

OPIS TECHNICZNY

1.0.	<u>Przedmiot opracowania</u>	2
2.0.	<u>Podstawa opracowania</u>	2
3.0.	<u>Opis stanu istniejącego</u>	2
4.0.	<u>Charakterystyka sterowania i urządzeń sygnalizacji świetlnej</u>	3
4.1.	Przyjęta konfiguracja detektorów	3
4.2.	Założenia do obliczeń czasów międzyzielonych:	4
4.3.	Sterownik sygnalizacji	4
4.4.	Sygnalizatory	4
4.5.	Maszty i wysięgniki	4
4.6.	Przyciski dla pieszych i rowerzystów	5
4.7.	Urządzenia organizacji i bezpieczeństwa ruchu	5
5.0.	<u>Parametry sterowania</u>	5
6.0.	<u>Warunki logiczne do sterowania na skrzyżowaniu</u>	13
7.0.	<u>Sprawdzenie przepustowości</u>	14

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Rys. 01-00 – plan orientacyjny

Rys. 02-00 – plan sytuacyjny – Projekt Stałej Organizacji ruchu

Rys. 03-00 – plan sytuacyjny – rozmieszczenie urządzeń sygnalizacji świetlnej.

OPIS TECHNICZNY

1.0. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt sygnalizacji świetlnej dla przebudowy skrzyżowania ul. Fabrycznej z ul. Gajową w Pobiedziskach. W ramach projektu określono rodzaj oraz lokalizację następujących urządzeń sygnalizacji świetlnej:

- sterownika sygnalizacji świetlnej,
- sygnalizatorów na słupach i wysięgnikach,
- przycisków dla pieszych i rowerzystów,
- pętli detekcji wbudowanych w nawierzchnię,
- przebiegu kanalizacji kablowej.

2.0. Podstawa opracowania

- [1] Projekt przebudowy odcinka drogi wojewódzkiej nr 194 - ul. Fabrycznej w Pobiedziskach ark. 11 dz. nr: 80/6, 93/24;
- [2] Umowa zawarta pomiędzy WZDW Poznań, ul. Wilczak 51 61-623 Poznań a CROSSROADS S.C. ul. Unii Lubelskiej 14/59 61-249 Poznań;
- [3] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach. (Dz. U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r. poz. 2181) - Załącznik Nr 1,2,3.
- [4] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym, Dz. U. z 2017 r., poz. 1260;
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2015 r w sprawie zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu.

3.0. Opis stanu istniejącego

Przedmiotowe skrzyżowanie znajduje się w ciągu drogi wojewódzkiej nr 194 - ul. Fabryczna, krzyżuje się z drogą gminną - ul. Gajowa w miejscowości Pobiedziska. Skrzyżowanie z wydzielonym pasem prawoskrętu stanowiącego dojazd do ul. Gajowej od strony Poznania. W obrębie skrzyżowania wydzielone jest przejście dla pieszych wraz z przejazdem dla rowerzystów. Jest to skrzyżowanie skanalizowanego z przesuniętymi zatokami autobusowymi.

Droga wojewódzka

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| - klasa techniczna drogi | główna oznaczona symbolem "G1/2", |
| - prędkość projektowa V_p | 50 km/h, |
| - prędkość miarodajna V_m | 60 km/h, |
| - szerokość pasa ruchu | min. 3,50 m, |
| - obciążenie nawierzchni | 100 kN/oś, |
| - przewidywany ruch | KR 4. |

Tab. 1 pomiar ruchu zestawienie

Punkt	pomiar:	typ pojazdu:								
		M	O	D	Cbp	Czp	A	Cr	R	SUMA
90312 Kobylnica-Pobiedziska	średni	36	7 610	809	325	549	53	20	27	9 429
	maksymalny	70	7 819	819	353	635	52	24	52	9 824

Punkt	udział w ruchu poszczególnych kategorii pojazdów								
	M	O	D	Cbp	Czp	A	Cr	R	RAZEM
90312 Kobylnica-Pobiedziska	0,4%	80,7%	8,6%	3,5%	5,8%	0,6%	0,2%	0,3%	100,0%

Punkt	udział w ruchu	
	lekkie	ciężkie
90312 Kobylnica-Pobiedziska	90,0%	10,0%

4.0. Charakterystyka sterowania i urządzeń sygnalizacji świetlnej

Analizując docelowe rozwiązania drogowe na skrzyżowaniu, przyjęto w koncepcji acykliczną akomodowaną sygnalizację świetlną. W zależności od pojawiających się zgłoszeń na poszczególnych wlotach sterownik może generować odpowiedni program pracy sygnalizacji.

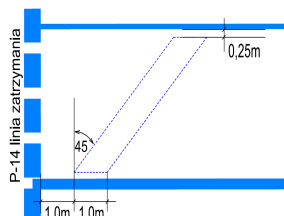
4.1. Przyjęta konfiguracja detektorów

Dla projektowanego skrzyżowania przyjęto detekcję ruchu pojazdów za pomocą pętli indukcyjnych wbudowanych w jezdnię oraz pętli wirtualnych (wideo-detekcja) wg schematu:

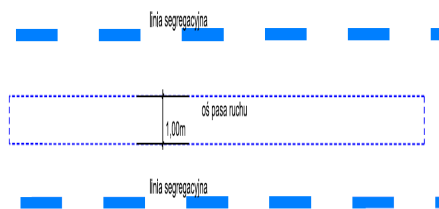
- pętla krótka ukośna – nr 1 pierwsza od linii zatrzymania – żądanie światła zielonego, żądanie wydłużenia światła zielonego w przedziale G min-max w oparciu o badanie odstępów pomiędzy pojazdami znajdującymi się pomiędzy pętlą nr 2 i linią zatrzymania,

- rejestracja ruchu (natężenie / zliczanie pojazdów przejeżdżających przy świetle zielonym, zliczanie pojazdów wjeżdżających na czerwonym świetle).

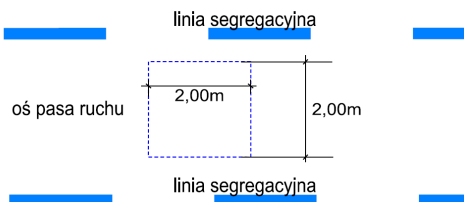
Dla celów rejestracji długość tej pętli wynosi 1m a szerokość od 2 do 3 metrów w zależności od szerokości pasa ruchu (odległość krawędzi pętli od linii rozdzielającej pasy ruchu wynosi minimalnie 25 cm). Dla uzyskania większej czułości (wykrywania np.: motocykli) pętla ma kształt równoległoboku pochylonego pod kątem 45°.



- pętla długa – nr 2 (środkowa) – żądanie światła zielonego, żądanie wydłużenia światła zielonego w przedziale G min-max w oparciu o badanie odstępów pomiędzy pojazdami znajdującymi się pomiędzy pętlą nr 2 i linią zatrzymania.



- pętla krótka – nr 3 (najdalsza od linii zatrzymania) – żądanie wydłużenia światła zielonego w oparciu o badanie natężenia ruchu.



W projekcie przyjęto układ w którym pierwsza pętla (ukośna) jest wbudowana w jezdnię natomiast pozostałe pętle są wirtualne (wideo-detekcja).

4.2. Założenia do obliczeń czasów międzyzielonych:

Obliczeń czasów międzyzielonych dokonano na podstawie Załącznika nr 3: "Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach"

$$t_e = (s_e + l_p)/v_e, \quad t_d = s_d/v_d + 1,$$

$l_p = 10,0$ m, sygnał żółty $t_z = 3$ s, sygnał czerwony z żółtym: 1 s

Przyjęte prędkości dojazdu i ewakuacji na poszczególnych skrzyżowaniach zamieszczono w tab. 2.

4.3. Sterownik sygnalizacji

W związku z projektowanym trybem sterowania na skrzyżowaniu oraz warunkami programowymi sterownik musi spełniać wymagania:

- liczba grup: minimum 13, w tym kołowe – 9, piesze – 1, pieszo-rowerowe – 2, ostrzegawcza - 1
- liczba detektorów pętlowych - 20,
- liczba kamer wideo-detekcji - 5
- liczba przycisków dla pieszych i rowerzystów – 8

4.4. Sygnalizatory

Na skrzyżowaniu przewiduje się zastosowanie następujących sygnalizatorów:

- dla grup kołowych z boku jezdni - sygnalizatory ogólne i kierunkowe 3* Ø 300,
- sygnalizatory 1* Ø 200 dopuszczające skręcanie w kierunku wskazanym strzałką,
- dla grup kołowych nad jezdnią - sygnalizatory ogólne i kierunkowe 3* Ø 300,
- dla grup pieszych i rowerowych sygnalizatory z sylwetka pieszego lub rowerzysty - 2*Ø200,
- sygnalizator ostrzegawczy – z żółtą migającą sylwetką pieszego.

Dla wszystkich sygnalizatorów umieszczonych nad jezdnią należy zastosować ekrany kontrastowe.

4.5. Maszty i wysięgniki

Na skrzyżowaniu projektuje się zastosowanie masztów sygnalizacji stalowych, o konstrukcji uwzględniającej dwupodporowy system montażu sygnalizatorów.

Dla zamontowania latarni sygnalizacyjnych nad jezdnią projektuje się zastosowanie konstrukcji

wysięgnikowych. Powinny one gwarantować odpowiednią rozpiętość poprzeczki wg Planu sytuacyjnego, przy jednoczesnym zapewnieniu właściwej wytrzymałości i stabilności po zamocowaniu latarni sygnalizacyjnych, ekranów kontrastowych oraz ewentualnie znaków pionowych.

Przy montażu masztów oraz wysięgników należy zwrócić uwagę, aby odległość posadowienia ich od krawędzi drogi zapewniała minimalną normatywną skrajnię od najdalej wysuniętego elementu latarni sygnalizacyjnej (w tym daszka) i zarazem nie przekroczyła wartości 2,00 m. Ponadto w przypadku sygnalizatorów montowanych bezpośrednio nad ciągiem pieszym należy zapewnić normatywną wartość od poziomu chodnika do dolnej krawędzi konsoli.

4.6. Przyciski dla pieszych i rowerzystów

Przyciski dla pieszych i rowerzystów sensorowe z potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia przez sterownik. Zaprojektowano sygnalizację dźwiękową dla pieszych, która to spełnia wytyczne WZDW do sygnalizacji dźwiękowej – załącznik nr 3.

4.7. Urządzenia organizacji i bezpieczeństwa ruchu

Oznakowanie pionowe należy wykonać z materiałów odblaskowych o wysokich parametrach technicznych.

Podstawowe parametry techniczne materiałów do oznakowania pionowego oraz poziomego zgodne z wymaganiami Inwestora oraz Specyfikacjami Technicznymi:

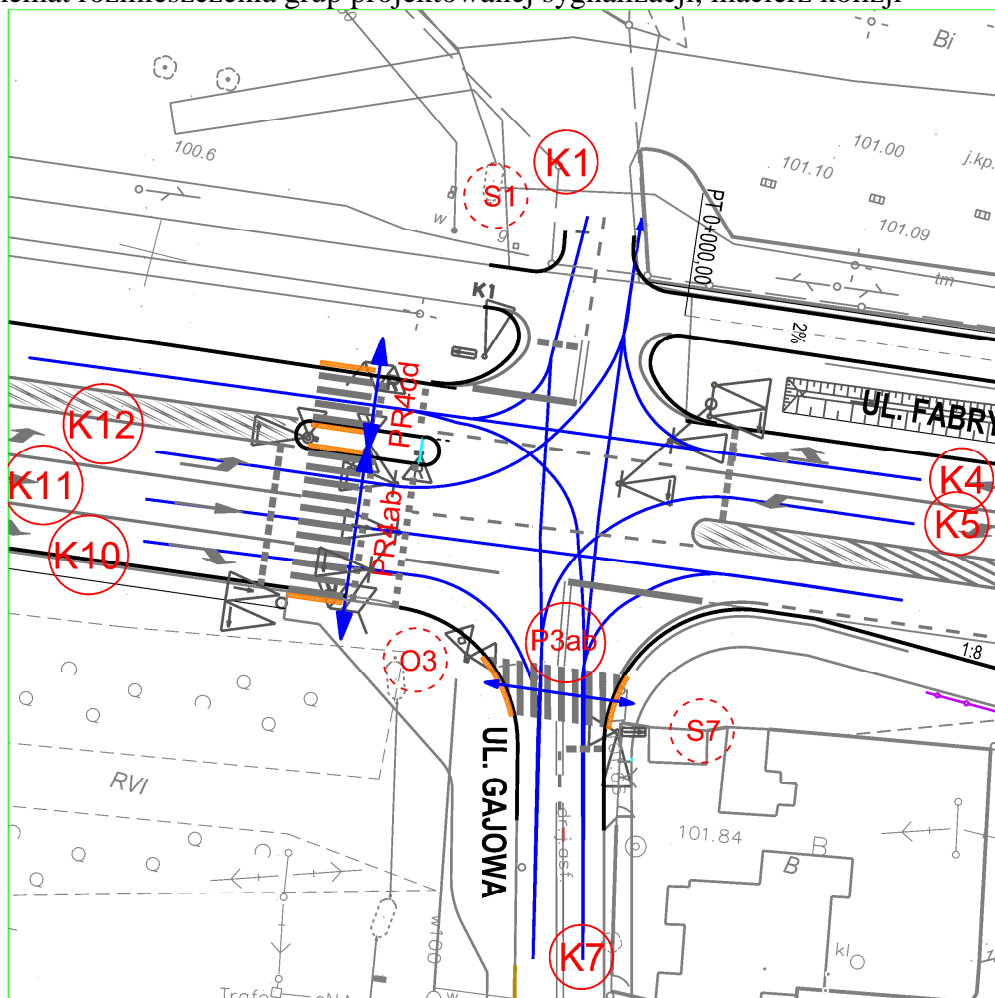
- wszystkie znaki pionowe, w tym tablice kierunku i miejscowości w ciągu DW 194 - z grupy średnie (S), lica tarcz znaków z folii pryzmatycznej, odblaskowej typu 2;
- na drogach poprzecznych jednojezdniowych gminnych – znaki z grupy małe (M), lica tarcz znaków z folii odblaskowej typu 2,
- należy umieszczać wyłącznie znaki drogowe pionowe dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat lub deklarację zgodności z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną,
- zmiany w oznakowaniu należy wykonać zgodnie z przedstawionym planem sytuacyjnym.

5.0. Parametry sterowania

W dalszej części zamieszczono:

- schemat przyjętych grup sygnalizacyjnych oraz macierz kolizji
- Fazy ruchu
- Tab. 1 parametry ogólne sterowania,
- Tab. 2 przyjęte prędkości dojazdu i ewakuacji,
- Tab. 3 Zestawienie sygnalizatorów,
- Tab. 4 Zestawienie pól detekcji,
- Tab. 5 Minimalne czasy otwarcia przejść dla pieszych
- Tab. 6 Parametry sygnałów zielonych.

Rys. 1 Schemat rozmieszczenia grup projektowanej sygnalizacji, macierz kolizji

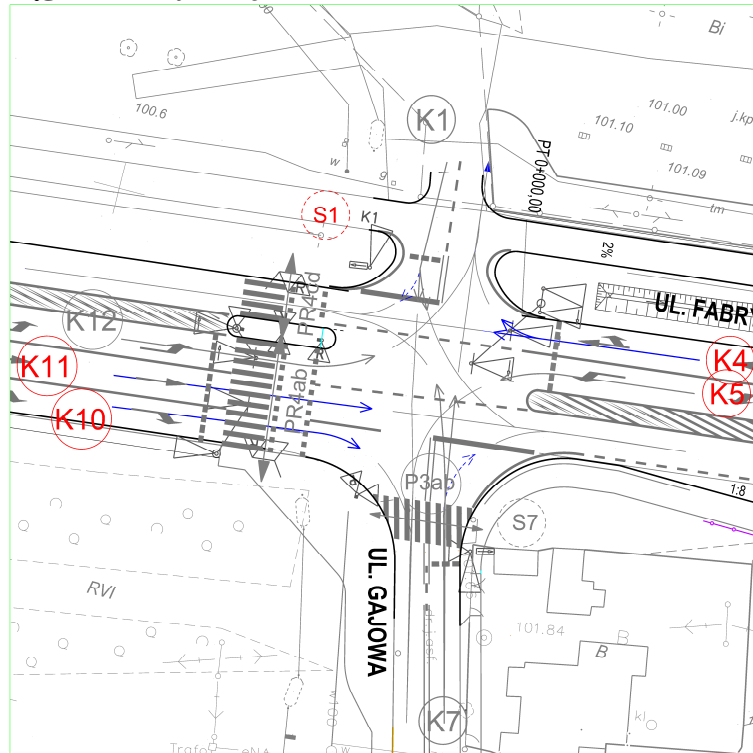


	K1	K4	K5	K7	K10	K11	K12	P3ab	PR4ab	PR4cd	63	S1	S7
K1		X	X		X	X	X	X				X	
K4	X			X			X			X			
K5	X			X	X	X		X					
K7		X	X			X	X	X					X
K10	X		X					X	X				
K11	X		X	X					X				X
K12	X	X		X					X				
P3ab	X		X	X	X								X
PR4ab					X	X	X						
PR4cd		X											
O3													
S1	X												
S7				X		X		X					

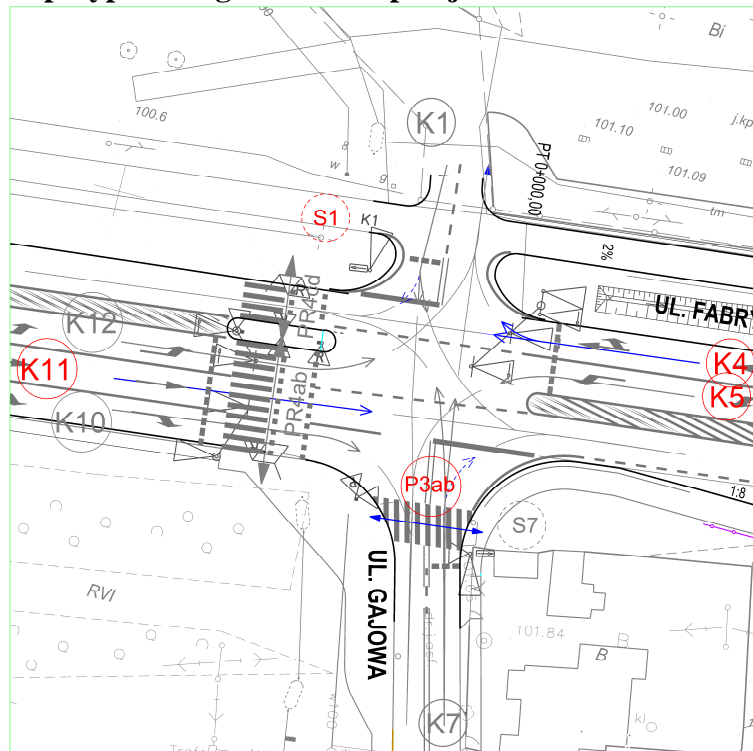
X – kolizja programowa

Schemat faz ruchu

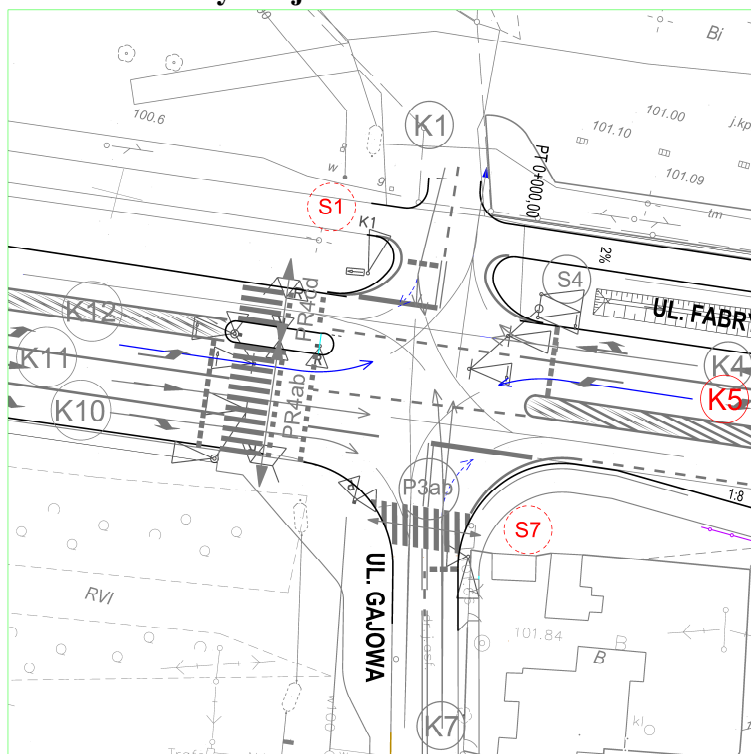
FAZA I – otwarty ciąg ul. Fabrycznej



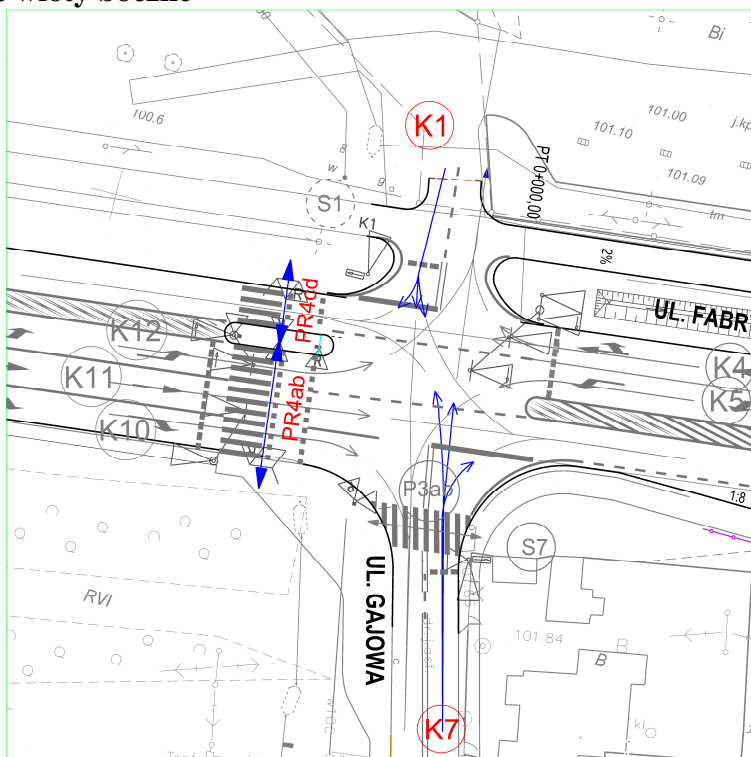
FAZA Ip – otwarty ciąg ul. Fabrycznej i przejście na wlocie południowym – podfaza uruchamiana tylko w przypadku zgłoszenia na przejściu P3ab lub zamknięcia przejazdu



FAZA II – skręty w lewo z ul. Fabrycznej



FAZA III – otwarte wloty boczne



W zależności od pojawiających się zgłoszeń na poszczególnych wlotach sterownik będzie generował odpowiedni program sygnalizacji. Możliwe jest pomijanie faz oraz grup w danej fazie na których nie występują zgłoszenia.

Tab. 1 Parametry ogólne sterowania:

rodzaj sygnalizacji	akomodacyjna
liczba grup sygnalizacyjnych	13
sposób detekcji	pętle indukcyjne, kamery video, przyciski dla pieszych
Liczba detektorów:	pętle – 20 szt.
	Kamery video-detekcji – 5 szt.
	Przyciski dla pieszych – 8 szt.
ochrona światła czerwonego	tak
minimum wszystkie żółte migające (pr. kończący)	180s

Dla detekcji grup kołowych zastosowano:

- wbudowana w jezdni, druga pętla wirtualna, na wlocie północnym (ul. Gajowa) - pierwsza pętla za linią zatrzymania
- na wlocie wschodnim (ul. Fabryczna) – po 3 pętle indukcyjne na każdym pasie ruchu, w trzech rzędach, które rozmieszczone są w odległości 1 – 64m (pas na wprost) oraz od 1 do 50m (pas w lewo) od linii warunkowego zatrzymania, pierwsza pętla wbudowana w jezdni, pozostałe wirtualne,
- na wlocie południowym (ul. Gajowa) – pierwsza pętla za linią zatrzymania wbudowana w jezdni, druga pętla wirtualna w odległości 1 i 8m
- na wlocie zachodnim (ul. Fabryczna) – po 3 pętle indukcyjne na każdym pasie ruchu, w trzech rzędach, które rozmieszczone są w odległości 1 – 64m (pas na wprost) oraz od 1 do 50m (pas w lewo) od linii warunkowego zatrzymania, pierwsza pętla wbudowana w jezdni, pozostałe wirtualne,

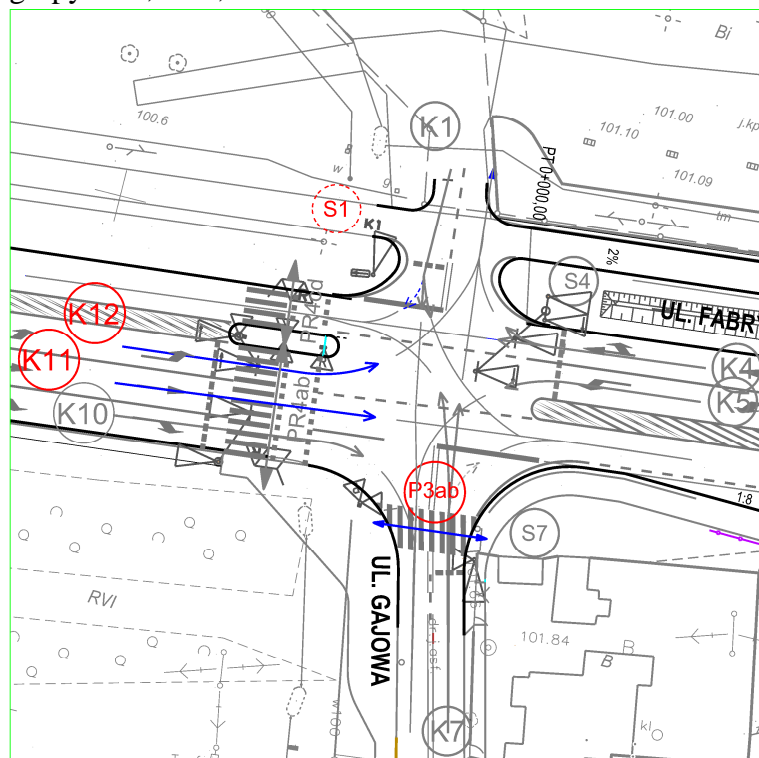
Rozmieszczenie pętli przedstawiono na planie sytuacyjnym oraz w tabeli nr 4.

W celu wykrycia zamkniętego przejazdu kolejowego na wlocie południowym zastosowano dodatkowy detektor na pasie wylotowym za przejściem P3ab. Jego zajętość > 10s będzie świadczyła o zamknięciu przejazdu i przejście w program „zamknięty przejazd”.

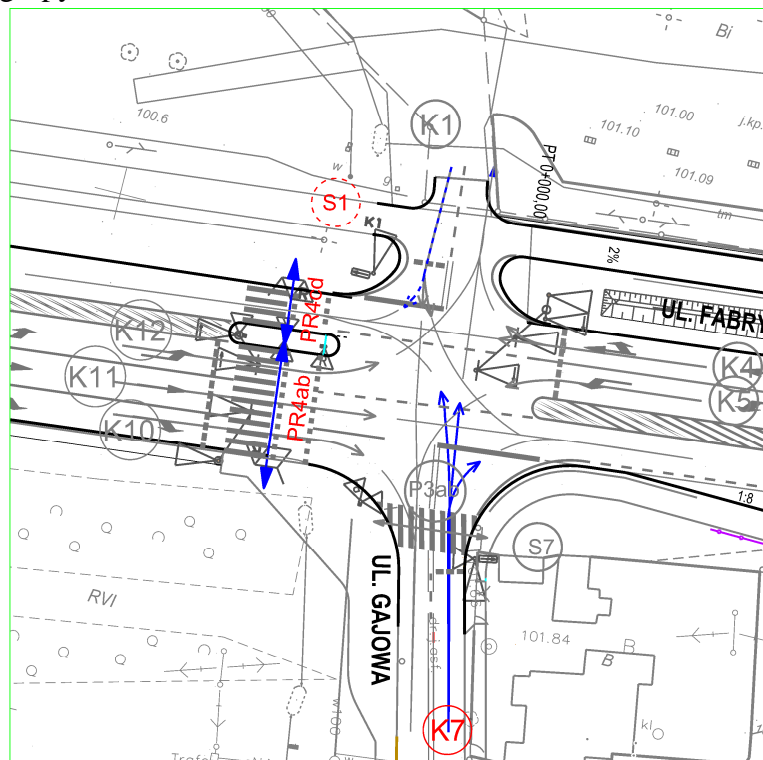
Przyjęty dla tego programu układ faz pomija relacje skrajne na wlot południowy

FAZA Ip – analogiczna jak w programach podstawowych – otwarte grupy K4, K11, P3ab oraz S1

Faza IIp – otwarte grupy K11, K12, P3ab i S1



Faza IIIp – otwarte grupy K7, PR4ab, PR4cd i S1



W fazie IIIp jeśli pojawią się zgłoszenia na wlocie południowym będzie to oznaczało otwarcie przejazdu kolejowego i powrót do programów podstawowych.

Tab. 2 Przyjęte prędkości dojazdu i ewakuacji:

lp	nazwa grupy	relacja	prędkość ewakuacji (Ve) [m/s]	prędkość dojazdu (Vd) [m/s]	prędkość ewakuacji (Ve) [km/h]	prędkość dojazdu (Vd) [km/h]
1	K1	lewo	8,33	8,33	30	30
		wprost	8,33	8,33	30	30
		prawo	8,33	8,33	30	30
2	K4	wprost	13,89	16,66	50	60
		prawo	8,33	11,11	30	40
3	K5	lewo	8,33	11,11	30	40
4	K7	lewo	8,33	8,33	30	30
		wprost	8,33	8,33	30	30
		prawo	8,33	8,33	30	30
5	K10	prawo	8,33	11,11	30	40
6	K11	wprost	13,89	16,66	50	60
7	K12	lewo	8,33	11,11	30	40
8	S1	prawo	8,33	8,33	30	30
9	S7	prawo	8,33	8,33	30	30
10	piesze	-	1,40	-	-	-
11	rowerowe	-	1,40*	-	-	-

* - grupa piesza i rowerowa jest połączona

Tab. 3 Zestawienie sygnalizatorów

Włot nr.	Grupa	Nazwa sygn.	Typ	szt.	lokalizacja
1	K1	K1	typ S1, grupa kołowa ogólna, soczewki 3x300 mm	1	słup
1	S1	S1	typ S2 (strzałka warunkowa)	1	słup
2	K4	K4	typ S1, grupa kołowa ogólna, soczewki 3x300 mm	1	słup
2	K5	K5p	typ S3, grupa kołowa w lewo, soczewki 3x300 mm	1	wysięgnik
2	K5	K5	typ S3, grupa kołowa w lewo, soczewki 3x300 mm	1	słup
2	K4	K4p	typ S1, grupa kołowa ogólna, soczewki 3x300 mm	1	wysięgnik
3	P3ab	P3b	typ S5, grupa piesza - 2 x ø200 sygnalizator dla pieszych	1	słup
3	P3ab	P3a	typ S5, grupa piesza - 2 x ø200 sygnalizator dla pieszych	1	słup
3	K7	K7	typ S1, grupa kołowa ogólna, soczewki 3x300 mm	1	słup
3	S7	S7	typ S2 (strzałka warunkowa)	1	słup
3	O3	63	żółta migająca sylwetka pieszego	1	słup
4	PR4cd	P4d	typ S5, grupa piesza - 2 x ø200 sygnalizator dla pieszych	1	słup
4	PR4cd	R4d	typ S6, grupa rowerowa - 2 x ø200 sygnalizator dla rowerów	1	słup
4	PR4cd	R4c	typ S6, grupa rowerowa - 2 x ø200 sygnalizator dla rowerów	1	słup
4	PR4cd	P4c	typ S5, grupa piesza - 2 x ø200 sygnalizator dla pieszych	1	słup
4	PR4ab	P4b	typ S5, grupa piesza - 2 x ø200 sygnalizator dla pieszych	1	słup
4	PR4ab	R4b	typ S6, grupa rowerowa - 2 x ø200 sygnalizator dla rowerów	1	słup
4	PR4ab	P4a	typ S5, grupa piesza - 2 x ø200 sygnalizator dla pieszych	1	słup
4	PR4ab	R4a	typ S6, grupa rowerowa - 2 x ø200 sygnalizator dla rowerów	1	słup
4	K10	K10	typ S3, grupa kołowa w prawo, soczewki 3x300 mm	1	słup
4	K10	K10p	typ S3, grupa kołowa w prawo, soczewki 3x300 mm	1	wysięgnik
4	K11	K11p	typ S3, grupa kołowa prosto, soczewki 3x300 mm	1	wysięgnik
4	K11	K11	typ S3, grupa kołowa prosto, soczewki 3x300 mm	1	słup
4	K12	K12p	typ S3, grupa kołowa lewo, soczewki 3x300 mm	1	wysięgnik
4	K12	K12	typ S3, grupa kołowa lewo, soczewki 3x300 mm	1	słup

Tab. 4 Zestawienie pól detekcji

lp	nazwa grupy	nr sygnalizatora	nr detektora	funkcje detektora		Interwał [s]		odległość od linii zatrzymania [m]	wymiary szer x dług [m]	uwagi
				funkcja liczenia	rodzaj	(1)	(2)			
1	K1	K1	0111	x	z/w	2,5	2,5	1	3,0 x 1,0	w nawierzchni
			0112		z/w	2,5	2,5	5	1,0 x 3,0	pętla wirtualna
2	K4	K4, K4p	0411	x	z	2,5	1,5	1	2,6 x 1,0	w nawierzchni
			0412		z/w	1	0,5	20	1,0 x 20	pętla wirtualna
			0413		z/w	3	2,5	64	2,6 x 1,0	pętla wirtualna
3	K5	K5, K5p	0511	x	z	2,5	1,5	1	2,6 x 1,0	w nawierzchni
			0512		z/w	1	0,5	15	1,0 x 20	pętla wirtualna
			0513		z/w	3	2,5	50	2,6 x 1,0	pętla wirtualna
4	K7	K7	0711	x	z/w	2,5	2,5	1	2,6 x 1,0	w nawierzchni

			0712		z/w	2,5	2,5	8	1,0 x 10	pętla wirtualna
5	K10	K10, K10p	1011	x	z	2,5	-	1	2,6 x 1,0	w nawierzchni
			1012		z/w	1	-	16	1,0 x 20	pętla wirtualna
			1013		z/w	3	-	50	2,6 x 1,0	pętla wirtualna
6	K11	K11, K11p	1121	x	z	2,5	-	1	2,6 x 1,0	w nawierzchni
			1122		z/w	1	-	19	1,0 x 20	pętla wirtualna
			1123		z/w			64	2,6 x 1,0	pętla wirtualna
7	K12	K12, K12p	1231	x	z	2,5	1,5	1	2,6 x 1,0	w nawierzchni
			1232		z/w	1	0,5	16	1,0 x 20	pętla wirtualna
			1233		z/w	3	2,5	50	2,6 x 1,0	pętla wirtualna
8	P3ab	P3a, P3b	DP3a					przycisk dla rowerzystów		
			DP3b					przycisk dla rowerzystów		
9	PR4ab	P4a, R4a, P4b, R4b	DPR4a					przycisk dla pieszych i rowerzystów		
			DP4b					przycisk dla pieszych		
			DR4b					przycisk dla rowerzystów		
10	PR4cd	P4a, R4a, P4b, R4b	DPR4a					przycisk dla pieszych i rowerzystów		
			DP4b					przycisk dla pieszych		
			DR4b					przycisk dla rowerzystów		
11	detekcja przejazdu		P3		z	10**		1	2,5x2,5	pętla wirtualna

** - po zajętości > 10s detektor uruchamia program "zamknięty przejazd"

*z – zgłoszenie, z/w – zgłoszenie i wydłużenie

Pętle wirtualne obsługiwane przez kamery wideo-detekcji:

Kam_01 – wlot nr 1 – montowana na przedłużeniu słupa sygnalizatora

Kam_02 – wlot nr 2 - montowana na wysięgniku

Kam_03 – wlot nr 3 - montowana na przedłużeniu słupa sygnalizatora, detekcji wlotu i zamkniętego przejazdu,

Kam_04 – wlot nr 4 - montowana na wysięgniku (kamera obejmuje trzy pasy ruchu – w przypadku gdy technicznie nie spełnia wymagań należy zainstalować drugą kamerę dedykowaną dla relacji w lewo (grupa 12)

Tab. 5 Obliczenie czasu otwarcia przejść dla pieszych

przejście	długość [m]	v_ewakuacji [m/s]	czas [s]	przyjęty [s]	zielone migające [s]	czas łączny
P3ab	8	1,4	5,7	6	4	6+4
PR4ab	10,5	1,4	7,5	8	4	8+4
PR4cd	4	1,4	2,9	4	4	4+4
całe przejście*	16,5	1,4	11,8	12	4	12+4

*założono przejście przez drogę główną w jednym sygnale zielonym

Tab. 6 Parametry sygnałów zielonych

nr grupy	nazwa grupy	brak wzbudzeń pieszych		wzbudzenia pieszych	
		minimum zielonego [s]	maksimum zielonego [s]	minimum zielonego [s]	maksimum zielonego [s]
1	K1	6	14	15	13
2	K4	8	29	28	31
3	K5	6	11	8	10
4	K7	8	16	15	15
5	K10	7	29	8	12
6	K11	8	29	28	32
7	K12	9	13	6	9
8	P3ab	-	-	12	12
9	PR4ab	-	-	16	16
10	PR4cd	-	-	16	16
11	O3	-	-	19	19
12	S1	21	47	41	47
13	S7	8	14	8	0

6.0. Warunki logiczne do sterowania na skrzyżowaniu

Zasady sterowania:

Zaprojektowano acykliczną akomodowaną zgłoszeniami sygnalizację świetlną. W zależności od pojawiających się zgłoszeń na poszczególnych wlotach sterownik będzie generował odpowiedni program sygnalizacji.

Zasady pracy sygnalizacji:

- STAN PODSTAWOWY - zielone na kierunku głównym oraz (w przypadku zgłoszeń) otwarte przejście dla pieszych na wlocie 3 (wlot południowy ul. Gajowej) – P3ab. W stanie tym nie jest naliczany czas światła zielonego Gz dla kierunku głównego,
- po zgłoszeniu grupy / grup kolizyjnych sterownik rozpoczyna naliczanie czasu Gz dla kierunku głównego. Przy braku zgłoszeń na kierunku głównym kończy naliczanie na Gzmin (tab. 5) lub przy stałych zgłoszeniach z pętli nalicza czas do Gzmax. Po osiągnięciu jednego z warunków otwierane są grupy kolizyjne. Dla grup K1 i K7 rozpoczęcie naliczania czasu następuje po 6 sekundach od wzbudzenia detektora za linią warunkowego zatrzymania z uwagi strzałki warunkowe (zminimalizowanie przypadków otwierania wlotów bocznych gdy zgłoszony pojazd skręca w prawo). W przypadku zgłoszeń z kilku grup liczy się kolejność ich zgłoszeń.
- czas otwarcia grup kolizyjnych liczony jest analogicznie tzn. od Gzmin do Gzmax,
- po zakończeniu obsługi grup kolizyjnych sygnalizacja wraca do stanu podstawowego.
- W przypadku wykrycia zajętości detektora „P” przez okres dłuższy niż 30s. sygnalizacja przechodzi do programu „zamknięty przejazd”. Po zwolnieniu detektora wraca do programu podstawowego.
- **sygnalizacja pracuje w „kolorze” całą dobę.**

Zakończenie i rozpoczęcie pracy sygnalizacji zgodnie z zamieszczonym w projekcie programem startowym i końcowym.

W przypadku zgłoszeń na wszystkich wlotach sygnalizacja pracuje w układzie trój-fazowym:

Faza I podstawowa

- otwarcie grup na kierunku głównym (K4, K10. K11),
- otwarcie przejścia dla pieszych P3ab na wlocie bocznym po zamknięciu grupy K10 - Faza Ip

Faza II – lewoskręty na kierunku głównym

- grupa K12 i K5 oraz w przypadku zgłoszeń na wlotach 1 i 3 strzałki warunkowe S1 i S7

Faza III - wyjazdy z wlotów podporządkowanych

- otwarcie grupy K1 i K7
- otwarcie grupy P4ab i P4cd (przy zgłoszeniach pieszych)

7.0. Sprawdzenie przepustowości

W oparciu o prognozowane natężenie ruchu sprawdzono przepustowość projektowanej sygnalizacji świetlnej dla programu $T_c=70s$. Wyniki analiz przedstawiono w części analitycznej opracowania. Obliczono PSR I, stopień obciążenia skrzyżowania wynosi 0,584, średnia strata czasu na pojazd 17,1s.

Przepustowość praktyczna skrzyżowania wynosi 1500 pojazdów przy prognozowanym ruchu 1030 pojazdów na godzinę – rezerwa przepustowości wynosi 470 poj/h.

CZEŚĆ ANALITYCZNA

MACIERZ CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

OBLICZENIA MACIERZY CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

PROGRAMY STEROWANIA:

- MAKSYMALNY
- AWARYJNY
- MAKSYMALNY BEZ PIESZYCH
- MINIMALNY Z PIESZYM
- MINIMALNY BEZ PIESZYCH
- STARTOWY
- KOŃCOWY
- ZAMKNIĘTY PRZEJAZD
- ZIELONE NA KIERUNKU GŁÓWNYM (brak zgłoszeń)

SPRAWDZENIE PRZEPUSTOWOŚCI

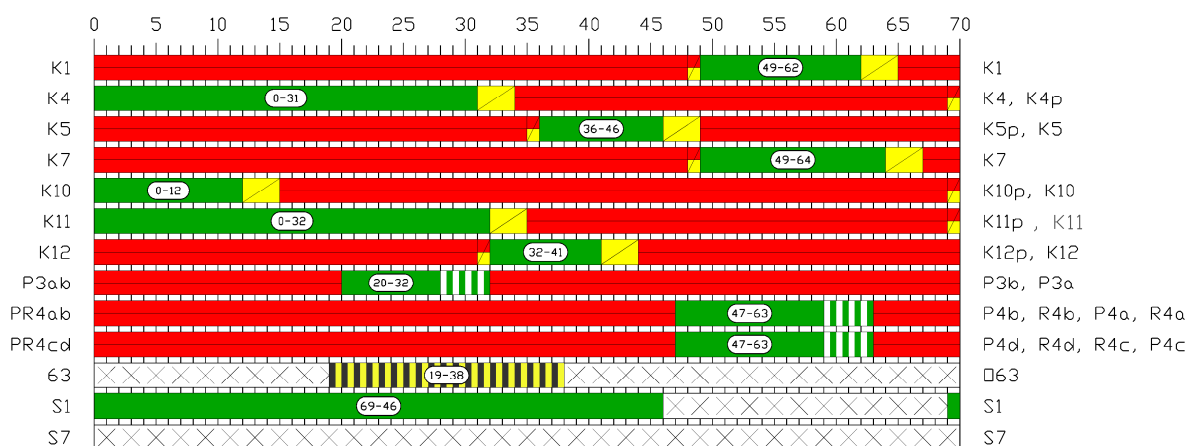
MACIERZ CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

	K1	K4	K5	K7	K10	K11	K12	P3ab	PR4ab	PR4cd	63	S1	S7
K1		4	5		5	5	2	8				4	
K4	3			2			1			6			
K5	3			3	4	4		8					
K7		6	5			4	4	6					4
K10	4		5					8	6				
K11	3		4	3					5				3
K12	5	6		3					6				
P3ab	3		4	5	4								5
PR4ab					7	7	7						
PR4cd		2											
63													
S1	2												
S7				2		1		3					

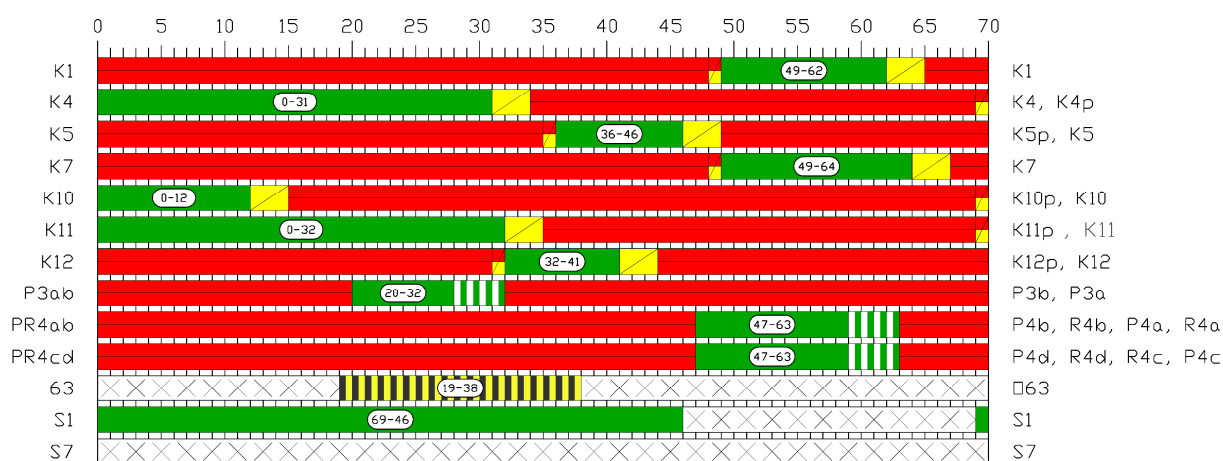
OBLICZENIA MACIERZY CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

Grupa {E}	Grupa {D}	Relacja{E}	Lp{E} [m]	V{E} [m/s]	S{E} [m]	T{E} [s]	T{E}z [s]	Relacja {D}	V{D} [m/s]	S{D} [m]	T{D} [s]	Tmin [s]	Przyjęto
K1	K4	L - w lewo	10	8,33	6,47	1,98	3	W - na wprost	16,7	13,5	1,81	3,17	4
K1	K5	L - w lewo	10	8,33	15,4	3,05	3	L - w lewo	11,1	9,4	1,85	4,2	5
K1	K10	W - na wprost	10	8,33	43,3	6,4	3	P - w prawo	11,1	42,2	4,8	4,6	5
K1	K11	L - w lewo	10	8,33	24,9	4,18	3	W - na wprost	16,7	32,2	2,93	4,25	5
K1	K12	W - na wprost	10	8,33	7,39	2,09	3	L - w lewo	8,33	20,9	3,5	1,59	2
K1	P3ab	W - na wprost	10	8,33	27,4	4,49	3	nie dotyczy	1,4	0	0	7,49	8
K4	K1	W - na wprost	10	13,9	13,8	1,72	3	W - na wprost	8,33	6,42	1,77	2,95	3
K4	K7	P - w prawo	10	8,33	13,3	2,8	3	W - na wprost	8,33	31,2	4,74	1,06	2
K4	K12	W - na wprost	10	13,9	12,9	1,65	3	L - w lewo	8,33	22,1	3,66	0,99	1
K4	PR4cd	W - na wprost	10	13,9	30,7	2,93	3	nie dotyczy	1,4	0	0	5,93	6
K5	K1	L - w lewo	10	8,33	19,3	3,52	3	W - na wprost	8,33	22,1	3,65	2,87	3
K5	K7	L - w lewo	10	8,33	12	2,64	3	L - w lewo	8,33	15,2	2,82	2,82	3
K5	K10	L - w lewo	10	8,33	23,9	4,07	3	P - w prawo	11,1	25,6	3,31	3,76	4
K5	K11	L - w lewo	10	8,33	12,2	2,67	3	W - na wprost	16,7	22,9	2,38	3,29	4
K5	P3ab	L - w lewo	10	8,33	24,7	4,16	3	nie dotyczy	1,4	0	0	7,16	8
K7	K4	W - na wprost	10	8,33	31,2	4,94	3	P - w prawo	11,1	13,3	2,2	5,74	6
K7	K5	W - na wprost	10	8,33	16,4	3,16	3	L - w lewo	11,1	10,3	1,93	4,23	5
K7	K11	P - w prawo	10	8,33	20,4	3,65	3	W - na wprost	16,7	33,9	3,04	3,61	4
K7	K12	L - w lewo	10	8,33	23,6	4,03	3	L - w lewo	8,33	19,3	3,32	3,71	4
K7	P3ab	P - w prawo	10	8,33	6,79	2,02	3	nie dotyczy	1,4	0	0	5,02	6
K10	K1	P - w prawo	10	8,33	42,2	6,27	3	W - na wprost	8,33	43,3	6,2	3,07	4
K10	K5	P - w prawo	10	8,33	25,6	4,28	3	L - w lewo	11,1	23,9	3,15	4,13	5
K10	P3ab	P - w prawo	10	8,33	26,4	4,37	3	nie dotyczy	1,4	0	0	7,37	8
K10	PR4ab	P - w prawo	10	8,33	10,6	2,48	3	nie dotyczy	1,4	0	0	5,48	6
K11	K1	W - na wprost	10	14	33,9	3,14	3	L - w lewo	8,33	23,1	3,77	2,37	3
K11	K5	W - na wprost	10	14	22,9	2,35	3	L - w lewo	11,1	12,2	2,1	3,25	4
K11	K7	W - na wprost	10	14	33,9	3,14	3	P - w prawo	8,33	20,4	3,45	2,69	3
K11	PR4ab	W - na wprost	10	14	10,6	1,47	3	nie dotyczy	1,4	0	0	4,47	5
K11	S7	W - na wprost	10	14	33,9	3,14	3	P - w prawo	8,33	20,4	3,45	2,69	3
K12	K1	L - w lewo	10	8,33	21,5	3,78	3	L - w lewo	8,33	6,99	1,84	4,94	5
K12	K4	L - w lewo	10	8,33	22,1	3,86	3	W - na wprost	16,7	12,9	1,78	5,08	6
K12	K7	L - w lewo	10	8,33	19,3	3,52	3	L - w lewo	8,33	23,6	3,83	2,69	3
K12	PR4ab	L - w lewo	10	8,33	10,7	2,48	3	nie dotyczy	1,4	0	0	5,48	6
P3ab	K1	nie dotyczy	0	1,4	9	6,43	0	W - na wprost	8,33	23,4	3,81	2,62	3
P3ab	K5	nie dotyczy	0	1,4	9	6,43	0	L - w lewo	11,1	20,6	2,86	3,57	4
P3ab	K7	nie dotyczy	0	1,4	9	6,43	0	W - na wprost	8,33	6,79	1,81	4,62	5
P3ab	K10	nie dotyczy	0	1,4	9	6,43	0	P - w prawo	11,1	22	2,98	3,45	4
P3ab	S7	nie dotyczy	0	1,4	9	6,43	0	P - w prawo	8,33	6,79	1,82	4,61	5
PR4ab	K10	nie dotyczy	0	1,4	10,6	7,57	0	P - w prawo	11,1	2,53	1,23	6,34	7
PR4ab	K11	nie dotyczy	0	1,4	10,6	7,57	0	W - na wprost	16,7	2,54	1,15	6,42	7
PR4ab	K12	nie dotyczy	0	1,4	10,6	7,57	0	L - w lewo	8,33	2,55	1,31	6,26	7
PR4cd	K4	nie dotyczy	0	1,4	5,9	4,21	0	W - na wprost	16,7	30,7	2,84	1,37	2
S7	K11	P - w prawo	10	8,33	20,4	3,65	0	W - na wprost	16,7	33,9	3,04	0,61	1
S7	P3ab	P - w prawo	10	8,33	6,79	2,02	0	nie dotyczy	1,4	0	0	2,02	3

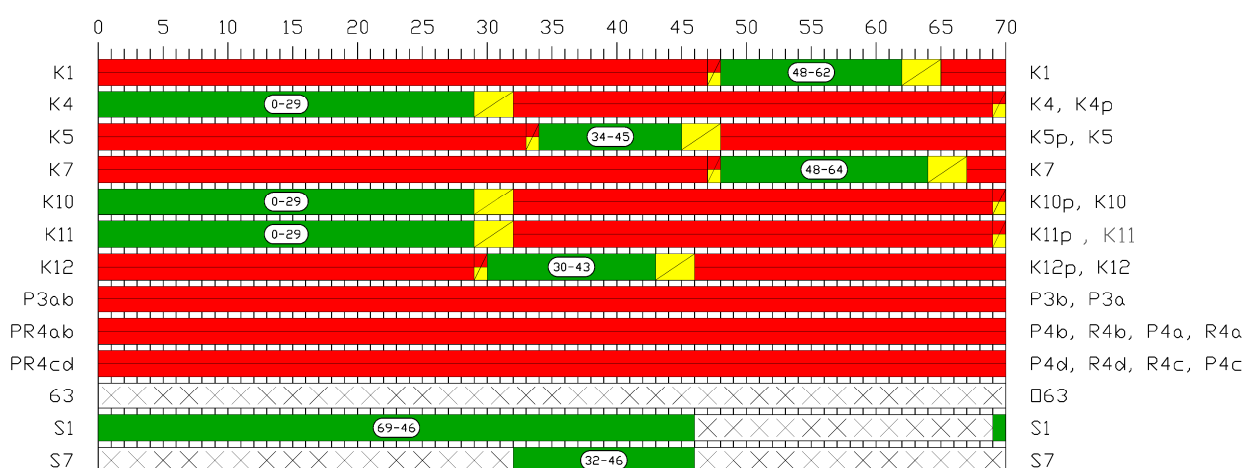
NR 1 - PROGRAM MAKSYMALNY TC=70s



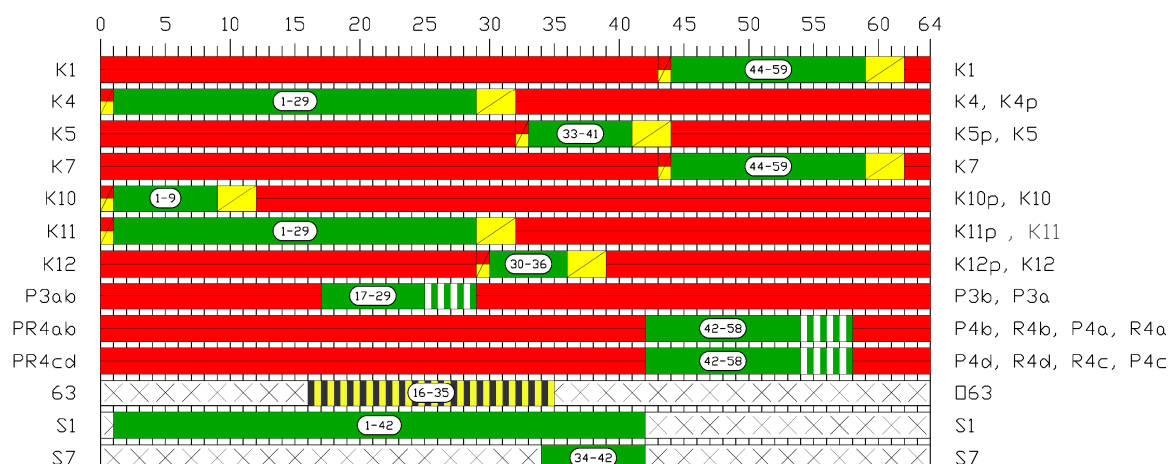
NR 2 - PROGRAM AWARYJNY TC=70s



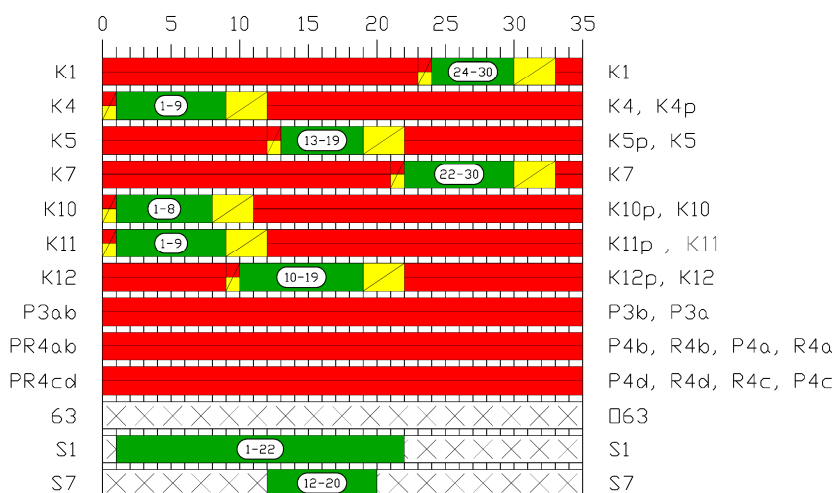
NR 3 - PROGRAM MAKSYMALNY BEZ PIESZYCH TC=70s



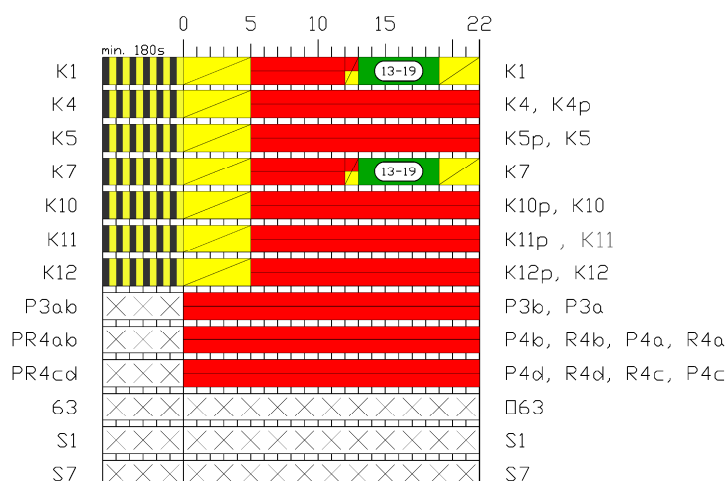
NR 4 - PROGRAM MINIMALNY Z PIESZYMİ TC=64s



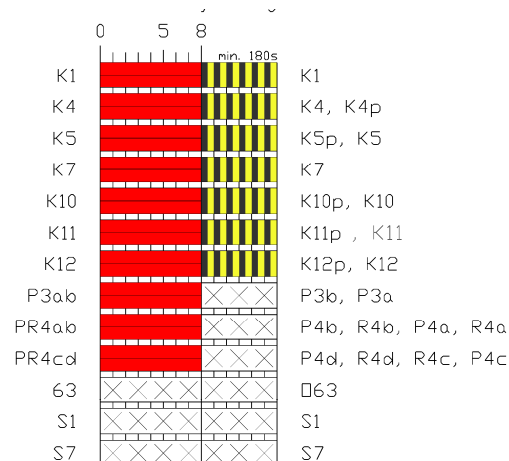
NR 5 - PROGRAM MINIMALNY BEZ PIESZYCH TC=35s



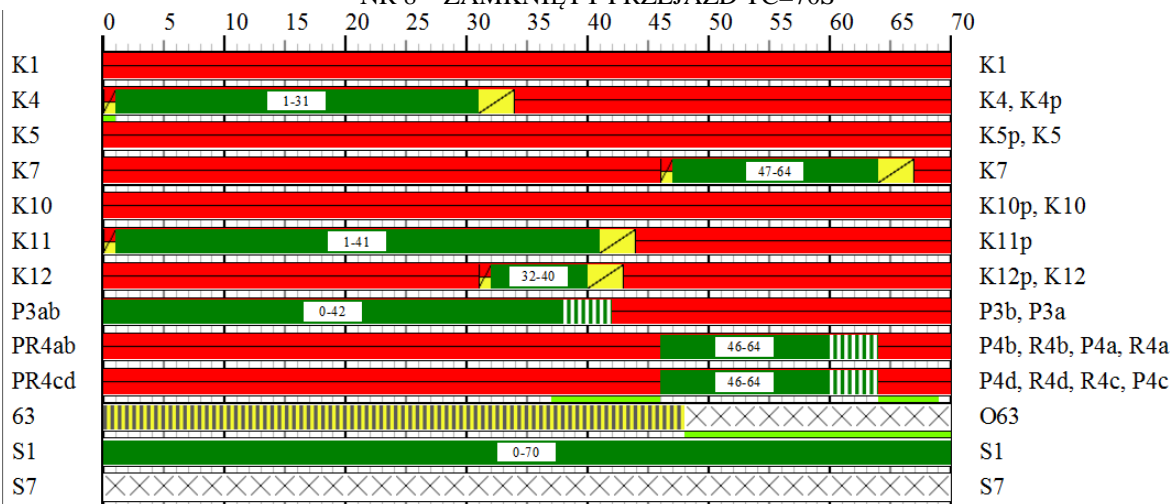
NR 6 - PROGRAM STARTOWY



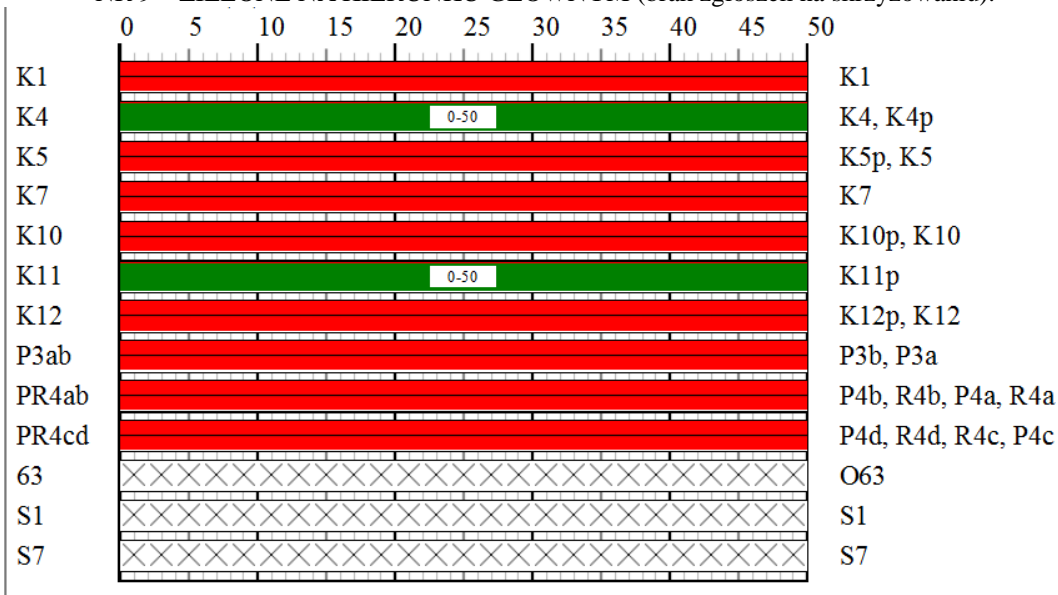
NR 7 - PROGRAM KOŃCOWY



NR 8 – ZAMKNIĘTY PRZEJAZD TC=70S



NR 9 – ZIELONE NA KIERUNKU GŁÓWNYM (brak zgłoszeń na skrzyżowaniu).



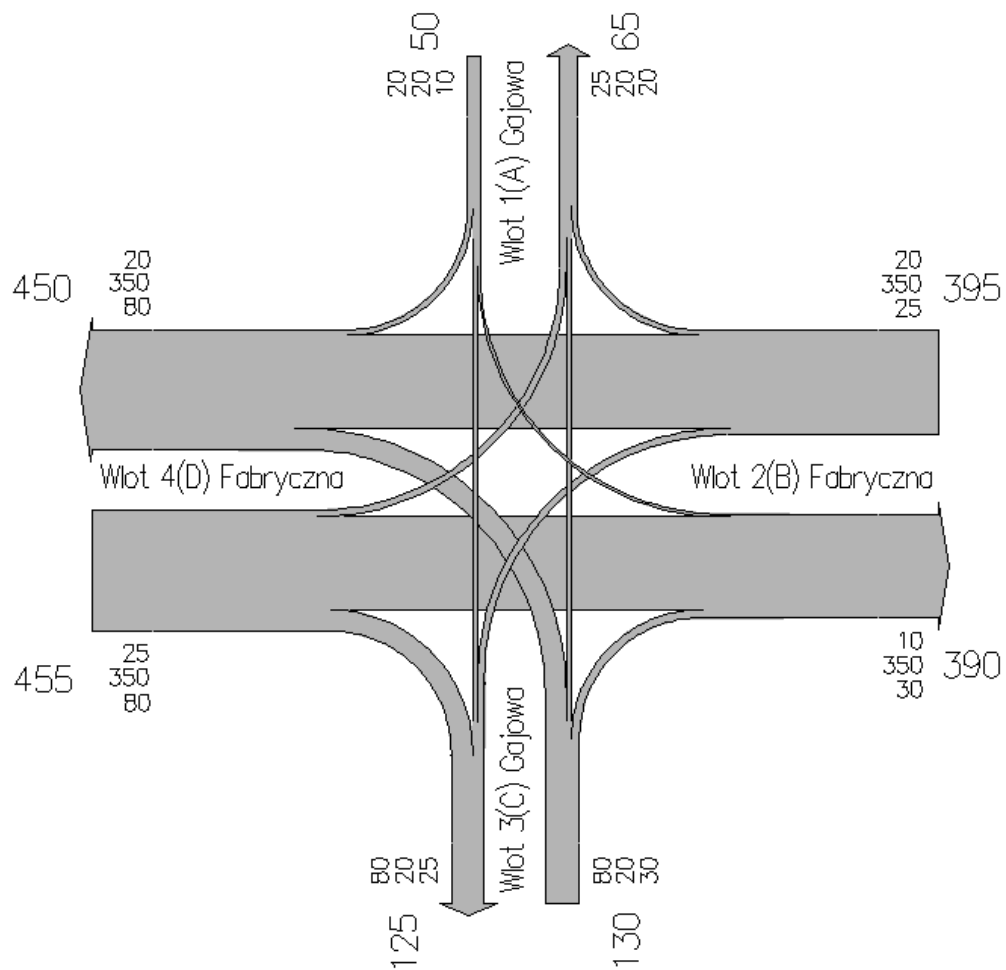
SPRAWDZENIE PRZEPUSTOWOŚCI SYGNALIZACJI ŚWIETLNE

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLĄ												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW											FORMULARZ	7
Zamawiający:						Miejscowość:						
Wykonawca:						Skrzyżowanie:	Pobiedziska - Letnisko					
Projekt nadrzędny:		Nr pracy				Data			Godzina			
Wlot	A			B			C			D		
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
Relacja	LWP	-	-	L	WP	-	LWP	-	-	L	W	P
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]	50			25	370		130			25	350	80
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]	50			395			130			455		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]	1030											
Natężenie nasycenia w grupie pasów S_{gr} [P/hz]	1467			1464	1432		1505			1464	1610	1229
Stopień nasycenia grupy pasów I_{gr} [-]	0,034			0,017	0,258		0,086			0,017	0,217	0,065
Przepustowość grupy pasów C_{gr} [P/h]	314			230	634		323			188	736	211
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h]	314			677			323			957		
Przepustowość skrzyżowania C_{sk} [P/h]	1765											
Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]	0,159			0,109	0,584		0,402			0,133	0,476	0,379
Stopień obciążenia wlotu X_{wl} [-]	0,159			0,583			0,402			0,475		
Stopień obciążenia skrzyżowania X_{sk} [-]	0,584											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania $C_{p,sk}$ [P/h]	1500											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania $\Delta C_{p,sk}$ [P/h]	470											

Projekt sterowania sygnalizacją świetlną dla skrzyżowania drogi wojewódzkiej nr 194 - ul. Fabryczna z ul. Gajową
w Pobiedziskach ark. 11 dz. nr: 80/6, 93/24

Srednie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P]	22,4			25,3	14,6		23,8			27,0	13,2	25,7
Srednie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P]	22,4			15,3			23,8			16,2		
Srednie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P]	17,1											
PSR w grupie pasów	II			II	I		II			II	I	II
PSR na wlocie	II			I			II			I		
PSR na skrzyżowaniu	I											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D^*_{gr} [h/h]	0,31			0,18	1,50		0,86			0,19	1,28	0,57
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D^*_{wl} [h/h]	0,31			1,68			0,86			2,04		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D^*_{sk} [h/h]	4,89											
Srednia kolejka pozostająca K_p [P]	0,0			0,0	0,0		0,0			0,0	0,0	0,0
Kolejka maksymalna K_{max} [P]	3,0			3,0	13,0		7,0			3,0	11,0	5,0
Zasięg kolejki maksymalnej L_K [m]	19,0			21,0	92,0		43,0			21,0	78,0	35,0
Srednia liczba zatrzymań w grupie pasów z_{gr} [z/P]	0,732			0,772	0,676		0,774			0,798	0,625	0,798
Srednia liczba zatrzymań na wlocie z_{wl} [z/P]	0,740			0,681			0,777			0,666		
Srednia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu z_{sk} [z/P]	0,689											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uz_{gr} [-]	0,732			0,772	0,676		0,774			0,798	0,625	0,798
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uz_{wl} [-]	0,740			0,681			0,777			0,666		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uz_{sk} [-]	0,689											

Kartogram ruchu – godzina miarodajna [P/h]



Po uruchomieniu sygnalizacji należy prowadzić monitoring potoków ruchu. W przypadku dużych zmian mających wpływ na pracę sygnalizacji należy dostosować programy sterowania.