

Zamawiający:	 <p>GMINA ŁUBIANKA <i>Aleja Jana Pawła II nr 8, 87-152 Łubianka</i></p>
Wykonawca:	<p>ATS - nadzór, projekty, bhp Tomasz Sulerzycki Mała Nieszawka, ul. Liliowa 38, 87 - 103 Wielka Nieszawka</p>
Nazwa zadania:	<p>Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 553 poprzez przebudowę skrzyżowania z DG100464C (ul. Wichrowa) w KM 14+386 str.P.</p>
Stadium:	<p>Projekt sygnalizacji świetlnej część ruchowa – skrzyżowanie DW553 - Wichrowa</p>
Data opracowania:	<p>Lipiec 2022 r.</p>

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	Podpis
Opracował	mgr inż. Emilian Zaborowski	
Projektant	mgr inż. Daniel Jaros	



Spis treści

Spis rysunków	2
Spis załączników	2
1. Wiadomości ogólne	3
1.1 Przedmiot opracowania	3
1.2 Zakres opracowania	3
1.3 Inwestor	3
1.4 Wykonawca	3
1.5 Podstawa opracowania	4
2. Opis stanu istniejącego	5
3. Sygnalizacja świetlna – stan projektowany	6
3.1 Sygnalizacja – założenia ogólne	6
3.2 Harmonogram pracy sygnalizacji	6
3.3 Parametry bezpieczeństwa sygnalizacji	6
3.3.1 Minimalne czasy zielone	6
3.3.2 Czasy międzyzielone	6
3.3.3 Zależności czasowe między grupami sygnalizacyjnymi	7
3.4 Programy sygnalizacji	8
3.4.1 Program wejściowy	8
3.4.2 Program wyjściowy	9
3.4.3 Program akomodacyjny P1	9
3.4.4 Program awaryjny P2	10
4. Rozwiązania sprzętowe	11
4.1 Sterownik sygnalizacji świetlnej	11
4.2 Sygnalizatory	11
4.3 Detektory	11
4.3.1 Przyciski dla pieszych	12
4.3.2 Wideodetekcja	12
5. Uwagi końcowe	12

Spis rysunków

Rysunek 1	Orientacja
Rysunek 2	Plan Sytuacyjny
Rysunek 3	Strumienie ruchu i punkty kolizji
Rysunek 4	Układ faz
Rysunek 5	Programy sygnalizacji

Spis załączników

Tabela Przyjętych Parametrów Strumieni
Tablica Kolizji
Tablica Minimalnych Czasów Międzyzielonych
Tablica Korekt dla Minimalnych Czasów Międzyzielonych
Tablica Sumarycznych Minimalnych Czasów Międzyzielonych
Obliczenia tablicy minimalnych czasów Międzyzielonych
Zestawienie grup sygnalizacyjnych
Zestawienie sygnalizatorów
Zestawienie kamer
Zestawienie stref wideodetekcji
Zestawienie radarów
Zestawienie przycisków

Obliczenia warunków ruchu i przepustowości

1. Wiadomości ogólne

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest część ruchowa projektu sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulicy Toruńskiej i ul. Wichrowej w Łubiance w ciągu drogi wojewódzkiej nr 553.

Opracowanie jest realizowane w ramach projektu: „Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 553 poprzez przebudowę skrzyżowania z DG100464C (ul. Wichrowa) w KM 14+386 str. P”.

1.2 Zakres opracowania

Opracowanie projektu wykonawczego w zakresie programu pracy akomodacyjnej, acyklicznej sygnalizacji świetlnej na przedmiotowym skrzyżowaniu w zakresie:

- rozmieszczenia masztów, sygnalizatorów i elementów detekcji
- obliczenia i tablica czasów międzyzielonych,
- układ faz wraz z warunkami sterowania,
- programy sygnalizacji,
- ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu dla projektowanych programów sygnalizacji świetlnej.

1.3 Inwestor

Inwestorem dla przedmiotowej inwestycji jest

Gmina Łubianka

Adres:

Aleja Jana Pawła II nr 8

87-152 Łubianka

1.4 Wykonawca

ATS - nadzór, projekty, bhp Tomasz Sulerzycki

Mała Nieszawka, ul. Liliowa 38,

87 - 103 Wielka Nieszawka

1.5 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- Umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 4 lipca 1994 roku z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dz.U. 2020 poz. 1333),
- 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 (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 2311 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 roku w sprawie znaków i sygnałów drogowych. (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 2310),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (tekst jednolity Dz.U. 2017 poz. 784),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (tekst jednolity Dz. U. 2016 poz. 124 z późn.zm.),
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997r. - Prawo o ruchu drogowym (tekst jednolity Dz.U. 2019 poz. 1643 z późn.zm.),
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz.U. 2020 poz. 470 z późn.zm.).

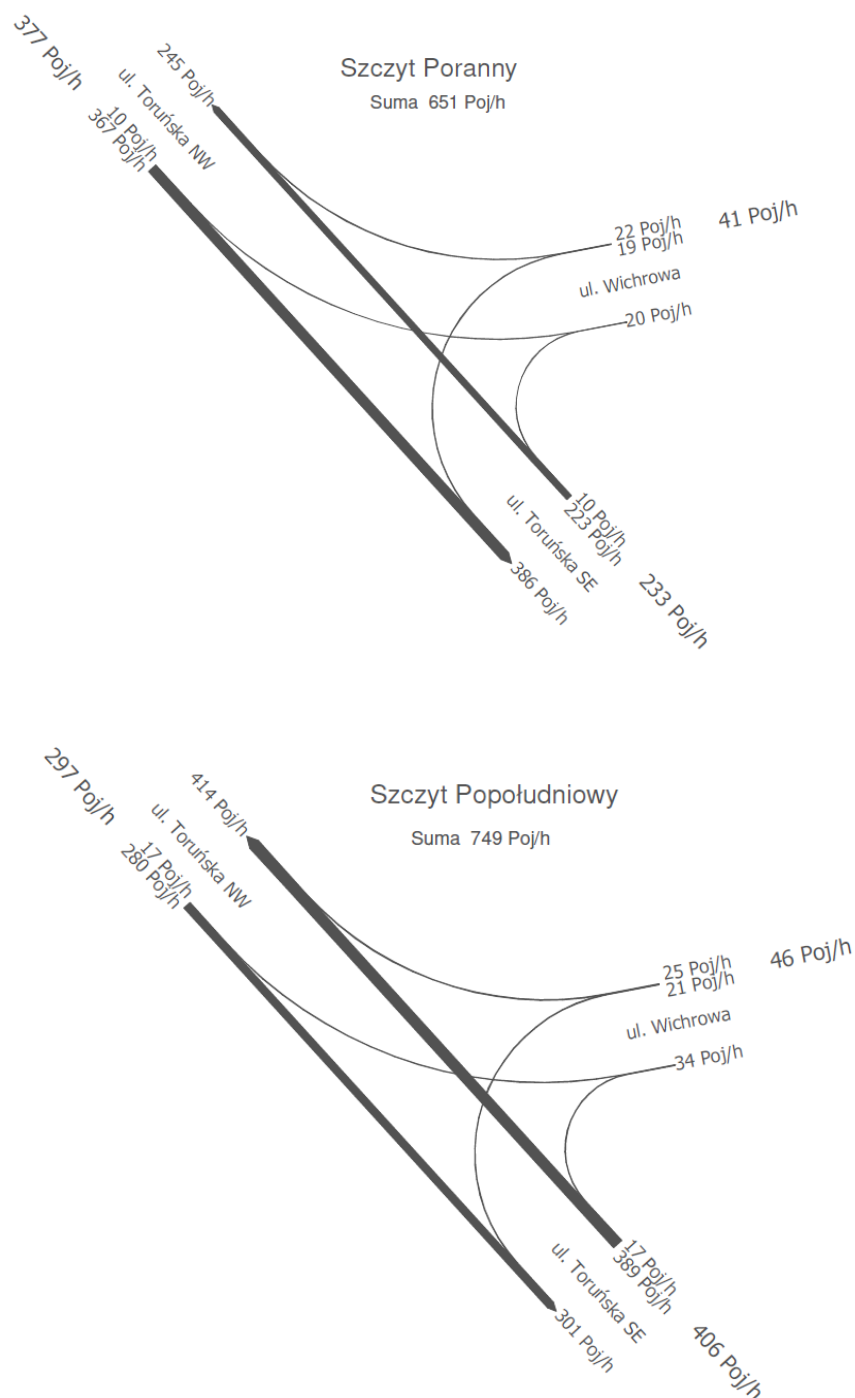
2. Opis stanu istniejącego

Skrzyżowanie znajduje się w ciągu drogi wojewódzkiej nr 553 w obszarze zabudowanym. W stanie obecnym skrzyżowanie nie jest osygnalizowane. Droga Wojewódzka nr 553 w okolicy skrzyżowania jest drogą jednojezdniową dwupasową.

Na projektowanym skrzyżowaniu wszystkie wloty posiadają po 1 pasie ruchu na których dopuszczone są relacje lewo, prosto, prawo.

Lokalizacja skrzyżowania pokazana została na rys.1.

Poniżej zaprezentowano aktualne natężenie ruchu dla godzin szczytów komunikacyjnych (7:00-8:00 oraz 16:00-17:00). Największe natężenie ruchu panuje wzdłuż DW 553.



3. Sygnalizacja świetlna – stan projektowany.

3.1 Sygnalizacja – założenia ogólne

Zaprojektowano sygnalizację akomodacyjną na DW 553 (14+386) z detekcją dla pojazdów na wszystkich wlotach oraz detekcją pieszych na przejściu. Lokalizację sygnalizatorów oraz detektorów przedstawiono na rys.2. Sygnalizacja funkcjonować będzie w układzie wielofazowym. Fazy ruchu przedstawiono na rys. 4. Sygnalizacja będzie pracować jako izolowana.

3.2 Harmonogram pracy sygnalizacji

Sygnalizacja świetlna całodobowo, 7 dni w tygodniu pracować będzie w trybie kolorowym w oparciu o program P1.

3.3 Parametry bezpieczeństwa sygnalizacji

Poniżej zostały zaprezentowane i opisane obliczenia dla wszystkich parametrów zapewniających bezpieczną pracę sygnalizacji na skrzyżowaniu.

3.3.1 Minimalne czasy zielone

Tabela Obliczeń Minimalnych Czasów Zielonych

Lp.	Nazwa	Droga [m]	Prędkość [m/s]	Obliczone Gmin	Przyjęte Gmin
1	1K				5
2	2K				5
3	3K				5
4	4P	6,1	1,4	4,4	5
5	5S				5
6	6S				5
7	7O				0

3.3.2 Czasy międzyzielone

Czasy międzyzielone zostały obliczone przy założeniu konieczności zapewnienia ewakuacji pojazdów za punkt kolizji grupy kończącej i rozpoczynającej zgodnie z “Załącznikiem nr 3 do Rozporządzenia Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach)”.

Czasy ewakuacji dla pieszych obliczono w sposób zapewniający opuszczenie przejścia przez pieszych do wysepki dzielącej, po wejściu pieszego w ostatniej sekundzie światła zielonego migającego.

Czasy międzyzielone obliczono zgodnie ze wzorem:

$$t_m = t_z + t_e - t_d$$

t_m – czas międzyzielony

t_z – długość światła żółtego

t_e – czas ewakuacji grupy kończącej

t_d – czas dojazdu grupy rozpoczynającej

$$t_e = (S_e + l_p)/V_e$$

S_e – długość drogi ewakuacji

l_p – długość pojazdu

V_e – prędkość ewakuacji

$$t_d = S_d/V_d + 1$$

S_d – długość drogi dojazdu

V_d – prędkość dojazdu

Tablice kolizji, czasów międzyzielonych oraz obliczeń znajdują się w załączniku do projektu.

Strumienie ruchu i punkty kolizji pokazane zostały na rys.3.

3.3.3 Zależności czasowe między grupami sygnalizacyjnymi

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pieszym przy programowaniu sterownika należy zaprogramować grupy piesze tak, aby ich uruchomienie nastąpiło wcześniej, aniżeli dojazd grupy kołowej o dopuszczalnej kolizji z tą grupą pieszą. W przypadku zgłoszenia uruchamiania grupy na żądanie i zgłoszenia po dozwolonym opóźnieniu, grupę tą należy uruchomić w następnym cyklu.

W tabeli poniżej zaprezentowano obliczenia maksymalnego opóźnienia grupy pieszej w stosunku do równoległej grupy kołowej.

Tabela Opóźnień Czasowych

GSP	GSN	s [m]	v [km/h]	t _{obl} [s]	t [s]
1K	4P	14,5	40	1,3	1

GSP - Grupa Sygnalizacyjna Podrzędna (ustępująca pierwszeństwa)

GSN - Grupa Sygnalizacyjna Nadrzędna (mająca pierwszeństwo nad GSP)

s - najkrótsza droga dojazdu grupy GSP do pierwszego punktu kolizji z GSN

v - przyjęta prędkość dojazdu grupy GSP do punktu kolizji z GSN

t_{obl} - obliczony czas dojazdu grupy GSP do punktu kolizji z GSN

t - przyjęte maksymalne opóźnienie uruchomienia grupy GSN po grupie GSP

Na skrzyżowaniu zaprojektowano strzałki warunkowe o dopuszczalnym jednoczesnym nadawaniu sygnału zielonego z grupą kołową prostopadłą do kierunku wlotu strzałki. W celu uniknięcia dojeżdżania pojazdu startującego na strzałce warunkowej do punktu kolizji przed pojazdem startującym na sygnale ogólnym, wyliczono czasy dojazdu obu strumieni do punktu kolizji z tą samą prędkością oraz minimalny offset jaki należy zachować między startem strzałki warunkowej a startem grupy kołowej sterowanej sygnałem ogólnym.

Należy programowo zapewnić wyliczone opóźnienie startu strzałki warunkowej, tak, aby nigdy nie uruchomiła się wcześniej, aniżeli wyliczony offset.

Poniżej w tabeli zaprezentowano obliczenia offsetu.

Tabela opóźnień strzałek warunkowych względem grup kołowych

GSN	GSP	GSN s [m]	GSN v [km/h]	GSN t[s]	GSP s [m]	GSP v [km/h]	GSP t [s]	GSN t - GSP t [s]	t[s]
2K	5S	24,7	30	3	12,3	30	1,5	1,5	2

GSN - Grupa Sygnalizacyjna Nadrzędna (mająca pierwszeństwo nad GSP)

GSP - Grupa Sygnalizacyjna Podrzędna (ustępująca pierwszeństwa)

GSN s - najkrótsza droga dojazdu grupy GSN do pierwszego punktu kolizji z GSP

GSN v - przyjęta prędkość dojazdu grupy GSN do punktu kolizji z GSP

GSN t - obliczony czas dojazdu grupy GSN do punktu kolizji z GSP

GSP s - najkrótsza droga dojazdu grupy GSN do pierwszego punktu kolizji z GSP

GSP v - przyjęta prędkość dojazdu grupy GSN do punktu kolizji z GSP

GSP t - obliczony czas dojazdu grupy GSN do punktu kolizji z GSP

t - przyjęte minimalne opóźnienie uruchomienia grupy GSP po grupie GSN

Na skrzyżowaniu zaprojektowano grupy sygnalizacyjne w postaci migającej sylwetki pieszego służące do wczesnego ostrzegania kierowców o konieczności ustąpienia pierwszeństwa podczas opuszczania skrzyżowania. Uruchamianie tych grup jest zależne od wyświetlania sygnału zielonego dla grupy pieszej, przy której są powieszone sygnalizatory tej grupy. Start grupy ostrzegawczej musi się odbyć sekundę wcześniej, aniżeli grupy pieszej, natomiast nadawanie sygnału ostrzegawczego ma się odbywać przez cały czas nadawania sygnału zielonego i zielonego migającego grupy pieszej oraz dodatkowo przez czas potrzebny na ewakuację pieszego po zakończeniu sygnału zielonego na grupie pieszej.

W tabeli poniżej zaprezentowana zestawienie grup ostrzegawczych oraz ich warunki uruchomienia i zakończenia

Tabela Grup Sygnalizacyjnych Zależnych

GSP	GSN	Przed [s]	Po [s]
7O	4P	1	5

GSP - Grupa Sygnalizacyjna Uzależniona od sygnału GSN

GSN - Grupa Sygnalizacyjna Sterująca

Przed - różnica między startem GSN a GSP

Po - różnica między startem GSN a GSP (w przypadku grup pieszych mierzona od zakończenia sygnału zielonego migającego)

3.4 Programy sygnalizacji.

3.4.1 Program wejściowy

Program wejściowy projektowany jest jako automatyczna sekwencja startowa, w skład której wchodzi kolejno:

- **180s** żółtego migacza na grupach kołowych
- **5s** sygnału żółtego dla grup kołowych oraz sygnał czerwony lub brak sygnału dla pozostałych grup

- 7s sygnału czerwonego (lub odpowiednika oznaczającego zakaz wjazdu) dla wszystkich grup sygnalizacyjnych.

Po wykonaniu sekwencji startowej sterownik przechodzi do fazy preferowanej w odpowiednim programie.

3.4.2 Program wyjściowy

Program wyjściowy projektowany jest jako automatyczna sekwencja końcowa. W momencie otrzymania sygnału o zakończeniu programu sterownik kończy sygnał zielony dla wszystkich grup uruchomionych (w przypadku, gdy grupa uruchomiona nie spełniła warunku minimalnego czasu trwania sygnału zielonego, zamknięcie grupy następuje dopiero po odliczeniu minimum dla tej grupy). Następnie odliczany jest sygnał czerwony (lub jego odpowiednik) przez 7s, po czym sygnalizacja przechodzi w tryb żółty migający na minimum 180s.

3.4.3 Program akomodacyjny P1

Programy P1 jest programem akomodacyjnym acyklicznym. Program przechodzi pomiędzy fazami w oparciu o kolejność zgłoszeń poszczególnych faz, w przypadku braku zgłoszeń na skrzyżowaniu program przechodzi do Fazy 1 (stan preferens).

Grupy piesze uruchamiane zostają tylko na żądanie, za pomocą przycisków, w Fazy 2.

W przypadku wystąpienia wzbudzeń grupy kołowej relacji podporządkowanej 1K, bez wystąpienia wzbudzeń pieszych, Program przechodzi do Fazy 2a.

W przypadku odnotowania przekroczenia prędkości na kierunku głównym Program przechodzi w tryb AllRed, następnie włącza poszczególne fazy według kolejności ich zgłoszeń.

Pomiar prędkości realizowany będzie za pomocą radarów, generujących impuls na przekaźniku po przekroczeniu prędkości granicznej przez kierującego pojazdem. Zadaniem detektora radarowego jest wyhamowanie pojazdów poruszających się w kierunku skrzyżowania z niedozwoloną prędkością poprzez nadanie sygnału czerwonego na sygnalizatorze kołowym.

Sterownik reaguje na sygnał z radaru rozpoczynając po 1s nadawanie sygnału żółtego trwającego 3s, a następnie sygnału czerwonego. Długość sygnału czerwonego zależna jest od tego czy pojazd w dalszym ciągu porusza się z wyższą prędkością i wystąpienia wzbudzeń grup podporządkowanych.

Po wyhamowaniu przez pojazd do prędkości dozwolonej i przy braku wzbudzeń grup podporządkowanych, Program wraca do stanu preferens (Faza 1) poprzez nadanie sygnału czerwonego z żółtym przez 1s, a następnie sygnał zielony.

Po wyhamowaniu przez pojazd do prędkości dozwolonej i wystąpieniu wzbudzeń grup podporządkowanych, Program przechodzi kolejno do realizacji odpowiednich Faz (2 lub 2a).

Jeżeli w polu detekcji pojawi się kolejny pojazd poruszający się z niedozwoloną prędkością, sygnał czerwony zostanie wydłużony w przypadku braku innych wzbudzeń lub Program przejdzie do realizacji odpowiednich faz wzbudzonych grup podporządkowanych w przypadku ich wystąpienia.

Odległość radarowej detekcji ustalono na 100m.

Wzdłuż ulicy Toruńskiej (DW553) projektowane jest ograniczenie prędkości do 50km/h. Wartość prędkości granicznej należy ustawić na 50km/h. Należy zapewnić możliwość zmiany prędkości granicznej.

W tabeli poniżej zaprezentowano zestawienie faz wraz warunkami wydłużeń. Jako warunek wydłużenia danej fazy rozumiana jest suma wzbudzeń wszystkich grup sygnalizacyjnych w kolumnie „Wydłużenie Fazy”. Kolejność wyboru faz oraz warunki wyboru zostały zaprezentowane na rys 4.

Tabela Faz Ruchu

Nazwa Fazy	Grupy Sygnalizacyjne	Wydłużenie Fazy
Faza 1 (Preferens)	2K, 3K, 5S	2K, 3K
Faza 2	1K, 4P, 6S, 7O	1K
Faza 2a	1K, 6S	1K

Jako wzbudzenie dla danej grupy, należy przyjąć sumę wzbudzeń wszystkich detektorów przypisanych do tej grupy.

3.4.4 Program awaryjny P2

Program awaryjny jest programem stałoczasowym.

Program awaryjny powinien być uruchomiony w momencie stwierdzenia wadliwego działania programu akomodacyjnego.

Na rys.5c przedstawiono diagram stanów programu P2.

4. Rozwiązania sprzętowe

Wszystkie rozwiązania sprzętowe przyjęte na skrzyżowaniu, muszą spełniać wymagania odpowiednich przepisów i norm zgodnych z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczenia na drogach poz. 2181 Dziennik Ustaw Nr 220 z dnia 23. grudnia 2003r.

4.1 Sterownik sygnalizacji świetlnej

Należy zainstalować nowy sterownik sygnalizacji świetlnej.

Sterownik musi spełniać poniższą konfigurację.

ilość grup sygnalizacyjnych	min 7
ilość obsługiwanych wejść dwustanowych	min 10
ilość obsługiwanych kamer wideodetekcji	min 3
ilość obsługiwanych radarów	min 2

4.2 Sygnalizatory

W załączniku do projektu znajduje się zestawienie wszystkich sygnalizatorów na skrzyżowaniu.

Podczas montowania sygnalizatorów należy pamiętać, aby zachować skrajnię poziomą i pionową zgodnie z przepisami.

4.3 Detektory

W załączniku do projektu znajduje się zestawienie wszystkich detektorów na skrzyżowaniu.

W przypadku uszkodzenia jednego z detektorów systemu detekcji sygnalizacja pozostaje w realizowanym dotychczas programie, a uszkodzony detektor zostaje zablokowany jako ciągle wzbudzony.

Dla detekcji pojazdów przewidziano wideodetekcję oraz radary natomiast dla pieszych przyciski.

4.3.1 Przyciski dla pieszych

W załączniku do projektu zamieszczono zestawienie wszystkich istniejących przycisków na skrzyżowaniu.

Przyciski dla pieszych muszą posiadać lampkę potwierdzenia wciśnięcia w postaci napisu pulsującego „Czekaj”.

4.3.2 Wideodetekcja

W załączniku do projektu zamieszczono zestawienie kamer wideodetekcji, stref wideodetekcji oraz radarów.

Strefy wideodetekcji należy ustawić zgodnie z rysunkiem nr 2.

5. Uwagi końcowe

Po okresie jednego tygodnia (po zebraniu natężeń ruchu z detektorów) oraz okresie jednego miesiąca od realizacji projektu należy zweryfikować pracę sygnalizacji i ewentualnie dokonać niezbędnych korekt w programach sygnalizacji.

Harmonogram Pracy Sygnalizacji

Godziny Pracy	Pn-Pt	Sobota	Niedziela
całodobowo	P1 akomodacja	P1 akomodacja	P1 akomodacja

Tabela Przyjętych Parametrów Strumieni

Nazwa Strumienia	Grupa Sygnalizacyjna	Kierunek	Prędkość Dojazdu [km/h]	Prędkość Ewakuacji [km/h]	Długość Pojazdu [m]	Promień skrętu [m]
1c	1K	P	40	30	10	10
1b	1K	L	40	30	10	6
2c	2K	W	50	40	10	
2a	2K	P	40	30	10	9
3b	3K	W	50	40	10	
3a	3K	L	40	30	10	6
p3	4P		5	5	0	
S1c	5S	P	30	30	10	10
S2a	6S	P	30	30	10	9

Z uwagi na mały promień skrętu, dla strumieni: 1c, 1b, 2a, 3a, S1c, S2a przyjęto prędkość dojazdu niższą, niż prędkość dopuszczalna na wlocie.

Tablica Kolizji dla Toruńska - Wichrowa

		DOJAZD						
EWAKUACJA		1K	2K	3K	4P	5S	6S	7O
	1K		X	X	OK			
	2K	X		OK	X	OK		
	3K	X	OK		X		X	
	4P	OK	X	X		X		
	5S		OK		X			
	6S			X				
	7O							

X - kolizja między grupami sygnalizacyjnymi
OK - dopuszczona kolizja między grupami

Tablica Min. Czasów Międzyzielonych dla Toruńska - Wichrowa

		DOJAZD						
EWAKUACJA		1K	2K	3K	4P	5S	6S	7O
	1K		4	4				
	2K	5			7			
	3K	5			6		6	
	4P		2	4		2		
	5S				4			
	6S			1				
	7O							

Tablica Korekt dla Min. Czasów Międzyzielonych dla Toruńska - Wichrowa

		DOJAZD						
EWAKUACJA		1K	2K	3K	4P	5S	6S	7O
	1K					3		
	2K						3	
	3K							
	4P							
	5S	1						
	6S		1					
	7O							

W miejscu kolizji grup: 1K/5S, 2K/6S, 5S/1K, 6S/2K wprowadzono sztuczne kolizje zapewniające brak możliwości uruchomienia się strzałki warunkowej podczas sygnału zielonego na grupie kołowej, przy której powieszona jest strzałka.

Tablica Sumarycznych Min. Czasów Międzyzielonych dla Toruńska - Wichrowa

		DOJAZD						
EWAKUACJA		1K	2K	3K	4P	5S	6S	7O
	1K		4	4		3		
	2K	5			7		3	
	3K	5			6		6	
	4P		2	4		2		
	5S	1			4			
	6S		1	1				
	7O							

STRUMIENIE KOLIZYJNE				EWAKUACJA				DOJAZD			Sygnal Żółty	CZAS MIĘDZYZIELONY		
Grupy		Strumienie		Droga	Długość	Prędkość	Czas	Droga	Prędkość	Czas		Wynik	Zaokr.	Przyjęty
Ewak.	Doj.	Ewak.	Doj.	Se[m]	l [m]	Ve [m/s]	te [s]	Sd[m]	Vd [m/s]	td [s]	[s]	[s]	[s]	[s]
1K	2K	1b	2c	7,3	10	8,3	2,1	15,9	13,9	2,1	3	3	4	4
		1c	2c	12,3	10	8,3	2,7	24,7	13,9	2,8	3	2,9	3	
	3K	1b	3a	10,1	10	8,3	2,4	19,5	11,1	2,8	3	2,6	3	4
		1b	3b	13,6	10	8,3	2,8	22,5	13,9	2,6	3	3,2	4	
2K	1K	2c	1b	15,9	10	11,1	2,3	7,3	11,1	1,7	3	3,6	4	5
		2c	1c	24,7	10	11,1	3,1	12,3	11,1	2,1	3	4	5	
	4P	2c	p3	31	10	11,1	3,7	0	1,4	0	3	6,7	7	7
3K	1K	3a	1b	19,5	10	8,3	3,6	10,1	11,1	1,9	3	4,7	5	5
		3b	1b	22,5	10	11,1	2,9	13,6	11,1	2,2	3	3,7	4	
	4P	3a	p3	6,3	10	8,3	2	0	1,4	0	3	5	6	6
		3b	p3	6,3	10	11,1	1,5	0	1,4	0	3	4,5	5	
	6S	3a	S2a	31,6	10	8,3	5	16,3	8,3	3	3	5	6	6
4P	2K	p3	2c	6,1	0	1,4	4,4	27	13,9	2,9	0	1,5	2	2
	3K	p3	3b	6,1	0	1,4	4,4	2,3	13,9	1,2	0	3,2	4	4
		p3	3a	6,1	0	1,4	4,4	2,3	11,1	1,2	0	3,2	4	
	5S	p3	S1c	6,1	0	1,4	4,4	14,5	8,3	2,7	0	1,7	2	2
5S	4P	S1c	p3	18,6	10	8,3	3,4	0	1,4	0	0	3,4	4	4
6S	3K	S2a	3a	16,3	10	8,3	3,2	31,6	11,1	3,8	0	0	1	1

Zestawienie grup sygnalizacyjnych na skrzyżowaniu Toruńska - Wichrowa

Lp.	Grupa	Rodzaj Grupy	Sygnalizatory	Wideodetektory	Radary	Przyciski
1	1K	Kołowa	K1p, K1	V1a3, V1a2, V1a1		
2	2K	Kołowa	K2p, K2	V2a3, V2a2, V2a1	R2a	
3	3K	Kołowa	K3, K3p	V3a3, V3a2, V3a1	R3a	
4	4P	Piesza	P3a, P3b			PP3a, PP3b
5	5S	Strzałka	S1			
6	6S	Strzałka	S2			
7	7O	Ostrzegawcza 1-komorowa	O3			

Zestawienie sygnalizatorów na skrzyżowaniu Toruńska - Wichrowa

Lp.	Nazwa Sygnalizatora	Grupa Sygn.	Stan	Typ Sygnalizatora	Kierunek Strzałki	Ilość Komór	Średnica Soczewki	Miejsce Zawieszenia	Ekran Kontrastowy
1	K1	1K	projektowany	ogólny(S-1)		3	300mm	Maszt	Nie
2	K1p	1K	projektowany	ogólny(S-1)		3	300mm	Wysięgnik	Tak
3	K2	2K	projektowany	ogólny(S-1)		3	300mm	Maszt	Nie
4	K2p	2K	projektowany	ogólny(S-1)		3	300mm	Wysięgnik	Tak
5	K3	3K	projektowany	ogólny(S-1)		3	300mm	Maszt	Nie
6	K3p	3K	projektowany	ogólny(S-1)		3	300mm	Wysięgnik	Tak
7	O3	7O	projektowany	ostrzegawczy		1	200mm	Maszt	Nie
8	P3a	4P	projektowany	pieszy(S-5)		2	200mm	Maszt	Nie
9	P3b	4P	projektowany	pieszy(S-5)		2	200mm	Maszt	Nie
10	S1	5S	projektowany	strzałka	Prawo	1	200mm	Maszt	Nie
11	S2	6S	projektowany	strzałka	Prawo	1	200mm	Maszt	Nie

Sekwencja sygnałów sygnalizatorów dla Toruńska - Wichrowa

Lp.	Sygnalizatory	Sekwencja Sygnałów
1	K1, K1p, K2, K2p, K3, K3p	
2	O3	
3	P3a, P3b	
4	S1, S2	

Zestawienie kamer na skrzyżowaniu Toruńska - Wichrowa

Lp.	Nazwa Kamery	Stan
1	C1	projektowany
2	C2	projektowany
3	C3	projektowany

Zestawienie stref wideodetekcji na skrzyżowaniu Toruńska - Wichrowa

Lp.	Nazwa Strefy Detekcji	Grupa Sygnalizacyjna	Stan
1	V1a1	1K	projektowany
2	V1a2	1K	projektowany
3	V1a3	1K	projektowany
4	V2a1	2K	projektowany
5	V2a2	2K	projektowany
6	V2a3	2K	projektowany
7	V3a1	3K	projektowany
8	V3a2	3K	projektowany
9	V3a3	3K	projektowany

Zestawienie radarów na skrzyżowaniu Toruńska - Wichrowa

Lp.	Nazwa Radaru	Grupa Sygnalizacyjna	Stan
1	R2a	2K	projektowany
2	R3a	3K	projektowany

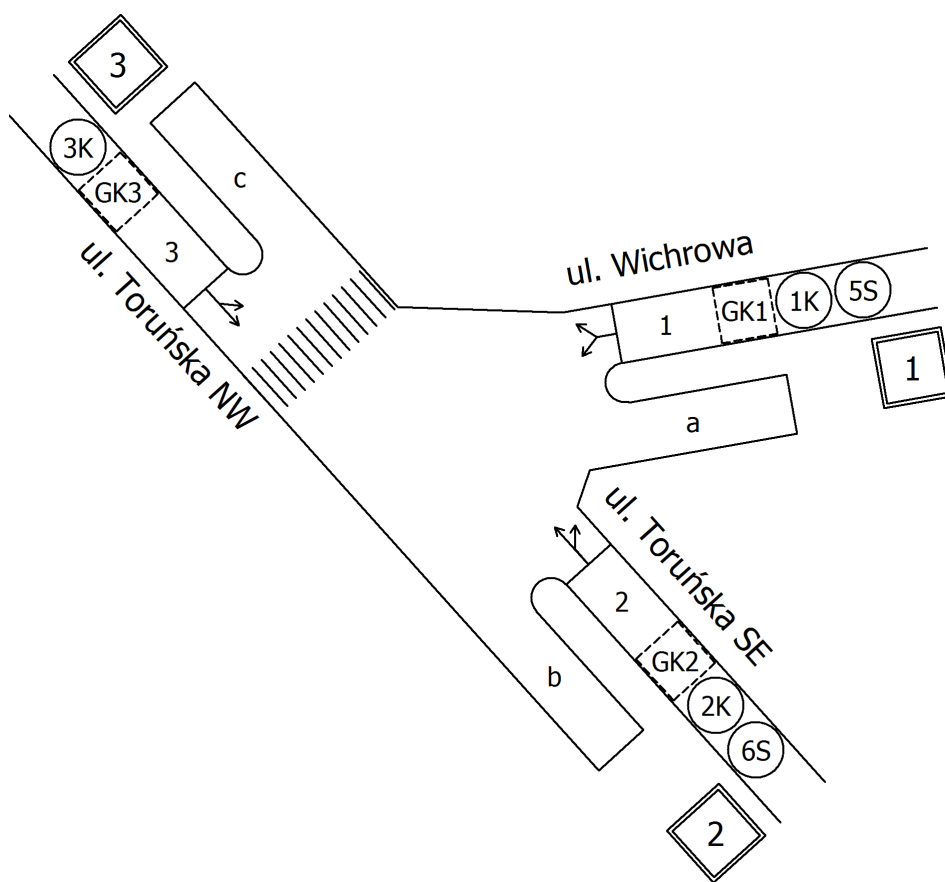
Zestawienie przycisków na skrzyżowaniu Toruńska - Wichrowa





Lp.	Nazwa Przycisku	Grupa Sygnalizacyjna	Stan
1	PP3a	4P	projektowany
2	PP3b	4P	projektowany


Toruńska - Wichrowa, Szczyt Poranny, P1 Tc max = 60s

Schemat skrzyżowania



Formularz 0









Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną				
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Poranny, P1 Tc max = 60s				
Natężenia nasycenia relacji bezkolizyjnych				Formularz 1
Wlot	1	2		3
Pas	1	2		3
Strumień	1b	2a	2c	3b
				
Wyjściowe natężenie nasycenia [E/hz]	1700	1900	1900	1700
Szerokość pasa ruchu [m]	3,5	3,5		3,5
Pochylenie wlotu [%]	0	0		0
Wskaźnik kierunku pochylenia [-]	0	0		0
Wskaźnik położenia pasa ruchu [-]	0	0		0
Wskaźnik przejazdu przez torowisko tramwajowe [-]	0	0	0	0
Promień skrętu [m]	6,2	8,6	0	0
Korekta natężenia nasycenia gdy $4,2 < w < 5.0$ m	0	0	0	0
Natężenie nasycenia relacji [E/hz]	1325	1593	1900	1700
Udział pojazdów ciężkich [%]	0	0	0	0
Natężenie nasycenia relacji [P/hz]	1325	1593	1900	1700
Daniel Jaros				

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną	
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Poranny, P1 Tc max = 60s	
Natężenia nasycenia relacji skrętnych kolizyjnych z ruchem pieszym	
Formularz 2	
Wlot	1
Pas	1
Strumień	1c
	
Wyjściowe natężenie nasycenia [E/hz]	1450
Sygnał zielony [s]	10
Efektywny sygnał zielony [s]	11
Długość cyklu [s]	60
Natężenie ruchu pieszych [Ps/h]	100
Długość drogi dojazdu pojazdów skręcających do przejścia [m]	15
Współczynnik uwzględniający wpływ ruchu pieszego [-]	1
Minimalny współczynnik uwzględniający wpływ ruchu pieszego [-]	0,545
Natężenie nasycenia [E/hz]	1450
Udział pojazdów ciężkich [-]	0
Natężenie nasycenia [P/hz]	1450
Daniel Jaros	

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną	
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Poranny, P1 Tc max = 60s	
Natężenia nasycenia relacji w lewo kolizyjnej z pojazdami z przeciwległego wlotu i z ruchem pieszym	Formularz 3 iteracja końcowa
Wlot	3
Pas	3
Strumień	3a
	↘
Natężenie ruchu z przeciwległego wlotu [P/h]	233
Sygnał zielony [s]	40
Efektywny sygnał zielony [s]	41
Długość cyklu [s]	60
Stopień nasycenia grupy pasów na wlocie przeciwległym Yn [-]	0,124
Stopień obciążenia grupy pasów na wlocie przeciwległym Xn [-]	0,181
Odstęp czasu między pojazdami zjeżdżającymi z powierzchni oczekiwania tf [s]	2,6
Graniczny odstęp czasu poj. skręcających w lewo tg [s]	5,5
Liczba pasów z potokiem nadrzędnym [-]	1
Odstęp czasu między pojazdami mającymi pierwszeństwo dtn [s]	1,8
Parametr zależny od Qn i liczby pasów n alfa [-]	1
Natężenie nasycenia w lukach strumienia priorytetowego Slg [E/hz]	1086
Pojemność powierzchni oczekiwania a [E]	3
Udział pojazdów skręcających w lewo na pasie ul [-]	0,027
Natężenie nasycenia w czasie międzyszielonym SIm [E/hz]	66
Natężenie ruchu pieszego [Ps/h]	0
Poprawka uwzględniająca wpływ pieszych [E/hz]	0
Udział pojazdów ciężkich uc[-]	0
Natężenie nasycenia relacji [P/hz]	1152
Daniel Jaros	

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną		
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Poranny, P1 Tc max = 60s		
Natężenia nasycenia relacji podczas sygnału dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką		Formularz 3s
Wlot	1	2
Pas	1	2
Strumień	S1c	S2a
		
Relacja z wydzielonego pasa ruchu		
Udział pojazdów ciężkich uc [-]		
Sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką Gzs [s]		
Efektywny sygnał zielony Ge [s]		
Natężenie nasycenia relacji podczas sygnału dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką Szs [P/hz]		
Natężenie nasycenia relacji z wydzielonego pasa podczas sygnału zielonego ogólnego Sr [P/hz]		
Średnie natężenie nasycenia w okresie Ge+Gzs SG,zs [P/hz]		
Relacja ze wspólnego pasa ruchu		
Natężenie ruchu na pasie Q [P/h]	41	233
Udział relacji na pasie ur [-]	0,537	0,043
Sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką Gzs [s]	41	13
Efektywny sygnał zielony Ge [s]	11	41
Poprawka zwiększająca natężenie nasycenia relacji dS [P/hz]	101	4
Natężenie nasycenia relacji SG,zs [P/hz]	1551	1597
Daniel Jaros		

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną							
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Poranny, P1 Tc max = 60s							
Rozkład ruchu w obliczeniowych grupach pasów						Formularz 4	
Wlot		1		2		3	
Grupa pasów		GK1		GK2		GK3	
Pas		1		2		3	
Strumień		1b	1c	2a	2c	3a	3b
							
Relacja		L	P	P	W	L	W
Całkowite natężenie relacji [P/hz]		19	22	10	223	10	367
Natężenie nasycenia toru [P/hz]	Bazowe	1325	1551	1597	1900	1152	1700
	Z uwzgl. krótkich pasów	1325	1551	1597	1900	1152	1700
Liczba torów w grupie pasów [-]		2		2		2	
Liczba torów na pasie [-]		2		2		2	
Liczba pasów w grupie [-]		1		1		1	
Natężenie relacji na torze [P/h]		19	22	10	223	10	367
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]		0,029		0,124		0,225	
Udział toru w przenoszeniu relacji [-]		1	1	1	1	1	1
Udział toru w ruchu na pasie [-]		0,463	0,537	0,043	0,957	0,027	0,973
Udział relacji w ruchu na pasie [-]		0,463	0,537	0,043	0,957	0,027	0,973
Natężenie nasycenia pasa ruchu [P/hz]		1437		1885		1678	
Współczynnik korygujący - przystanek autobusowy [-]		1		1		1	
Współczynnik korygujący - przystanek tramwajowy [-]		1		1		1	
Skorygowane natężenie nasycenia pasa ruchu [P/hz]		1437		1885		1678	
Natężenie nasycenia grupy pasów [P/hz]		1437		1885		1678	
Daniel Jaros							

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Poranny, P1 Tc max = 60s			
Obliczanie przepustowości			Formularz 5
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
Pasy	1	2	3
Relacje	LP	WP	LW
Natężenie ruchu w grupie pasów [P/h]	41	233	377
Natężenie ruchu na wlocie [P/h]	41	233	377
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu [P/h]	651		
Natężenie nasycenia grupy pasów [P/hz]	1437	1885	1678
Efektywny sygnał zielony Ge [s]	11	41	41
Długość cyklu [s]	60		
Przepustowość grupy pasów [P/h]	263	1288	1147
Przepustowość wlotu [P/h]	263	1288	1146
Przepustowość skrzyżowania [P/h]	1979		
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0,156	0,181	0,329
Stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	0,156	0,181	0,329
Stopień obciążenia skrzyżowania Xsk [-]	0,329		
Przepustowość praktyczna grupy pasów dla Xd = 0,85 [-]	223	1094	974
Rezerwa przepust. grupy pasów [P/h]	182	861	597
Przepustowość praktyczna wlotu [P/h]	223	1094	974
Rezerwa przepust. wlotu [P/h]	182	861	597
Przepustowość praktyczna skrzyżowania [P/h]	1682		
Rezerwa przepust. skrzyżowania [P/h]	1031		
Daniel Jaros			




Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Poranny, P1 Tc max = 60s			
Dane do obliczania miar warunków ruchu			Formularz 6.1
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
Natężenie ruchu w grupie pasów [P/h]	41	233	377
Natężenie ruchu w grupie pasów [P/s]	0,011	0,065	0,105
Natężenie nasycenia grupy pasów [P/hz]	1437	1885	1678
Stopień nasycenia grupy pasów [P/h]	0,029	0,124	0,225
Przepustowość grupy pasów [P/h]	263	1288	1147
Stopień obciążenia grupy pasów X [-]	0,156	0,181	0,329
Efektywny sygnał zielony Ge [s]	11	41	41
Długość cyklu [s]	60		
Okres analizy [h]	1		
Udział sygnału zielonego efektyw. w cyklu [-]	0,183	0,683	0,683
Współczynnik uwzględn. rodzaj sterowania rs [-]	0,04	0,04	0,04
Współczynnik uwzględn. sąsiednie skrzyżowania z sygnalizacją świetlną ws [-]	1	1	1
Wskaźnik rozproszenia kolumny pojazdów Rp [-]	1	1	1
Udział pojazdów dojeżdżających podczas sygnału zielonego [-]	0,183	0,683	0,683
Współczynnik uwzględniający dojazd kolumny pojazdów w czasie sygnału zielonego fpg [-]	1	1	1
Współczynnik koordynacji sygnalizacji fk [-]	1	1	1
Daniel Jaros			

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną




Toruńska - Wichrowa, Szczyt Poranny, P1 Tc max = 60s




Straty czasu, Poziom swobody ruchu




Formularz 6.2

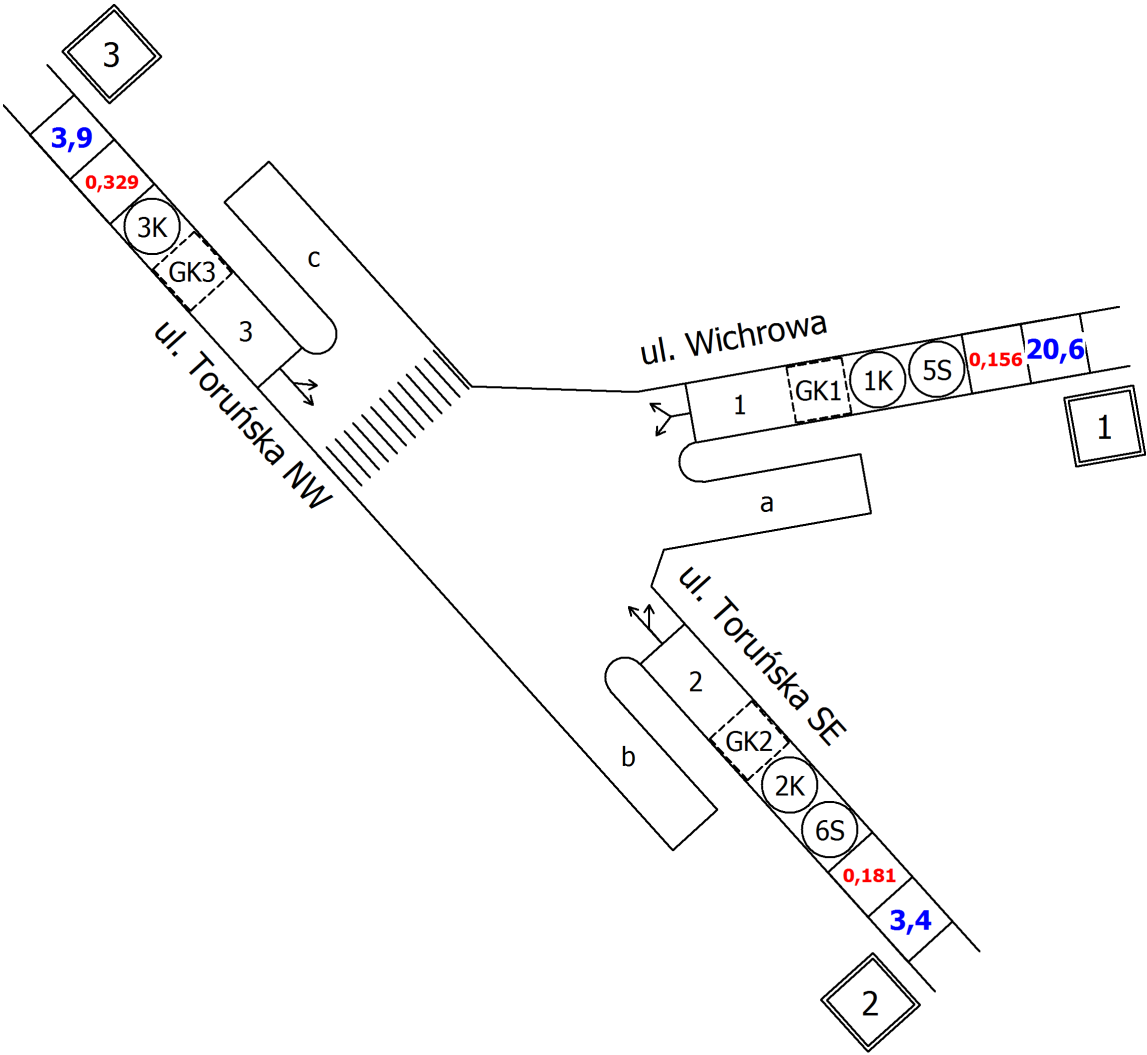
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Straty czasu d1 [s/P]	20,6	3,4	3,9
Straty czasu d2 [s/P]	0	0	0
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	20,6	3,4	3,9
PSR w grupie pasów	II	I	I
Łączne straty czasu w grupie pasów Dgr [s/ta]	845	792	1470
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D*gr [h/h]	0,23	0,22	0,41
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	20,6	3,4	3,9
PSR na wlocie	II	I	I
Łączne straty czasu na wlocie Dwl [s/ta]	845	792	1470
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D*wl [h/h]	0,23	0,22	0,41
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	4,8		
PSR na skrzyżowaniu	I		
Łączne straty czasu na skrzyżowaniu Dsk [s/ta]	3125		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D*sk	0,87		

Daniel Jaros

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Poranny, P1 Tc max = 60s			
Kolejka pozostająca, kolejka maksymalna, zatrzymania			Formularz 6.3
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Kolejki			
Średnia kolejka pozostająca Kp [P]	0	0	0
Średnia kolejka maksymalna Km [P]	1	1	3
Współczynnik kwantyla 95% kolejki maksymalnej fkw95 [-]	2,176	2,176	1,949
Kolejka maksymalna Km95 [P]	2	2	6
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce lp [m]	6,2	6,2	6,2
Zasięg kolejki maksymalnej Lk [m]	12	12	37
Zatrzymania			
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów zgr [z/P]	0,757	0,326	0,368
Liczba zatrzymań w grupie pasów Zgr [z/ta]	31	76	139
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr [-]	0,757	0,326	0,368
Liczba pojazdów zatrzymanych w grupie pasów Pzgr [P]	31	76	139
Średnia liczba zatrzymań na wlocie zwl [z/P]	0,757	0,326	0,368
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uzwl [-]	0,757	0,326	0,368
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu zsk [z/P]	0,377		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uzsk [-]	0,377		
Daniel Jaros			

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Poranny, P1 Tc max = 60s			
Zestawienie zbiorcze parametrów			Formularz 7.1
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Pasy	1	2	3
Relacje	LP	WP	LW
Natężenie ruchu w grupie pasów [P/h]	41	233	377
Natężenie ruchu na wlocie [P/h]	41	233	377
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu [P/h]	651		
Natężenie nasycenia grupy pasów [P/hz]	1437	1885	1678
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]	0,029	0,124	0,225
Przepustowość grupy pasów [P/h]	263	1288	1147
Przepustowość wlotu [P/h]	263	1288	1146
Przepustowość skrzyżowania [P/h]	1979		
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0,156	0,181	0,329
Stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	0,156	0,181	0,329
Stopień obciążenia skrzyżowania Xsk [-]	0,329		
Przepustowość praktyczna skrzyżowania [P/h]	1682		
Rezerwa przepustowości skrzyżowania [P/h]	1031		
Daniel Jaros			

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Poranny, P1 Tc max = 60s			
Zestawienie zbiorcze parametrów			Formularz 7.2
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	20,6	3,4	3,9
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	20,6	3,4	3,9
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	4,8		
PSR w grupie pasów	II	I	I
PSR na wlocie	II	I	I
PSR na skrzyżowaniu	I		
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D*gr [h/h]	0,23	0,22	0,41
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D*wl [h/h]	0,23	0,22	0,41
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D*sk	0,87		
Średnia kolejka pozostająca Kp [P]	0	0	0
Kolejka maksymalna Km95 [P]	2	2	6
Zasięg kolejki maksymalnej Lk [m]	12	12	37
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów zgr [z/P]	0,757	0,326	0,368
Średnia liczba zatrzymań na wlocie zwl [z/P]	0,757	0,326	0,368
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu zsk [z/P]	0,377		
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr [-]	0,757	0,326	0,368
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uzwl [-]	0,757	0,326	0,368
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uzsk [-]	0,377		
Daniel Jaros			



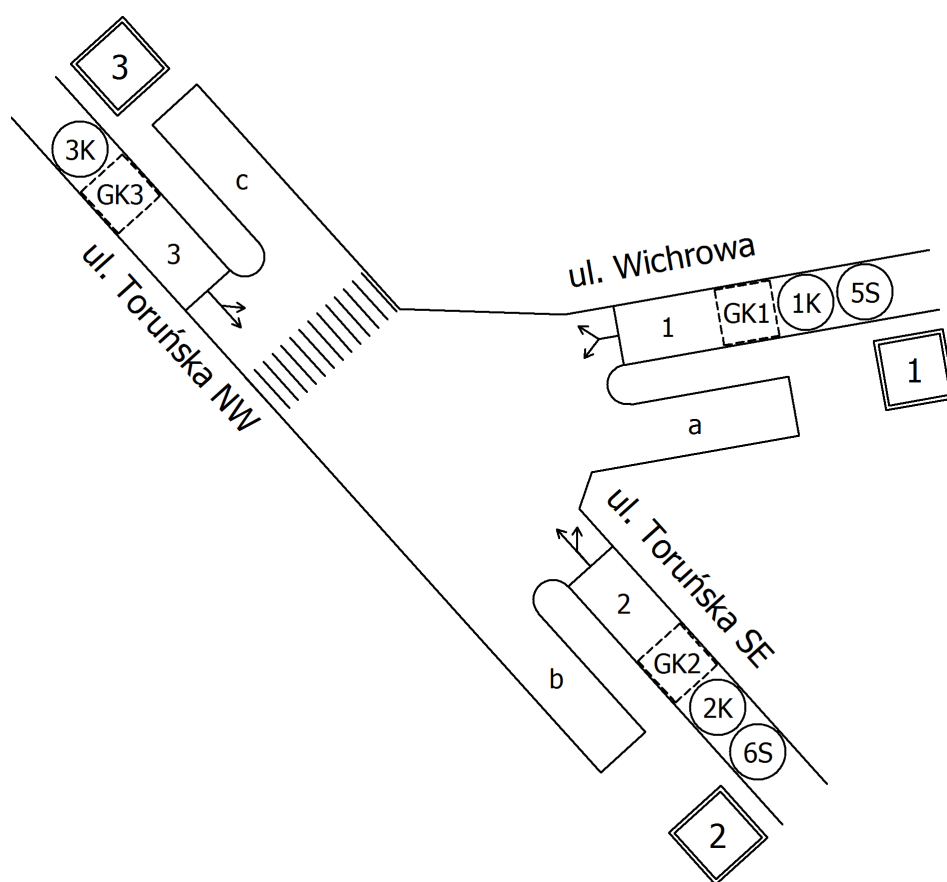
Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]





Średnie straty czasu grupy pasów d_{gr} [s/P]


Toruńska - Wichrowa, Szczyt Popołudniowy, P1 Tc max = 60s


Schemat skrzyżowania



Formularz 0









Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną				
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Popołudniowy, P1 Tc max = 60s				
Natężenia nasycenia relacji bezkolizyjnych				Formularz 1
Wlot	1	2		3
Pas	1	2		3
Strumień	1b	2a	2c	3b
				
Wyjściowe natężenie nasycenia [E/hz]	1700	1900	1900	1700
Szerokość pasa ruchu [m]	3,5	3,5		3,5
Pochylenie wlotu [%]	0	0		0
Wskaźnik kierunku pochylenia [-]	0	0		0
Wskaźnik położenia pasa ruchu [-]	0	0		0
Wskaźnik przejazdu przez torowisko tramwajowe [-]	0	0	0	0
Promień skrętu [m]	6,2	8,6	0	0
Korekta natężenia nasycenia gdy $4,2 < w < 5.0$ m	0	0	0	0
Natężenie nasycenia relacji [E/hz]	1325	1593	1900	1700
Udział pojazdów ciężkich [%]	0	0	0	0
Natężenie nasycenia relacji [P/hz]	1325	1593	1900	1700
Daniel Jaros				

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną	
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Popołudniowy, P1 Tc max = 60s	
Natężenia nasycenia relacji skrętnych kolizyjnych z ruchem pieszym	
Formularz 2	
Wlot	1
Pas	1
Strumień	1c
	
Wyjściowe natężenie nasycenia [E/hz]	1450
Sygnał zielony [s]	10
Efektywny sygnał zielony [s]	11
Długość cyklu [s]	60
Natężenie ruchu pieszych [Ps/h]	100
Długość drogi dojazdu pojazdów skręcających do przejścia [m]	15
Współczynnik uwzględniający wpływ ruchu pieszego [-]	1
Minimalny współczynnik uwzględniający wpływ ruchu pieszego [-]	0,545
Natężenie nasycenia [E/hz]	1450
Udział pojazdów ciężkich [-]	0
Natężenie nasycenia [P/hz]	1450
Daniel Jaros	

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną		
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Popołudniowy, P1 Tc max = 60s		
Natężenia nasycenia relacji w lewo kolizyjnej z pojazdami z przeciwległego wlotu i z ruchem pieszym		Formularz 3 iteracja końcowa
Wlot	3	
Pas	3	
Strumień	3a	
		
Natężenie ruchu z przeciwległego wlotu [P/h]	406	
Sygnał zielony [s]	40	
Efektywny sygnał zielony [s]	41	
Długość cyklu [s]	60	
Stopień nasycenia grupy pasów na wlocie przeciwległym Yn [-]	0,215	
Stopień obciążenia grupy pasów na wlocie przeciwległym Xn [-]	0,315	
Odstęp czasu między pojazdami zjeżdżającymi z powierzchni oczekiwania tf [s]	2,6	
Graniczny odstęp czasu poj. skręcających w lewo tg [s]	5,5	
Liczba pasów z potokiem nadrzędnym [-]	1	
Odstęp czasu między pojazdami mającymi pierwszeństwo dtn [s]	1,8	
Parametr zależny od Qn i liczby pasów n alfa [-]	1	
Natężenie nasycenia w lukach strumienia priorytetowego Slg [E/hz]	860	
Pojemność powierzchni oczekiwania a [E]	3	
Udział pojazdów skręcających w lewo na pasie ul [-]	0,057	
Natężenie nasycenia w czasie międzyszielonym SIm [E/hz]	78	
Natężenie ruchu pieszego [Ps/h]	0	
Poprawka uwzględniająca wpływ pieszych [E/hz]	0	
Udział pojazdów ciężkich uc[-]	0	
Natężenie nasycenia relacji [P/hz]	938	
Daniel Jaros		

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną		
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Popołudniowy, P1 Tc max = 60s		
Natężenia nasycenia relacji podczas sygnału dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką		Formularz 3s
Wlot	1	2
Pas	1	2
Strumień	S1c	S2a
		
Relacja z wydzielonego pasa ruchu		
Udział pojazdów ciężkich uc [-]		
Sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką Gzs [s]		
Efektywny sygnał zielony Ge [s]		
Natężenie nasycenia relacji podczas sygnału dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką Szs [P/hz]		
Natężenie nasycenia relacji z wydzielonego pasa podczas sygnału zielonego ogólnego Sr [P/hz]		
Średnie natężenie nasycenia w okresie Ge+Gzs SG,zs [P/hz]		
Relacja ze wspólnego pasa ruchu		
Natężenie ruchu na pasie Q [P/h]	46	406
Udział relacji na pasie ur [-]	0,543	0,042
Sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką Gzs [s]	41	13
Efektywny sygnał zielony Ge [s]	11	41
Poprawka zwiększająca natężenie nasycenia relacji dS [P/hz]	113	4
Natężenie nasycenia relacji SG,zs [P/hz]	1563	1597
Daniel Jaros		




Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną							
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Popołudniowy, P1 Tc max = 60s							
Rozkład ruchu w obliczeniowych grupach pasów						Formularz 4	
Wlot		1		2		3	
Grupa pasów		GK1		GK2		GK3	
Pas		1		2		3	
Strumień		1b	1c	2a	2c	3a	3b
							
Relacja		L	P	P	W	L	W
Całkowite natężenie relacji [P/hz]		21	25	17	389	17	280
Natężenie nasycenia toru [P/hz]	Bazowe	1325	1563	1597	1900	938	1700
	Z uwzgl. krótkich pasów	1325	1563	1597	1900	938	1700
Liczba torów w grupie pasów [-]		2		2		2	
Liczba torów na pasie [-]		2		2		2	
Liczba pasów w grupie [-]		1		1		1	
Natężenie relacji na torze [P/h]		21	25	17	389	17	280
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]		0,032		0,215		0,183	
Udział toru w przenoszeniu relacji [-]		1	1	1	1	1	1
Udział toru w ruchu na pasie [-]		0,457	0,543	0,042	0,958	0,057	0,943
Udział relacji w ruchu na pasie [-]		0,457	0,543	0,042	0,958	0,057	0,943
Natężenie nasycenia pasa ruchu [P/hz]		1444		1885		1625	
Współczynnik korygujący - przystanek autobusowy [-]		1		1		1	
Współczynnik korygujący - przystanek tramwajowy [-]		1		1		1	
Skorygowane natężenie nasycenia pasa ruchu [P/hz]		1444		1885		1625	
Natężenie nasycenia grupy pasów [P/hz]		1444		1885		1625	
Daniel Jaros							




Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Popołudniowy, P1 Tc max = 60s			
Obliczanie przepustowości			Formularz 5
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
Pasy	1	2	3
Relacje	LP	WP	LW
Natężenie ruchu w grupie pasów [P/h]	46	406	297
Natężenie ruchu na wlocie [P/h]	46	406	297
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu [P/h]	749		
Natężenie nasycenia grupy pasów [P/hz]	1444	1885	1625
Efektywny sygnał zielony Ge [s]	11	41	41
Długość cyklu [s]	60		
Przepustowość grupy pasów [P/h]	265	1288	1110
Przepustowość wlotu [P/h]	264	1288	1110
Przepustowość skrzyżowania [P/h]	2376		
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0,174	0,315	0,267
Stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	0,174	0,315	0,268
Stopień obciążenia skrzyżowania Xsk [-]	0,315		
Przepustowość praktyczna grupy pasów dla Xd = 0,85 [-]	225	1094	943
Rezerwa przepust. grupy pasów [P/h]	179	688	646
Przepustowość praktyczna wlotu [P/h]	224	1094	943
Rezerwa przepust. wlotu [P/h]	178	688	646
Przepustowość praktyczna skrzyżowania [P/h]	2019		
Rezerwa przepust. skrzyżowania [P/h]	1270		
Daniel Jaros			

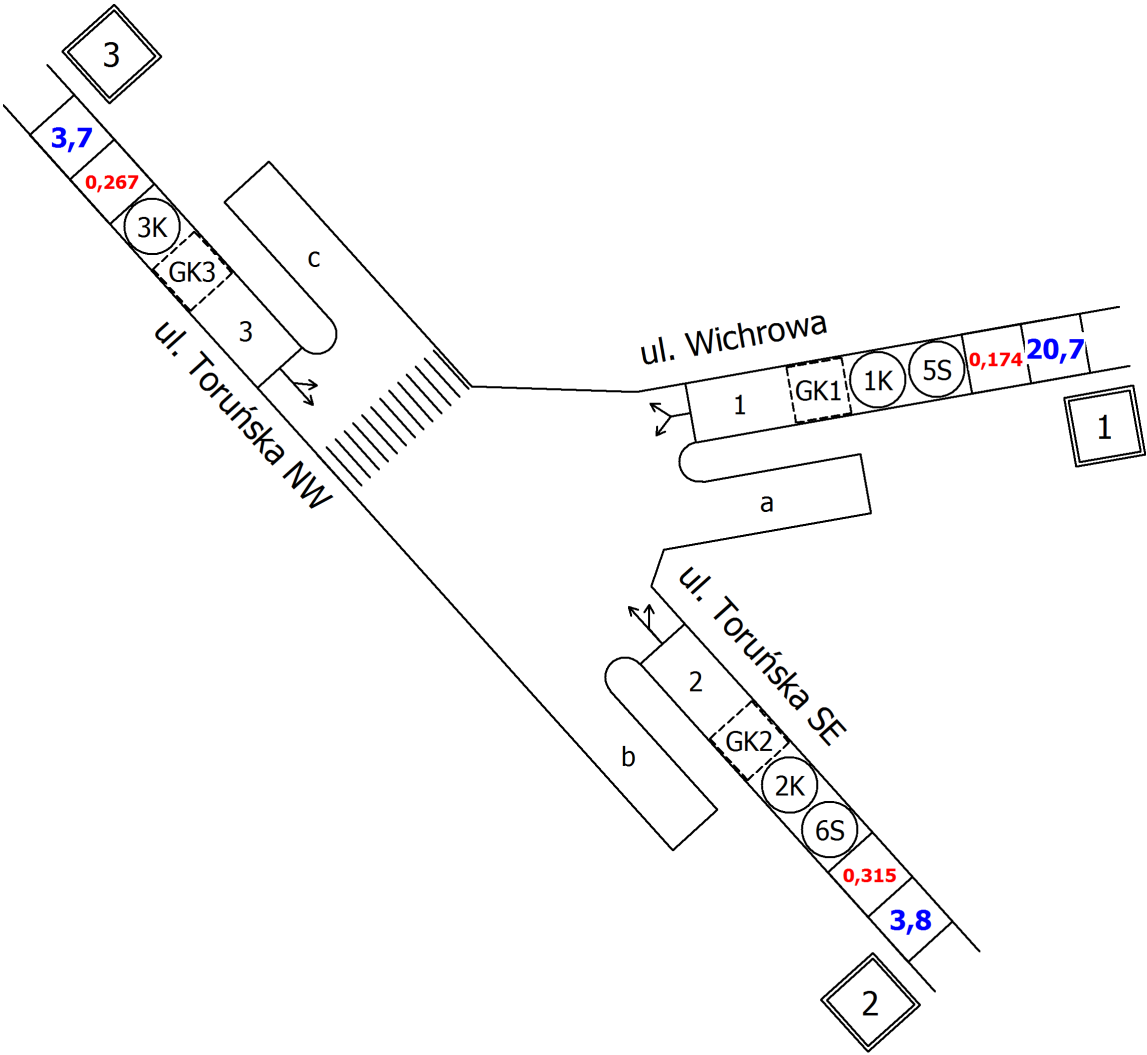
Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Popołudniowy, P1 Tc max = 60s			
Dane do obliczania miar warunków ruchu			Formularz 6.1
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
Natężenie ruchu w grupie pasów [P/h]	46	406	297
Natężenie ruchu w grupie pasów [P/s]	0,013	0,113	0,083
Natężenie nasycenia grupy pasów [P/hz]	1444	1885	1625
Stopień nasycenia grupy pasów [P/h]	0,032	0,215	0,183
Przepustowość grupy pasów [P/h]	265	1288	1110
Stopień obciążenia grupy pasów X [-]	0,174	0,315	0,267
Efektywny sygnał zielony Ge [s]	11	41	41
Długość cyklu [s]	60		
Okres analizy [h]	1		
Udział sygnału zielonego efektyw. w cyklu [-]	0,183	0,683	0,683
Współczynnik uwzględn. rodzaj sterowania rs [-]	0,04	0,04	0,04
Współczynnik uwzględn. sąsiednie skrzyżowania z sygnalizacją świetlną ws [-]	1	1	1
Wskaźnik rozproszenia kolumny pojazdów Rp [-]	1	1	1
Udział pojazdów dojeżdżających podczas sygnału zielonego [-]	0,183	0,683	0,683
Współczynnik uwzględniający dojazd kolumny pojazdów w czasie sygnału zielonego fpg [-]	1	1	1
Współczynnik koordynacji sygnalizacji fk [-]	1	1	1
Daniel Jaros			

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Popołudniowy, P1 Tc max = 60s			
Straty czasu, Poziom swobody ruchu			Formularz 6.2
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
Straty czasu d1 [s/P]	20,7	3,8	3,7
Straty czasu d2 [s/P]	0	0	0
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	20,7	3,8	3,7
PSR w grupie pasów	II	I	I
Łączne straty czasu w grupie pasów Dgr [s/ta]	952	1543	1099
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D*gr [h/h]	0,26	0,43	0,31
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	20,7	3,8	3,7
PSR na wlocie	II	I	I
Łączne straty czasu na wlocie Dwl [s/ta]	952	1543	1099
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D*wl [h/h]	0,26	0,43	0,31
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	4,8		
PSR na skrzyżowaniu	I		
Łączne straty czasu na skrzyżowaniu Dsk [s/ta]	3595		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D*sk	1		
Daniel Jaros			

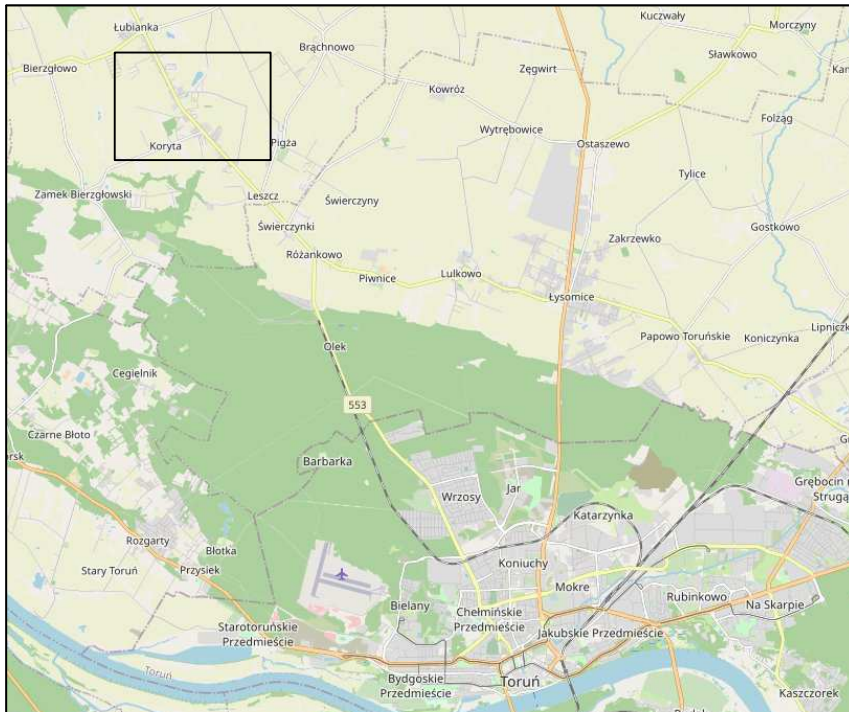
Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Popołudniowy, P1 Tc max = 60s			
Kolejka pozostająca, kolejka maksymalna, zatrzymania			Formularz 6.3
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
Kolejki			
Średnia kolejka pozostająca Kp [P]	0	0	0
Średnia kolejka maksymalna Km [P]	1	3	2
Współczynnik kwantyla 95% kolejki maksymalnej fkw95 [-]	2,176	1,949	2,051
Kolejka maksymalna Km95 [P]	2	6	4
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce lp [m]	6,2	6,2	6,2
Zasięg kolejki maksymalnej Lk [m]	12	37	25
Zatrzymania			
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów zgr [z/P]	0,759	0,364	0,349
Liczba zatrzymań w grupie pasów Zgr [z/ta]	35	148	104
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr [-]	0,759	0,364	0,349
Liczba pojazdów zatrzymanych w grupie pasów Pzgr [P]	35	148	104
Średnia liczba zatrzymań na wlocie zwl [z/P]	0,759	0,364	0,349
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uzwl [-]	0,759	0,364	0,349
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu zsk [z/P]	0,382		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uzsk [-]	0,382		
Daniel Jaros			

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Popołudniowy, P1 Tc max = 60s			
Zestawienie zbiorcze parametrów			Formularz 7.1
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Pasy	1	2	3
Relacje	LP	WP	LW
Natężenie ruchu w grupie pasów [P/h]	46	406	297
Natężenie ruchu na wlocie [P/h]	46	406	297
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu [P/h]	749		
Natężenie nasycenia grupy pasów [P/hz]	1444	1885	1625
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]	0,032	0,215	0,183
Przepustowość grupy pasów [P/h]	265	1288	1110
Przepustowość wlotu [P/h]	264	1288	1110
Przepustowość skrzyżowania [P/h]	2376		
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0,174	0,315	0,267
Stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	0,174	0,315	0,268
Stopień obciążenia skrzyżowania Xsk [-]	0,315		
Przepustowość praktyczna skrzyżowania [P/h]	2019		
Rezerwa przepustowości skrzyżowania [P/h]	1270		
Daniel Jaros			

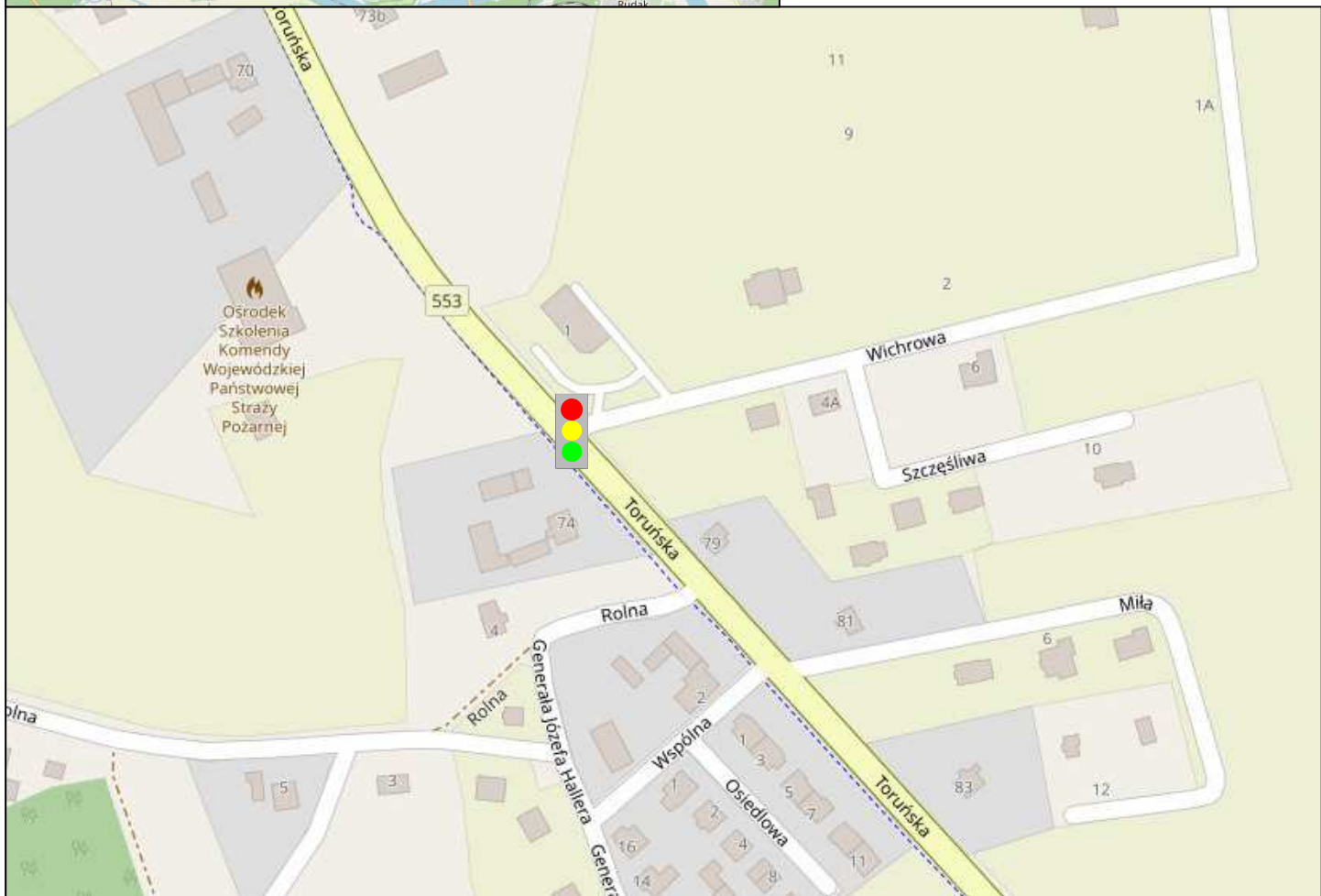
Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Toruńska - Wichrowa, Szczyt Popołudniowy, P1 Tc max = 60s			
Zestawienie zbiorcze parametrów			Formularz 7.2
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	20,7	3,8	3,7
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	20,7	3,8	3,7
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	4,8		
PSR w grupie pasów	II	I	I
PSR na wlocie	II	I	I
PSR na skrzyżowaniu	I		
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D*gr [h/h]	0,26	0,43	0,31
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D*wl [h/h]	0,26	0,43	0,31
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D*sk	1		
Średnia kolejka pozostająca Kp [P]	0	0	0
Kolejka maksymalna Km95 [P]	2	6	4
Zasięg kolejki maksymalnej Lk [m]	12	37	25
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów zgr [z/P]	0,759	0,364	0,349
Średnia liczba zatrzymań na wlocie zwl [z/P]	0,759	0,364	0,349
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu zsk [z/P]	0,382		
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr [-]	0,759	0,364	0,349
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uzwl [-]	0,759	0,364	0,349
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uzsk [-]	0,382		
Daniel Jaros			



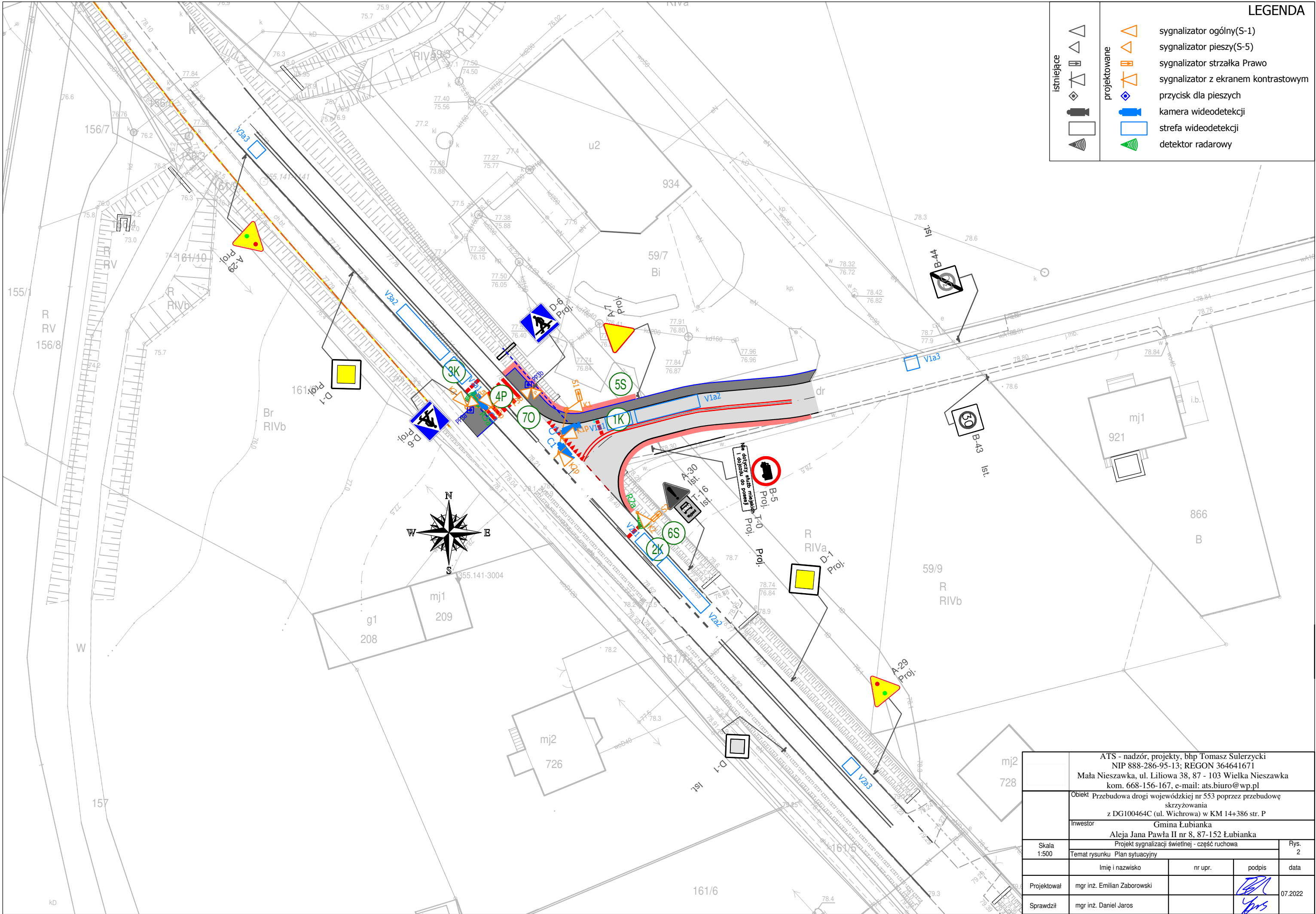
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]
Średnie straty czasu grupy pasów dgr [s/P]



- Skrzyżowanie Toruńska - Wichrowa



	ATS - nadzór, projekty, bhp Tomasz Sulerzycki NIP 888-286-95-13; REGON 364641671 Mała Nieszawka, ul. Liliowa 38, 87 - 103 Wielka Nieszawka kom. 668-156-167, e-mail: ats.biuuro@wp.pl			
	Obiekt Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 553 poprzez przebudowę skrzyżowania z DG100464C (ul. Wichrowa) w KM 14+386 str. P			
	Inwestor Gmina Łubianka Aleja Jana Pawła II nr 8, 87-152 Łubianka			
Skala 1:25000	Temat rysunku Orientacja			Rys. 1
	Imię i nazwisko	nr upr.	podpis	data
Projektował	mgr inż. Emilian Zaborowski			07.2022
Sprawdził	mgr inż. Daniel Jaros			



LEGENDA

- istniejące
- projektowane
- sygnalizator ogólny(S-1)

sygnalizator pieszy(S-5)

sygnalizator strzałka Prawo

sygnalizator z ekranem kontrastowym

przycisk dla pieszych

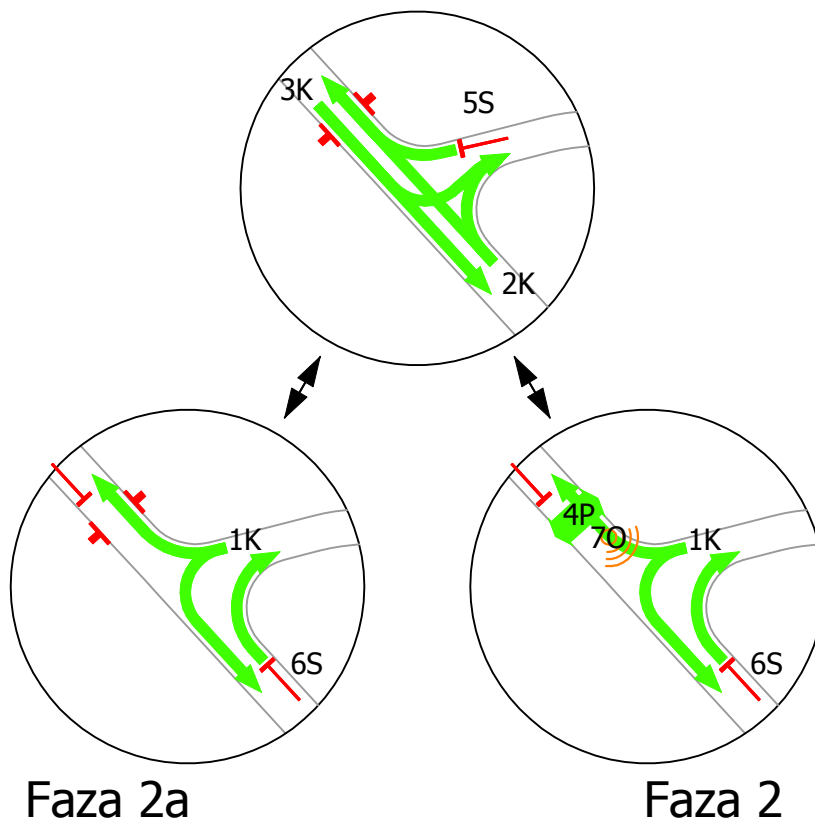
kamera wideodetekcji

strefa wideodetekcji

detektor radarowy



ATS - nadzór, projekty, bhp Tomasz Sulerzycki NIP 888-286-95-13; REGON 364641671 Mała Nieszawka, ul. Liliowa 38, 87 - 103 Wielka Nieszawka kom. 668-156-167, e-mail: ats.biuro@wp.pl				
Objekt Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 553 poprzez przebudowę skrzyżowania z DG100464C (ul. Wichrowa) w KM 14+386 str. P				
Inwestor Gmina Łubianka Aleja Jana Pawła II nr 8, 87-152 Łubianka				
Projekt sygnalizacji świetlnej - część ruchowa				Rys. 2
Skala 1:500	Temat rysunku Plan sytuacyjny			
Imię i nazwisko		nr upr.	podpis	data
Projektował mgr inż. Emilian Zaborowski				07.2022
Sprawdził mgr inż. Daniel Jaros				

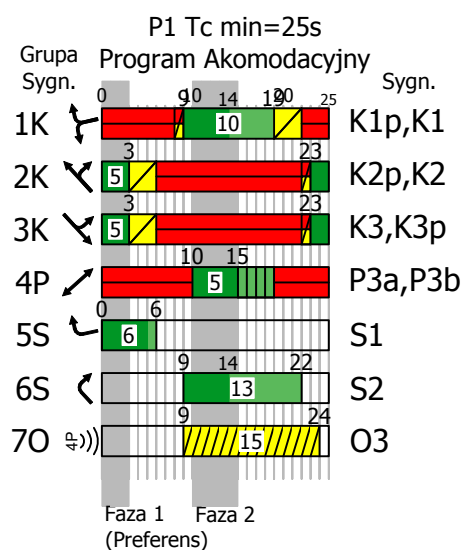
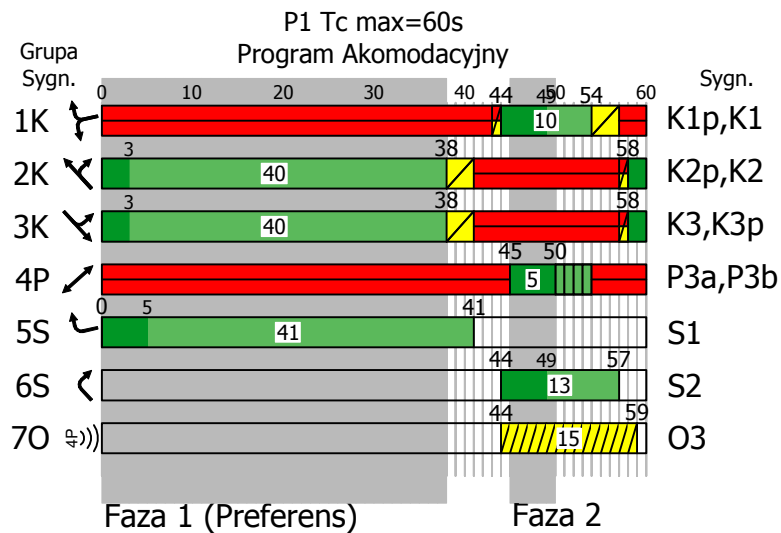
Faza 1 (Preferens)



LEGENDA



- ruch pojazdów
- ruch pieszych lub rowerzystów
- zatrzymanie pojazdów
- zatrzymanie pieszych lub rowerzystów
- 2K** - nazwa uruchomionej grupy sygnalizacyjnej

	ATS - nadzór, projekty, bhp Tomasz Sulerzycki NIP 888-286-95-13; REGON 364641671 Mała Nieszawka, ul. Liliowa 38, 87 - 103 Wielka Nieszawka kom. 668-156-167, e-mail: ats.biurowp@wp.pl			
	Obiekt Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 553 poprzez przebudowę skrzyżowania z DG100464C (ul. Wichrowa) w KM 14+386 str. P			
	Inwestor Gmina Łubianka Aleja Jana Pawła II nr 8, 87-152 Łubianka			
Skala	Projekt sygnalizacji świetlnej - część ruchowa			Rys. 4
	Temat rysunku Układ faz			
	Imię i nazwisko	nr upr.	podpis	data
Projektował	mgr inż. Emilian Zaborowski			07.2022
Sprawdził	mgr inż. Daniel Jaros			

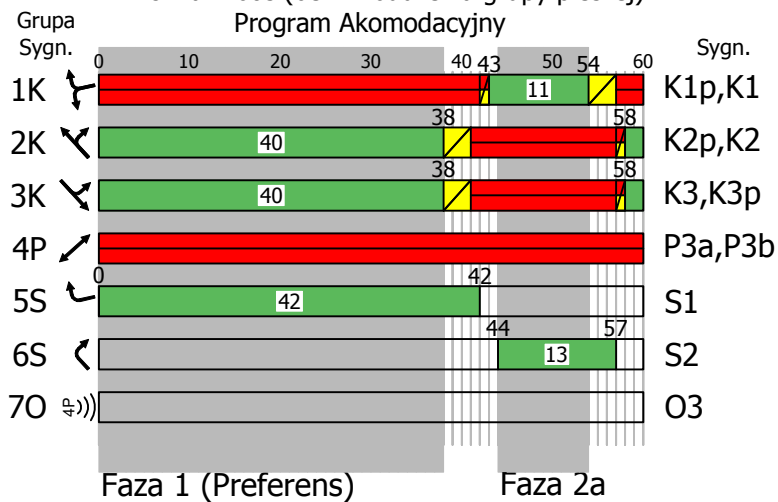


LEGENDA

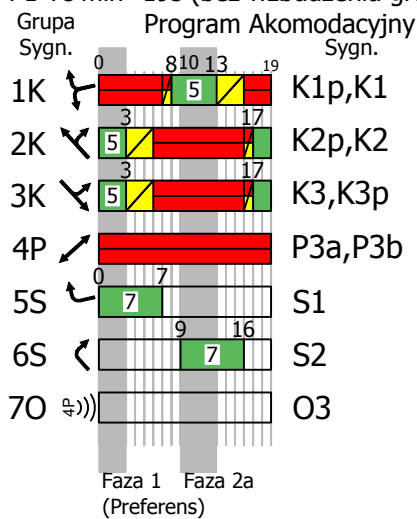
- sygnał zielony
- sygnał zielony migający
- sygnał czerwony
- sygnał żółty
- sygnał żółty z czerwonym
- sygnał żółty migający
- brak sygnału

	ATS - nadzór, projekty, bhp Tomasz Sulerzycki NIP 888-286-95-13; REGON 364641671 Mała Nieszawka, ul. Liliowa 38, 87 - 103 Wielka Nieszawka kom. 668-156-167, e-mail: ats.biuo@wp.pl			
	Obiekt Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 553 poprzez przebudowę skrzyżowania z DG100464C (ul. Wichrowa) w KM 14+386 str. P			
	Inwestor Gmina Łubianka Aleja Jana Pawła II nr 8, 87-152 Łubianka			
Skala	Projekt sygnalizacji świetlnej - część ruchowa			Rys. 5a
	Temat rysunku Programy sygnalizacji			
	Imię i nazwisko	nr upr.	podpis	data
Projektował	mgr inż. Emilian Zaborowski			07.2022
Sprawdził	mgr inż. Daniel Jaros			

P1 Tc max=60s (bez wzbudzenia grupy pieszej)





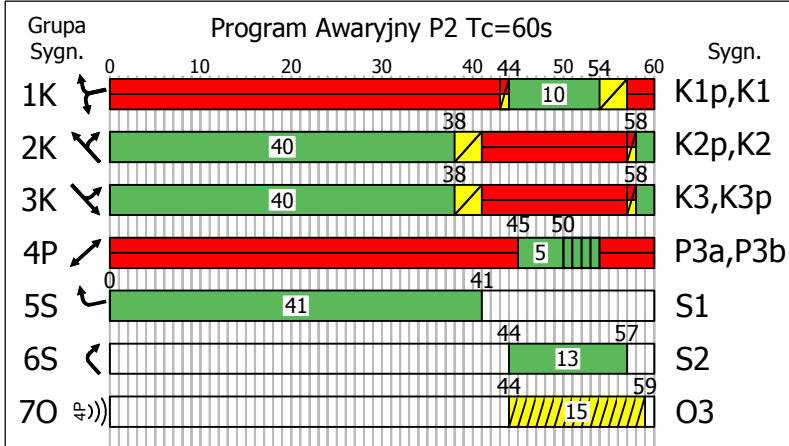
P1 Tc min=19s (bez wzbudzenia grupy pieszej)



LEGENDA


- sygnał zielony
- sygnał zielony migający
- sygnał czerwony
- sygnał żółty
- sygnał żółty z czerwonym
- sygnał żółty migający
- brak sygnału

	ATS - nadzór, projekty, bhp Tomasz Sulerzycki NIP 888-286-95-13; REGON 364641671 Mała Nieszawka, ul. Liliowa 38, 87 - 103 Wielka Nieszawka kom. 668-156-167, e-mail: ats.biuo@wp.pl			
	Obiekt Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 553 poprzez przebudowę skrzyżowania z DG100464C (ul. Wichrowa) w KM 14+386 str. P Inwestor Gmina Łubianka Aleja Jana Pawła II nr 8, 87-152 Łubianka			
Skala	Projekt sygnalizacji świetlnej - część ruchowa			Rys. 5b
	Temat rysunku Programy sygnalizacji			
	Imię i nazwisko	nr upr.	podpis	data
Projektował	mgr inż. Emilian Zaborowski			07.2022
Sprawdził	mgr inż. Daniel Jaros			



LEGENDA

- sygnał zielony
- sygnał zielony migający
- sygnał czerwony
- sygnał żółty
- sygnał żółty z czerwonym
- sygnał żółty migający
- brak sygnału

	ATS - nadzór, projekty, bhp Tomasz Sulerzycki NIP 888-286-95-13; REGON 364641671 Mała Nieszawka, ul. Liliowa 38, 87 - 103 Wielka Nieszawka kom. 668-156-167, e-mail: ats.biurowp@wp.pl			
	Obiekt Przebudowa drogi wojewódzkiej nr 553 poprzez przebudowę skrzyżowania z DG100464C (ul. Wichrowa) w KM 14+386 str. P Inwestor Gmina Łubianka Aleja Jana Pawła II nr 8, 87-152 Łubianka			
Skala	Projekt sygnalizacji świetlnej - część ruchowa			Rys. 5c
	Temat rysunku Programy sygnalizacji			
	Imię i nazwisko	nr upr.	podpis	data
Projektował	mgr inż. Emilian Zaborowski			07.2022
Sprawdził	mgr inż. Daniel Jaros		