



Urząd Miejski w Kole
62-600 Koło, ul. Stary Rynek 1
tel.: 632720810; 632722311; fax: 632722984
www.kolo.pl; e-mail: um@kolo.pl

IP.7221.8.2023

Koło, dnia 14.03.2023 r.



POWIATOWY ZARZĄD DRÓG w Kole
ul. Toruńska 200
62-600 Koło

Z-ca DT Droc
Ulfar

dotyczy : projektu SOR -skrzyżowanie ul. Blizna-Piaski-Kolejowa

Burmistrz Miasta Koła na podstawie § 7 ust. 2 pkt 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzeniem (Dz. U. z 2017 r. ,poz.784) opiniuje bez uwag otrzymany projekt SOR - sterowanie sygnalizacją świetlną na skrzyżowaniu ul. Blizna-Piaski-Kolejowa w Kole w ramach poprawy bezpieczeństwa na przejściach dla pieszych .

Z-ca BURMISTRZA
[Signature]
Lech Brzeziński

W załączeniu:

Zaopiniowany legz. projektu SOR .

Sprawę prowadzi:
Jarosław Mazur
Tel: 63 262 75 21
Sporządził :
Jarosław Mazur

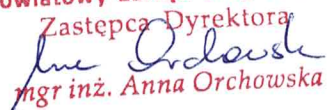
Projekt stałej organizacji ruchu i sterowania sygnalizacją świetlną

skrzyżowanie ulic Blizna – Kolejowa – Piaski w Kole

Opracowała: Anna Orchowska

Powiatowy Zarząd Dróg w Kole

Zastępca Dyrektora


mgr inż. Anna Orchowska

10.03.2023 r.

KARTA UZGODNIEN

Stała organizacja ruchu

na skrzyżowaniu ul. Kolejowej / 3457P / - Blizna / 3446P/ - Piaski /497517P /

w Kole

Burmistrz Miasta Koła OPINIUJE PROJEKT SOR /skrzyżowanie ul. Blizna-
Piaski - Kolejowa / BEZ MŁAG

Spr. 13.03.2023
Jarosław Mazur

URZĄD MIEJ
OŚRODEK INFRASTRUKTURY
TECHNICZNEJ, INWESTYCYJNEJ
I OCHRONY DROGI PRZESTRZENI
62-400 Koło, ul. Mickiewicza
tel. 63 26 27 519
powiat kolski, woj. wielkopolski

Z-ca BURMISTRZA

Lech Brzeziński

14.03.2023 r.

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

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

1.OPIS TECHNICZNY

I. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- Inwestorem przedsięwzięcia i zleceniodawcą jest :
Powiat Kolski - Powiatowy Zarząd Dróg w Kole
- Przedmiot zamówienia
„Poprawa bezpieczeństwa na 4 przejściach dla pieszych z sygnalizacją świetlną w ramach jednego skrzyżowania ulic Kolejowa – Blizna – Piaski w Kole „
- 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.2017.784 ze zm.),
- - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno- budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. 2022.1518 ze zm.),
- - 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.2019.2311 ze zm.),
- - 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 (Dz.U.2019.2311 ze zm.)
- - Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. „Prawo o ruchu drogowym” (Dz.U.2022.988 ze zm.),
- - 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.2019.2310 ze zm.),
- **Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych WR-D- 41-2, WR-D-41-3 , WR-D-41-04**

II. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje :

- Projekt zmian w organizacji ruchu
- Projekt sterowania sygnalizacją świetlną

na skrzyżowaniu ul. Kolejowej / 3457P / - Blizna / 3446P/ - Piaski /497517P /.

III. CHARAKTERYSTYKA DROGI I RUCHU

Wlot ul. Blizna posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokości 7,00m oraz po jednym pasie ruchu na wlocie. Wzdłuż ulicy po stronie południowej istnieje chodnik o szerokości 3,50m dla pieszych i rowerzystów. Po stronie północnej istnieje chodnik o szerokości 2,50m dla pieszych .

Wlot ul. Piaski posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokości 9,00m oraz po jednym pasie ruchu na wlocie. Wzdłuż ulicy po stronie południowej istnieje chodnik o szerokości 3,00m dla pieszych . Po stronie północnej istnieje chodnik o szerokości 2,00m dla pieszych tylko w rejonie przejścia.

Wlot ul. Kolejowej ptn posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokości 6,00m oraz po jednym pasie ruchu na wlocie. Wzdłuż ulicy po stronie wschodniej istnieje chodnik o szerokości 2,10m . Po stronie zachodniej istnieje chodnik o szerokości 2,00m dla pieszych tylko w rejonie przejścia.

Wlot ul. Kolejowej pld posiada nawierzchnię bitumiczną o szerokości 6,00m oraz po jednym pasie ruchu na wlocie. Wzdłuż ulicy po stronie wschodniej istnieje chodnik o szerokości 3,80m . Po stronie zachodniej istnieje chodnik o szerokości 2,00m dla pieszych tylko w rejonie przejścia.

Na skrzyżowaniu występują natężenia ruchu na poziomie do 800p.u. /h / około 10000p.u./dobę /.

III. STAŁA ORGANIZACJA RUCHU

W związku z budową sygnalizacji nastąpią zmiany w organizacji ruchu :

- Doświetlenie wszystkich przejść dla pieszych na skrzyżowaniu lampami dedykowanymi zlokalizowanymi przed przejściami po prawej stronie – wyjątkiem jest lampa w ul. Kolejowej pld która zlokalizowano po stronie lewej wlotu ze względu na sieć energetyczną napowietrzną
- Montaż żółtych płytek z wypustkami 0,50m przed krawędź chodnika przed przejściem o szerokości 50-60cm
- Ustawienie znaków A-29 na wszystkich wlotach – folia typ 2
- likwidację znaku B-20 STOP – oznakowanie pionowe i poziome wraz z tabliczką STOP 50m
- wprowadzenie znaku A-7 ustęp pierwszeństwa oraz P-13 linia warunkowego zatrzymania złożonego z trójkątów
- likwidacja urządzeń do ograniczenia prędkości – dwóch progów wyspowych - U-16d i A-11A
- likwidacja ograniczenia prędkości B-33
- część znaków zostanie przeniesiona na słupy doświetlenia lub maszty sygnalizacji.

Projektowaną organizację ruchu przedstawiono na planie sytuacyjnym nr 3.

Termin wprowadzenia 30.06.2024

IV. PROJEKTOWANA SYGNALIZACJA ŚWIETLNA - STEROWANIE LOKALIZACJA SYGNALIZATORÓW

Dla wlotów ul. Blizna i Piaski zastosowano sygnalizatory podstawowe na masztach typu S1 oraz na wysięgnikach oddalonych od linii zatrzymania o 8,50m. Sygnalizatory na konstrukcjach wsporczych powinny posiadać ekran kontrastowy.

Na wlotach bocznych zastosowano sygnalizatory typu S1 na masztach .

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

ELEMENTY DETEKCJI

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

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

Na planie sytuacyjnym / rys.3/ i w tabeli nr 5 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 pętla 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 / $2+3s$ / powoduje podjęcie decyzji przez sterownik o zamknięciu grupy. Następnie sterownik sprawdza zajętość pętli nr 2. Dopiero brak jej wzbudzenia przez czas opóźnienia / $2+3s$ / 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 pętla krótkie/.

Przyciski dla pieszych zlokalizowane na masztach mają za zadanie przekazać żądanie światła zielonego do sterownika . Powinny być typu sensorowego z potwierdzeniem optycznym przyjęcia zgłoszenia przez sterownik. Ponadto należy zastosować sygnalizację dźwiękowa dla pieszych.

CZASY MIĘDZYZIELONE

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

Pojazdy	V_e	=	50 km/h
	V_d	=	60 km/h / ze względów bezpieczeństwa /
Piesi	V_p	=	1,4m/s

W obliczeniach 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 / .

Minimalne czasy sygnałów zielonych określono:

L.p.	Nazwa	Droga [m]	Prędkość [m/s]	Obliczone G_{min}	Przyjęte G_{min}
1	K1				0/6
2	K2				6
3	K3				0/6

4	K4				6
5	P1ab	6	1,4m/s	4,3	6
6	P2ab	7	1,4m/s	5,0	7
7	P3ab	6	1,4m/s	4,3	6
8	P4ab	9	1,4m/s	6,4	9

FAZY RUCHU - ZASADY STEROWANIA

Sygnalizacja pracować będzie jako **akomodacyjna acykliczna** realizując diagramy sterowania grupowego w zależności od zakresu wzbudzeń systemów detekcji. Oprogramowanie będzie umożliwiało generowanie programów sygnalizacji w oparciu o zgłoszenia nadchodzące z systemu detekcji.

W projekcie przedstawiono przykładowe fazy ruchu dla wlotów obrazujące możliwości sterowania grupowego.

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 K2,K4 oraz jako grupy równoległe przejścia P1ab,P3ab bez konieczności wzbudzeń
- Wzbudzenie dowolnej grupy kolizyjnej spowoduje podjęcie przez sterownik naliczania czasu Gz dla kierunku K2,K4 . 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 otwarta będzie grupa K1 oraz P4ab po wzbudzeniu. Po osiągnięciu Gz max lub ustaniu wzbudzeń sterownik zamknie fazę nr 2 i otworzy fazę wzbudzoną nr 3 lub powróci do fazy nr 1
- W fazie nr 3 otwarta będzie grupa K3 oraz P2ab po wzbudzeniu. Po osiągnięciu Gz max lub ustaniu wzbudzeń sterownik zamknie fazę nr 3 i otworzy fazę wzbudzoną nr 2 lub powróci do fazy nr 1
- W przypadku braku wzbudzeń grup K1 lub K3 a wzbudzeniu grup P2ab, P4ab może zostać zrealizowana faza otwarcia obu grup pieszych równocześnie
- Rozdzielono otwieranie grup K1 i K3 ze względu na bezpieczeństwo
- 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 7s 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 7 sygnał czerwony i rozpocząć program przejściowy. Po zakończeniu realizacji programu nastąpi realizacja programu podstawowego acyklicznego
- Sygnalizacja powinna pracować wg opisanych zasad w godz. 5.30 - 22.00 a w pozostałych godzinach wg stanu „ogólnoczerwone”

Programy sterujące dla projektowanej sygnalizacji wg stanu „ogólnoczerwone” powinny realizować następujące zasady:

- W stanie podstawowym – wszystkie grupy będą wyświetlać sygnał czerwony

- Wzbudzenie dowolnej grupy kołowej będzie powodować jej otwarcie do osiągnięcia $G_z \max$ lub ustania wzbudzeń wraz z innymi grupami wzbudzonymi niekolizyjnymi
- Grupy piesze będą otwierane na czas min
- W przypadku wielu wzbudzeń kolizyjnych grupy będą otwierane wg kolejki zgłoszeń
- Po obsłudze grup wzbudzonych nastąpi powrót sygnalizacji do stanu „ogólnoczerwone”

PARAMETRY STEROWANIA

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

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

Wzbudzenia detektorów będą kasowane po upływie 5s od zakończenia sygnału zielonego dla pętli krótkiej pierwszej oraz w momencie zakończenia sygnału zielonego dla pętli pozostałych. Wzbudzenia przycisków dla pieszych kasowane będą po zakończeniu sygnału zielonego.

DIAGRAMY STEROWANIA

W projekcie przedstawiono przykładowe diagramy sterowania w zależności o sytuacji ruchowej na skrzyżowaniu / min , max, awaryjny / oraz programy dodatkowe startowy z przejściowym i końcowy .

POMIARY RUCHU I PRZEPUSTOWOŚĆ

Dokonano pomiarów ruchu . Uzyskane wyniki przeliczono na pojazdy umowne. Do obliczeń przepustowości zastosowano największe natężenia ruchu.

Wyniki obliczeń przepustowości przedstawiono w tabeli. Mają one charakter przybliżony i przedstawiają możliwa do osiągnięcia przepustowość skrzyżowania przy pełnym zakresie wzbudzeń. Stopień obciążenia skrzyżowania nie przekroczy poziomu 0,40 co zapewnia wysoką przepustowość / zwłaszcza przy sterowaniu acyklicznym / .

W rzeczywistości przepustowość będzie większa poprzez niewykorzystywanie czasów $G_z \max$ przez różne grupy.

V. NADZÓR SYGNAŁÓW

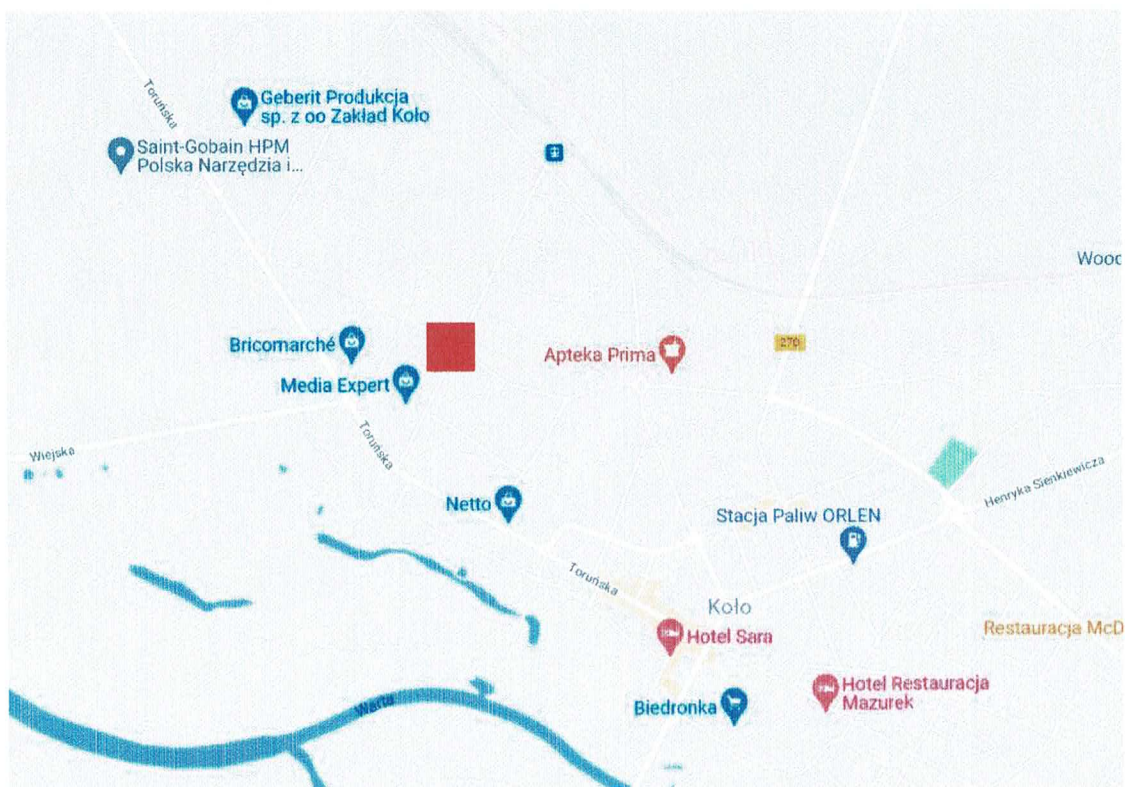
Sterownik musi zapewnić nadzór nad wszystkimi sygnałami w tym sygnały czerwone i zielone nadzorem pełnym / t.j. nadmiarowym i braku /.

Lp.	Nr sygnalizatora
1.	K1
2.	K2 i K2p
3.	K3
4.	K4 i K4p
5.	P1a lub P1b
6.	P2a lub P2b
7.	P3a lub P3b
8.	P4a lub P4b

VI. WYMOGI SPRZĘTOWE

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

2. PLAN ORIENTACYJNY



Skala 1:20000

3. PLAN SYTUACYJNY ORGANIZACJI RUCHU skala 1:500

4.

ZESTAWIENIE SYGNALIZATORÓW

Nr sygnalizatora	Rodzaj sygnalizatora	Ilość sztuk
K1 K2,K2p K3 K4,K4p	sygnalizatory typu S1 3 x o 300 mm soczewki ogólne	6
P1a,P1b P2a,P2b P3a,P3b P4a,P4b	sygnalizatory typu S5 2 x o 200 mm soczewki z sylwetką pieszego	8

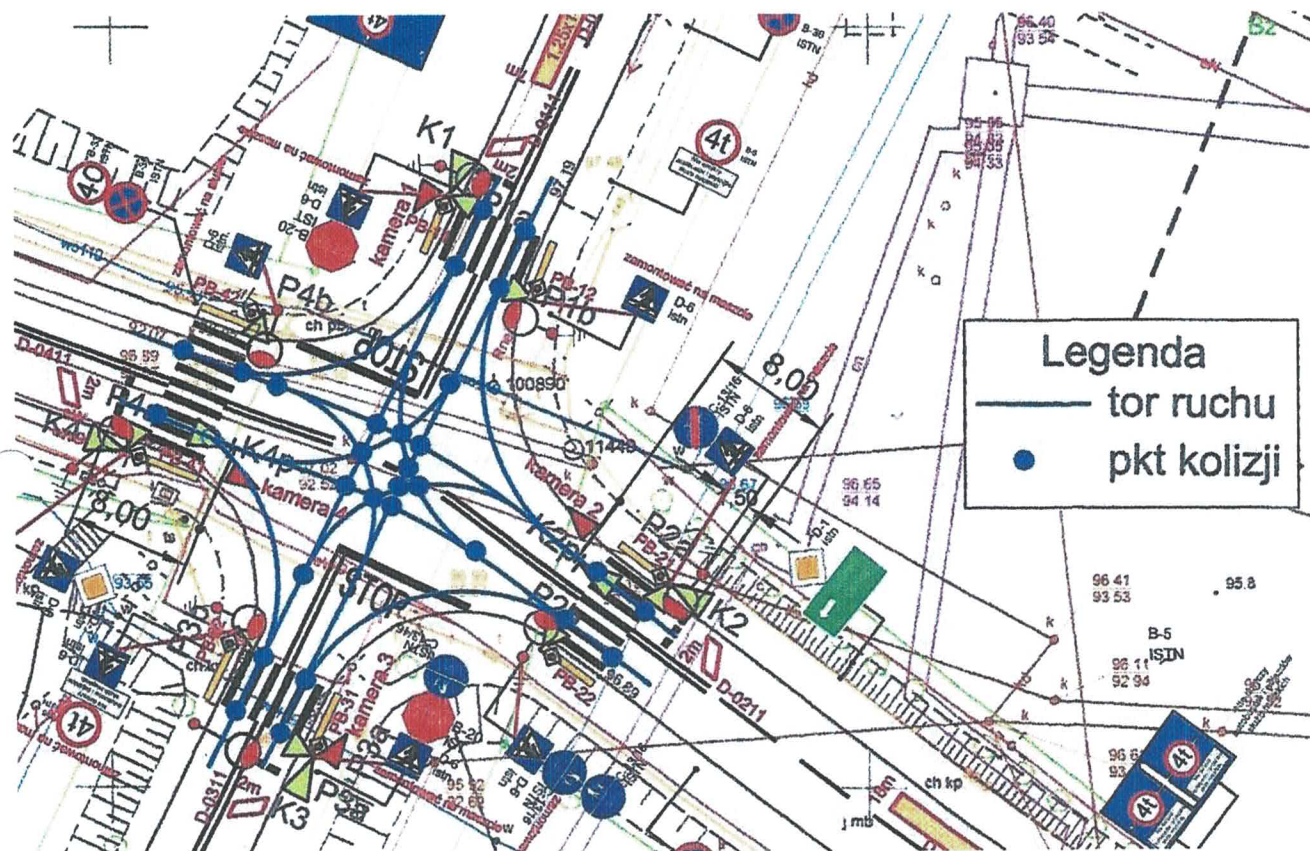
5.ZESTAWIENIE DETEKTORÓW

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 7	2 x 1 ukośna 1,25 x 14	indukcyjna wirtualna
2	K2	D-0211 D-0212 D-0213	2 18 50	2 x 1 ukośna 1,25 x 20 2 x 2	indukcyjna wirtualna wirtualna
3	K3	D-0311 D-0312	2 7	2 x 1 ukośna 1,25 x 14	indukcyjna wirtualna
4	K4	D-0411 D-0412 D-0413	2 18 50	2 x 1 ukośna 2 x 5 2 x 2	indukcyjna wirtualna wirtualna
5	P1ab	PB-11,12	maszt		przycisk
6	P2ab	PB-21,22	maszt		przycisk
7	P3ab	PB-31,32	maszt		przycisk
8	P4ab	PB-41,42	maszt		przycisk

6. TABELA GRUP KOLIZYJNYCH

			1	2	3	4	5	6	7	8
			K	K	K	K	P	P	P	P
			K1	K2	K3	K4	P1ab	P2ab	P3ab	P4ab
1	K	K1	X							
2	K	K2		X						
3	K	K3			X					
4	K	K4				X				
5	P	P1ab					X			
6	P	P2ab						X		
7	P	P3ab							X	
8	P	P4ab								X

7. PLAN KOLIZJI - skala 1:500



8. OBLICZENIE CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

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

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

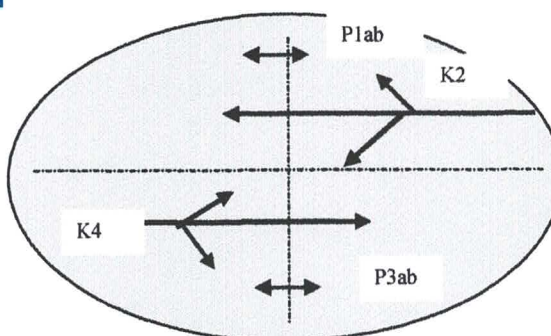
nr sygnal.	l_e - l_d	t_z + t_e - t_d =	t_m	t_m przyj
K1 - K2	18 - 24	3 + 2,0 - 2,4 =	2,6	3
- K2	22 - 33	3 + 2,3 - 3,0 =	2,3	3
- K2	21 - 19	3 + 2,2 - 2,1 =	3,1	4
- K3	20 - 22	3 + 2,2 - 2,3 =	2,9	3
- K3	34 - 25	3 + 3,2 - 2,5 =	3,7	4
- K4	22 - 16	3 + 2,3 - 2,0 =	5,3	6
- K4	35 - 22	3 + 3,3 - 2,3 =	4,0	4
- P1ab	6 - 0	3 + 1,2 - 0,0 =	4,2	5
- P2ab	38 - 0	3 + 3,5 - 0,0 =	6,5	7
- P3ab	39 - 0	3 + 3,6 - 0,0 =	6,6	7
K2 - K1	24 - 18	3 + 2,5 - 2,1 =	3,4	4
- K1	33 - 22	3 + 3,1 - 2,3 =	3,8	4
- K3	23 - 19	3 + 2,3 - 2,1 =	3,2	4
- P2ab	6 - 0	3 + 1,2 - 0,0 =	4,2	5
- P4ab	37 - 0	3 + 3,4 - 0,0 =	6,4	7
K3 - K1	22 - 20	3 + 2,3 - 2,2 =	3,1	4
- K1	31 - 22	3 + 2,2 - 2,3 =	2,9	3
- K2	23 - 21	3 + 2,3 - 2,3 =	3,0	3
- K2	35 - 28	3 + 3,3 - 2,7 =	3,6	4
- K4	19 - 18	3 + 2,1 - 2,1 =	3,0	3
- P1ab	39 - 0	3 + 3,6 - 0,0 =	6,6	7
- P3ab	6 - 0	3 + 1,2 - 0,0 =	4,2	5
- P4ab	36 - 0	3 + 3,3 - 0,0 =	6,3	7
K4 - K1	18 - 18	3 + 2,0 - 2,1 =	2,9	3
- K3	18 - 19	3 + 2,0 - 2,1 =	2,9	3
- K3	32 - 32	3 + 3,0 - 2,9 =	3,1	4
- P2ab	37 - 0	3 + 3,4 - 0,0 =	6,4	7
- P4ab	6 - 0	3 + 1,2 - 0,0 =	4,2	5
P1ab - K1	6 - 2	0 + 4,3 - 1,1 =	3,2	4
- K3	6 - 35	0 + 4,3 - 3,1 =	1,2	2
P2ab - K1	7 - 34	0 + 5,0 - 3,0 =	2,0	2
- K2	7 - 2	0 + 5,0 - 1,1 =	3,9	4
- K4	7 - 33	0 + 5,0 - 3,0 =	2,0	2
P3ab - K1	6 - 35	0 + 4,3 - 3,1 =	1,2	2
- K3	6 - 2	0 + 4,3 - 1,1 =	3,2	4
P4ab - K2	9 - 33	0 + 6,4 - 3,0 =	3,4	4
- K3	9 - 32	0 + 6,4 - 2,9 =	3,5	4
- K4	9 - 2	0 + 6,4 - 1,1 =	5,3	6

9. TABELA CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH

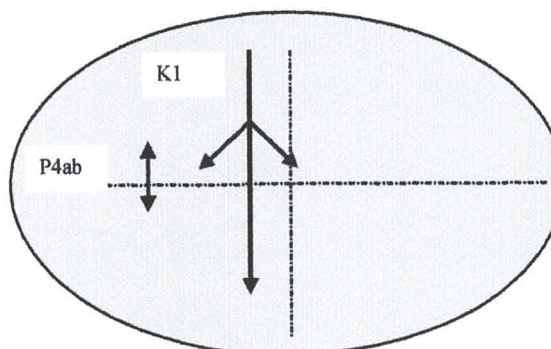
			1	2	3	4	5	6	7	8
			K	K	K	K	P	P	P	P
			K1	K2	K3	K4	P1ab	P2ab	P3ab	P4ab
1	K	K1	X	4	4	6	5	7	7	
2	K	K2	4	X	4			5		7
3	K	K3	4	4	X	3	7		5	7
4	K	K4	3		4	X		7		5
5	P	P1ab	4		2		X			
6	P	P2ab	2	4		2		X		
7	P	P3ab	2		4				X	
8	P	P4ab		4	4	6				X

10. FAZY RUCHU

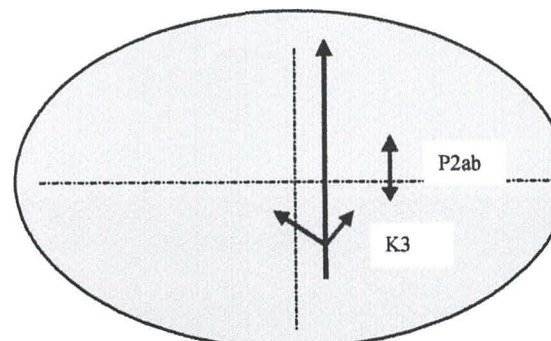
STAN PODSTAWOWY- nr 1



Nr2



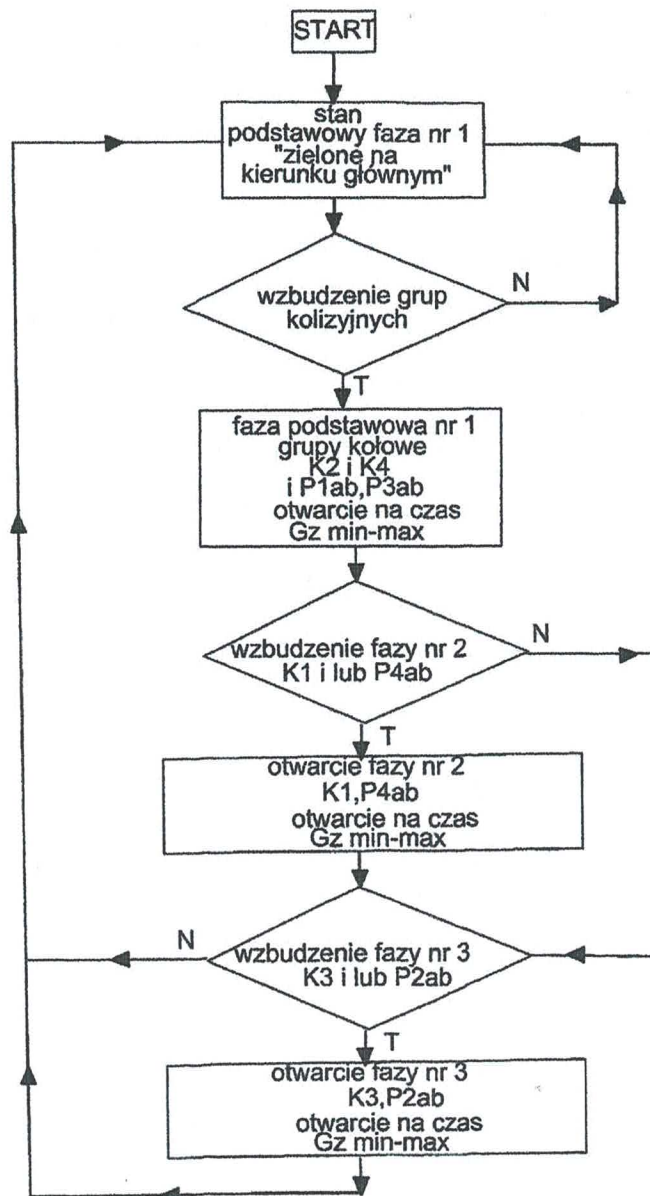
Nr3



11. PARAMETRY DETEKTORÓW

nr grupy	nr sygnał	detektory	Opóźn. zgłosz. [s]	Interwał1 [s]	Interwał2 [s]	Dodat. zielone [s]
1	K1	D-0111		2,5	0,5	
		D-0112		1,0	0,5	
2	K2	D-0211		2,5	0,5	
		D-0212		1,0	0,5	
		D-0213		2,5	3,0	
3	K3	D-0311		2,5	0,5	
		D-0312		1,0	0,5	
4	K4	D-0411		2,5	0,5	
		D-0412		1,0	0,5	
		D-0413		2,5	3,0	
5	P1ab	PB-11,12				
6	P2ab	PB-21,22				
7	P3ab	PB-31,32				
8	P4ab	PB-41,42				

12. ALGORYTM STEROWANIA



13. PARAMETRY STEROWANIA

nr grupy	nr sygnal	Gz / s /	
		min	max
1	K1	0/6	19
2	K2	6	30/∞
3	K3	0/6	19
4	K4	6	30/∞
5	P1ab	6	30/∞
6	P2ab	0	19
7	P3ab	6	30/∞
8	P4ab	0	19

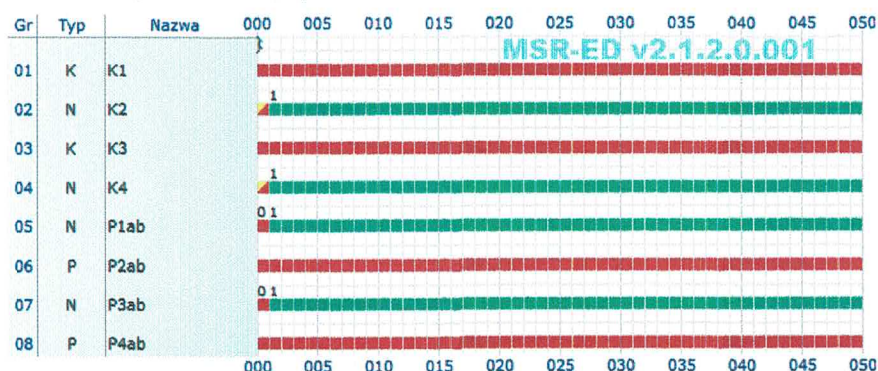
Uwaga :

- W przypadku otwarcia dowolnego wlotu głównego kierunku K2,K4 na czas Gz max kolejno trzy razy nastąpi zmiana Gz max poprzez wydłużenie o 10s / Gz max+10 /
- W przypadku otwarcia dowolnego wlotu głównego kierunku K2,K4 na czas krótszy od Gz max-wydłużonego kolejno trzy razy nastąpi zmiana Gz max+10 poprzez skrócenie o 10s do czasu Gz max .
- w/w zasada dotyczy również wlotów bocznych K1,K3 ale z parametrem 7s
- w danym momencie może być stosowany priorytet tylko dla jednej grupy-fazy

14. DIAGRAMY STEROWANIA

Program nr 0 – min – stan podstawowy

Koło - Skrzyżowanie ul.Kolejowa-Blizna-Piaski



Program nr 1 – min

Koło - Skrzyżowanie ul.Kolejowa-Blizna-Piaski



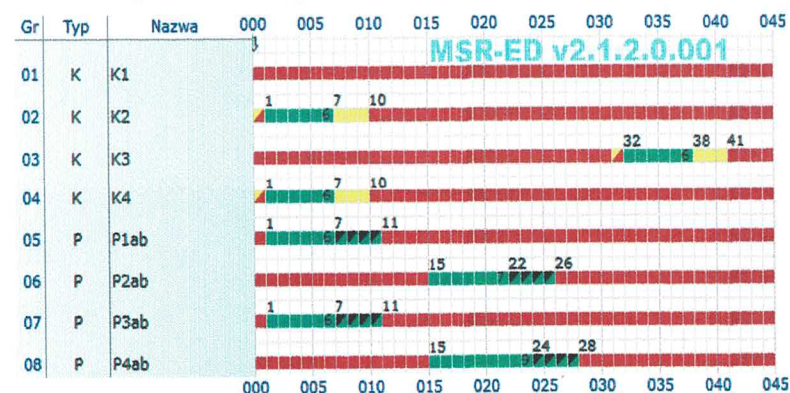
Program nr 1a – min bez wzbudzenia P2ab,P4ab

Koło - Skrzyżowanie ul.Kolejowa-Blizna-Piaski



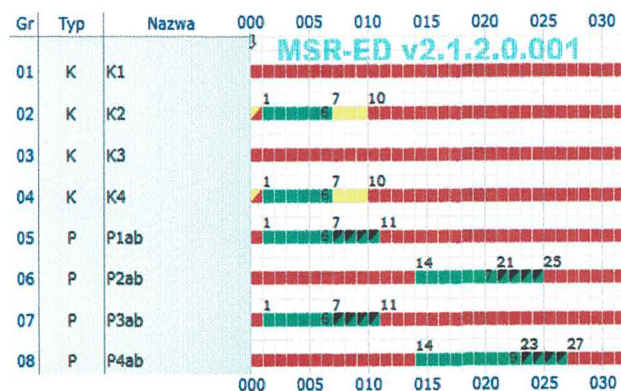
Program nr 1b– min bez wzbudzenia K1

Koło - Skrzyżowanie ul.Kolejowa-Blizna-Piaski



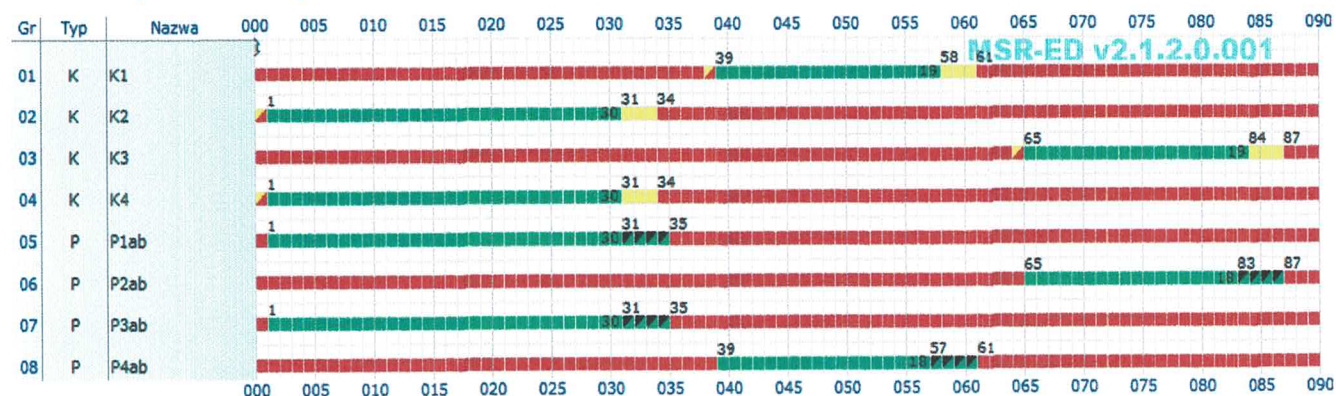
Program nr 1c – min bez wzbudzenia K1,K3

Koło - Skrzyżowanie ul.Kolejowa-Blizna-Piaski



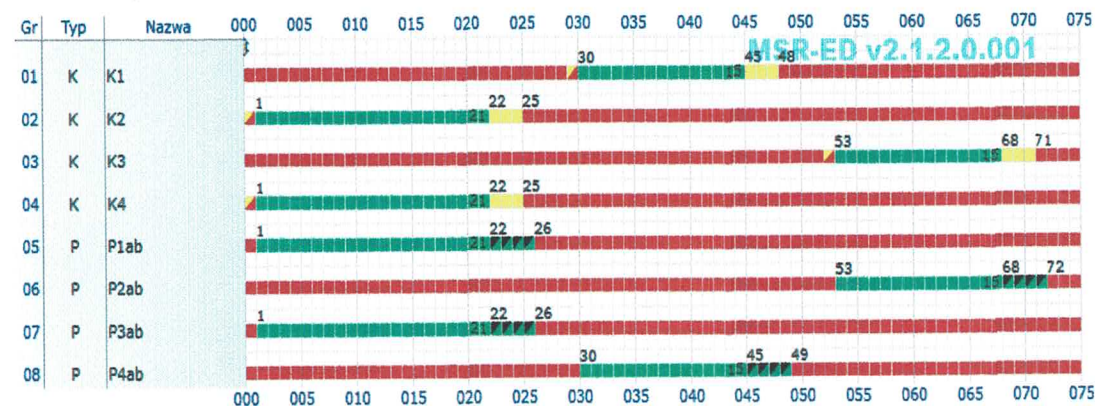
Program nr 2 – max

Koło - Skrzyżowanie ul.Kolejowa-Blizna-Piaski



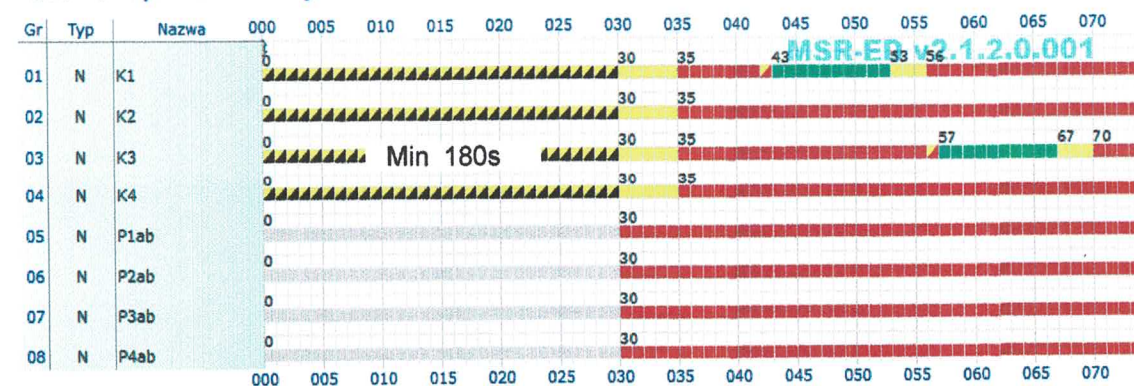
Program nr 4 – awaryjny

Koło - Skrzyżowanie ul.Kolejowa-Blizna-Piaski



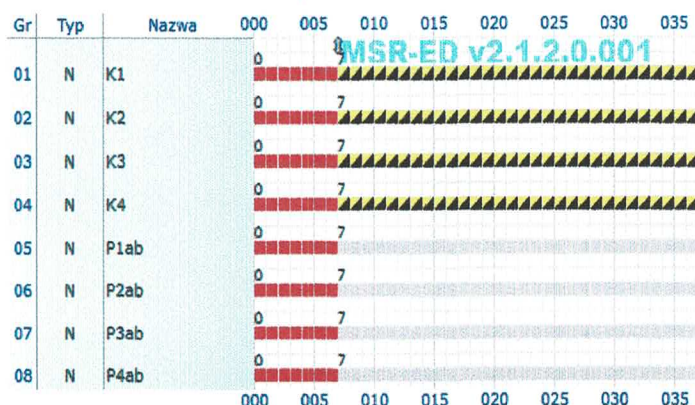
Program nr 5 – startowy z przejściowym

Koło - Skrzyżowanie ul.Kolejowa-Blizna-Piaski



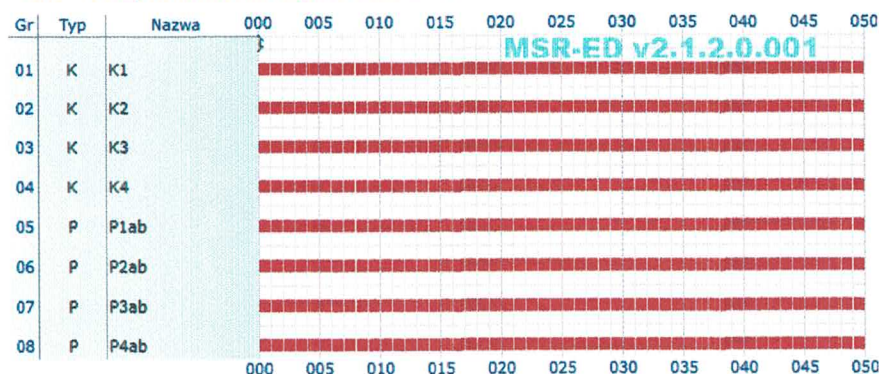
Program nr 6- końcowy

Koło - Skrzyżowanie ul.Kolejowa-Blizna-Piaski



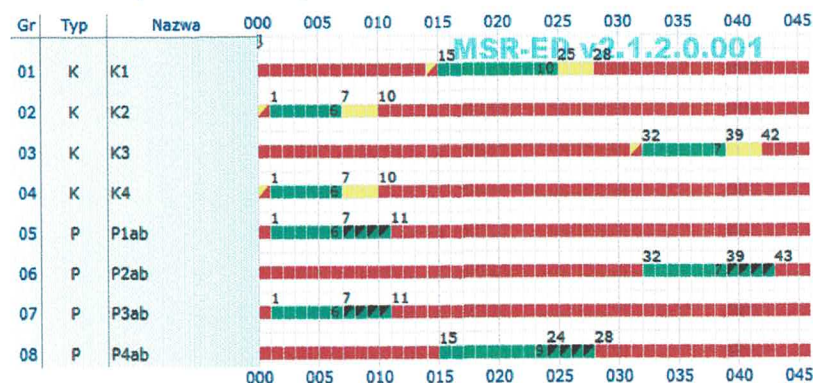
Program nr 7- „stan ogólnoczerwony nocny

Koło - Skrzyżowanie ul.Kolejowa-Blizna-Piaski



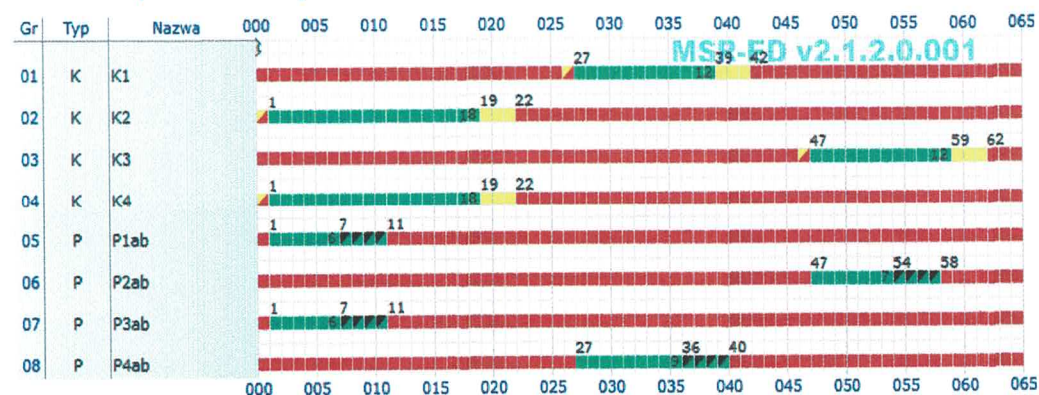
Program nr 8a- min nocny

Koło - Skrzyżowanie ul.Kolejowa-Blizna-Piaski



Program nr 8b- max nocny

Koło - Skrzyżowanie ul.Kolejowa-Blizna-Piaski



15. POMIARY RUCHU

POMIAR RUCHU KOŁOWEGO

Skrzyżowanie Kolejowa-Błżna-Piaski

Pojazdy rzeczywiste

		GODZ. 08.00 - 09.00	03.12.2021
--	--	----------------------------	------------

	MR	O	D	AC	CP
Skręca w lewo SL	0	25	4	0	0
Prosto P	4	173	33	0	0
Skręca w prawo SP	0	11	2	0	0
Suma na wlocie Σ	4	189	35	0	0

← Σ =

Suma pojazdów na skrzyżowaniu
667

SUMA Σ	SP ↓	P ↓	SL →
252	13	210	29

Σ =

↓

Suma pojazdów na skrzyżowaniu
662

SUMA Σ	SP ↓	P ↓	SL →
250	13	208	29

Σ =

↓

Suma pojazdów na skrzyżowaniu
667

SUMA Σ	SP ↓	P ↓	SL →
252	13	210	29

Σ =

↓

MR- motocykle, rowery ; O -sam. osób ; D-sam. dostaw. ; AC -sam. cięż., autobus.; CP -sam. ciężarowe z przyczepami (naczepami), autobus przegub.

POMIAR RUCHU KOŁOWEGO

Skrzyżowanie Kolejowa-Błżna-Piaski

Pojazdy umowne

		GODZ. 08.00 - 09.00	03.12.2021
--	--	----------------------------	------------

	MR	O	D	AC	CP
Skręca w lewo SL	0	25	4	0	0
Prosto P	2	173	33	0	0
Skręca w prawo SP	0	11	2	0	0
Suma na wlocie Σ	2	189	35	0	0

← Σ =

Suma pojazdów na skrzyżowaniu
662

SUMA Σ	SP ↓	P ↓	SL →
250	13	208	29

Σ =

↓

Suma pojazdów na skrzyżowaniu
662

SUMA Σ	SP ↓	P ↓	SL →
250	13	208	29

Σ =

↓

Suma pojazdów na skrzyżowaniu
667

SUMA Σ	SP ↓	P ↓	SL →
252	13	210	29

Σ =

↓

MR- motocykle, rowery ; O -sam. osób ; D-sam. dostaw. ; AC -sam. cięż., autobus.; CP -sam. ciężarowe z przyczepami (naczepami), autobus przegub.

POMIAR RUCHU KOŁOWEGO
Skrzyżowanie Kolejowa-Blizna-Piaski
Pojazdy rzeczywiste

		GODZ. 11.00 - 12.00	03.12.2021
--	--	----------------------------	------------

	MR	O	D	AC	CP
Skręca w lewo SL	0	22	3	0	0
Prosto P	3	158	31	0	0
Skręca w prawo SP	0	9	1	0	0
Suma na wlocie Σ	3	189	35	0	0

←	Σ =
---	-----

Kolejowa

Suma pojazdów na skrzyżowaniu
667

	MR	O	D	AC	CP
Skręca w prawo SP	0	44	3	0	0
Prosto P	0	63	0	0	0
Skręca w lewo SL	0	12	0	0	0
Suma na wlocie Σ	0	119	3	0	0

Kolejowa

Σ =	→
-----	---

	MR	O	D	AC	CP
Skręca w lewo SL	0	26	0	0	0
Prosto P	0	62	4	0	0
Skręca w prawo SP	0	50	0	0	0
Suma na wlocie Σ	0	138	4	0	0

Kolejowa

Σ =	↓
-----	---

Suma pojazdów na skrzyżowaniu
664

	MR	O	D	AC	CP
Skręca w lewo SL	0	32	0	0	0
Prosto P	4	110	10	0	0
Skręca w prawo SP	0	34	3	0	0
Suma na wlocie Σ	4	119	3	0	0

Kolejowa

Σ =	→
-----	---

MR- motocykle, rowery ; O -sam. osob. ; D-sam. dostaw. ; AC -sam. cięż., autobus.; CP -sam. ciężarowe z przyczepami (naczepami), autobus przegub.

POMIAR RUCHU KOŁOWEGO
Skrzyżowanie Kolejowa-Blizna-Piaski
Pojazdy umowne

		GODZ. 11.00 - 12.00	03.12.2021
--	--	----------------------------	------------

	MR	O	D	AC	CP
Skręca w lewo SL	0	22	3	0	0
Prosto P	2	158	31	0	0
Skręca w prawo SP	0	9	1	0	0
Suma na wlocie Σ	2	189	35	0	0

←	Σ =
---	-----

Kolejowa

Suma pojazdów na skrzyżowaniu
664

	MR	O	D	AC	CP
Skręca w prawo SP	0	44	3	0	0
Prosto P	0	63	0	0	0
Skręca w lewo SL	0	12	0	0	0
Suma na wlocie Σ	0	119	3	0	0

Kolejowa

Σ =	→
-----	---

	MR	O	D	AC	CP
Skręca w lewo SL	0	26	0	0	0
Prosto P	0	62	4	0	0
Skręca w prawo SP	0	50	0	0	0
Suma na wlocie Σ	0	138	4	0	0

Kolejowa

Σ =	↓
-----	---

Suma pojazdów na skrzyżowaniu
664

	MR	O	D	AC	CP
Skręca w lewo SL	0	32	0	0	0
Prosto P	2	110	10	0	0
Skręca w prawo SP	0	34	3	0	0
Suma na wlocie Σ	2	119	3	0	0

Kolejowa

Σ =	→
-----	---

MR- motocykle, rowery ; O -sam. osob. ; D-sam. dostaw. ; AC -sam. cięż., autobus.; CP -sam. ciężarowe z przyczepami (naczepami), autobus przegub.

POMIAR RUCHU KOŁOWEGO

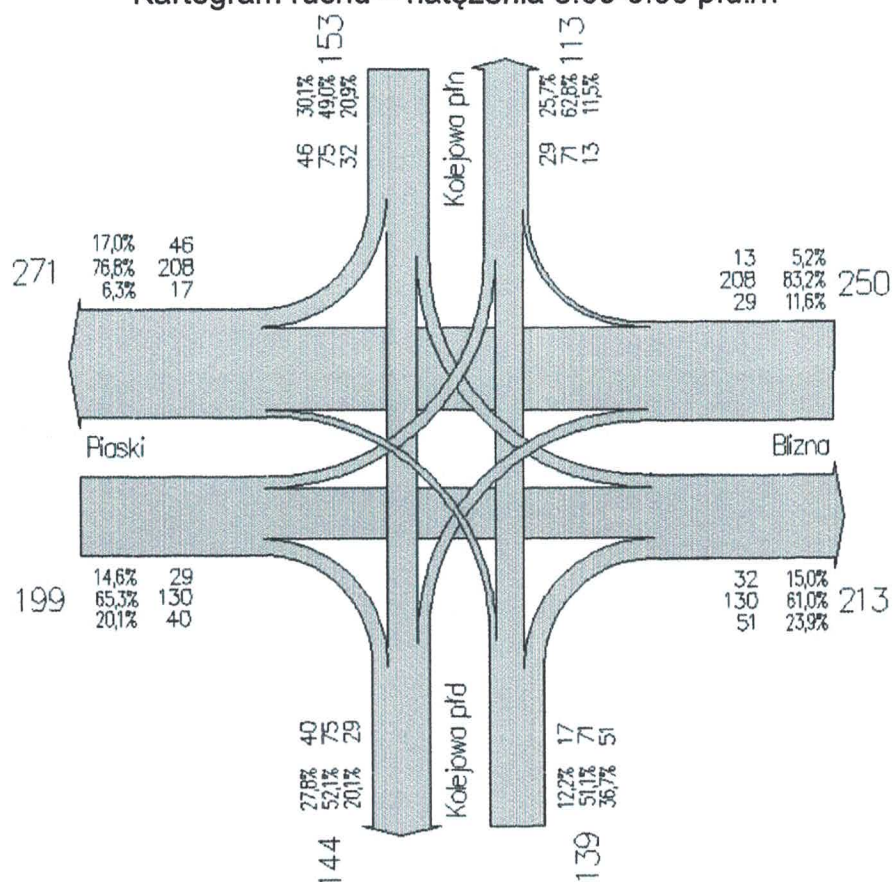
Skrzyżowanie Kolejowa-Błżna-Piaski

Pojazdy rzeczywiste

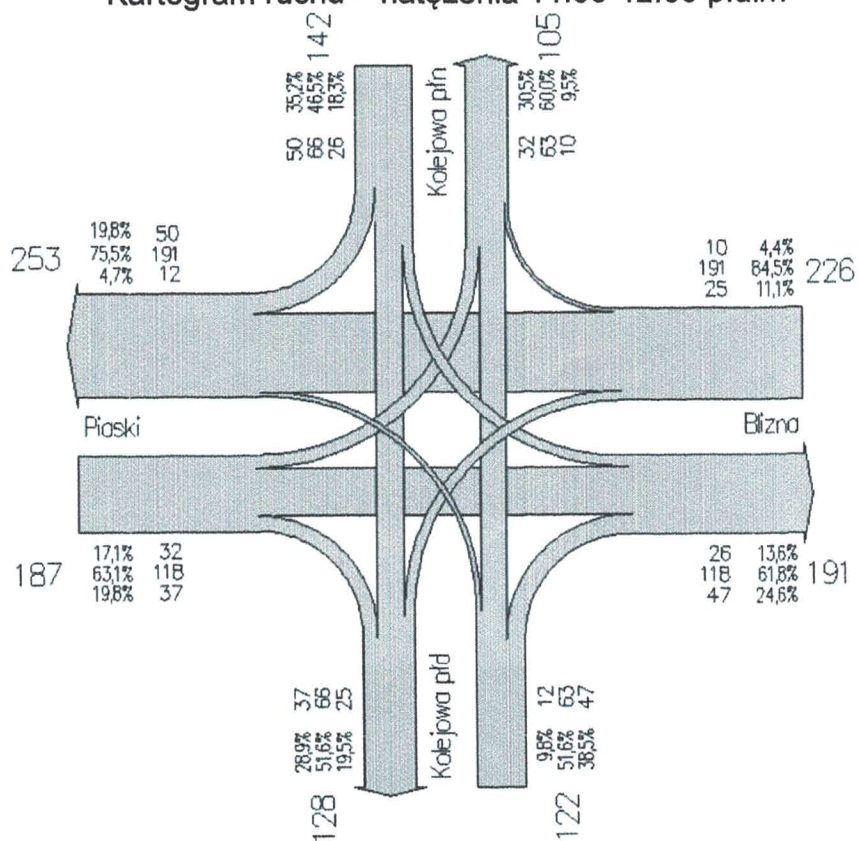
				GODZ. 15.00 - 16.00						03.12.2021
				Suma pojazdów na skrzyżowaniu						
				773						
				SUMA Σ						
				263						
				SP ↓						
				21						
				P ↓						
				206						
				SL →						
				36						
				Σ =						
				Kolejowa						

				SL ↑				30
				P →				74
				SP ↓				53
				SUMA Σ				157
				Σ =				
				↓				
								</

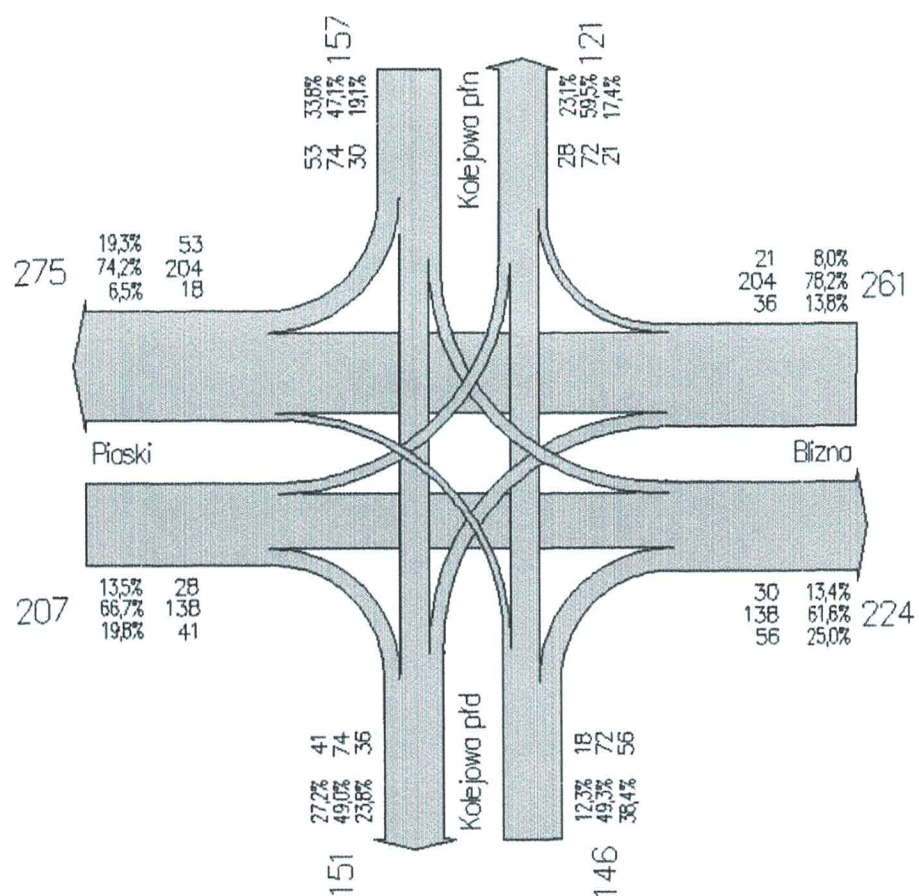
Kartogram ruchu – natężenia 8.00-9.00 p.u./h



Kartogram ruchu – natężenia 11.00-12.00 p.u./h



Kartogram ruchu – natężenia 15.00-16.00 p.u./h



16. OBLICZENIA PRZEPUSTOWOŚCI

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA											
OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI										arkusz	5
Włot	1		2		3		4				
Obliczeniowa grupa pasów											
Pas ruchu	K1		K2		K3			K4			
Relacja											
Natężenie ruchu w grupie pasów Q_{gr} [P/h]	157		261		207			146			
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]	157		261		207			146			
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Q_{sk} [P/h]	771										
Natężenie nasycenia grupy pasów S_{gr} [P/h]	1650		1650		1650			1650			
Efektywny sygnał zielony G_e [s]	20		32		20			32			
Długość cyklu T [s]	90										
Przepustowość grupy pasów	385		587		385			587			
Przepustowość wlotu	385		587		385			587			
Przepustowość skrzyżowania	1944										
Stopień obciążenia grupy pasów	0,41		0,44		0,54			0,25			
Stopień obciążenia wlotu	0,41		0,44		0,54			0,25			
Stopień obciążenia skrzyżowania	0,4										
Przepustowość praktyczna grupy pasów przy $X_d=0,85$	327		499		327			499			
Rezerwa przepustowości grupy pasów $\Delta C_{p,gr}$	170		238		120			353			
Przepustowość praktyczna wlotu przy $X_d=0,85$	327		499		327			499			
Rezerwa przepustowości wlotu	170		238		120			353			
Przepustowość praktyczna skrzyżowania	1652										
Rezerwa przepustowości skrzyżowania	881										

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA													
OBLICZENIE MIAR WARUNKÓW RUCHU										FORMULARZ		6.2	
Straty czasu, PSR													
Włot		1		2		3		4					
Obliczeniowa grupa pasów		K1		K2		K3		K4					
Straty czasu d_1 [s/P] (wzór (6.2))		5,1		5,5		6,2		6,2					
Straty czasu d_2 [s/P] (wzór (6.3))		1,8		2,4		2,3		2,6					
Średnie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P] (wzór (6.1))		6,9		7,9		8,5		8,8					
PSR w grupie pasów (tab. 6.5)		I		I		I		I					
Łączne straty czasu w grupie pasów D_{gr} [s/t _a] (wzór (6.5))		601		635		851		612					
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D^*_{gr} [h/h] (wzór (6.6))		0,47		0,52		0,51		0,61					
Średnie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P] (wzór (6.7))		6,9		7,9		7,5		8,8					
PSR na wlocie (tab. 6.5)		I		I		I		I					
Łączne straty czasu na wlocie D_{wl} [s/t _a] (wzór (6.9))		599		635		601		851					
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D^*_{wl} [h/h] (wzór (6.10))		0,47		0,52		0,51		0,61					
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P] (wzór (6.8))		7,9											
PSR na skrzyżowaniu (tab. 6.5)		I											
Łączne straty czasu na skrzyżowaniu D_{sk} [s/t _a] (wzór (6.11))		2686											
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D^*_{sk} [h/h] (wzór (6.12))		2,11											

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA											
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW cd.										FORMULARZ	7.2
Wlot											
Obliczeniowa grupa pasów (oznaczenie)	K1		K2		K3		K4				
Srednie straty czasu w grupie pasów d_{gr} [s/P] (F:6.2)	6,9		7,9		7,5		8,8				
Srednie straty czasu na wlocie d_{wl} [s/P] (F:6.2)	6,9		7,9		7,5		8,8				
Srednie straty czasu na skrzyżowaniu d_{sk} [s/P] (F:6.2)					7,9						
PSR w grupie pasów (F:6.2)											
PSR na wlocie (F:6.2)											
PSR na skrzyżowaniu (F:6.2)											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D^*_{gr} [h/h] (F:6.2)	0,47		0,52		0,48		0,61				
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D^*_{wl} [h/h] (F:6.2)	0,47		0,52		0,51		0,61				
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D^*_{sk} [h/h] (F:6.2)					2,11						
Średnia kolejka pozostająca K_p [P] (F:6.3)	0,4		0,6		0,2		0,6				
Kolejka maksymalna K_{m95} [P] (F:6.3)	3		6		2		7				
Zasięg kolejki maksymalnej L_k [m] (F:6.3)	15		31		35		36				
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów Z_{gr} [z/P] (F:6.3)	0,48		0,52		0,43		0,48				
Średnia liczba zatrzymań na wlocie Z_{wl} [z/P] (wzór (F:6.3))	0,48		0,42		0,43		0,41				
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu Z_{sk} [z/P] (F:6.3)					1,74						
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uz_{gr} [-] (F:6.3)	0,38		0,42		0,38		0,39				
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uz_{wl} [-] (F:6.3)	0,38		0,42		0,38		0,39				
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uz_{sk} [-] (F:6.3)					0,39						