



Rzeszowski
Transport Miejski



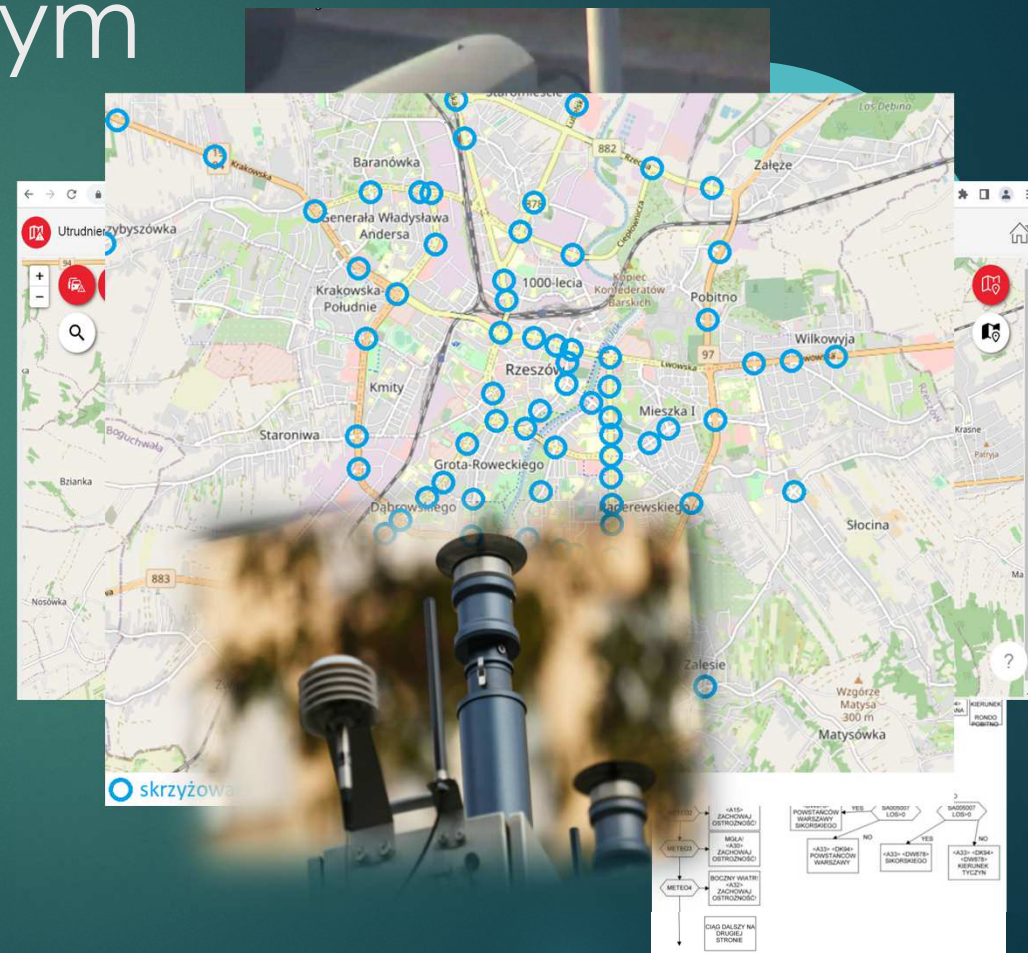
Nowoczesne metody zarządzania ruchem w oparciu o System Obszarowego Sterowania Ruchem Drogowym

PRZEMYSŁAW DŁUGOSZ

System Sterowania Ruchem Drogowym



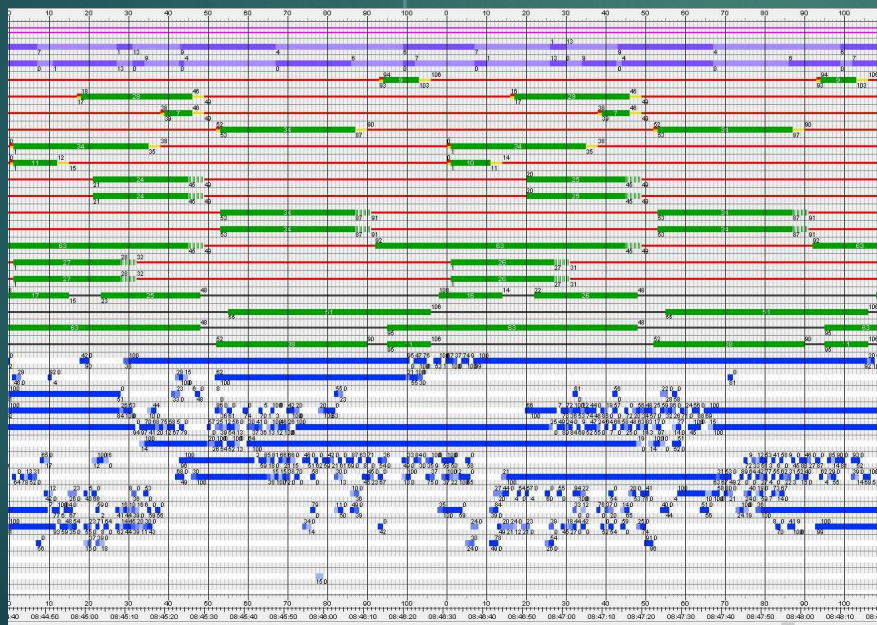
- ▶ Sieć skrzyżowań z akomodacyjną sygnalizacją świetlną
- ▶ Automatyczna detekcja ruchu i warunków środowiskowych na obszarze miasta
- ▶ Operatorzy systemu, którzy kontrolują działanie urządzeń pomiarowych, algorytmów, wdrażają zmiany oraz reagują na występujące zdarzenia losowe
- ▶ Znaki zmiennej treści w różnych punktach sieci drogowej wraz z algorytmem sterującym dla każdego znaku
- ▶ Serwis internetowy prezentujący dane i wyświetlane informacje online



Obserwacje i analiza

Monitoring

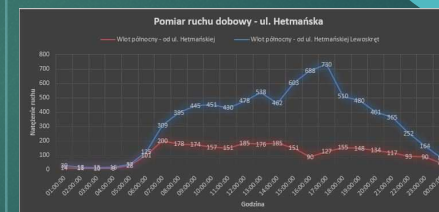
Wykresy pracy sygnalizacji



Detekcja i
pomiar ruchu

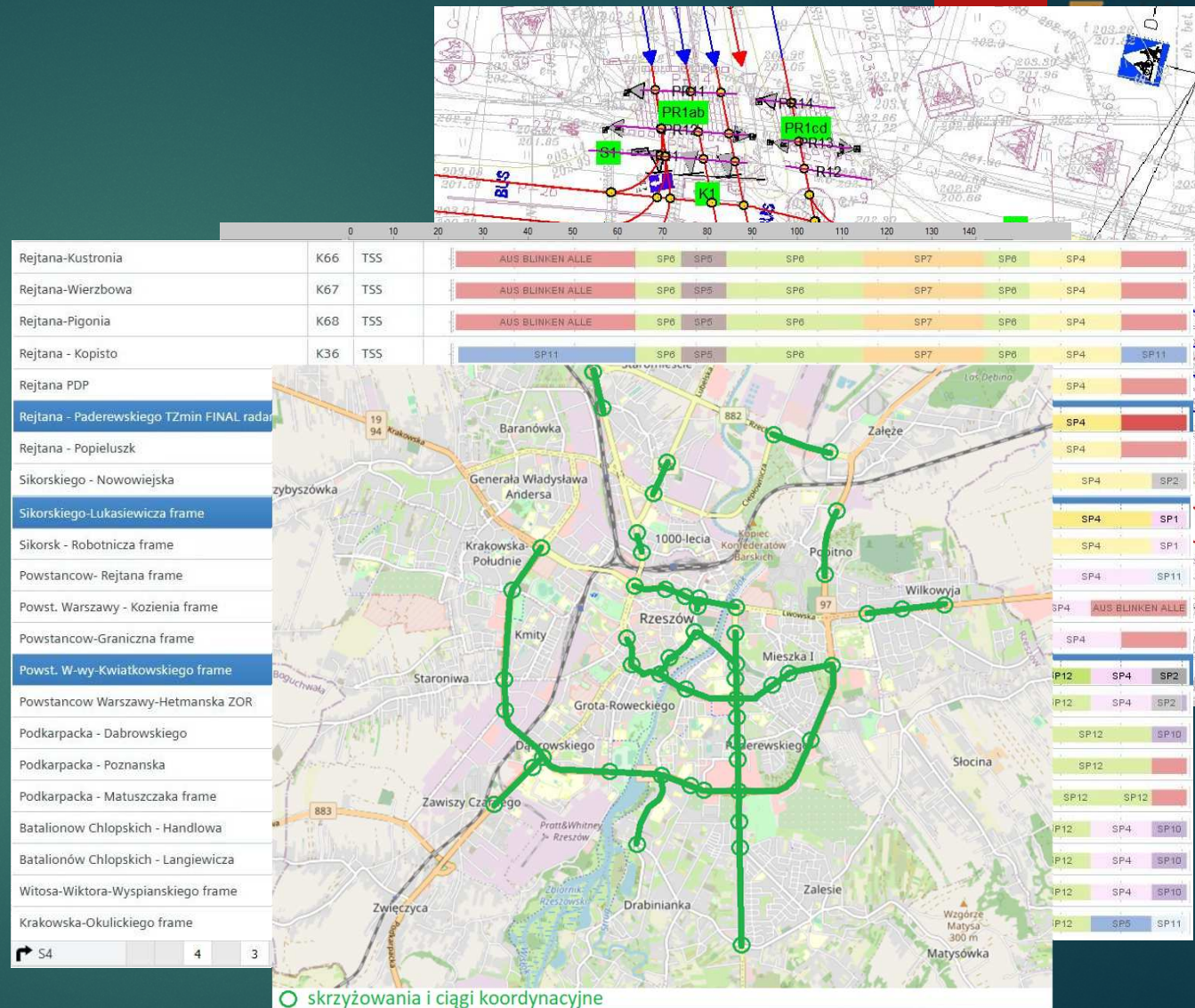


al. Powstańców Warszawy - ul. Hetmańska											
Godzina\Włot	Włot północny - od ul. Hetmańskiej		Włot wschodni - od al. Powstańców Warszawy			Włot południowy - od ul. Hetmańskiej		Włot zachodni - od al. Powstańców Warszawy		Suma	
	Relacja		Relacja			Relacja		Relacja			
											
00:00:00	01:00:00	30	14	18	95	22	15	25	2	113	334
01:00:00	02:00:00	18	11	7	54	4	2	11	1	53	161
02:00:00	03:00:00	15	10	6	57	4	8	11	5	43	159
03:00:00	04:00:00	16	9	7	59	9	9	16	2	47	174
04:00:00	05:00:00	37	28	16	142	34	13	11	5	113	399
05:00:00	06:00:00	125	101	188	505	138	22	24	15	341	1459
06:00:00	07:00:00	309	200	306	1305	458	76	131	60	883	3728
07:00:00	08:00:00	395	178	182	1486	632	104	164	77	1219	4437
08:00:00	09:00:00	445	174	143	1307	480	110	140	88	1131	4018
09:00:00	10:00:00	451	157	128	1131	307	106	129	52	1274	3735
10:00:00	11:00:00	430	151	122	1187	395	141	151	82	1277	3936
11:00:00	12:00:00	478	185	113	1139	304	112	150	74	1219	3774
12:00:00	13:00:00	538	176	124	1136	294	132	172	84	1306	3962
13:00:00	14:00:00	462	185	193	1111	296	146	208	60	1208	3869
14:00:00	15:00:00	603	151	205	1208	301	301	337	60	923	4089
15:00:00	16:00:00	688	90	113	1160	272	201	299	42	796	3661
16:00:00	17:00:00	730	127	117	1283	264	148	307	36	849	3861
17:00:00	18:00:00	510	155	111	1188	342	121	182	59	1178	3846
18:00:00	19:00:00	480	148	126	1221	338	145	183	72	1202	3915
19:00:00	20:00:00	401	134	127	1068	298	144	157	61	1068	3458
20:00:00	21:00:00	365	117	103	869	240	123	144	43	818	2822
21:00:00	22:00:00	252	93	122	533	135	85	103	26	559	1908
22:00:00	23:00:00	164	90	102	350	64	124	155	17	476	1582
23:00:00	00:00:00	82	44	23	166	39	49	87	14	189	693
Suma		8024	2728	2702	19760	5670	2437	3337	1037	18285	63980
Dane z dnia: 17.05.2022		Aktualizacja: 24.05.2022 09:34:54									



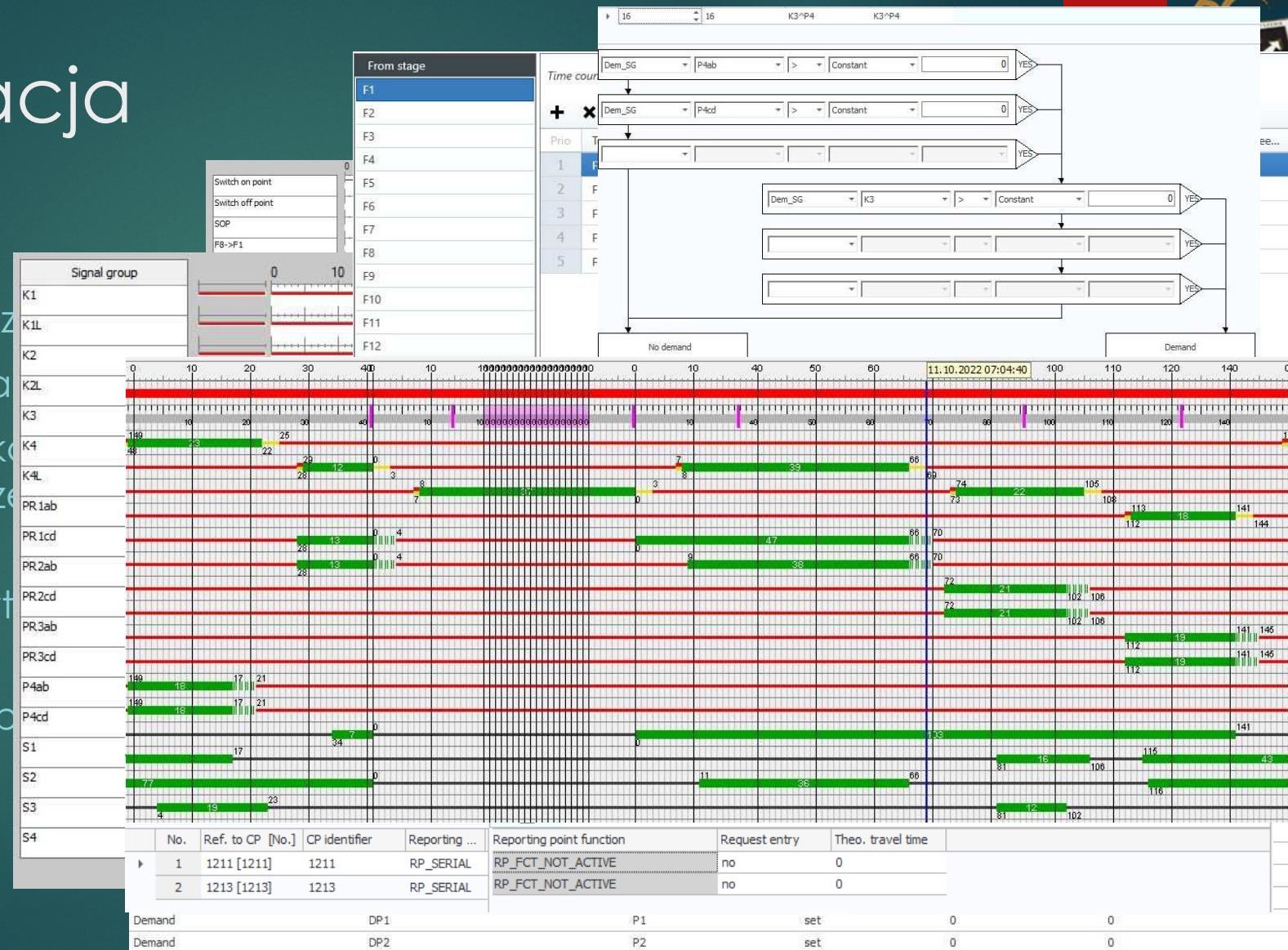
Projektowanie

- Parametry bezpieczeństwa
- Programy sygnalizacyjne i akomodacja
- Koordynacja sieciowa
- Standaryzacja rozwiązań
- Budowanie systemu miejskiego jako sieć



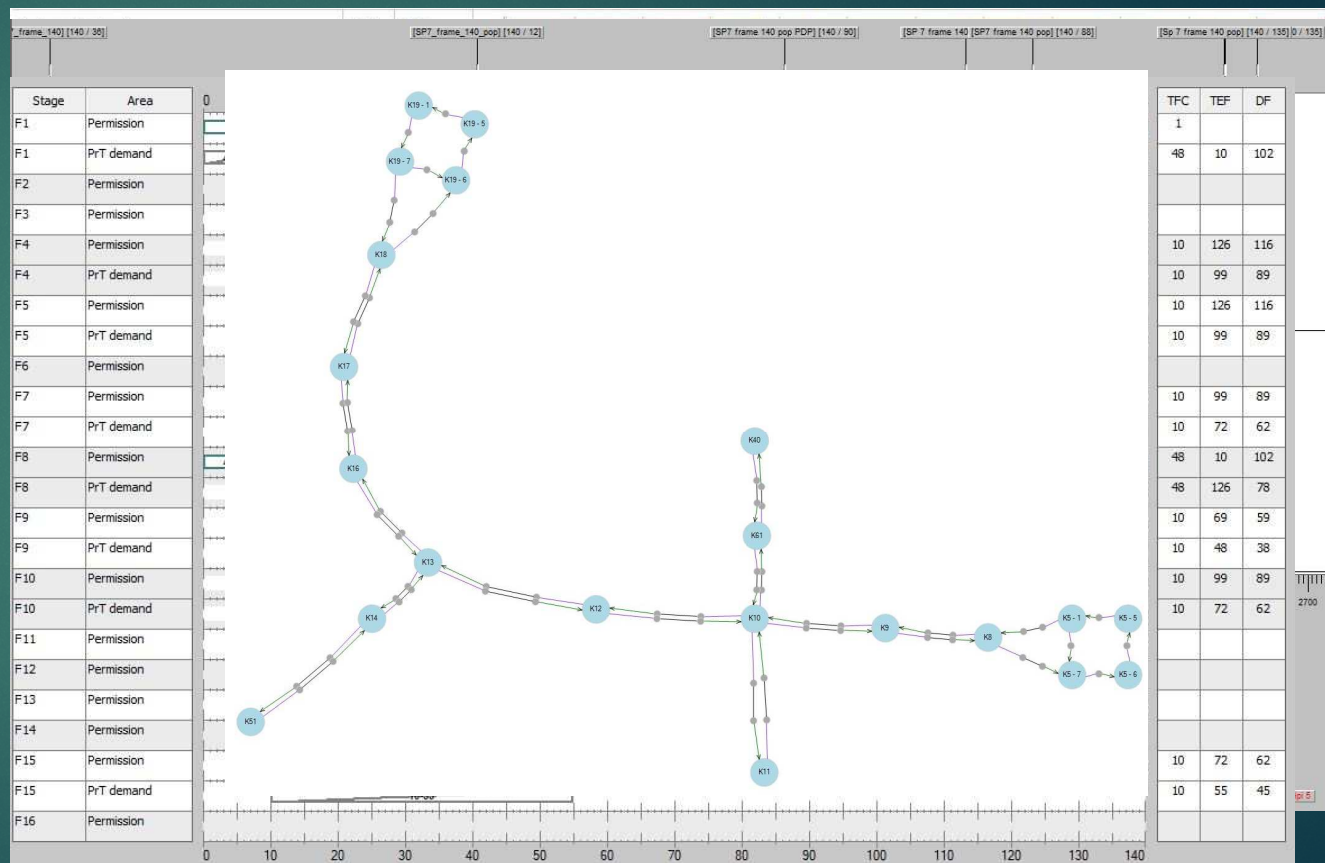
Akomodacja

- Fazy i przejścia międzyfazowe
- Programy stałoczasowe
- Logika akomodacji
- Parametry detekcji żądania i wydłużenia sygnału
- Parametry priorytetu autobusowego
- Priorytet dla służb



Budowanie sieci

- Standaryzacja cykli dla określonej pory dnia
- Definicja odcinków koordynacyjnych
- Dostosowanie koordynacji do pożądanej prędkości
- Akomodacja w koordynacji
- Łączenie odcinków w spójną sieć

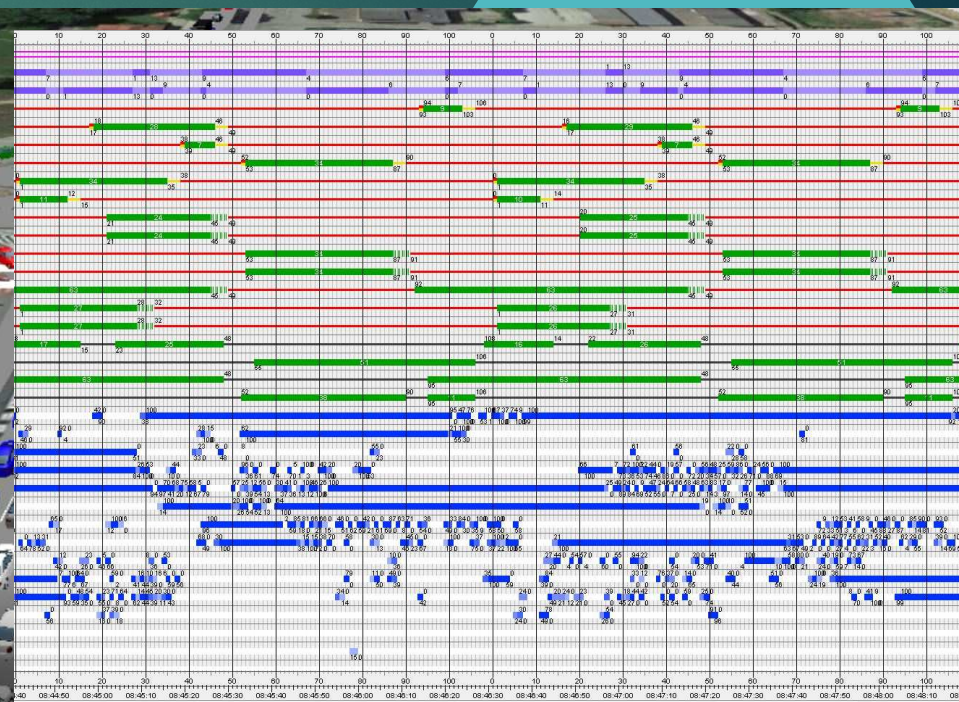


Implementacja i testy

- ▶ symulacja,
- ▶ test programów statoczasowych,
- ▶ test akomodacji,
- ▶ wgranie programu zgodnie z zatwierdzonym projektem
- ▶ obserwacja i analiza,
- ▶ dokonywanie korekt i wgranie poprawek



- ▶ Monitoring

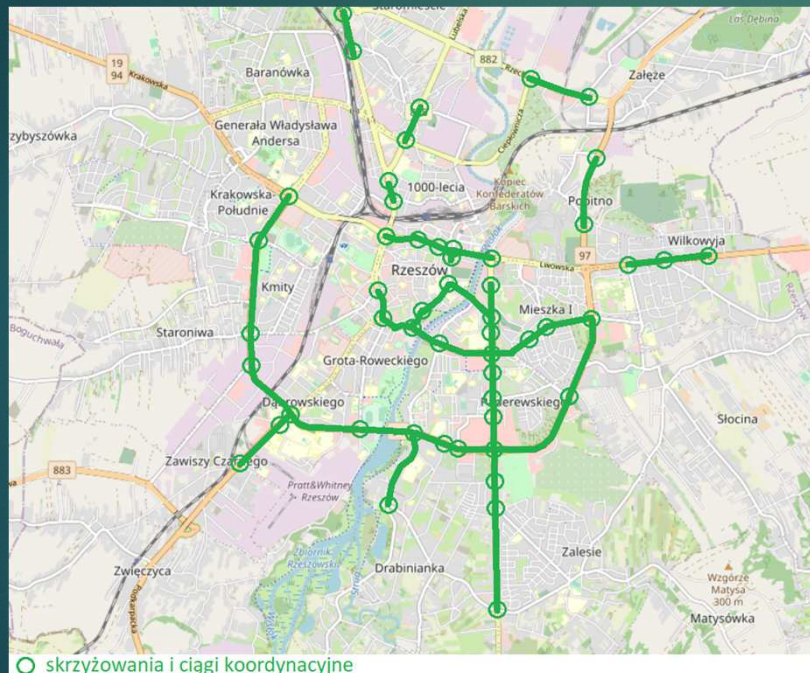


- ▶ Wykresy pracy sygnalizacji

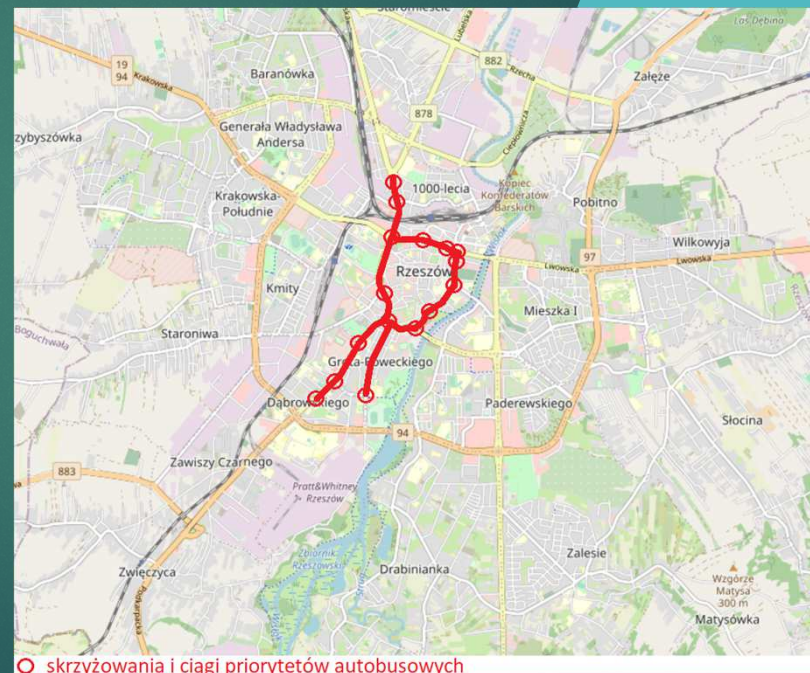
Tworzenie jednolitego systemu



Koordinacja
transport indywidualny



Priorytety autobusowe
transport publiczny



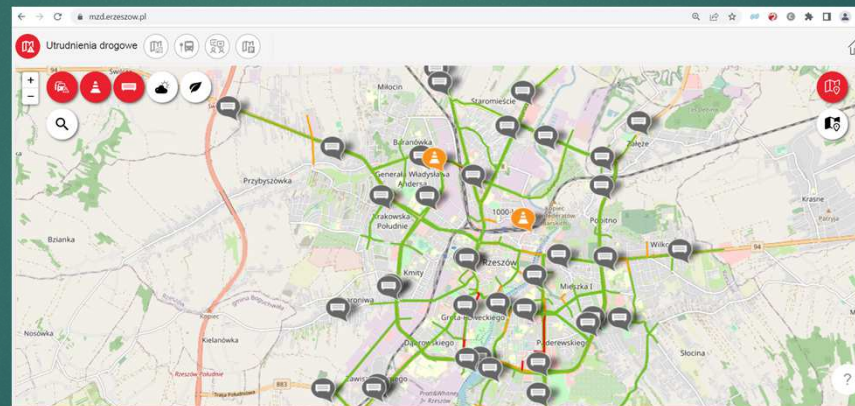
Kanały komunikacji z kierowcami



- ▶ Tablice zmiennej treści (VMS)



- ▶ Serwis internetowy



- ▶ CB radio



Serwer ANPR

struktura sieci pomiarowej

- ▶ definicja kamer – nazewnictwo intuicyjne dla operatora
- ▶ Definicja odcinków pomiarowych –
Od: wszystkie kamery na skrzyżowaniu 1.,
- do: kamery jedynie na docelowym wlocie na skrzyżowaniu 2.
- ▶ Definicja tras przejazdu – suma poszczególnych odcinków od skrzyżowania np. bezpośrednio przy VMS do wybranego innego skrzyżowania.
- ▶ Definicja poziomów swobody ruchu
- ▶ Uzyskane dane: czasy przejazdu, prędkość i poziomy swobody ruchu na poszczególnych odcinkach i trasach.

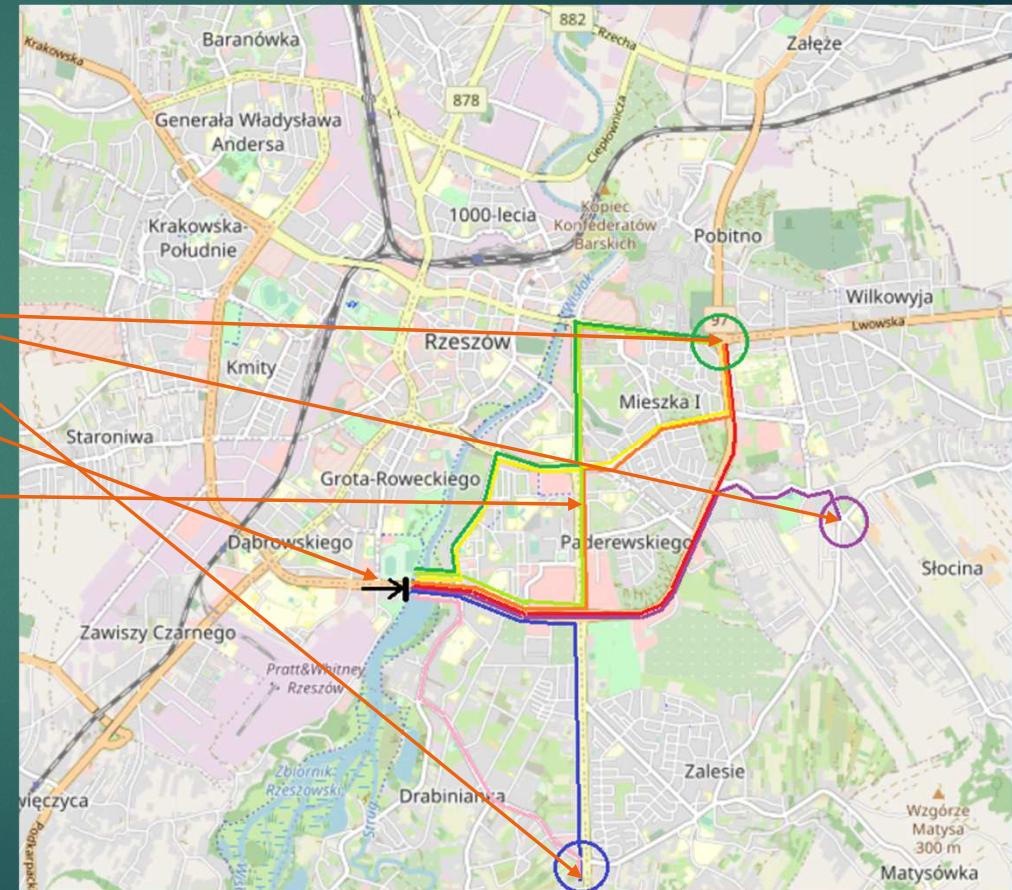


Traffic Situation	Short name	Name	Travel Time [s]	Travel...
Critical/slow-moving	ST189019a	189-15-51-13-17-19	1859	12.0
Free	ST189017b	189-15-73-16-17	898	18.4
Critical/slow-moving	ST189017a	189-15-51-13-17	1770	9.1
Critical/slow-moving	ST189005a	189-15-51-13-12-10-05	2393	8.8
Free	ST183021a	183-70-23-21	240	33.0
Free	ST183019a	183-70-23-19	245	32.3
Free	ST183013a	183-70-23-19-17-13	603	30.5
Free	ST181030a	181-65-55-35-30	740	20.9
Free	ST181005a	181-65-55-50-05	524	32.6
Free	ST081043	81-24-72-30-43	505	29.4
Free	ST081030a	81-24-72-30	274	39.7

Traffic Situ...	Short name	Name	Predicted T...	Travel Tim...
Tailback	2	sThresholdArr	0.0;8.0;12.0;19.0;40.0;60.0	
Critical/slow-moving	1	sHysteresisArr	0.0;1.0;2.0;2.0;5.0;5.0	
Free	0	LOSArr	2;1;0;0;0;0	

Lokalizacja VMS i opracowanie strategii sterowania znakiem

- ▶ Kierunek jazdy
- ▶ Kluczowe punkty miasta, główne węzły drogowe na obszarze za znakiem
- ▶ Definicja możliwych tras przejazdu do kluczowych punktów miasta



Przygotowanie komunikatów



- ▶ Komunikat wyjściowy
- ▶ Komunikaty o pogodzie
- ▶ Komunikaty o utrudnieniach
- ▶ Komunikaty o trasach alternatywnych
- ▶ Komunikaty do ręcznegoysterowania – wypadek, zablokowany pas, roboty drogowe, impreza masowa, awaria, inne niebezpieczeństwa

CZAS PRZEJAZDU DO:

↑ SIKORSKIEGO 6'

↑ R. POBITNO 3' REJTANA 4' →

← GR. MIASTA 5' R. DMOWSKIEGO 7' →



ŚLISKO!
ZACHOWAJ
OSTROŻNOŚĆ!



94
ARMII
KRAJOWEJ

ZALECANY
OBJAZD
REJTANA
LWOWSKA



RONDO KURONIA

Warunki ruchowe

- ▶ Poziom swobody ruchu na weryfikowanej trasie,
- ▶ Porównanie czasu przejazdu na trasie alternatywnej
- ▶ Lokalizacja utrudnienia
- ▶ Prezentacja czasów przejazdu na dwóch trasach

Name: 13-10-05-55
Short Name: ST013055a

Measurement Values Info Position Relationships Parameters Comments

Related objects

Assign Detail

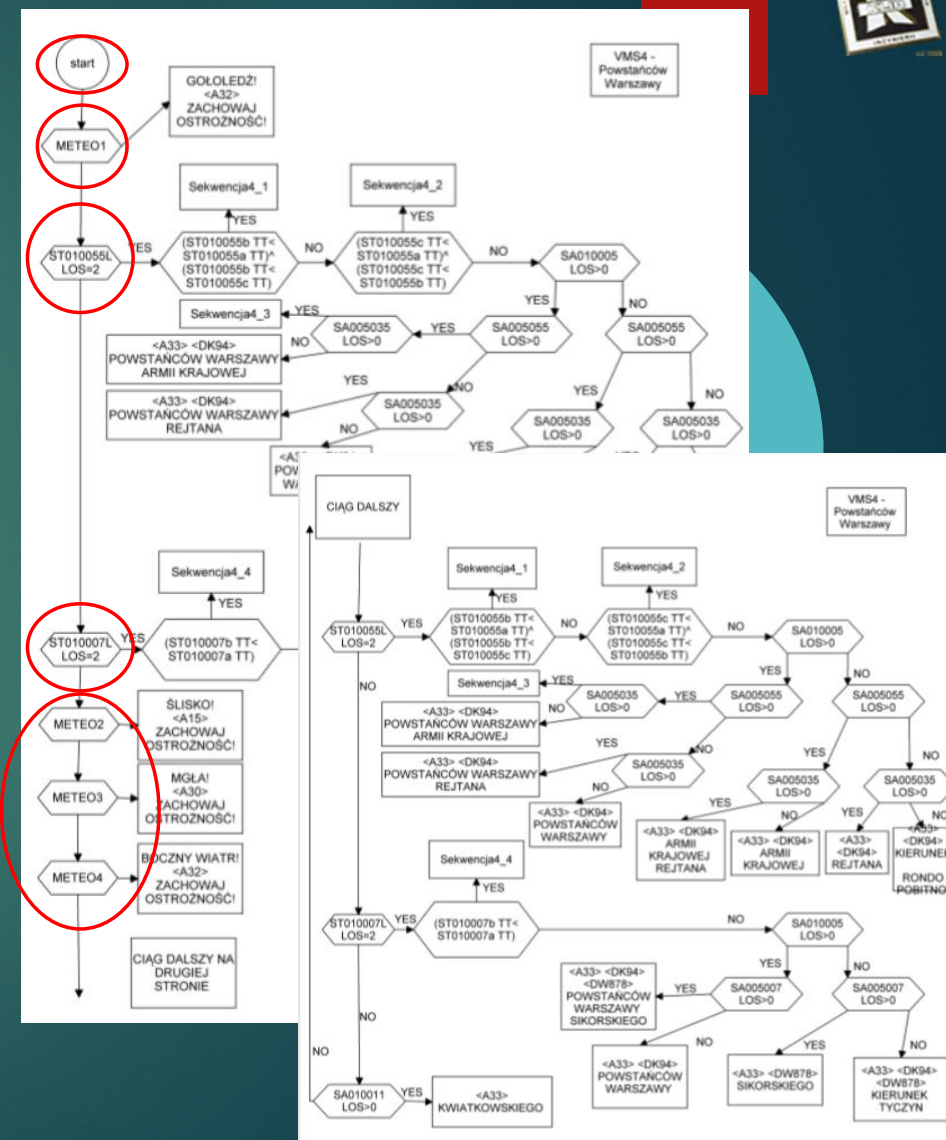
Traffic Situ...	Short name	Name	Predicted T...	Travel Tim...	
	KIERUNEK POBITNO			197	
	PRZEZ 94		37 MIN	692	
	PRZEZ CENTRUM		36 MIN	426	
	94	ARMII KRAJOWEJ			
	ZALECANY				
	OBJAZD				
	REJTANA				
	LWOWSKA				

STRAMO



Algorytmy dla VMS

- Komunikat wyjściowy – brak wykrytych utrudnień
- Bardzo trudne warunki pogodowe – komunikat priorytetowy
- Bardzo trudne warunki ruchowe na głównej trasie, sprawdzenie trasy alternatywnej i wyświetlenie, lub lokalizacja utrudnienia i wyświetlenie miejsca utrudnień
- Bardzo trudne warunki ruchowe na mniej ważnej trasie, sprawdzenie trasy alternatywnej i wyświetlenie, lub lokalizacja utrudnienia i wyświetlenie miejsca utrudnień
- Sprawdzenie w ten sam sposób trudnych warunków pogodowych.
- Sprawdzenie w ten sam sposób trudnych warunków ruchowych.





Korzyści



- ▶ Zwiększenie bezpieczeństwa ruchu drogowego
- ▶ Szybkość reakcji na awarie i prawidłowe ich rozpoznanie
- ▶ Optymalizacja kosztów utrzymania infrastruktury
- ▶ Szybkość reakcji na nietypowe sytuacje (np. wypadki)
- ▶ Szybkość informacji dla użytkownika docelowego
- ▶ Optymalizacja sterowania ruchem
- ▶ Optymalizacja przepływów ruchowych
- ▶ Zmniejszenie kosztów środowiskowych
- ▶ Zmniejszenie kosztów społecznych
- ▶ Optymalizacja wykorzystania posiadanych zasobów infrastrukturalnych i ludzkich
- ▶ Optymalizacja procesu decyzyjnego na podstawie twardych danych
- ▶ Optymalizacja kosztów nakładów inwestycyjnych



Dziękuję za uwagę

MGR. INŻ. PRZEMYSŁAW DŁUGOSZ
INSPEKTOR – OPERATOR SYSTEMU
DZIAŁ STEROWANIA RUCHEM DROGOWYM
MIEJSKI ZARZĄD DRÓG W RZESZOWIE