

załącznik nr 3

dot. postępowania o udzielenie zamówienia publicznego w trybie przetargu nieograniczonego na zadanie pn. „**Inteligentny System Transportu w Wałbrzychu**” realizowany w ramach zadania inwestycyjnego pn. „**Ograniczenie niskiej emisji poprzez wprowadzenie zrównoważonej mobilności miejskiej i podmiejskiej, polegającej na wybudowaniu centrum przesiadkowego Wałbrzych Plac na Rozdrożu oraz poprawie systemów zarządzania ruchem i energooszczędnym oświetleniem miejskim**”

INSTRUKCJA PRZYGOTOWANIA MODELU MIKROSYMULACYJNEGO

WARUNEK UDZIAŁU W POSTĘPOWANIU

Spis treści

1. Wprowadzenie.....	2
1.1. Wstęp	2
1.2. Cel zadania.....	2
1.3. Opis zadania.....	3
1.4. Prezentacja proponowanego rozwiązania	3
1.5. Zdefiniowanie fragmentu sieci drogowej przyjętego do analiz	4
2. Opis metodologii przygotowania modelu mikrosymulacyjnego	5
2.1. Budowa modelu mikrosymulacyjnego.....	5
2.2. Przeprowadzenie symulacji ruchu danego obszaru.....	7
3. Punktacja	9
3.1. Opis elementów dodatkowych	9
4. Dane wynikowe oraz materiały elektroniczne.....	11

1. Wprowadzenie

1.1. Wstęp

W powyższym dokumencie Zamawiający zawarł informacje dotyczące wykonania mikrosymulacji przykładowego obszaru, stanowiące integralną i punktowaną część całego Zamówienia. Wszystkie wymienione wytyczne jednoznacznie określają punktowany zakres oraz wiążące cele stawiane przez Zamawiającego względem Wykonawcy. Wykonawca ma za zadanie przygotować mikrosymulację wraz z opisem technicznym dotyczącym modelu ruchu. Powyższe zadanie musi zostać wykonane w kompletnej zgodzie w stosunku do obowiązujących przepisów w Polsce, w szczególności w zakresie inżynierii ruchu oraz zarządzania i sterowania ruchem.

1.2. Cel zadania

Wykonanie zadania ma pozwolić na dokonanie przez Zamawiającego oceny i weryfikacji możliwości osiągnięcia przez przyszłych Wykonawców poziomu wskaźników efektywności sterowania ruchem z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi inżynierii ruchu i oferowanych metod sterowania ruchem oraz potencjału w zakresie projektowania i optymalizacji sygnalizacji świetlnej w zbliżonych do rzeczywistości warunkach symulacyjnych.

Zamawiający zastrzega, iż w uwagi na popularność i wysoki poziom odwzorowania sieci drogowej i zachowań uczestników ruchu preferowanym programem do wykonania mikrosymulacji jest oprogramowanie PTV Vissim. Zamawiający dopuszcza zastosowanie oprogramowania innego umożliwiającego przeprowadzenie mikrosymulacji na zasadach określonych w Instrukcji.

1.3. Opis zadania

Wykonawca ma za zadanie zbudować model mikrosymulacyjny i w określony przez Zamawiającego sposób przeprowadzić testy, analizę ruchu, wykonać działania w zakresie inżynierii ruchu drogowego w oparciu o oferowane metody sterowania ruchem. Dodatkowo należy stworzyć opis techniczny wykonanego modelu.

Sposób budowy modelu mikrosymulacyjnego przez Wykonawcę musi bazować na wytycznych niniejszego dokumentu.

Dane do mikrosymulacji stanowią załącznik do niniejszej Instrukcji.

Uwaga:

Brak wykonania w pełni poprawnej budowy modelu mikrosymulacyjnego w stosunku do wymagań niniejszej Instrukcji, będzie oznaczał wadliwe przygotowanie wymaganego zadania jednoznacznie powodując odrzucenie oferty Wykonawcy.

1.4. Prezentacja proponowanego rozwiązania

Zamawiający informuje o konieczności przeprowadzenia prezentacji poprawności wykonania symulacji, budowy modelu. Weryfikacja polegać będzie na wezwaniu Wykonawcy w celu prezentacji dostarczonych materiałów. Weryfikacja nastąpi na etapie oceny ofert. Wykonawca będzie zobligowany do prezentacji swojego rozwiązania w siedzibie Zamawiającego. Prezentacja ta oraz udzielenie odpowiedzi na pytania od Zamawiającego będzie musiało zostać przeprowadzone przez zgłoszony do realizacji personel kluczowy Wykonawcy, w zakresie modelowania ruchu, zarządzania ruchem oraz inżynierii ruchu. Wykonawca będzie zobowiązany do użycia tych samych wersji oprogramowania, których używał przy tworzeniu modeli.

O terminie prezentacji Wykonawca zostanie poinformowany z tygodniowym wyprzedzeniem.

Na etapie oceny ofert (oraz prezentacji) wymagane jest wykazanie przez Zamawiającego praktycznej wiedzy z zakresu oferowanego systemu sterowania ruchem.

W przypadku podejrzenia w stosunku do Wykonawców prezentujących bardzo zbliżone modele, Zamawiający zastrzega sobie prawo do wezwania tych Wykonawców do dodatkowych wyjaśnień w siedzibie Zamawiającego.

1.5. Zdefiniowanie fragmentu sieci drogowej przyjętego do analiz

Obszar wyznaczony do mikrosymulacji jest ograniczony jedynie fragmentem obszaru poddanego wdrożeniu systemu sterowania ruchem. Zamawiający wyznacza skrzyżowania, które Wykonawca musi zamodelować w ramach zadania:

Lp.	Skrzyżowanie
1	Wrocławska - Długa
2	Wrocławska - Norwida



Rysunek 1 Zakres obszaru mikrosymulacji

2. Opis metodologii przygotowania modelu mikrosymulacyjnego

W rozdziale Zamawiający opisał zbiór wszystkich elementów i kroków, jakie są niezbędne do spełnienia wymagań w kontekście budowy modelu mikrosymulacyjnego. Wymagane prace zostały podzielone na następujące etapy:

1. Budowa modelu mikrosymulacyjnego danego obszaru,
2. Przeprowadzenie symulacji ruchu danego obszaru,
3. Dokonanie analiz ruchu poprzez weryfikację otrzymanych w wyniku symulacji danych.

2.1. Budowa modelu mikrosymulacyjnego

Model należy przygotować w oparciu o udostępnione przez Zamawiającego dokumenty oraz istniejącą sieć miejską.

W modelu należy odwzorować całą sieć drogową w obszarze objętym analizą. Należy szczególnie zwrócić uwagę na skrzyżowania, gdzie należy odwzorować organizację ruchu.

Geometria skrzyżowań dostępna jest na mapach satelitarnych np. w portalu Geoportal, należy odwzorować ją w modelu

Należy także odwzorować wszystkie przystanki transportu miejskiego w obrębie obszaru poddanego analizie. Należy odwzorować pełny ruch pieszych.

Rozmieszczenie przystanków komunikacji oraz linii wraz z czasami przejazdu należy wykonać zgodnie z danymi zawartymi na stronie: <http://rozklad.zdkium.walbrzych.pl/>

Wykonawca ma za zadanie zrealizować w ramach testów mikrosymulacyjnych i wizualizacji 3D rozwiązania zgodne z obowiązującymi przepisami w tym w zakresie sygnalizacji świetnej jej metod projektowania i budowy oraz przynajmniej przy uwzględnieniu następujące wytycznych Zamawiającego, jak:

- Grupy dla pieszych należy móc realizować równoległe (bądź z minimalnym wyprzedzeniem/wzajemnym opóźnieniem) do kierunku jazdy pojazdów bez konieczności wzbudzeń przy braku kolizji dla całego okresu działania sygnalizacji,
- Pieszy winien mieć możliwość pokonania danej relacji na jednej fazie światła zielonego. Wysoce niewskazana jest konieczność oczekiwania pieszego na szczególnie małej wyspie pomiędzy jadącymi pojazdami,
- Należy rozważyć możliwości segregacji strumieni lewoskrętnych z uwagi na bezpieczeństwo w ruchu drogowym oraz efektywność sterowania. Z uwagi na ruch

pieszych powinna występować pełna detekcja pieszych, szczególnie w kierunkach prostopadłych do kierunku głównego,

- Zachowania uczestników ruchu należy zachować w postaci domyślnej proponowanej przez oprogramowanie.

Odcinki dojazdowe pełniące funkcje generatorów ruchu w mikrosymulacji muszą mieć długość nie mniejszą niż 100 metrów od linii zatrzymania.

Dla poszczególnych obiektów w modelu należy obligatoryjnie wprowadzić pełną obsługę i ruch dla pieszych, zgodnie z lokalizacją i organizacją ruchu jak na zamieszczonych przez Zamawiającego dokumentach projektowych. Dla ruchu pieszych należy przyjąć natężenie nie mniejsze niż 250 pieszych/h na poszczególnym wlocie z przejściem.

Natężenia ruchu które należy przyjąć dla modelu:

Skrzyżowanie Wrocławska- Długa

Wlot od północy: 800 poj/h (relacje: prawo: 160 poj/h, wprost: 500 poj/h , lewo: 140 poj/h)

Wlot od zachodu: 250 poj/g (relacje: prawo: 100 poj/h, wprost: 50 poj/h , lewo: 100 poj/h)

Wlot od południa: 740 poj/h (relacje: prawo: 100 poj/h, wprost: 500 poj/h , lewo: 140 poj/h)

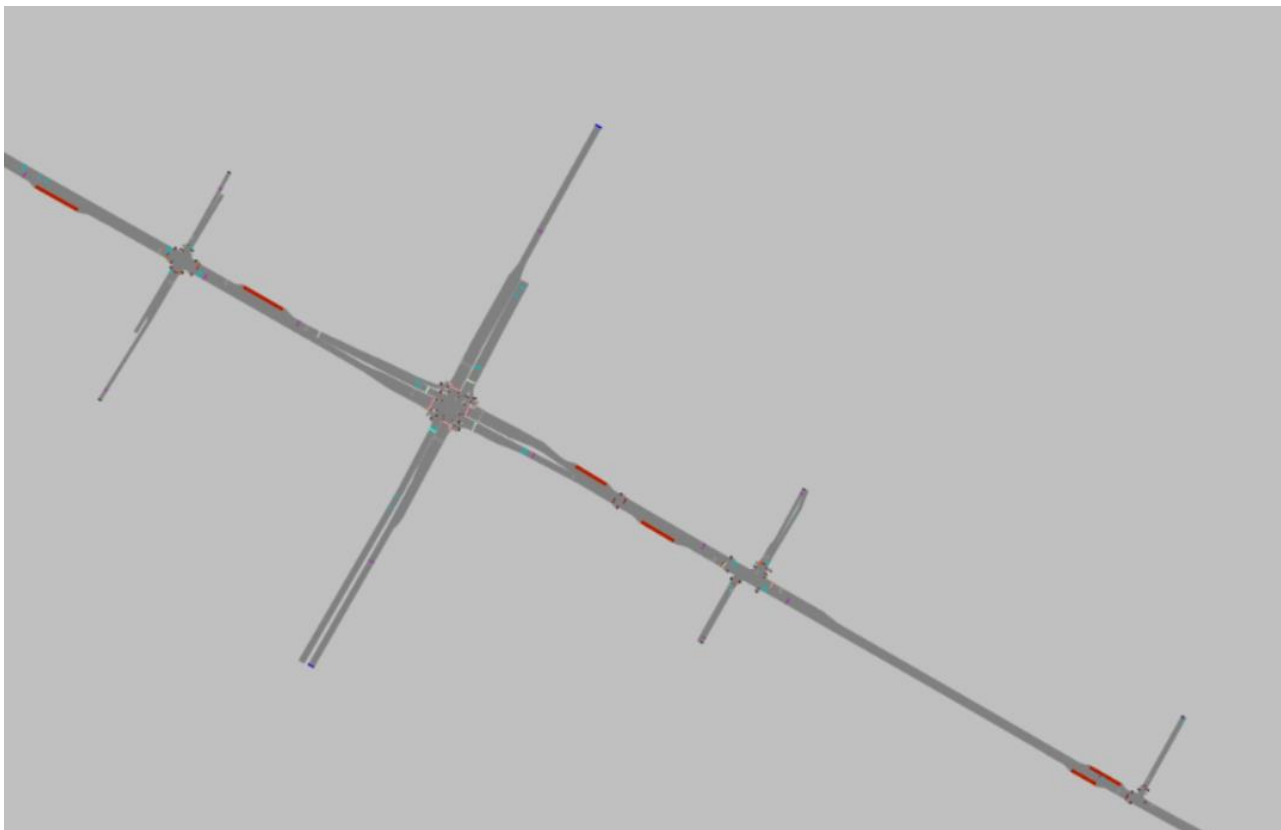
Wlot od wschodu: 220 poj/g (relacje: prawo: 80 poj/h, wprost: 60 poj/h , lewo: 80 poj/h)

Skrzyżowanie Wrocławska – Norwida

Wlot od północy: 680 poj/h relacje: prawo: 80 , wprost: 600)

Wlot od zachodu: 160 poj/g (relacje: prawo: 80 poj/h, lewo: 80 poj/h)

Wlot od południa: 740 poj/h (relacje: wprost: 660 poj/h , lewo: 80 poj/h)



Rysunek 2 Przykładowy model mikrosymulacji

2.2. Przeprowadzenie symulacji ruchu danego obszaru

Wykonawca na bazie zbudowanego przez siebie modelu mikrosymulacyjnego oraz zgodnie z zaoferowanymi metodami sterowania ruchem przy uwzględnieniu wymagań Zamawiającego przeprowadzi badania ruchu i wygeneruje dane wynikowe. Przebiegi badań muszą zostać zrealizowane dla 3600 sekund, rozpoczynając od 900 sekund po uruchomienie symulacji.

Po stronie Wykonawcy jest zaproponowanie szczegółowej lokalizacji miejsc pomiarowych, jednak Wykonawca musi brać pod uwagę opisane w niniejszej instrukcji wymagania Zamawiającego (co do strategii sterowania) oraz wyznaczonego zakresu modelu przeznaczonego do przeprowadzenia testu mikrosymulacji i wizualizacji 3D.

Z uwagi na charakterystykę analiz ruchu w mieście Wykonawca musi przeprowadzić analizy dla badanego odcinka, w tym przy uwzględnieniu następujących wskaźników efektywności:

- długości kolejek,
- liczby zatrzymań,
- czasów przejazdu,

oddzielnie dla pojazdów indywidualnych oraz przynajmniej jednego z powyższych współczynników dla pojazdów komunikacji zbiorowej.

Wykonawca ma za zadanie wygenerować odpowiednie dane wynikowe, zgodnie z wymaganymi, minimalnymi wskaźnikami efektywności.

W modelu mikrosymulacyjnym muszą być zlokalizowane urządzenia terenowe zlokalizowane w obszarze skrzyżowań, takie jak detektory, sygnalizatory oraz punkty pomiarowe. Dopuszcza się zarówno programową jak i sprzętową realizację zadań sterowników lokalnych - jest tylko wymagana pełna zgodność z oprogramowaniem symulacyjnym - dotyczy to zwłaszcza zapewnienia jednego wzorca czasu. Należy opisać szczegółowo przyjęty proces do realizacji i przeprowadzenia testu mikrosymulacji z opisaniem metody generowania algorytmów sterowania i optymalizacji przy współpracy z oprogramowaniem symulacyjnym.

Wykonawca przeprowadzi symulację o zadanym czasie trwania, tj. 3600 sekund symulacyjnych liczonych od 900 sekundy startu testu mikrosymulacji.

Wykonawca ma dostarczyć Zamawiającemu model mikrosymulacji, w którym ma opracować parametry związane z geometrią zgodnie z dostarczonym planem sytuacyjnym, natężeniami ruchu, rozkładem ruchu, organizacją ruchu, w tym przyporządkowaniem sygnalizatorów do grup sygnałowych sterowników.

Wykonawca nie może zmieniać standardowych ustawień oprogramowania symulacyjnego w zakresach zachowania kierowców, parametrów technicznych pojazdów.

Zamawiający nie określa kryteriów oczekiwanego stopnia usprawnienia ruchu.

Wykonawca nie może zmieniać w modelu mikrosymulacyjnym układu, liczby ani przyporządkowania strumieni ruchu do grup sygnałowych w odniesieniu do załączonej przez Zamawiającego dokumentacji projektowej.

Wykonawca przeprowadzi symulację w zadanym czasie i opracuje w pliku wynikowe w arkuszu danych w zestawieniu tabelarycznym pod nazwą „**oceny_ITS_Wałbrzych**” oraz wygeneruje pliki wynikowe w formatach: *.knr, *.mer, *.rsr. *.lsa lub w przypadku zastosowania innego oprogramowania do mikrosymulacji odpowiadające im pliki wynikowe, które będą integralną częścią zadania i mają być dostarczone w formacie elektronicznym.

3. Punktacja

Lp.	Kryterium	Wymóg konieczny	Punktacja (max. 20)
1	Kryterium obligatoryjne do udziału w Postępowaniu Przetargowym - Budowa modelu mikrosymulacyjnego wymaganego fragmentu sieci drogowej, zgodnego z opisem Zamawiającego wraz z wprowadzeniem określonego natężenia pojazdów i pieszych oraz opisem technicznym modelu	TAK	-
2	Elementy dodatkowe	NIE	
2.1	Zastosowanie podkładu mapowego w postaci ortofotomapy obszaru i zastosowanie go w przygotowaniu wizualizacji 3D (w formacie wideo) wyznaczonego przez Zamawiającego obszaru	NIE	1
2.2	Zasymulowanie wpływu algorytmu obszarowego w modelu mikrosymulacyjnym	NIE	10
2.3	Odwzorowanie elementów 3D w obrębie analizowanego ciągu	NIE	2
2.4	Dodatkowe zamodelowanie oraz wykonanie analizy efektywności w ciągu ul. Wrocławskiej dla skrzyżowania z ul. Główną oraz przejścia dla pieszych (na wysokości Parafii Rzymskokatolickiej św. Józefa Robotnika) pod kątem wdrożenia na tych dwóch obiektach sygnalizacji świetlnej	NIE	2
2.5	Wprowadzenie w modelu testowym oraz w ramach wizualizacji elektronicznej tablicy informacji parkingowej z aktywnym komunikatem informującym o parkingu i wolnych miejscach parkingowych oraz kierunkiem dojazdu	NIE	2
2.6	Wprowadzenie w modelu testowym oraz w ramach wizualizacji elektronicznej tablicy informacji przystankowej z aktywnym komunikatem informującym o czasach przyjazdu, opóźnieniu i rodzaju linii autobusowej	NIE	3

W przypadku, gdy mikrosymulacja nie będzie zawierała elementów dodatkowych (Lp. 2 tabeli), oferta otrzyma w tym kryterium oceny ofert 0 punktów.

3.1. Opis elementów dodatkowych

Elementy dodatkowe:

- **Zastosowanie podkładu mapowego w postaci ortofotomapy obszaru i zastosowanie go w przygotowaniu wizualizacji 3D (w formacie wideo) wyznaczonego przez Zamawiającego obszaru**

Wykonawca otrzyma dodatkowe punkty za wykorzystanie w wizualizacji 3D podkładu mapowego na zasadzie ortofotomapy uwzględniającej cały obszar analizowany w ramach symulacji.

- **Zasymulowanie wpływu algorytmu obszarowego w modelu mikrosymulacyjnym**

Wykonawca otrzyma dodatkowe punkty za zasymulowanie wpływu algorytmu obszarowego w modelu mikrosymulacyjnym (koordynacja obszarowa, dynamiczne zmiany długości cyklu i wartości splitu).

- **Odwzorowanie elementów 3D w obrębie analizowanego ciągu**

Wykonawca otrzyma dodatkowe punkty za odwzorowanie 3D urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego (minimalnie sygnalizatory wraz z konstrukcjami wsporczymi) w obrębie analizowanego obszaru.

- **Dodatkowe zamodelowanie oraz wykonanie analizy efektywności w ciągu ul. Wrocławskiej dla skrzyżowania z ul. Główną oraz przejścia dla pieszych (na wysokości Parafii Rzymskokatolickiej św. Józefa Robotnika) pod kątem wdrożenia na tych dwóch obiektach sygnalizacji świetlnej**

Wykonawca otrzyma dodatkowe punkty za zamodelowanie oraz wykonanie analizy efektywności w ciągu ul. Wrocławskiej dla skrzyżowania z ul. Główną oraz przejścia dla pieszych (na wysokości Parafii Rzymskokatolickiej św. Józefa Robotnika) pod kątem wdrożenia sygnalizacji świetlnej.

Uwaga: Dla skrzyżowania ulic Wrocławska - Główna brak aktualnych pomiarów ruchu – wobec czego należy przyjąć minimum takie, jak na skrzyżowaniu ulic Wrocławska - Norwida na kierunku głównym, które znajdują się w bliskiej odległości. Dla wlotu podporządkowanego należy przyjąć minimum 50 pojazdów na godzinę.

- **Wprowadzenie w modelu testowym oraz w ramach wizualizacji elektronicznej tablicy informacji parkingowej z aktywnym komunikatem informującym o parkingu i wolnych miejscach parkingowych oraz kierunkiem dojazdu**

Wykonawca otrzyma dodatkowe punkty za wprowadzenia w modelu testowym oraz w ramach wizualizacji elektronicznej minimum jednej tablicy parkingowej z aktywnym komunikatem informującym o parkingu i wolnych miejscach parkingowych oraz kierunku dojazdu. Do celów symulacji, informacją o wolnych miejscach parkingowych, należy objąć parking przy sklepie OBI znajdujący się w okolicach skrzyżowania ulic Wrocławska – Norwida. Wybór lokalizacji tablicy należy do Wykonawcy z zastrzeżeniem, że znajdować się ona ma w obrębie skrzyżowania ulic Wrocławska – Długa.

- **Wprowadzenie w modelu testowym oraz w ramach wizualizacji elektronicznej tablicy informacji przystankowej z aktywnym komunikatem informującym o czasach przyjazdu, opóźnieniu i rodzaju linii autobusowej**

Wykonawca otrzyma dodatkowe punkty za wprowadzenia w modelu testowym oraz w ramach wizualizacji elektronicznej minimum jednej tablicy informacji przystankowej z aktywnym komunikatem informującym o czasach przyjazdu, opóźnieniu i rodzaju linii autobusowej. Wybór lokalizacji tablicy należy do Wykonawcy z zastrzeżeniem, że znajdować się ona ma w obrębie skrzyżowania ulic Wrocławska – Długa.

4. Dane wynikowe oraz materiały elektroniczne

W ramach postępowania przetargowego należy dołączyć opracowane przez Wykonawcę załączniki elektroniczne materiałów zgodnie z wymaganiami określonymi przez Zamawiającego.

Zamawiający informuje, iż każdy Wykonawca jest zobowiązany do dołączenia do oferty następujących materiałów:

- oceny_ITS_Wałbrzych – pliki w edytowalnej wersji programu, arkusza danych, które są powszechnie wykorzystywane w ramach pakietów biurowych w Polsce;
- pliki wynikowe z mikrosymulacji w formatach: *.knr, *.mer, *.rsr. *.lsa lub w przypadku zastosowania innego oprogramowania do mikrosymulacji odpowiadające im pliki wynikowe;
- pliki opisu technicznego i modelu mikrosymulacyjnego (model w formacie *.inpx lub równoważnym);
- pliki elektroniczne w powszechnie wykorzystywanym formacie wideo zawierające przebiegi wizualizacyjne 3D - ma być to plik zawierający film wideo z przebiegu mikrosymulacji generowany bezpośrednio przez program symulacyjny współpracujący z zewnętrznymi algorytmami sterowania ruchem, oferowanymi przez Wykonawców, zrealizowany w wysokiej jakości graficznej pozwalającej na obserwację poszczególnych elementów modelu, w tym z odwzorowaniem w 3D oznakowania poziomego, sygnalizatorów z konstrukcjami, detekcji, pojazdów, pieszych oraz pozostałych elementów wizualizacji 3D, które są dodatkowo punktowane, zgodnie z zasadą określoną dla punktacji. Długość wizualizacji nie może być krótsza niż 4 minuty.

Powyższe pliki oraz dane te należy zapisać na standardowym nośniku danych typu płyta CD / DVD w dwóch egzemplarzach w taki sposób, aby umożliwić Zamawiającemu ich odtworzenie oraz edytowanie w wyznaczonych przez Zamawiającego formatach programowych i dołączyć do oferty.

KIERUNKOWOŚĆ

Wrocławska#Norwida

Wrocławska w stronę Wrocławia

lewy pas lewoskręt i na wprost

prawy pas na wprost

Wrocławska w stronę centrum

lewy pas na wprost

prawy pas prawoskręt i na wprost

Norwida

jeden pas na lewoskręt i prawoskręt

Długa#Wrocławska#Prostopadła

Długa

lewy pas na lewoskręt i na wprost

prawy pas na prawoskręt

Prostopadła

jeden pas na lewoskręt, prawoskręt i jazdę na wprost

Wrocławska w stronę Wrocławia

lewy pas na lewoskręt

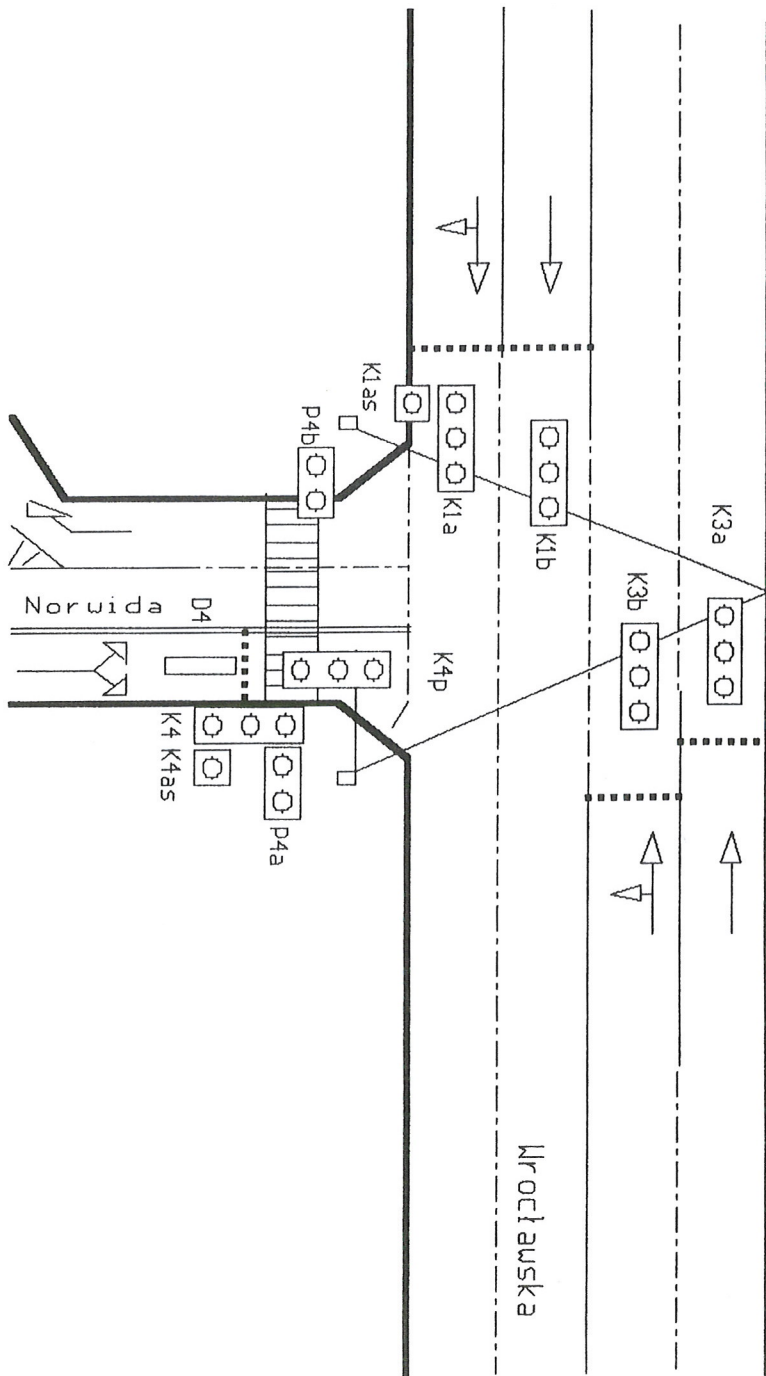
prawy pas na prawoskręt i jazdę na wprost

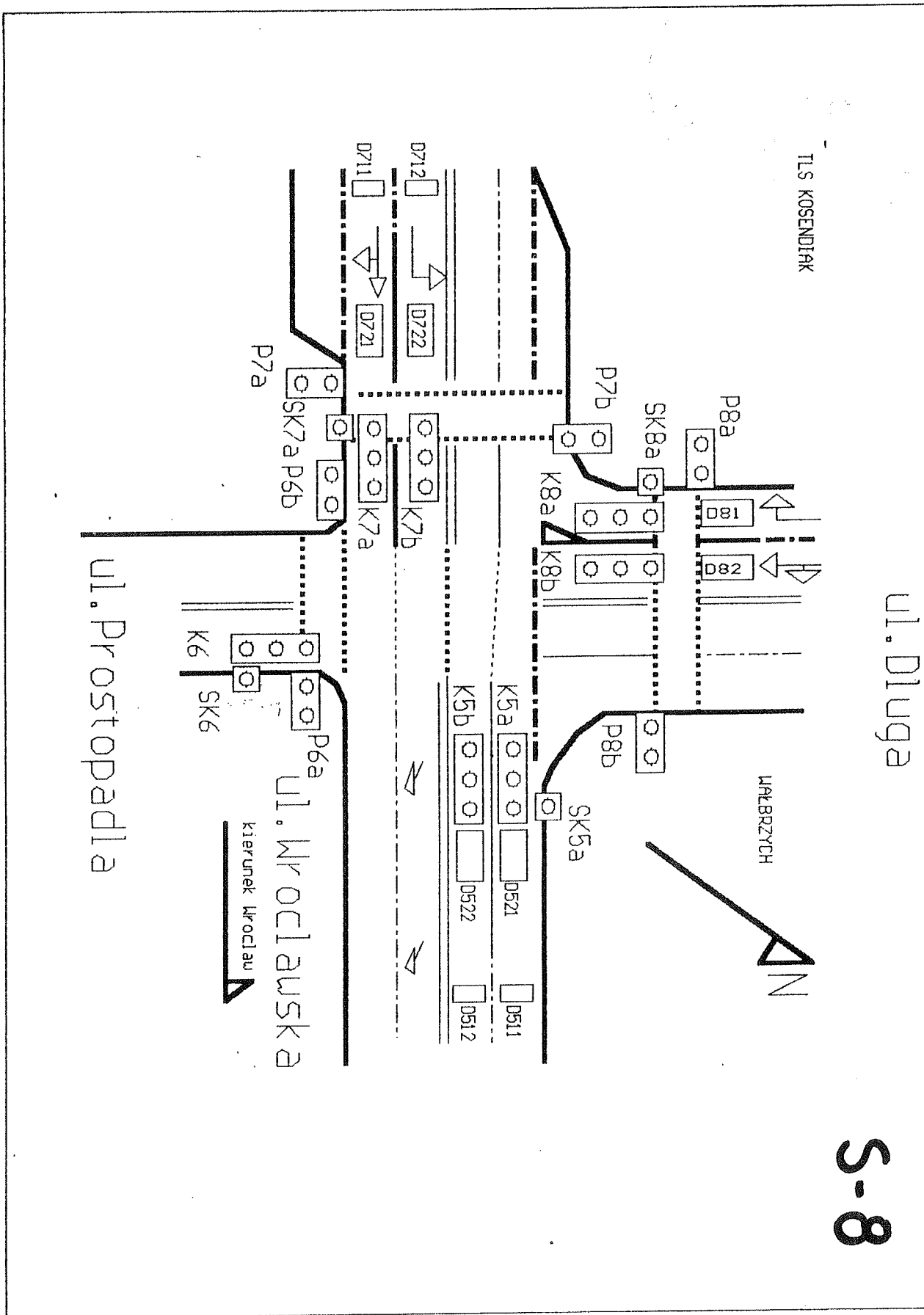
Wrocławska w stronę centrum

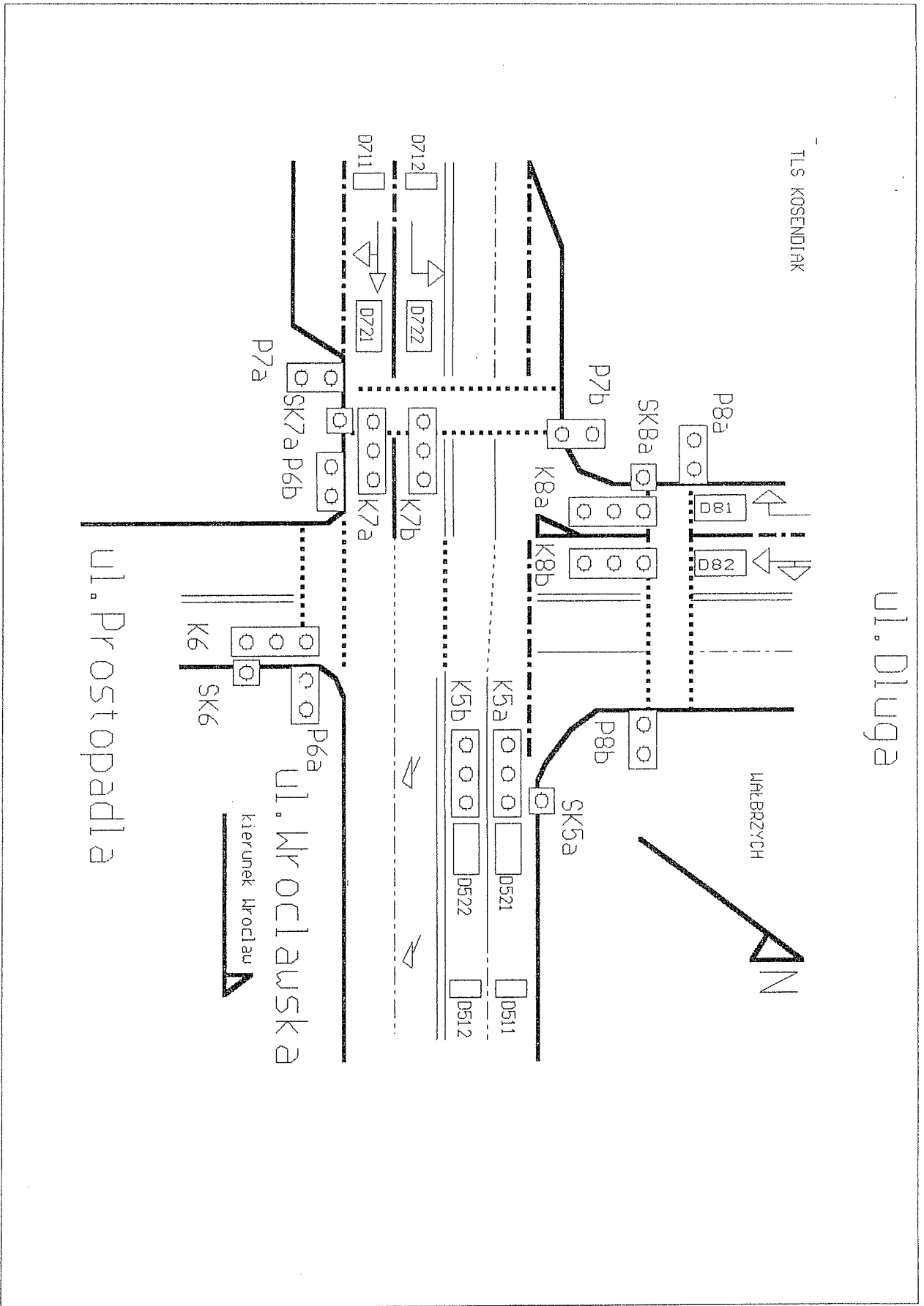
lewy pas na lewoskręt i jazdę na wprost

prawy pas na prawoskręt i jazdę na wprost

S-9







Nazwa miejscowości: Wałbrzych
 Nazwa skrzyżowania: Wrocławska-Długa
 Nazwa katalogu: Walb_Wro_Dlu

1. Harmonogram tygodniowy

PN- SB			NI		
00:00	05:00	ŻM	00:00	05:00	ŻM
05:00	07:00	D11	05:00	09:00	D11
07:00	09:00	D10	09:00	17:00	D12
09:00	18:00	D12	17:00	21:00	D11
18:00	21:00	D11	21:00	00:00	ŻM
21:00	00:00	ŻM			

D-10 → P1
 D-11 → P2
 D12 → P3

2. Matryca czasów międzzielonych

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	X		4		4	6	4		8					
2		X	5		4	6	4		8					
3	5	5	X	3	4			4		9				
4			6	X			4		4					
5	6	6	6		X		5		4	10				
6	5	5				X			8	4				
7	5	6		6	6		X	9		4				
8			6				4	X						
9	10	10		13	13	11			X					
10			10		9	12	12			X				
11											X			
12												X		
13													X	
14														X

3. Program P1 80s

Wałbrzych - Wrocławska-Długa

Nr	Typ	Nazwa	000	005	010	015	020	025	030	035	040	045	050	055	060	065	070	075	080
01	K	k5a						23	26										
02	K	k5b						23	26										
03	K	k6											50		6	67			
04	K	k7a										44	47						
05	K	k7b						29				44	47						
06	K	k8a						29				44	47						
07	K	k8b											50				76	77	
08	P	p6ab		3						34	38								
09	P	p7ab											52		61	66			
10	P	p8ab			9	13													78
11	S	sk5a													58				74
12	S	sk6																	
13	S	sk7a													53				74
14	S	sk8a					15	27									64		74

Walbrzych - Wroclawska-Dluga

Gr	Typ	Nazwa	000	005	010	015	020	025	030	035	040	045	050	055	060	065	070
01	K	k5a	1			15	18										
02	K	k5b	1			15	18										
03	K	k6										44			59	62	
04	K	k7a	1								38	41					
05	K	k7b					22				38	41					
06	K	k8a					25				38	41					
07	K	k8b										44				66	69
08	P	p6ab							31	35							
09	P	p7ab										46			56	60	
10	P	p8ab		9	13												70
11	S	sk5a												52			66
12	S	sk6					21					42					
13	S	sk7a											47				66
14	S	sk8a				15		23							58		66

5. Program P3 80s

Walbrzych - Wroclawska-Dluga

Gr	Typ	Nazwa	000	005	010	015	020	025	030	035	040	045	050	055	060	065	070	075	080
01	K	k5a	1			15	18												
02	K	k5b	1			15	18												
03	K	k6												52			67	70	
04	K	k7a	1									46	49						
05	K	k7b					23					46	49						
06	K	k8a					25					46	49						
07	K	k8b											52					74	77
08	P	p6ab								34	38								
09	P	p7ab											54			63	67		
10	P	p8ab		9	13														78
11	S	sk5a													60				74
12	S	sk6																	
13	S	sk7a																	
14	S	sk8a				15		21								66			74

S-9

