

KARTA UZGODNIENÍ

STAŁA ORGANIZACJA RUCHU -STEROWANIE SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA

**Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu – ul. Paderewskiego – ul. Działkowców–
ul. Słoneczna w Wrześni**

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

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

1.OPIS TECHNICZNY

I. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- podkład sytuacyjny
- istniejące oznakowanie pionowe i poziome
- - Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. Nr 177. poz. 1729),
- - Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz. 430),
- - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (poz. 2181 Dz. U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.),
- - Załącznik 1, 2, 3, 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunku ich umieszczania na drogach (poz. 2181 Dz. U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r.)
- - Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. „Prawo o ruchu drogowym” (Dz. U. Nr 98, poz. 602 z późniejszymi zmianami),
- - Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 170, poz. 1393),
- - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 31 października 2019 (Dz. U. 2019 poz.2310) zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.

II. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje :

- Projekt stałej organizacji ruchu i sterowania sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniu ul. Paderewskiego – Działkowców – Słoneczna we Wrześni.

III. ISTNIEJĄCA STAŁA ORGANIZACJA RUCHU

Skrzyżowanie jest obiektem czterowłotowym.

Włot Ul. Paderewskiego wschodni posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokość 9,22m . Wyznaczone są dwa pasy ruchu / wjazdowy i wyjazdowy /.Na wlocie wyznaczone jest przejście dla pieszych szerokości 4,00m. Wzdłuż jezdni istnieją dwustronnie chodniki oddzielone od jezdni pasem zieleni.

Włot Ul. Paderewskiego zachodni posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokość 7,69m . Wyznaczone są dwa pasy ruchu / wjazdowy i wyjazdowy /.Na wlocie wyznaczone jest przejście dla pieszych szerokości 4,00m zespolone z przejazdem rowerowym szerokości 3,00m . Wzdłuż jezdni po stronie pñ istnieje chodnik oddzielony od jezdni pasem zieleni. Po stronie południowej wzdłuż jezdni zlokalizowany jest ciąg pieszo – rowerowy .

Ul. Działkowców posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokości 6,50m. Wyznaczone są dwa pasy ruchu / wjazdowy i wyjazdowy /.Na wlocie wyznaczone jest przejście dla pieszych szerokości 4,00m. Wzdłuż jezdni po stronie zachodniej istnieje ciąg pieszo - rowerowy , oddzielony od jezdni pasem zieleni. Po stronie wschodniej chodnik przylega do jezdni.

Ul. Słoneczna posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokości 6,21m. Wyznaczone są dwa pasy ruchu / wjazdowy i wyjazdowy /.Na wlocie wyznaczone jest przejście dla pieszych szerokości 4,00m. Wzdłuż jezdni po stronie zachodniej istnieje ciąg pieszo - rowerowy . Po stronie wschodniej chodnik przylega do jezdni.

Ul. Paderewskiego posiada pierwszeństwo przejazdu . Włoty boczne są podporządkowane znakami A-7 oraz P-13.Wszystkie przejścia są oznakowane znakami D-6 i P-10 a przejście – przejazd znakami D-6b i P-11.

Ścieżka rowerowa przebiegająca ul. Paderewskiego i Działkowców , Słoneczną oznakowana jest znakami C13/16 , C-13a oraz P-23,P-26.

Na skrzyżowaniu istnieje sygnalizacja świetlna. Kieruje ona ruchem pojazdów, pieszych i rowerzystów. Nie posiada systemu detekcji , pracuje jako stałoczasowa.

Na skrzyżowaniu występują natężenia ruchu na poziomie do 1500 p.u./h.

IV. PROJEKTOWANA STAŁA ORGANIZACJA RUCHU

Włot Ul. Paderewskiego zachodni posiadający nawierzchnię bitumiczną o szerokość 7,69, **zostanie poszerzony do szerokości 8,86m.**

W związku z powyższym nastąpią zmiany na wlotach ul. Paderewskiego. Na obu zostaną wyznaczone po dwa pasy ruchu o podziale prawo-prosto , lewo. Lokalizacja przejść pozostanie bez zmian. Konieczne będzie usunięcie na wlotach istniejącego oznakowania poziomego i wykonanie nowego.

Oznakowanie wlotów bocznych pozostanie bez zmian.

Typ zastosowanych linii podano na planie sytuacyjnym.

Należy wykonać nowe oznakowanie poziome dla ul. Paderewskiego oraz odnowić istniejące znaki P-10 przejścia dla pieszych . Oznakowanie poziome należy wykonać jako odblaskowe cienkowarstwowe gładkie zgodnie z rozporządzeniem 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.

W związku ze zmianą organizacji ruchu na wlotach ul. Paderewskiego konieczne jest wprowadzenie dwóch znaków F-15 na wlotach oraz czterech znaków F-11 na wysięgnikach sygnalizacji świetlnej.

Projektowane nowe znaki drogowe należy wykonać zgodnie z ww. rozporządzeniem w technologii folii odblaskowej III generacji w grupie wielkości znaków średnich.

IV. PROJEKTOWANA SYGNALIZACJA ŚWIETLNA

Istniejąca sygnalizacja świetlna zostanie rozebrana. W jej miejsce wykonana zostanie nowa sygnalizacja świetlna dopasowana do nowej organizacji ruchu oraz w pełni akomodacyjna – reagującą na rzeczywiste natężenia ruchu.

LOKALIZACJA SYGNALIZATORÓW

Dla wszystkich wlotów zastosowano sygnalizatory podstawowe na masztach typu S1 i S2 oraz na wysięgnikach typu S1 i S3. Sygnalizatory na konstrukcjach wsporczych powinny posiadać ekran kontrastowy.

Dla pieszych zastosowano sygnalizatory typu S5 a na przejściu – przejeździe typu S5/6. Powinny być wyposażone w sygnalizatory akustyczne zgodne z Rozporządzeniem z 3 lipca 2015 poz. 1314 – pkt 3.3.5.2. Przed przejściami zastosowano sygnalizatory ostrzegawcze typu „duszek”.

Sygnalizacja dźwiękowa powinna spełniać następujące warunki:

- Sygnał podstawowy zezwalający na przejście – okresowo powtarzające się sygnały złożone z obwiedni czasowej prostokątnej wypełnione falą prostokątną o częstotliwości podstawowej 880Hz. Powinien być emitowany z wysokości min 2,20m.
Czas trwania nie przekraczający 20ms.
Częstotliwość repetycji 5Hz / światło zielone ciągle / i 10Hz / światło zielone migające /.
- Poziom sygnału podstawowego generowanego z sygnalizatora akustycznego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego. W żadnym punkcie przejścia stosunek sygnału dochodzącego z sygnalizatora akustycznego do hałasu ulicznego nie może być mniejszy niż (-20) dB
- w trakcie światła czerwonego – brak sygnału
- Poziom sygnału pomocniczego generowanego z sygnalizatora akustycznego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego. W odległości 4+-1m od sygnalizatora sygnału pomocniczego stosunek sygnału dochodzącego z sygnalizatora akustycznego do hałasu ulicznego nie może być mniejszy niż (-20) dB
- Zaleca się w przypadku awarii sygnalizacji nadawanie komunikatu np. sygnalizacja wyłączona, awaria sygnalizacji

ELEMENTY DETEKCJI

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

Sygnalizacja została wyposażona w system detekcji dla pojazdów – układ pętli indukcyjnych i wirtualnych / kamery / o funkcji żądania lub wydłużenia światła zielonego.

Na planie sytuacyjnym i w tabeli przedstawiono lokalizację w/w elementów oraz ich parametry i przeznaczenie.

Pętla indukcyjne lub wirtualne / **układ potrójny** / umieszczone na wlotach spełniają następujące funkcje:

- Pętla krótka-nr1 /pierwsza od linii zatrzymania indukcyjna /-żądanie światła zielonego,
- Pętla długa –nr2/ środkowa wirtualna / -żądanie światła zielonego, żądanie wydłużenia światła zielonego w przedziale G min-max na okres potrzebny do obsługi pojazdów znajdujących się pomiędzy linią zatrzymania a pętlą nr 3

- Pętla krótka –nr3/ najdalsza od linii zatrzymania wirtualna / -żądanie wydłużenia światła zielonego w oparciu o badanie natężenia ruchu

Wzbudzenie pętli nr 1 powoduje żądanie otwarcia grupy przez sterownik. Po otwarciu grupy na czas $G_{z\min}$ sterownik bada zajętość pasa ruchu poprzez pętle nr 2 i 3. Wydłużanie otwarcia grupy następuje poprzez detekcję pętli nr 3 do czasu $G_{z\max}$. Brak wzbudzenia tej pętli przez czas ustalonego opóźnienia / $2\div 3s$ / powoduje podjęcie decyzji przez sterownik o zamknięciu grupy. Następnie sterownik sprawdza zajętość pętli nr 2. Dopiero brak jej wzbudzenia przez czas opóźnienia / $2\div 3s$ / powoduje podjęcie decyzji o zamknięciu wlotu. .

Przy układzie **dwóch pętli** funkcję pętli nr3 przejmie pętla nr 2.

Zaprojektowany układ detekcyjny umożliwia stosowanie sterowania akomodacyjnego acyklicznego oraz prowadzenie pomiarów ruchu /poprzez pętle krótkie/.

Dodatkowo zastosowano na zjazdach z wlotów ul. Paderewskiego pętle wirtualne które będą badać zajętość zjazdów / ewentualne kolejki . **Wzbudzenie obu pętli przez czas powyżej 3s będzie oznaczać istnienie kolejki na wylotach ul. Paderewskiego i będzie powodować otwarcie grup K2a lub K4a na czas min w stronę zatłoczonego wylotu.**

Przyciski dla pieszych zlokalizowane na masztach przed jezdniami mają za zadanie przekazać żądanie światła zielonego do sterownika . Powinny być typu sensorowego z potwierdzeniem optycznym przyjęcia zgłoszenia przez sterownik. Zamontować na wysokości 1,20m oraz posiadać następujące parametry:

Budowa z poliwęglanu

Stopień ochrony - IP54

Kolor obudowy - żółty RAL 1023

Temperatura pracy -400C do +700C

Opływowy kształt oraz brak miejsc klejonych

Wymiary 165 x76 x 65mm (wysokość x szerokość x głębokość)

Potwierdzenie optyczne z przodu (Czekaj)

CZASY MIĘDZYZIELONE

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

Pojazdy	V_e	=	40 km/h /
	V_d	=	60 km/h
	V_p	=	1,4m/s

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

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

Czasy zielone grup powinny spełniać następujące warunki:

L.p.	Nazwa	Droga [m]	Prędkość [m/s]	Obliczone Gmin	Przyjęte Gmin	uwagi
1	K1					
2	K2a					
3	K2b					
4	K3					
5	K4a					
6	K4b					
7	P1ab	6,5	1,4	4,6	5	
8	P2ab	9,2	1,4	6,6	7	
9	P3ab	9,1	1,4	6,5	7	
10	P4ab	8,9	1,4	6,4	7	
11	S1					
12	S3					
13	D1					
14	D2					
15	D3					
16	D4					

FAZY RUCHU - ZASADY STEROWANIA

Sygnalizacja pracować będzie jako **akomodacyjna acykliczna** realizując diagramy sterowania grupowego w zależności od zakresu wzbudzeń systemów detekcji.

Sterownik na podstawie zgłoszeń z systemu detekcji będzie generował odpowiedni układ grup w każdej fazie. Realizowane fazy mogą być inne niż przykładowo przedstawione. Zależać to będzie od rzeczywistych zgłoszeń rejestrowanych przez systemy detekcji.

Programy sterujące dla projektowanej sygnalizacji powinny realizować następujące zasady:

- W stanie podstawowym - faza nr 1 przy braku wzbudzeń będą bez naliczania czasu Gz otwarte grupy K2a,K4a,P1ab,P3ab
- Wzbudzenie dowolnej grupy kolizyjnej spowoduje podjęcie przez sterownik naliczania czasu Gz dla kierunku K2a,K4a . Po osiągnięciu Gz max lub ustaniu wzbudzeń sterownik zamknie fazę nr 1 podstawową i otworzy fazę wzbudzoną nr 2,lub 3
- W fazie nr 2 otwarte będą grupy K2b,K4b, strzałki warunkowe S1 i S3
- **UWAGA – w przypadku braku wzbudzeń K2b lub K4b zostanie utrzymane otwarcie grupy na wprost z wlotu przeciwnego faza 2a lub faza 2b**
- W fazie nr 3 otwarte będą grupy K1,K3 i przejścia P2ab oraz P4ab po wzbudzeniu
- Fazy nie wzbudzone będą opuszczane
- Po zrealizowaniu wzbudzonych faz sygnalizacja powróci do stanu podstawowego
- W przypadku awarii systemu detekcji sygnalizacja realizować będzie program awaryjny
- W przypadku przejścia sygnalizacji z pracy w trybie „kolorowy” do pracy w trybie „żółty pulsujący” sterownik powinien po zakończeniu realizowanego pełnego cyklu wyświetlić sygnał czerwony przez 8s i następnie sygnał żółty pulsujący
- W przypadku przejścia sygnalizacji z pracy w trybie „żółty pulsujący” do pracy w trybie „kolorowy” sterownik powinien po wyświetleniu min przez 180s sygnału żółtego pulsującego wyświetlić

przez 5s sygnał żółty , następnie przez 8s sygnał czerwony i rozpocząć program przejściowy.

Po zakończeniu realizacji programu nastąpi realizacja programu podstawowego acyklicznego

- Sygnalizacja powinna pracować wg opisanych zasad całą dobę

PARAMETRY STEROWANIA

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

DIAGRAMY STEROWANIA

W projekcie przedstawiono przykładowe diagramy sterowania w zależności o sytuacji ruchowej na skrzyżowaniu ; stan podstawowy , minimum, brak wzbudzeń P2ab lub P4ab , brak wzbudzeń K2b (faza 2a) lub brak wzbudzeń K4b (faza 2b), maksymalny z awaryjnym ,startowy z przejściowym i końcowy.

POMIARY RUCHU I PRZEPUSTOWOŚĆ

Dokonano pomiarów ruchu .

Wyniki obliczeń przepustowości przedstawiono w tab.16. Mają one charakter przybliżony i przedstawiają możliwa do osiągnięcia przepustowość skrzyżowania przy pełnym zakresie wzbudzeń. Stopień obciążenia wlotów nie przekroczy poziomu 0,58 co zapewnia przepustowość.

NADZÓR SYGNAŁÓW

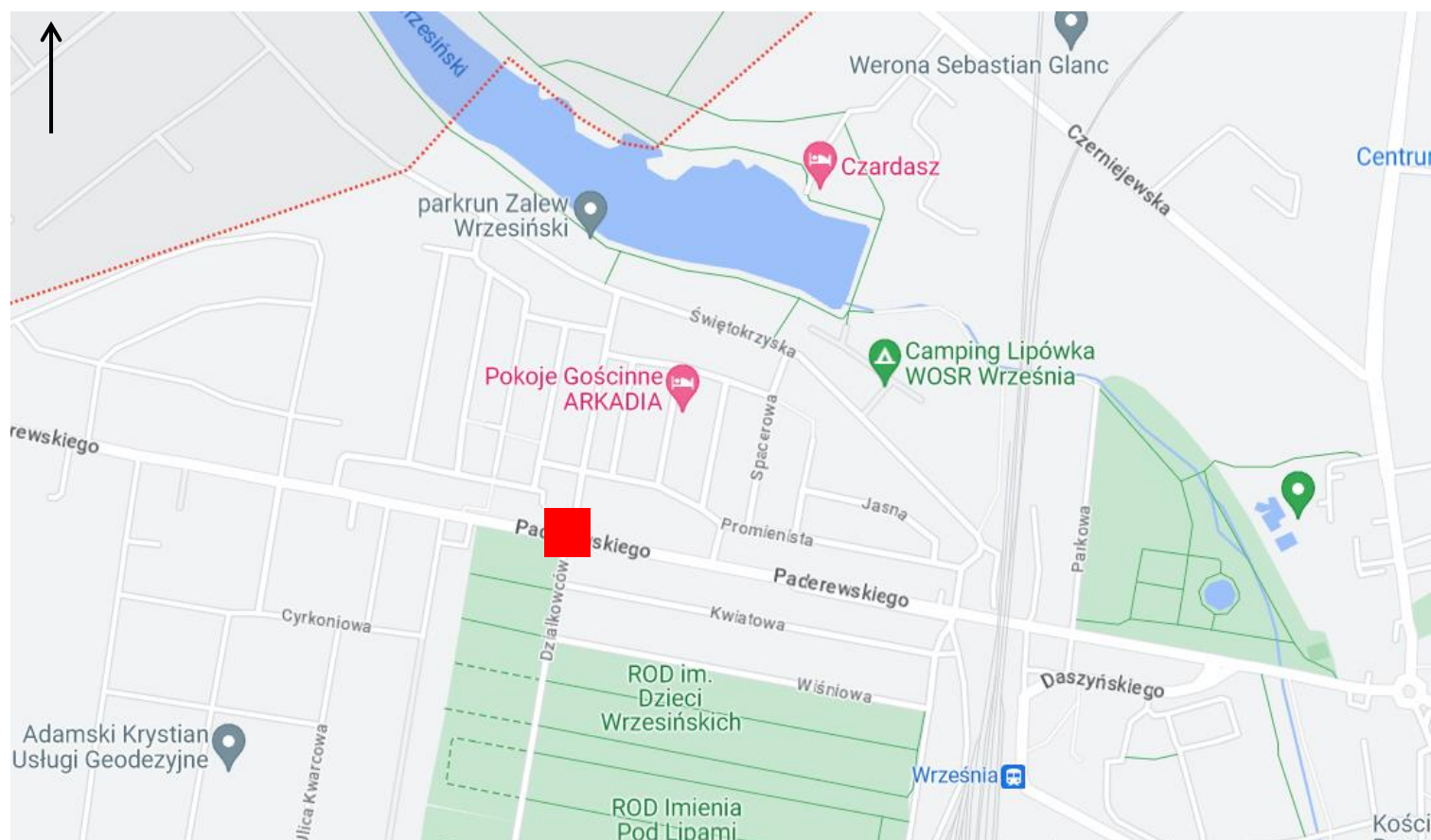
Sterownik musi zapewnić nadzór nad wszystkimi sygnałami w tym sygnały czerwone i zielone nadzorem pełnym / t.j. nadmiarowym i braku /.

Lp.	Nr sygnalizatora
1.	K1 i K1p
2	K2a i K2ap
3	K2b
4	K3 i K3p
5	K4a i K4ap
	K4b
6	P1a lub P2a
7	P2a lub P2b
8	P3a lub P3b
9	P4a lub P4b
10	S1
11	S3
12	D1
13	D2
14	D3
15	D4

WYMOGI SPRZĘTOWE

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

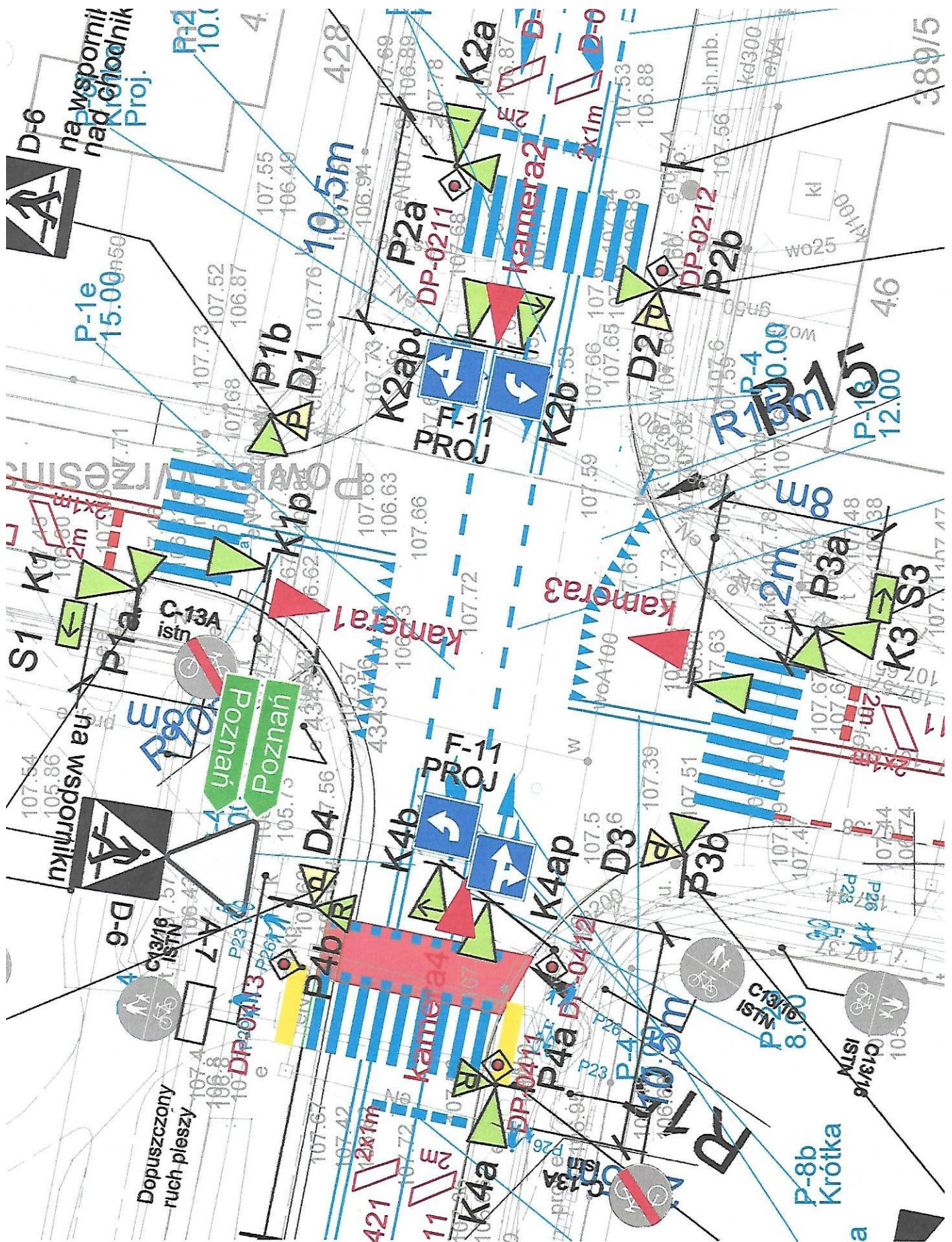
2. PLAN ORIENTACYJNY



Skala 1:10000

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

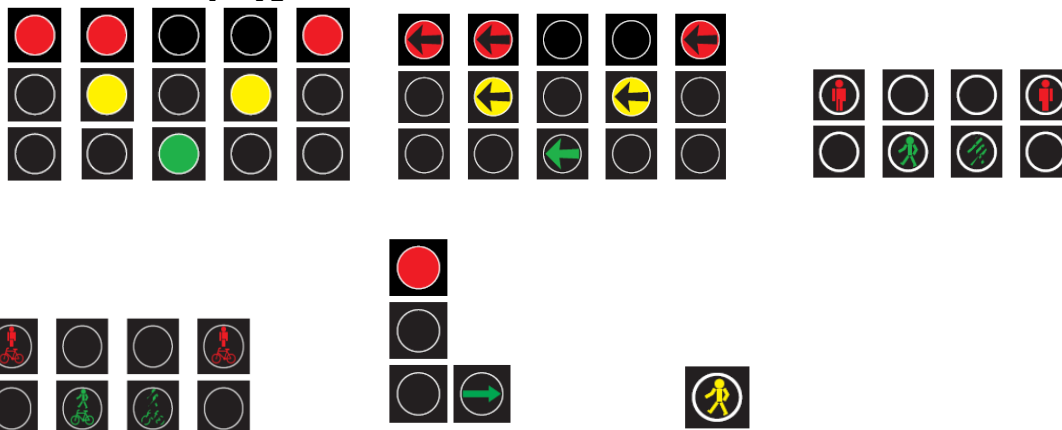
3.b. PLAN SYTUACYJNY ORGANIZACJI RUCHU skala 1:250



4.ZESTAWIENIE SYGNALIZATORÓW

Nr sygnalizatora	Rodzaj sygnalizatora	Ilość sztuk
K1p K2a, K2ap K3p K4a, K4ap	sygnalizatory typu S1 3 x o 300 mm soczewki ogólne	6
K1+S1 K3+S3	sygnalizatory typu S2 3 x o 300 mm + 1 x o 200mm soczewki ogólne+s.j.w.w prawo	2
K2b K4b	sygnalizatory typu S3 3 x o 300 mm soczewki kierunkowe w lewo	2
P1a,P1b P2a,P2b P3a,P3b	sygnalizatory typu S5 2 x o 200 mm soczewki z sylwetką pieszego	6
P4ab	sygnalizatory typu S5/6 2 x o 200 mm soczewki z sylwetką pieszego/rowerzysty	2
D1 D2 D3 D4	sygnalizatory ostrzegawczy typu "duszek" 1 x o 200 mm soczewki z sylwetką pieszego	4

Sekwencje sygnałów



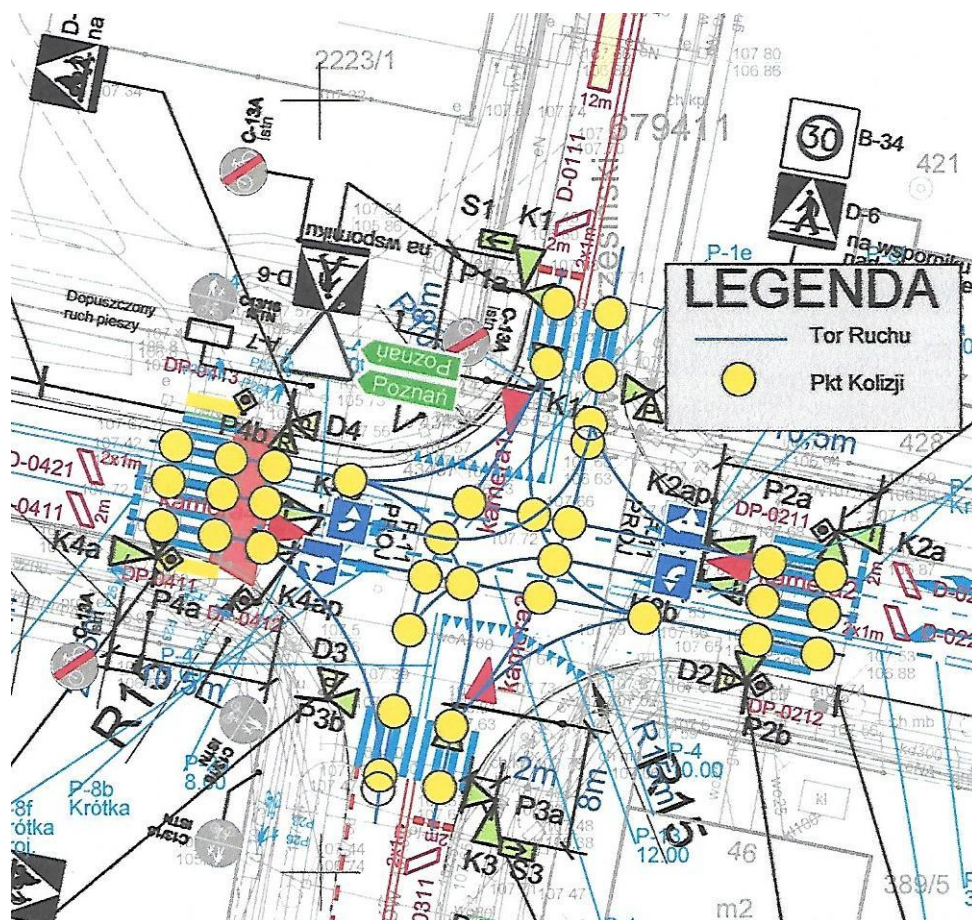
5.ZESTAWIENIE DETEKTORÓW

Nr grupy	Nr sygnalizatora	Nr detektora	Odległość od linii zatrzymania (m)	Wymiary szer. x dług (m)	Rodzaj pętli
1	K1	D-0111 D-0112	2 12	2 x 1 ukośna 1,25 x 20	indukcyjna wirtualna
2	K2a	D-0211 D-0212 D-0213 D-9211 D-9212	2 20 60 38 40	2 x 1 ukośna 1,25 x 20 2 x 2 2 x 2 2 x 2	indukcyjna wirtualna wirtualna wirtualna wirtualna
3	K2b	D-0221 D-0222 D-0223	2 12 40	2 x 1 ukośna 1,25 x 20 2 x 2	indukcyjna wirtualna wirtualna
4	K3	D-3111 D-3112	2 12	2 x 1 ukośna 1,25 x 20	indukcyjna wirtualna
5	K4a	D-0411 D-0412 D-0413 D-9411 D-9412	2 20 60 38 40	2 x 1 ukośna 1,25 x 20 2 x 2 2 x 2 2 x 2	indukcyjna wirtualna wirtualna wirtualna wirtualna
6	K4b	D-0421 D-0422 D-0423	2 12 40	2 x 1 ukośna 1,25 x 20 2 x 2	indukcyjna wirtualna wirtualna
7	P1ab				
8	P2ab	DP-0211, 0212	maszt		przycisk
9	P3ab				
10	P4ab	DP-0411, 0412, 0413	maszt		przycisk
11	S1				
12	S3				
13	D1				
14	D2				
15	D3				
16	D4				

6. TABELA GRUP KOLIZYJNYCH

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	K	K	K	K	K	K	P	P	P	P	S	S	MP	MP	MP	MP
	K1	K2ap	K2b	K3	K4ap	K4b	P1ab	P2ab	P3ab	P4ab	S1	S3	D1	D2	D3	D4
1	K	K1														
2	K	K2ap														
3	K	K2b														
4	K	K3														
5	K	K4ap														
6	K	K4b														
7	P	P1ab														
8	P	P2ab														
9	P	P3ab														
10	P	P4ab														
11	S	S1														
12	S	S3														
13	MP	D1														
14	MP	D2														
15	MP	D3														
16	MP	D4														

7. PLAN KOLIZJI Skala 1: 500



8. OBLICZENIE CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

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

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

nr sygnal.	le - ld	tż + te - td =	tm	tm przyj
K1w - K2a	16 - 26	3 + 2,3 - 2,6 =	2,7	3
- K2b	26 - 30	3 + 3,2 - 2,8 =	3,4	4
- K4b	19 - 20	3 + 2,6 - 2,2 =	3,4	4
- K4aw	22 - 20	3 + 2,9 - 2,2 =	3,7	4
- K4ap	36 - 27	3 + 4,1 - 2,6 =	4,5	5
- P1ab	6 - 0	3 + 1,4 - 0,0 =	4,4	5
- P3ab	35 - 0	3 + 4,1 - 0,0 =	7,1	8
K1p - K2a	22 - 34	3 + 2,9 - 3,0 =	2,9	3
- P1ab	6 - 0	3 + 1,4 - 0,0 =	4,4	5
K1l - K2a	16 - 22	3 + 2,3 - 2,3 =	3,0	3
- K2b	19 - 20	3 + 2,6 - 2,2 =	3,4	4
- K4b	16 - 27	3 + 2,3 - 2,6 =	2,7	3
- K4aw	26 - 34	3 + 3,2 - 3,0 =	3,2	4
- P1ab	6 - 0	3 + 1,4 - 0,0 =	4,4	5
K2ap - K3w	22 - 28	3 + 2,9 - 2,7 =	3,2	4
- K4b	22 - 34	3 + 2,9 - 3,0 =	2,9	3
- P2ab	6 - 0	3 + 1,4 - 0,0 =	4,4	5
K2aw - K1w	26 - 16	3 + 3,2 - 1,6 =	4,6	5
- K1p	34 - 34	3 + 4,0 - 3,0 =	4,0	4
- K1l	22 - 16	3 + 2,9 - 2,0 =	3,9	4
- K3w	19 - 28	3 + 2,6 - 2,7 =	2,9	3
- K3l	34 - 27	3 + 4,0 - 2,6 =	4,4	5
- K4b	22 - 27	3 + 2,9 - 2,6 =	3,3	4
- P2ab	6 - 0	3 + 1,4 - 0,0 =	4,4	5
- P4ab	46 - 0	3 + 5,0 - 0,0 =	8,0	8
- R4ab	40 - 0	3 + 4,5 - 0,0 =	7,5	8
K2b - K1w	30 - 26	3 + 3,6 - 2,6 =	4,0	4
- K1l	20 - 20	3 + 2,7 - 2,2 =	3,5	4
- K3w	20 - 20	3 + 2,7 - 2,2 =	3,5	4
- K3l	26 - 16	3 + 3,2 - 2,0 =	4,2	5
- K4aw	26 - 22	3 + 3,2 - 2,3 =	3,9	4
- K4ap	41 - 27	3 + 4,6 - 2,6 =	5,0	5
- P2ab	6 - 0	3 + 1,4 - 0,0 =	4,4	5
- P3ab	40 - 0	3 + 4,5 - 0,0 =	7,5	8
K3w - K2a	28 - 19	3 + 3,4 - 2,1 =	4,3	5
- K2b	19 - 20	3 + 2,6 - 2,0 =	3,6	4
- K4b	27 - 33	3 + 3,3 - 3,0 =	3,3	4
- K4aw	16 - 27	3 + 2,3 - 2,6 =	2,7	3
- P1ab	36 - 0	3 + 4,1 - 0,0 =	7,1	8
- P3ab	6 - 0	3 + 1,4 - 0,0 =	4,4	5
K3p - K4aw	21 - 34	3 + 2,8 - 3,0 =	2,8	3
- P3ab	6 - 0	3 + 1,4 - 0,0 =	4,4	5

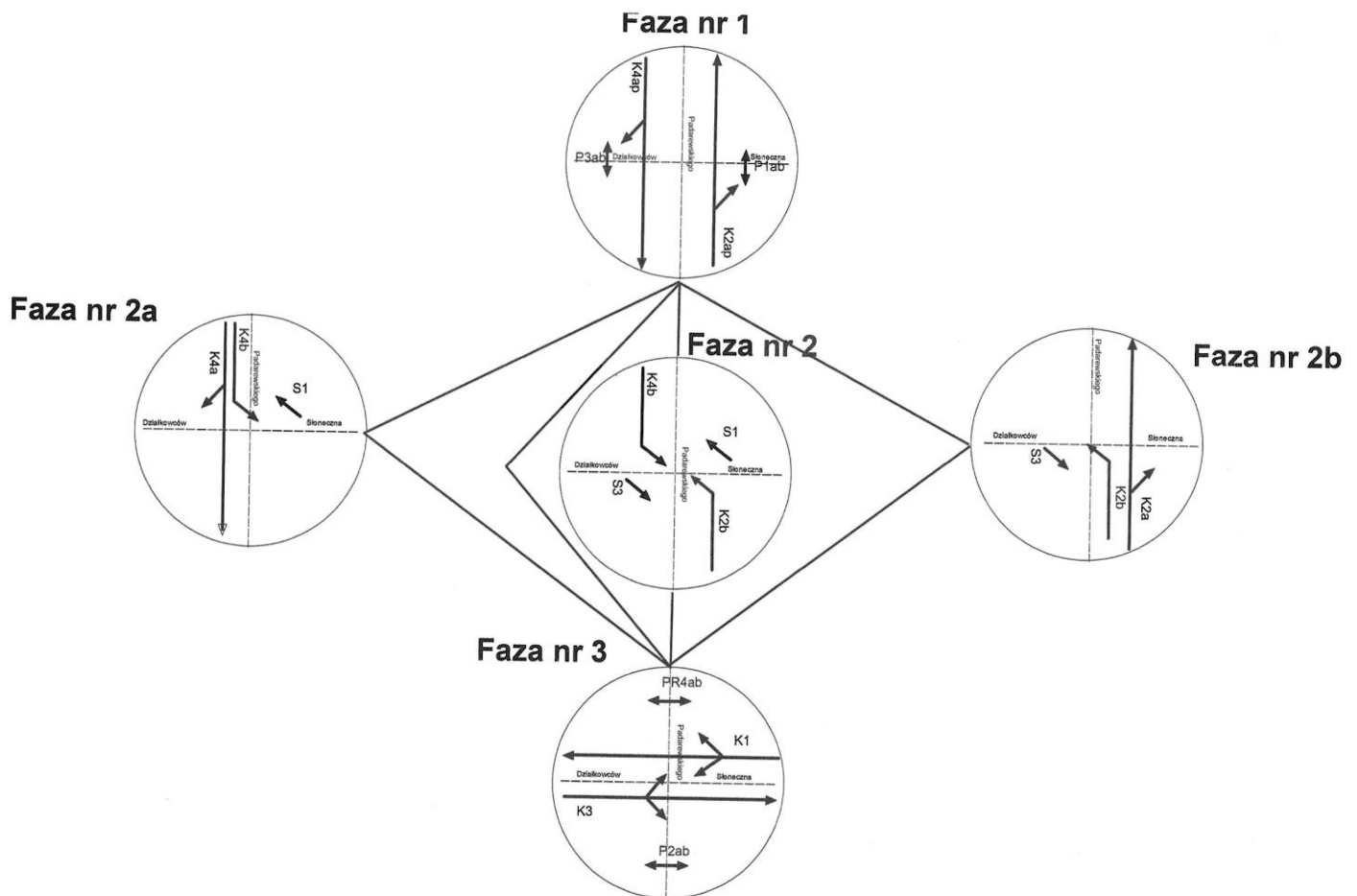
K3I	- K2a	27 - 34	3 + 3,3 - 3,0 =	3,3	4
	- K2b	16 - 26	3 + 2,3 - 2,6 =	2,7	3
	- K4b	19 - 20	3 + 2,6 - 2,2 =	3,4	4
	- K4aw	16 - 22	3 + 2,3 - 2,3 =	3,0	3
	- P3ab	6 - 0	3 + 1,4 - 0,0 =	4,4	5
K4b	- K1w	20 - 19	3 + 2,7 - 2,1 =	2,6	3
	- K1I	27 - 16	3 + 3,3 - 2,0 =	4,3	5
	- K2aw	27 - 22	3 + 3,3 - 2,3 =	4,0	4
	- K2ap	34 - 22	3 + 4,0 - 2,3 =	4,7	5
	- K3w	33 - 27	3 + 3,9 - 2,6 =	4,3	5
	- K3I	20 - 19	3 + 2,7 - 2,1 =	3,6	4
	- P1ab	41 - 0	3 + 4,6 - 0,0 =	7,6	8
	- P4ab	6 - 0	3 + 1,4 - 0,0 =	4,4	5
	- R4ab	9 - 0	3 + 1,7 - 0,0 =	4,7	5
K4aw	- K1w	20 - 22	3 + 2,7 - 2,3 =	3,4	4
	- K1I	34 - 26	3 + 4,0 - 2,6 =	4,4	5
	- K2b	22 - 26	3 + 2,9 - 2,6 =	3,3	4
	- K3w	27 - 16	3 + 3,3 - 2,0 =	4,3	5
	- K3I	22 - 16	3 + 2,9 - 2,0 =	3,9	4
	- K3p	34 - 21	3 + 4,0 - 2,3 =	4,7	5
	- P2ab	46 - 0	3 + 5,0 - 0,0 =	8,0	8
	- P4ab	6 - 0	3 + 1,4 - 0,0 =	4,4	5
	- R4ab	9 - 0	3 + 1,7 - 0,0 =	4,7	5
K4ap	- K1w	27 - 36	3 + 3,3 - 3,2 =	3,1	4
	- K2b	27 - 41	3 + 3,3 - 3,5 =	2,8	3
	- P4ab	6 - 0	3 + 1,4 - 0,0 =	4,4	5
	- R4ab	9 - 0	3 + 1,9 - 0,0 =	4,9	5
P1ab	- K1	6,5 - 2	0 + 4,6 - 1,1 =	3,5	4
	- K3w	6,5 - 36	0 + 4,6 - 3,2 =	1,4	2
	- K4b	6,5 - 41	0 + 4,6 - 3,5 =	1,1	2
P2ab	- K2a	9,2 - 2	0 + 6,6 - 1,1 =	5,5	6
	- K2b	9,2 - 2	0 + 6,6 - 1,1 =	5,5	6
	- K4aw	9,2 - 46	0 + 6,6 - 3,8 =	2,8	3
P3ab	- K1w	9,1 - 35	0 + 6,5 - 3,1 =	3,4	4
	- K2b	9,1 - 40	0 + 6,5 - 3,4 =	3,1	4
	- K3	9,1 - 2	0 + 6,5 - 1,1 =	5,4	6
P4ab	- K4	8,9 - 2	0 + 6,4 - 1,1 =	5,3	6
	- K4a	8,9 - 2	0 + 6,4 - 1,1 =	5,3	6
	- K2a	8,9 - 46	0 + 6,4 - 3,8 =	2,6	3
R4ab	- K4	9,5 - 5,5	0 + 2,3 - 1,3 =	1,0	1
	- K4a	9,5 - 5,5	0 + 2,3 - 1,3 =	1,0	1
	- K2a	9,5 - 40	0 + 2,3 - 3,4 =	-1,1	0

9.TABELA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
			K	K	K	K	K	K	P	P	P	P	S	S	MP	MP	MP	MP
			K1	K2ap	K2b	K3	K4ap	K4b	P1ab	P2ab	P3ab	P4ab	S1	S3	D1	D2	D3	D4
1	K	K1	X	3	4		5	4	5		8							
2	K	K2ap	5	X		5		4		5		8						
3	K	K2b	4		X	5	5			5	8							
4	K	K3		5	4	X	3	4	8		5							
5	K	K4ap	5		4	5	X			8		5						
6	K	K4b	5	5		5		X	8			5						
7	P	P1ab	4			2		2	X									
8	P	P2ab		6	6		3			X								
9	P	P3ab	4		4	6					X							
10	P	P4ab		3			6	6				X						
11	S	S1											X					
12	S	S3												X				
13	MP	D1													X			
14	MP	D2														X		
15	MP	D3															X	
16	MP	D4																X
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

10. FAZY RUCHU

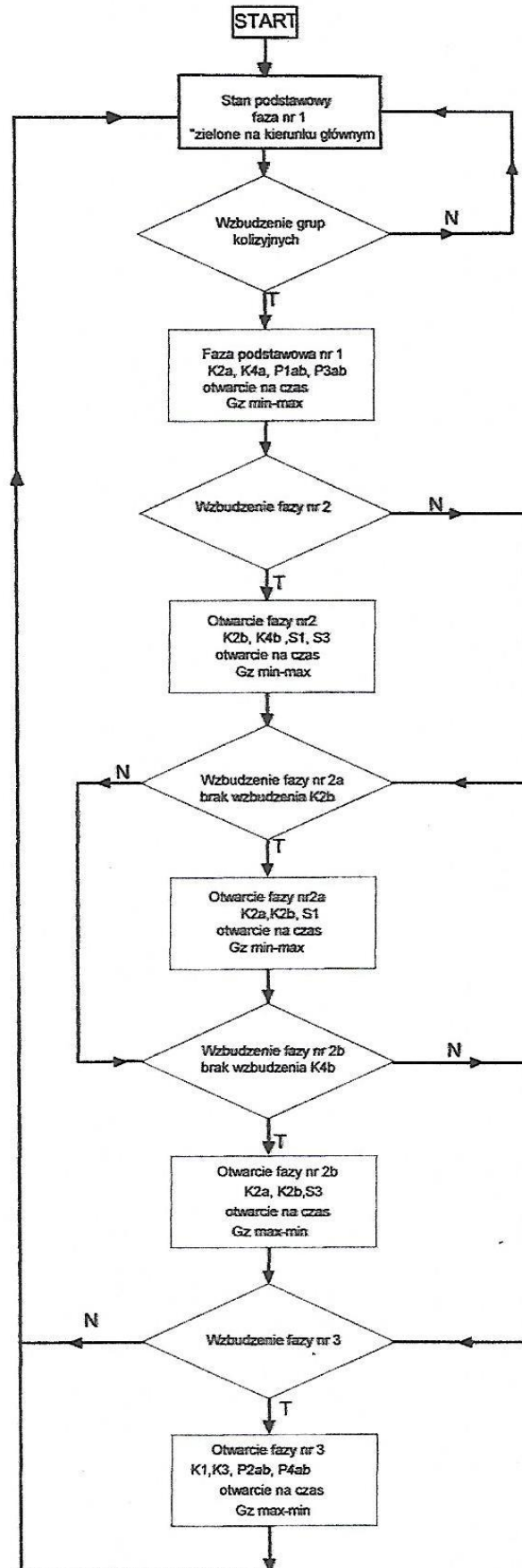
Nazwa Fazy	Grupy Sygnalizacyjne
Faza 1	K2ap, K4ap, P1ab, P3ab
Faza 2	K2b, K4b, S1, S3
Faza 2a	K4ap, K4b, S1
Faza 2b	K2ap, K2b, S3
Faza 3	K1, K3, P2ab, PR4ab



11. PARAMETRY DETEKTORÓW

nr grupy	nr sygnał	detekторы	Opóźn. zgłosz. [s]	Interwał1 [s]	Interwał2 [s]	Dodat. zielone [s]
1	K1	D-0111 D-0112		2,5 1,0	0,5 0,5	
2	K2a	D-0211 D-0212 D-0213		2,5 1,0 3,0	0,5 0,5 2,5	
3	K2b	D-0221 D-0222 D-0223 D-9211 D-9212		2,5 1,0 3,0 3,0 3,0	0,5 0,5 2,5 3,0 3,0	
4	K3	D-0311 D-0312		2,5 1,0	0,5 0,5	
5	K4a	D-0411 D-0412 D-0413		2,5 1,0 3,0	0,5 0,5 2,5	
6	K4b	D-0421 D-0422 D-0423 D-9411 D-9412		2,5 1,0 3,0 3,0 3,0	0,5 0,5 2,5 3,0 3,0	
7	P1ab					
8	P2ab	DP-0211,0212				
9	P3ab					
10	P4ab	DP-0411,0412,0413				
11	S1					
12	S3					
13	D1					
14	D2					
15	D3					
16	D4					

12. ALGORYTM STEROWANIA



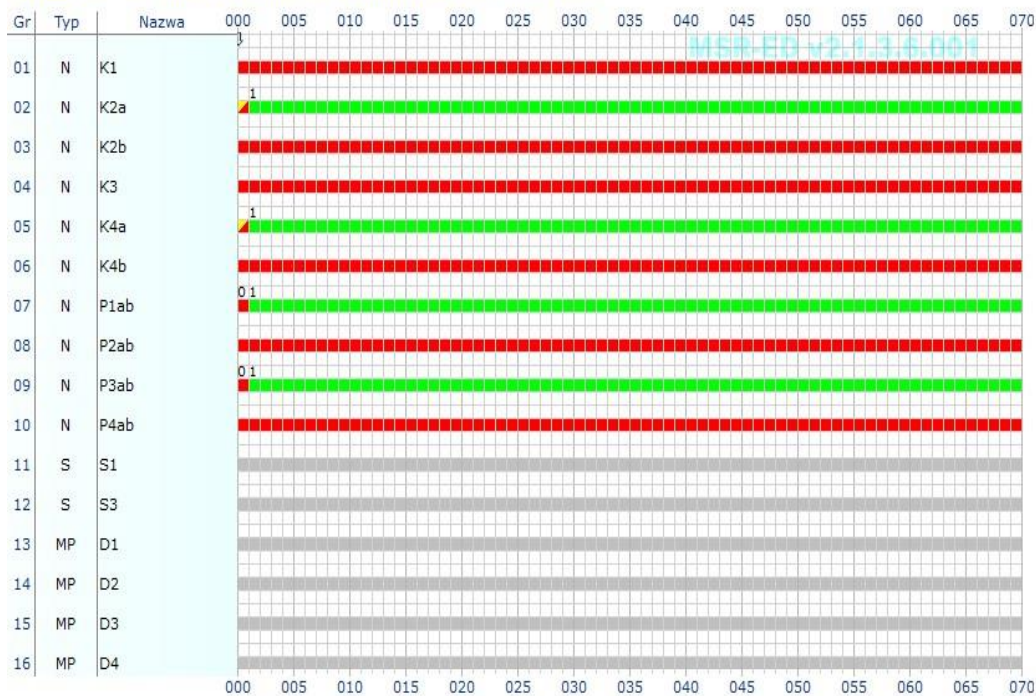
13. PARAMETRY STEROWANIA

nr grupy	nr sygnal	Gz / s /	
		min	max
1	K1	5	24
2	K2a	7	45 / ∞
3	K2b	5	10
4	K3	5	24
5	K4a	7	45 / ∞
6	K4b	5	10
7	P1ab	7	45 / ∞
8	P2ab	0/7	7
9	P3ab	7	45 / ∞
10	P4ab	0/7	7
11	S1	8	13
12	S3	8	13
13	D1	19	22
14	D2	0/19	57
15	D3	19	22
16	D4	0/19	57

14. DIAGRAMY STEROWANIA

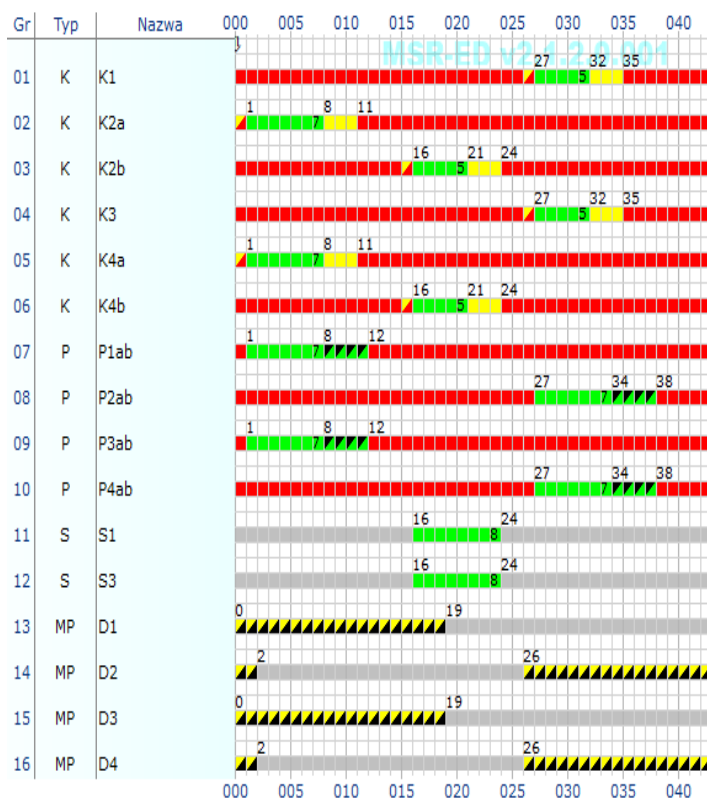
Program nr 0 – stan podstawowy – zielone na kierunku głównym

Września - ul. Padarewskiego- ul. Działkowców- ul. Słoneczna



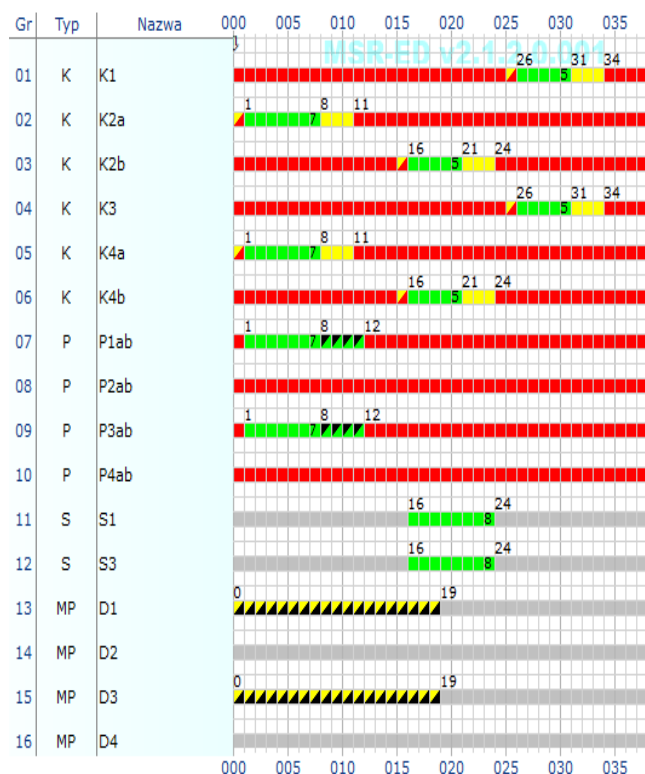
Program nr 1– minimalny

Września - ul. Padarewskiego- ul. Działkowców- ul. Słoneczna



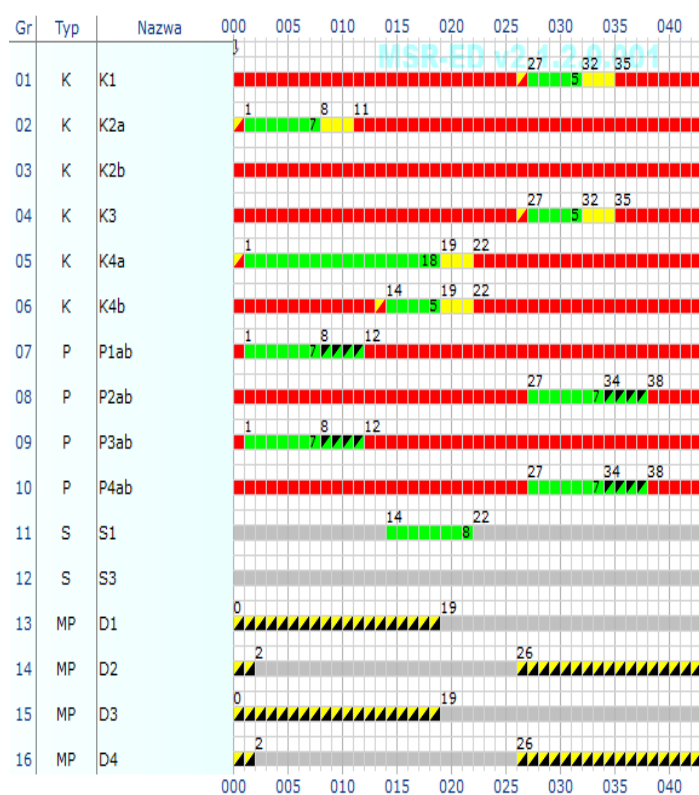
Program nr 2 – brak wzbudzenia P2ab i P4ab

Września - ul. Padarewskiego- ul. Działkowców- ul. Słoneczna



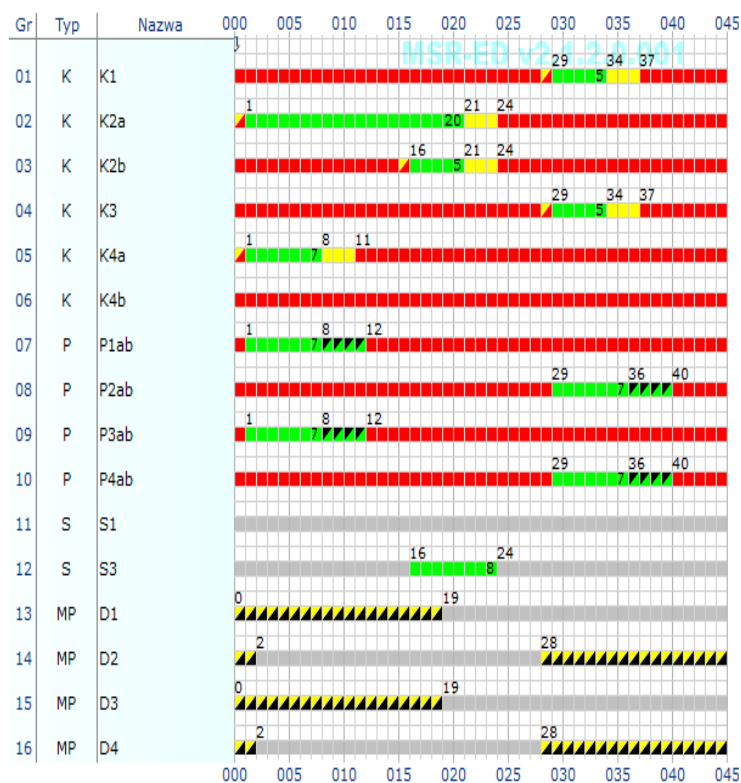
Program nr 3 – min brak wzb. K2b (faza 2a)

Września - ul. Padarewskiego- ul. Działkowców- ul. Słoneczna



Program nr 3 – brak wzbudzenia K4b – Faza 2b

Września - ul. Padarewskiego- ul. Działkowców- ul. Słoneczna



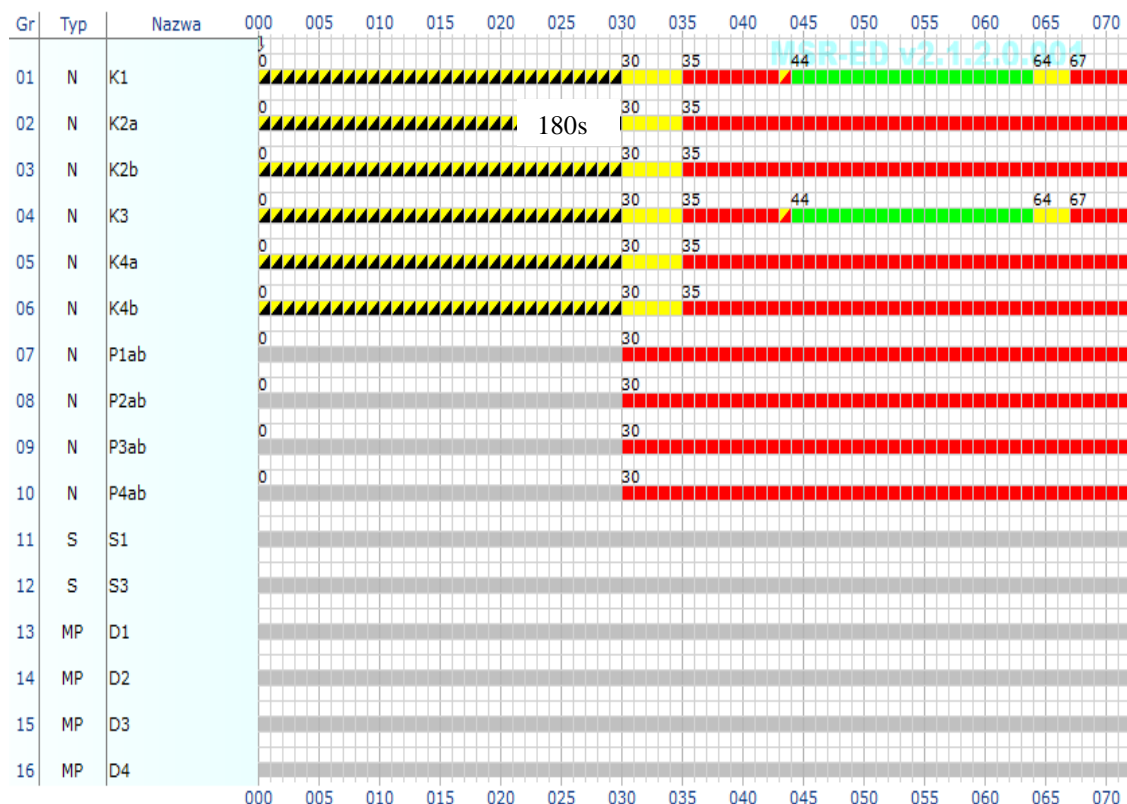
Program nr 4– max i awaryjny

Września - ul. Padarewskiego- ul. Działkowców- ul. Słoneczna



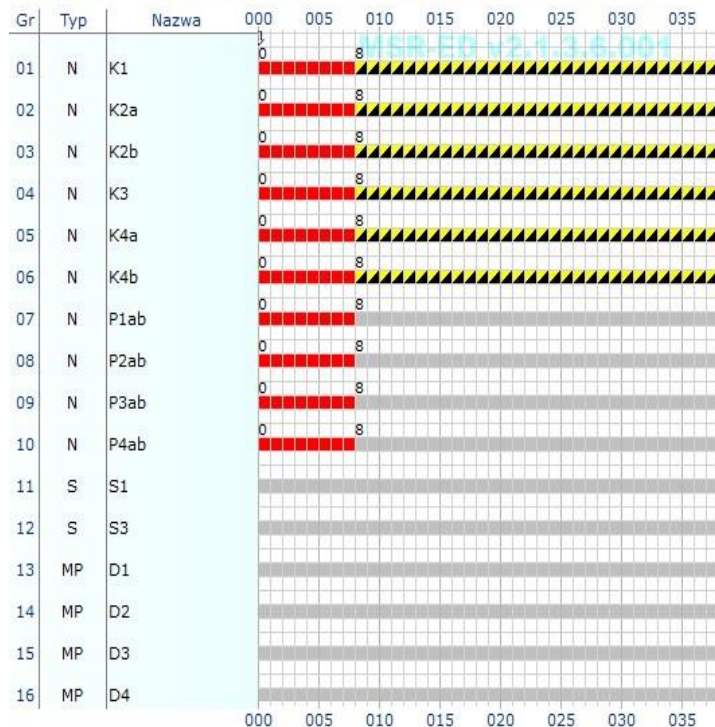
Program nr 5– startowy

Września - ul. Padarewskiego- ul. Działkowców- ul. Słoneczna



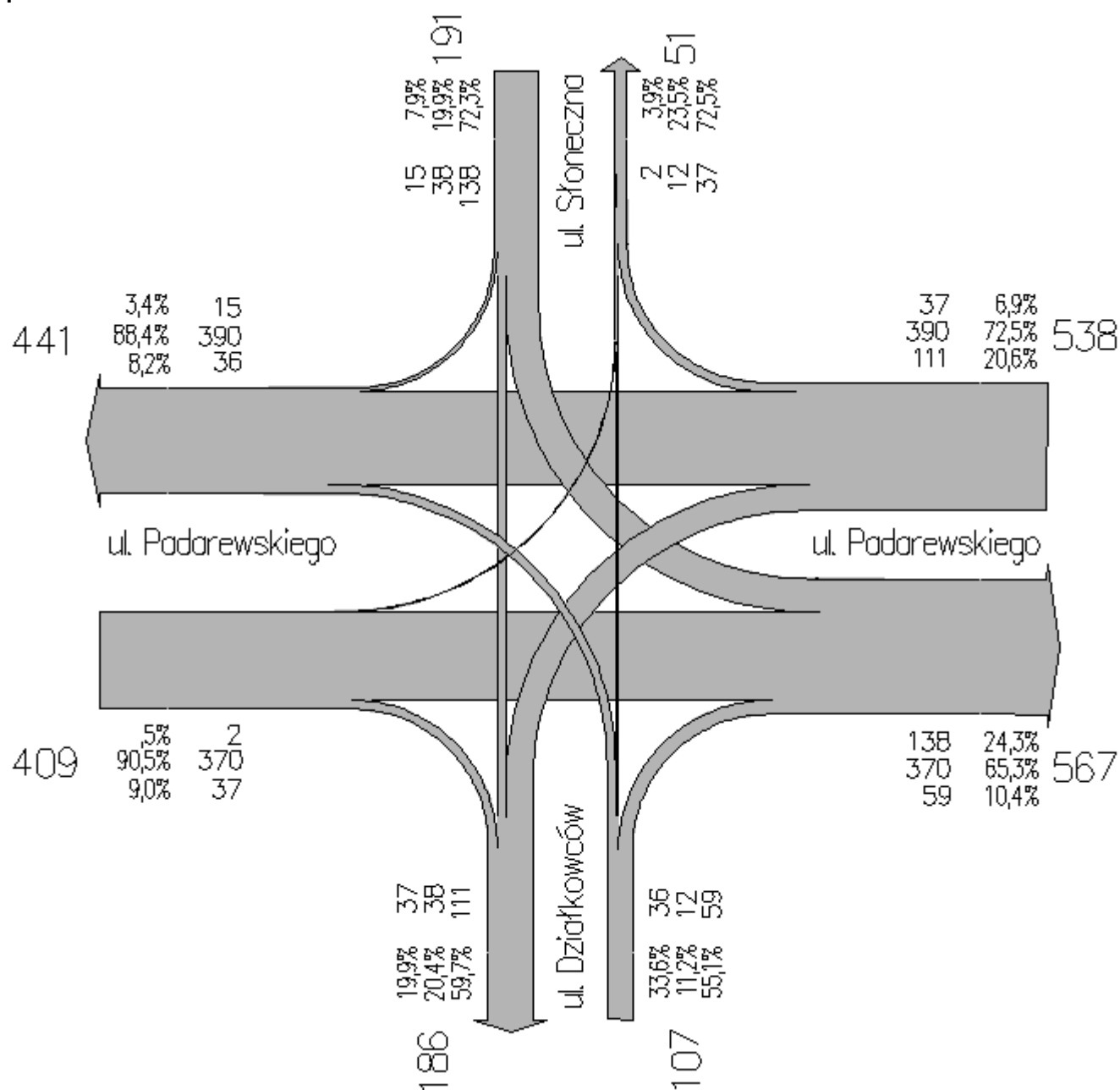
Program nr6 - końcowy

Września - ul. Padarewskiego- ul. Działkowców- ul. Słoneczna

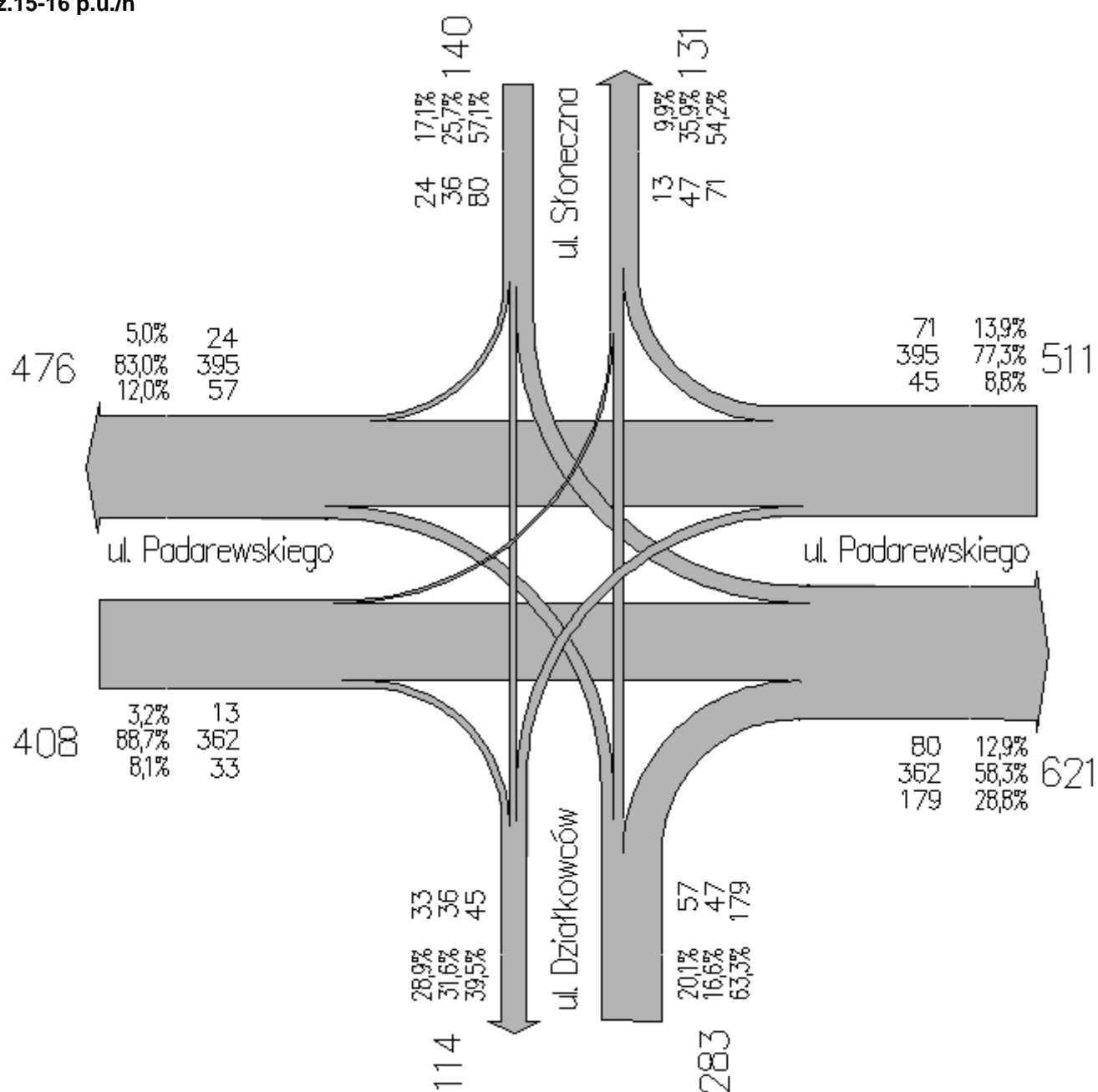


15. POMIARY RUCHU

Godz.8-9 p.u./h



Godz.15-16 p.u./h



16. OBLICZENIA PRZEPUSTOWOŚCI

Godz.15-16

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA											
OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI								arkusz	5		
Wlot	1			2			3			4	
Obliczeniowa grupa pasów											
Pas ruchu		K1			K2a	K2b		K3		K4a	K4b
Relacja											
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]		140			466	45		283		395	13
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]		140			511			283		408	
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]		1342									
Natężenie nasycenia grupy pasów S_{gr} [P/h]		1700			1815	1800		1700		1815	1800
Efektywny sygnał zielony G_e [s]		25			46	11		25		46	11
Długość cyklu T [s]		100									
Przepustowość grupy pasów		425			835	198		425		835	198
Przepustowość wlotu		425			1033			425		1033	
Przepustowość skrzyżowania		2916									
Stopień obciążenia grupy pasów		0,33			0,56	0,23		0,58		0,47	0,07
Stopień obciążenia wlotu		0,33			0,49			0,58		0,39	
Stopień obciążenia skrzyżowania		0,46									
Przepustowość praktyczna grupy pasów przy $X_d=0,85$		361			710	168		703		710	168
Rezerwa przepustowości grupy pasów $\Delta C_{p.gr}$		221			190	123		468		125	155
Przepustowość praktyczna wlotu przy $X_d=0,85$		361			878			703		878	
Rezerwa przepustowości wlotu		221			367			468		470	
Przepustowość praktyczna skrzyżowania		2479									
Rezerwa przepustowości skrzyżowania		1137									