



Biuro: ul. Chodkiewicza 15, 85-065 Bydgoszcz
tel. 690-953-390 e-mail: biuro@ergoprojekt.com


Projekt Wykonawczy **Część ruchowa**

Obiekt : Sygnalizacja świetlna

Temat : **Budowa sygnalizacji świetlnej przy ul. Focha i Karmelickiej w Bydgoszczy**

Adres : Miasto Bydgoszcz
gmina: Bydgoszcz
powiat: Bydgoszcz
woj.: kujawsko-pomorskie

Branża : Inżynieria ruchu

Inwestor :  Zarząd Dróg Miejskich
i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy
ul. Toruńska 174A, 85-844 Bydgoszcz

Opracował:	mgr inż. Eliza Ciszewska-Kulwińska	07.2025	
Opracował:	mgr inż. Monika Wiśniewska	07.2025	
Sprawdził:	mgr inż. Daniel Jaros	07.2025	

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. Organizacja ruchu – stan projektowany.....	6
4. Sygnalizacja świetlna – stan projektowany.....	7
4.1 Sygnalizacja – założenia ogólne	7
4.2 Harmonogram pracy sygnalizacji	7
4.3 Minimalne czasy zielone.....	8
4.4 Czasy międzyzielone	8
4.5 Zależności czasowe między grupami sygnalizacyjnymi	9
4.6 Programy sygnalizacji.....	10
4.6.1 Program wejściowy	10
4.6.2 Program wyjściowy.....	10
4.6.3 Programy akomodacyjny P1	10
4.6.4 Programy akomodacyjny P2	11
4.6.5 Funkcje systemowe	12
4.6.6 Program awaryjny P3	12
4.7 Grupy nadzorowane	12
4.8 Koordynacja pracy sygnalizacji	12
4.9 <i>Priorytety komunikacji publicznej</i>	12
4.9.1 <i>Priorytet tramwajowy</i>	12
4.9.2 <i>Lokalizacja punktu zgłoszeniowego</i>	13
4.9.3 <i>Realizacja priorytetu</i>	13
4.9.4 <i>Mechanizm udzielania priorytetu</i>	14
5. Rozwiązania sprzętowe	15
5.1 Sterownik sygnalizacji świetlnej.....	15
5.2 Sygnalizatory	15
5.3 Detektory.....	15
5.3.1 Pętle indukcyjne	15
5.3.2 Przyciski dla pieszych	15
6. Uwagi końcowe	16

Spis rysunków

Rysunek 1	Orientacja
Rysunek 2	Plan Sytuacyjny Organizacja Ruchu
Rysunek 3	Sygnalizatory i detektory
Rysunek 4	Strumienie ruchu i punkty kolizji
Rysunek 5	Układ faz
Rysunek 6	Programy sygnalizacji
Rysunek 7	Schemat koordynacji

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 pętli indukcyjnych
Zestawienie przycisków
Zestawienie kamer
Obliczenia warunków ruchu i przepustowości

1. Wiadomości ogólne

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ul. Marszałka Focha z ul. Karmelicką. Przedmiot umowy jest realizowany w ramach projektu: „Budowa sygnalizacji świetlnej przy ul. Focha i Karmelickiej w Bydgoszczy”

1.2 Zakres opracowania

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

- obliczenia minimalnych sygnałów zielonych,
- układ faz wraz z wytycznymi dotyczącymi powiązań między grupami,
- obliczenia i tabela czasów międzyzielonych,
- algorytm pracy sygnalizacji,
- programy sygnalizacji
- schemat koordynacji

1.3 Inwestor

Inwestorem zastępczym dla przedmiotowej inwestycji jest:
Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej
ul. Toruńska 174A
85-844 Bydgoszcz.

1.4 Wykonawca

Jednostką projektową jest:
Ergoprojekt
Biuro: ul. Chodkiewicza 15,
85-065 Bydgoszcz

1.5 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania projektu stanowią:

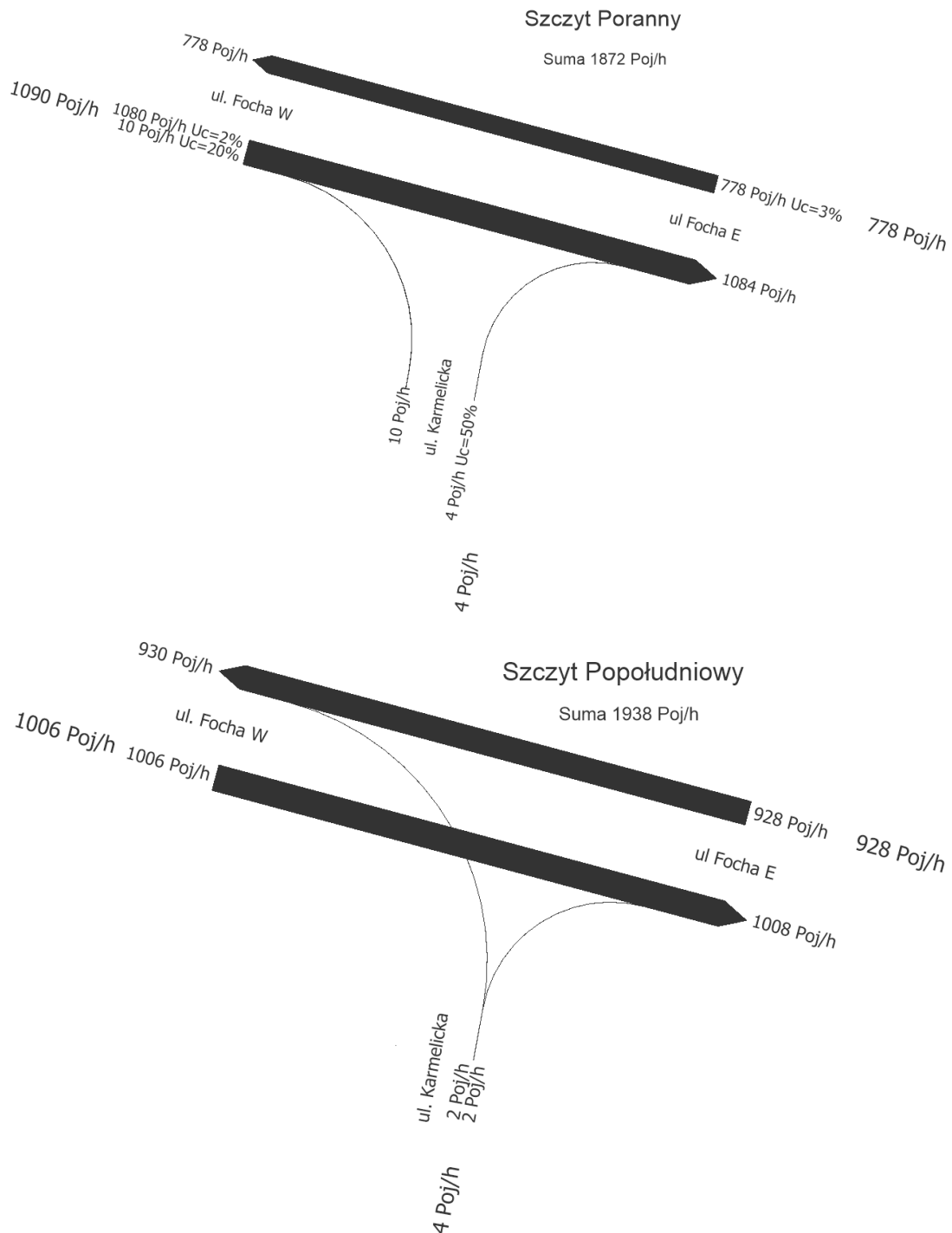
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku z późniejszymi zmianami (tekst jednolity Dz.U. 2023 poz. 682),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220, poz. 2181 z późn. Zm.),
- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 roku w sprawie znaków i sygnałów drogowych z późniejszymi zmianami (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 (Dz.U.2003.177.1729),
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997r. - Prawo o ruchu drogowym (tekst jednolity Dz.U. 2025 poz. 418 t.j.),
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz. U. 2025 poz. 889.).

2. Opis stanu istniejącego

Skrzyżowanie ulic Marszałka Focha z ulicą Karmelicką znajduje się w ścisłym centrum miasta Bydgoszcz. W ciągu ulicy Jagiellońskiej wyznaczony jest pas tramwajowo – autobusowy, natomiast wzdłuż ulic Focha oraz Gdańskiej ciągnie się torowisko tramwajowe.

W stanie istniejącym skrzyżowanie nie jest osygnalizowane.

Poniżej przedstawiono diagramy ruchu na skrzyżowaniu dla aktualnego w roku 2025 natężenia ruchu w szczycie porannym oraz popołudniowym.



Lokalizacja skrzyżowania pokazana została na rys.1.

3. Organizacja ruchu – stan projektowany

W obrębie skrzyżowania Focha-Karmelicka zaprojektowano nowe przejście dla pieszych przez wlot zachodni. Na każdym wlocie zaprojektowano linię warunkowego zatrzymania. Na wlocie południowym zaprojektowano linię P-12. Ponadto, uniemożliwiono skręt w lewo z ulicy Focha w ulicę Karmelicką dla wszystkich pojazdów. Dostosowano lokalizację i typ znaków pionowych do projektowanych zmian.

Organizację poziomą i pionową przedstawiono na rysunku 2.

4. Sygnalizacja świetlna – stan projektowany

4.1 Sygnalizacja – założenia ogólne

Zaprojektowano sygnalizację akomodacyjną, acykliczną z detekcją dla pojazdów na wszystkich wlotach. Do detekcji pieszych zaprojektowano przyciski. Grupy piesze przypisane do fazy preferencji uruchamiają się zawsze w cyklu, natomiast grupy piesze uruchamiane poza fazą główną startują w swoich fazach zawsze lub na zgłoszenie w zależności od ustawień systemowych (flaga XSF). Lokalizację sygnalizatorów oraz detektorów przedstawiono na rys.3.

Sygnalizacja funkcjonować będzie w układzie wielofazowym. Fazy ruchu przedstawiono na rys. 5.

Sygnalizacja pracować będzie pod kontrolą systemu sterowania ruchem SCATS.

W załączniku do projektu znajdują się obliczenia przepustowości dla programu akomodacyjnego dla aktualnych szczytów komunikacyjnych.

4.2 Harmonogram pracy sygnalizacji

Sygnalizacja świetlna będzie pracować przez cały tydzień w godzinach 4:30 – 16:30 w programie trójkolorowym w oparciu o akomodacyjny program P1 (SCATS), w godzinach 16:30 – 23:30 w oparciu o akomodacyjny program P2 (SCATS), natomiast w godzinach 23:30 – 4:30 sygnalizacja będzie pracowała w trybie ostrzegawczym (żółty pulsujący).

Poniżej zaprezentowany został harmonogram pracy sygnalizacji.

Godzina	Poniedziałek - Piątek	Sobota	Niedziela
00:00 - 04:30	ŻM	ŻM	ŻM
04:30 - 16:30	SCATS (P1)	SCATS (P1)	SCATS (P1)
16:30 - 23:30	SCATS (P2)	SCATS (P2)	SCATS (P2)
23:30 - 00:00	ŻM	ŻM	ŻM

SCATS – praca systemowa pod kontrolą systemu sterowania SCATS

(P1/P2) – w przypadku trybu izolowanego (rozłączenie z systemem sterowania) skrzyżowanie pracuje zgodnie z programem akomodacyjnym P1/P2

Należy zapewnić możliwość zdalnej zmiany godzin przełączenia trybów pracy w sterowniku, tak, aby w razie decyzji o zmianie harmonogramu, procedura trwała możliwie krótko.

4.3 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	4T				7
5	5T				7
6	6P	5	1,2	4,2	5
7	7P	12,2	1,2	10,2	11
8	8S				5
9	9O				0
10	10O				0

4.4 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 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.4.

4.5 Zależności czasowe między grupami sygnalizacyjnymi

Opóźnienia czasowe startów grup kołowych względem równoległych pieszych

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.

Tabela Opóźnień Czasowych

GSP	GSN	s [m]	v [km/h]	t _{obl} [s]	t [s]
2K	7P	27	40	2,4	2
3K	6P	18,7	40	1,7	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

Grupy **1K i 4T** powinny rozpoczynać i kończyć się w tym samym czasie,

Grupy **3K i 5T** powinny rozpoczynać i kończyć się w tym samym czasie.

Opóźnienia czasowe startów grup ostrzegawczych względem równoległych pieszych

Na skrzyżowaniu zaprojektowano grupy sygnalizacyjne w postaci migającej sylwetki pieszego służące do wczesnego ostrzegania kierowców o konieczności ustąpienia pierwszeństwa pieszym 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]
8O	6P	1	5
9O	7P	1	11

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)

4.6 Programy sygnalizacji

4.6.1 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
- **10s** sygnału czerwonego (lub odpowiednika oznaczającego zakaz wjazdu) dla wszystkich grup sygnalizacyjnych.

Po wykonaniu sekwencji startowej sterownik przechodzi do fazy 2 w odpowiednim programie.

4.6.2 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 **10s**, po czym sygnalizacja przechodzi w tryb żółty migający na minimum 180s.

4.6.3 Programy akomodacyjny P1

Programy P1 jest programem akomodacyjnym o maksymalnej długości cyklu 120s.

W przypadku braku wzbudzeń sygnalizacja przechodzi w stan ustalony (Faza 1). Program składa się z 2 podstawowych faz.

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”.

Tabela Faz Ruchu

Nazwa Fazy	Grupy Sygnalizacyjne	Wydłużenie Fazy
Faza 1	1K, 3K, 4T, 5T, 6P, 9O	1K, 3K, 4T, 5T
Faza 4	2K, 7P, 10O	2K

Układ faz zaprezentowano na rys.5a.

Jako wzbudzenie dla danej grupy, należy przyjąć wzbudzenie detektora przypisanego do tej grupy. Dla wszystkich detektorów należy przyjąć lukę czasową równą 3s.

Programy sygnalizacji zaprezentowano na rys.6a.

Diagramy stanów przedstawiają 2 warianty programu P1:

- Program Akomodacyjny $T_{\max}=120s$ pracuje w trybie systemowym, gdy pracą steruje system sterowania ruchem oraz jako program akomodacyjny izolowany, gdy pracą steruje sterownik lokalny. Diagram przedstawia maksymalne wzbudzenia grup sygnalizacyjnych, gdy uruchomione zostają wszystkie fazy.

Podczas pracy w trybie systemowym długość cyklu może zostać wydłużona powyżej tego maksimum.

- Program Akomodacyjny $T_{\min}=41s$ pracuje w trybie systemowym, gdy pracą steruje system sterowania ruchem oraz jako program akomodacyjny izolowany, gdy pracą steruje sterownik lokalny. Diagram przedstawia wzbudzone wszystkie grupy sygnalizacyjne na minimum.

Należy zapewnić możliwość zmiany maksymalnej długości faz z pulpitu sterownika, dla programu P1 w trybie izolowanym.

4.6.4 Programy akomodacyjny P2

Programy P2 jest programem akomodacyjnym o maksymalnej długości cyklu 120s.

W przypadku braku wzbudzeń sygnalizacja przechodzi w stan ustalony (Faza 1). Program składa się z 3 podstawowych faz.

Należy zapewnić, w przypadku przejścia z fazy 2 do fazy 3, aby grupa 2K uruchamiana została minimum 7s po sygnale zielonym migającym grupy 7P.

Należy zapewnić możliwość przejścia z fazy 3 do fazy 2 przy zachowaniu wszystkich parametrów bezpieczeństwa. W przypadku takiego przejścia, należy zapewnić, aby grupa 7P uruchamiana została minimum 9 s po sygnale zielonym grupy 2K.

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”.

Tabela Faz Ruchu

Nazwa Fazy	Grupy Sygnalizacyjne	Wydłużenie Fazy
Faza 1	1K, 3K, 4T, 5T, 6P, 9O	1K, 3K, 4T, 5T
Faza 2	7P, 8S, 10O	
Faza 3	2K	2K

Układ faz zaprezentowano na rys.5b.

Jako wzbudzenie dla danej grupy, należy przyjąć wzbudzenie detektora przypisanego do tej grupy. Dla wszystkich detektorów należy przyjąć lukę czasową równą 3s.

Programy sygnalizacji zaprezentowano na rys.6b.

Diagramy stanów przedstawiają 2 warianty programu P2:

- Program Akomodacyjny $T_{\max}=120s$ pracuje w trybie systemowym, gdy pracą steruje system sterowania ruchem oraz jako program akomodacyjny izolowany, gdy pracą steruje sterownik lokalny. Diagram przedstawia maksymalne wzbudzenia grup sygnalizacyjnych, gdy uruchomione zostają wszystkie fazy. Podczas pracy w trybie systemowym długość cyklu może zostać wydłużona powyżej tego maksimum.

- Program Akomodacyjny $T_{\min}=50s$ pracuje w trybie systemowym, gdy pracą steruje system sterowania ruchem oraz jako program akomodacyjny izolowany, gdy pracą steruje sterownik lokalny. Diagram przedstawia wzbudzone wszystkie grupy sygnalizacyjne na minimum.

Należy zapewnić możliwość zmiany maksymalnej długości faz z pulpitu sterownika, dla programu P2 w trybie izolowanym.

4.6.5 Funkcje systemowe

- Start grup pieszych przypisanych do Fazy 1 należy zaprogramować jako sumę logiczną wzbudzenia tych grup oraz flagi XSF1.
- Start grup pieszych przypisanych do faz innych niż Faza 1 należy zaprogramować jako sumę logiczną wzbudzenia tych grup oraz flagi XSF2. Funkcję systemową należy oprogramować jako opcję. Na etapie konfiguracji systemu należy ustawić, że grupy te uruchamiają się tylko na żądanie.

4.6.6 Program awaryjny P3

Program awaryjny jest programem stałoczasowym. Na rys.6c przedstawiono diagram stanu programu P3.

4.7 Grupy nadzorowane

Nadzorem należy objąć wszystkie sygnały na wszystkich grupach sygnalizacyjnych.

W przypadku awarii sygnału dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką (grupa sygnałowa 8S), w sytuacji gdy pozostałe grupy sygnałowe działają prawidłowo i nie występuje ryzyko kolizji sygnałowej, awaria powinna zostać wykryta przez układ nadzoru sygnałów i odnotowana w rejestrze zdarzeń, jednak nie wymaga natychmiastowego przejścia całej sygnalizacji w tryb ostrzegawczy (żółty migający).

4.8 Koordynacja pracy sygnalizacji

Skrzyżowanie ulic Focha – Karmelicka będzie pracować w koordynacji ze skrzyżowaniem ulic Focha – Mostowa oraz Focha – Opera (5008). Schemat koordynacji wzdłuż ulicy Focha został przedstawiony na rysunku 7.

4.9 Priorytety komunikacji publicznej

W podstawowym trybie działania systemu priorytet będzie realizowany jako centralny. Pojazdy komunikacji publicznej będą zgłaszać moment osiągnięcia wyznaczonych punktów trasy do systemu zarządzania transportem, skąd komunikat trafi do systemu sterowania ruchem.

4.9.1 Priorytet tramwajowy

Jako podstawowy tryb działania priorytetu dla komunikacji zbiorowej zostanie zastosowany tak zwany priorytet niski, polegający na zapewnieniu priorytetowego przejazdu tramwajów na wszystkich skrzyżowaniach i przejściach wyposażonych w sygnalizację świetlną nie pomijając faz pośrednich. Priorytet ten może być dla poszczególnych obiektów wyłączany (i następnie włączany) ręcznie przez operatora Systemu oraz automatycznie przez system sterowania ruchem (dotyczy to przypadku wystąpienia takiego poziomu zatłoczenia, że priorytet nie byłby efektywny). System pozwala też na wyłączenie priorytetu w pojazdach przyspieszonych lub jadących zgodnie z rozkładem jazdy. Priorytet będzie efektywny pod warunkiem, że skrzyżowanie nie jest nadmiernie zatłoczone.

W przypadku znacznego zatłoczenia priorytet staje się nieefektywny i powinien być wyłączony.

Wszystkie niezbędne informacje na temat bieżącej lokalizacji pojazdów będą określone poprzez komputer pokładowy, który będzie ustalał aktualną pozycję w oparciu o system GPS. Zastosowane zostaną telegramy zapewniające możliwość przekazania wszystkich przydatnych informacji, jak np.:

- numer punktu zgłoszeniowego,
- numer linii,
- numer kursu,
- priorytet (definiowany jako odchyłka od rozkładu)
- odstępstwo od rozkładu jazdy (ustalenie wagi priorytetu, scenariusza realizacji priorytetu – do ewentualnych dalszych zastosowań).

4.9.2 *Lokalizacja punktu zgłoszeniowego*

W przypadku, gdy bezpośrednio przed sygnalizacją usytuowany jest przystanek, wysłanie telegramu zadania priorytetu może być skoordynowane z chwilą podjechania pojazdu na przystanek. Jeżeli czas obsługi pasażerów jest krótszy niż wymagane wyprzedzenie wysłania sygnału zadania, sygnał ten może być wysyłany jeszcze w trakcie dojazdu do przystanku. System będzie zrealizowany tak, aby była zapewniona możliwość modyfikacji ustawień przez inżyniera ruchu momentu wysłania sygnału zapotrzebowania na przejazd priorytetowy.

W przypadku, gdy przystanek usytuowany jest za skrzyżowaniem, a w strefie dojazdu nie ma innego przystanku, wybiera się wtedy opcje wysyłania telegramu automatycznie w momencie osiągnięcia przez pojazd określonej zapisanej w konfiguracji lokalizacji (pozycji geograficznej), zwanej punktem zgłoszenia. Lokalizacja zostaje stwierdzona na podstawie sygnału GPS. Lokalizacje te są dobierane indywidualnie dla każdego wlotu, znajdują się typowo w odległości paruset metrów przed skrzyżowaniem. Podobnie jak poprzednio, inżynier ruchu jest wyposażony w narzędzia umożliwiające przesunięcie punktu zgłoszenia.

Lokalizacja punktu zgłoszenia zostanie dla każdego wlotu ustalona na podstawie analizy programu sterownika sygnalizacji oraz prędkości pojazdu na odcinku dojazdowym.

Dla poprawnego działania priorytetu istotny jest moment przekazania informacji o potrzebie przydzielenia priorytetu. Moment ten powinien być tak dobrany, aby sygnał zezwalający na przejazd przez skrzyżowanie został wyświetlony na tyle wcześnie, aby pojazd mógł przejechać płynnie, bez konieczności hamowania przed sygnalizatorem. Zbyt wczesne podanie sygnału zezwalającego jest także niekorzystne, gdyż odbędzie się ono kosztem skrócenia czasu otwarcia kolidujących grup sygnalizacyjnych. Wyprzedzenie, z jakim ma być wysłany sygnał zgłoszenia potrzeby priorytetu, musi być przynajmniej równe sumie czasów bezpiecznego zamknięcia kolidujących grup sygnałowych oraz otwarcia grup tramwajowych. Z drugiej strony czas ten nie może przekraczać wartości maksymalnego wydłużenia fazy sprzyjającej – ta wartość także będzie dobierana w zależności od obiektu.

4.9.3 *Realizacja priorytetu*

System po odebraniu i zdekodowaniu komunikatu zgłoszenia (pod warunkiem braku przeciwwskazań do zastosowania priorytetu) przystępuje do realizacji priorytetu w oparciu o

mechanizmy systemu SCATS. Sposób realizacji priorytetu zależy od momentu cyklu realizowanego w sterowniku. I tak:

- jeżeli trwa właśnie faza sprzyjająca, następuje jej wydłużenie,
- jeżeli trwa faza kolidująca, następuje jak najszybsze jej zakończenie (przy zachowaniu wszystkich czasów minimalnych) i przejście do realizacji fazy zezwalającej na przejazd
 - nie pomijając faz pośrednich i skracając ich długość (priorytet niski), w przypadku priorytetu wysokiego.
 - pomijając fazy pośrednie (priorytet wysoki)

4.9.4 Mechanizm udzielania priorytetu

Jeżeli podczas obsługi priorytetu nastąpi kolejne zgłoszenie zadania priorytetu, wymagające otwarcia konfliktowych grup sygnałowych, zgłoszenie to pozostaje w kolejce do czasu zakończenia realizacji priorytetu zgłoszonego uprzednio. W przypadku zgłoszenia dwóch priorytetów (jeden po drugim) o tych samych kierunkach i gdy pierwszy priorytet jeszcze nie zostanie zakończony, drugie zgłoszenie wydłuży czas trwania fazy sprzyjającej.

System SCATS umożliwia realizację priorytetu przez uruchomienie w zależności od warunków lokalnych albo grupy sygnałowej, albo fazy obsługi priorytetu, przy czym w zależności od potrzeb i możliwości w danej lokalizacji dojście do fazy priorytetowej może być realizowane dwoma sposobami:

- Zgłoszenie priorytetu powoduje jak najszybsze zakończenie fazy bieżącej i natychmiastowe przejście do obsługi zadanej fazy czy grupy tramwajowej.
- Po jak najszybszym zakończeniu fazy bieżącej dopuszczalne jest przejście przez fazę kolejną ze zminimalizowanymi czasami obsługi grup sygnałowych, po czym następuje obsługa grupy czy fazy priorytetowej.

Faza priorytetowa trwa przynajmniej do chwili zajęcia detektora wjazdu. Może się jednak zdarzyć, że z jakichkolwiek przyczyn nastąpi nieprzewidziane zatrzymanie tramwaju przed tym detektorem już po otwarciu fazy priorytetowej. Dla ograniczenia skutków powodowanego tym zakłócenia ruchu wprowadza się wartość graniczna czasu trwania tej fazy. W takim przypadku ponowne otwarcie grupy tramwajowej nastąpi dopiero po zadziałaniu detektora wjazdowego, najwcześniej w następnym cyklu sygnalizacji.

5. Rozwiązania sprzętowe

Wszystkie rozwiązania sprzętowe przyjęte na skrzyżowaniu, muszą spełniać wymaganie 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.

5.1 Sterownik sygnalizacji świetlnej

Należy zainstalować nowy sterownik sygnalizacji świetlnej, kompatybilny z systemem sterowania ruchem Sprint/ITS/SCATS wdrażanym w Bydgoszczy.

Sterownik musi spełniać poniższą konfigurację:

ilość grup sygnalizacyjnych	min. 10
ilość obsługiwanych pętli indukcyjnych	min. 16
ilość wejść dwustanowych	min. 11
ilość obsługiwanych kamer	min. 3

5.2 Sygnalizatory

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

Lokalizacja sygnalizatorów przedstawiona została na rys.3.

5.3 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, ponadto uszkodzenie detektora winno być odnotowane w logach systemu jako awaria urządzenia wraz z podaniem jego nazwy i lokalizacją na konkretnym obiekcie.

Dla detekcji pojazdów przewidziano pętle indukcyjne i wideodetekcję.

Lokalizacja detektorów przedstawiona została na rys.3.

W przypadku zajętości pętli zjazdowych na wylocie ulicy Focha – wylot wschodni (V2w1, V2w2) należy nie wydłużać sygnału zezwalającego na jazdę dla pojazdów szynowych/kołowych. W przypadku zajętości przedmiotowych detektorów powyżej 4 sekund należy zakończyć nadawanie sygnału zielonego dla grup 3T oraz 5K. Naddatek czasu należy wykorzystać do obsługi grupy 7P lub wydłużania sygnału zezwalającego dla grup 1K oraz 4T.

5.3.1 Pętle indukcyjne

W załączniku do projektu znajduje się zestawienie wszystkich pętli indukcyjnych na skrzyżowaniu.

5.3.2 Przyciski dla pieszych

W załączniku do projektu zamieszczono zestawienie wszystkich przycisków na skrzyżowaniu.

6. Uwagi końcowe

Po okresie jednego miesiąca od realizacji projektu należy zweryfikować pracę sygnalizacji i ewentualnie dokonać niezbędnych korekt w programach sygnalizacji.

Tabela Przyjętych Parametrów Strumieni

Nazwa Strumienia	Grupa Sygnalizacyjna	Kierunek	Prędkość Dojazdu [km/h]	Prędkość Ewakuacji [km/h]	Długość Pojazdu [m]	Promień skrętu [m]
1e	1K	W	50	40	10	
2d	1K	W	50	40	10	
3a	2K	P	40	30	10	6
3b	2K	P	40	30	10	5
3d	2K	L	40	30	10	4
3e	2K	L	40	30	10	6
4b	3K	W	50	30	10	
5a	3K	W	50	30	10	
4c	3K	P	40	30	10	5
t2	4T	W	50	30	32	
t5	5T	W	50	30	32	
p3	6P		4,3	4,3	0	
p4	7P		4,3	4,3	0	
S3a	8S	P	30	30	10	6
S3b	8S	P	30	30	10	5

Z uwagi na mały promień skrętu, dla strumieni: 3a, 3b, 3d, 3e, 5a, 4c, S3a, S3b przyjęto prędkość dojazdu niższą, niż prędkość dopuszczalna na wlocie.

Tablica Kolizji dla Focha-Karmelicka

[illegible]

X - kolizja między grupami sygnalizacyjnymi

OK - dopuszczona kolizja między grupami sygnał

Tablica Min. Czasów Międzyzielonych dla Focha-Karmelicka

[illegible]

Tablica Korekt dla Min. Czasów Międzyzielonych dla Focha-Karmelicka

[illegible]

W miejscu kolizji grup: 2K/8S, 8S/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 Focha-Karmelicka

[illegible]

STRUMIENIE KOLIZYJNE				EWAKUACJA				DOJAZD			Sygnal	CZAS MIĘDZYZIELONY		
Grupy		Strumienie		Droga	Długość	Prędkość	Czas	Droga	Prędkość	Czas	Żółty	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	1e	3e	15,5	10	11,1	2,3	26,2	11,1	3,4	3	1,9	2	3
		2d	3e	10	10	11,1	1,8	19,6	11,1	2,8	3	2	3	
		2d	3d	13,6	10	11,1	2,1	22	11,1	3	3	2,1	3	
	7P	1e	p4	22,5	10	11,1	2,9	0	1,2	0	3	5,9	6	6
		2d	p4	22,5	10	11,1	2,9	0	1,2	0	3	5,9	6	
2K	1K	3d	2d	22	10	8,3	3,9	13,6	13,9	2	3	4,9	5	6
		3e	2d	19,6	10	8,3	3,6	10	13,9	1,7	3	4,9	5	
		3e	1e	26,2	10	8,3	4,4	15,5	13,9	2,1	3	5,3	6	
	3K	3a	4b	13,5	10	8,3	2,8	17,3	13,9	2,2	3	3,6	4	5
		3a	5a	19,2	10	8,3	3,5	21,7	13,9	2,6	3	3,9	4	
		3b	4b	15,8	10	8,3	3,1	21,5	13,9	2,5	3	3,6	4	
		3d	4b	13,4	10	8,3	2,8	16,7	13,9	2,2	3	3,6	4	
		3d	5a	16,6	10	8,3	3,2	16,2	13,9	2,2	3	4	5	
		3e	4b	13,4	10	8,3	2,8	16,7	13,9	2,2	3	3,6	4	
		3e	5a	16,6	10	8,3	3,2	16,5	13,9	2,2	3	4	5	
	4T	3d	t2	21,4	10	8,3	3,8	13	13,9	1,9	3	4,9	5	5
		3e	t2	19,6	10	8,3	3,6	10	13,9	1,7	3	4,9	5	
	5T	3a	t5	18,7	10	8,3	3,5	21,2	13,9	2,5	3	4	5	5
		3d	t5	16,5	10	8,3	3,2	16,2	13,9	2,2	3	4	5	
		3e	t5	16,5	10	8,3	3,2	16,5	13,9	2,2	3	4	5	
	6P	3a	p3	6,8	10	8,3	2	0	1,2	0	3	5	6	6
		3b	p3	6,8	10	8,3	2	0	1,2	0	3	5	6	
		3d	p3	6,8	10	8,3	2	0	1,2	0	3	5	6	
		3e	p3	6,8	10	8,3	2	0	1,2	0	3	5	6	
3K	2K	4b	3e	16,7	10	8,3	3,2	13,4	11,1	2,2	3	4	5	5
		4b	3d	16,7	10	8,3	3,2	13,4	11,1	2,2	3	4	5	
		4b	3a	17,3	10	8,3	3,3	13,5	11,1	2,2	3	4,1	5	
		4b	3b	21,5	10	8,3	3,8	15,8	11,1	2,4	3	4,4	5	
		5a	3d	16,2	10	8,3	3,2	16,6	11,1	2,5	3	3,7	4	
		5a	3e	16,5	10	8,3	3,2	16,6	11,1	2,5	3	3,7	4	
	7P	4b	p4	7	10	8,3	2	0	1,2	0	3	5	6	6
		4c	p4	7	10	8,3	2	0	1,2	0	3	5	6	
		5a	p4	7	10	8,3	2	0	1,2	0	3	5	6	
	8S	4b	S3a	17,3	10	8,3	3,3	13,5	8,3	2,6	3	3,7	4	4
		4b	S3b	21,5	10	8,3	3,8	15,8	8,3	2,9	3	3,9	4	
		5a	S3a	21,7	10	8,3	3,8	19,2	8,3	3,3	3	3,5	4	
4T	2K	t2	3e	10	32	8,3	5,1	19,6	11,1	2,8	3	5,3	6	6
		t2	3d	13	32	8,3	5,4	21,4	11,1	2,9	3	5,5	6	
	7P	t2	p4	22,5	32	8,3	6,6	0	1,2	0	3	9,6	10	10
5T	2K	t5	3d	16,2	32	8,3	5,8	16,5	11,1	2,5	3	6,3	7	7
		t5	3e	16,5	32	8,3	5,8	16,5	11,1	2,5	3	6,3	7	
		t5	3a	21,2	32	8,3	6,4	18,7	11,1	2,7	3	6,7	7	
	7P	t5	p4	7	32	8,3	4,7	0	1,2	0	3	7,7	8	8
	8S	t5	S3a	21,2	32	8,3	6,4	18,7	8,3	3,3	3	6,1	7	7
6P	2K	p3	3e	5	0	1,2	4,2	2,8	11,1	1,3	0	2,9	3	3
		p3	3d	5	0	1,2	4,2	2,8	11,1	1,3	0	2,9	3	
		p3	3b	5	0	1,2	4,2	2,8	11,1	1,3	0	2,9	3	
		p3	3a	5	0	1,2	4,2	2,8	11,1	1,3	0	2,9	3	
	8S	p3	S3b	5	0	1,2	4,2	2,8	8,3	1,3	0	2,9	3	3

STRUMIENIE KOLIZYJNE				EWAKUACJA				DOJAZD			Sygnał 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]
6P	8S	p3	S3a	5	0	1,2	4,2	2,8	8,3	1,3	0	2,9	3	3
7P	1K	p4	2d	12,2	0	1,2	10,2	18,5	13,9	2,3	0	7,9	8	8
		p4	1e	12,2	0	1,2	10,2	18,5	13,9	2,3	0	7,9	8	
	3K	p4	5a	12,2	0	1,2	10,2	3	13,9	1,2	0	9	10	10
		p4	4c	12,2	0	1,2	10,2	3	11,1	1,3	0	8,9	9	
		p4	4b	12,2	0	1,2	10,2	3	13,9	1,2	0	9	10	
	4T	p4	t2	12,2	0	1,2	10,2	18,5	13,9	2,3	0	7,9	8	8
	5T	p4	t5	12,2	0	1,2	10,2	3	13,9	1,2	0	9	10	10
8S	3K	S3a	4b	13,5	10	8,3	2,8	17,3	13,9	2,2	0	0,6	1	1
		S3a	5a	19,2	10	8,3	3,5	21,7	13,9	2,6	0	0,9	1	
		S3b	4b	15,8	10	8,3	3,1	21,5	13,9	2,5	0	0,6	1	
	5T	S3a	t5	18,7	10	8,3	3,5	21,2	13,9	2,5	0	1	2	2
	6P	S3a	p3	6,8	10	8,3	2	0	1,2	0	0	2	4	4
		S3b	p3	6,8	10	8,3	2	0	1,2	0	0	2	4	

Zestawienie grup sygnalizacyjnych na skrzyżowaniu Focha-Karmelicka

Lp.	Grupa	Rodzaj Grupy	Sygnalizatory	Pętle	Wideodetektory	Przyciski
1	1K	Kołowa	K2, K2p	D2a3, D2a2, D2a1	V2a2, V2a1	
2	2K	Kołowa	K3		V3a2, V3a1	
3	3K	Kołowa	K4p, K4	D4a3, D4a2, D4a1	V4a2, V4a1	
4	4T	Tramwajowa	T2p, T2	CT2		
5	5T	Tramwajowa	T4p, T4	CT4		
6	6P	Piesza	P3a, P3b			
7	7P	Piesza	P4b, P4a			PP4b, PP4a
8	8S	Strzałka	SW3			
9	9O	Ostrzegawcza 1-komorowa	M3a, M3b			
10	10O	Ostrzegawcza 1-komorowa	M4			

Zestawienie sygnalizatorów na skrzyżowaniu Focha-Karmelicka

Lp.	Nazwa Sygnalizatora	Grupa Sygn.	Stan	Typ Sygnalizatora	Kierunek Strzałki	Ilość Komór	Średnica Soczewki	Miejsce Zawieszenia	Ekran Kontrastowy
1	K2	1K	projektowany	ogólny(S-1)		3	300mm	Maszt	Nie
2	K2p	1K	projektowany	ogólny(S-1)		3	300mm	Wysięgnik	Tak
3	K3	2K	projektowany	ogólny(S-1)		3	300mm	Maszt	Nie
4	K4	3K	projektowany	ogólny(S-1)		3	300mm	Maszt	Nie
5	K4p	3K	projektowany	ogólny(S-1)		3	300mm	Wysięgnik	Tak
6	M3a	9O	projektowany	ostrzegawczy		1	200mm	Maszt	Nie
7	M3b	9O	projektowany	ostrzegawczy		1	200mm	Maszt	Nie
8	M4	10O	projektowany	ostrzegawczy		1	200mm	Maszt	Nie
9	P3a	6P	projektowany	pieszy(S-5)		2	200mm	Maszt	Nie
10	P3b	6P	projektowany	pieszy(S-5)		2	200mm	Maszt	Nie
11	P4a	7P	projektowany	pieszy(S-5)		2	200mm	Maszt	Nie
12	P4b	7P	projektowany	pieszy(S-5)		2	200mm	Maszt	Nie
13	SW3	8S	projektowany	strzałka	Prawo	1	200mm	Maszt	Nie
14	T2	4T	projektowany	tramwajowy(ST)		2	200mm	Maszt	Nie
15	T2p	4T	projektowany	tramwajowy(ST)		2	300mm	Wysięgnik	Tak
16	T4	5T	projektowany	tramwajowy(ST)		2	200mm	Maszt	Nie
17	T4p	5T	projektowany	tramwajowy(ST)		2	300mm	Wysięgnik	Tak

Sekwencja sygnałów sygnalizatorów dla Focha-Karmelicka

Lp.	Sygnalizatory	Sekwencja Sygnałów
1	K2, K2p, K3, K4, K4p	
2	M3a, M3b, M4	
3	P3a, P3b, P4a, P4b	
4	SW3	
5	T2, T2p, T4, T4p	

Zestawienie pętli indukcyjnych na skrzyżowaniu Focha-Karmelicka

Lp.	Nazwa Pętli	Grupa Sygn.	Stan	Rodzaj Pętli	Kształt Pętli	Wymiar Pętli
1	CT2	4T	projektowany	Czujnik trakcyjny		
2	CT4	5T	projektowany	Czujnik trakcyjny		
3	CTw2a	brak	projektowany	Czujnik trakcyjny		
4	CTw2b	brak	projektowany	Czujnik trakcyjny		
5	CTw4a	brak	projektowany	Czujnik trakcyjny		
6	CTw4b	brak	projektowany	Czujnik trakcyjny		
7	D2a1	1K	projektowany	Pętla indukcyjna samochodowa	"Skośna"	2m x 2m x 2m
8	D2a2	1K	projektowany	Pętla indukcyjna samochodowa	"Kwadrat"	1,5m x 1,5m x 0m
9	D2a3	1K	projektowany	Pętla indukcyjna samochodowa	"Kwadrat"	1,5m x 1,5m x 0m
10	D4a1	3K	projektowany	Pętla indukcyjna samochodowa	"Skośna"	2m x 2m x 2m
11	D4a2	4K	istniejący	Pętla indukcyjna samochodowa	"Kwadrat"	1,5m x 1,5m x 0m
12	D4a2	3K	projektowany	Pętla indukcyjna samochodowa	"Kwadrat"	1,5m x 1,5m x 0m
13	D4a3	4K	istniejący	Pętla indukcyjna samochodowa	"Kwadrat"	1,5m x 1,5m x 0m
14	D4a3	3K	projektowany	Pętla indukcyjna samochodowa	"Kwadrat"	1,5m x 1,5m x 0m
15	D4w1	brak	projektowany	Pętla indukcyjna samochodowa	"Kwadrat"	1,5m x 1,5m x 0m
16	D4w2	brak	projektowany	Pętla indukcyjna samochodowa	"Kwadrat"	1,5m x 1,5m x 0m

Zestawienie kamer na skrzyżowaniu Focha-Karmelicka

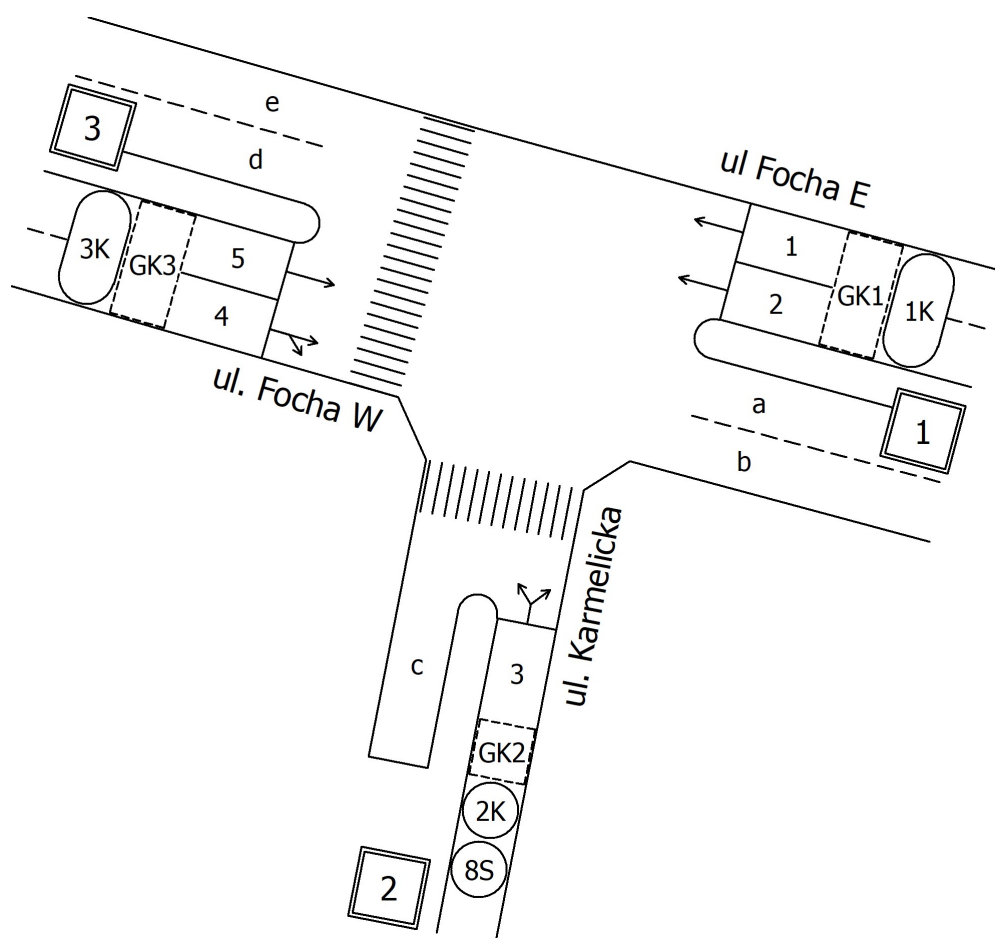
Lp.	Nazwa Kamery	Stan
1	C2	projektowany
2	C3	projektowany
3	C4	projektowany






Zestawienie stref wideodetekcji na skrzyżowaniu Focha-Karmelicka



Lp.	Nazwa Strefy Detekcji	Grupa Sygnalizacyjna	Stan
1	V2a1	1K	projektowany
2	V2a2	1K	projektowany
3	V2w1	brak	projektowany
4	V2w2	brak	projektowany
5	V3a1	2K	projektowany
6	V3a2	2K	projektowany
7	V3w1	brak	projektowany
8	V4a1	3K	projektowany
9	V4a2	3K	projektowany
10	V4w1	brak	projektowany








Zestawienie przycisków na skrzyżowaniu Focha-Karmelicka




Lp.	Nazwa Przycisku	Grupa Sygnalizacyjna	Stan
1	PP4a	7P	projektowany
2	PP4b	7P	projektowany









Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną					
Focha-Karmelicka, Szczyt Poranny, P1					
Natężenia nasycenia relacji bezkolizyjnych					Formularz 1
Wlot	1		2	3	
Pas	1	2	3	4	5
Strumień	1e	2d	3b	4b	5a
					
Wyjściowe natężenie nasycenia [E/hz]	1900	1900	1700	1700	1900
Szerokość pasa ruchu [m]	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Pochylenie wlotu [%]	0	0	0	0	0
Wskaźnik kierunku pochylenia [-]	0	0	0	0	0
Wskaźnik położenia pasa ruchu [-]	0	0	0	0	0
Wskaźnik przejazdu przez torowisko tramwajowe [-]	0	0	0	0	0
Promień skrętu [m]	0	0	4,5	0	0
Korekta natężenia nasycenia gdy $4,2 < w < 5.0$ m	0	0	0	0	0
Natężenie nasycenia relacji [E/hz]	1900	1900	1212	1700	1900
Udział pojazdów ciężkich [%]	3	3	50	2	2
Natężenie nasycenia relacji [P/hz]	1845	1845	808	1667	1863
Daniel Jaros					




Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną		
Focha-Karmelicka, Szczyt Poranny, P1		
Natężenia nasycenia relacji skrętnych kolizyjnych z ruchem pieszym		Formularz 2
Wlot	2	3
Pas	3	4
Strumień	3e	4c
		
Wyjściowe natężenie nasycenia [E/hz]	1450	1450
Sygnał zielony [s]	18	86
Efektywny sygnał zielony [s]	19	87
Długość cyklu [s]	120	
Natężenie ruchu pieszych [Ps/h]	10	10
Długość drogi dojazdu pojazdów skręcających do przejścia [m]	29	19
Współczynnik uwzględniający wpływ ruchu pieszego [-]	1	1
Minimalny współczynnik uwzględniający wpływ ruchu pieszego [-]	0,611	0,087
Natężenie nasycenia [E/hz]	1450	1450
Udział pojazdów ciężkich [-]	0	20
Natężenie nasycenia [P/hz]	1450	1208
Daniel Jaros		




Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną								
Focha-Karmelicka, Szczyt Poranny, P1								
Rozkład ruchu w obliczeniowych grupach pasów							Formularz 4	
Wlot		1		2		3		
Grupa pasów		GK1		GK2		GK3		
Pas		1	2	3		4		5
Strumień		1e	2d	3b	3e	4b	4c	5a
								
Relacja		W	W	P	L	W	P	W
Całkowite natężenie relacji [P/hz]		778	778	4	1	1080	10	1080
Natężenie nasycenia toru [P/hz]	Bazowe	1845	1845	808	1450	1667	1208	1863
	Z uwzgl. krótkich pasów	1845	1845	808	1450	1667	1208	1863
Liczba torów w grupie pasów [-]		2		2		3		
Liczba torów na pasie [-]		1	1	2		2		1
Liczba pasów w grupie [-]		2		1		2		
Natężenie relacji na torze [P/h]		389	389	4	1	503	10	577
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]		0,211		0,006		0,31		
Udział toru w przenoszeniu relacji [-]		0,5	0,5	1	1	0,466	1	0,534
Udział toru w ruchu na pasie [-]		1	1	0,8	0,2	0,981	0,019	1
Udział relacji w ruchu na pasie [-]		1	1	0,8	0,2	0,981	0,019	1
Natężenie nasycenia pasa ruchu [P/hz]		1845	1845	887		1655		1863
Współczynnik korygujący - przystanek autobusowy [-]		1	1	1		1		1
Współczynnik korygujący - przystanek tramwajowy [-]		1	1	1		1		1
Skorygowane natężenie nasycenia pasa ruchu [P/hz]		1845	1845	887		1655		1863
Natężenie nasycenia grupy pasów [P/hz]		3690		887		3518		
Daniel Jaros								




Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Focha-Karmelicka, Szczyt Poranny, P1			
Obliczanie przepustowości			Formularz 5
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Pasy	1,2	3	4,5
Relacje	W	LP	WP
Natężenie ruchu w grupie pasów [P/h]	778	5	1090
Natężenie ruchu na wlocie [P/h]	778	5	1090
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu [P/h]	1873		
Natężenie nasycenia grupy pasów [P/hz]	3690	887	3518
Efektywny sygnał zielony Ge [s]	88	19	87
Długość cyklu [s]	120		
Przepustowość grupy pasów [P/h]	2706	140	2551
Przepustowość wlotu [P/h]	2706	140	2550
Przepustowość skrzyżowania [P/h]	4382		
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0,288	0,036	0,427
Stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	0,288	0,036	0,427
Stopień obciążenia skrzyżowania Xsk [-]	0,427		
Przepustowość praktyczna grupy pasów dla Xd = 0,85 [-]	2300	119	2167
Rezerwa przepust. grupy pasów [P/h]	1522	114	1077
Przepustowość praktyczna wlotu [P/h]	2300	118	2167
Rezerwa przepust. wlotu [P/h]	1522	113	1077
Przepustowość praktyczna skrzyżowania [P/h]	3724		
Rezerwa przepust. skrzyżowania [P/h]	1851		
Daniel Jaros			

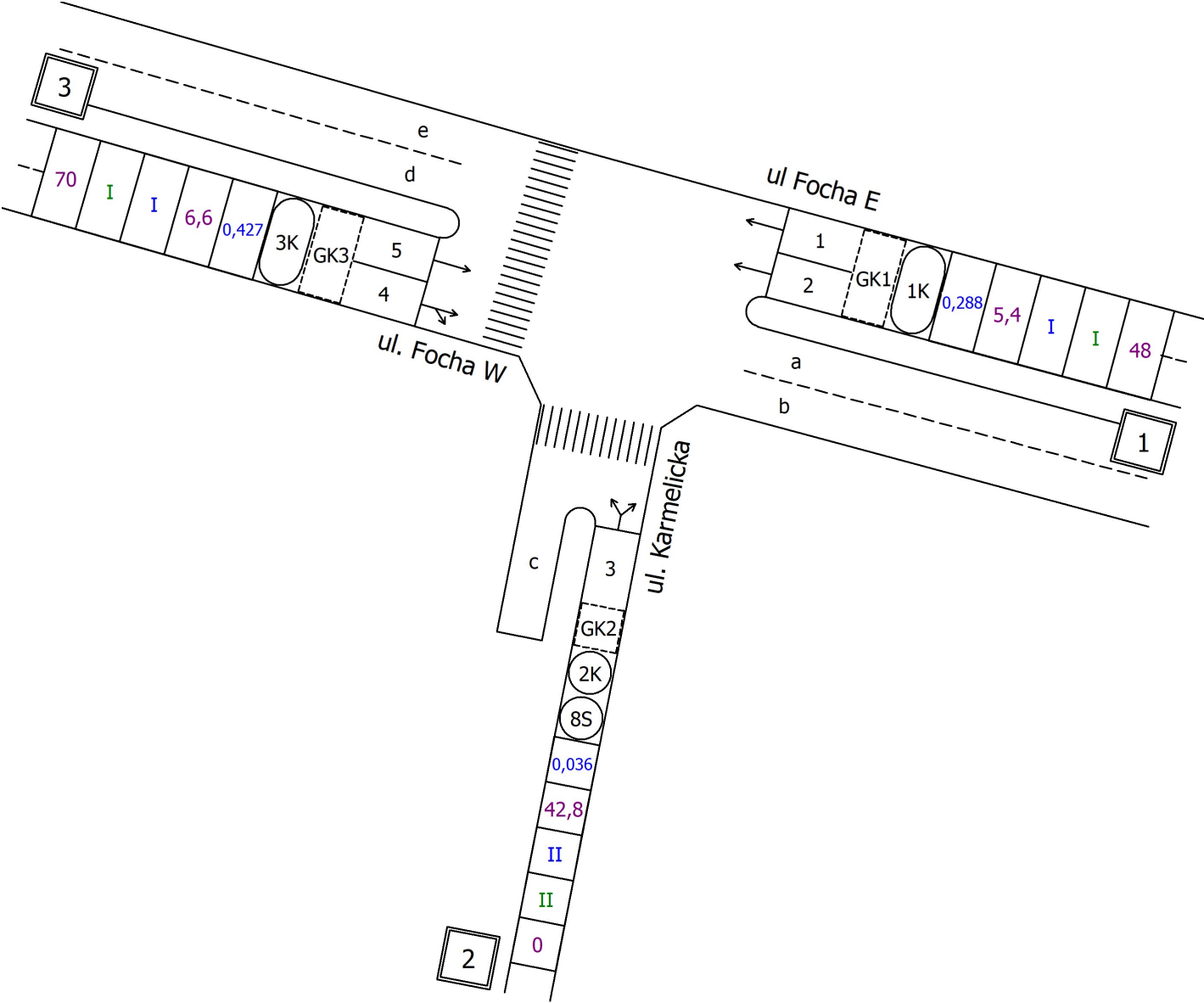
Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Focha-Karmelicka, Szczyt Poranny, P1			
Dane do obliczania miar warunków ruchu			Formularz 6.1
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Natężenie ruchu w grupie pasów [P/h]	778	5	1090
Natężenie ruchu w grupie pasów [P/s]	0,216	0,001	0,303
Natężenie nasycenia grupy pasów [P/hz]	3690	887	3518
Stopień nasycenia grupy pasów [P/h]	0,211	0,006	0,31
Przepustowość grupy pasów [P/h]	2706	140	2551
Stopień obciążenia grupy pasów X [-]	0,288	0,036	0,427
Efektywny sygnał zielony Ge [s]	88	19	87
Długość cyklu [s]	120		
Okres analizy [h]	1		
Udział sygnału zielonego efektyw. w cyklu [-]	0,733	0,158	0,725
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 [-]	0,733	0,158	0,725
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			
Focha-Karmelicka, Szczyt Poranny, P1			
Straty czasu, Poziom swobody ruchu			Formularz 6.2
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Straty czasu d1 [s/P]	5,4	42,8	6,6
Straty czasu d2 [s/P]	0	0	0
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	5,4	42,8	6,6
PSR w grupie pasów	I	II	I
Łączne straty czasu w grupie pasów Dgr [s/ta]	4201	214	7194
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D*gr [h/h]	1,17	0,06	2
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	5,4	42,8	6,6
PSR na wlocie	I	II	I
Łączne straty czasu na wlocie Dwl [s/ta]	4201	214	7194
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D*wl [h/h]	1,17	0,06	2
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	6,2		
PSR na skrzyżowaniu	I		
Łączne straty czasu na skrzyżowaniu Dsk [s/ta]	11613		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D*sk	3,23		
Daniel Jaros			

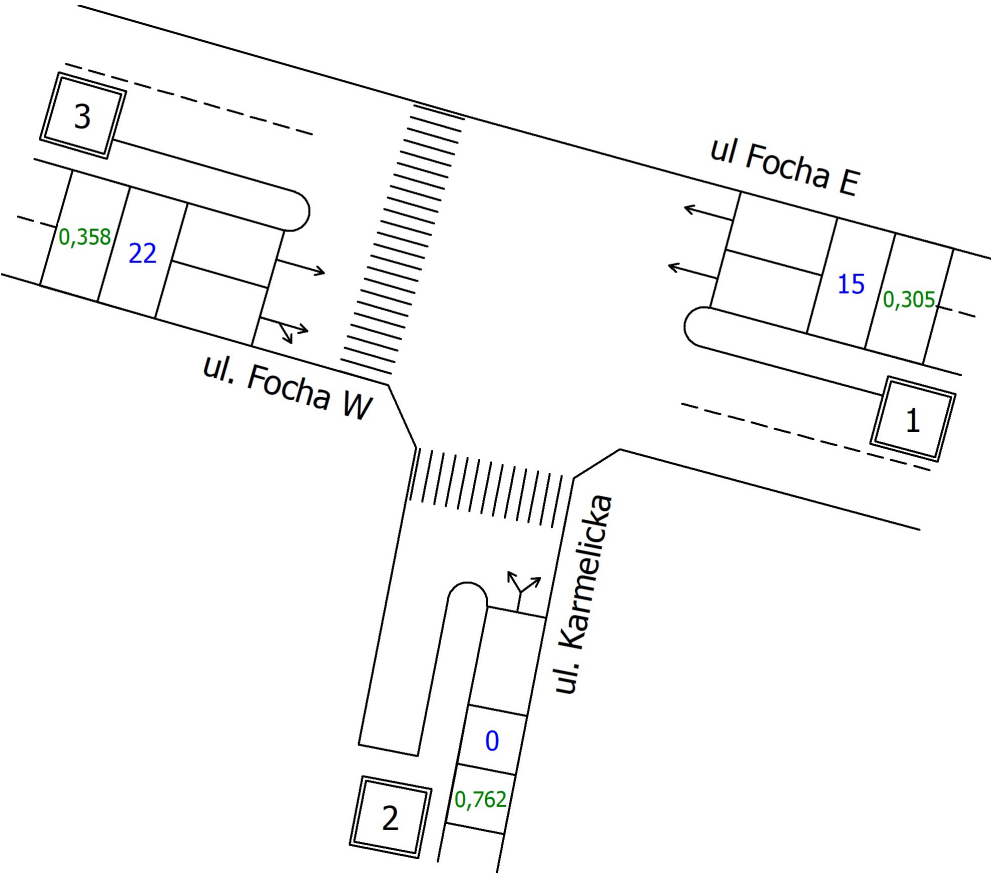
Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Focha-Karmelicka, Szczyt Poranny, P1			
Kolejka pozostająca, kolejka maksymalna, zatrzymania			Formularz 6.3
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Kolejki			
Średnia kolejka pozostająca Kp [P]	0	0	0
Średnia kolejka maksymalna Km [P]	9	0	14
Współczynnik kwantyla 95% kolejki maksymalnej fkw95 [-]	1,636	2,33	1,554
Kolejka maksymalna Km95 [P]	15	0	22
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce lp [m]	6,4	8,92	6,35
Zasięg kolejki maksymalnej Lk [m]	48	0	70
Zatrzymania			
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów zgr [z/P]	0,305	0,762	0,358
Liczba zatrzymań w grupie pasów Zgr [z/ta]	237	4	390
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr [-]	0,305	0,762	0,358
Liczba pojazdów zatrzymanych w grupie pasów Pzgr [P]	237	4	390
Średnia liczba zatrzymań na wlocie zwl [z/P]	0,305	0,762	0,358
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uzwl [-]	0,305	0,762	0,358
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu zsk [z/P]	0,337		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uzsk [-]	0,337		
Daniel Jaros			

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Focha-Karmelicka, Szczyt Poranny, P1			
Zestawienie zbiorcze parametrów			Formularz 7.1
Włot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Pasy	1,2	3	4,5
Relacje	W	LP	WP
Natężenie ruchu w grupie pasów [P/h]	778	5	1090
Natężenie ruchu na wlocie [P/h]	778	5	1090
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu [P/h]	1873		
Natężenie nasycenia grupy pasów [P/hz]	3690	887	3518
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]	0,211	0,006	0,31
Przepustowość grupy pasów [P/h]	2706	140	2551
Przepustowość wlotu [P/h]	2706	140	2550
Przepustowość skrzyżowania [P/h]	4382		
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0,288	0,036	0,427
Stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	0,288	0,036	0,427
Stopień obciążenia skrzyżowania Xsk [-]	0,427		
Przepustowość praktyczna skrzyżowania [P/h]	3724		
Rezerwa przepustowości skrzyżowania [P/h]	1851		
Daniel Jaros			

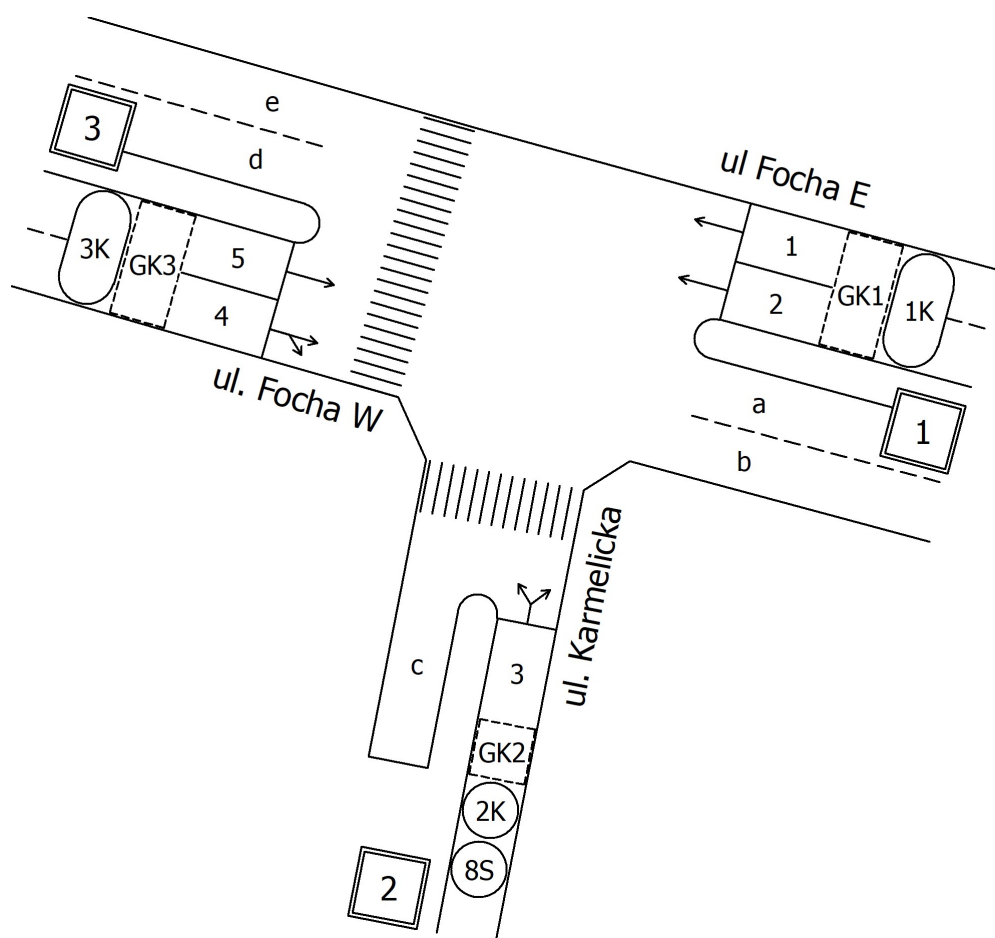
Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Focha-Karmelicka, Szczyt Poranny, P1			
Zestawienie zbiorcze parametrów			Formularz 7.2
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	5,4	42,8	6,6
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	5,4	42,8	6,6
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	6,2		
PSR w grupie pasów	I	II	I
PSR na wlocie	I	II	I
PSR na skrzyżowaniu	I		
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D*gr [h/h]	1,17	0,06	2
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D*wl [h/h]	1,17	0,06	2
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D*sk	3,23		
Średnia kolejka pozostająca Kp [P]	0	0	0
Kolejka maksymalna Km95 [P]	15	0	22
Zasięg kolejki maksymalnej Lk [m]	48	0	70
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów zgr [z/P]	0,305	0,762	0,358
Średnia liczba zatrzymań na wlocie zwl [z/P]	0,305	0,762	0,358
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu zsk [z/P]	0,337		
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr [-]	0,305	0,762	0,358
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uzwl [-]	0,305	0,762	0,358
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uzsk [-]	0,337		
Daniel Jaros			










Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]
Stopień obciążenia skrzyżowania $X_{sk} = 0,427$ [-]
Średnie straty czasu grupy pasów d_{gr} [s/P]
Średnie straty czasu skrzyżowania $d_{sk} = 6,2$ [s/P]
Poziom swobody ruchu grupy pasów PSR_{gr}
Poziom swobody ruchu wlotu PSR_{wl}
Poziom swobody ruchu skrzyżowania $PSR_{sk} = I$
Zasięg kolejki maksymalnej L_k [m]











Kolejka maksymalna KM95 [P]
średnia liczba zatrzymań wlotu zwl [z/P]









Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną					
Focha-Karmelicka, Szczyt Popołudniowy, P2					
Natężenia nasycenia relacji bezkolizyjnych					Formularz 1
Włot	1		2	3	
Pas	1	2	3	4	5
Strumień	1e	2d	3b	4b	5a
					
Wyjściowe natężenie nasycenia [E/hz]	1900	1900	1700	1700	1900
Szerokość pasa ruchu [m]	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Pochylenie wlotu [%]	0	0	0	0	0
Wskaźnik kierunku pochylenia [-]	0	0	0	0	0
Wskaźnik położenia pasa ruchu [-]	0	0	0	0	0
Wskaźnik przejazdu przez torowisko tramwajowe [-]	0	0	0	0	0
Promień skrętu [m]	0	0	4,5	0	0
Korekta natężenia nasycenia gdy $4,2 < w < 5.0$ m	0	0	0	0	0
Natężenie nasycenia relacji [E/hz]	1900	1900	1212	1700	1900
Udział pojazdów ciężkich [%]	3	3	0	1	1
Natężenie nasycenia relacji [P/hz]	1845	1845	1212	1683	1881
Daniel Jaros					




Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną		
Focha-Karmelicka, Szczyt Popołudniowy, P2		
Natężenia nasycenia relacji skrętnych kolizyjnych z ruchem pieszym		Formularz 2
Wlot	2	3
Pas	3	4
Strumień	3e	4c
		
Wyjściowe natężenie nasycenia [E/hz]	1450	1450
Sygnał zielony [s]	10	74
Efektywny sygnał zielony [s]	11	75
Długość cyklu [s]	120	
Natężenie ruchu pieszych [Ps/h]	10	10
Długość drogi dojazdu pojazdów skręcających do przejścia [m]	29	19
Współczynnik uwzględniający wpływ ruchu pieszego [-]	1	1
Minimalny współczynnik uwzględniający wpływ ruchu pieszego [-]	1,055	0,101
Natężenie nasycenia [E/hz]	1450	1450
Udział pojazdów ciężkich [-]	0	0
Natężenie nasycenia [P/hz]	1450	1450
Daniel Jaros		




Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną		
Focha-Karmelicka, Szczyt Popołudniowy, P2		
Natężenia nasycenia relacji podczas sygnału dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką		Formularz 3s
Wlot	2	
Pas	3	
Strumień	S3b	
		
Relacja z wydzielonego pasa		
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		
Natężenie ruchu na pasie Q [P/h]	4	
Udział relacji na pasie ur [-]	0,5	
Sygnał dopuszczający skręcanie w kierunku wskazanym strzałką Gzs [s]	23	
Efektywny sygnał zielony Ge [s]	11	
Poprawka zwiększająca natężenie nasycenia relacji dS [P/hz]	6	
Natężenie nasycenia relacji SG,zs [P/hz]	1218	
Daniel Jaros		




Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną								
Focha-Karmelicka, Szczyt Popołudniowy, P2								
Rozkład ruchu w obliczeniowych grupach pasów							Formularz 4	
Wlot	1		2		3			
Grupa pasów	GK1		GK2		GK3			
Pas	1	2	3		4		5	
Strumień	1e	2d	3b	3e	4b	4c	5a	
								
Relacja	W	W	P	L	W	P	W	
Całkowite natężenie relacji [P/hz]	928	928	2	2	1006	1	1006	
Natężenie nasycenia toru [P/hz]	Bazowe	1845	1845	1218	1450	1683	1450	1881
	Z uwzgl. krótkich pasów	1845	1845	1218	1450	1683	1450	1881
Liczba torów w grupie pasów [-]	2		2		3			
Liczba torów na pasie [-]	1	1	2		2		1	
Liczba pasów w grupie [-]	2		1		2			
Natężenie relacji na torze [P/h]	464	464	2	2	475	1	531	
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]	0,251		0,003		0,283			
Udział toru w przenoszeniu relacji [-]	0,5	0,5	1	1	0,472	1	0,528	
Udział toru w ruchu na pasie [-]	1	1	0,5	0,5	0,998	0,002	1	
Udział relacji w ruchu na pasie [-]	1	1	0,5	0,5	0,998	0,002	1	
Natężenie nasycenia pasa ruchu [P/hz]	1845	1845	1324		1682		1881	
Współczynnik korygujący - przystanek autobusowy [-]	1	1	1		1		1	
Współczynnik korygujący - przystanek tramwajowy [-]	1	1	1		1		1	
Skorygowane natężenie nasycenia pasa ruchu [P/hz]	1845	1845	1324		1682		1881	
Natężenie nasycenia grupy pasów [P/hz]	3690		1324		3563			
Daniel Jaros								




Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Focha-Karmelicka, Szczyt Popołudniowy, P2			
Obliczanie przepustowości			Formularz 5
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Pasy	1,2	3	4,5
Relacje	W	LP	WP
Natężenie ruchu w grupie pasów [P/h]	928	4	1007
Natężenie ruchu na wlocie [P/h]	928	4	1007
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu [P/h]	1939		
Natężenie nasycenia grupy pasów [P/hz]	3690	1324	3563
Efektywny sygnał zielony Ge [s]	73	11	75
Długość cyklu [s]	120		
Przepustowość grupy pasów [P/h]	2245	121	2227
Przepustowość wlotu [P/h]	2244	121	2226
Przepustowość skrzyżowania [P/h]	4287		
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0,413	0,033	0,452
Stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	0,414	0,033	0,452
Stopień obciążenia skrzyżowania Xsk [-]	0,452		
Przepustowość praktyczna grupy pasów dla Xd = 0,85 [-]	1908	103	1892
Rezerwa przepust. grupy pasów [P/h]	980	99	885
Przepustowość praktyczna wlotu [P/h]	1907	102	1892
Rezerwa przepust. wlotu [P/h]	979	98	885
Przepustowość praktyczna skrzyżowania [P/h]	3643		
Rezerwa przepust. skrzyżowania [P/h]	1704		
Daniel Jaros			

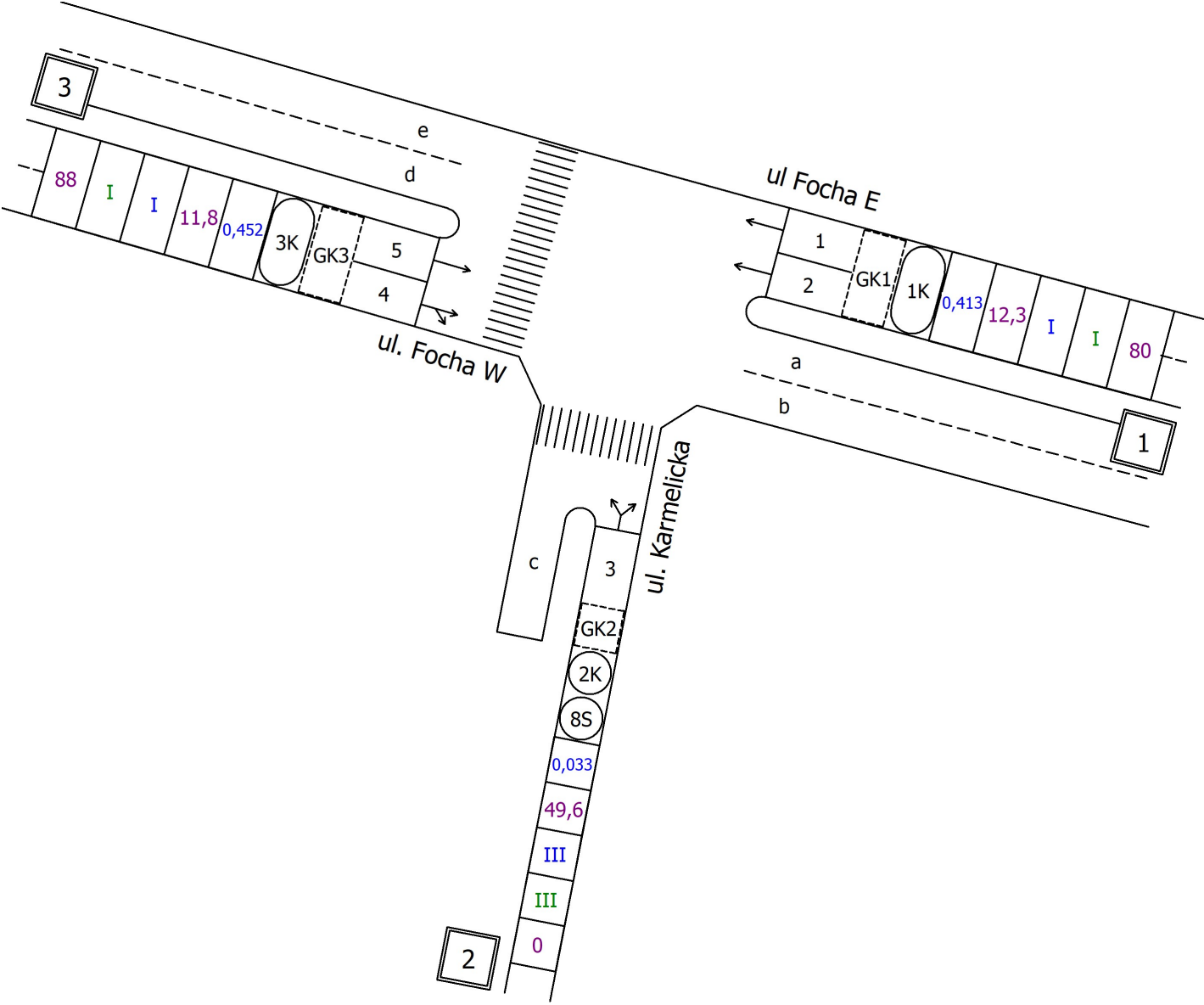
Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Focha-Karmelicka, Szczyt Popołudniowy, P2			
Dane do obliczania miar warunków ruchu			Formularz 6.1
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Natężenie ruchu w grupie pasów [P/h]	928	4	1007
Natężenie ruchu w grupie pasów [P/s]	0,258	0,001	0,28
Natężenie nasycenia grupy pasów [P/hz]	3690	1324	3563
Stopień nasycenia grupy pasów [P/h]	0,251	0,003	0,283
Przepustowość grupy pasów [P/h]	2245	121	2227
Stopień obciążenia grupy pasów X [-]	0,413	0,033	0,452
Efektywny sygnał zielony Ge [s]	73	11	75
Długość cyklu [s]	120		
Okres analizy [h]	1		
Udział sygnału zielonego efektyw. w cyklu [-]	0,608	0,092	0,625
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 [-]	0,608	0,092	0,625
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			
Focha-Karmelicka, Szczyt Popołudniowy, P2			
Straty czasu, Poziom swobody ruchu			Formularz 6.2
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Straty czasu d1 [s/P]	12,3	49,6	11,8
Straty czasu d2 [s/P]	0	0	0
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	12,3	49,6	11,8
PSR w grupie pasów	I	III	I
Łączne straty czasu w grupie pasów Dgr [s/ta]	11414	198	11883
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D*gr [h/h]	3,17	0,06	3,3
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	12,3	49,6	11,8
PSR na wlocie	I	III	I
Łączne straty czasu na wlocie Dwl [s/ta]	11414	198	11883
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D*wl [h/h]	3,17	0,06	3,3
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsd [s/P]	12,1		
PSR na skrzyżowaniu	I		
Łączne straty czasu na skrzyżowaniu Dsk [s/ta]	23462		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D*sk	6,52		
Daniel Jaros			

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Focha-Karmelicka, Szczyt Popołudniowy, P2			
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]	16	0	18
Współczynnik kwantyla 95% kolejki maksymalnej fkw95 [-]	1,539	2,33	1,529
Kolejka maksymalna Km95 [P]	25	0	28
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce lp [m]	6,4	6,2	6,27
Zasięg kolejki maksymalnej Lk [m]	80	0	88
Zatrzymania			
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów zgr [z/P]	0,471	0,82	0,47
Liczba zatrzymań w grupie pasów Zgr [z/ta]	437	3	473
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr [-]	0,471	0,82	0,47
Liczba pojazdów zatrzymanych w grupie pasów Pzgr [P]	437	3	473
Średnia liczba zatrzymań na wlocie zwl [z/P]	0,471	0,82	0,47
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uzwl [-]	0,471	0,82	0,47
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu zsk [z/P]	0,471		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uzsk [-]	0,471		
Daniel Jaros			

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Focha-Karmelicka, Szczyt Popołudniowy, P2			
Zestawienie zbiorcze parametrów			Formularz 7.1
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Pasy	1,2	3	4,5
Relacje	W	LP	WP
Natężenie ruchu w grupie pasów [P/h]	928	4	1007
Natężenie ruchu na wlocie [P/h]	928	4	1007
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu [P/h]	1939		
Natężenie nasycenia grupy pasów [P/hz]	3690	1324	3563
Stopień nasycenia grupy pasów Y [-]	0,251	0,003	0,283
Przepustowość grupy pasów [P/h]	2245	121	2227
Przepustowość wlotu [P/h]	2244	121	2226
Przepustowość skrzyżowania [P/h]	4287		
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0,413	0,033	0,452
Stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	0,414	0,033	0,452
Stopień obciążenia skrzyżowania Xsk [-]	0,452		
Przepustowość praktyczna skrzyżowania [P/h]	3643		
Rezerwa przepustowości skrzyżowania [P/h]	1704		
Daniel Jaros			

Obliczanie przepustowości i ocena warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną			
Focha-Karmelicka, Szczyt Popołudniowy, P2			
Zestawienie zbiorcze parametrów			Formularz 7.2
Wlot	1	2	3
Grupa pasów	GK1	GK2	GK3
			
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	12,3	49,6	11,8
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	12,3	49,6	11,8
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	12,1		
PSR w grupie pasów	I	III	I
PSR na wlocie	I	III	I
PSR na skrzyżowaniu	I		
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D*gr [h/h]	3,17	0,06	3,3
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D*wl [h/h]	3,17	0,06	3,3
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D*sk	6,52		
Średnia kolejka pozostająca Kp [P]	0	0	0
Kolejka maksymalna Km95 [P]	25	0	28
Zasięg kolejki maksymalnej Lk [m]	80	0	88
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów zgr [z/P]	0,471	0,82	0,47
Średnia liczba zatrzymań na wlocie zwl [z/P]	0,471	0,82	0,47
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu zsk [z/P]	0,471		
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr [-]	0,471	0,82	0,47
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uzwl [-]	0,471	0,82	0,47
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uzsk [-]	0,471		
Daniel Jaros			



Stopień obciążenia grupy pasów X_{gr} [-]

Stopień obciążenia skrzyżowania $X_{sk} = 0,452$ [-]

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

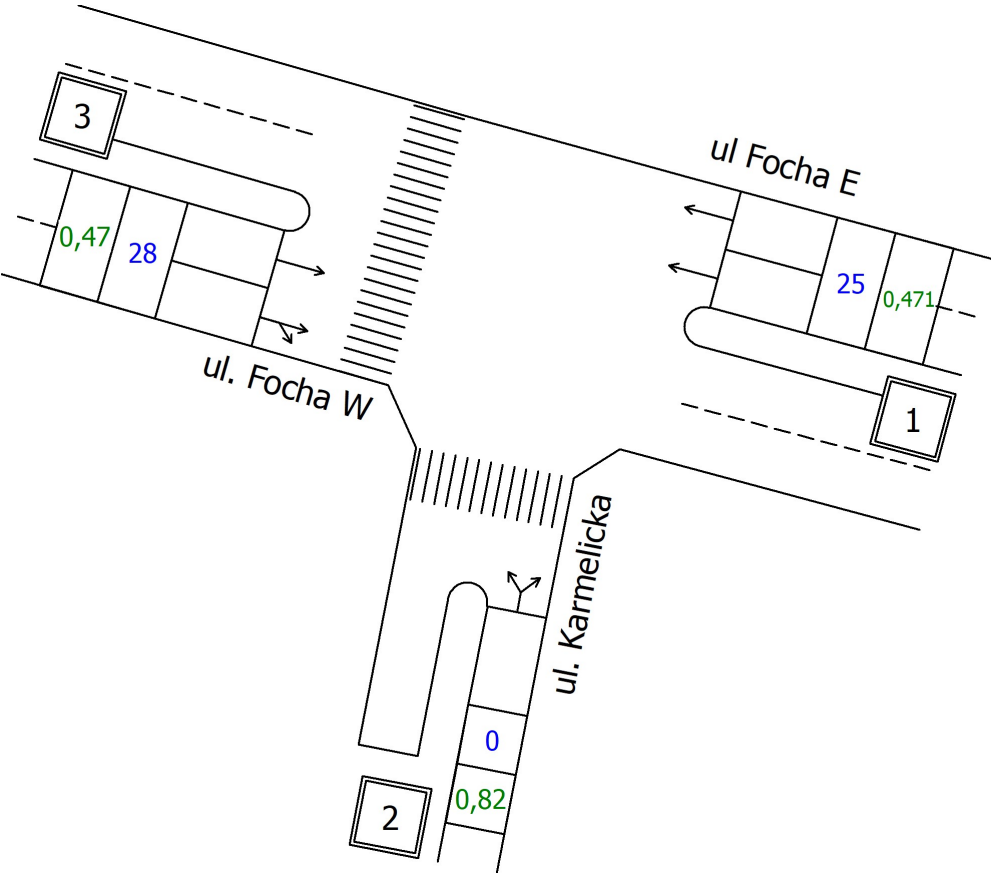
Średnie straty czasu skrzyżowania $d_{sk} = 12,1$ [s/P]

Poziom swobody ruchu grupy pasów PSR_{gr}

Poziom swobody ruchu wlotu PSR_{wl}

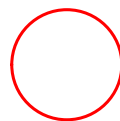
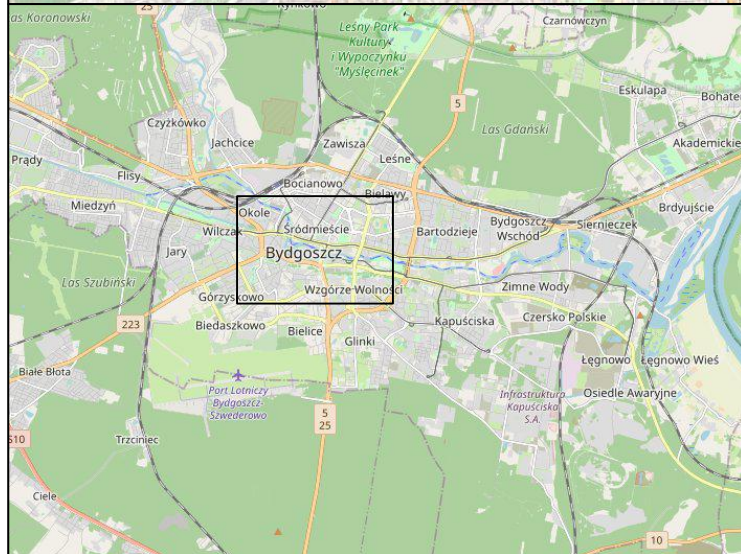
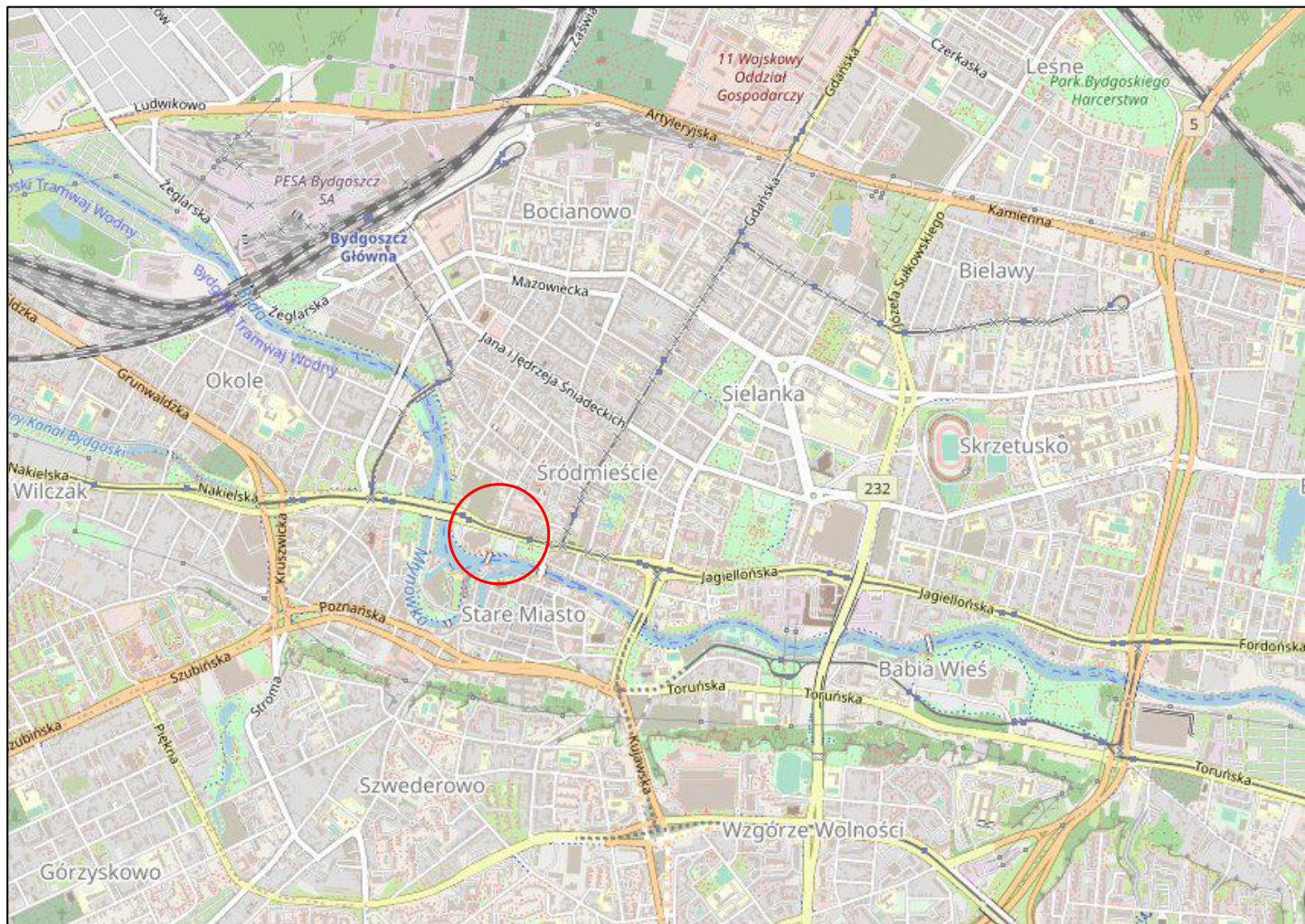
Poziom swobody ruchu skrzyżowania $PSR_{sk} = I$

Zasięg kolejki maksymalnej L_k [m]




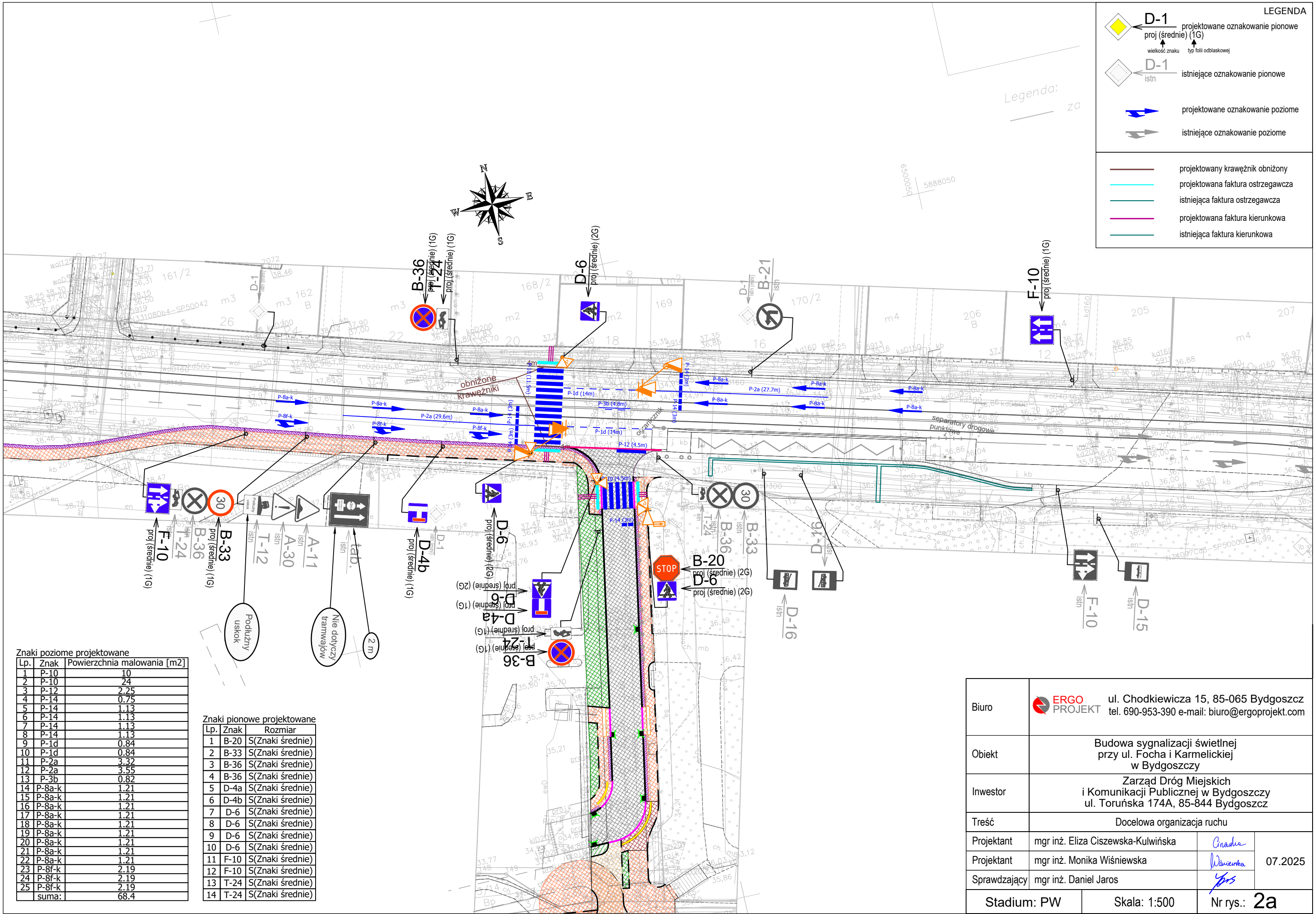
Kolejka maksymalna KM95 [P]

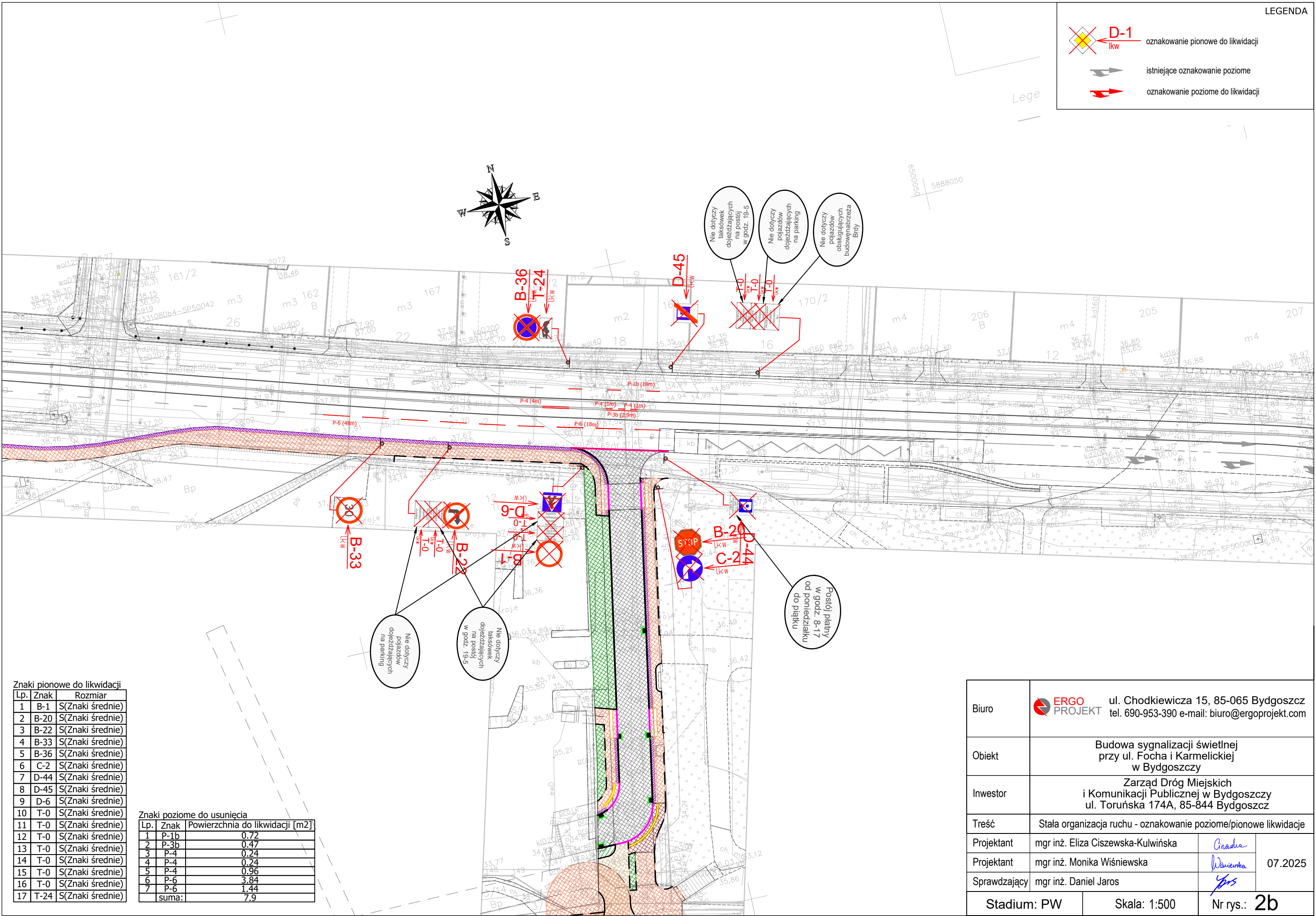
średnia liczba zatrzymań wlotu zwl [z/P]

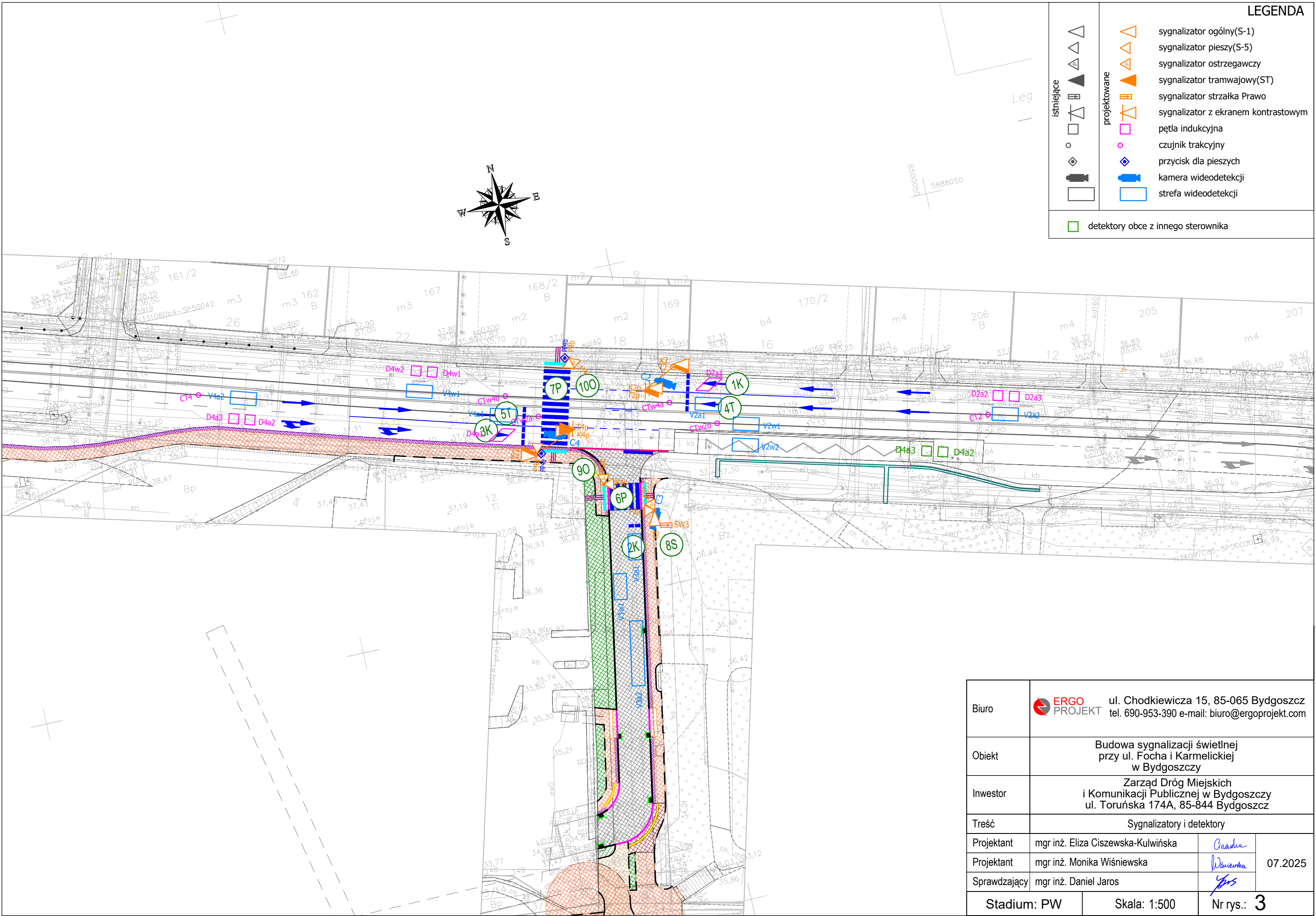


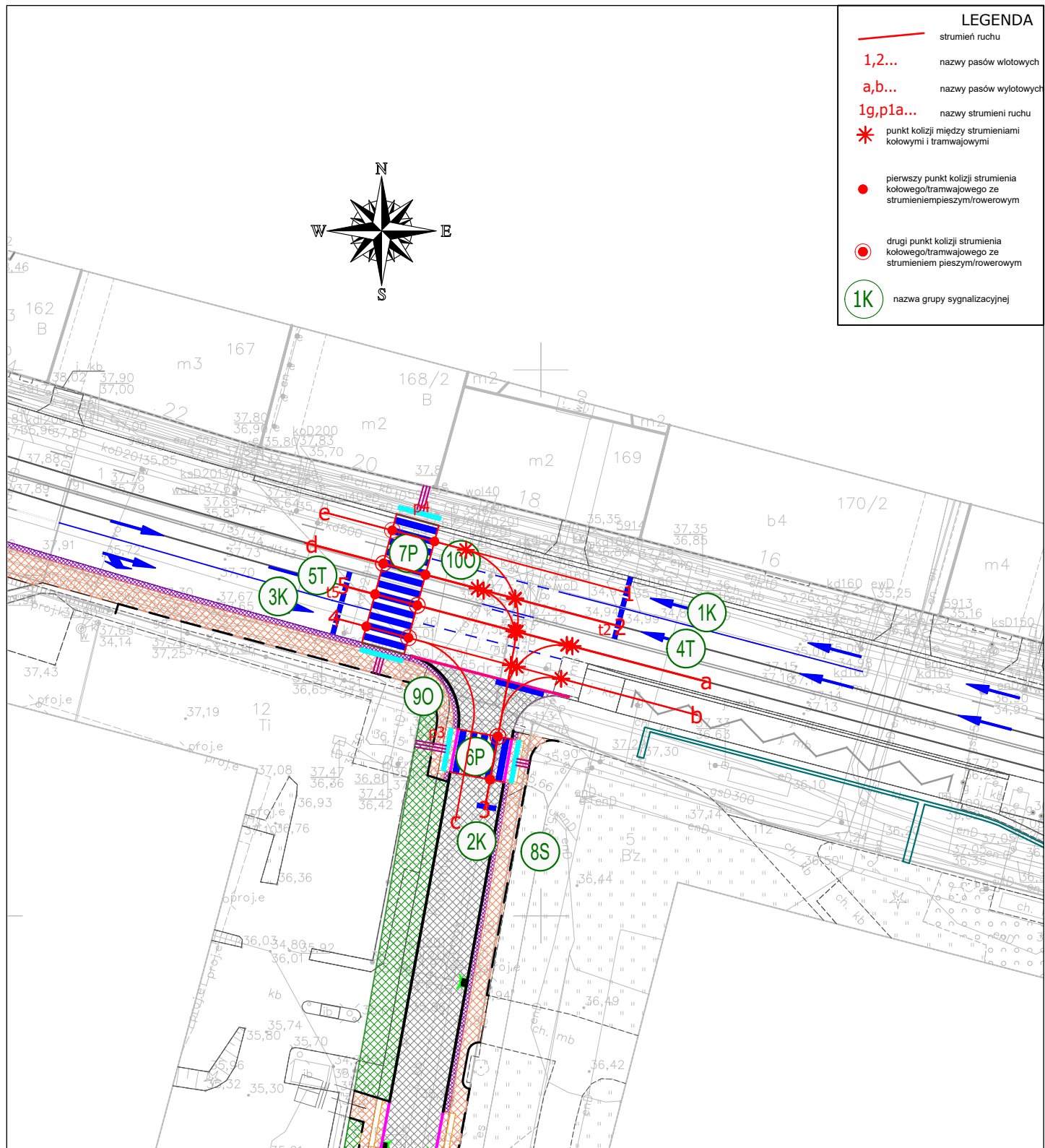
- Skrzyżowanie Focha - Karmelicka


Biuro	 ul. Chodkiewicza 15, 85-065 Bydgoszcz tel. 690-953-390 e-mail: biuro@ergoprojekt.com		
Obiekt	Budowa sygnalizacji świetlnej przy ul. Focha i Karmelickiej w Bydgoszczy		
Inwestor	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy ul. Toruńska 174A, 85-844 Bydgoszcz		
Treść	Orientacja		
Projektant	mgr inż. Eliza Ciszewska-Kulwińska	<i>Eliza</i>	07.2025
Projektant	mgr inż. Monika Wiśniewska	<i>Monika</i>	
Sprawdzający	mgr inż. Daniel Jaros	<i>D.Jaros</i>	
Stadium: PW		Skala: 1:20 000	Nr rys.: 1







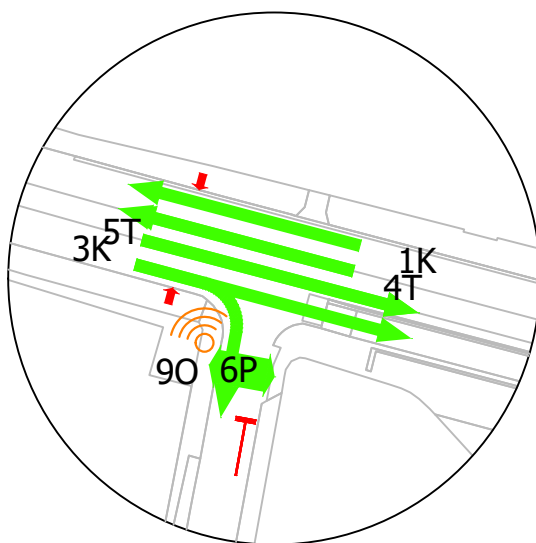


Biuro	 ERGO PROJEKT ul. Chodkiewicza 15, 85-065 Bydgoszcz tel. 690-953-390 e-mail: biuro@ergoprojekt.com		
Obiekt	Budowa sygnalizacji świetlnej przy ul. Focha i Karmelickiej w Bydgoszczy		
Inwestor	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy ul. Toruńska 174A, 85-844 Bydgoszcz		
Treść	Strumienie i punkty kolizji		
Projektant	mgr inż. Eliza Ciszewska-Kulwińska	<i>Ciszewska</i>	07.2025
Projektant	mgr inż. Monika Wiśniewska	<i>Wiśniewska</i>	
Sprawdzający	mgr inż. Daniel Jaros	<i>Jaros</i>	
Stadium: PW		Skala: 1:500	Nr rys.: 4

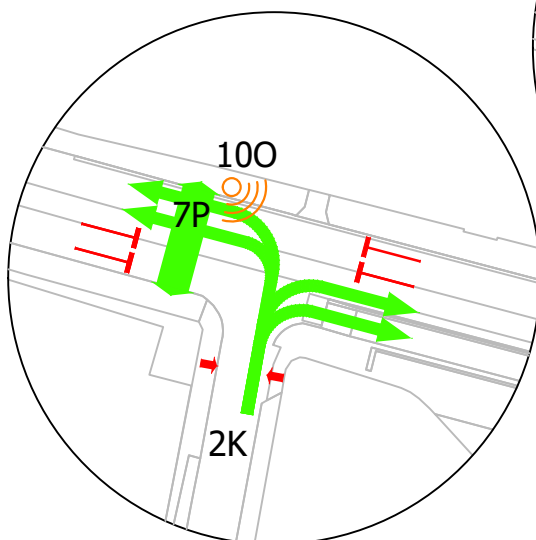
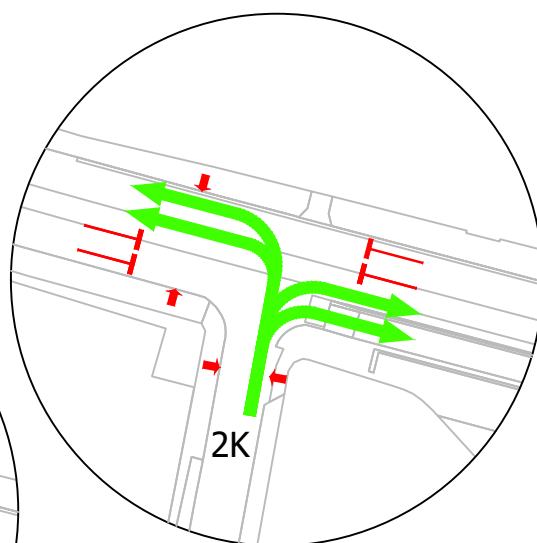
Warunki przejść między fazami ruchu		
Z Fazy	Do Fazy	Warunek przejścia (wzbudzenia Grup Sygn.)
Faza 1	Faza 4	2K v 7P
Faza 4	Faza 1	Zawsze

Należy zapewnić możliwość realizacji fazy 4 bez grupy pieszej 7P (faza 4a).

Faza 1







Faza 4a

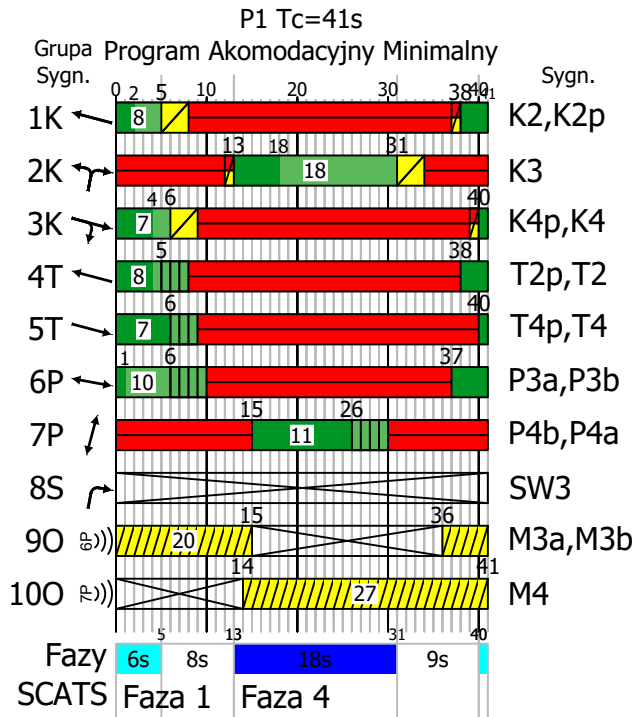
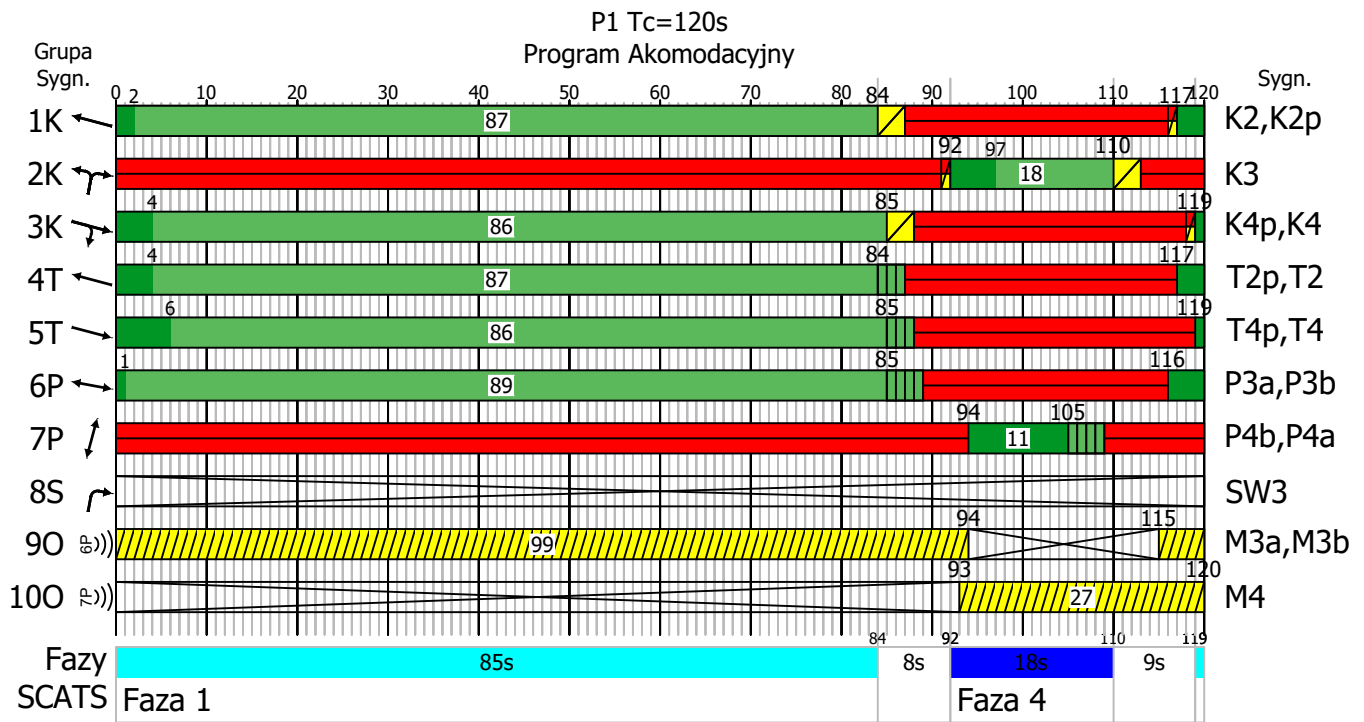


Faza 4

LEGENDA


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

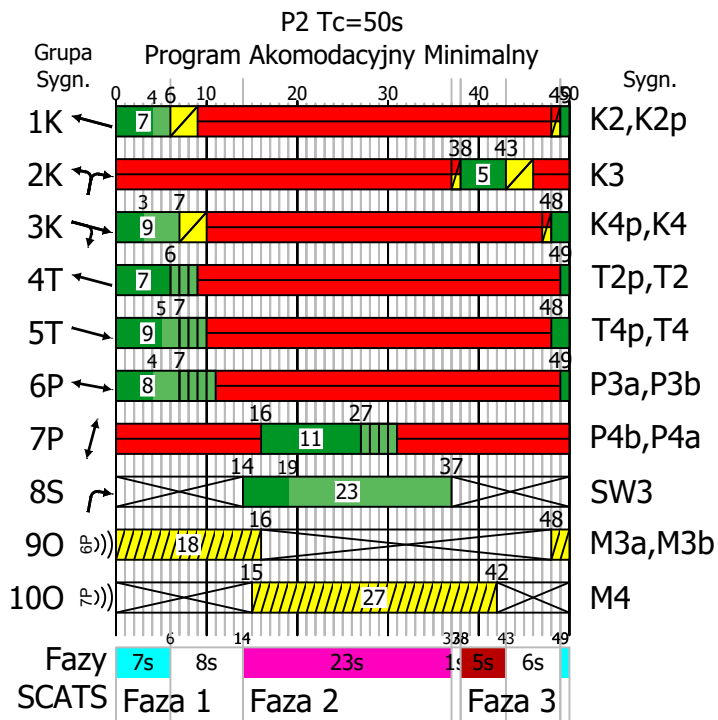
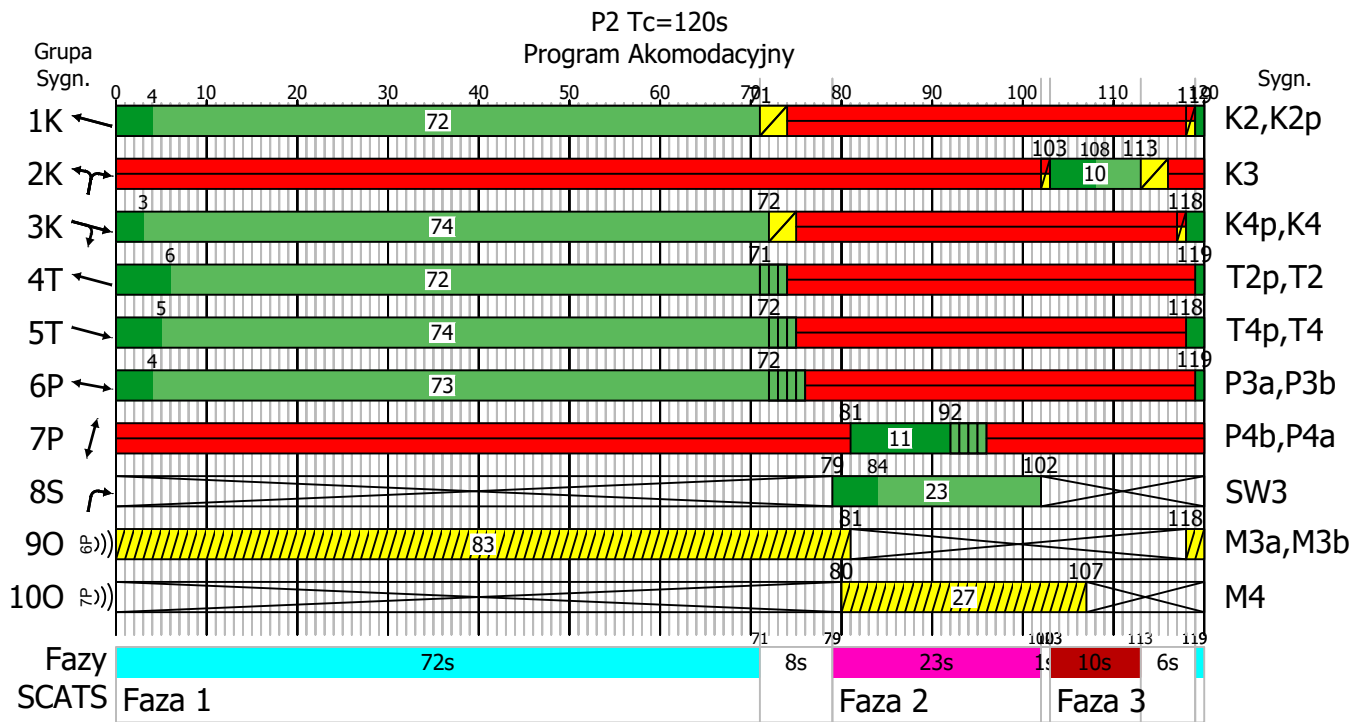
Biuro	 ERGO PROJEKT ul. Chodkiewicza 15, 85-065 Bydgoszcz tel. 690-953-390 e-mail: biuro@ergoprojekt.com		
Obiekt	Budowa sygnalizacji świetlnej przy ul. Focha i Karmelickiej w Bydgoszczy		
Inwestor	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy ul. Toruńska 174A, 85-844 Bydgoszcz		
Treść	Układ faz - program P1		
Projektant	mgr inż. Eliza Ciszewska-Kulwińska		07.2025
Projektant	mgr inż. Monika Wiśniewska		
Sprawdzający	mgr inż. Daniel Jaros		
Stadium: PW		Skala: -	Nr rys.: 5a



LEGENDA


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

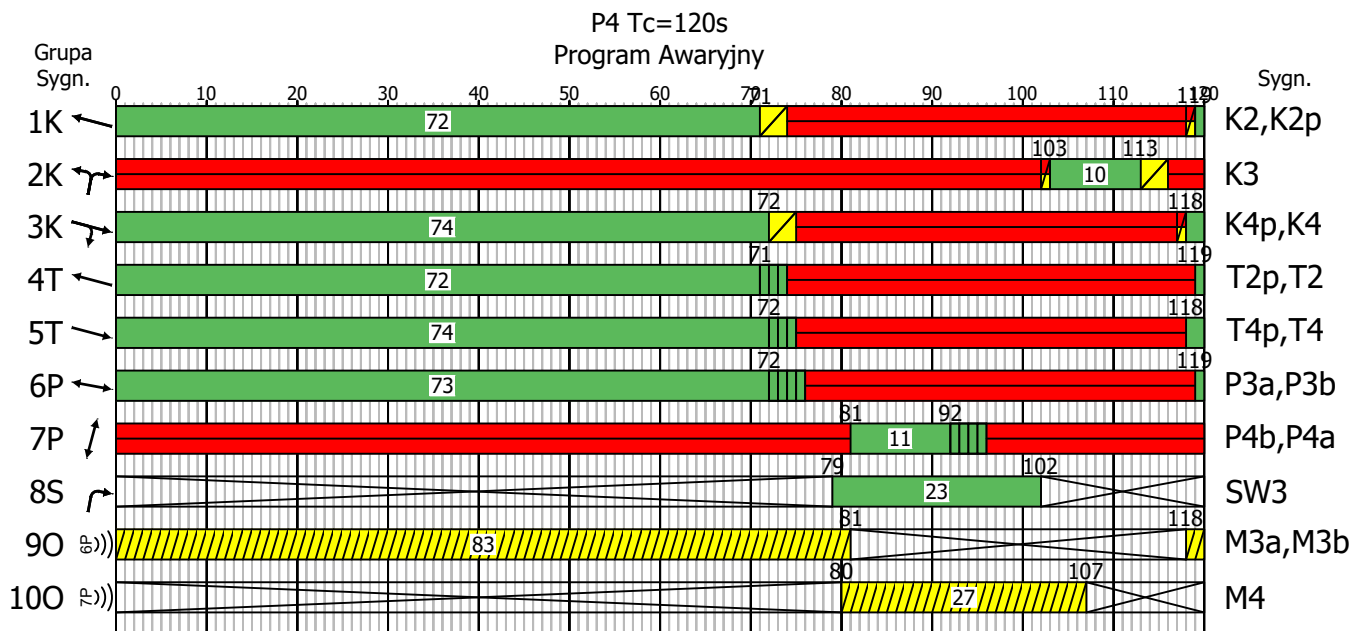
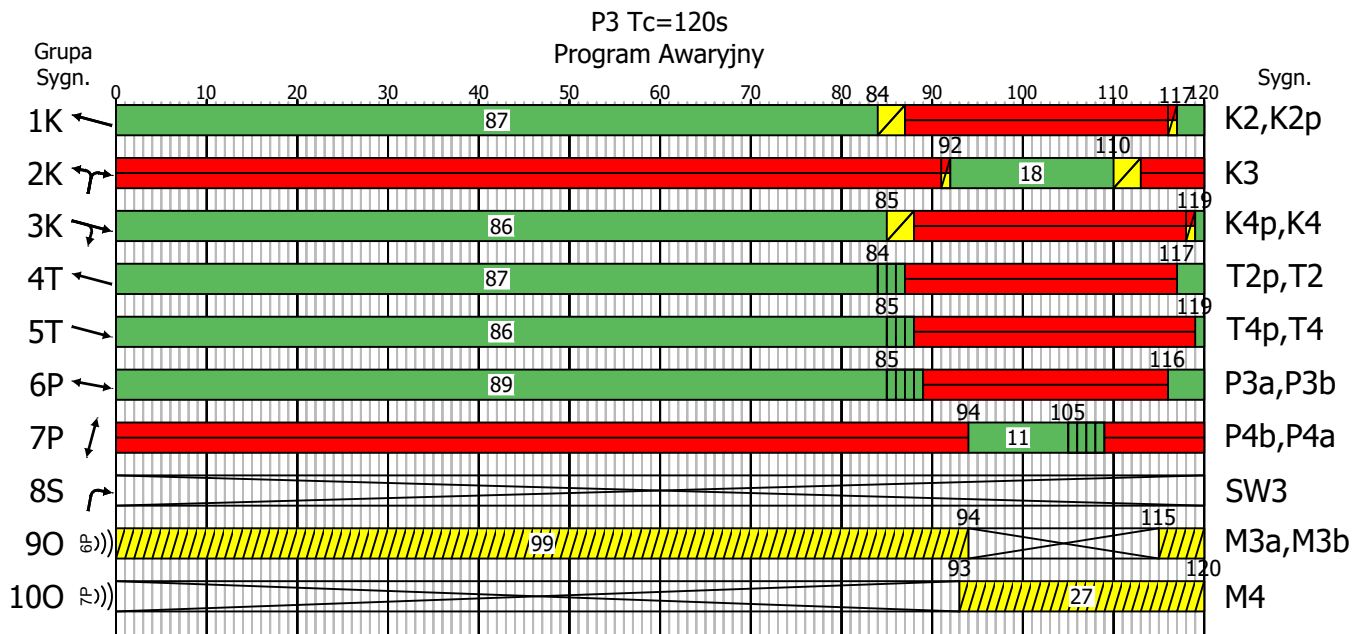
Biuro	 ul. Chodkiewicza 15, 85-065 Bydgoszcz tel. 690-953-390 e-mail: biuro@ergoprojekt.com		
Obiekt	Budowa sygnalizacji świetlnej przy ul. Focha i Karmelickiej w Bydgoszczy		
Inwestor	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy ul. Toruńska 174A, 85-844 Bydgoszcz		
Treść	Programy sygnalizacji		
Projektant	mgr inż. Eliza Ciszewska-Kulwińska	<i>Ciszewska</i>	07.2025
Projektant	mgr inż. Monika Wiśniewska	<i>Wiśniewska</i>	
Sprawdzający	mgr inż. Daniel Jaros	<i>Jaros</i>	
Stadium: PW		Skala: -	Nr rys.: 6a



LEGENDA


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

Biuro	 ul. Chodkiewicza 15, 85-065 Bydgoszcz tel. 690-953-390 e-mail: biuro@ergoprojekt.com		
Obiekt	Budowa sygnalizacji świetlnej przy ul. Focha i Karmelickiej w Bydgoszczy		
Inwestor	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy ul. Toruńska 174A, 85-844 Bydgoszcz		
Treść	Programy sygnalizacji		
Projektant	mgr inż. Eliza Ciszewska-Kulwińska	<i>Ciszewska</i>	07.2025
Projektant	mgr inż. Monika Wiśniewska	<i>Wiśniewska</i>	
Sprawdzający	mgr inż. Daniel Jaros	<i>Jaros</i>	
Stadium: PW		Skala: -	Nr rys.: 6b



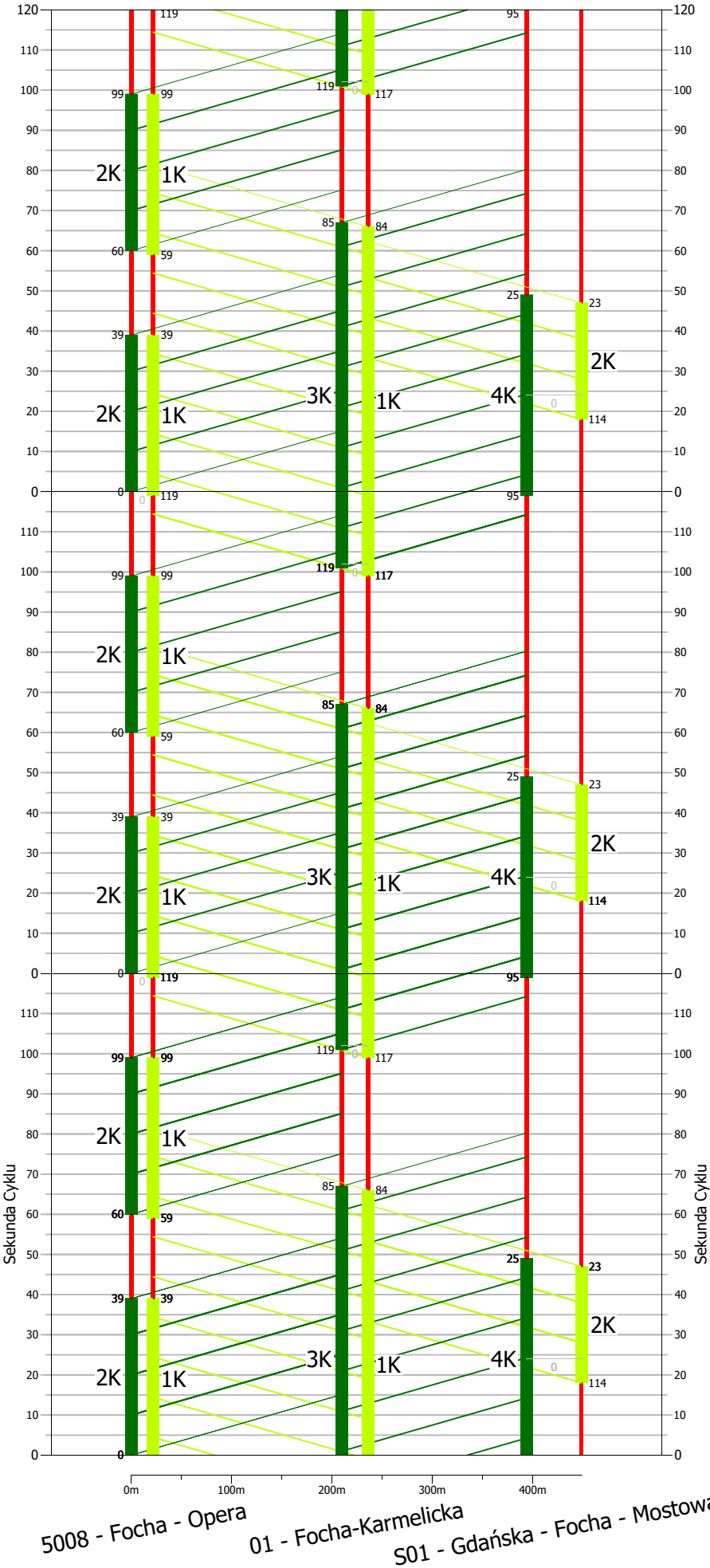
LEGENDA

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

Biuro	 ul. Chodkiewicza 15, 85-065 Bydgoszcz tel. 690-953-390 e-mail: biuro@ergoprojekt.com		
Obiekt	Budowa sygnalizacji świetlnej przy ul. Focha i Karmelickiej w Bydgoszczy		
Inwestor	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy ul. Toruńska 174A, 85-844 Bydgoszcz		
Treść	Programy sygnalizacji		
Projektant	mgr inż. Eliza Ciszewska-Kulwińska	<i>Ciszewska</i>	07.2025
Projektant	mgr inż. Monika Wiśniewska	<i>Wiśniewska</i>	
Sprawdzający	mgr inż. Daniel Jaros	<i>Jaros</i>	
Stadium: PW		Skala: -	Nr rys.: 6b

Koordynacja
Transport Indywidualny

Programy: P1 - P1 - P1







Tablica Offsetow

Lp.	Skrzyzowanie	Offset
1	5008 - Focha - Opera	0
2	01 - Focha-Karmelicka	102
3	S01 - Gdańska - Focha - Mostowa	24

LEGENDA

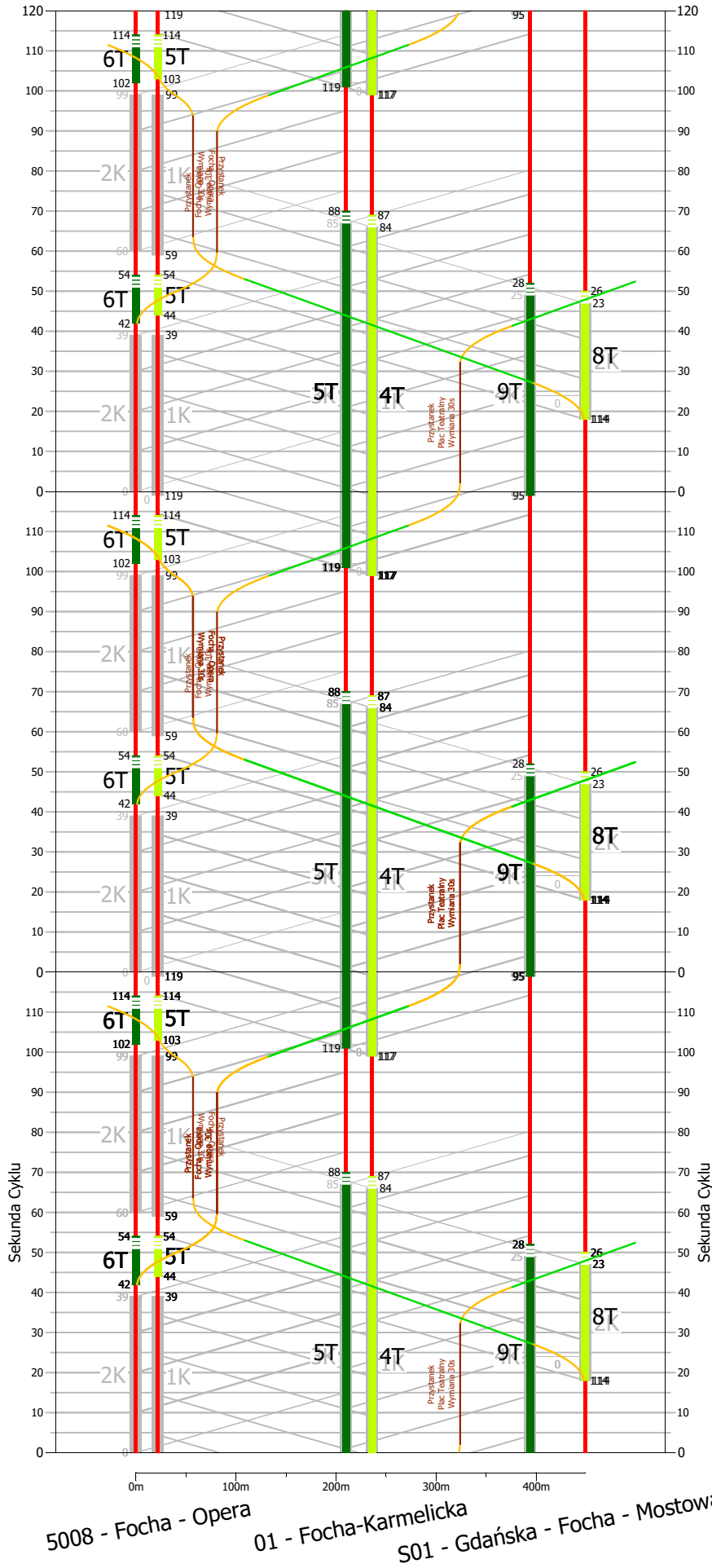
- trajektorie ruchu pojazdów indywidualnych
- 56 56 sekunda zakończenia sygnału zezwalającego na jazdę
- 46 46 okresy trwania czasu zezwalającego na jazdę
- 56 46 sekunda rozpoczęcia sygnału zezwalającego na jazdę
- 2K nazwa grupy sygnalizacyjnej obsługującej ruch pojazdów
- 0 sekunda zerowa cyklu programu sygnalizacji

Biuro	 ul. Chodkiewicza 15, 85-065 Bydgoszcz tel. 690-953-390 e-mail: biuro@ergoprojekt.com		
Obiekt	Budowa sygnalizacji świetlnej przy ul. Focha i Karmelickiej w Bydgoszczy		
Inwestor	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy ul. Toruńska 174A, 85-844 Bydgoszcz		
Treść	Schemat koordynacji		
Projektant	mgr inż. Eliza Ciszewska-Kulwińska		07.2025
Projektant	mgr inż. Monika Wiśniewska		
Sprawdzający	mgr inż. Daniel Jaros		
Stadium: PW		Skala: -	Nr rys.: 7a

Koordinacja

Transport Indywidualny oraz transport publiczny

Programy: P1 - P1 - P1



----->	Miejsce	Odległość[m]	Gr.Sygn.	Przyśp.[m/s²]	Opóz.[m/s²]	Czas wymiany[s]
Sygnalizacja	5008 - Focha - Opera	0	6T	1.2	1.2	
Przystanek	Focha - Opera	80		1.2	1.2	30
Sygnalizacja	01 - Focha-Karmelicka	210	5T	1.2	1.2	
Przystanek	Plac Teatralny	323		1.2	1.2	30
Sygnalizacja	S01 - Gdańska - Focha - Mostowa	394	9T	1.2	1.2	
<-----	Miejsce	Odległość[m]	Gr.Sygn.	Przyśp.[m/s²]	Opóz.[m/s²]	Czas wymiany[s]
Sygnalizacja	5008 - Focha - Opera	22	5T	1.2	1.2	
Przystanek	Focha - Opera	58		1.2	1.2	30
Sygnalizacja	01 - Focha-Karmelicka	236	4T	1.2	1.2	
Sygnalizacja	S01 - Gdańska - Focha - Mostowa	449	8T	1.2	1.2	

LEGENDA

56

46

56

46

trajektorie ruchu pojazdów indywidualnych

sekunda zakończenia sygnału zezwalającego na jazdę

okresy trwania czasu zezwalającego na jazdę

sekunda rozpoczęcia sygnału zezwalającego na jazdę

3T

nazwa grupy sygnalizacyjnej obsługującej ruch pojazdów komunikacji publicznej

0

sekunda zerowa cyklu programu sygnalizacji

trajektorie ruchu pojazdów transportu publicznego - przyśpieszenie/opóźnienie

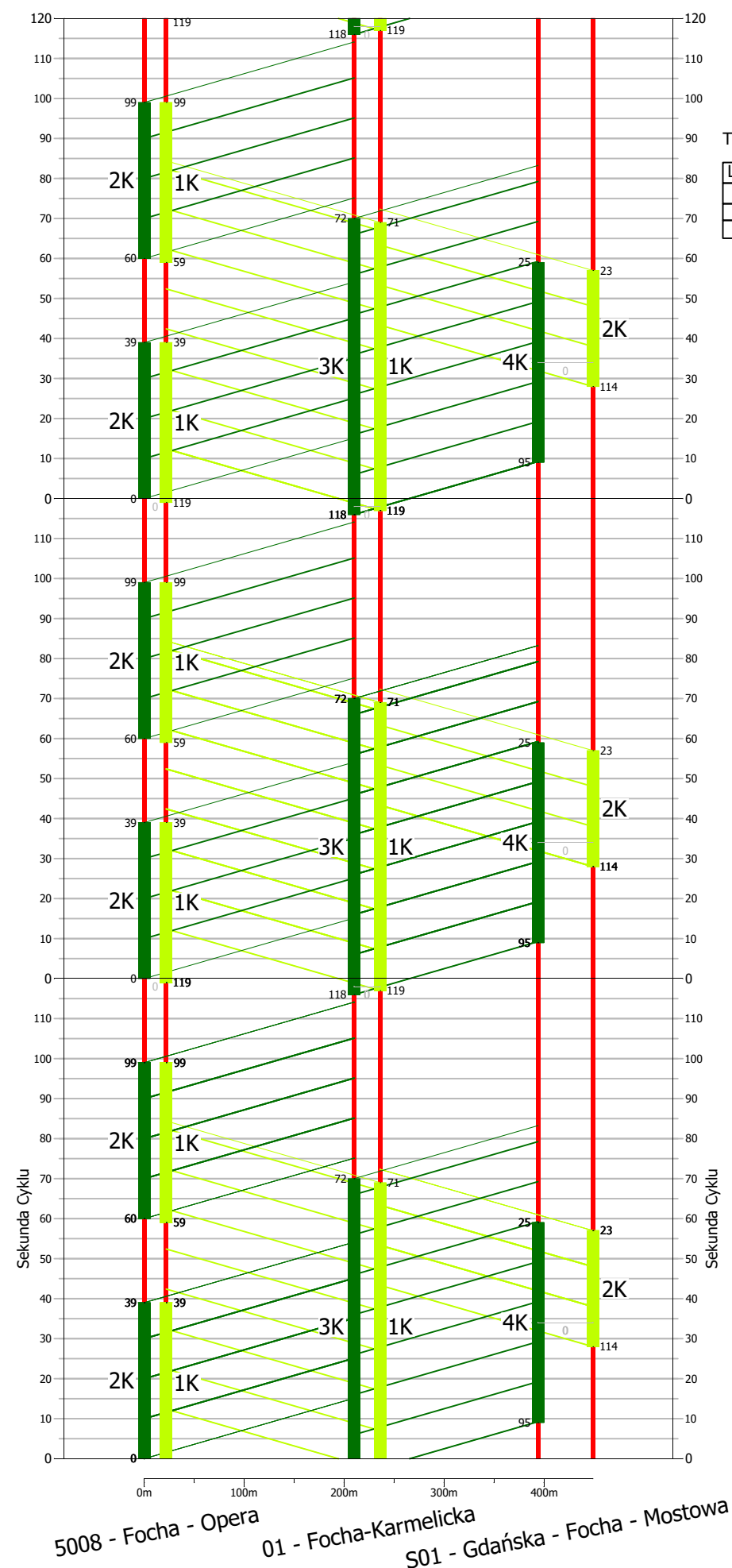
trajektorie ruchu pojazdów transportu publicznego - ruch jednostajny

oczekiwanie na wymianę pasażerów transportu publicznego

Biuro	<div><div><div></div><div>ERGO</div><div>PROJEKT</div></div><div>ul. Chodkiewicza 15, 85-065 Bydgoszcz tel. 690-953-390 e-mail: biuro@ergoprojekt.com</div></div>		
Obiekt	Budowa sygnalizacji świetlnej przy ul. Focha i Karmelickiej w Bydgoszczy		
Inwestor	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy ul. Toruńska 174A, 85-844 Bydgoszcz		
Treść	Schemat koordynacji		
Projektant	mgr inż. Eliza Ciszewska-Kulwińska	<i>Eliza</i>	07.2025
Projektant	mgr inż. Monika Wiśniewska	<i>Monika</i>	
Sprawdzający	mgr inż. Daniel Jaros	<i>D.Jaros</i>	
Stadium: PW		Skala: -	Nr rys.: 7b

Koordynacja
Transport Indywidualny

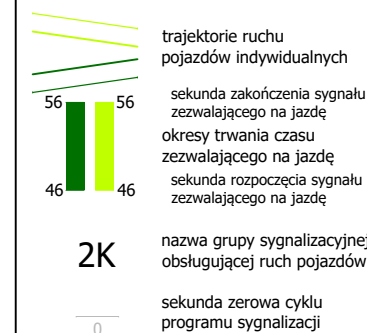
Programy: P1 - P2 - P1







Tablica Offsetow

Lp.	Skrzyżowanie	Offset
1	5008 - Focha - Opera	0
2	01 - Focha-Karmelicka	118
3	S01 - Gdańska - Focha - Mostowa	34

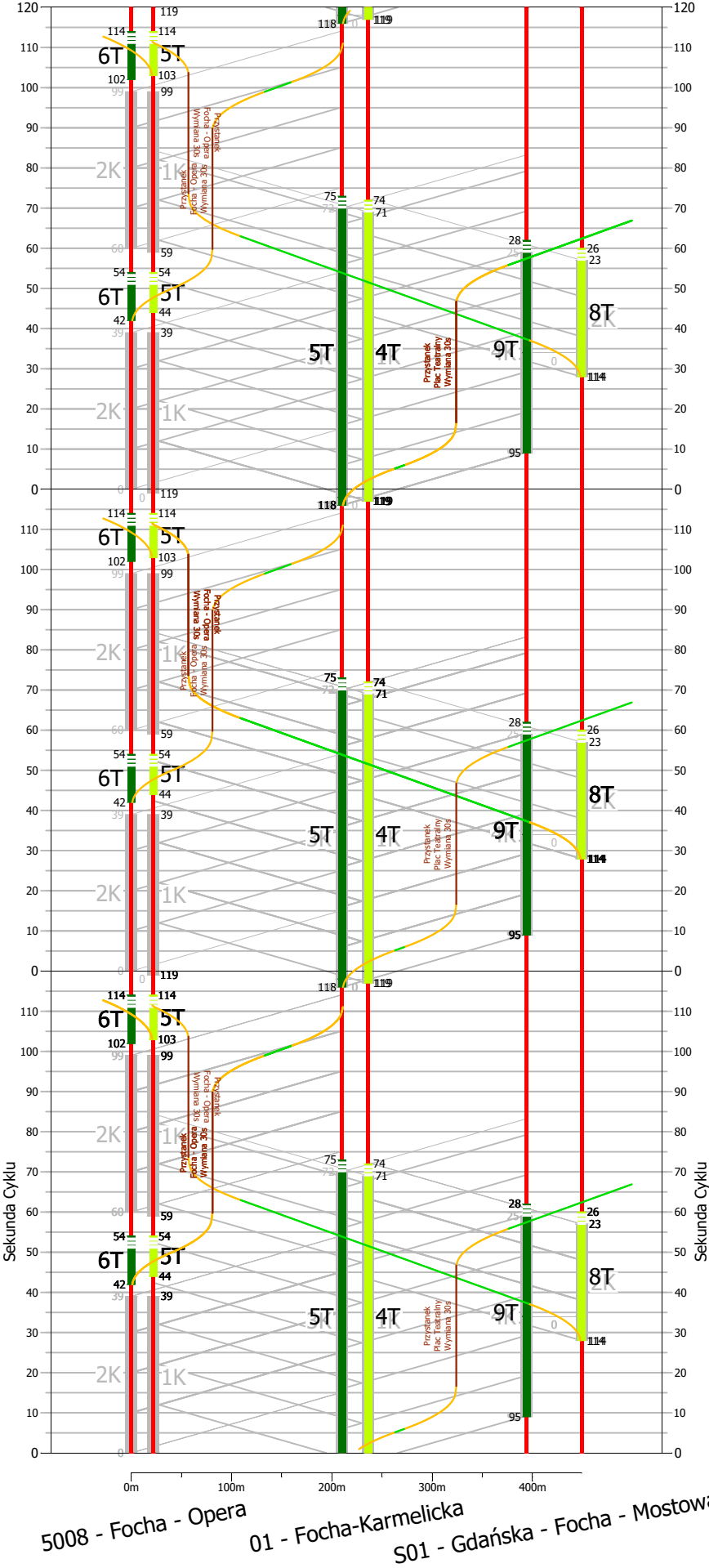
LEGENDA



Biuro	 ul. Chodkiewicza 15, 85-065 Bydgoszcz tel. 690-953-390 e-mail: biuro@ergoprojekt.com		
Obiekt	Budowa sygnalizacji świetlnej przy ul. Focha i Karmelickiej w Bydgoszczy		
Inwestor	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy ul. Toruńska 174A, 85-844 Bydgoszcz		
Treść	Schemat koordynacji		
Projektant	mgr inż. Eliza Ciszewska-Kulwińska		07.2025
Projektant	mgr inż. Monika Wiśniewska		
Sprawdzający	mgr inż. Daniel Jaros		
Stadium: PW		Skala: -	Nr rys.: 7c

Koordinacja
Transport Indywidualny oraz transport publiczny

Programy: P1 - P2 - P1



----->	Miejsce	Odległość[m]	Gr.Sygn.	Przyśp.[m/s2]	Opóź.[m/s2]	Czas wymiany[s]
Sygnalizacja	5008 - Focha - Opera	0	6T	1.2	1.2	
Przystanek	Focha - Opera	80		1.2	1.2	30
Sygnalizacja	01 - Focha-Karmelicka	210	5T	1.2	1.2	
Przystanek	Plac Teatralny	323		1.2	1.2	30
Sygnalizacja	S01 - Gdańska - Focha - Mostowa	394	9T	1.2	1.2	
<-----	Miejsce	Odległość[m]	Gr.Sygn.	Przyśp.[m/s2]	Opóź.[m/s2]	Czas wymiany[s]
Sygnalizacja	5008 - Focha - Opera	22	5T	1.2	1.2	
Przystanek	Focha - Opera	58		1.2	1.2	30
Sygnalizacja	01 - Focha-Karmelicka	236	4T	1.2	1.2	
Sygnalizacja	S01 - Gdańska - Focha - Mostowa	449	8T	1.2	1.2	

LEGENDA

trajektorie ruchu pojazdów indywidualnych

56

56

sekunda zakończenia sygnału zezwalającego na jazdę

46

46

okresy trwania czasu zezwalającego na jazdę

3T

0

nazwa grupy sygnalizacyjnej obsługującej ruch pojazdów komunikacji publicznej

sekunda zerowa cyklu programu sygnalizacji

trajektorie ruchu pojazdów transportu publicznego - przyśpieszenie/opóźnienie

trajektorie ruchu pojazdów transportu publicznego - ruch jednostajny

oczekiwanie na wymianę pasażerów transportu publicznego

Biuro	<div><div></div><div>ul. Chodkiewicza 15, 85-065 Bydgoszcz tel. 690-953-390 e-mail: biuro@ergoprojekt.com</div></div>		
Obiekt	Budowa sygnalizacji świetlnej przy ul. Focha i Karmelickiej w Bydgoszczy		
Inwestor	Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy ul. Toruńska 174A, 85-844 Bydgoszcz		
Treść	Schemat koordynacji		
Projektant	mgr inż. Eliza Ciszewska-Kulwińska	<i>Eliza</i>	07.2025
Projektant	mgr inż. Monika Wiśniewska	<i>Monika</i>	
Sprawdzający	mgr inż. Daniel Jaros	<i>D.Jaros</i>	
Stadium: PW		Skala: -	Nr rys.: 7d