

ZAŁĄCZNIK

PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA SKRZYŻOWANIU UL. ŻWIRKI I WIGURY, BRONISŁAWA POTOCKIEGO I STRZELECKIEJ W BYDGOSZCZY - część programowa

w ramach zadania

BUDOWA KOMPLEKSU WOJSKOWEGO NA POTRZEBY 3. BATALIONU ŁĄCZNOŚCI NATO (3. NSB)


NAZWA, ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:

1. Ulica Żwirki i Wigury w Bydgoszczy
2. Województwo Kujawsko-Pomorskie, Powiat Bydgoski, miasto Bydgoszcz

NAZWA INWESTORA ORAZ JEGO ADRES:

Zakład Inwestycji Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego
ul. Nowowiejska 28A
02-010 Warszawa

IMIONA I NAZWISKA PROJEKTANTÓW:

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Specjalność	Podpis
Projektant	Grzegorz Bebyn	KUP/0121/POOD/10	Drogowa	

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI (załącznik)			
I OPIS TECHNICZNY			
II ZAŁĄCZNIKI			
Obliczenia przepustowości i warunków ruchu			
Obliczenia czasów międzyzielonych			
II CZĘŚĆ RYSUNKOWA		RYS.	SKALA
1	Orientacja	Z1	1:10000
2	Sygnalizatory i detektory	Z2	1:500
3	Strumienie ruchu i punkty kolizji	Z3	1:500
4	Układ Faz	Z4a	-----
5	Schemat przejść międzyfazowych	Z4b	
6	Programy Akomodacyjny PA1 Tmax	Z5a	
7	Programy Akomodacyjny PA1 Tmin	Z5b	
8	Program alternatywny (3 – 2 – 1)	Z5c	
9	Bloki przejść	Z5d	
10	Programy wejściowy / wyjściowy	Z6	
11	Schemat koordynacji	Z7	

1. WIADOMOŚCI OGÓLNE

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulicy Żwirki i Wigury, Bronisława Potockiego i Strzeleckiej – część programowa.

Zakres opracowania obejmuje:

- lokalizację i rodzaj sygnalizatorów sygnalizacji świetlnej,
- lokalizację i rodzaj detektorów ruchu,
- programy sygnalizacji świetlnej.

1.2. Podstawa opracowania i materiały wyjściowe

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- Dane inwentaryzacyjne zebrane w terenie;
- Wytyczne Zamawiającego;
- Obowiązujące normy i przepisy
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz.U. 2020 poz. 110z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2019 poz. 1186 t.j.)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych, (Dz.U. 2020 poz. 470 z późniejszymi zmianami t.j.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz.124 t.j.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2018 poz. 1935 t.j. z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63, poz. 735 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. 2019 poz. 2311 t.j.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U. 2019 poz. 2310z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. 2017 poz. 784 późn. zm.)
- Katalogi i wytyczne stosowania,
- Mapy zasadnicze do celów projektowych

1.3. Założenia projektowe

Podstawowym założeniem niniejszego projektu sygnalizacji świetlnej dla przebudowanej geometrii skrzyżowania ulic Żwirki i Wigury, Potockiego i Strzeleckiej. Projektowana sygnalizacja świetlna ma umożliwić bezpieczne wyjazd z ulic poprzecznych w stosunku do ulicy nadrzędnej tj. ul. Żwirki i Wigury.

2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

W stanie istniejącym, skrzyżowanie ulic: Żwirki i Wigury – Potockiego – Strzeleckiej, jest skrzyżowaniem zwykłym, bez wydzielonych dodatkowych pasów ruchu dla relacji skrzyżujących i bez sygnalizacji świetlnej. Każdy wlot na skrzyżowanie jest wlotem dwupasowym (wlot/wylot), z urządzonym na nim przejściem dla pieszych.

Ulica Żwirki i Wigury – na odcinku objętym projektem (w rejonie skrzyżowania z ulicami: Potockiego oraz Strzeleckiej), ma przekrój jednojezdniowy – dwupasowy, dwukierunkowy (1x2). Jest to droga z jezdnią o nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej. Szerokość jezdni tej drogi wynosi ~7 m. Droga ta wyposażona jest w obustronne chodniki o nawierzchniach z drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych (kostki brukowej), o szerokościach ~2 m oraz w zjazdy (indywidualne i publiczne) o nawierzchniach z drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych (kostki brukowej).

Ulica Potockiego – na odcinku objętym projektem (w rejonie skrzyżowania z ulicami: Żwirki i Wigury oraz Strzeleckiej), ma przekrój jednojezdniowy – dwupasowy, dwukierunkowy (1x2). Jest to droga z jezdnią o nawierzchni z drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych (kostki brukowej). Szerokość jezdni tej drogi wynosi ~6 m. Droga ta wyposażona jest w obustronne chodniki o nawierzchniach z drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych (kostki brukowej), o szerokościach ~2÷2,5 m oraz w zjazdy (indywidualne i publiczne) o nawierzchniach z drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych (kostki brukowej).

Ulica Strzelecka – na odcinku objętym projektem (w rejonie skrzyżowania z ulicami: Żwirki i Wigury oraz Potockiego), ma przekrój jednojezdniowy – dwupasowy, dwukierunkowy (1x2). Jest to droga z jezdnią o nawierzchni z drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych (kostki brukowej). Szerokość jezdni tej drogi wynosi ~6 m. Droga ta wyposażona jest w obustronne chodniki o nawierzchniach z drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych (kostki brukowej), o szerokościach ~1,7 m (chodniki rozdzielone od jezdni pasem zieleni) oraz w zjazdy (indywidualne i publiczne) o nawierzchniach z drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych (kostki brukowej).

Opis projektowanej geometrii drogi

Projekt budowlany/wykonawczy – branży drogowej, przewiduje wykonanie:

- wykonaniu dodatkowego pasa ruchu – lewoskrętu, na południowoschodnim wlocie ulicy Żwirki i Wigury (na tym wlocie urządzone zostaną trzy pasy ruchu – każdy o szerokości 3,00 m);
- wykonaniu środkowej wyspy kanalizującej ruch (azyłu dla pieszych) na północno-zachodnim wlocie ulicy Żwirki i Wigury (na tym wlocie urządzone zostaną dwa pasy ruchu – każdy o szerokości 3,00 m, rozdzielone wyspą o szerokości 2,00 m);
- o przebudowie jezdni ulicy Potockiego o nawierzchni z kostki brukowej betonowej, o szerokości 6,00 m;
- o przebudowie jezdni ulicy Strzeleckiej o nawierzchni z kostki brukowej betonowej, o szerokości 6,00 m.

Na każdym wlocie na skrzyżowanie urządzone zostanie przejście dla pieszych.

Na ulicy Potockiego oraz Strzeleckiej obowiązuje ograniczenie prędkości do 30 km/h.

Informację dotyczącą prognozowanych wartości natężeń ruchu drogowego przedstawiono na diagramie 3.1.

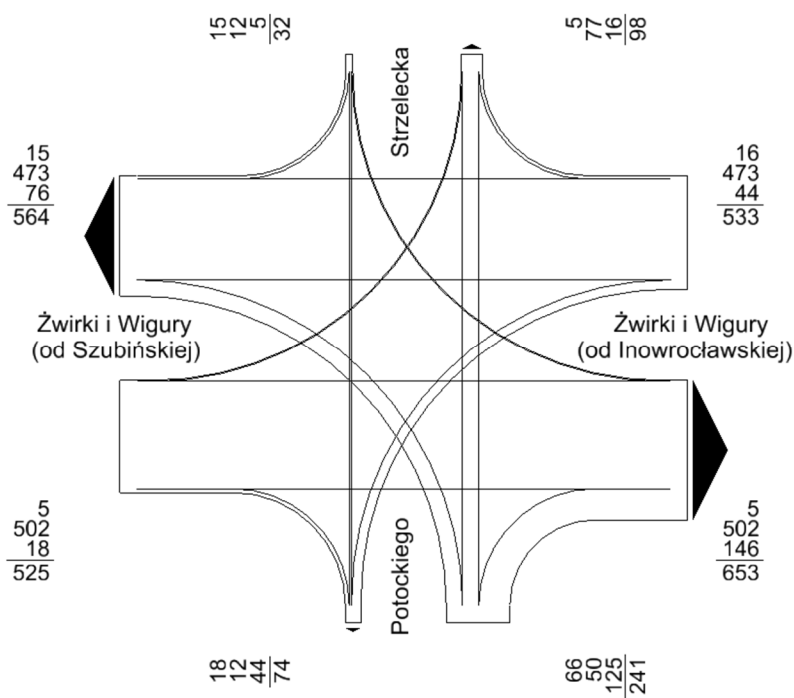


Diagram 3.1 – Diagram ruchu szczyt popołudniowy – skrzyżowanie ul. Potockiego – Żwirki i Wigury – Strzelecka – prognoza 2022 r.

3. SYGNALIZACJA ŚWIETLNA – STAN PROJEKTOWANY

3.1. Sygnalizacja – założenia ogólne

Zaprojektowano sygnalizację akomodacyjną detekcją pojazdów oraz detekcją pieszych. Lokalizację sygnalizatorów oraz detektorów przedstawiono na rys. Z.2. Sygnalizacja funkcjonować będzie w układzie trzyfazowym. Fazy ruchu przedstawiono na rys. Z.4.

3.2. Harmonogram pracy sygnalizacji

Sygnalizacja świetlna w programie trójbarwnym funkcjonuje we wszystkie dni tygodnia w godzinach od 5:30 – 23:30, w godzinach od 23:30 – 5:30 funkcjonuje w programie tzw. sygnałów żółtych migających.

Z uwagi na wystąpienie Zarządcy drogi lub wystąpieniu rzeczywistych potrzeb ruchowych w danej lokalizacji możliwa zmiana godzin funkcjonowania programu trójkolorowego.

3.3. Minimalne czasy zielone

W programie sygnalizacji świetlnej przyjęto minimalne czasy sygnałów zielonych zgodnie z załącznikiem nr 3 do Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003: dla potoków pojazdów akomodowanych – 5 sekund. W programie awaryjnym dla pojazdów minimum 8 sekund, dla autobusów 7 sekund.

Dla pieszych wyliczono na podstawie długości przejść dla pieszych oraz prędkości ewakuacji dla pieszych 1,2 m/s (prędkość przyjęto jako wymóg Zamawiającego). W tabeli poniżej przedstawiono minimalne czasy sygnałów zielonych (łącznie z sygnałem przerywanym – 4 s) dla pieszych.

Grupa sygnalizacyjna	S [m]	V [m/s]	t [s]	tmin [s]
6P	6,2	1,2	9,1	10,0
7P	10,2	1,2	12,5	13,0
8P	7,0	1,2	9,8	10,0
9P	8,7	1,2	11,2	12,0

W tabeli przedstawiono minimalne czasy sygnałów zielonych (łącznie z sygnałem przerywanym – 4 s) dla pieszych

3.4. Maksymalne czasy opóźnień uruchamiania grup pieszych

Maksymalne czasy opóźnień uruchamiania grupy pieszej (ew. rowerowej) względem kolizyjnej grupy kołowej przedstawia tabela poniżej.

Kolizyjna grupa piesza	Kołowa grupa sygnalizacyjna	Odległość dojazdu (m)	Vd [m/s]	t [s]
6P	2K	19,4	8,33	2,0
6P	5K	30,3	11,11	2,0
7P	1K	26,7	8,33	3,0
7P	4K	18,8	8,33	2,0
8P	5K	21,1	8,33	2,0
9P	1K	23,0	8,33	2,0
9P	4K	28,0	8,33	3,0

Czasy międzzielone

3.4.1. Macierz grup kolizyjnych

		Macierz kolizji								
		Grupy dojeżdżające								
		1K	2K	3K	4K	5K	6P	7P	8P	9P
Grupy ewakuujące	1K		X	X		X	X		X	
	2K	X			X			X		X
	3K	X			X	X		X	X	
	4K		X	X		X	X		X	
	5K	X		X	X			X		X
	6P	X			X					
	7P		X	X		X				
	8P	X		X	X					
	9P		X			X				

3.4.2. Obliczenia czasów międzzielonych

Obliczenia czasów międzzielonych wykonano zgodnie z załącznikiem nr 3 do Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003. Wartości czasów dla przejść dla pieszych gwarantują bezpieczne opuszczenie przejścia przez pieszych przy założeniu wejścia pieszego na przejście w ostatniej sekundzie światła zielonego migającego. Na rysunku nr Z.3

przedstawiono poszczególne strumienie ruchu oraz punkty kolizyjne. Obliczenia czasów międzyzielonych zamieszczono w załączniku nr 2, natomiast wyniki obliczeń czasów międzyzielonych przedstawiono w tabeli poniżej.

3.4.3. Tablica czasów międzyzielonych

		Macierz kolizji								
		Grupy dojeżdżające								
		1K	2K	3K	4K	5K	6P	7P	8P	9P
Grupy ewakuujące	1K		5	5		5	6		9	
	2K	3			3			6		7
	3K	3			4	5		6	8	
	4K		5	4		4	9		5	
	5K	4		4	4			7		6
	6P	4			1					
	7P		8	7		6				
	8P	2		3	5					
	9P		5			6				

3.5. Programy sygnalizacji

3.5.1. Program wejściowy PWe

Program wejściowy (tzw. przejście z sygnałów ostrzegawczych w program trójbarwny) projektuje się jako blok startowy, przebiegający według następującej sekwencji:

- 180 s sygnał żółty migający dla grup kołowych;
- 5 s ciągły sygnał żółty dla grup kołowych oraz sygnał czerwony lub brak sygnału dla pozostałych grup;
- 9 s sygnał czerwony (lub odpowiednik oznaczający zakaz wjazdu) dla wszystkich grup sygnalizacyjnych;

Po wykonaniu bloku startowej sterownik przechodzi do fazy 3 przydzielającej sygnał zielony wlotowi podporządkowanemu.

3.5.2. Program wyjściowy PWy

Program wyjściowy (tzw. program końcowy – przejście z programu trójbarwnego w pracę sygnałów ostrzegawczych) projektuje się jako blok końcowy, według następującej sekwencji:

- zakończenie sygnału zielonego dla wszystkich grup kołowych, które w czasie otrzymania sygnału o zakończeniu programu wyświetlały sygnał zielony – z uwagi na warunek minimalnego czasu zielonego dla poszczególnych grup sygnalizacyjnych procedura wydłuża się, aż do momentu, gdy powyższy warunek będzie spełniony dla każdej grupy; (**sygnał żółty lub zielony migający dla grup, które kończą cykl sygnałem zielonym stałym, sygnał czerwony dla pozostałych grup**)
- sygnał czerwony (lub odpowiednik oznaczający zakaz wjazdu) dla wszystkich grup o długości 9 s;
- tryb pracy ostrzegawczej (żółty migający) o długości minimum 180 s.

3.5.3. Program akomodacyjny PA1

Program PA1 jest programem akomodacyjnym fazowo-grupowym. Program PA1 należy zaimplementować go w sterowniku sygnalizacji świetlnej, będzie on uruchamiany w sytuacji awaryjnej (brak możliwości sterowania systemowego poprzez moduł SOTU). Fazy ruchu zostały przedstawione na rysunku nr Z.4. W przypadku braku zgłoszeń na detektorach sygnalizacja przechodzi w stan ustalony (Faza 1).

Grupy piesze/rowerowe uruchamiane są biernie wraz z odpowiednimi grupami kołowymi, ponadto grupy 7P i 9P mają możliwość przywołania odpowiedniej fazy ruchu (po naciśnięciu przycisku przypisanego do tej grupy).

Grupy sygnalizacyjne ostrzegawcze (jednokomorowa sylwetka pieszego) 10O, 11O, 12O, 13O uruchamiane są zawsze sekundę przed skojarzoną z nią grupą pieszą i trwają po zakończeniu odpowiedniej grupy pieszej (sygnału zielonego migającego) tak długo, aby zagwarantować odpowiedni czas ewakuacji pieszego z przejścia przez jezdnię (rowerzysty) – odpowiednie wartości przedstawiono w tabeli poniżej.

Grupa sygnalizacyjna - ostrzegawcza	Skojarzona grupa piesza	Wartość wydłużenia sygnału grupy ostrzegawczej po zakończeniu sygnału zielonego migającego grupy pieszej [s]
10O	6P	6,0
11O	7P	9,0
12O	8P	6,0
13O	9P	8,0

Z uwagi na parametry poszczególnych dróg oraz wartości natężeń ruchu kołowego zaprojektowano sygnalizację świetlną, z przywoływanym domyślnie stanem „preferowanym” obsługującym relację na wprost, na kierunku ul. Żwirki i Wigury – faza 1. Pozostałe fazy ruchu (stany ruchowe) przywoływana jest poprzez odpowiednie wzbudzenia zbierane przez system detektorów (pętle indukcyjne, wideodetekcji oraz przyciski).

Stanem ustalonym przy braku wzbudzenia z relacji kolizyjnych jest stan sygnału zielonego „preferowany” jest faza 1. W przypadku pojawienia się pojazdów (pieszych) na którymkolwiek kierunku kolizyjnym (grup kolizyjnych) do stanu sterowanego „preferowanego” sterownik przechodzi do sterowania fazy 1 realizując ją przez okres G_{min} i jeżeli nie ma dalszych wzbudzeń ją podtrzymujących (wydłużających) to kończy ją lub jeżeli wzbudzenia występują kontynuuje ją do czasu ich zaniku lub osiągnięcia wartości G_{max} wyświetlanych grup sygnałowych. Sterownik przechodzi do sterowania fazy kolizyjnej 2 lub 3 po zaniku wzbudzeń detektorów wydłużających fazę 1 lub po osiągnięciu przez nią wartości G_{max} . Po zrealizowaniu wszystkich wywołań (zgłoszeń detektorów) przy braku ponownych zgłoszeń sterownik przechodzi do stanu ustalonego „preferowanego” (faza 1).

Program PA przewiduje zachowanie kolejności występowania faz ruchu, z możliwością pominięcia fazy, na którą brak zapotrzebowania, poza fazą 1 przywoływaną domyślnie w zakresie G_{min} z możliwością wydłużania, wcześniejszym przywołaniem następnego fazy bez możliwości ponownego przywołania fazy wcześniej pominiętej.

Układ kolejności przechodzenia kolejności występowania faz ruchu przedstawiono na schemacie Z4b.

Przy braku wzbudzeń, na grupach kolizyjnych do grup wyświetlanych, faza dla grup wyświetlanych może być podtrzymywana do czasu zaniku wzbudzeń lub pojawieniu się wzbudzenia na kolizyjnej grupie.

Szczegóły przejścia kolejnych faz ruchu przedstawiono na Z4a i Z4b.

Grupy kołowe rozciągane są pasywnie w fazach.
Program składa się z 3 faz ruchu.

nr fazy	Grypy sygnalizacyjne
Faza 1	2K, 5K, 6P, 8P, 10O, 12O
Faza 2	2K, 3K, 6P, 10O
Faza 3	1K, 4K, 7P, 9P, 11O, 13O

Jako wzbudzenie dla danej grupy, należy przyjąć wzbudzenie detektora znajdującego się na linii zatrzymania. Dla wszystkich detektorów należy przyjąć lukę czasową równą 3s.

3.5.4. Program SCATS Masterlink PM1

W docelowym układzie pracy sygnalizacji świetlnej po wpięciu do układu sieci Centrum Zarządzania Ruchem ZDMiKP program Masterlink PM1 będzie podstawowym programem pracy sygnalizacji na skrzyżowaniu – opartym na programie PA1. W programie systemowym należy zachować układ faz, logikę sterowania, minimalne czasy międzyzielone oraz minimalne czasy sygnałów zezwalających. Parametry pracy takie jak: czasy sygnałów zezwalających, długość cyklu, kolejność występowania faz, parametry koordynacji obszarowej będą poddawane adaptacji przez system sterowania w zależności od aktualnej sytuacji ruchowej.

3.5.5. Program SCATS Flexilink

Program SCATS Flexilink jest systemowym programem awaryjnym, występującym w przypadku utraty połączenia sterownika sygnalizacji świetlnej z serwerem centralnym. Pozwala on na utrzymanie koordynacji pomimo braku łączności z Centrum Sterowania Ruchem. Program bazuje na programie PA1 oraz na parametrach sterowania zebranych podczas podstawowego trybu pracy Masterlink.

3.5.6. Program awaryjny Paw

W celu zapewnienia prawidłowego funkcjonowania sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu po wystąpieniu awarii systemu sterowania ruchem oraz systemu detekcji i związanej z tym brakiem możliwości realizacji programu zmiennoczasowego zaprojektowano program awaryjny realizowany w trybie pracy stałoczasowej oparty o podstawowe pełne fazy ruchu 1, 2, 3 występujące po sobie cyklicznie. Program awaryjny bazuje na tablicy czasów międzyzielonych i wykazie grup kolizyjnych zastosowanych w programie podstawowym zmiennoczasowym oraz na granicznych max czasach poszczególnych faz ruchu.

3.5.7. Koordynacja sygnalizacji świetlnej

Koordynację sygnalizacji świetlnej projektowanego układu z sygnalizacją świetlną funkcjonującą na skrzyżowaniu ul. Szubińska – Żwirki i Wigury, zaprojektowano dla prędkości koordynacji równą $V=50$ [km/h]. Charakterystyczne parametry koordynacji przedstawiono w tabeli poniżej.

Komunikacja pomiędzy sterownikami sygnalizacji świetlnej należy zapewnić z wykorzystaniem modułu radiowego.

Lp.	Skrzyżowanie	Grupa sygnalizacyjna	Droga dojazdu do kolejnego skrzyżowania [m]	Czas dojazdu do kolejnego skrzyżowania [s]
Kierunek Szubińska				
1	Żwirki i Wigury - Potockiego	2K	269,5	19
2	Szubińska – Żwirki i Wigury	3K	-	
Kierunek Potockiego				
1	Szubińska – Żwirki i Wigury	3K	267,5	19
2	Żwirki i Wigury - Potockiego	2K	-	
Offset				
1	Szubińska – Żwirki i Wigury		0	
2	Żwirki i Wigury - Potockiego		37 [s]	

4. ROZWIĄZANIA SPRZĘTOWE

4.1. Sterownik sygnalizacji świetlnej

Z uwagi na funkcjonujący w Bydgoszczy obszarowy system zarządzania ruchem Scats, na przedmiotowym skrzyżowaniu należy zastosować akomodacyjny sterownik typu **AsterIT** wraz z modułem SOTU - umożliwiający komunikację sterownika z serwerem centralnym systemu SCATS, z zaimplementowanymi programami pracy sygnalizacji opisanymi w punkcie 3. W docelowym układzie należy zapewnić łączność modułu SOTU oraz sterownika z Centrum Sterowania poprzez sieć światłowodową. Do czasu wybudowania sieci światłowodowej sterownik należy wyposażyć w moduł radiowy. Wszystkie urządzenia sieciowe (przełącznice, konwertery) niezbędne do uzyskania komunikacji z systemem należy odpowiednio skonfigurować.

Sterownik musi spełniać poniższą konfigurację:

ilość grup sygnalizacyjnych	min 13
ilość obsługiwanych pętli indukcyjnych	min 19
ilość obsługiwanych wideodetektorów	min 2
ilość wejść dwustanowych na przyciski dla pieszych	min 4

Sterownik sygnalizacji świetlnej

Sterownik powinien zapewniać pełną realizację zadań przewidywanych w programie sygnalizacji przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego. Urządzenie to powinno być niezawodne, proste w oprogramowaniu i łatwe w eksploatacji, posiadać solidną, nierdzewną, metalową obudowę i zamki zabezpieczające przed włamaniem. Wymaga się wyposażenie sterownika w dostępne z zewnątrz, ale odpowiednio zabezpieczone przed osobami niepowołanymi, przełączniki umożliwiające wprowadzenie go w tryb pracy awaryjnej (sygnał żółty migający).

Sterownik powinien spełniać wymogi *Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach – Dziennik Ustaw z dnia 23 grudnia 2003 r. nr 220, poz. 2181 „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach”*.

Wymagania dotyczące konstrukcji sterownika.

- Sterownik powinien być wyposażony w jednostkę centralną pracującą w oparciu o system 2 procesorowy. Procesor główny, 32 lub 64 bitowy, powinien być kontrolowany przez procesor nadzorujący w zakresie realizacji zadań systemu operacyjnego i poprawności realizacji programu sterowania.
- Obsługa do co najmniej 50 grup sygnalizacyjnych.
- Obsługa do 255 detektorów (detektory pętlowe, przyciski, wideodetektory, detektory geomagnetyczne, mikrofalowe, piezoelektryczne itp.)
- Wbudowany wyświetlacz graficzny z panelem dotykowym umożliwiającym podgląd i zmianę parametrów pracy programu sterownika oraz graficzną wizualizację pracy sygnalizacji bez podłączania urządzeń zewnętrznych typu laptop, palmtop itp.
- Podwójny, kontrolowany niezależnie tor czerwony dla każdej grupy sygnalizacyjnej.
- Pomiar wartości prądu obciążenia dla wszystkich torów grup sygnalizacyjnych.
- Obsługa minimum do 50 wyjść 24VDC.
- Sterowanie sygnalizatorami zarówno 230VAC lub 42VAC wszystkich typów.
- Regulacja jasności świecenia sygnalizatorów 230VAC jak i 42VAC. Zmiana jasności odbywa się w oparciu o czujnik zmierzchowy lub wyliczone wschody i zachody słońca z możliwością korekty przez użytkownika.
- Wbudowany system podtrzymania zasilania wszystkich urządzeń sterownika dający możliwość zdalnej diagnostyki w przypadkach zaniku zasilania skrzyżowania. System ten może być rozbudowany o system podtrzymania zasilania sygnalizatorów.
- Nierdzewna, aluminiowa obudowa IP-54, malowana proszkowo. Konstrukcja obudowy umożliwia dostęp do wszystkich serwisowanych sterownika poprzez jedne drzwi. Obudowa musi mieć możliwość ustawiania przy ścianie lub we wnęce budynku.
- Wbudowana grzałka i wentylator sterowane przez regulator temperatury, którego nastawy można zmieniać zdalnie lub z panelu operatorskiego sterownika.
- Wbudowane interfejsy komunikacyjne: ETHERNET 100/10 MB, 2xRS-232, USB Host, RS-485 optoizolowany oraz opcjonalnie WLAN, BLUETOOTH.
- Moduł komunikacyjny umożliwiający współpracę sterownika z centralnym systemem SCATS.
- Wbudowany wymienny dysk elektroniczny na dane pomiarowe min. 2GB.
- Wbudowany rozkładany stolik pod komputer lub inny sprzęt diagnostyczny.

Wymagania dotyczące funkcji sterownika i oprogramowania narzędziowego

- Tworzenie, kompilacja, wgrywanie i testowanie oprogramowania przy pomocy jednego programu narzędziowego.
- Symulacja programów ruchowych przy pomocy symulatora programowego będącego integralną częścią programu narzędziowego, bez użycia fizycznego sterownika. Symulacja odbywa się poprzez wizualizację na mapie skrzyżowania stanu grup sygnalizacyjnych, detektorów z możliwością zadawania stanów detektorów.
- Realizacja algorytmów adaptacyjnych (np. EPICS).
- Realizacja sterowania opartego na poleceniach otrzymywanych z systemu centralnego SCATS.

- Możliwość pracy lokalnej w programie systemowym przy braku łączności z serwerem centralnym.
- Realizacja programów sterowania fazowego z możliwością realizacji poszczególnych faz w oparciu o dowolnie zdefiniowane przez projektantów algorytmy.
- Realizacja programów grupowych i grupowo – fazowych, gdzie sterowanie poszczególnymi grupami oparte jest na co najmniej 5 okresach sygnału zielonego definiowanych przez niezależne funkcje.
- Praca sieciowa w grupie, dzięki której każdy sterownik ma dostęp do zasobów dowolnego innego sterownika (stany detektorów, stany grup, liczniki pojazdów, wybrane zmienne programów). Zasoby te będą wykorzystane do realizacji algorytmu sterowania.
- Wbudowana funkcja pomiaru długości kolejek na wlotach przy użyciu zdefiniowanych detektorów .
- Możliwość wyboru realizowanego programu lub fazy w zależności od tygodniowego harmonogramu przełączeń oraz od dowolnego warunku zaprogramowanego przez użytkownika (np. natężenia ruchu w dowolnym miejscu sieci skrzyżowań, zmiennych lub stanów pozyskiwanych z innych sterowników).
- Wbudowana funkcja pomiaru natężenia ruchu (ilości pojazdów, średniej prędkości, długości z podziałem na klasy, średniego odstępu pomiędzy pojazdami) na wybranych detektorach z rejestracją pomiarów w wewnętrznej bazie danych i/lub transmisją ich do serwera.
- Obsługa plików logów (logi pracy sygnalizacji, logi pracy wewnętrznych podsystemów sterownika, logi systemu operacyjnego) w celu dokładnej analizy pracy sterownika i sygnalizacji. Ilość wpisów jest ograniczona wielkością dostępnej pamięci (nie mniej niż 10 000). W przypadku braku pamięci usuwane są najstarsze logi. Przy pracy w połączeniu z serwerem logi na bieżąco są wysyłane do serwera.
- Ciągła, z krokiem co 1 sek. rejestracja stanu sterownika (stany grup i detektorów, realizowany program i faza, znaczniki czasu) z zapisem na kartę pamięci SD lub/i wysyłanie go do serwera monitoringu. Okres rejestracji zależy od pojemności karty pamięci lecz nie jest mniejszy niż 1 miesiąc.

Wymagania z zakresie bezpieczeństwa sterowania

- Pełne zabezpieczenie obsługi sterownika i uczestników ruchu przed porażeniem prądem wskutek dotyku bezpośredniego i pośredniego.
- Dedykowany, 32-bitowy procesor nadzorujący bezpieczeństwo realizacji programu sterowania sygnalizacją i czasów międzyzielonych.
- Wbudowane programy diagnostyczne kontrolujące poprawność połączeń sygnalizatorów i detektorów podczas instalacji, uruchomienia i testowania sygnalizacji.
- Niezależne układy pomiaru napięć zasilających sterownik i napięć wyjściowych.
- Kontrola poprawności napięć w sterowniku, w tym napięcia zasilającego przyciski i detektory. Zakres dopuszczalnych napięć ustawiany przez operatora.
- Pomiar wartości prądów wyjściowych dla wszystkich kanałów grup sygnalizacyjnych dający możliwość przejścia w stan ostrzegania lub awarii po uszkodzeniu zadanej ilości źródeł światła.
- Niezależna kontrola dedykowanego toru czerwonego grup podstawowych.
- Wykrywanie przerw, zwarc i doziemień w kablach sygnalizacyjnych.
- Ciągła kontrola parametrów sieci zasilającej (napięcie, częstotliwość).
- Nadzór maksymalnego czasu oczekiwania grupy na załączenie.

- Niezależny, sprzętowy „watch dog” obejmujący kontrolą poprawność pracy procesora głównego i nadzorującego oraz pracę newralgicznych wątków i zależności czasowych aplikacji sterującej.
- Kontrola poprawności wyświetlania sygnału żółtego migacza także w stanie awarii.
- Kontrola dostępu do sterownika z obsługą uprawnień użytkowników.

Wymagania z zakresie diagnostyki sterownika

- Wbudowany serwer WWW dający możliwość programowania, konfigurowania oraz diagnozowania sterownika poprzez standardową przeglądarkę internetową.
- Interfejs (np. graficzny, dotykowy) umożliwiający podgląd diagramów pracy sygnalizacji oraz parametrów poszczególnych podzespołów sterownika (detektorów indukcyjnych, łączników grup sygnalizacyjnych itp.) bez konieczności użycia zewnętrznego komputera.
- Wbudowane programy testujące moduły sterownika i współpracujące urządzenia sygnalizacji świetlnej.
- Lokalny i zdalny dostęp do logów.

Diagnostyka skrzyżowania

- Wbudowany interfejs WWW umożliwiający zdalne sterowanie i monitoring skrzyżowania.
- Przy użyciu przeglądarki internetowej:
 - obserwacja pracy programu na animowanej mapie skrzyżowania generowanej przy użyciu przeglądarki internetowej przez sterownik z możliwością „ręcznego” wzbudzenie poszczególnych detektorów.
 - obserwacja pracy sygnalizacji na kolorowych diagramach generowanych przez sterownik.
 - diagnostyka stanu pętli indukcyjnych, zmiana nastaw detektorów (czułość, czasy itp.)
 - diagnostyka sprawności źródeł światła, odczyt prądów w poszczególnych torach, określanie ilości uszkodzonych źródeł.

Wymagania środowiskowe

Sterownik powinien poprawnie pracować w zakresie temperatur otoczenia do -40°C do +60°C i wilgotności względnej od 0 do 100% RH. Wymaga się, aby zakres temperatur pracy był potwierdzony badaniami zgodnymi z normą PN-HD 638 S1:2001, przeprowadzonymi przez certyfikowane laboratorium.

Moduł SOTU

- Możliwość pracy we wszystkich trybach systemu SCATS: Masterlink (adaptacyjny), Flexilink (koordynacja), Flexilink-izolowany, izolowany (z akomodacją lub stałoczasowy).
- Możliwość realizacji priorytetów dla pojazdów uprzywilejowanych czy komunikacji zbiorowej.
- Możliwość przekazania sterowania całkowicie do sterownika (tryb lokalny), z zachowaniem funkcji monitorujących.
- W wypadku awarii SOTU automatyczne przejście sterownika do trybu lokalnego, po zaniku awarii powrót do pracy systemowej

- Raportowanie do systemu SCATS wszystkich danych (tryb pracy, stany detektorów, stany grup sygnałowych, parametry sterowania, alarmy i uszkodzenia podzespołów sterownika itp.).
- Monitorowanie konfliktów „zielony-zielony” przy zachowaniu wszystkich mechanizmów zapewnienia bezpieczeństwa działania zawartych w sterowniku sygnalizacji świetlnej.
- Współpraca z dowolnymi detektorami (pętle indukcyjne, wideodetekcja itp.) w liczbie przynajmniej 32 detektorów na jeden moduł SOTU.
- Porty komunikacyjne: 3 x RS-232 (dla sterownika, dla systemu SCATS, dla monitora lokalnego).
- Liczba faz: 7
- Liczba podfaz: nieograniczona
- Liczba nadzorowanych grup sygnałowych: 24
- Liczba nadzorowanych detektorów: 32
- Konstrukcja: pojedyncza karta typu Eurocard 160 x 100 mm

4.2. Sygnalizatory

Wykaz zastosowanych sygnalizatorów przedstawiono w tabeli poniżej, natomiast rozmieszczenie na rysunku Z.2 – lokalizacja sygnalizatorów.

Lp.	Nazwa sygnalizatora	Nazwa grupy sygn.	Rodzaj sygnalizatora	Liczba komór	Ekran kontrastowy	Lokalizacja	Uwagi
1	K5	1K	kołowy ogólny – S1	3	-	maszt	
2	K5p	1K	kołowy ogólny – S1	3	tak	wysięgnik	
3	K6	2K	kołowy ogólny – S1	3	tak	wysięgnik	
4	K6L	3K	kołowy kierunkowy w lewo – S3	3	tak	wysięgnik	
5	K7	4K	kołowy ogólny – S1	3	-	maszt	
6	K7p	4K	kołowy ogólny – S1	3	tak	wysięgnik	
7	K8	5K	kołowy ogólny – S1	3	-	maszt	
8	K8p	5K	kołowy ogólny – S1	3	tak	wysięgnik	
9	P5a	6P	pieszy – S5	2	-	maszt	
10	P5b	6P	pieszy – S5	2	-	maszt	
11	P6a	7P	pieszy – S5	2	-	maszt	
12	P6b	7P	pieszy – S5	2	-	maszt	
13	P7a	8P	pieszy – S5	2	-	maszt	
14	P7b	8P	pieszy – S5	2	-	maszt	
15	P8a	9P	pieszy – S5	2	-	maszt	
16	P8b	9P	pieszy – S5	2	-	maszt	
17	O5a	10O	sygnał ostrzegawczy w postaci migającej sylwetki pieszego	1	-	maszt	
18	O5b	10O	sygnał ostrzegawczy w postaci migającej sylwetki pieszego	1	-	maszt	
19	O6a	11O	sygnał ostrzegawczy w postaci migającej sylwetki pieszego	1	-	maszt	
20	O6b	11O	sygnał ostrzegawczy w postaci migającej sylwetki pieszego	1	-	maszt	

Lp.	Nazwa sygnalizatora	Nazwa grupy sygn.	Rodzaj sygnalizatora	Liczba komór	Ekran kontrastowy	Lokalizacja	Uwagi
21	O7a	12O	sygnał ostrzegawczy w postaci migającej sylwetki pieszego	1	-	maszt	
22	O7b	12O	sygnał ostrzegawczy w postaci migającej sylwetki pieszego	1	-	maszt	
23	O8	13O	sygnał ostrzegawczy w postaci migającej sylwetki pieszego	1	-	maszt	

4.2.1. Detekcja

Dla detekcji pojazdów przewidziano pętle indukcyjne oraz wideodetekcje, natomiast dla pieszych przyciski.

W przypadku uszkodzenia jednego z detektorów systemu detekcji sygnalizacja pozostaje w realizowanym dotychczas programie, a uszkodzony detektor zostaje zablokowany jako ciągle wzbudzony, ponadto uszkodzenie detektora winno być odnotowane w logach systemu jako awaria urządzenia wraz z podaniem jego nazwy i lokalizacją na konkretnym obiekcie.

4.2.2. Pętle indukcyjne

W tabeli poniżej przedstawiono wykaz pętli indukcyjnych wraz z przyporządkowanymi im grupami sygnalizacyjnymi.

Lp.	Grupa sygnalizacyjna	Nazwa pętli	Lp.	Nazwa wylotu	Nazwa pętli
1	1K	D5a1	1	ul. Strzelecka	D5w1
2	2K	D6a1	2		D5w2
3	2K	D6a2	3	ul. Żwirki i Wigury (od Inowrocławskiej)	D6w1
4	2K	D6a3	4		D6w2
5	3K	D6b1	5	Potockiego	D7w1
6	3K	D6b2	6		D7w2
7	3K	D6b3	7	ul. Żwirki i Wigury (od Szubińskiej)	D8w1
8	4K	D7a1	8		D8w2
9	5K	D8a1			
10	5K	D8a2			
11	5K	D8a3			

4.2.3. Wideodetekcja

Z uwagi na rodzaj nawierzchni z kostki betonowej dla grup 1K oraz 4K wprowadzono wideodetektor oraz pętle wirtualną zgodnie z poniższą tabelą.

Lp.	Grupa sygnalizacyjna	Wideodetektor	Nazwa pętli wirtualnej	Podstawowa funkcja
1	1K	Kam5	V5a2	określenie zajętości i zgłoszenia grupy sygnałowej
2	4K	Kam7	V7a2	

4.2.4. Przyciski dla pieszych

Przyciski dla pieszych muszą być wyposażone w lampkę potwierdzenia wciśnięcia w postaci napisu migającego „Czekaj”.

W tabeli poniżej zestawienie przycisków dla pieszych.

Lp.	Grupa sygnalizacyjna	Detektory	Wysokość montażu [m]
2	7P	DP6a, DP6b	1.2 – 1.35
4	9P	DP8a, DP8b	

Wymagania dla wideodetektorów:

- Obudowa kamery min. IP66 wyposażona w grzałkę z termostatem
- Obiektyw o regulowanej ogniskowej z możliwością ustawienia ostrości pola widzenia dla określonych stref detekcji
- Możliwość zdefiniowania min. 8 stref detekcji wirtualnej dla jednej kamery
- Strefy detekcji powinny mieć możliwość eliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni

5. Implementacja sygnalizacji świetlnej w systemie Inteligentne Systemy Transportowe w Bydgoszczy.

Projektowaną sygnalizację świetlną należy w całości kompleksowo zaimplementować w systemie ITS poprzez włączenia sygnalizacji świetlnej do centralnego systemu sterowania ruchem SCATS ze szczególnym uwzględnieniem konfiguracji poszczególnych skrzyżowań w niniejszym programie SCATS i zachowaniem założeń koordynacji wzdłuż ulicy Żwirki i Wigury. Implementacja ma zostać przeprowadzona kompleksowo i musi swoim zakresem obejmować wprowadzenie zmian w poszczególnych aplikacjach systemu ITS wykorzystujących dane z poszczególnych sterowników sygnalizacji świetlnej. Należy zapewnić podłączenie sygnalizacji świetlnej do systemu ITS „Inteligentne systemy transportowe w Bydgoszczy” – siedziby Centrum Zarządzania Ruchem i Transportem ZDMiKP przy ul. Toruńskiej 180a w celu zapewnienia dwustronnej wymiany danych pomiędzy sterownikiem a CZRiT. Implementacja nowego sterownika sygnalizacji świetlnej do systemu ITS (SCATS) winna zapewniać zachowanie koordynacji z już istniejącymi obiektami sygnalizacji świetlnej przy ul. Szubińskiej.

6. Kontrola pracy poszczególnych elementów sygnalizacji

Wszystkie grupy projektowanej sygnalizacji świetlnej muszą być nadzorowane:

- Zapalenie się zielonego światła na dowolnym sygnalizatorze w momencie, w którym na tym sygnalizatorze zielone światło nie powinno się palić. Sterownik musi natychmiast wyłączyć sygnalizację i przesłać informację do zarządcy sygnalizacji;
- Przepalenie się wszystkich żarówek danego koloru dowolnej grupy sygnałowej, a w przypadku pieszych – przepalenie się dowolnej żarówki. Dla diod LED jako przepalenie się żarówki uznaje się spadek natężenia prądu przepływającego przez diody danej komory do 75% maksymalnej wartości (w nocy do 60% maksymalnej wartości)

dziennej). Sterownik musi przejść w stan awaryjny – żółte migające i przesłać informację do zarządcy sygnalizacji;

- Uszkodzenie 15% diod mierzone spadkiem zużywanej mocy. Sterownik musi przesłać informację do zarządcy sygnalizacji, sygnalizacja natomiast nadal działa zgodnie z założonym programem;
- Przepalenie się wszystkich żarówek w dowolnej komorze światła czerwonego (dla diod LED – spadek natężenia prądu przepływającego przez diody danej komory do 75% maksymalnej wartości). Sterownik musi przejść w stan awaryjny – żółty migający i przesłać informację do zarządcy sygnalizacji;
- Brak przepływu prądu (lub jego małe napięcie) przez wszystkie sygnalizatory dowolnej grupy, a w przypadku grup pieszych – przez dowolny sygnalizator. Sterownik musi natychmiast wyłączyć sygnalizację i przesłać informację do zarządcy sygnalizacji – jeżeli spadek napięcia dotyczył całej sygnalizacji to w razie powrotu właściwego napięcia sterownik powinien automatycznie przywrócić pracę sygnalizacji, informując o tym zarządcę sygnalizacji. W stanie awaryjnym (żółte migające) kontroli nie podlegają grupy piesze;
- Błąd „KIR” – wykrycie przez moduły kontrolne sterownika próby naruszenia zasad kontroli inżynierii ruchu. Sterownik musi natychmiast wyłączyć sygnalizację i przesłać informację do zarządcy sygnalizacji.

UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie znaki pionowe, poziome oraz urządzenia sygnalizacji świetlnej powinny być wykonane 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 umieszczenia na drogach” oraz obowiązującymi wytycznymi w zakresie oznakowania poziomego i jego odbioru.

Przewidywany termin wprowadzenia projektowanej sygnalizacji świetlnej przewiduje się wprowadzić do dnia 31. grudnia 2025r.

Załącznik nr 1

Obliczenia przepustowości

Relacja	Grupa	1K			2K		3K	4K			5K		
		L	W	P	W	P	L	L	W	P	L	W	P
wyjściowe natężenie nasycenia	S _o	1700,00	1700,00	1700,00	1700,00	1700,00	1900,00	1700,00	1700,00	1700,00	1700,00	1700,00	1700,00
szerokość pasa ruchu	w	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
wskaźnik kierunku pochylenia	δ _i	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
średnie pochylenie wlotu [%]	i	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
udział pojazdów ciężkich	u _c	0,000	0,000	0,000	0,029	0,000	0,005	0,010	0,000	0,005	0,000	0,020	0,005
			1585,00		1540,33				1585,00			1553,92	
wskaźnik położenia pasa	δ _k	1,00		1,00		1,00	1,00	1,00		1,00	1,00		1,00
wskaźnik przejazdu przez torowisko	δ _t	0,00		0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00
promień skrętu z przedziału 6-35	R	12,00		7,00		6,00	12,00	12,00		9,00	12,00		6,00
		1319,95		1191,96		1148,28	1490,27	1306,88		1250,06	1319,95		1142,56
S _o		1450,00		1450,00		1450,00		1450,00		1450,00			1450,00
Piesi													
l - długość dojazdu		30,00		21,00		20,00		30,00		17,00	30,00		20,00
Q _p - natężenie pieszych		80,00		40,00		40,00		80,00		40,00	80,00		40,00
f _p - obliczeniowe		1,01		1,06		1,03		1,01		1,04	1,01		1,03
Ge		31,00		31,00		69,00		32,00		32,00	57,00		57,00
f _p - przyjęte		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	1,00		1,00
S _n		1450,00		1450,00		1450,00		1435,64		1442,79	1450,00		1442,79
		1319,95	1585,00	1191,96	1540,33	1148,28	1490,27	1306,88	1585,00	1250,06	1319,95	1553,92	1142,56
liczba PASÓW		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Lewskręt kolizyjny			
SL =	1003,72	1416,22	822,34
SLG =	813,34	1318,79	714,19
tf = można przyjąć 2,6	2,60	2,60	2,60
tg = można przyjąć 5,5	5,50	5,50	5,50
delta tn	1,80	1,80	1,80
Q _n przeciwny wlot	180,00	27,00	489,00
X _n - przeciwny wlot	0,37	0,03	0,46
Y _n - przeciwny wlot	0,06	0,00	0,32
S _{lm} =	190,38	111,59	108,15
Ge	31,00	32,00	57,00
a - pojemność akumulacji [sam. osob.]	2,00	2,00	2,00
U _l - udział relacji w lewo na wlocie	1,00	1,00	1,00
gdy X _n <= 1 to S _{lm} =	190,38	111,59	108,15
gdy X _n > 1 to S _{lm} =	232,26	225,00	126,32

Natężenie ruchu (szczyt popołudniowy)													
k15	0,99	5,00	12,00	15,00	473,00	16,00	44,00	66,00	50,00	130,00	5,00	502,00	18,00
Natężenie obliczeniowe		5,00	12,00	15,00	478,00	16,00	44,00	67,00	51,00	131,00	5,00	507,00	18,00
Suma wlot		32,00			494,00		44,00	249,00			530,00		
		3K	3K	3K	1K	1K	2K	3K	3K	3K	6K	6K	6K
natężenie nasycenia na pasie w relacji	S _L	1003,72						1416,22			822,34		
natężenie nasycenia na pasie w relacji	S _W	1585,00			1540,33			1585,00			1553,92		
natężenie nasycenia na pasie w relacji	S _P	1191,96			1148,28			1250,06			1142,56		
udział w ruchu na pasie	u _L	0,16						0,27			0,01		
	u _W	0,38			0,97			0,20			0,96		
	u _P	0,47			0,03			0,53			0,03		

Natężenie nasycenia													
		3K	3K	3K	1K	1K	2K	3K	3K	3K	6K	6K	6K
		1273			1523		1490	1351			1523		

Natężenie nasycenia + strzałka

T	120												
G		31			77		16	32			57		
Stopień obciążenia (X)		0,10			0,51		0,22	0,69			0,73		
Stopień nasycenia (Y)		0,03			0,32		0,03	0,18			0,35		
Przepustowość praktyczna (C)		329,00			978,00		199,00	360,00			723,00		
Przepustowość praktyczna (C _p) - 0,85	0,90	296			880		179	324			651		
Rezerwa przepustowości (delta C)		297			484		155	111			193		
d1		34			11		46	40			25		
d2		0			1		0	6			4		
dgr		42			26		52	55			44		
PSR		II			II		III	III			II		

1) Metoda obliczeniowa oraz oznaczenia zgodne z Instrukcją obliczania skrzyżowań z sygnalizacją świetlną, GDDKiA Warszawa 2004

Załącznik nr 2
Wyniki obliczeń czasów międzyzielonych

Tabela obliczeniowa TMZ													
Grupy	Strumień ewakuacji	Strumień dojazdu	Droga ewakuacji	Długość pojazdu	Prędkość ewakuacji	Czas ewakuacji	Droga dojazdu	Prędkość dojazdu	Czas dojazdu	Sygnal żółty	Wyliczony czas międzyzielony	Zaokrąglony czas międzyzielony	Końcowy przyjęty czas międzyzielony
1K/2K	1b	2b	19,77	10	8,33	3,57	24,56	16,67	2,47	3	4,1	5	
1K/2K	1d	2b	15,39	10	8,33	3,05	16,96	16,67	2,02	3	4,03	5	5
1K/2K	1c	2b	15,48	10	8,33	3,06	15,93	16,67	1,96	3	4,1	5	
1K/3K	1d	3d	25,03	10	8,33	4,21	20,87	11,11	2,88	3	4,33	5	5
1K/3K	1c	3d	20,36	10	8,33	3,65	13,24	11,11	2,19	3	4,45	5	
1K/5K	1d	5c	21,37	10	8,33	3,77	16,95	16,67	2,02	3	4,75	5	
1K/5K	1c	5c	25,94	10	8,33	4,31	26,39	16,67	2,58	3	4,73	5	
1K/5K	1d	5e	17,87	10	8,33	3,35	18,03	11,11	2,62	3	3,72	4	5
1K/5K	1d	5d	29,47	10	8,33	4,74	20,96	8,33	3,52	3	4,22	5	
1K/5K	1c	5e	16,28	10	8,33	3,15	20,37	11,11	2,83	3	3,32	4	
1K/6P	1c	6g	2,5	10	8,33	1,5	0	1,2	0	3	4,5	5	
1K/6P	1b	7h	6,69	10	8,33	2	0	1,2	0	3	5	6	
1K/6P	1b	6g	2,5	10	8,33	1,5	0	1,2	0	3	4,5	5	
1K/6P	1c	7h	6,69	10	8,33	2	0	1,2	0	3	5	6	6
1K/6P	1d	6g	2,5	10	8,33	1,5	0	1,2	0	3	4,5	5	
1K/6P	1d	7h	6,69	10	8,33	2	0	1,2	0	3	5	6	
1K/8P	1d	11l	33,55	10	8,33	5,23	0	1,2	0	3	8,23	9	9
1K/8P	1d	10k	29,55	10	8,33	4,75	0	1,2	0	3	7,75	8	
2K/1K	2b	1c	15,93	10	11,11	2,33	15,48	8,33	2,86	3	2,48	3	
2K/1K	2b	1b	24,56	10	11,11	3,11	19,77	8,33	3,37	3	2,74	3	3
2K/1K	2b	1d	16,96	10	11,11	2,43	15,39	8,33	2,85	3	2,58	3	
2K/4K	2b	4b	27,1	10	11,11	3,34	27,42	8,33	4,29	3	2,05	3	
2K/4K	2e	4f	16,34	10	8,33	3,16	26,32	8,33	4,16	3	2	3	3
2K/4K	2b	4f	13,58	10	11,11	2,12	20,64	8,33	3,48	3	1,64	2	
2K/7P	2e	8i	3,32	10	8,33	1,6	0	1,2	0	3	4,6	5	
2K/7P	2e	9j	7,4	10	8,33	2,09	0	1,2	0	3	5,09	6	
2K/7P	2b	8i	3,32	10	11,11	1,2	0	1,2	0	3	4,2	5	6
2K/7P	2b	9j	7,4	10	11,11	1,57	0	1,2	0	3	4,57	5	
2K/9P	2b	12m	27,67	10	11,11	3,39	0	1,2	0	3	6,39	7	7
2K/9P	2b	13n	31,8	10	11,11	3,76	0	1,2	0	3	6,76	7	
3K/1K	3d	1c	13,24	10	8,33	2,79	20,36	8,33	3,44	3	2,35	3	
3K/1K	3d	1d	20,87	10	8,33	3,71	25,03	8,33	4	3	2,7	3	3
3K/4K	3d	4b	17,62	10	8,33	3,32	14,2	8,33	2,7	3	3,61	4	
3K/4K	3d	4f	14,3	10	8,33	2,92	16,25	8,33	2,95	3	2,97	3	4
3K/5K	3d	5d	24,96	10	8,33	4,2	20,6	8,33	3,47	3	3,72	4	
3K/5K	3d	5c	16,76	10	8,33	3,21	18,52	16,67	2,11	3	4,1	5	5
3K/7P	3d	8i	3,31	10	8,33	1,6	0	1,2	0	3	4,6	5	
3K/7P	3d	9j	7,4	10	8,33	2,09	0	1,2	0	3	5,09	6	6
3K/8P	3d	10k	25,4	10	8,33	4,25	0	1,2	0	3	7,25	8	
3K/8P	3d	11l	29,4	10	8,33	4,73	0	1,2	0	3	7,73	8	8
4K/2K	4b	2b	27,42	10	8,33	4,49	27,1	16,67	2,63	3	4,87	5	
4K/2K	4f	2b	20,64	10	8,33	3,68	13,58	16,67	1,81	3	4,86	5	5
4K/2K	4f	2e	26,32	10	8,33	4,36	16,34	8,33	2,96	3	4,4	5	
4K/3K	4b	3d	14,2	10	8,33	2,91	17,62	11,11	2,59	3	3,32	4	
4K/3K	4f	3d	16,25	10	8,33	3,15	14,3	11,11	2,29	3	3,86	4	4

4K/5K	4b	5e	17,98	10	8,33	3,36	16,13	11,11	2,45	3	3,91	4	4				
4K/5K	4f	5e	26,39	10	8,33	4,37	27,32	11,11	3,46	3	3,91	4		4			
4K/5K	4c	5c	18,76	10	8,33	3,45	27,08	16,67	2,62	3	3,83	4			4		
4K/5K	4f	5c	14,63	10	8,33	2,96	20,24	16,67	2,21	3	3,74	4				4	
4K/5K	4b	5c	15	10	8,33	3	17,59	16,67	2,05	3	3,95	4					4
4K/6P	4f	7h	29,35	10	8,33	4,72	0	1,2	0	3	7,72	8	9				
4K/6P	4f	6g	33,54	10	8,33	5,23	0	1,2	0	3	8,23	9		9			
4K/8P	4c	10k	6,5	10	8,33	1,98	0	1,2	0	3	4,98	5	5				
4K/8P	4c	11l	2,48	10	8,33	1,5	0	1,2	0	3	4,5	5		5			
4K/8P	4b	11l	2,48	10	8,33	1,5	0	1,2	0	3	4,5	5			5		
4K/8P	4f	10k	6,5	10	8,33	1,98	0	1,2	0	3	4,98	5				5	
4K/8P	4f	11l	2,48	10	8,33	1,5	0	1,2	0	3	4,5	5					5
4K/8P	4b	10k	6,5	10	8,33	1,98	0	1,2	0	3	4,98	5					
5K/1K	5d	1d	20,96	10	8,33	3,72	29,47	8,33	4,54	3	2,18	3	4				
5K/1K	5e	1c	20,37	10	8,33	3,65	16,28	8,33	2,95	3	3,69	4		4			
5K/1K	5c	1d	16,95	10	11,11	2,43	21,37	8,33	3,57	3	1,86	2			4		
5K/1K	5e	1d	18,03	10	8,33	3,36	17,87	8,33	3,15	3	3,22	4				4	
5K/1K	5c	1c	26,39	10	11,11	3,28	25,94	8,33	4,11	3	2,16	3					4
5K/3K	5d	3d	20,6	10	8,33	3,67	24,96	11,11	3,25	3	3,43	4	4				
5K/3K	5c	3d	18,52	10	11,11	2,57	16,76	11,11	2,51	3	3,06	4		4			
5K/4K	5e	4f	27,32	10	8,33	4,48	26,39	8,33	4,17	3	3,31	4	4				
5K/4K	5c	4c	27,08	10	11,11	3,34	18,76	8,33	3,25	3	3,09	4		4			
5K/4K	5c	4f	20,24	10	11,11	2,72	14,63	8,33	2,76	3	2,97	3			4		
5K/4K	5e	4b	16,13	10	8,33	3,14	17,98	8,33	3,16	3	2,98	3				4	
5K/4K	5c	4b	17,59	10	11,11	2,48	15	8,33	2,8	3	2,68	3					4
5K/7P	5c	9j	27,12	10	11,11	3,34	0	1,2	0	3	6,34	7	7				
5K/7P	5c	8i	31,22	10	11,11	3,71	0	1,2	0	3	6,71	7		7			
5K/9P	5c	12m	6,74	10	11,11	1,51	0	1,2	0	3	4,51	5	6				
5K/9P	5d	13n	2,62	10	8,33	1,51	0	1,2	0	3	4,51	5		6			
5K/9P	5c	13n	2,62	10	11,11	1,14	0	1,2	0	3	4,14	5			6		
5K/9P	5d	12m	6,74	10	8,33	2,01	0	1,2	0	3	5,01	6				6	
5K/9P	5e	12m	6,74	10	8,33	2,01	0	1,2	0	3	5,01	6					6
5K/9P	5e	13n	2,62	10	8,33	1,51	0	1,2	0	3	4,51	5	6				
6P/1K	6g	1b	6,15	0	1,2	5,1	2,5	8,33	1,3	0	3,8	4		4			
6P/1K	6g	1c	6,15	0	1,2	5,1	2,5	8,33	1,3	0	3,8	4			4		
6P/1K	6g	1d	6,15	0	1,2	5,1	2,5	8,33	1,3	0	3,8	4				4	
6P/1K	7h	1b	6,15	0	1,2	5,1	6,69	8,33	1,8	0	3,3	4					4
6P/1K	7h	1d	6,15	0	1,2	5,1	6,69	8,33	1,8	0	3,3	4	4				
6P/1K	7h	1c	6,15	0	1,2	5,1	6,69	8,33	1,8	0	3,3	4					
6P/4K	6g	4f	6,15	0	1,2	5,1	33,54	8,33	5,03	0	0,07	1		1			
6P/4K	7h	4f	6,15	0	1,2	5,1	29,35	8,33	4,52	0	0,58	1			1		
7P/2K	8i	2b	9,01	0	1,2	7,5	3,32	16,67	1,2	0	6,3	7		8			
7P/2K	9j	2e	10,23	0	1,2	8,5	7,4	8,33	1,89	0	6,61	7			8		
7P/2K	8i	2e	9,01	0	1,2	7,5	3,32	8,33	1,4	0	6,1	7	8				
7P/2K	9j	2b	10,23	0	1,2	8,5	7,4	16,67	1,44	0	7,06	8				8	
7P/3K	8i	3d	9,01	0	1,2	7,5	3,31	11,11	1,3	0	6,2	7		7			
7P/3K	9j	3d	10,23	0	1,2	8,5	7,4	11,11	1,67	0	6,83	7			7		
7P/5K	8i	5c	9,01	0	1,2	7,5	31,22	16,67	2,87	0	4,63	5	6				
7P/5K	9j	5c	10,23	0	1,2	8,5	27,12	16,67	2,63	0	5,87	6		6			
8P/1K	10k	1d	6,97	0	1,2	5,8	29,55	8,33	4,55	0	1,25	2	2				
8P/1K	11l	1d	6	0	1,2	5	33,55	8,33	5,03	0	-0,03	1		2			
8P/3K	10k	3d	6,97	0	1,2	5,8	25,4	11,11	3,29	0	2,51	3	3				
8P/3K	11l	3d	6	0	1,2	5	29,4	11,11	3,65	0	1,35	2		3			

8P/4K	10k	4c	6,97	0	1,2	5,8	6,5	8,33	1,78	0	4,02	5	5
8P/4K	10k	4b	6,97	0	1,2	5,8	6,5	8,33	1,78	0	4,02	5	
8P/4K	11l	4f	6	0	1,2	5	2,48	8,33	1,3	0	3,7	4	
8P/4K	10k	4f	6,97	0	1,2	5,8	6,5	8,33	1,78	0	4,02	5	
8P/4K	11l	4b	6	0	1,2	5	2,48	8,33	1,3	0	3,7	4	
8P/4K	11l	4c	6	0	1,2	5	2,48	8,33	1,3	0	3,7	4	
9P/2K	13n	2b	8,4	0	1,2	7	31,8	16,67	2,91	0	4,09	5	5
9P/2K	12m	2b	8,64	0	1,2	7,2	27,67	16,67	2,66	0	4,54	5	
9P/5K	12m	5d	8,64	0	1,2	7,2	6,74	8,33	1,81	0	5,39	6	6
9P/5K	12m	5e	8,64	0	1,2	7,2	6,74	11,11	1,61	0	5,59	6	
9P/5K	12m	5c	8,64	0	1,2	7,2	6,74	16,67	1,4	0	5,8	6	
9P/5K	13n	5d	8,4	0	1,2	7	2,62	8,33	1,31	0	5,69	6	
9P/5K	13n	5c	8,4	0	1,2	7	2,62	16,67	1,16	0	5,84	6	
9P/5K	13n	5e	8,4	0	1,2	7	2,62	11,11	1,24	0	5,76	6	

Przyjęte parametry:

Lp

Strumień pojazdów	- 10 m
Strumień autobusów	- 14 m
Strumień pieszych i rowerzystów	- 0

Ve - w zależności od geometrii

1. W przypadku odosobnionych skrzyżowań z dobrmi parametrami wlotów wartość zgodna z Rozporządzeniem prędkość dopuszczalna na wlocie nie więcej niż 14 m/s (w przypadku autobusów nie więcej niż 10 m/s)

2. W pozostałych przejazdach prostoliniowych - 11.11 m/s

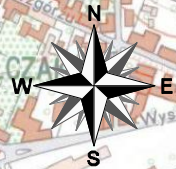
3. W przypadku łagodnych łuków - 9.72 m/s

4. W pozostałych przypadkach - 8.33 m/s



Przyjęte parametry w programie:

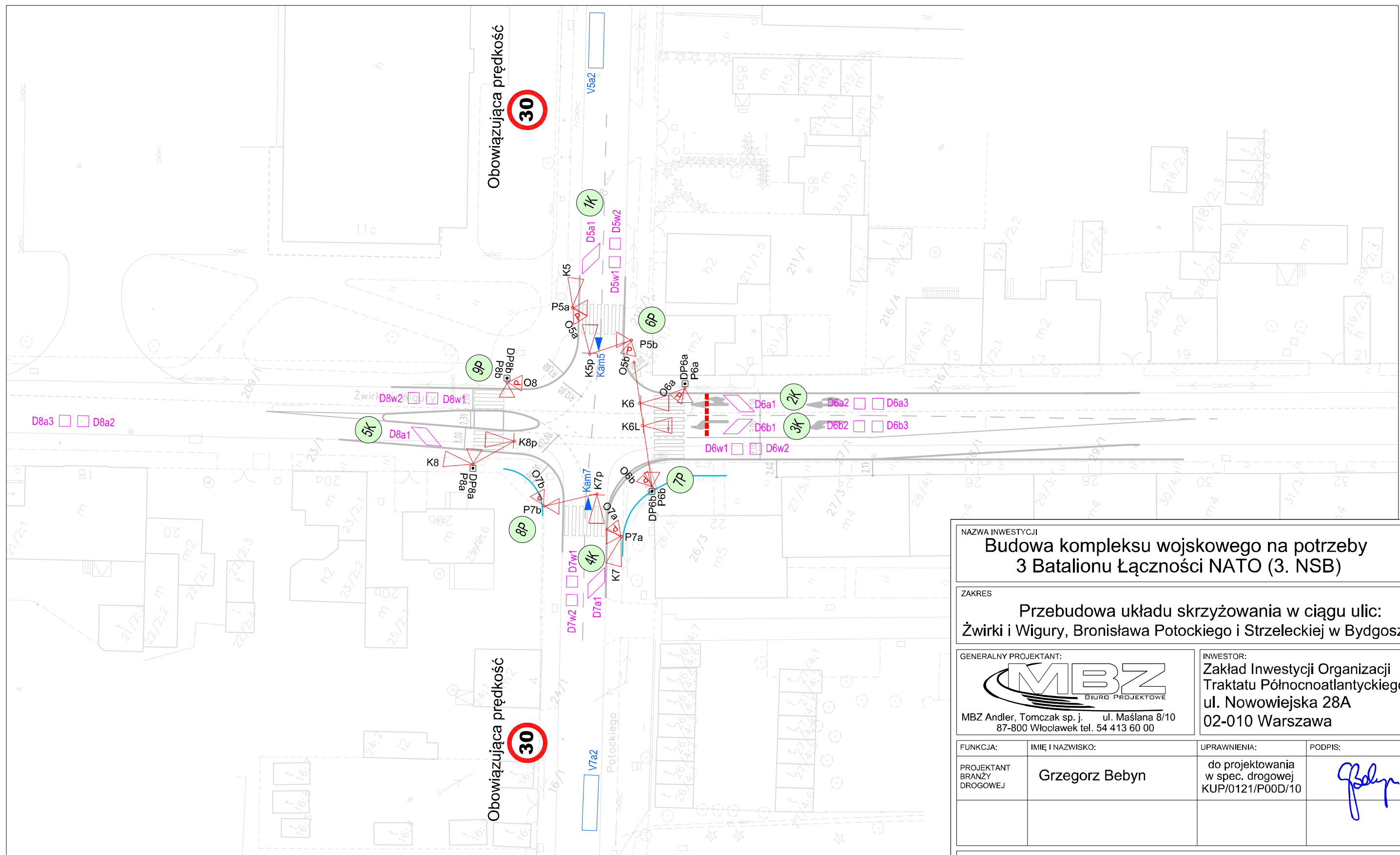
Grupa	Relacja	Promień skrętu / wprowadzone ograniczenie prędkości	Vd [km/h]	Ve [km/h]	Vd [m/s]	Ve [m/s]
1K	w prawo	ograniczenie prędkości	30	30	8,33	8,33
1K	na wprost	ograniczenie prędkości	30	30	8,33	8,33
1K	w lewo	ograniczenie prędkości	30	30	8,33	8,33
2K	w prawo	~6,0 m	30	30	8,33	8,33
2K	na wprost	ograniczenie prędkości dla pojazdów ciężarowych - 40 [km/h]	60	40	16,67	11,11
3K	w lewo	~10,0 m	40	30	11,11	8,33
4K	w prawo	ograniczenie prędkości	30	30	8,33	8,33
4K	na wprost	ograniczenie prędkości	30	30	8,33	8,33
4K	w lewo	ograniczenie prędkości	30	30	8,33	8,33
5K	w prawo	~6,0 m	30	30	8,33	8,33
5K	na wprost	ograniczenie prędkości dla pojazdów ciężarowych - 40 [km/h]	60	40	16,67	11,11
5K	w lewo	~12,0 m	40	30	11,11	8,33
Strumień pieszych					-	- 1.2 m/s

BYDGOSZCZ, OS. GÓRZYSKOWO / LOTNISKO



**LOKALIZACJA
ZADANIA**

NAZWA INWESTYCJI: Budowa kompleksu wojskowego na potrzeby 3. Batalionu Łączności NATO (3. NSB)			
ZAKRES INWESTYCJI: Przebudowa układu skrzyżowania w ciągu ulic: Żwirki i Wigury, Bronisława Potockiego i Skrzeleckiej w Bydgoszczy			
PROJEKTANT:  "MBZ Andler, Tomczak" sp. j. ul. Małsana 8/10 87-800 Włocławek tel./fax 54 413 60 00		INWESTOR: Zakład Inwestycji Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego ul. Nowowiejska 28A 02-010 Warszawa	
FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO:	UPRAWNIENIA:	PODPIS:
Projektant	Maciej Kozicki		
FAZA OPRACOWANIA: PROJEKT STAŁEJ ZMIANY ORGANIZACJI RUCHU			
ZAKRES OPRACOWANIA: Oznakowanie pionowe i poziome oraz urządzenia BRD			
BRANŻA: Drogowa			
TYTUŁ RYSUNKU: Plan orientacyjny - lokalizacja zadania			
DATA: 03-07-2020	SKALA: 1:10 000	ROZMIAR ARKUSZA: A4	NR ARCH.: —
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJKOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY "MBZ" ZABRONIONE. PODSTAWA PRAWNA: USTAWA O PRAWIE AUTORSKIM I PRAWACH POKREWNYCH Z DN. 4.02.1994 (DZ.U. Z 1994R. NR 24 POZ. 83 ZE ZM.)		NR STR.: —	1



Legenda

- | | |
|---------------------|-------------------------------------|
| Projektowane | |
| | Sygnalizator ogólny |
| | Sygnalizator dla autobusów |
| | Sygnalizator z ekranem kontrastowym |
| | Sygnalizator dla pieszych |
| | Przycisk dla pieszych |
| | Pętla indukcyjna |
| | Pętla wirtualna wideodetekcji |
| | Wideodetektor |
| | Konstrukcja wsporcza - wysięgnik |

NAZWA INWESTYCJI
**Budowa kompleksu wojskowego na potrzeby
 3 Batalionu Łączności NATO (3. NSB)**

ZAKRES
**Przebudowa układu skrzyżowania w ciągu ulic:
 Żwirki i Wigury, Bronisława Potockiego i Strzeleckiej w Bydgoszczy**

GENERALNY PROJEKTANT:

 MBZ Andler, Tomczak sp. j. ul. Maślana 8/10
 87-800 Włocławek tel. 54 413 60 00

INWESTOR:
 Zakład Inwestycji Organizacji
 Traktatu Północnoatlantyckiego
 ul. Nowowiejska 28A
 02-010 Warszawa

FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO:	UPRAWNIENIA:	PODPIS:
PROJEKTANT BRANŻY DROGOWEJ	Grzegorz Bebyn	do projektowania w spec. drogowej KUP/0121/P00D/10	

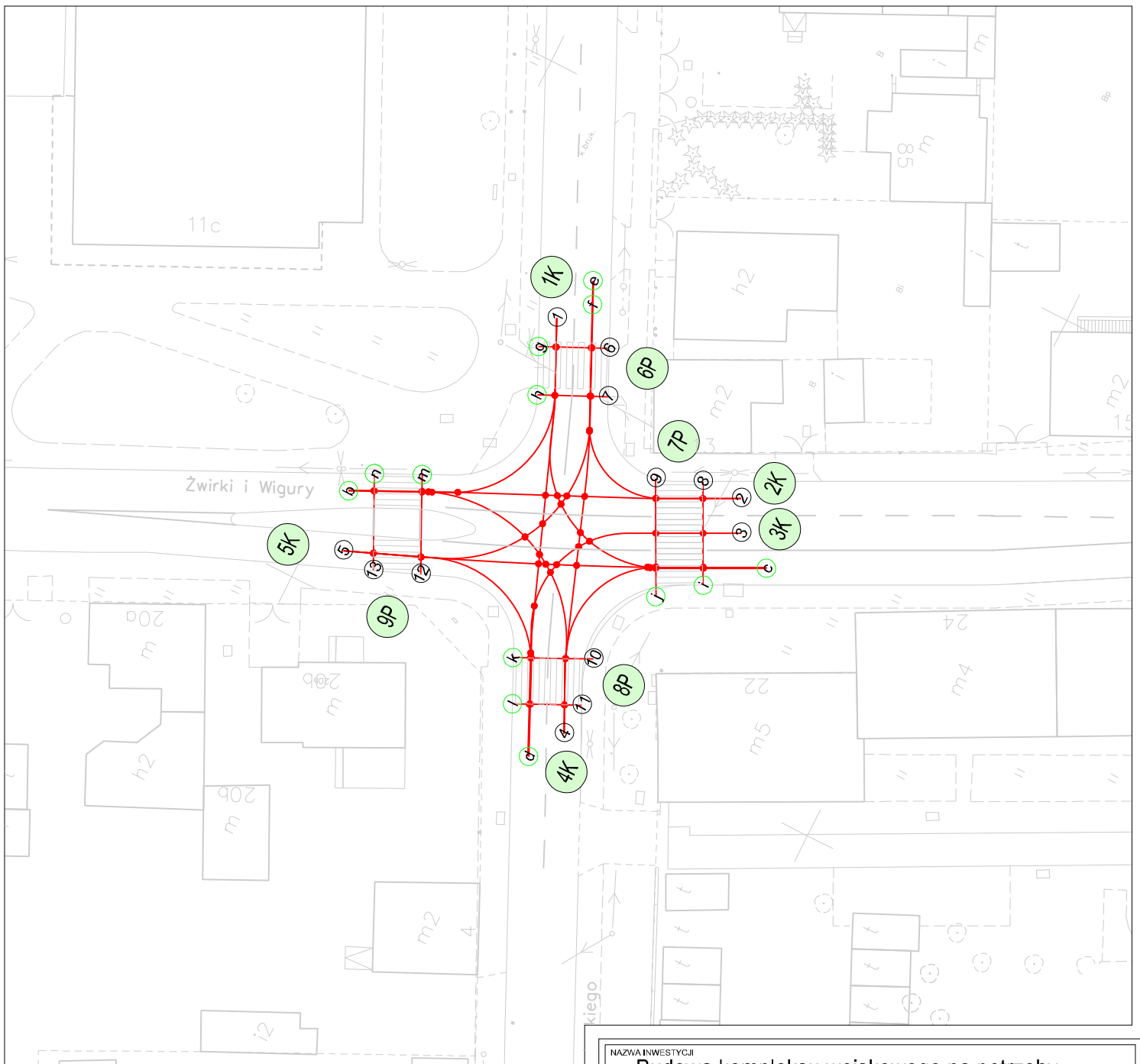
FAZA: **Projekt wykonawczy**

BRANŻA: **Drogowa**

TYTUŁ RYSUNKU: **Lokalizacja sygnalizatorów**

DATA: 08-06-2020	SKALA: 1:500	NAZWA PLIKU: -	NUMER ARCH: -	NUMER RYS.: Z2
-------------------------	---------------------	----------------	---------------	-----------------------

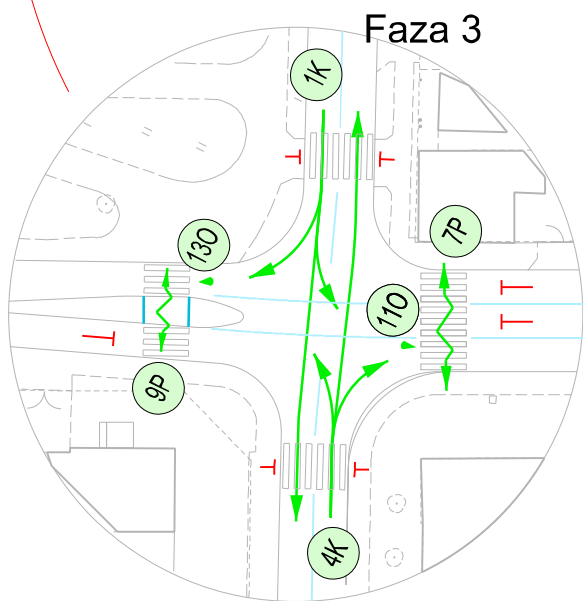
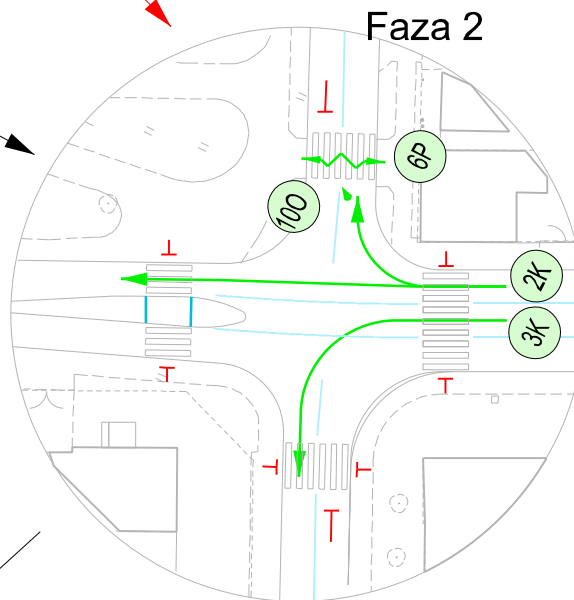
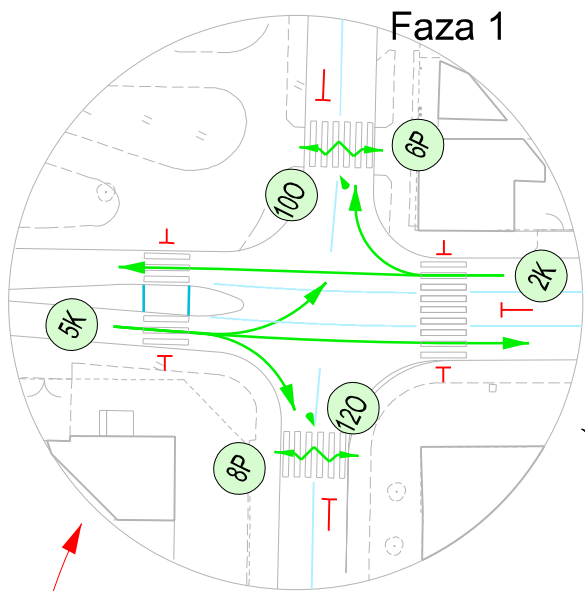
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPIOWANIE W JAKIEJKOLWIEK FORMIE, (CZĘŚCI LUB
 W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY "MBZ" ZABRONIONE. PODSTAWA PRAWNA: DZIENNIK USTAW
 Z DN. 23.02.1994 - NR 24 POZ. 83 - USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.



LEGENDA

- 1K Numer grupy sygnalowej
- 5d Symbol strumienia ruchu
- Punkt kolizji

NAZWA INWESTYCJI Budowa kompleksu wojskowego na potrzeby 3 Batalionu Łączności NATO (3. NSB)				
ZAKRES Przebudowa układu skrzyżowania w ciągu ulic: Żwirki i Wigury, Bronisława Potockiego i Strzeleckiej w Bydgoszczy				
GENERALNY PROJEKTANT: MBZ Andler, Tomczak sp. j. ul. Maślana 8/10 87-800 Włocławek tel. 54 413 60 00			INWESTOR: Zakład Inwestycji Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego ul. Nowowiejska 28A 02-010 Warszawa	
FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO:	UPRAWNIENIA:	PODPIS:	
PROJEKTANT BRANŻY DROGOWEJ	Grzegorz Bebyn	do projektowania w spec. drogowej KUP/0121/P00D/10		
FAZA: Projekt wykonawczy				
BRANŻA: Drogowa - organizacja ruchu drogowego				
TYTUŁ RYSUNKU: Punkty kolizji i strumienie ruchu				
DATA: 03-07-2020	SKALA: 1:500	NAZWA PLIKU: -	NUMER ARCH: -	NUMER RYS.: Z3
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZA STRZEŻENIE. KOPLOWANIE W JAKIEJKOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY "MBZ" ZABRONIONE. PODSTAWA PRAWNA: OZDNIENIK USTAW Z DN. 23.02.1994 - NR 24 POZ. 83 - USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z POZNIJSZYMI ZMIANAMI				

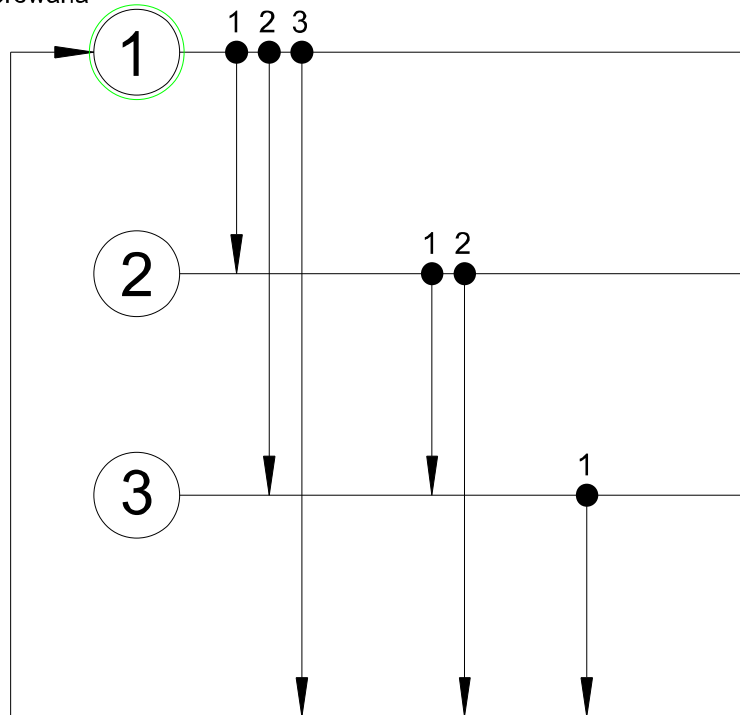


Oznaczenia:

- przejście międzyfazowe (program awaryjny)
- przejście międzyfazowe
- sygnał zielony
- sygnał zielony
- sygnał czerwony
- sygnał jednokomorowego sygnalizatora z żółtą migającą sylwetką pieszego
- numer grupy sygnałowej (otrzymujący sygnał zielony w danej fazie)

<small>NAZWA INWESTYCJI</small> Budowa kompleksu wojskowego na potrzeby 3 Batalionu Łączności NATO (3. NSB)				
<small>ZAKRES</small> Przebudowa układu skrzyżowania w ciągu ulic: Żwirki i Wigury, Bronisława Potockiego i Strzeleckiej w Bydgoszczy				
<small>GENERALNY PROJEKTANT:</small> <small>MBZ Andler, Tomczak sp. j. ul. Maślana 8/10 87-800 Włocławek tel. 54 413 60 00</small>			<small>INWESTOR:</small> Zakład Inwestycji Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego ul. Nowowiejska 28A 02-010 Warszawa	
<small>FUNKCJA:</small>	<small>IMIĘ I NAZWISKO:</small>	<small>UPRAWNIENIA:</small>	<small>PODPIS:</small>	
<small>PROJEKTANT BRANŻY DROGOWEJ</small>	Grzegorz Bebyn	do projektowania w spec. drogowej KUP/0121/P00D/10		
<small>FAZA:</small> Projekt wykonawczy				
<small>BRANŻA:</small> Drogowa - organizacja ruchu drogowego				
<small>TYTUŁ RYSUNKU:</small> Układ faz ruchu				
<small>DATA:</small>	<small>SKALA:</small>	<small>NAZWA PLIKU:</small>	<small>NUMER ARCH:</small>	<small>NUMER RYS.:</small>
03-07-2020	1:500	-	-	4a
<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZOSTRZEŻONE. KOPLOWANIE W JAKIEJKOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY MBZ ZABRONIONE. PODSTAWA PRAWNA: OZDENEK USTAW Z DN. 23.02.1994 - NR 24 POZ. 83 - USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z POZNIĘSZYMI ZMIANAMI</small>				

Faza 1 preferowana



1

numer FAZY

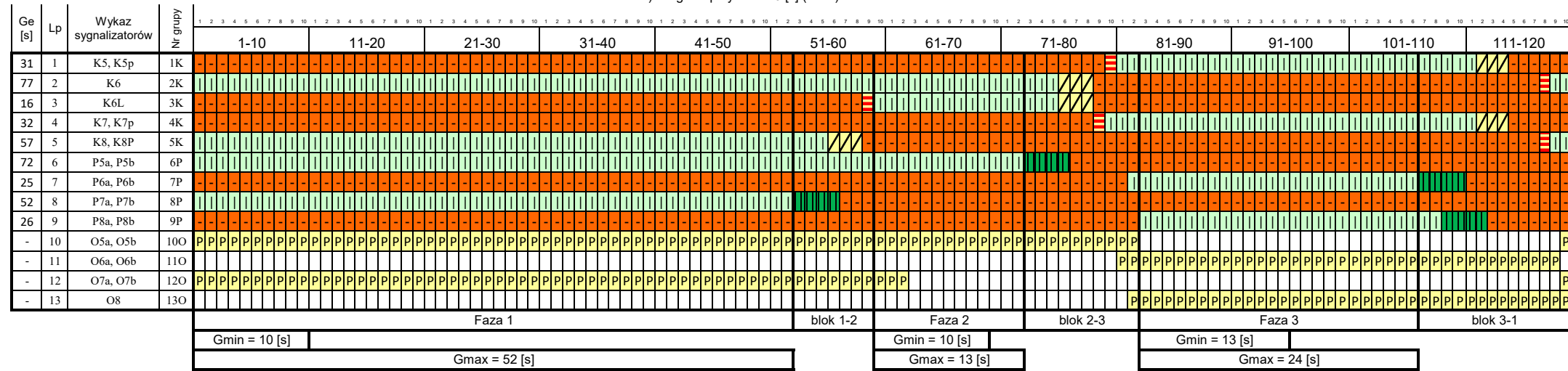


krok postępowania

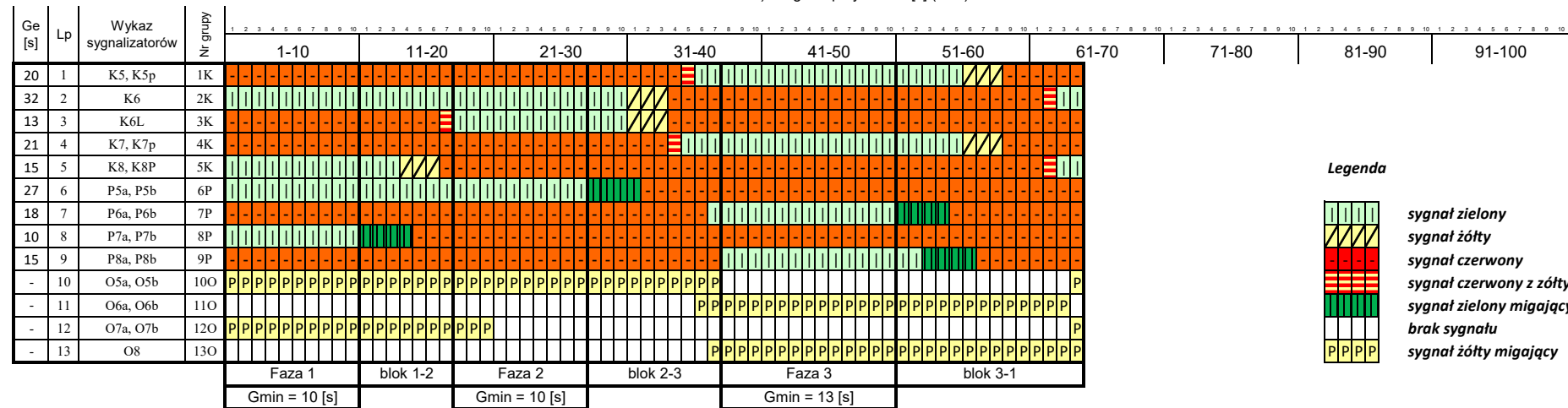
NAZWA INWESTYCJI Budowa kompleksu wojskowego na potrzeby 3 Batalionu Łączności NATO (3. NSB)			
ZAKRES Przebudowa układu skrzyżowania w ciągu ulic: Żwirki i Wigury, Bronisława Potockiego i Strzeleckiej w Bydgoszczy			
GENERALNY PROJEKTANT:  MBZ Andler, Tomczak sp. j. ul. Maślana 8/10 87-800 Włocławek tel. 54 413 60 00		INWESTOR: Zakład Inwestycji Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego ul. Nowowiejska 28A 02-010 Warszawa	
FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO:	UPRAWNIENIA:	PODPIS:
PROJEKTANT BRANŻY DROGOWEJ	Grzegorz Bebyn	do projektowania w spec. drogowej KUP/0121/P00D/10	
FAZA: Projekt wykonawczy			
BRANŻA: Drogowa - organizacja ruchu drogowego			
TYTUŁ RYSUNKU: Schemat przejść międzyfazowych			
DATA: 03-07-2020	SKALA: 1:500	NAZWA PLIKU: -	NUMER ARCH: -
WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPLOWANIE W JAKIEJKOLWIEK FORMIE, CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI BEZ PISEMNEJ ZGODY "MBZ" ZABRONIONE. PODSTAWA PRAWNA: OZBIENK USTAW Z DN. 23.02.1994 - NR 24 POZ. 83 - USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.			NUMER RYS.: 4b

Z5 Programy sygnalizacji świetlnej








a) Program przy T = 120 [s] (MAX)



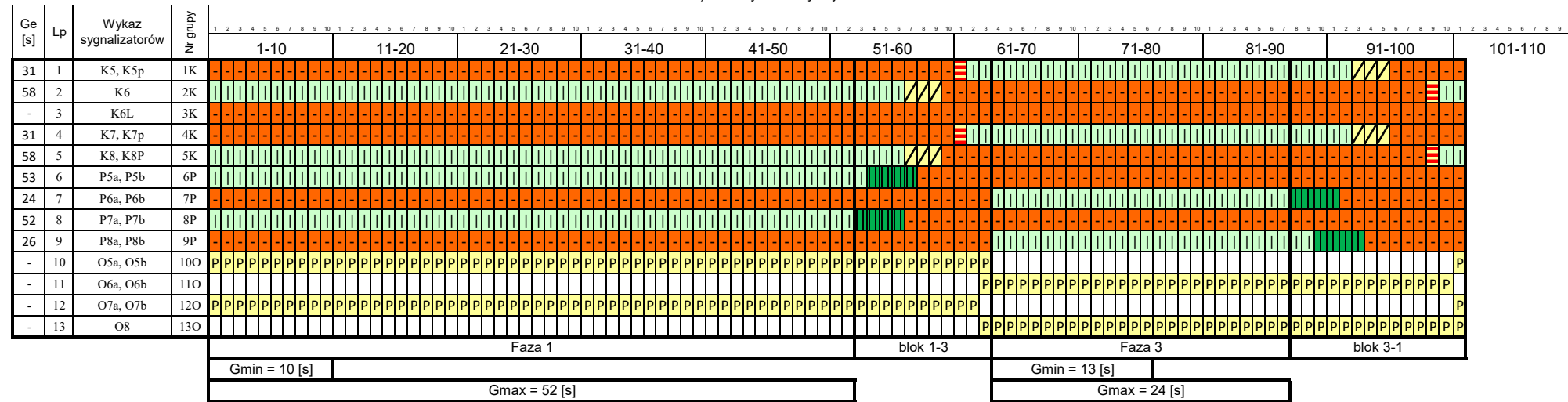
b) Program przy T = 64 [s] (MIN)



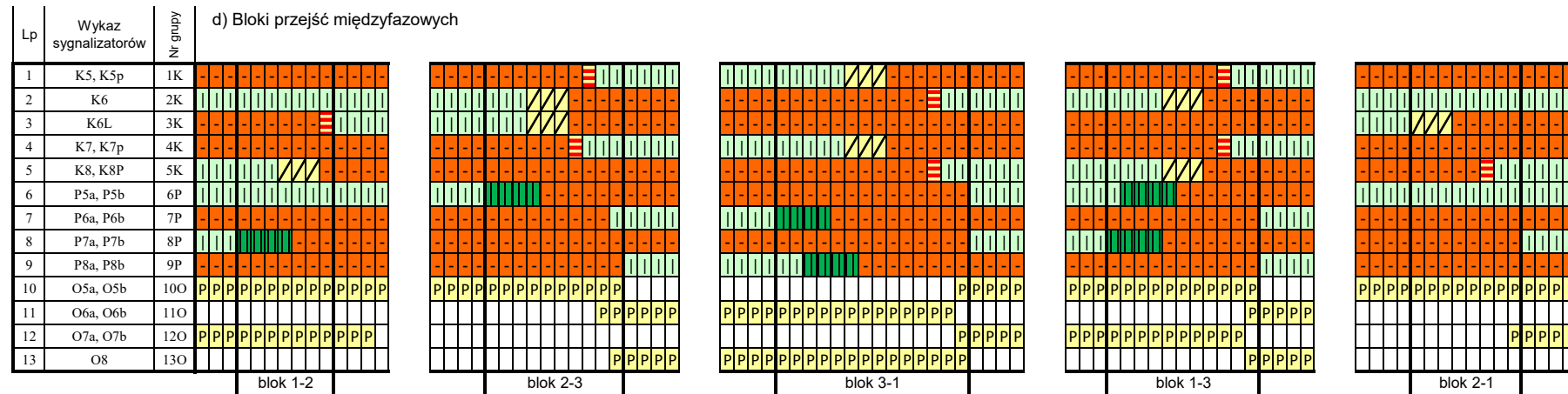
Legenda

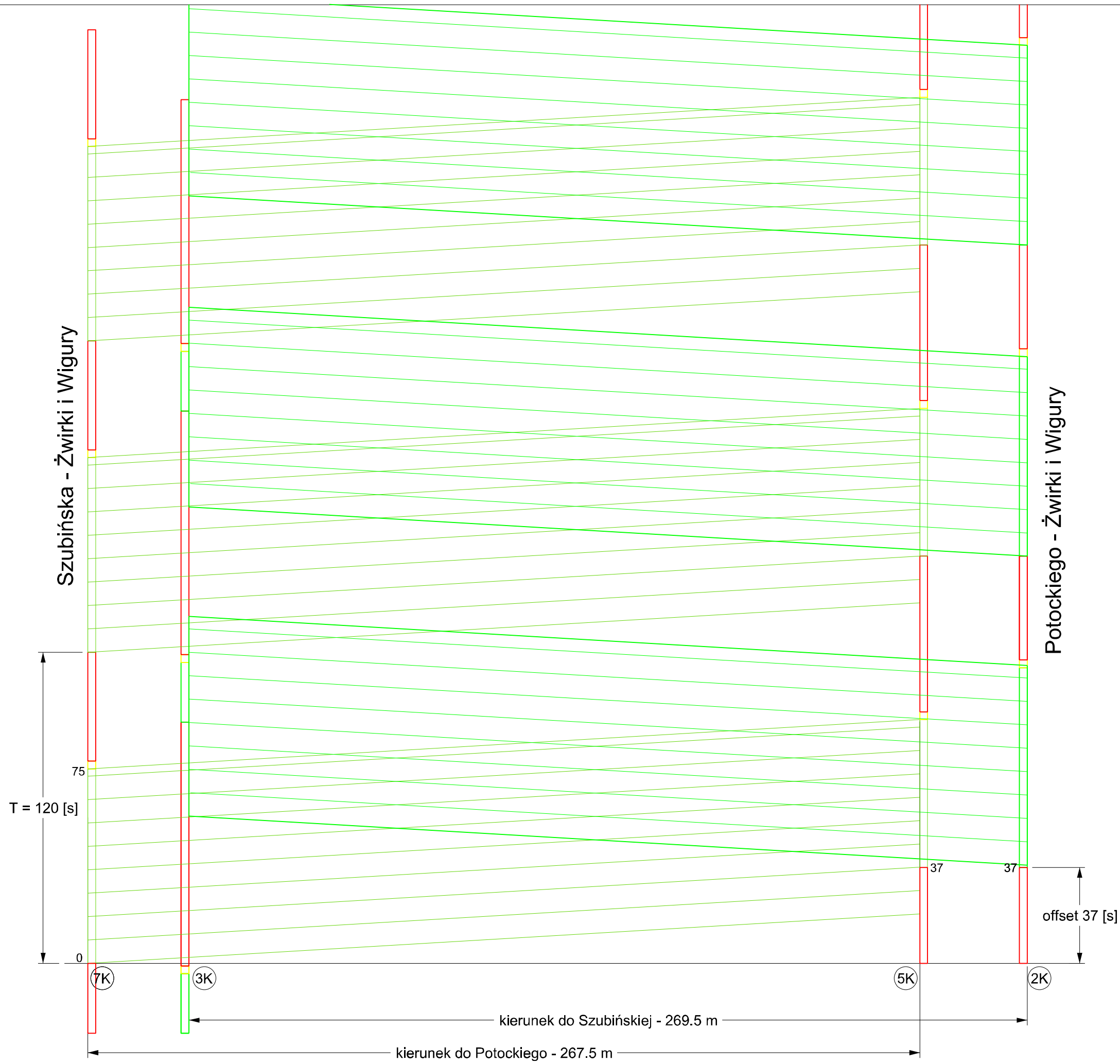
-  sygnal zielony
-  sygnal żółty
-  sygnal czerwony
-  sygnal czerwony z żółtym
-  sygnal zielony migający
-  brak sygnału
-  sygnal żółty migający


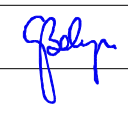
c) Możliwy alternatywny układ faz



d) Bloki przejść międzyfazowych





NAZWA INWESTYCJI Budowa kompleksu wojskowego na potrzeby 3 Batalionu Łączności NATO (3. NSB)			
ZAKRES Przebudowa układu skrzyżowania w ciągu ulic: Żwirki i Wigury, Bronisława Potockiego i Strzeleckiej w Bydgoszczy			
GENERALNY PROJEKTANT:  MBZ Andler, Tomczak sp. j. ul. Maślana 8/10 87-800 Włocławek tel. 54 413 60 00		INWESTOR: Zakład Inwestycji Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego ul. Nowowiejska 28A 02-010 Warszawa	
FUNKCJA:	IMIĘ I NAZWISKO:	UPRAWNIENIA:	PODPIS:
PROJEKTANT BRANŻY DROGOWEJ	Grzegorz Bebyn	do projektowania w spec. drogowej KUP/0121/P00D/10	
FAZA: Projek wykonawczy			
BRANŻA: Drogowa - organizacja ruchu drogowego			
TYTUŁ RYSUNKU: Schemat koordynacji			
DATA: 03-07-2020	SKALA: 1:500	NAZWA PLIKU: -	NUMER ARCH: -
<small>WSZELKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE. KOPLOWANIE W JAKIEJKOLWIEK FORMIE (CZĘŚCI LUB W CAŁOŚCI) BEZ PISEMNEJ ZGODY "MBZ" ZABRONIONE. PODSTAWA PRAWNA: DZIENNIK USTAWY Z DN. 23.02.1994 - NR 24 POZ. 93 - USTAWA PRAWO AUTORSKIE Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI.</small>			NUMER RYS.: 27