detektora do linii zatrzymania konkretnej grupy. Warunkiem zakończenia grupy (zespołu grup) jest zmniejszenie zapotrzebowania na tę grupę (te grupy):

- luki czasowe na detektorach przejazdu mniejsze od 3s
- brak zgłoszeń z pętli obecności

W przypadku zgłoszeń zapotrzebowania na przejście dla pieszych wyróżnić można dwie sytuacje:

- detekcja przycisków znajdujących się na azylu – czas grupy zmniejsza się do wartości czasu przejścia pieszego przez dłuższą część jezdni
- detekcja przycisków znajdujących się na krawędziach jezdni – czas grupy ustalony na podstawie czasu przejścia pieszego przez całą długość jezdni.

Tryby pracy sygnalizacji:

- program startowy – wg załącznika nr 3,
- program końcowy – wg załącznika nr 3,
- program awaryjny – żółte pulsujące,
- program awaryjny stałoczasowy – uszkodzenie detektora,
- program akomodacyjny, acykliczny – cała doba.

7.11. Zestawienie zależności grup akomodowanych od detektorów:

Lp	Grupa	Rodzaj Grupy	Numer sygnalizatora	Numer Detektora	Rodzaj Detektora	Uwagi
1	GK1	kołowa	3,4	1,2,1a,2a,4,5	Pętla indukcyjne	Det. 4,5: Opóźnienie 3s
2	GK2	kołowa	10,11	13,14,13a,14a 16,17,16a,17a 19,20	Pętla indukcyjne	Det. 13,14,13a,14a: Opóźnienie 6 s Det. 19,20: Opóźnienie 8s
3	GP3	piesza	23,24,25,26	P5,6,7,8	Przycisk	
4	GR4	rowerowa	32,33,34,35	P13,14,15,16	Przycisk	
5	GK5	kołowa	12,13	15,15a,18, 18a,21	Pętla indukcyjne	Det. 18: Opóźnienie 6 s Det. 21: Opóźnienie 8s
6	GP6	piesza	19,20,21,22	P1,2,3,4	Przycisk	
7	GK7	kołowa	6,7	7,8,7a,8a, 10,11	Pętla indukcyjne	Det. 10,11: Opóźnienie 2 s
8	GK8	kołowa	1,2	3,3a,6	Pętla indukcyjne	Det. 6: Opóźnienie 3s
9	GK9	kołowa	8,9	9,9a,13	Pętla indukcyjne	Det. 12: Opóźnienie 2s
10	GK10	kołowa	14,16	16,17,16a,17a 19,20	Pętla indukcyjne	Det. 19,20: Opóźnienie 3s

11	GK11	kołowa	5,15	18,18a,21	Pętle indukcyjne	Det. 21: Opóźnienie 3s
12	GK12	kołowa	17,18	22,23,22a,23a 1,2,1a,2a,4,5, 9,9a,12	Pętle indukcyjne	Det. 1,2,1a,2a: Opóźnienie 8 s Det. 4,5: Opóźnienie 11s Det. 9,9a: Opóźnienie 7s Det. 12: Opóźnienie 10s
13	GP13	piesza	27,28,29,30, 31	P9,10,11,12	Przycisk	

7.12. Obliczenia.

I Czasy międzyzielone

a) Zestawienie dróg ewakuacji.

	GK1	GK2	GP3	GR4	GK5	GP6	GK7	GK8	GK9	GK1 ₀	GK1 ₁	GK1 ₂	GP1 ₃
GK1					27	8,5	28		50,5				
GK2						35	24,5						
GP3					7,5		9	7,5	9				
GR4										9,5	9,5	6,5	
GK5	16		40				16,5	36,5					
GP6	12,5	7,5					7,5	12,5					
GK7	32	42,5	9		31,5	56							
GK8			24		20	8,5							
GK9	36,5		9										
GK10				4									9
GK11				4									9
GK12				9									6,5
GP13										9,5	9,5	6,5	

b) Zestawienie dróg dojazdu.

	GK1	GK2	GP3	GR4	GK5	GP6	GK7	GK8	GK9	GK1 ₀	GK1 ₁	GK1 ₂	GP1 ₃
GK1					12	0	28		36,5				
GK2						0	42,5						
GP3					36,5		5	20	5				
GR4										2,5	2,5	7	
GK5	24		0				31	20					
GP6	2,5	29					50	3					
GK7	22	19	0		12,5	0							
GK8			0		36,5	0							
GK9	50,5		0										
GK10				0									0
GK11				0									0
GK12				0									0
GP13										5	5	2,5	

c) Czasy ewakuacji dla wszystkich grup obliczamy ze wzoru:

$$t_e = \frac{(S_e + l_p)}{V_e}$$

gdzie:

- Se – droga ewakuacji (dla pieszych i rowerzystów dłuższa odległość od azylu do krawędzi przejścia)
- lp – długość pojazdu
lp=10m dla grup kołowych
lp=0 dla grup pieszych i rowerzystów
- Ve – prędkość ewakuacji
Ve = 13.8(8) m/s dla grup kołowych
Ve = 1.4 m/s dla grup pieszych
Ve = 2.8 m/s dla grup rowerzystów

Zestawienie czasów ewakuacji:

	GK1	GK2	GP3	GR4	GK5	GP6	GK7	GK8	GK9	GK1 ₀	GK1 ₁	GK1 ₂	GP1 ₃
GK1					2,664	1,332	2,736		4,356				
GK2						3,24	2,484						
GP3					5,357		6,429	5,357	6,429				
GR4										3,393	3,393	2,321	
GK5	1,872		3,6				1,908	3,348					
GP6	8,929	5,357					5,357	8,929					
GK7	3,024	3,78	1,368		2,988	4,752							
GK8			2,448		2,16	1,332							
GK9	3,348		1,368										
GK10				1,008									1,368
GK11				1,008									1,368
GK12				1,368									1,188
GP13										6,786	6,786	4,643	

d) Czasy dojazdu obliczane są ze wzorów:

$$t_d = \frac{S_d}{V_d} + 1 \quad - \text{ dla grup kołowych dojeżdżających z dróg uprzywilejowanych}$$

$$t_d = \sqrt{2 \cdot \frac{S_d + 1.5}{a_d}} \quad - \text{ dla grup kołowych dojeżdżających z dróg podporządkowanych}$$

$$t_d = 0 \quad - \text{ dla grup pieszych i rowerzystów}$$

gdzie:

S_d – droga dojazdu grup kołowych
V_d – prędkość dojazdu – V_d=13.8(8)
a_d – przyspieszenie – a_d=3.5m/s²

Zestawienie czasów dojazdu:

	GK1	GK2	GP3	GR4	GK5	GP6	GK7	GK8	GK9	GK1 ₀	GK1 ₁	GK1 ₂	GP1 ₃
GK1					1,864	0	4,106		4,66				
GK2						0	5,014						
GP3					3,628		1,927	2,44	1,927				
GR4										1,18	1,18	1,504	
GK5	2,728		0				4,309	2,44					
GP6	1,18	3,088					5,425	1,216					
GK7	2,584	2,368	0		1,9	0							
GK8			0		3,628	0							
GK9	4,636		0										
GK10				0									0
GK11				0									0
GK12				0									0
GP13										1,36	1,36	1,18	

e) Czasy międzyzielone.

$$t_m = t_z + t_e - t_d$$

gdzie:

t_z – czas trwania sygnału żółtego dla grup ewakuujących się

$t_z = 3s$ dla grup kołowych

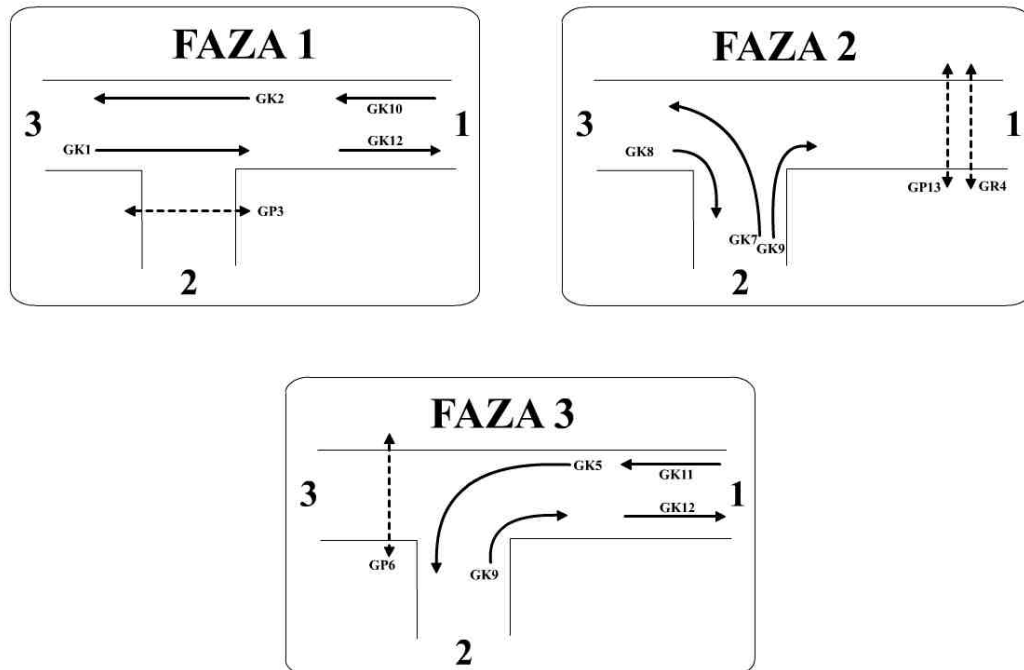
$t_z = 0$ dla pieszych i rowerzystów

Zestawienie czasów międzyzielonych:

	GK1	GK2	GP3	GR4	GK5	GP6	GK7	GK8	GK9	GK1 ₀	GK1 ₁	GK1 ₂	GP1 ₃
GK1					3,8	4,332	1,63		2,696				
GK2						6,24	0,47						
GP3					1,729		4,501	2,917	4,501				
GR4										2,213	2,213	0,817	
GK5	2,144		6,6				0,599	3,908					
GP6	7,749	2,269					-0,07	7,713					
GK7	3,44	4,412	4,368		4,088	7,752							
GK8			5,448		1,532	4,332							
GK9	1,712		4,368										
GK10				4,008									4,368
GK11				4,008									4,368
GK12				4,368									4,188
GP13										5,426	5,426	3,463	

II. Długości czasów minimalnych, maksymalnych, czasu cyklu.

Maksymalną długość cyklu określamy przy maksymalnym zapotrzebowaniu wszystkich grup (program pracy awaryjnej – podział na 3 fazy).



a) Przepustowości

$$S_{GK1} = 2 \cdot 1900 \cdot f_C = 2 \cdot 1900 \cdot 0,8 = 3040$$

$$S_{GK2} = 2 \cdot 1900 \cdot f_C = 2 \cdot 1900 \cdot 0,83 = 3154$$

$$S_{GK5} = 1900 \cdot f_C \cdot f_W = 1900 \cdot 0,98 \cdot 0,93 = 1732$$

$$S_{GK7} = 2 \cdot 1900 \cdot f_C \cdot f_L = 2 \cdot 1900 \cdot 0,98 \cdot 0,92 = 3426$$

$$S_{GK8} = 1900 \cdot f_C \cdot f_W \cdot f_P = 1900 \cdot 0,98 \cdot 0,93 \cdot 0,85 = 1472$$

$$S_{GK9} = 1900 \cdot f_C \cdot f_W \cdot f_P = 1900 \cdot 0,98 \cdot 0,93 \cdot 0,85 = 1472$$

b) Stopnie nasycenia dla średnich wartości natężeń.

$$\bar{y}_{GK1} = \frac{\bar{Q}_{GK1}}{S_{GK1}} = \frac{454}{3040} = 0,149$$

$$\bar{y}_{GK2} = \frac{\bar{Q}_{GK2}}{S_{GK2}} = \frac{470}{3154} = 0,149$$

$$\bar{y}_{GK5} = \frac{\bar{Q}_{GK5}}{S_{GK5}} = \frac{192}{1732} = 0,111$$

$$\bar{y}_{GK7} = \frac{\bar{Q}_{GK7}}{S_{GK7}} = \frac{356}{3426} = 0,104$$

$$\bar{y}_{GK8} = \frac{\bar{Q}_{GK8}}{S_{GK8}} = \frac{95}{1472} = 0,065$$

$$\bar{y}_{GK9} = \frac{\bar{Q}_{GK9}}{S_{GK9}} = \frac{226}{1472} = 0,154$$

FAZA_1

$$-GK1- > \bar{y}_{GK1} = 0,149$$

$$-GK2- > \bar{y}_{GK2} = 0,149$$

-GP3

-GK10

-GK12

FAZA_2

$$-GK7- > \bar{y}_{GK7} = 0,104$$

$$-GK8- > \bar{y}_{GK8} = 0,065$$

$$-GK9- > \bar{y}_{GK9} = 0,154$$

-GR4

-GP13

FAZA_3

$$-GK5- > \bar{y}_{GK5} = 0,111$$

-GK6

$$-GK9- > \bar{y}_{GK9} = 0,154$$

-GK11

-GK12

c) Warunki

$$\bar{y}^I = 0,148$$

$$\bar{y}^{II} = 0,104$$

$$\bar{y}^{III} = 0,111$$

$$\bar{y}^{II} + \bar{y}^{III} \geq 0,154$$

$$\bar{y}_{GK9} = \text{MAX}(\bar{y}^{II}, \bar{y}^{III}) = 0,111$$

$$Y = 0,363$$

d) Długości otwarcia wlotów

$$\bar{G}_{GK1} = \frac{\bar{y}_{GK1}}{\bar{Y}}(T - \sum t_m) = 0,408(T - \sum t_m)$$

$$\bar{G}_{GK2} = \frac{\bar{y}_{GK2}}{\bar{Y}}(T - \sum t_m) = 0,408(T - \sum t_m)$$

$$\bar{G}_{GK5} = \frac{\bar{y}_{GK5}}{\bar{Y}}(T - \sum t_m) = 0,306(T - \sum t_m)$$

$$\bar{G}_{GK7} = \frac{\bar{y}_{GK7}}{\bar{Y}}(T - \sum t_m) = 0,286(T - \sum t_m)$$

$$\bar{G}_{GK8} = \frac{\bar{y}_{GK8}}{\bar{Y}}(T - \sum t_m) = 0,179(T - \sum t_m)$$

$$\bar{G}_{GK9} = \frac{\bar{y}_{GK9}}{\bar{Y}}(T - \sum t_m) = 0,306(T - \sum t_m)$$

e) Stopnie nasycenia dla maksymalnych wartości natężeń.

$$y_{GK1} = \frac{Q_{GK1}}{S_{GK1}} = 0,145$$

$$y_{GK2} = \frac{Q_{GK2}}{S_{GK2}} = 0,204$$

$$y_{GK5} = \frac{Q_{GK5}}{S_{GK5}} = 0,207$$

$$y_{GK7} = \frac{Q_{GK7}}{S_{GK7}} = 0,124$$

$$y_{GK8} = \frac{Q_{GK8}}{S_{GK8}} = 0,068$$

$$y_{GK9} = \frac{Q_{GK9}}{S_{GK9}} = 0,143$$

$$y^I = 0,204$$

$$y^{II} = 0,124$$

$$y^{III} = 0,207$$

$$Y = 0,535$$

f) Optymalna długość cyklu

$$t_m^{1-2} = 5s$$

$$t_m^{2-3} = 8s$$

$$t_m^{3-1} = 8s$$

$$\sum t_m = 21$$

$$t_s = \sum t_m - 3 = 18s$$

$$T_{opt} = \frac{1,5 \cdot t_s + 5}{1 - Y} \cong 69s$$

$$T_{opt} - \sum t_m = 48s$$

$$G_{GK1} = \frac{\bar{y}_{GK1}}{\bar{Y}} \cdot 48 = 19,6 \cong 19$$

$$G_{GK2} = \frac{\bar{y}_{GK2}}{\bar{Y}} \cdot 48 = 19,6 \cong 19$$

$$G_{GK5} = \frac{\bar{y}_{GK5}}{\bar{Y}} \cdot 48 = 14,7 \cong 15$$

$$G_{GK7} = \frac{\bar{y}_{GK7}}{\bar{Y}} \cdot 48 = 13,7 \cong 14$$

$$G_{GK8} = \frac{\bar{y}_{GK8}}{\bar{Y}} \cdot 48 = 8,6 \cong 9$$

$$G_{GK9} = \frac{\bar{y}_{GK9}}{\bar{Y}} \cdot 48 = 14,7 \cong 15$$

$$G^I = 19s$$

$$G^{II} = 14s$$

$$G^{III} = 15s$$

g) Minimalne długości otwarcia wlotów

$$G_{\min}^I = \frac{S_{P3}}{V_P} = 15s + 4s$$

$$G_{\min}^{Ib} = \frac{S_{P3P}}{V_P} = 8s + 4s$$

$$G_{\min}^{II} = \frac{S_{P12}}{V_P} = 13s + 4s$$

$$G_{\min}^{IIb} = \frac{S_{P12P}}{V_P} = 7s + 4s$$

$$G_{\min}^{III} = \frac{S_{P6}}{V_P} = 17s + 4s$$

$$G_{\min}^{IIIb} = \frac{S_{P6P}}{V_P} = 9s + 4s$$

h) Poprawka długości cyklu

$$T_{\max} = G_{\min}^{III} \cdot \frac{\bar{Y}}{y_{GK5}} + \sum t_m \cong 90s$$

$$G_{GK1}^{\max} = \frac{\bar{y}_{GK1}}{\bar{Y}} \cdot (T_{\max} - \sum t_m) = 28,2 \cong 28$$

$$G_{GK2}^{\max} = \frac{\bar{y}_{GK2}}{\bar{Y}} \cdot (T_{\max} - \sum t_m) = 28,2 \cong 28$$

$$G_{GK5}^{\max} = \frac{\bar{y}_{GK5}}{\bar{Y}} \cdot (T_{\max} - \sum t_m) = 21,1 \cong 21$$

$$G_{GK7}^{\max} = \frac{\bar{y}_{GK7}}{\bar{Y}} \cdot (T_{\max} - \sum t_m) = 19,7 \cong 20$$

$$G_{GK8}^{\max} = \frac{\bar{y}_{GK8}}{\bar{Y}} \cdot (T_{\max} - \sum t_m) = 12,4 \cong 12$$

$$G_{GK9}^{\max} = \frac{\bar{y}_{GK9}}{\bar{Y}} \cdot (T_{\max} - \sum t_m) = 21,1 \cong 21$$

III Obliczenia przepustowości

$$S_{GK1} = \frac{G_{GK1} + 1}{T_{\max}} \cdot S_{GK1} \cong 980$$

$$S_{GK2} = \frac{G_{GK2} + 1}{T_{\max}} \cdot S_{GK2} \cong 1016$$

$$S_{GK5} = \frac{G_{GK5} + 1}{T_{\max}} \cdot S_{GK5} \cong 423$$

$$S_{GK7} = \frac{G_{GK7} + 1}{T_{\max}} \cdot S_{GK7} \cong 761$$

$$S_{GK8} = \frac{G_{GK8} + 1}{T_{\max}} \cdot S_{GK8} \cong 196$$

$$S_{GK9} = \frac{G_{GK9} + 1}{T_{\max}} \cdot S_{GK9} \cong 343$$