

Model Transportowy Aglomeracji Warszawskiej

2016

dr inż. Rafał Kucharski¹

¹ Katedra Systemów Transportowych
Politechnika Krakowska

Kraków, 2018

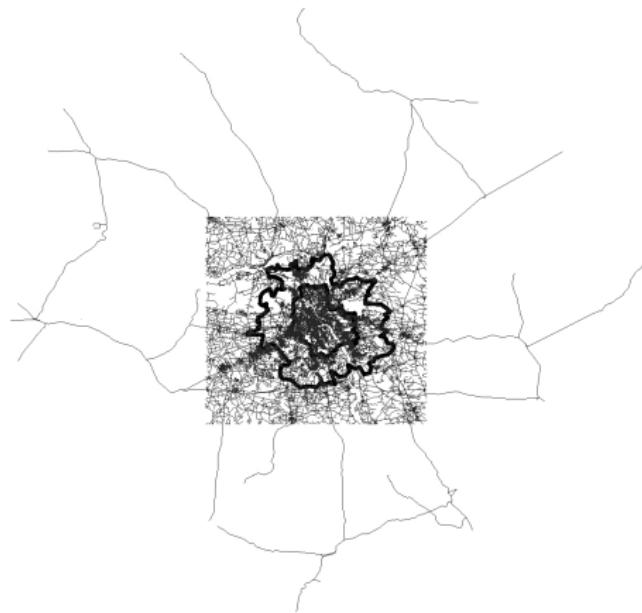


Model sieciowy



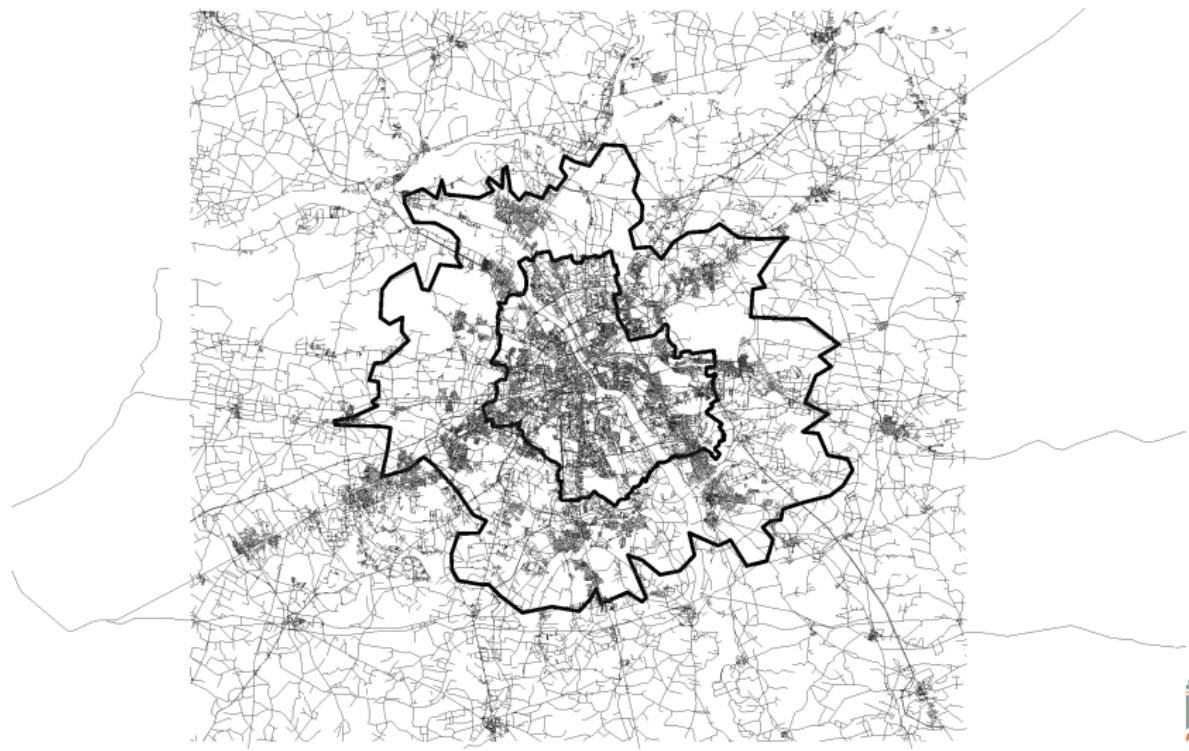
Obszar

Zasięg maksymalny - wąsy kolejowe



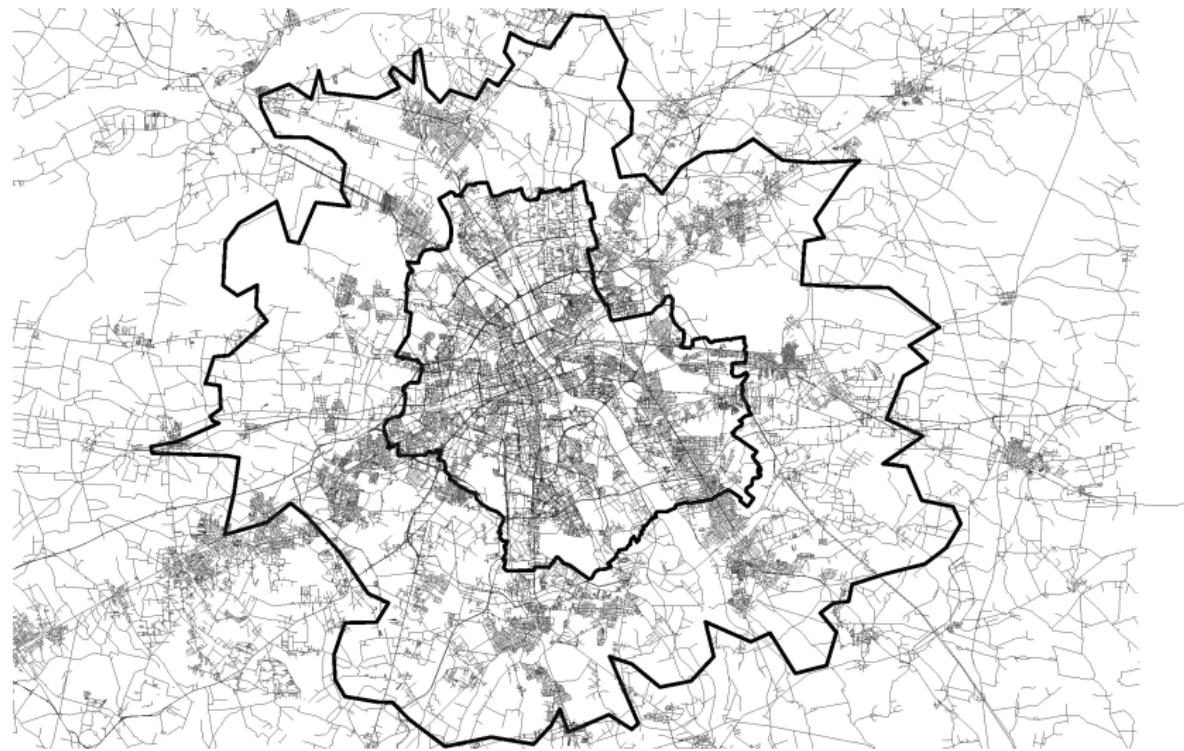
Obszar

Zasięg sieci - wycinek OSM



Obszar

Aglomeracja Warszawska



Obszar

Warszawa



Obszar

Śródmieście



Wielkość modelu

Network statistics

Base network | PuT network |

Number: 19	Filter	Total
Nodes	Not specified	76692
Links	Not specified	197142
Turns	Not specified	578476
Zones	Not specified	970
Connectors	Not specified	14664
Main nodes	Not specified	1170
Main turns	Not specified	59074
Main zones	Not specified	50
Territories	Not specified	2
OD pairs	Not specified	940900
Main OD pairs	Not specified	2500
Paths	Not specified	0
Sharing Stations	Not specified	0
Points of interest	Not specified	116858
GIS objects	Not specified	0
Screenlines	Not specified	14
Count locations	Not specified	0
Detectors	Not specified	0
Toll systems	Not specified	0



Węzły

graf sieci



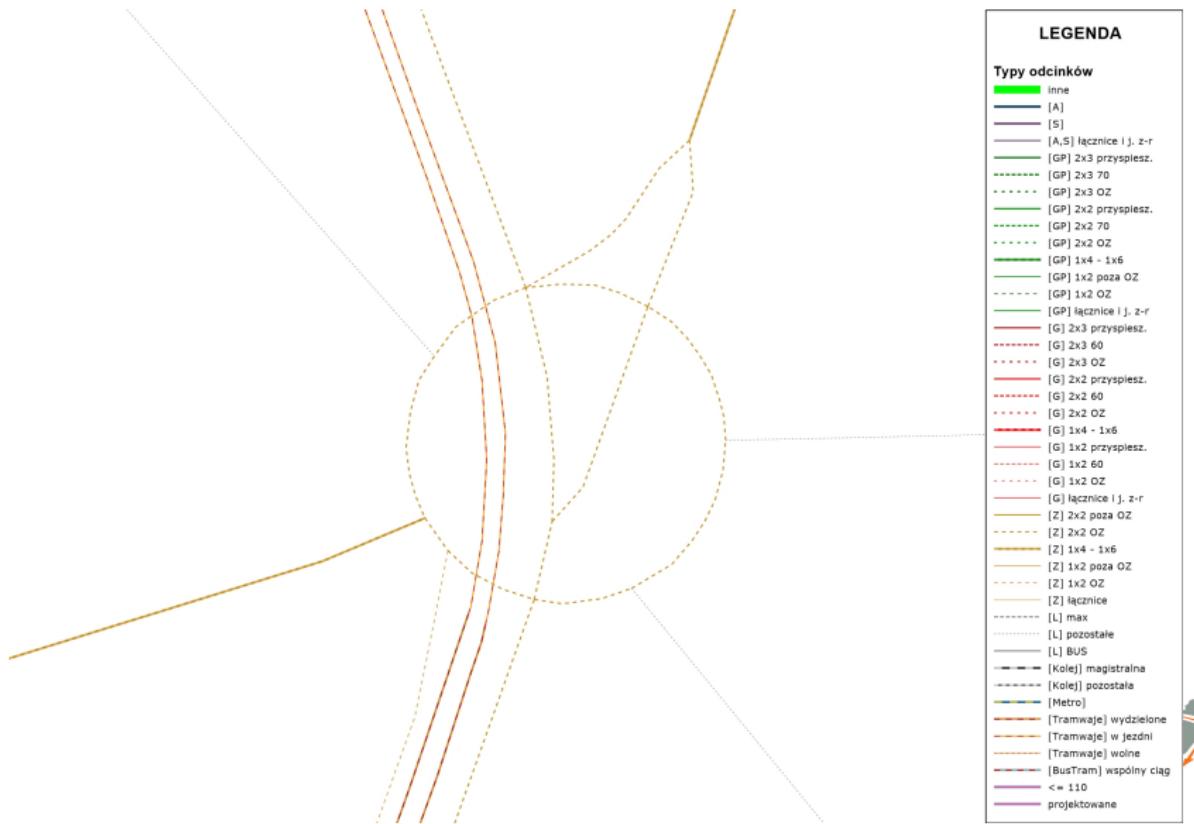
Odcinki

kategoryzacja



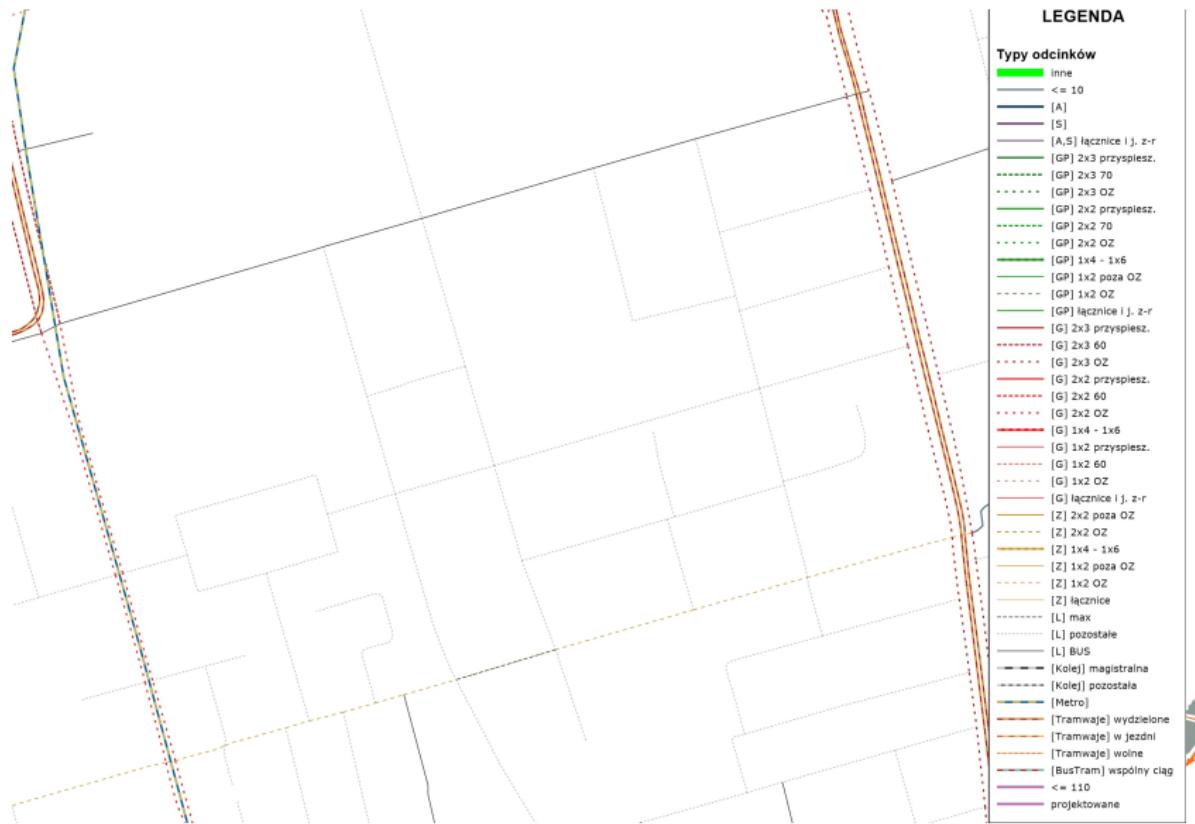
Odcinki

geometria



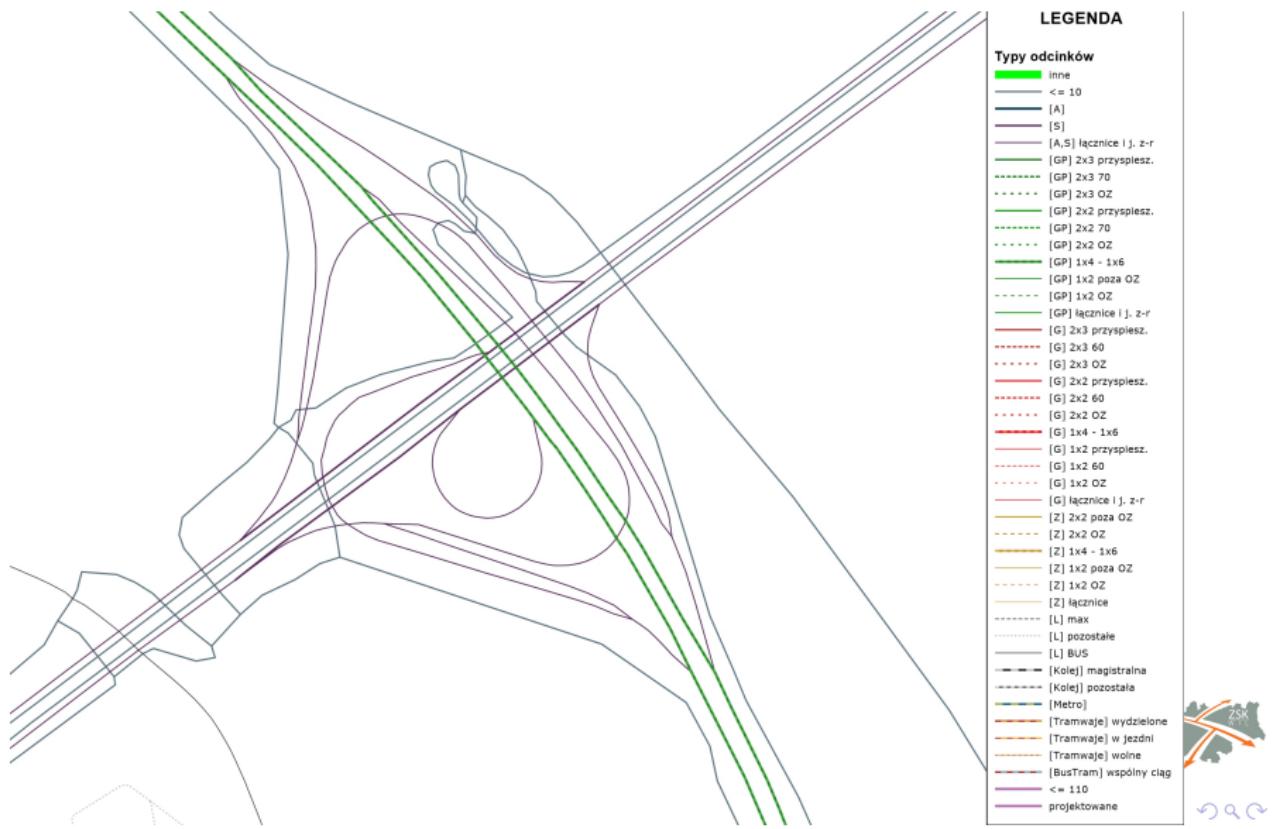
Odcinki

układ lokalny



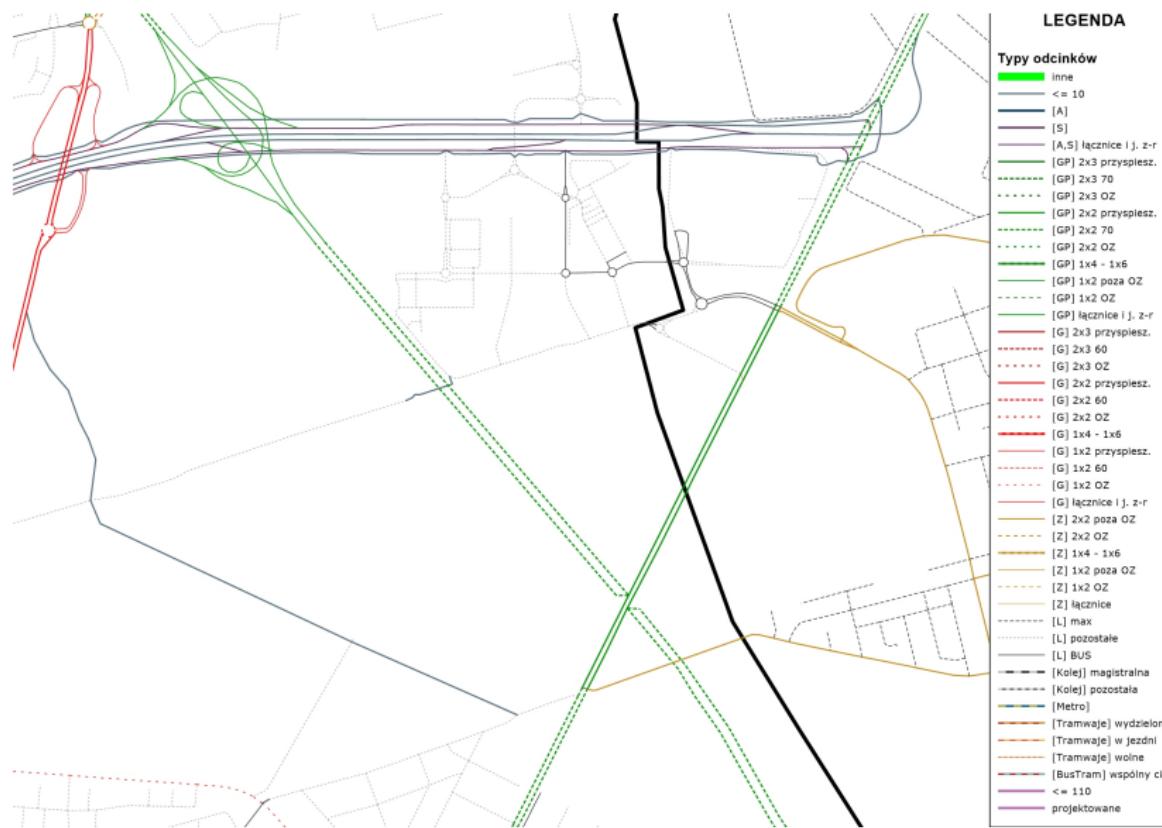
Odcinki

węzły drogowe



Odcinki

inwestycje planowane

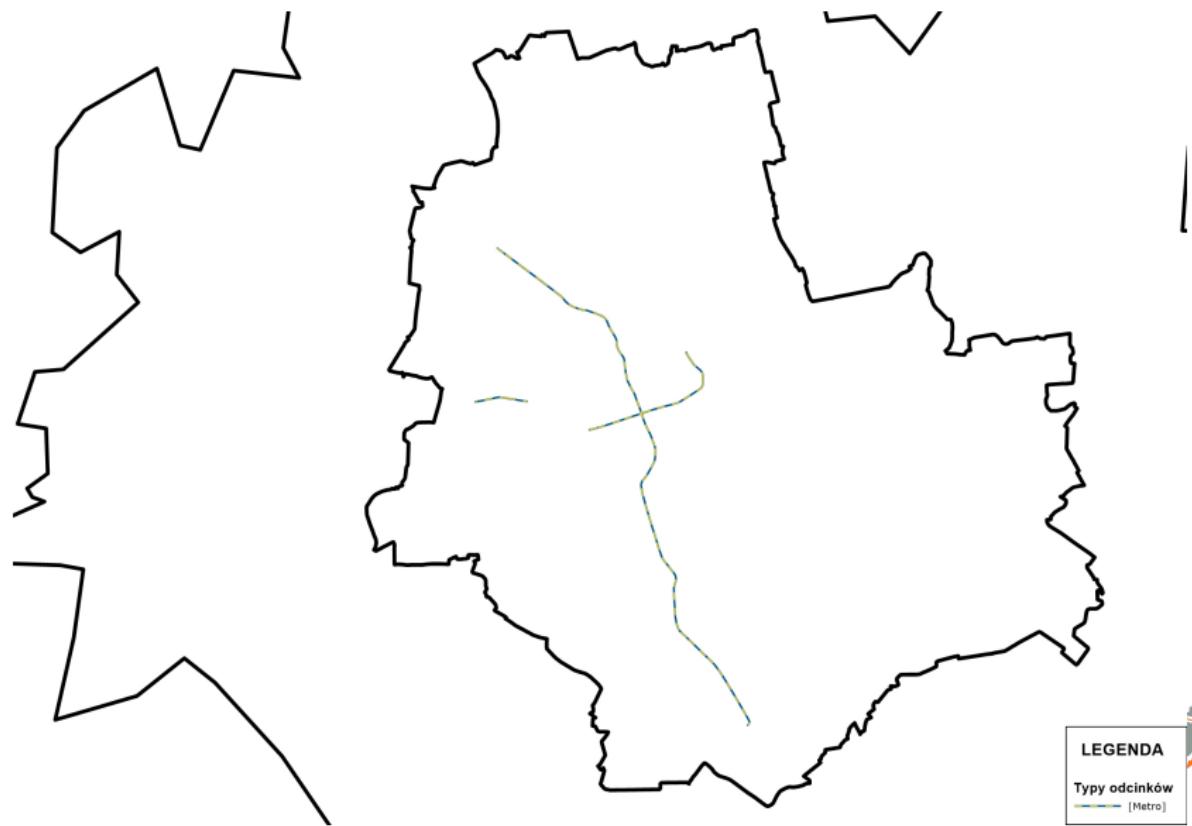


Odcinki kolej



Odcinki

metro



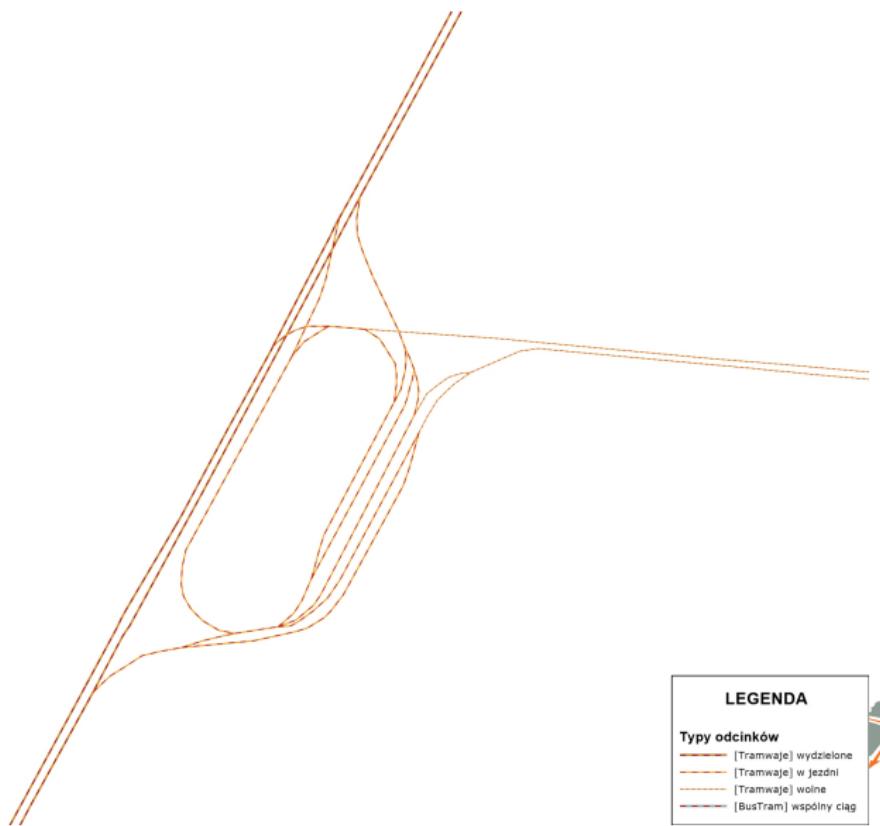
Odcinki

tramwaj

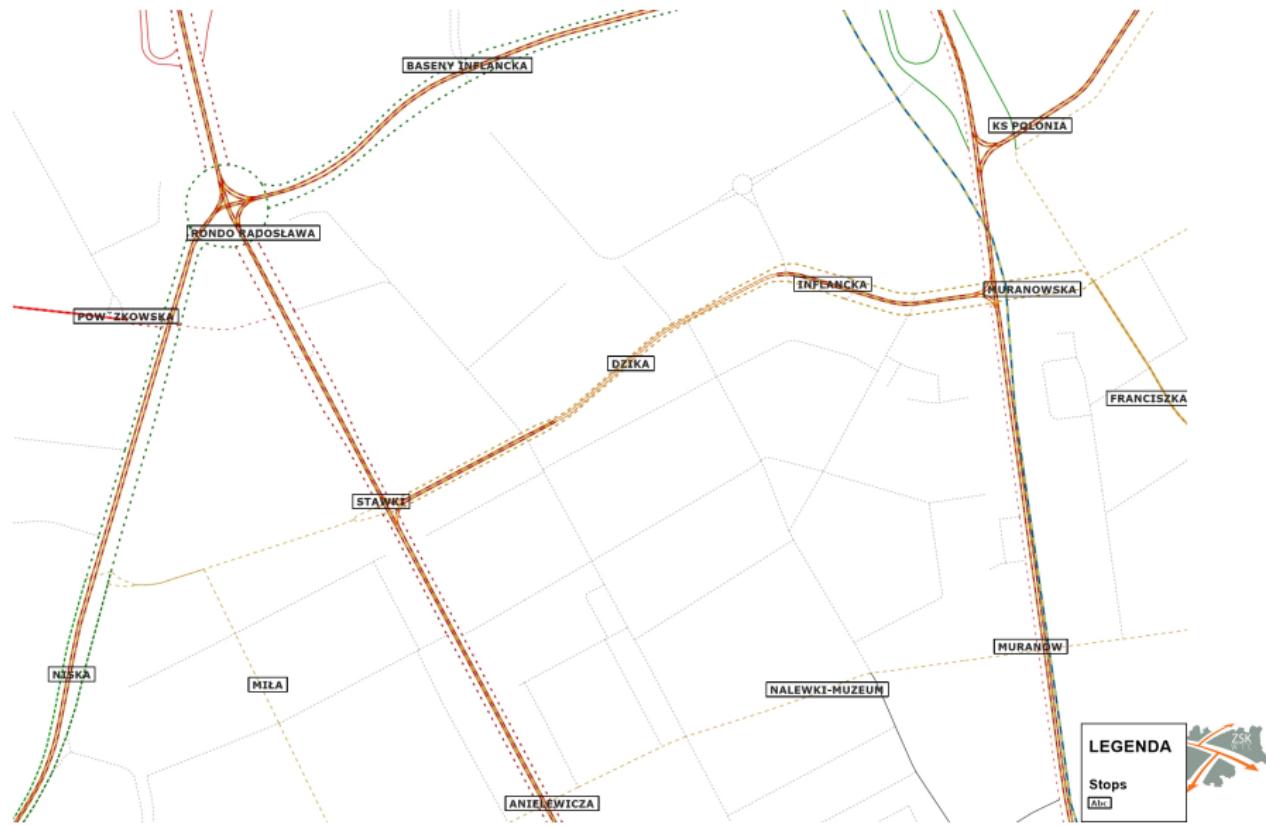


Odcinki

układ torowy

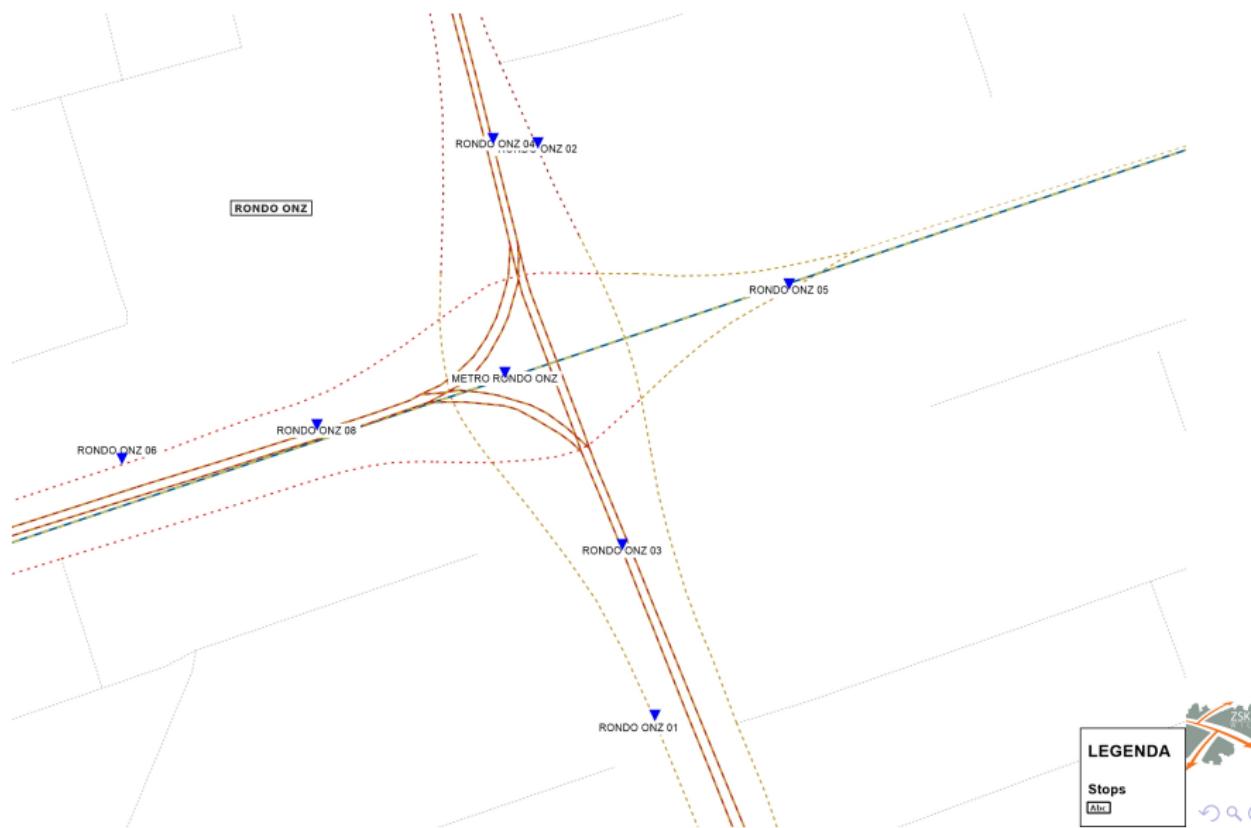


Przystanki



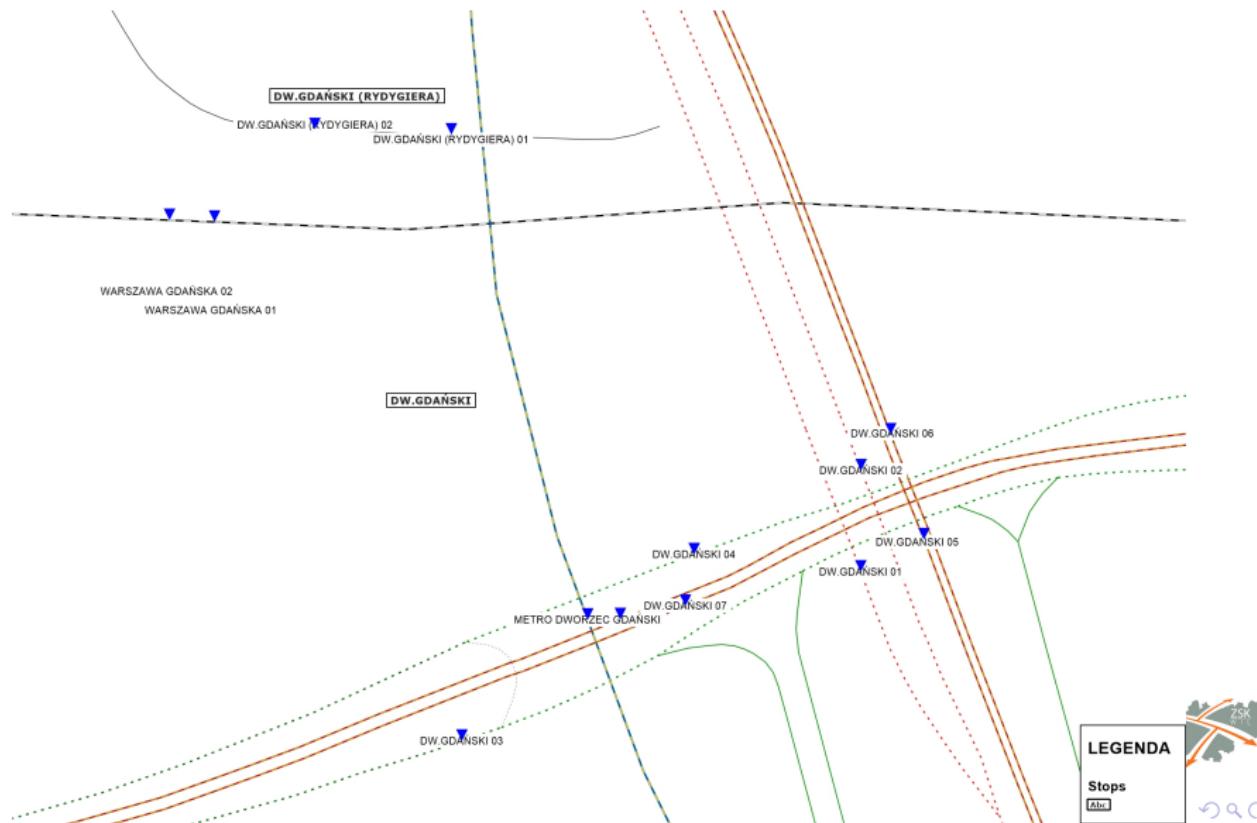
Przystanki

Zespoły przystankowe



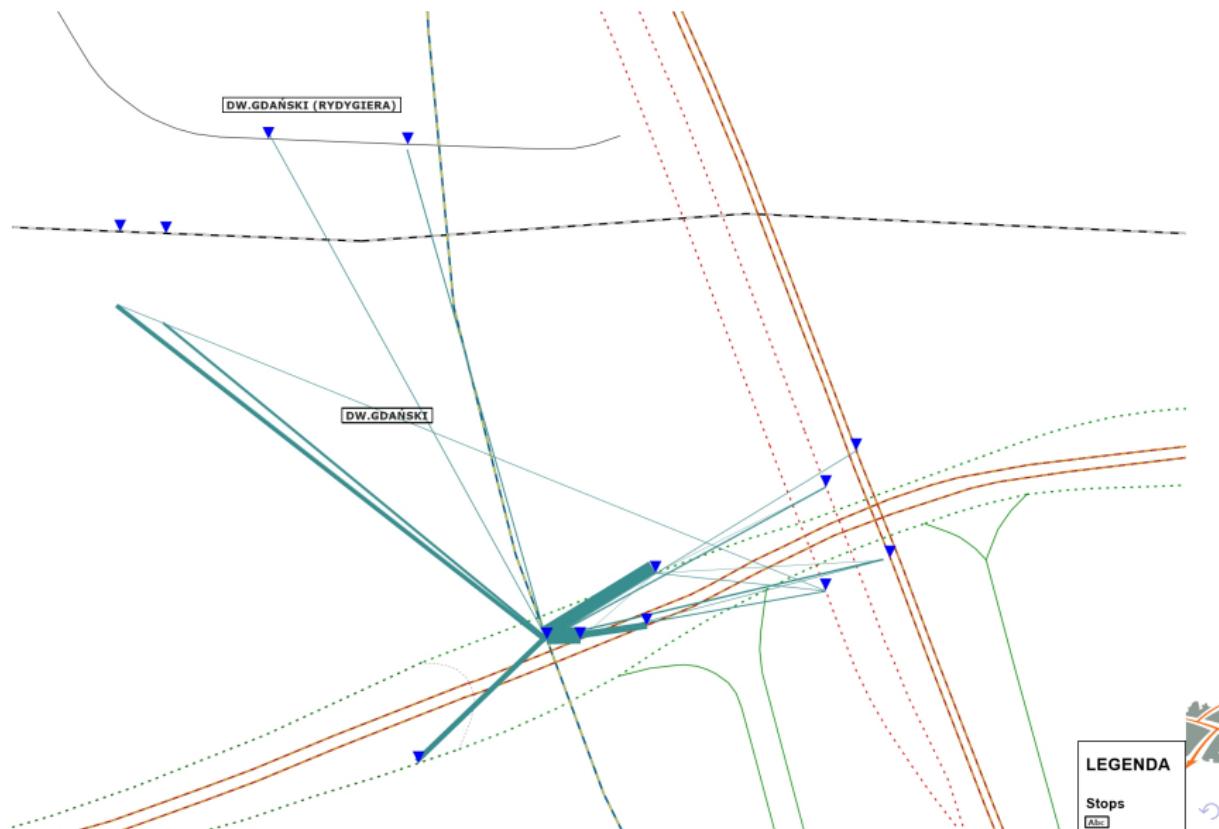
Przystanki

Zespoły przystankowe multimodalne



Przystanki

Relacje przesiadkowe - potoki



Przystanki

Relacje przesiadkowe - czasy przejścia

DW.GDAŃSKI (RYDYGIERA)

Edit stop 701900

Number	701900
Code	
Name	DW.GDAŃSKI
Type	1

Basis | Stop areas | Stop points | Walk times / stop areas | Spec. walk times | Wait times | User-defined attributes |

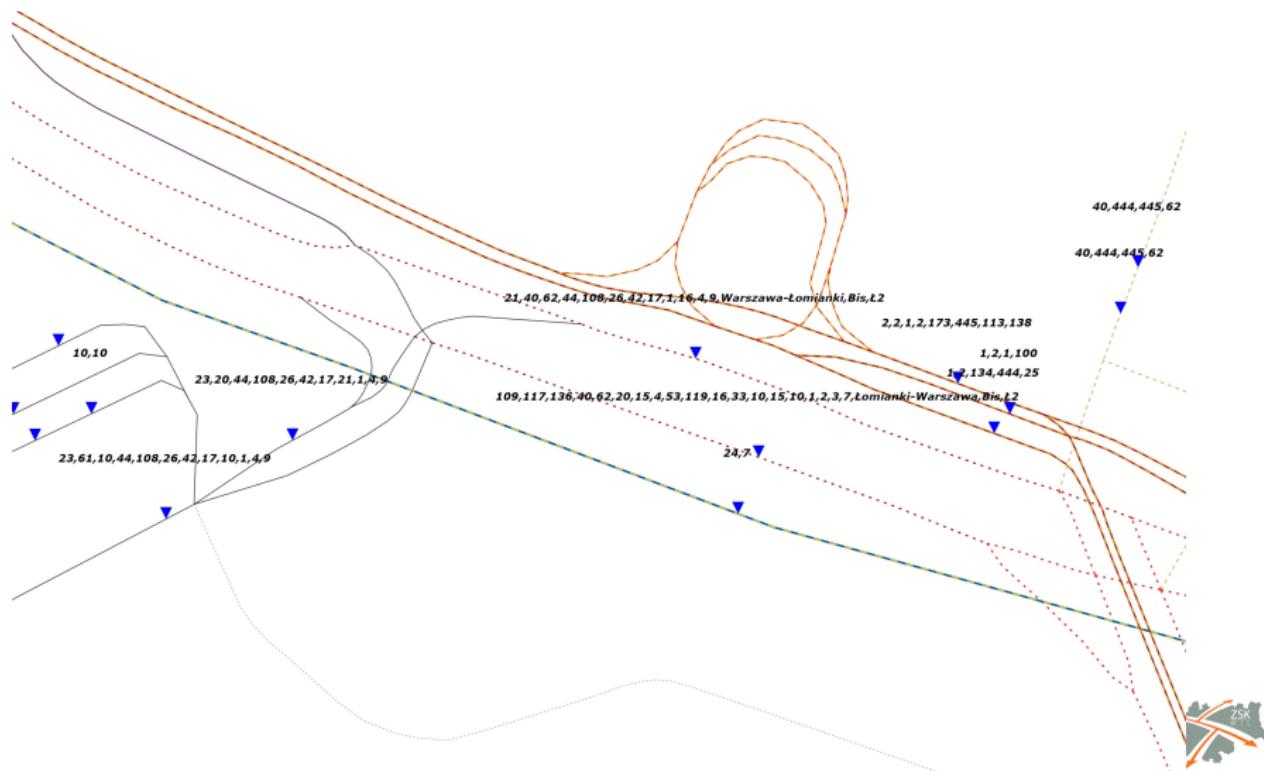
Count: 13	621201	621202	701901	701902	701903	701904	701905	701906	701907	701908	701999	790301	790302
621201	0min	36s	2min 37s	2min 19s	2min 39s	2min 7s	2min 43s	2min 20s	2min 18s	2min 14s	2min 12s	1min 18s	1min 25s
621202	36s	0min	3min 7s	2min 51s	2min 47s	2min 31s	3min 14s	2min 53s	2min 41s	2min 34s	2min 29s	56s	59s
701901	2min 37s	3min 7s	0min	26s	1min 55s	44s	16s	37s	47s	1min 5s	1min 13s	3min 6s	3min 18s
701902	2min 19s	2min 51s	26s	0min	2min 8s	49s	24s	12s	58s	1min 15s	1min 22s	2min 57s	3min 10s
701903	2min 39s	2min 47s	1min 55s	2min 8s	0min	1min 19s	2min 12s	2min 20s	1min 9s	53s	46s	2min 12s	2min 22s
701904	2min 7s	2min 31s	44s	49s	1min 19s	0min	59s	1min 1s	13s	26s	33s	2min 23s	2min 36s
701905	2min 43s	3min 14s	16s	24s	2min 12s	59s	0min	29s	1min 3s	1min 21s	1min 30s	3min 17s	3min 30s
701906	2min 20s	2min 53s	37s	12s	2min 20s	1min 1s	29s	0min	1min 11s	1min 27s	1min 34s	3min 3s	3min 16s
701907	2min 18s	2min 41s	47s	58s	1min 9s	13s	1min 3s	1min 11s	0min	17s	26s	2min 28s	2min 41s
701908	2min 14s	2min 34s	1min 5s	1min 15s	53s	26s	1min 21s	1min 27s	17s	0min	8s	2min 16s	2min 28s
701999	2min 12s	2min 29s	1min 13s	1min 22s	46s	33s	1min 30s	1min 34s	26s	8s	0min	2min 9s	2min 21s
790301	1min 18s	56s	3min 6s	2min 57s	2min 12s	2min 23s	3min 17s	3min 3s	2min 28s	2min 16s	2min 9s	0min	12s
790302	1min 25s	59s	3min 18s	3min 10s	2min 22s	2min 36s	3min 30s	3min 16s	2min 41s	2min 28s	2min 21s	12s	0min

W Pieszy ▾

OK Cancel

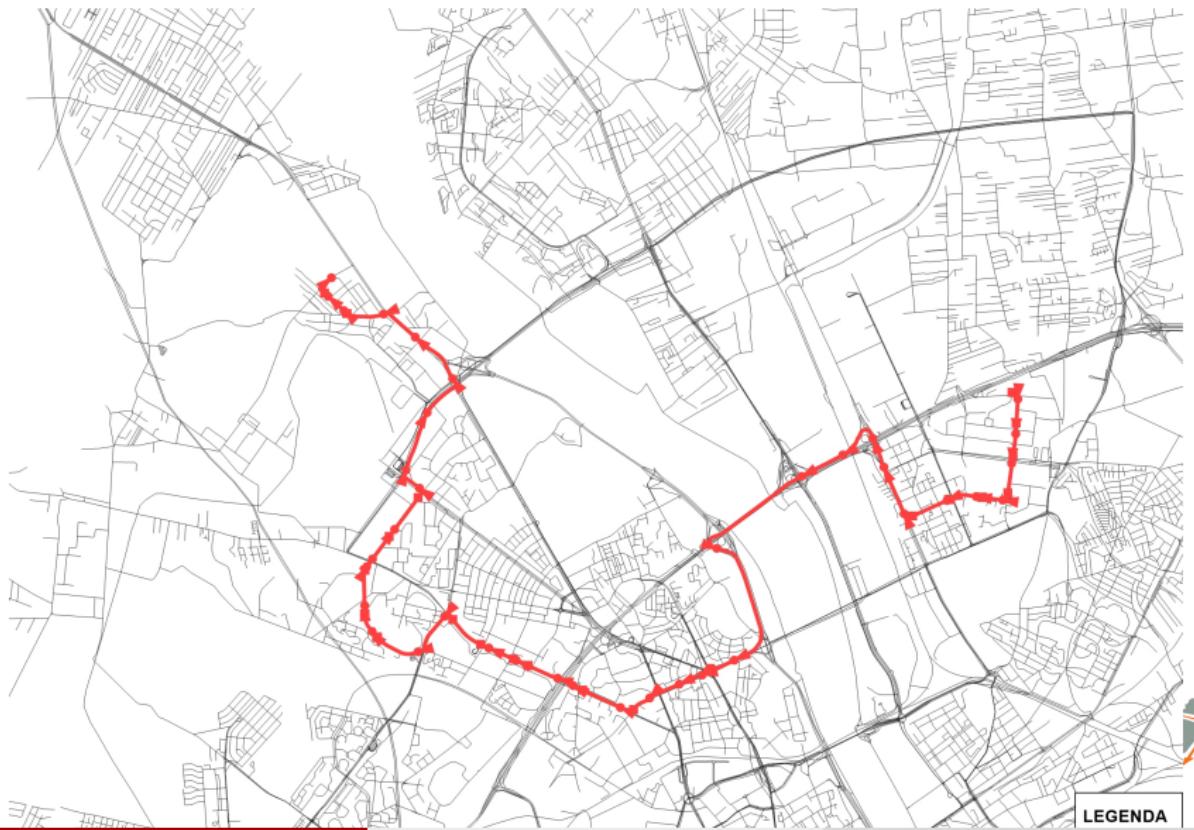
Rozkład jazdy

Linie zatrzymujące się na przystankach

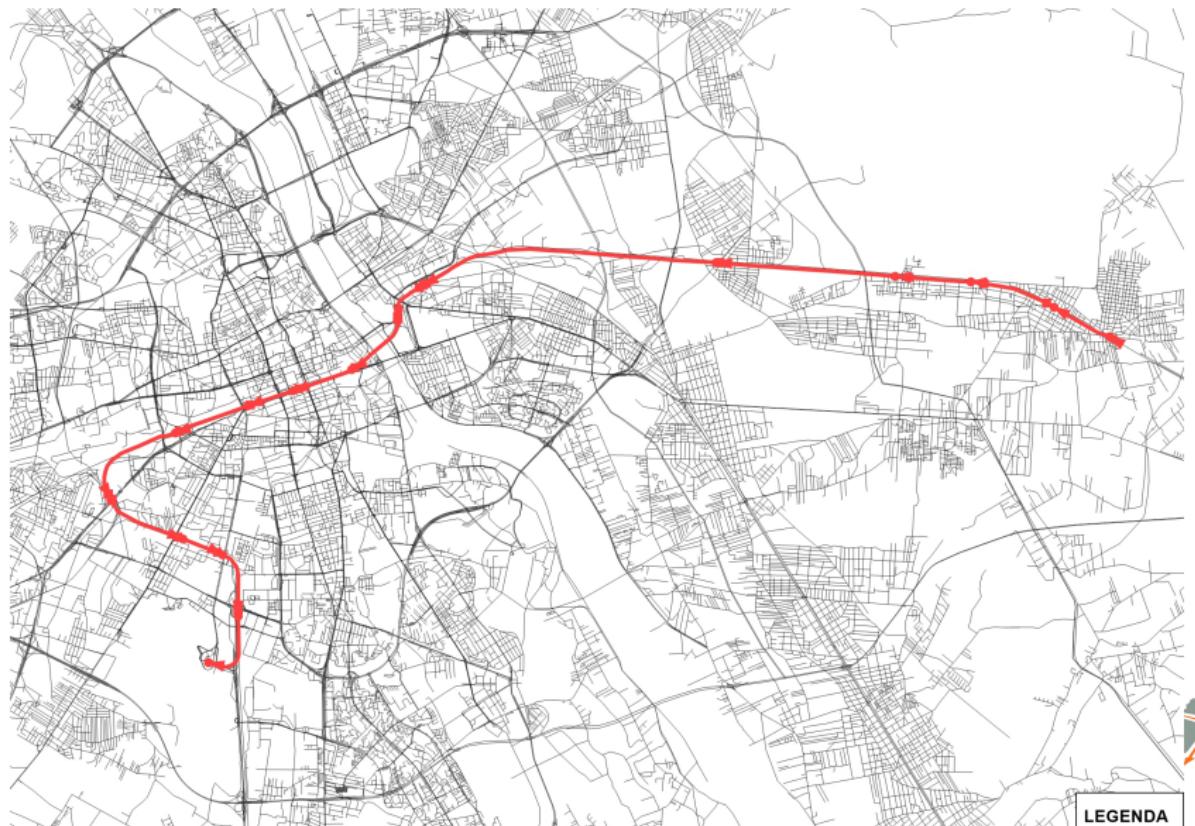


Przebieg linii

autobus

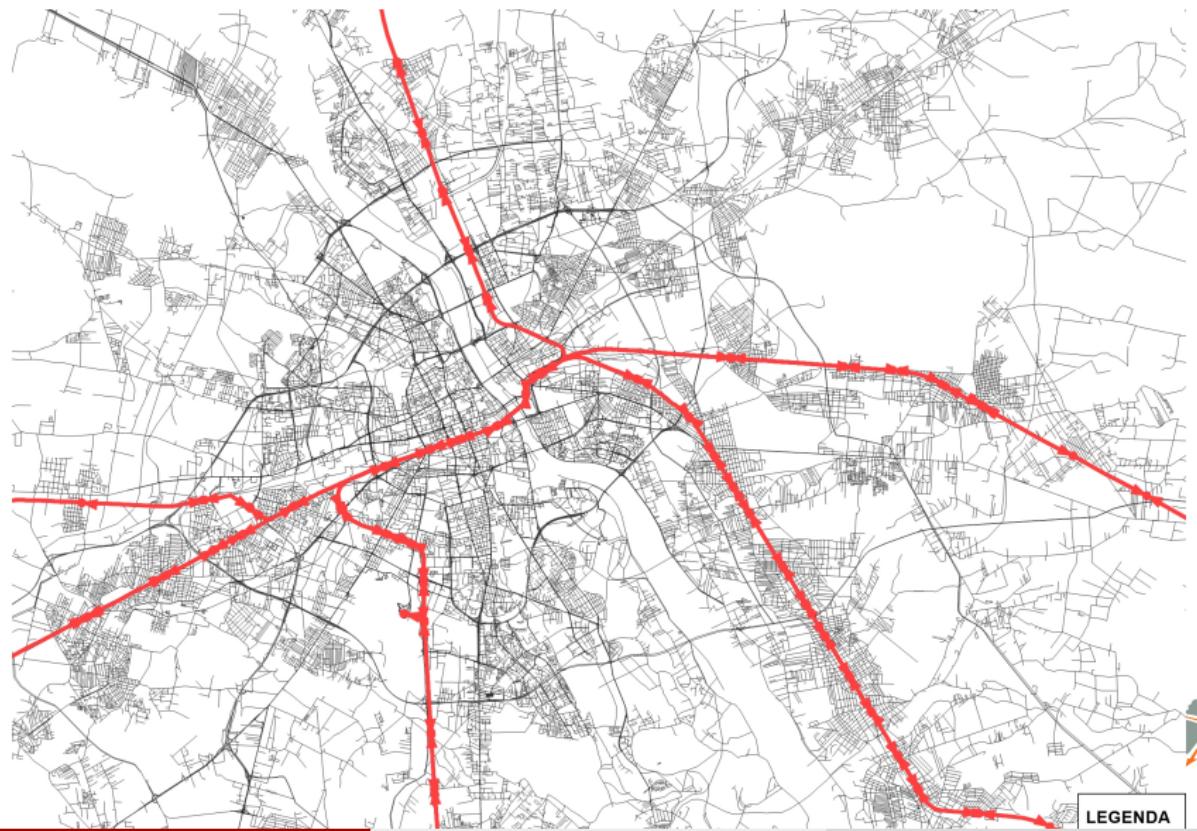


Przebieg linii kolej



Przebieg linii

wiązka



Trasa

sekwencja przystanków i czas rozkładowy



Edit line route BUS-181;106;<

Line	BUS-181	<input type="checkbox"/> Show only active lines	Direction	< Direction: down							
Name	106										
Basis Items and time profiles User-defined attributes: Line route User-defined attributes: Time profiles											
Index	StopPointNr	StopPointName	IsRoutePoint	A	Profile point	<>	Board	Allright	StopTime	Run time	Accu
1	600318	PL.WILSONA 18	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
3	600304	PL.WILSONA 04	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
8	607600	BOHOMOLCA 02	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
13	607706	MARYMONT-POTOK 06	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
19	613302	OS.POTOK 02	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	2min	
22	613702	RUDZKA 02	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
26	613602	SOBOLKA 02	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
31	608504	LEKTYKARSKA 04	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
35	600705	PODLEJNA-IMIW 05	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
38	600852	AWF 52	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
41	600902	TWARDOWSKA 02	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
44	601002	SZPITAL BIELAŃSKI 02	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
47	601102	UKSW 02	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
51	601202	LAS BIELAŃSKI 02	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
53	601302	PRZY AGORZE 02	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
54	601402	CM.WŁOSKI 02	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
60	601502	PROZY 02	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
66	601602	MUZEALNA 02	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
71	601704	DZIERZONIOWSKA 04	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	2min	
78	607402	ANNY JAGIELLONKI 02	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
81	607302	ZUBROWA-UKSW 02	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
90	606202	TULOWICKA 02	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	0min	
91	607202	DANKOWICKA 02	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
96	607102	CM.PŁNOCNY-BRAMA PL	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
99	606902	CM.PŁNOCNY-BRAMA GL	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	
103	606903	CM.PŁNOCNY-BRAMA GL	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0min	1min	

Adapt time profiles automatically

[Edit course](#) [Apply](#) [Timetable](#) [OK](#) [Cancel](#)

[RANO_M_POPO/](#) [Reference journey](#) [No reference journey](#)

Trasa

rozkład jazdy

Timetable (tabular)

ObjNo	ObjCode	ObjName	Arr / Dep								
606900		CM.PÓŁNOCNY-BRAM	12:46:00	13:01:00		13:16:00	13:31:00		13:46:00		14:01:00
606900		CM.PÓŁNOCNY-BRAM									
606900		CM.PÓŁNOCNY-BRAM	12:45:00	13:00:00	13:15:00		13:30:00	13:45:00			14:00:00
607100		CM.PÓŁNOCNY-BRAM			12:59:00	13:14:00	13:29:00		13:44:00		13:59:00
607100		CM.PÓŁNOCNY-BRAM	12:44:00	12:59:00	13:14:00		13:29:00	13:44:00			
607200		DANKOWICKA									
607200		DANKOWICKA	12:43:00	12:58:00	13:13:00	13:28:00	13:43:00				13:58:00
606200		TUŁOWICKA	12:43:00	12:58:00	13:13:00	13:28:00	13:43:00				13:58:00
606200		TUŁOWICKA									
607300		ZUBROWA-UKSW									
607300		ZUBROWA-UKSW	12:42:00	12:57:00	13:12:00	13:27:00	13:42:00				13:57:00
607400		ANNY JAGIELLONKI	12:41:00	12:56:00	13:11:00	13:26:00	13:41:00				13:56:00
607400		ANNY JAGIELLONKI									
601700		DZIERZONIOWSKA	12:40:00	12:55:00	13:10:00	13:25:00	13:40:00				13:55:00
601600		MUZEALNA	12:38:00	12:53:00	13:08:00	13:23:00	13:38:00				13:53:00
601500		PROZY	12:37:00	12:52:00	13:07:00	13:22:00	13:37:00				13:52:00
601400		CM.WŁOSKI	12:36:00	12:51:00	13:06:00	13:21:00	13:36:00				13:51:00
601300		PRZY AGORZE	12:35:00	12:50:00	13:05:00	13:20:00	13:35:00				13:50:00
601200		LAS BIELAŃSKI	12:34:00	12:49:00	13:04:00	13:19:00	13:34:00				13:49:00
601100		UKSW	12:33:00	12:48:00	13:03:00	13:18:00	13:33:00				13:48:00
601000		SZPITAL BIELAŃSKI	12:32:00	12:47:00	13:02:00	13:17:00	13:32:00				13:47:00
600900		TWARDOWSKA	12:31:00	12:46:00	13:01:00	13:16:00	13:31:00				13:46:00
600800		AWF	12:30:00	12:45:00	13:00:00	13:15:00	13:30:00				13:45:00
600700		PODLENA-IMGW	12:29:00	12:44:00	12:59:00	13:14:00	13:29:00				13:44:00
600700		PODLENA-IMGW									
608500		LEKTYKARSKA									
608500		LEKTYKARSKA	12:28:00	12:43:00	12:58:00	13:13:00	13:28:00				13:43:00
608600		KLAUDYNY									

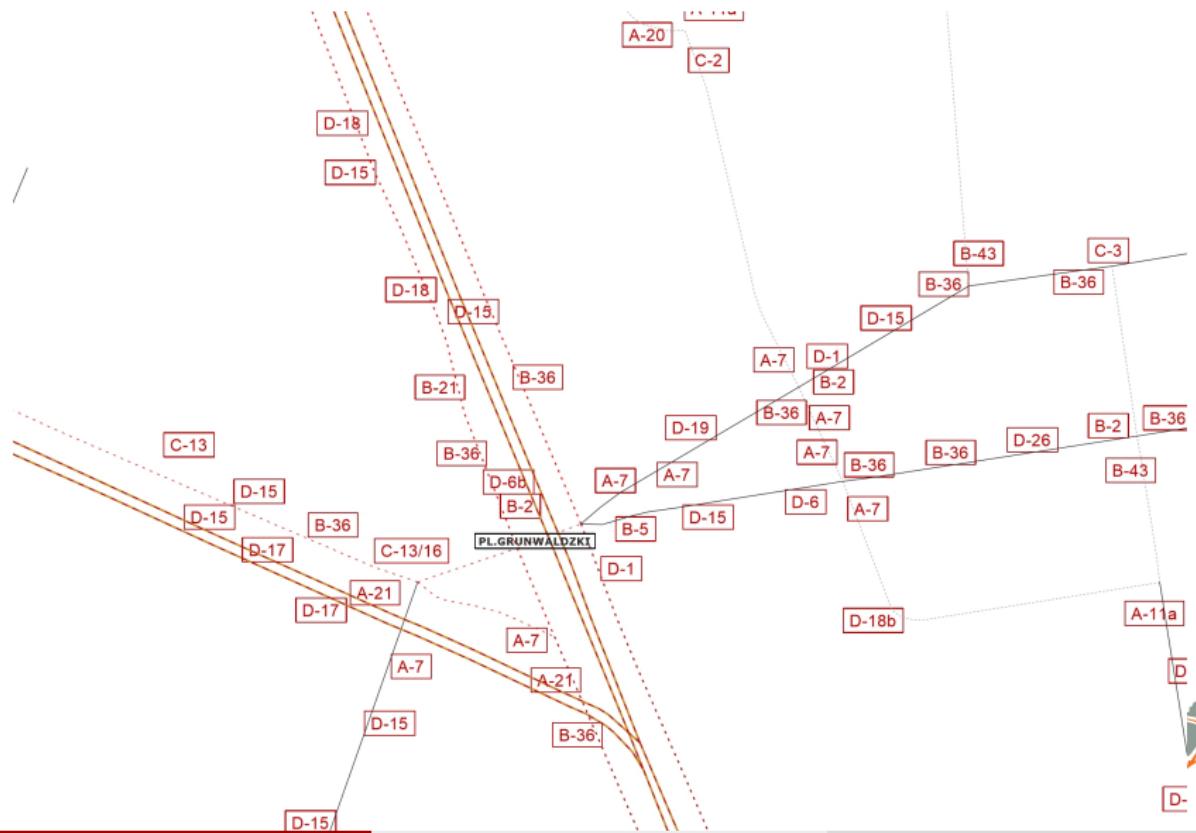


Warstwy dodatkowe



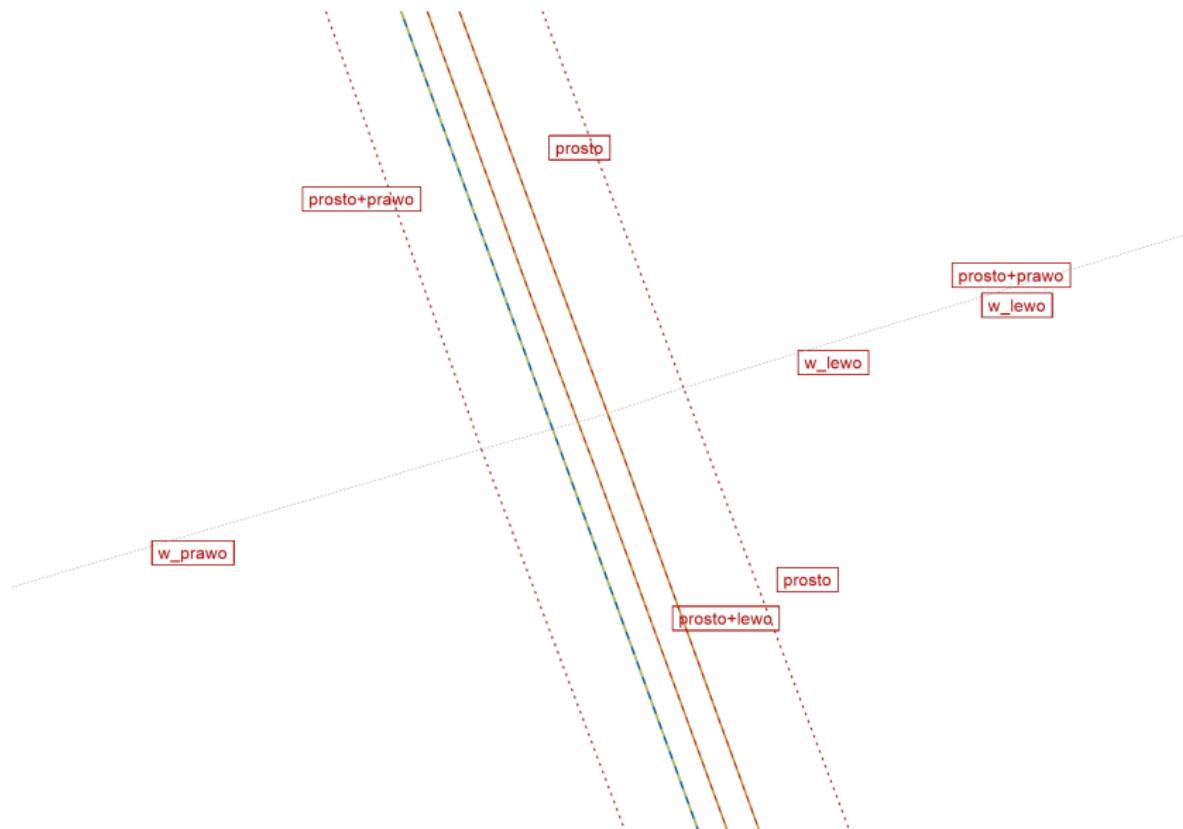
Warstwy SIP

Oznakowanie pionowe (znaki)



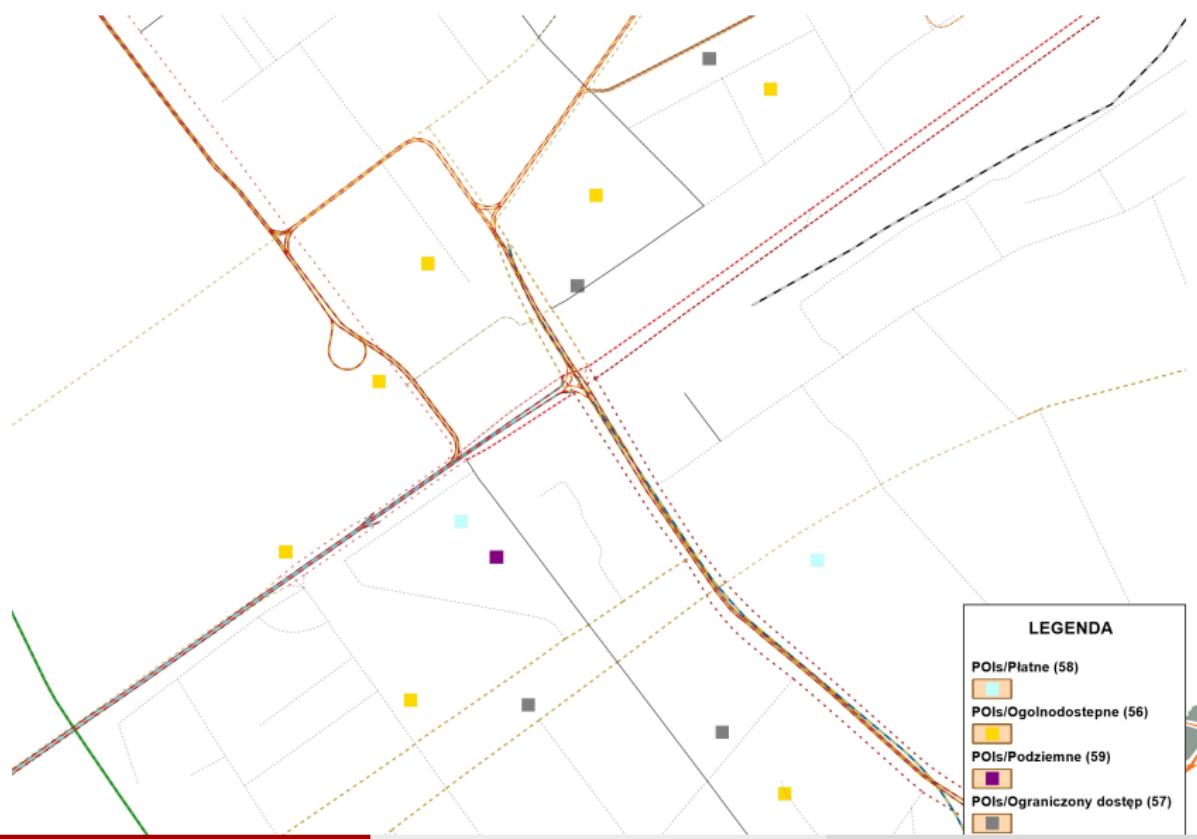
Warstwy SIP

Oznakowanie poziomie (strzałki)



Warstwy SIP

Parkingi



Warstwy SIP

Stacje roweru miejskiego



Parametryzacja



Odcinek

podstawowe parametry

Edit link

Number	15655		
From node:	2028		
To node:	35439		
Type	23 [GP]_2x2szybkie		
Set standard values for this link type			
Transport systems	BUS,M_bus,SC...		
Basis PrT TSys PuT TSys Environment Congestion DUE ICA User-defined			
Direct distance	0.986km	v0 PrT	83km/h
Length	0.986km	Lanes	2
AddValue 1	0	Capacity PrT	4000
AddValue 2	0	HGV share [%]	0
AddValue 3	0	VolCapRatio PrT	53 %
Plan no	0	Volume PrT [Veh]	1845
Bar label	<input checked="" type="checkbox"/>	Volume PuT [Pers]	363
Name			
Opposite		OK	Cancel



Odcinek

dodatkowe parametry (Used Defined Attributes)

Edit link

Number	15655
From node:	2028
To node:	35439
Type	23 [GP]_2x2szybkie
Set standard values for this link type	
Transport systems	BUS_M_bus,SC...
PuT TSys Environment Congestion DUE ICA User-defined attributes T 	
Attribute	Value
P_P_EV_SREDNIA_WART8	
P_P_EV_SREDNIA_WART9	
P_P_GODZDO	17:00
P_P_GODZOD	16:00
P_P_MIKROBUSY	0
P_P_MOTOCYKLE	50
P_P_OPIS	Lomianki
P_P_ROWERY	0
P_P_SCbP	140
P_P_SCzP	181
P_P_SC_WBR	
P_P_SD	150
P_P_SD_WBR	
P_P_SO	2070
P_P_SUMA_RZECZYWISTE	2626
P_P_SUMA_UMOWNE	0
P_P_ZSZA_DZIEN_DATA	
P_P_ZSZR_DZIEN_GODZDO	
P_P_ZSZR_DZIEN_GODZOD	
P_P_ZSZR_DZIEN_LPOJUZGODZIONE	
P_P_ZSZR_DZIEN_LPOJWYGLADZONE	
P_P_ZSZR_DZIEN_OPIS	

[Show all](#) [OK](#) [Cancel](#)



Typy odcinków

parametry

Count: 100	No	Name	NumLanes	CapPrT	V0PrT	Opis	UDZIAŁ_CIEZKI_WLOTU_W_SYC
1	0	ogólne	1	0	0km/h	Ogólne	0.05
2	1	RR	1	600	20km/h	Droga rowerowa	0.00
3	2	[A]_2x2	2	4400	136km/h	Autostrada 2x2	0.05
4	3	[A]_2x3	3	7500	135km/h	Autostrada 2x3	0.05
5	4	[AS]_2x4	4	8800	123km/h	Autostrada 2x4	0.05
6	5	[A]L_-1	1	1200	65km/h	Łącznica autostradowa, 1 pas	0.05
7	6	[A]L_-2	2	3000	70km/h	Łącznica autostradowa, 2 pasy	0.05
8	7	[S]_2x1	1	2200	115km/h	Droga ekspresowa 2x1	0.05
9	8	[S]_2x2	2	3200	100km/h	Droga ekspresowa 2x2	0.05
10	9	[S]_2x3	3	6600	123km/h	Droga ekspresowa 2x3	0.05
11	10	[A]_2x3proj	3	6600	135km/h	Autostrada 2x3 projektowana (BRAK ODCI)	0.05
12	11	[A]_2x2proj	2	4400	136km/h	Autostrada 2x2 projektowana	0.05
13	12	[S]_2x3proj	3	6600	123km/h	Droga ekspresowa 2x3 projektowana	0.05
14	13	[S]_2x3OZ	3	6600	105km/h	Droga ekspresowa 2x3 o prędkości dopuszczalnej 105 km/h	0.05
15	14	[GP]_2x3Siekiernowski	3	5500	87km/h	Droga ekspresowa 2x2 projektowana	0.05
16	15	[S]_Jzr_2x2	2	4500	81km/h	Jezdnia zbiorczo rozprowadzająca drogi ekspresowe 2x2	0.05
17	16	[S]_Jzr_2x2OZ	2	2700	70km/h	Jezdnia zbiorczo rozprowadzająca drogi ekspresowe 2x2 o dodatkowej oznaczeniu dla pojazdów o dużej masie	0.05
18	17	[AS]L_B	2	3000	70km/h	Bezpośrednia łącznica autostrady lub drogi ekspresowej 2x3	0.05
19	18	[AS]L_P	1	1200	65km/h	Pośrednia łącznica autostrady lub drogi ekspresowej 2x2	0.05
20	19	[AS]_INNE	2	0	0km/h	Droga klasy A lub S nietypowa	0.05
21	20	[GP]_2x3szybkie	3	4800	87km/h	Droga klasy GP 2x3 o prędkości dopuszczalnej 87 km/h	0.05
22	21	[GP]_2x3	3	3800	76km/h	Droga klasy GP 2x3 o prędkości dopuszczalnej 76 km/h	0.05
23	22	[GP]_2x3OZ	3	3500	65km/h	Droga klasy GP 2x3 w obszarze zabudowa	0.05
24	23	[GP]_2x2szybkie	2	4000	83km/h	Droga klasy GP 2x2 o prędkości dopuszczalnej 83 km/h	0.05
25	24	[GP]_2x2	2	2900	74km/h	Droga klasy GP 2x2 o prędkości dopuszczalnej 74 km/h	0.05
26	25	[GP]_2x2OZ	2	2200	64km/h	Droga klasy GP 2x2 w obszarze zabudowa	0.05
27	26	[GP]_2x3Wislostrada	3	3800	87km/h	Droga klasy GP nietypowa	0.05
28	27	[GP]_1x4OZ	2	2100	62km/h	Droga klasy GP 1x4 w obszarze zabudowa	0.05
29	28	[GP]_1x2szybkie	1	1700	80km/h	Droga klasy GP 1x2 o prędkości dopuszczalnej 80 km/h	0.05
30	29	[GP]_1x2	1	1400	70km/h	Droga klasy GP 1x2 o prędkości dopuszczalnej 70 km/h	0.05
31	30	[GP]_1x2OZ	1	1200	60km/h	Droga klasy GP 1x2 w obszarze zabudowa	0.05
32	31	[GP]_Jzr	1	1700	67km/h	Jezdnia zbiorczo rozprowadzająca drogi klasy GP 1x2	0.05
33	32	[GP]L_B	1	1100	55km/h	Bezpośrednia łącznica drogi klasy GP 1x2	0.05
34	33	[GP]L_P	1	800	50km/h	Pośrednia łącznica z sygnalizacją świetlną	0.05



Parametryzacja

prędkość

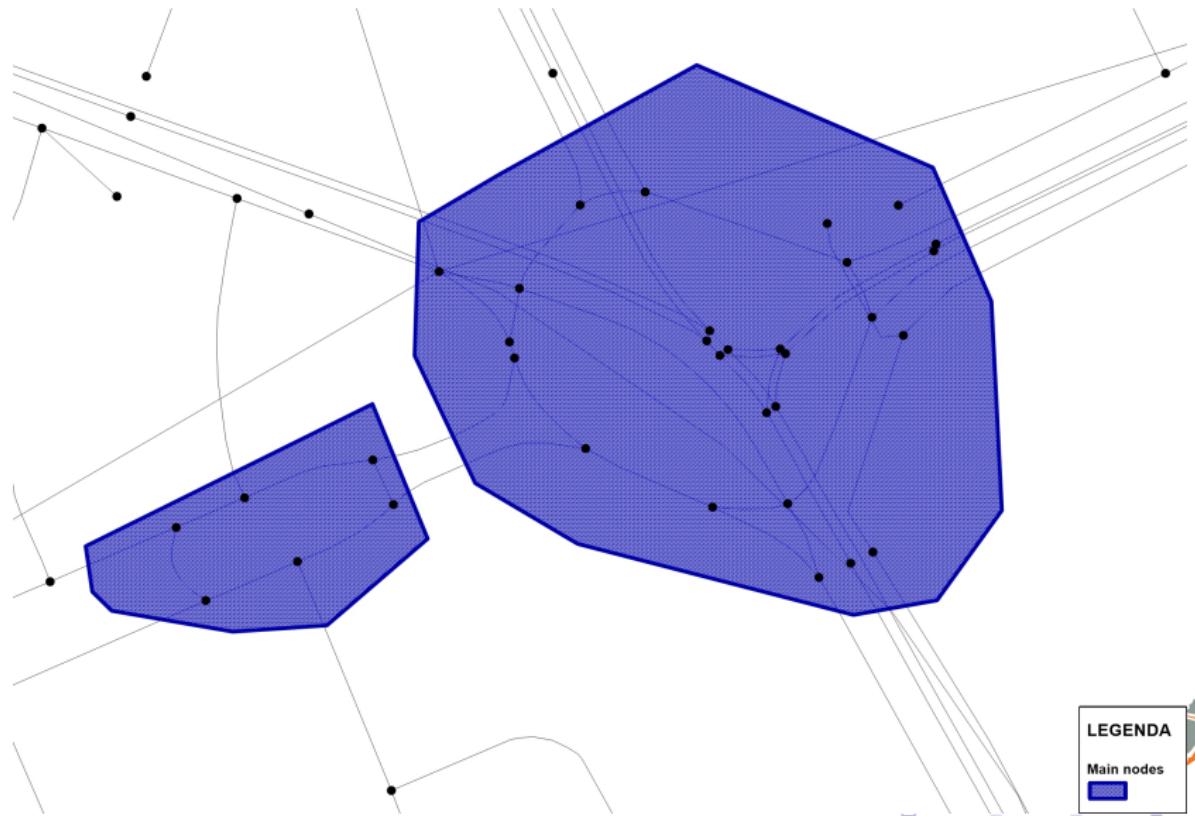


Skrzyżowania



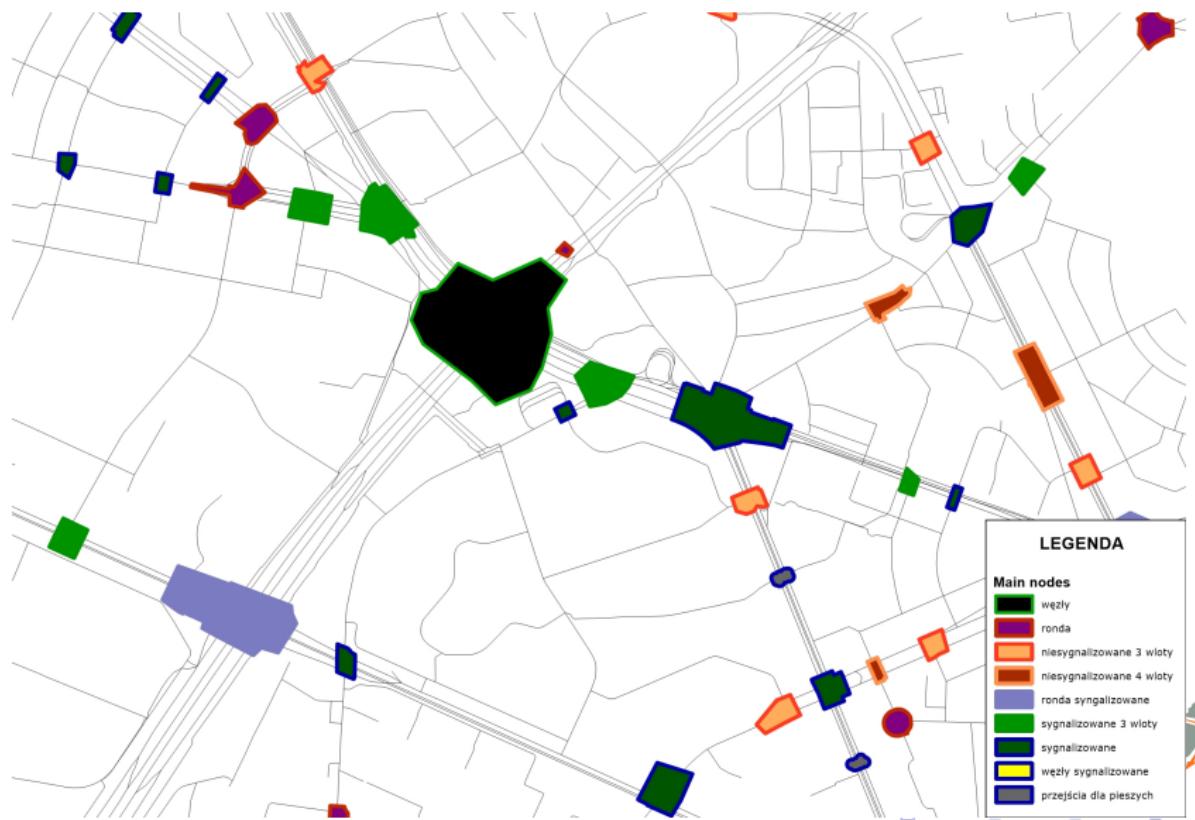
Węzły grafu

agregacja do węzłów głównych



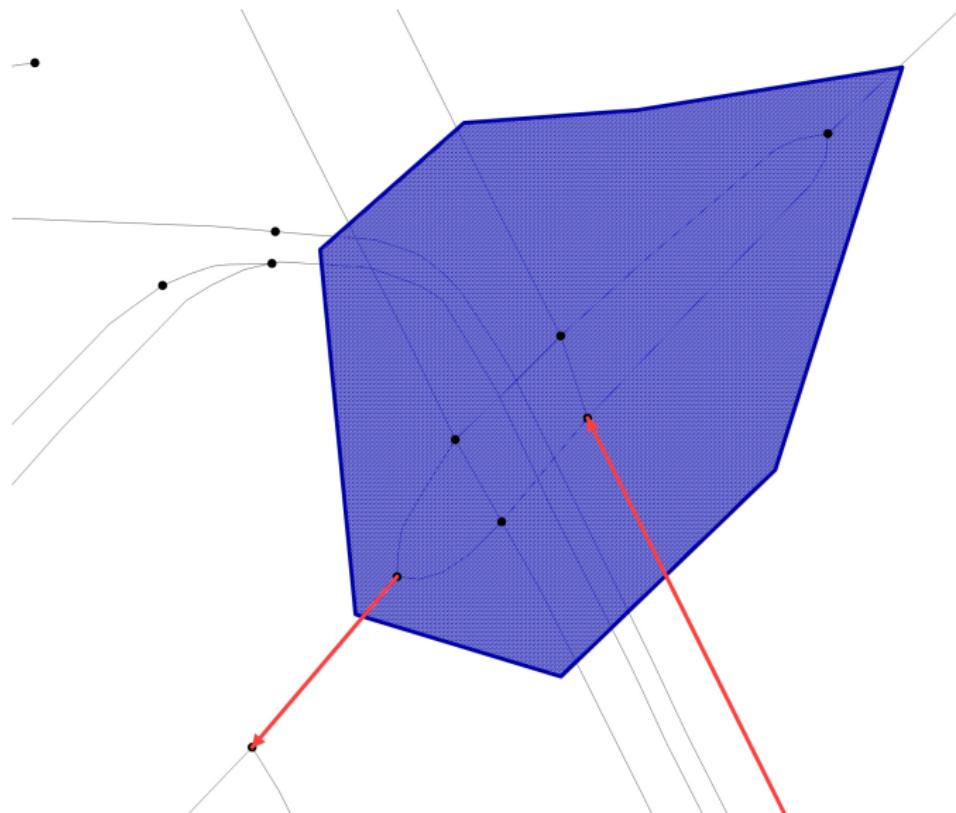
Skrzyżowania

typy



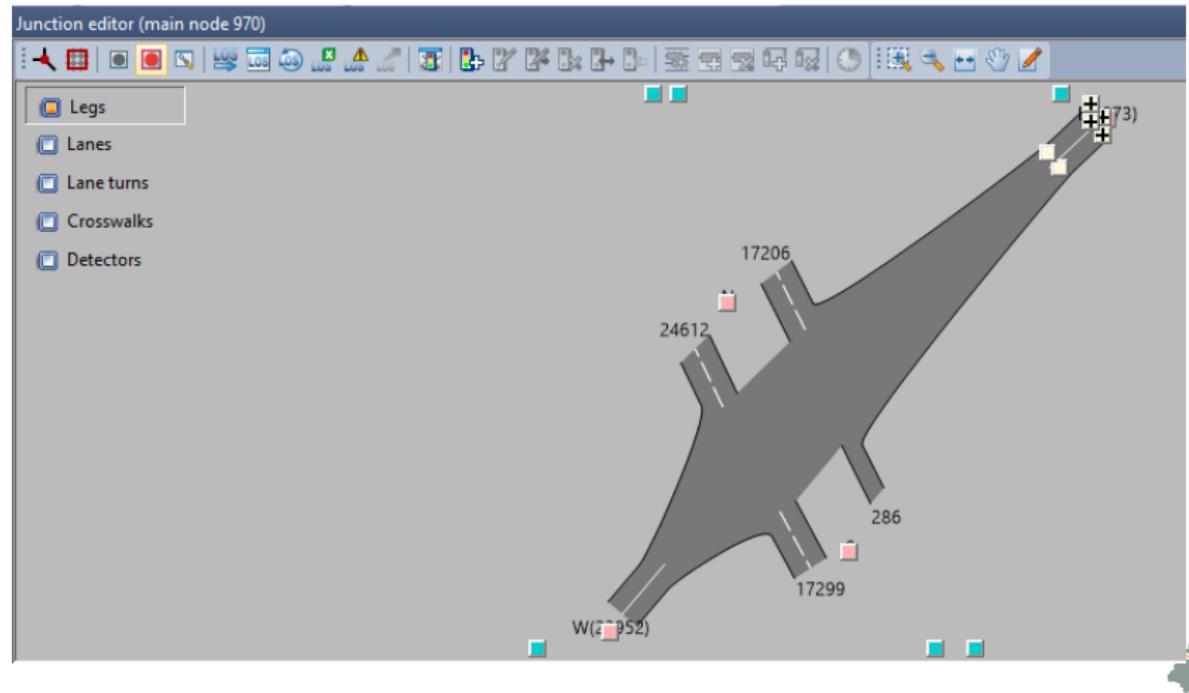
Skrzyżowania

relacje skrętne



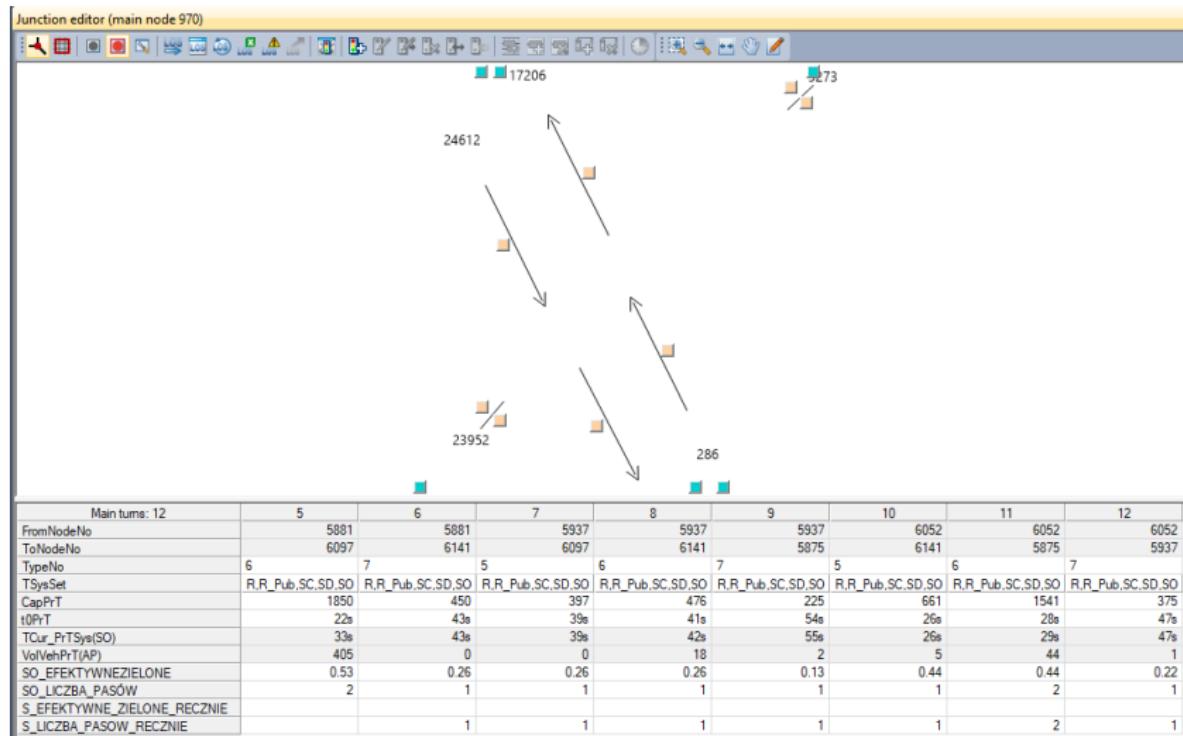
Skrzyżowania

edytor graficzny



Skrzyżowania

edytor relacji



Metoda Obliczania Przepustowości

algorytm

Parameters 'Edit attribute'

Network object type: Main turns

Target attribute: SO_EFEKTYWNEZIELONE

Only active ones

The output attribute is defined by the following term.

Click the respective buttons to add operands and operators, or modify the expression directly. Structure the expression by inserting line breaks.

```
if([S_EFEKTYWNE_ZIELONE_RECZNIE]>0,[S_EFEKTYWNE_ZIELONE_RECZNIE],  
max(0.05,  
min(0.9,  
if([VIANODE\TYPENO]=50,0.8,  
  
if(([TYPENO]=5 | [TYPENO]=6),  
([FROMLINK\LINKTYPE\S_WAGA_WLOTU_W_SYGNALIZACJI]/(0.5*[VIANODE\SUMACTIVE:INLINKS  
\LINKTYPE\S_WAGA_WLOTU_W_SYGNALIZACJI))*((120-10*[VIANODE\LICZBA_FAZ])/120),  
  
if([TYPENO]=7,  
(0.5*[FROMLINK\LINKTYPE\S_WAGA_WLOTU_W_SYGNALIZACJI]/(0.5*[VIANODE\SUMACTIVE:INLINKS  
\LINKTYPE\S_WAGA_WLOTU_W_SYGNALIZACJI))*((120-10*[VIANODE\LICZBA_FAZ])/120),  
  
if([TYPENO]=8,  
(0.25*[FROMLINK\LINKTYPE\S_WAGA_WLOTU_W_SYGNALIZACJI]/(0.5*[VIANODE\SUMACTIVE:INLINKS  
\LINKTYPE\S_WAGA_WLOTU_W_SYGNALIZACJI))*((120-10*[VIANODE\LICZBA_FAZ])/120),  
1))))))
```

Metoda Obliczania Przepustowości

algorytm

Parameters 'Edit attribute'

Network object type: Main turns

Target attribute: Capacity PrT

Only active ones

The output attribute is defined by the following term.

Click the respective buttons to add operands and operators, or modify the expression directly. Structure the expression by inserting line breaks.

```
Floor(if([CAPPRT]=0,0,  
if([TYPENO]=6,[SO_EFEKTYWNEZIELONE]*1800*[SO_LICZBA_PASÓW]/(1+min([FROMLINK\LINKTYPE  
\$_UDZIAŁ_CIĘZKICH],[TOLINK\LINKTYPE\$_UDZIAŁ_CIĘZKICH])),  
if([TYPENO]=5,[SO_EFEKTYWNEZIELONE]*1500*[SO_LICZBA_PASÓW]/(1+min([FROMLINK\LINKTYPE  
\$_UDZIAŁ_CIĘZKICH],[TOLINK\LINKTYPE\$_UDZIAŁ_CIĘZKICH])),  
if(([TYPENO]=7 | [TYPENO]=8),[SO_EFEKTYWNEZIELONE]*1700*[SO_LICZBA_PASÓW]/(1+min  
([FROMLINK\LINKTYPE\$_UDZIAŁ_CIĘZKICH],[TOLINK\LINKTYPE\$_UDZIAŁ_CIĘZKICH])),  
[CAPPRT))))
```

OK Cancel

Szukanie najkrótszej ścieżki



Opór w sieci

impedancia

General procedure settings

PrT settings - Impedance

Parameters 'Edit attribute'

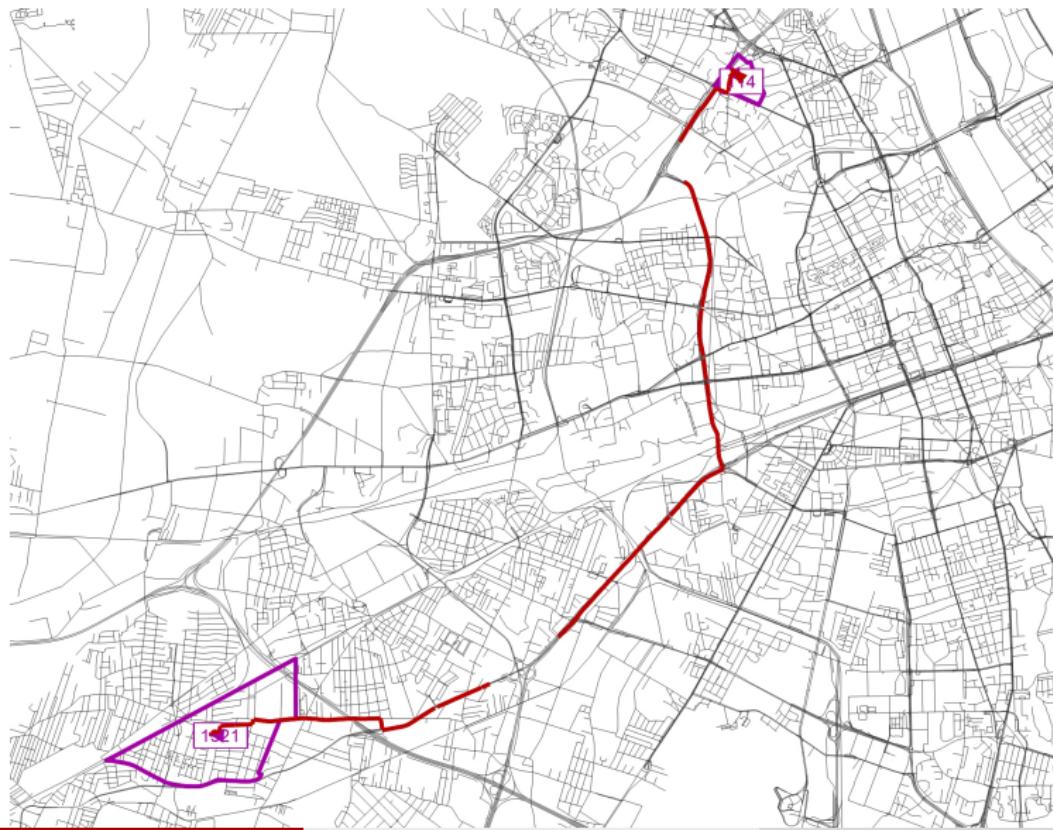
Network object type Link

Target attribute Impedance(SO)
:=

Number:	Coefficient	Attribute
4	1.0000	TCur_PRTSys(SO)
+	300.0000	SO_WJAZD_DO_WARSZAWY
+	100000.0000	SO_WJAZD_DO_MODELU
+	300.0000	S_MOST

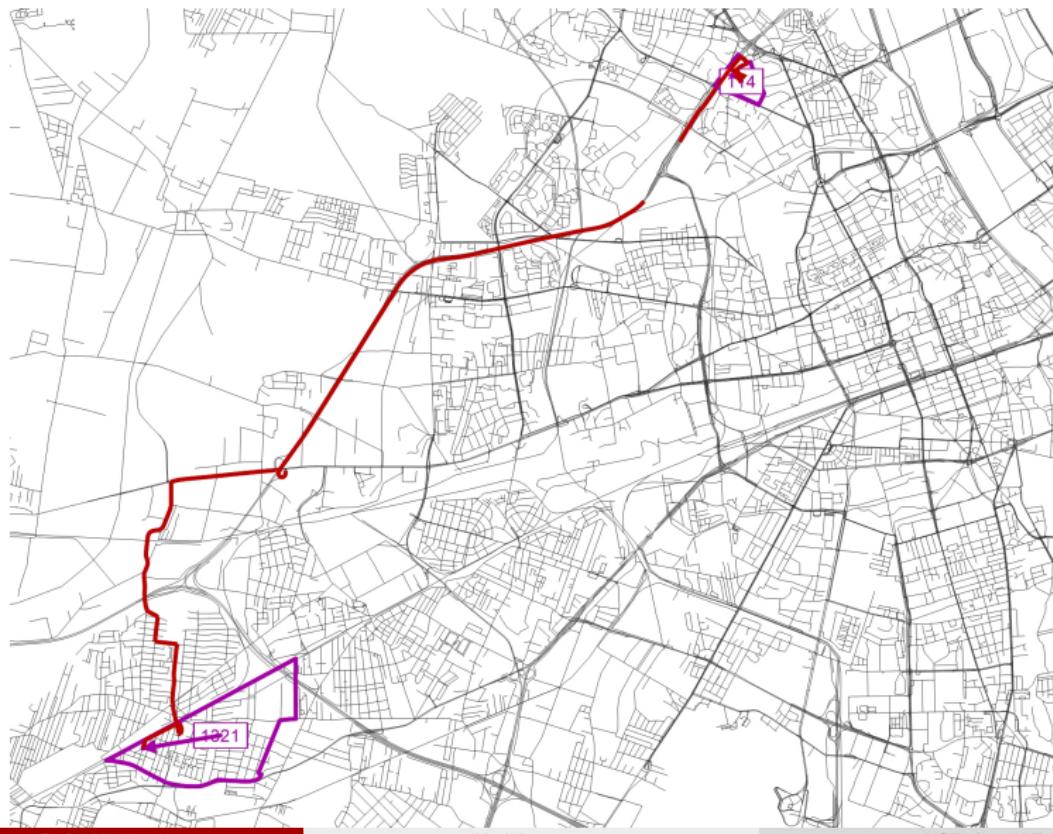


Najkrótsza ścieżka odległość



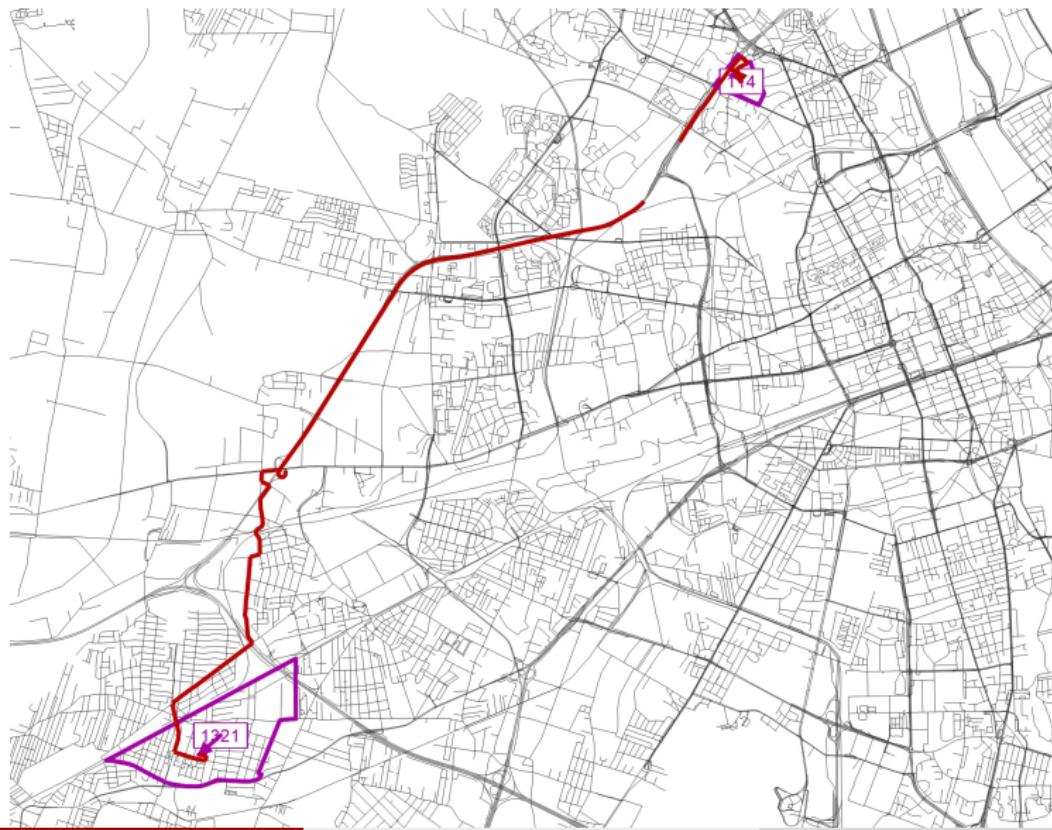
Najkrótsza ścieżka

czas



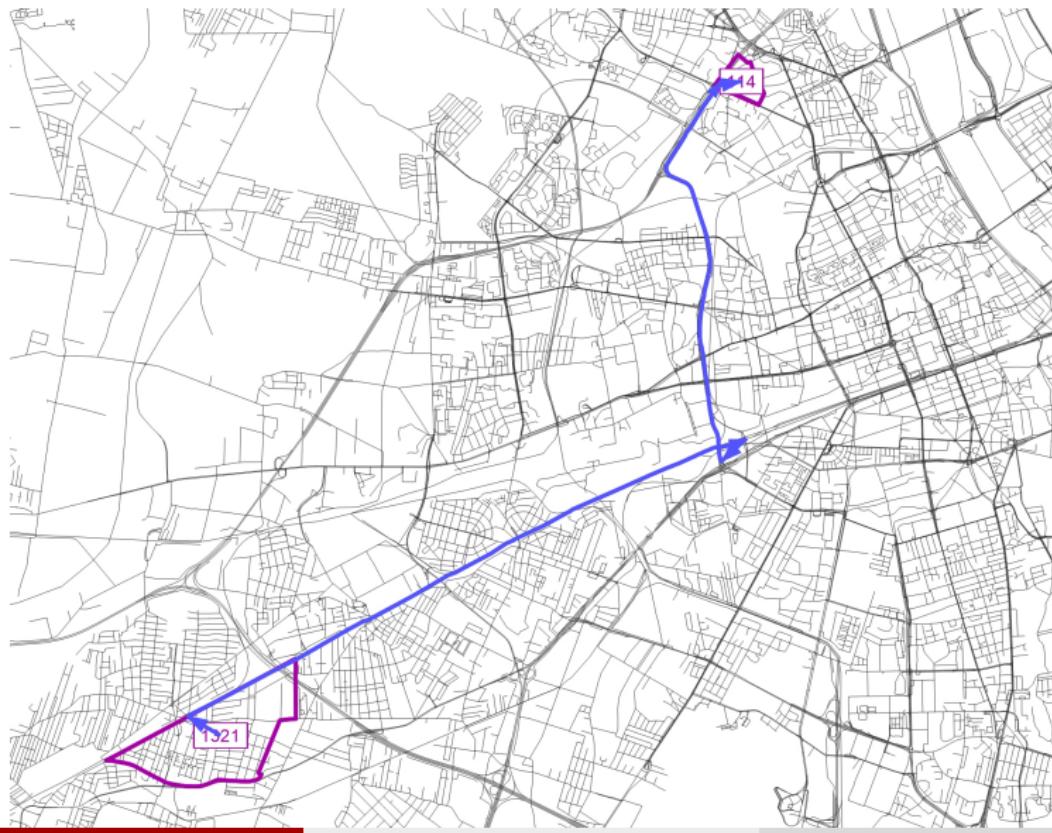
Najkrótsza ścieżka

czas w zatłoczonej sieci



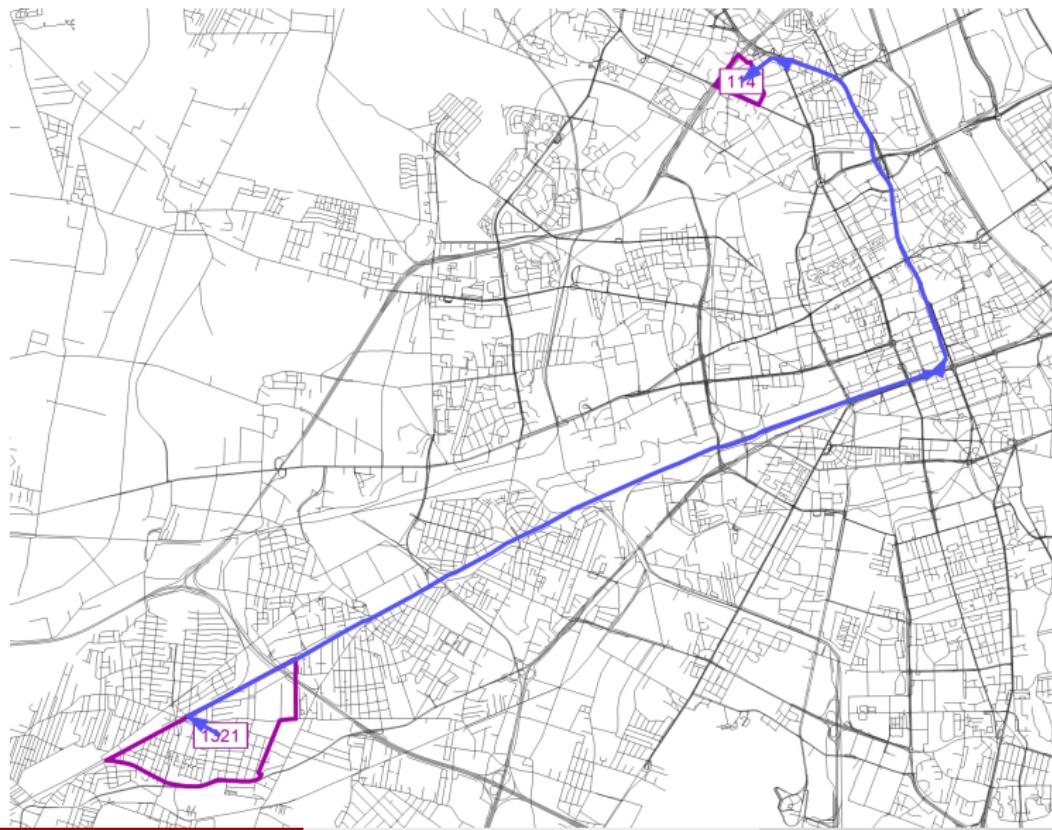
Najkrótsza ścieżka

komunikacja zbiorowa rano



Najkrótsza ścieżka

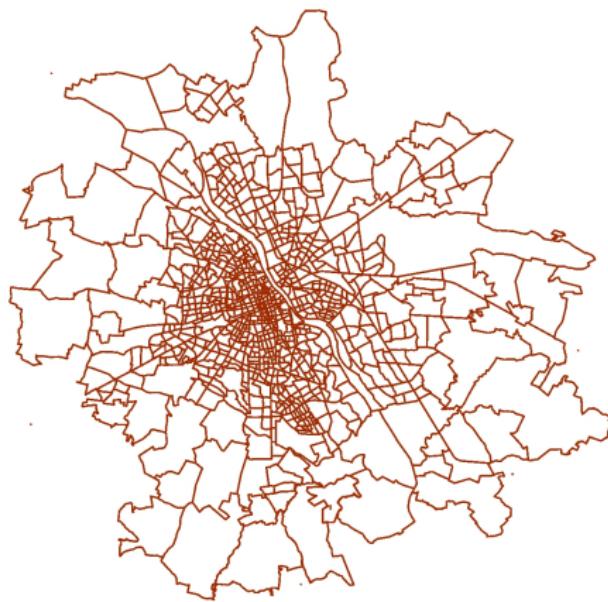
komunikacja zbiorowa wieczór



Model popytu



Rejony



Rejony



Rejony



Motywacje

ruch wewnętrzny

Demand models

Select demand model

M01 Warszawa

Basis | Person groups | Activity pairs | Demand strata |

Number:	18
1	01_D-P_WARSZAWA
2	02_P-D_WARSZAWA
3	03_D-N_WARSZAWA
4	04_N-D_WARSZAWA
5	05_D-U_WARSZAWA
6	06_U-D_WARSZAWA
7	07_D-I_WARSZAWA
8	08_I-D_WARSZAWA
9	09_D-WOH_WARSZAWA
10	10_WOH-D_WARSZAWA
11	11_D-pozaWOH_WARSZAWA
12	12_pozapWOH-D_WARSZAWA
13	13_P-P_WARSZAWA
14	14_P-WOH_WARSZAWA
15	15_P-pozapWOH_WARSZAWA
16	16_P-I_WARSZAWA
17	17_I-P_WARSZAWA
18	18_Pozostale_WARSZAWA



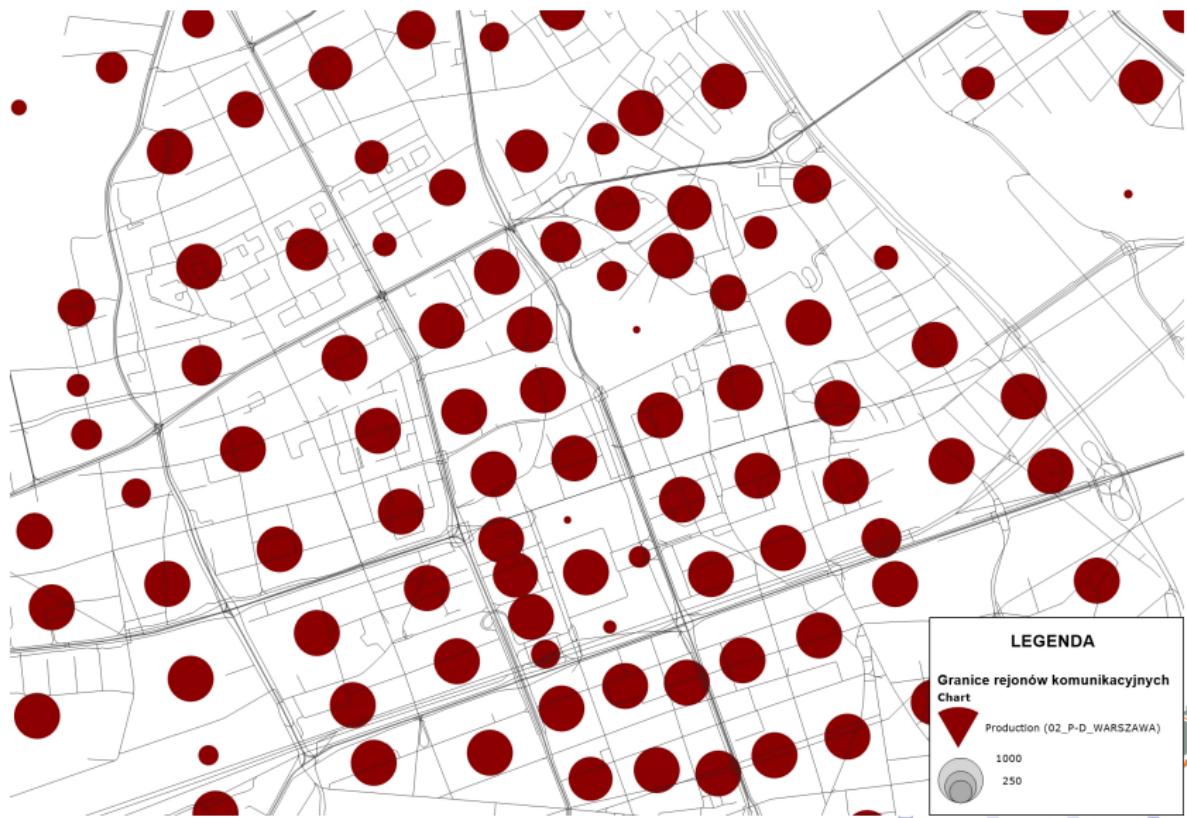
Produkcja

Dom-Szkoła



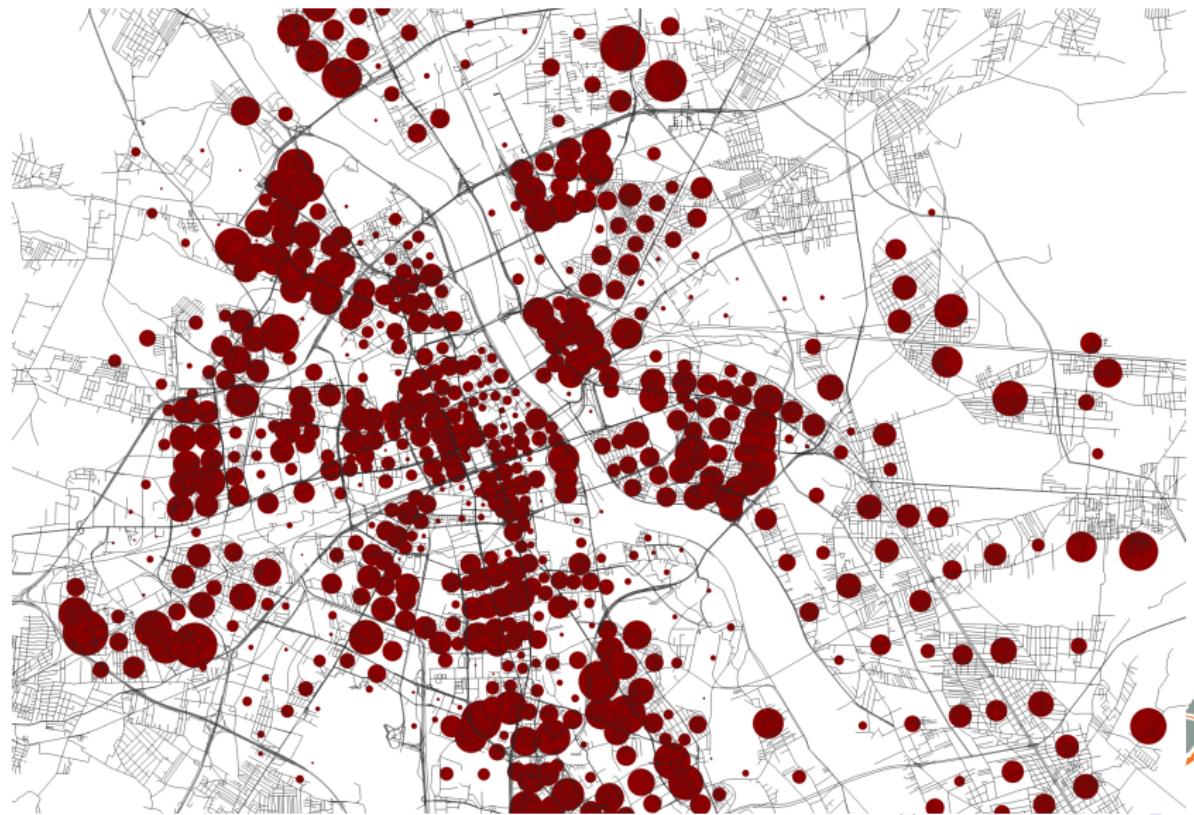
Produkcja

Praca-Dom



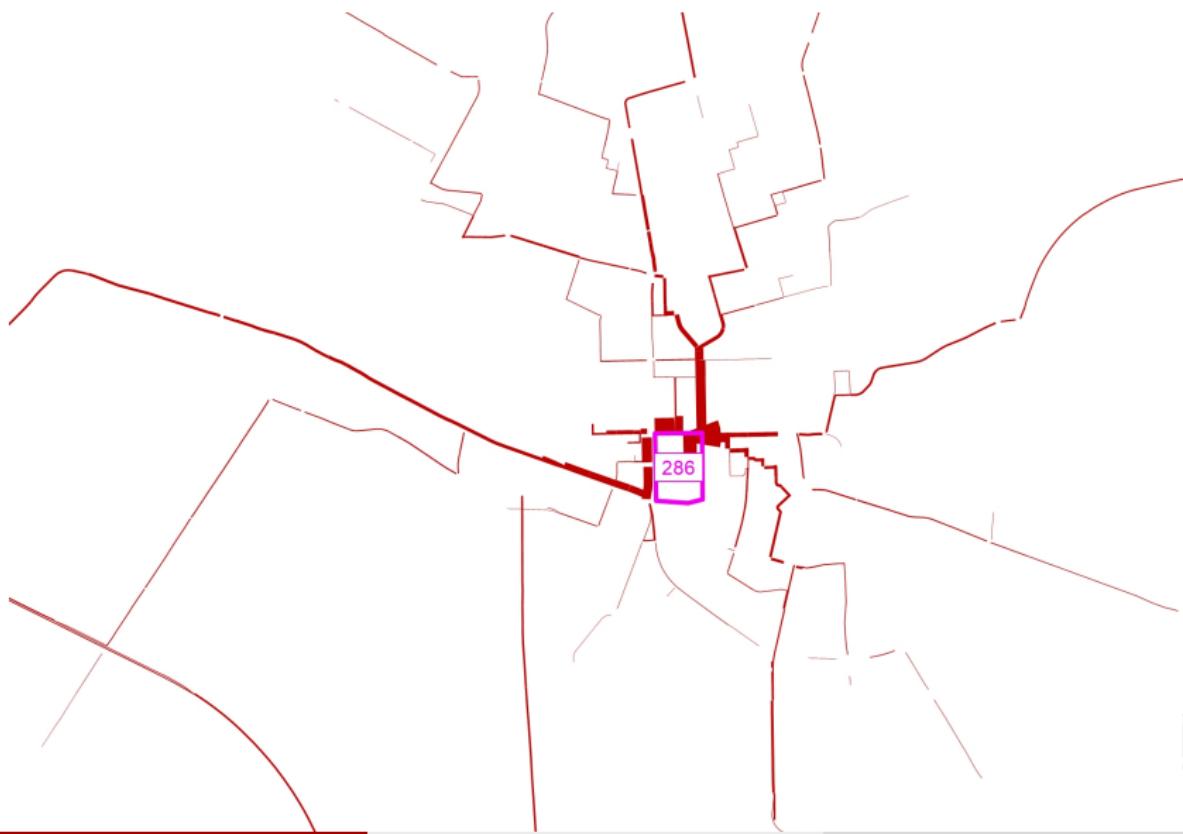
Produkcja

Praca-Dom



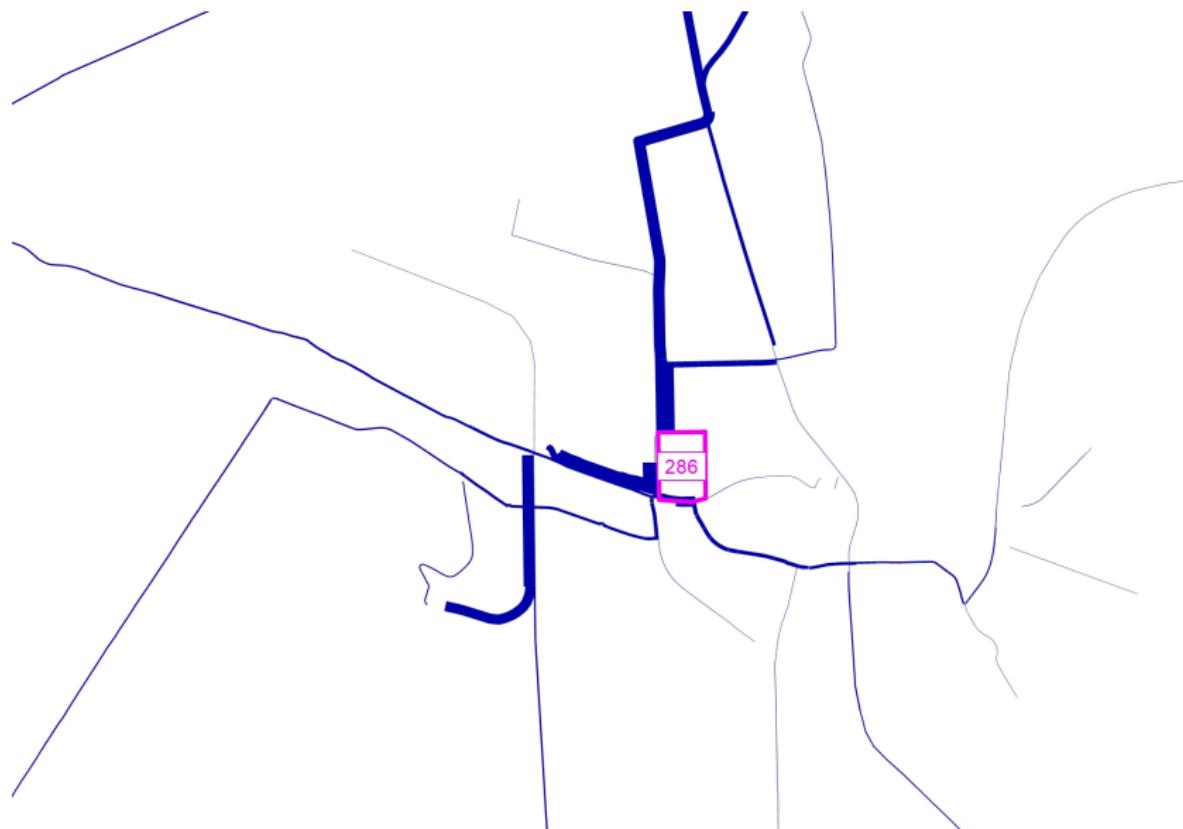
Produkcja

Potoki wyjazdowe - samochodowe



Produkcja

Potoki wyjazdowe - pasażerskie



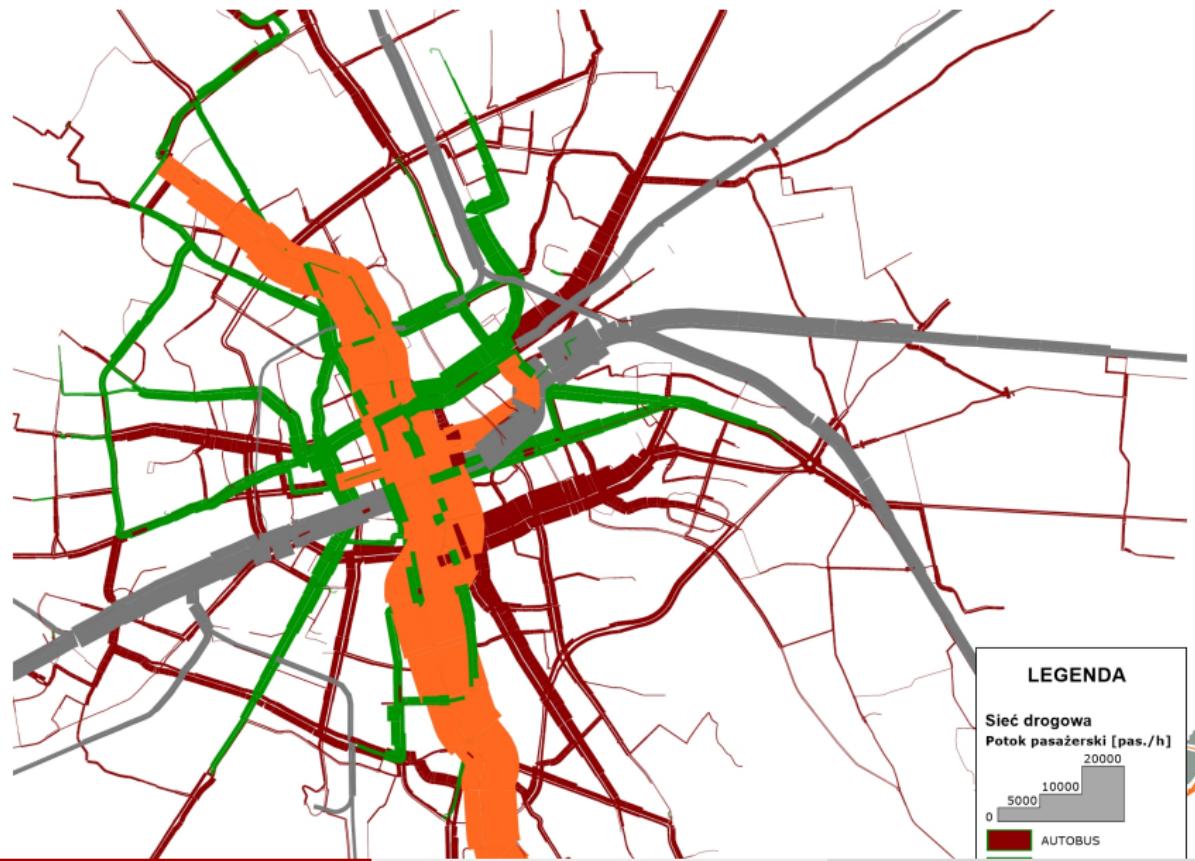
Potoki w sieci



Potoki pasażerów



Potoki pasażerów

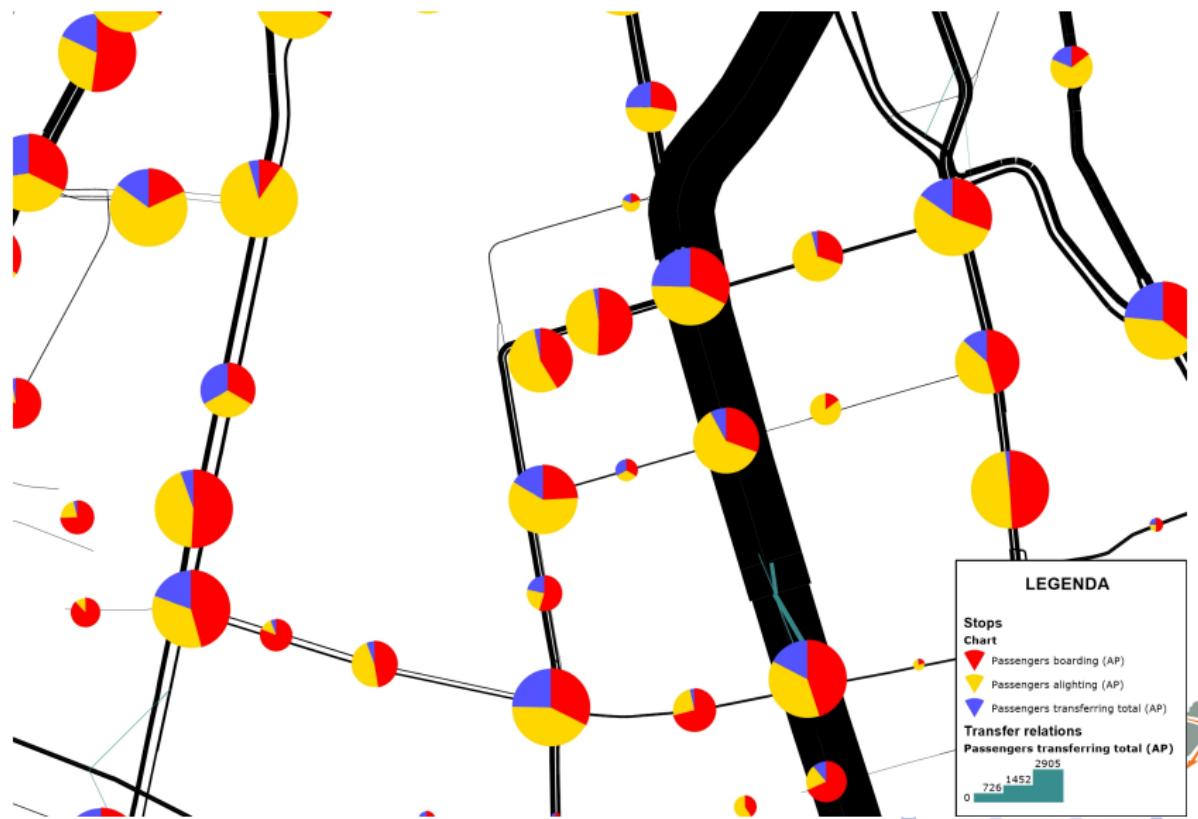


Potoki pasażerów

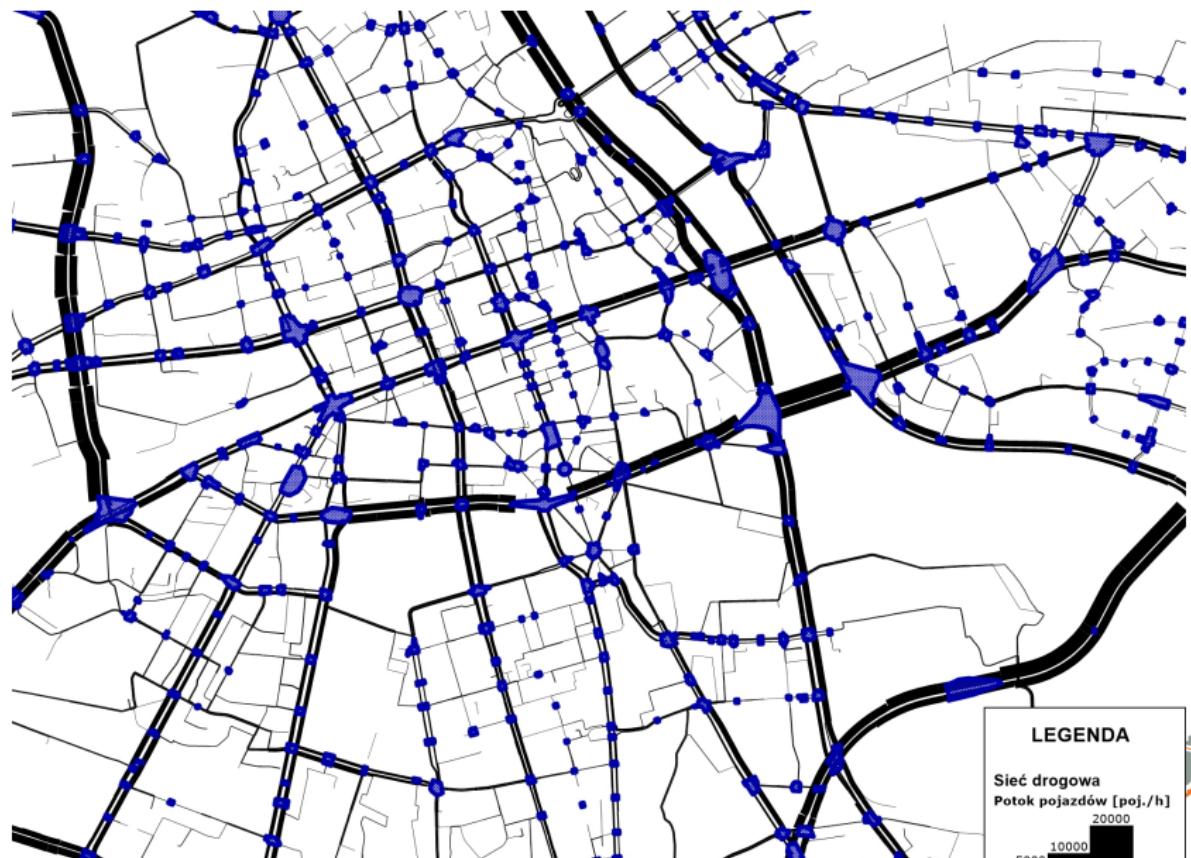


Potoki pasażerów

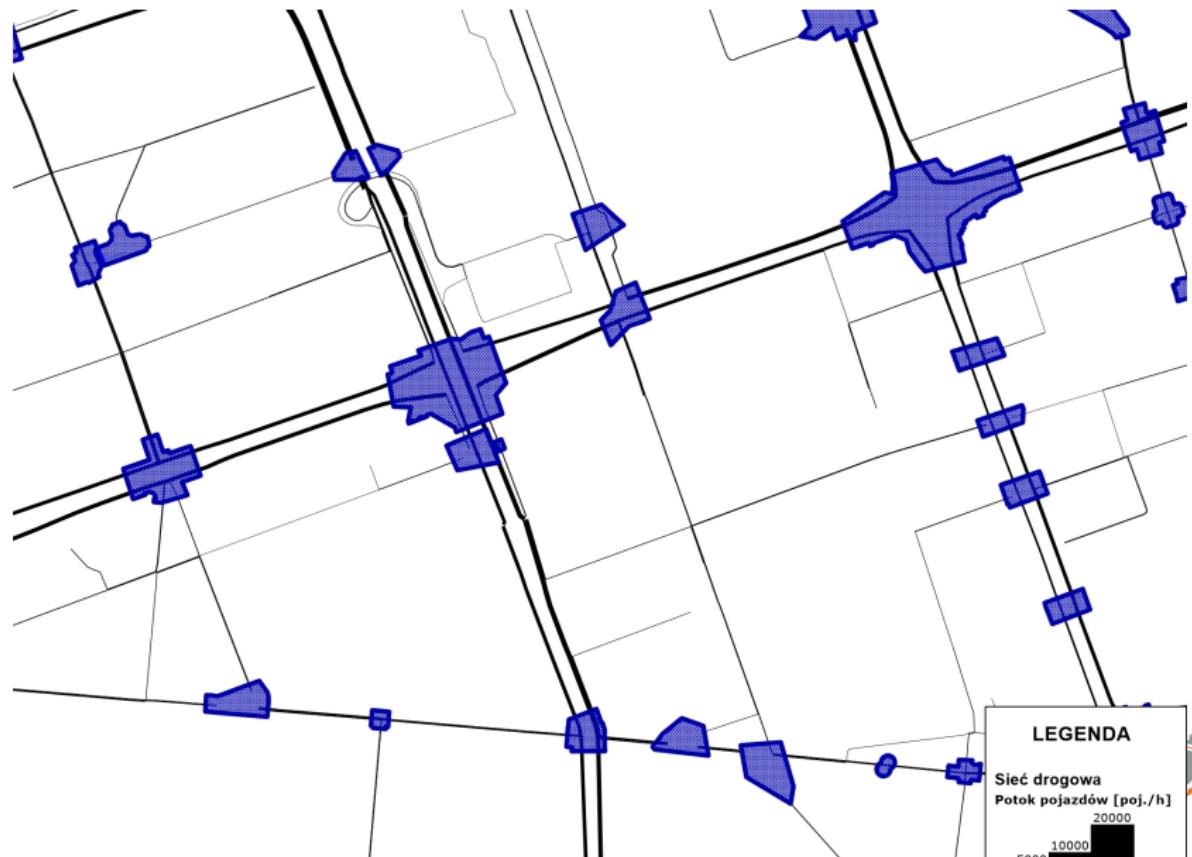
wsiadający, wysiadający, przesiadający się na przystankach



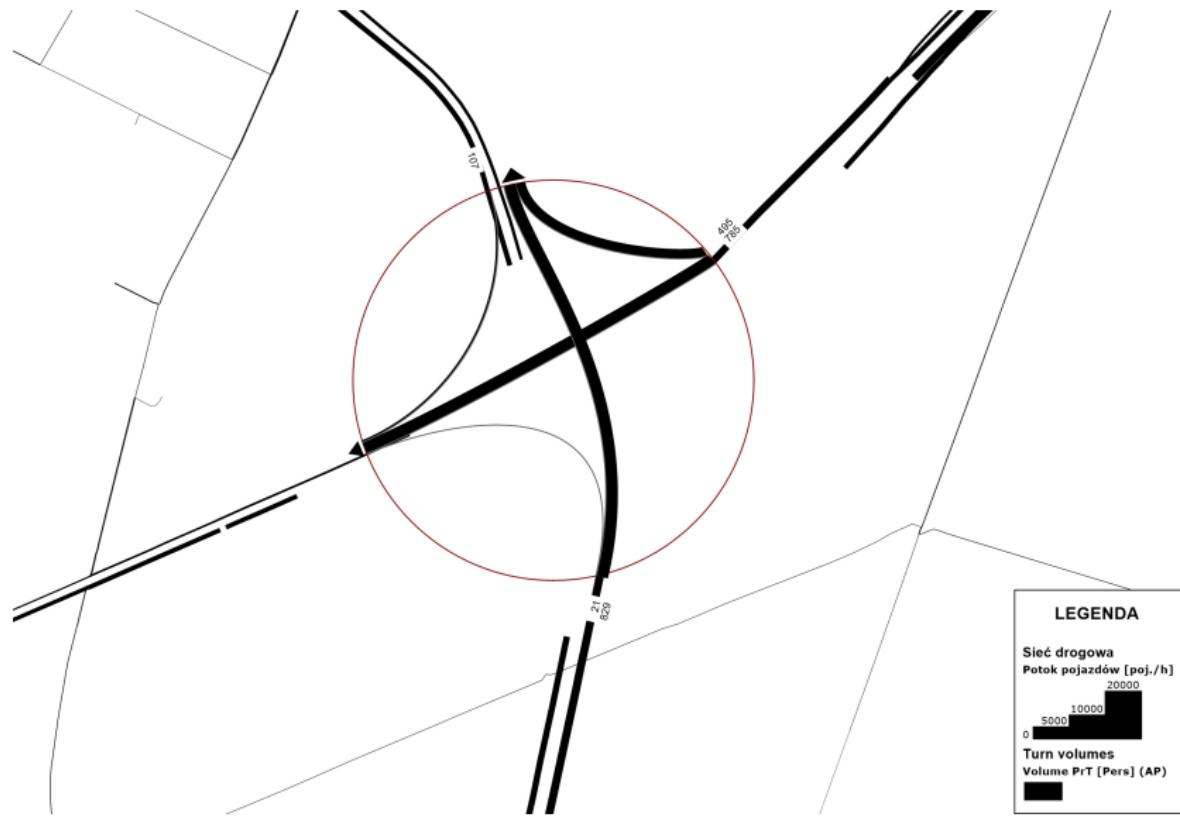
Potoki pojazdów



Potoki pojazdów



Relacje skrętne



Przepływ przez odcinek

Wisłostrada



Dziękuję za uwagę

dr inż. Rafał Kucharski

Politechnika Krakowska rkucharski *at* *pk.edu.pl*

