



Politechnika
Wrocławska

Metodyka analizy warunków ruchu drogowego na przejazdach kolejowych

Prezentujący: Mgr inż. Wojciech Szczepanek

Instytucja: Politechnika Wrocławska

Wydział: Budownictwa Lądowego i Wodnego

Katedra: Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk



Pomiary ruchu drogowego

Wykonano następujące pomiary w obrębie wybranych przejazdów kolejowych:

- Natężenia ruchu,
- czasy zamknięcia przejazdów kolejowych,
- kolejki maksymalnej powstałej w czasie zamknięcia przejazdu
- czasy rozładowania kolejki.

Data:						
Pn	Wt	Sr	Czw	Pt	So	N
STAN POGODY:			STAN JEZDNI:			
Pogodnie			Sucha			
Mglisto			Mokra			
Pochmurno			Oblodzona			
Op. deszczu			TEMPERATURA			
Op. sniegu						

Szkic:

Struktura rodzajowa:

O - osobowe i busy do przewozu osób do 30 msc.
X - dostawcze i mikrobusy (małe busy)
A - autobusy (PKS, MPK)
C - ciężarowe 2 i 3 osiowe
Cp - ciężarowe z przyczepą lub naczepą oraz ciężarowe bez przyczep powyżej 4 osi
M - motocykle (ścigające, czopery, skutery)
R - rowery na ulicy!!!
Ps - piesi na przejściach
Rs - rowerzyści na przejściach lub przejazdach dla rowerów
I - inne (maszyny budowlane jak koparki, ciągniki rolnicze)

POMIAR NATĘŻENIA RUCHU NA SKRZYŻOWANIU

Skrzyżowanie: Nr:

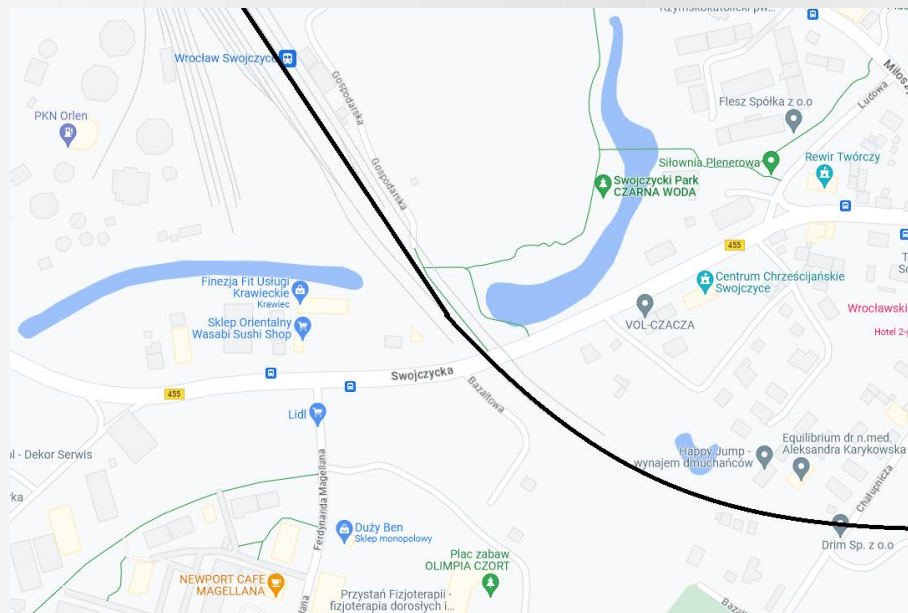
Wlot ul. w kierunku do: Obserwator:

od godz.			do			od godz.			do		
A			I			A			I		pas nr
O						O					relacja:
X						X					.....
C						C					.....
Cp						Cp					.....
M			R			M			R		.....
A			I			A			I		pas nr
O						O					relacja:
X						X					.....
C						C					.....
Cp						Cp					.....
M			R			M			R		.....
A			I			A			I		pas nr
O						O					relacja:
X						X					.....
C						C					.....
Cp						Cp					.....
M			R			M			R		.....
A			I			A			I		pas nr
O						O					relacja:
X						X					.....
C						C					.....
Cp						Cp					.....
M			R			M			R		.....
Ps						Ps					.....
Rs						Rs					.....



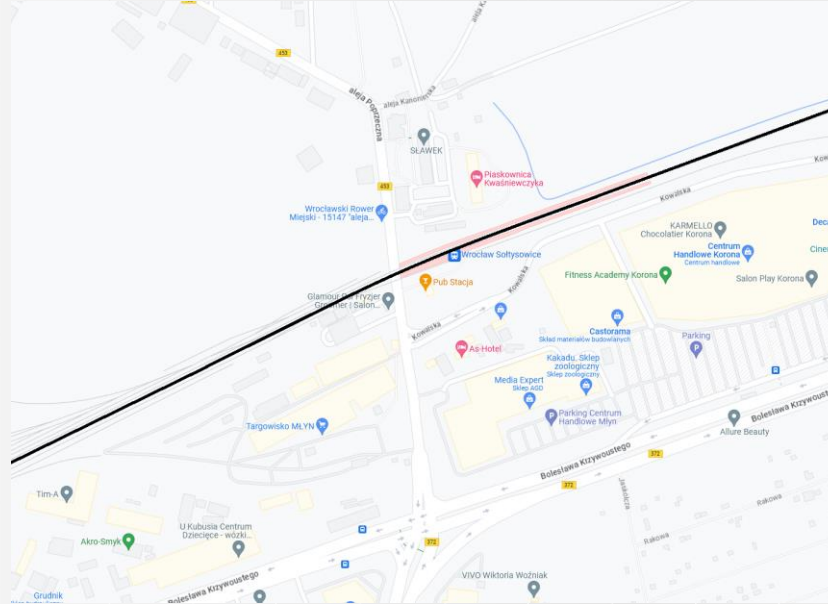
Analizowany obszar badawczy

Swojczyce



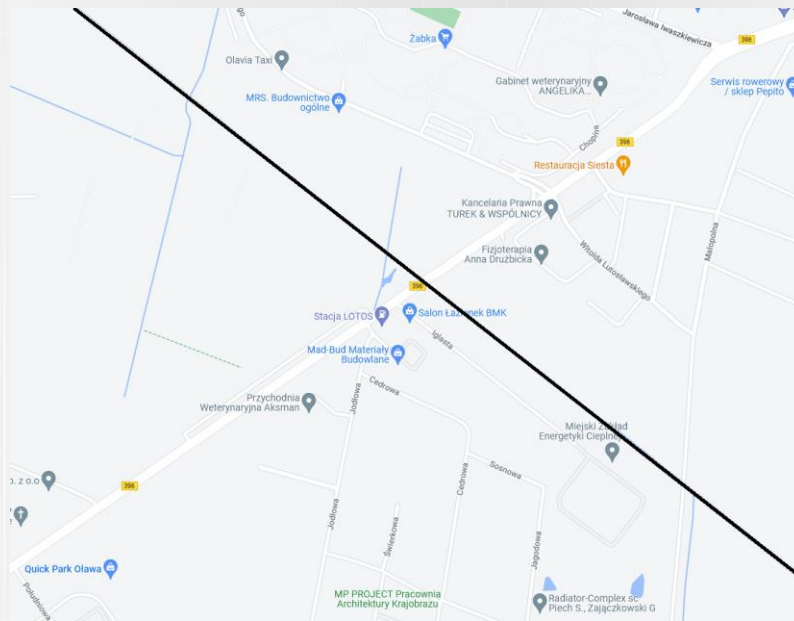
Pozostałe obszary badawcze

Przystanek Sołtysowice



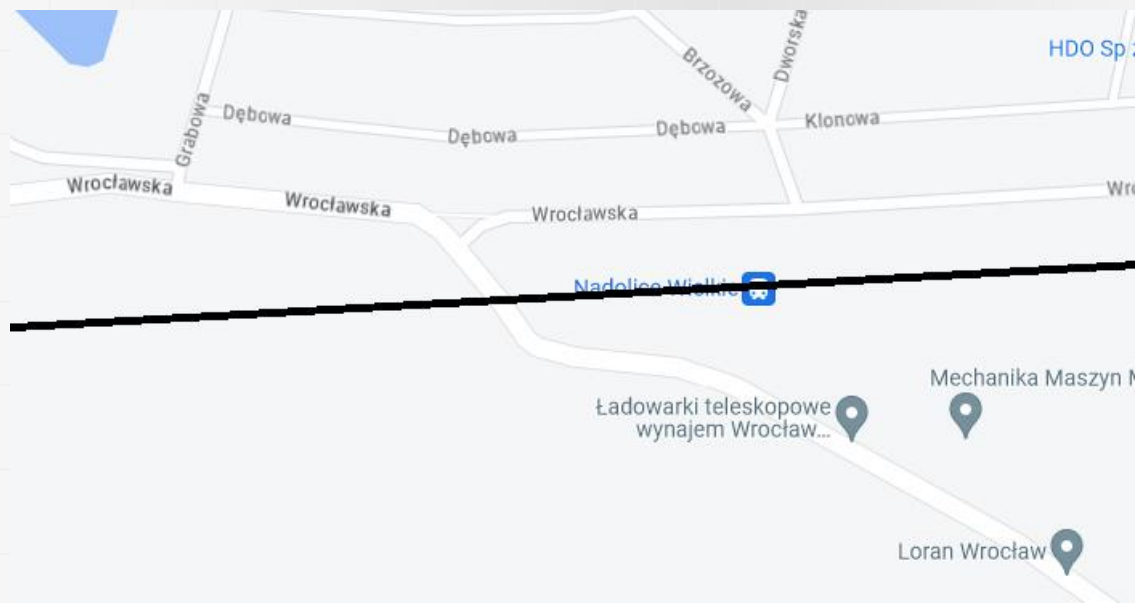
Pozostałe obszary badawcze

ul. Wiejska/Droga Wojewódzka nr 396 - Oława



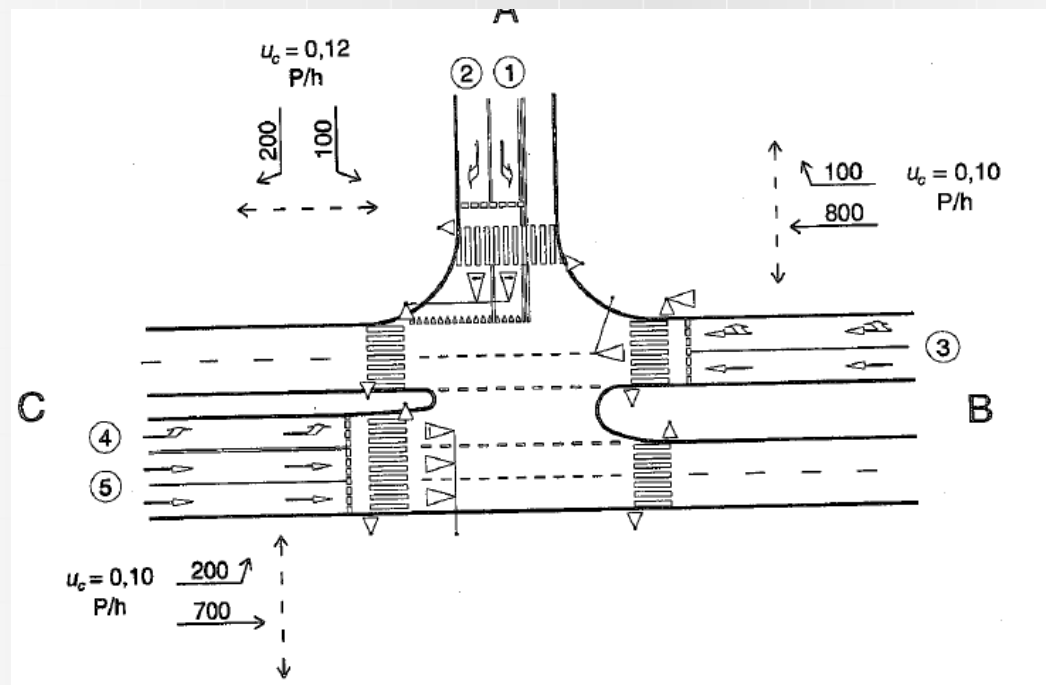
Pozostałe obszary badawcze

Nadolice Wielkie



Metoda obliczania przepustowości skrzyżowania z sygnalizacją świetlną

Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną jest instrukcją obliczania warunków ruchu. Wprowadzona przez GDDKiA, jako zarządzenie nr 20, załącznik 2. Metodologia opierająca się na metodach HCM i została stworzona w Polsce przez analogie badań nasycenia, badań symulacji oraz zagranicznych metod pochodzących z różnych krajów.



Metoda obliczania przepustowości skrzyżowania z sygnalizacją świetlną

Efektywna długość sygnału zielonego:

$$G_e = G + \dot{Z} - (t_r + t_z) = G + 1s$$

$G = t_i$ - długość fazy sygnału zielonego

Udział efektywnego sygnału zielonego w cyklu:

$$\lambda = \frac{G_e}{T}$$

T - długość cyklu [s]

Przepustowość:

$$C = S * \lambda$$

S - natężenie nasycenia

Stopień obciążenia:

$$X = \frac{Q}{C}$$

Q - natężenie ruchu [P/h]

Metoda obliczania przepustowości skrzyżowania z sygnalizacją świetlną

Średnie straty czasu:

$$d = f_k * d_1 + d_2$$

$$f_k = 1$$

$$d_1 = \frac{T}{2} * \frac{(1 - \lambda)^2}{1 - X * \lambda}$$

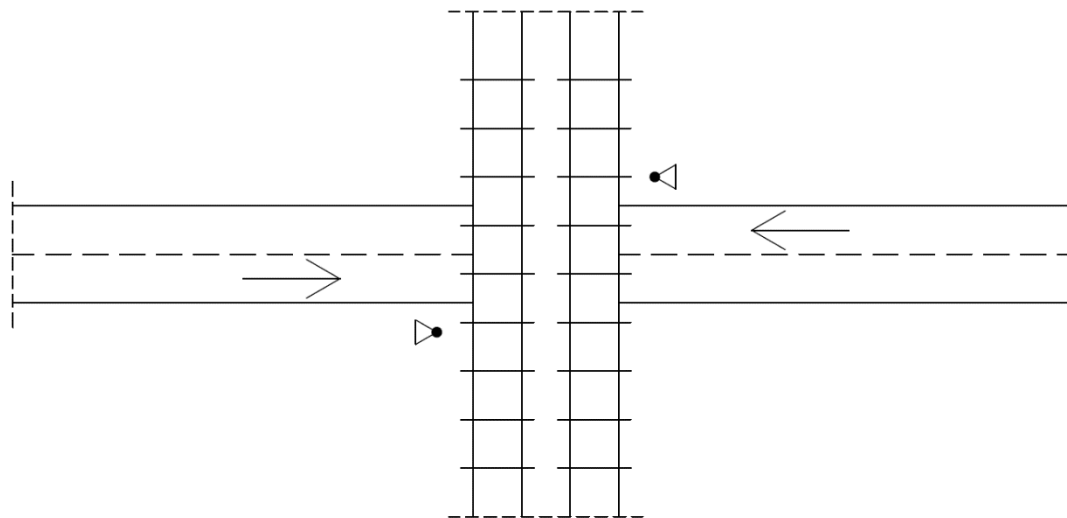
$$d_2 = 900 * \left[(X - 1) + \sqrt{(X - 1)^2 + \frac{1 * r_s * w_s * X^2}{C}} \right]$$

r_s - współczynnik uwzględniający rodzaj sterowania

w_s - współczynnik uwzględniający obecność innych skrzyżowań

Następnie określamy poziom swobody ruchu oraz dodatkowe parametry przedstawiające warunki ruchu, jak np. długość kolejki maksymalnej oznaczaną jako $L_{\max}$.

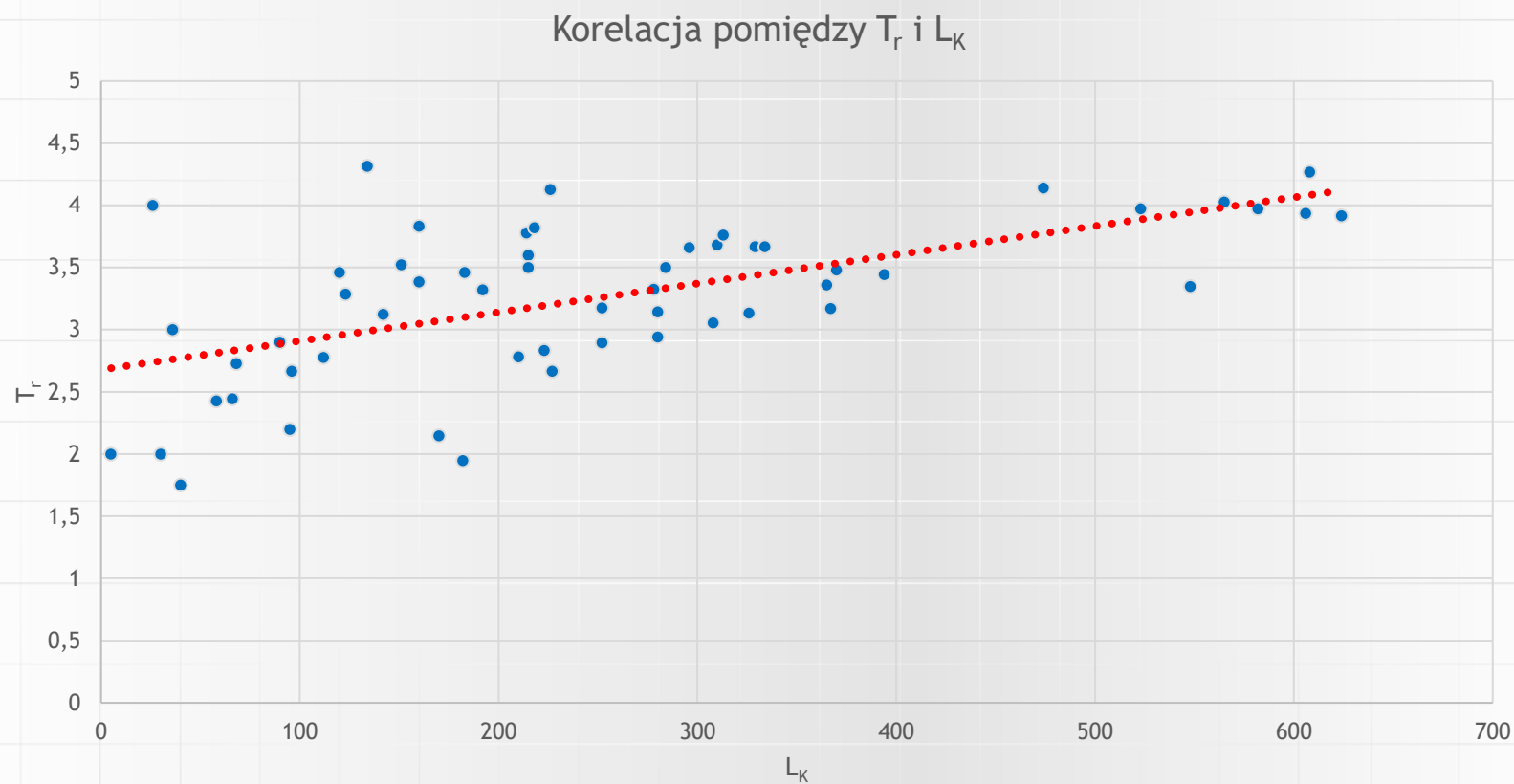
Wykorzystanie Metoda HCM w przypadku przejazdu kolejowego



Q	G _e	T	λ	S	C	X	r _s	w _s	t _a
[P/h]	[s]	[s]	[-]	[P/hz]	[P/h]	[-]	[-]	[-]	[h]
735	3300	3600	0,92	1700	1558,3	0,472	0,500	0,090	0,25

d ₁	d ₂	d	K _p	q	K _m	f _{kw95}	K _{m95}	l _{p0}	l _{pC}	n _{gr}	L _k
[s/P]	[s/P]	[s/P]	[P]	[P/s]	[P]	[-]	[-]	[m]	[m]	[-]	[m]
22,03	0,15	22,18	0,02	0,20	108	1,6	173	6,5	20	1	1313

Parametr rozłożenia kolejki „ T_r ”



Parametr rozłożenia kolejki „ T_r ”

$$T = n * T_r + R$$

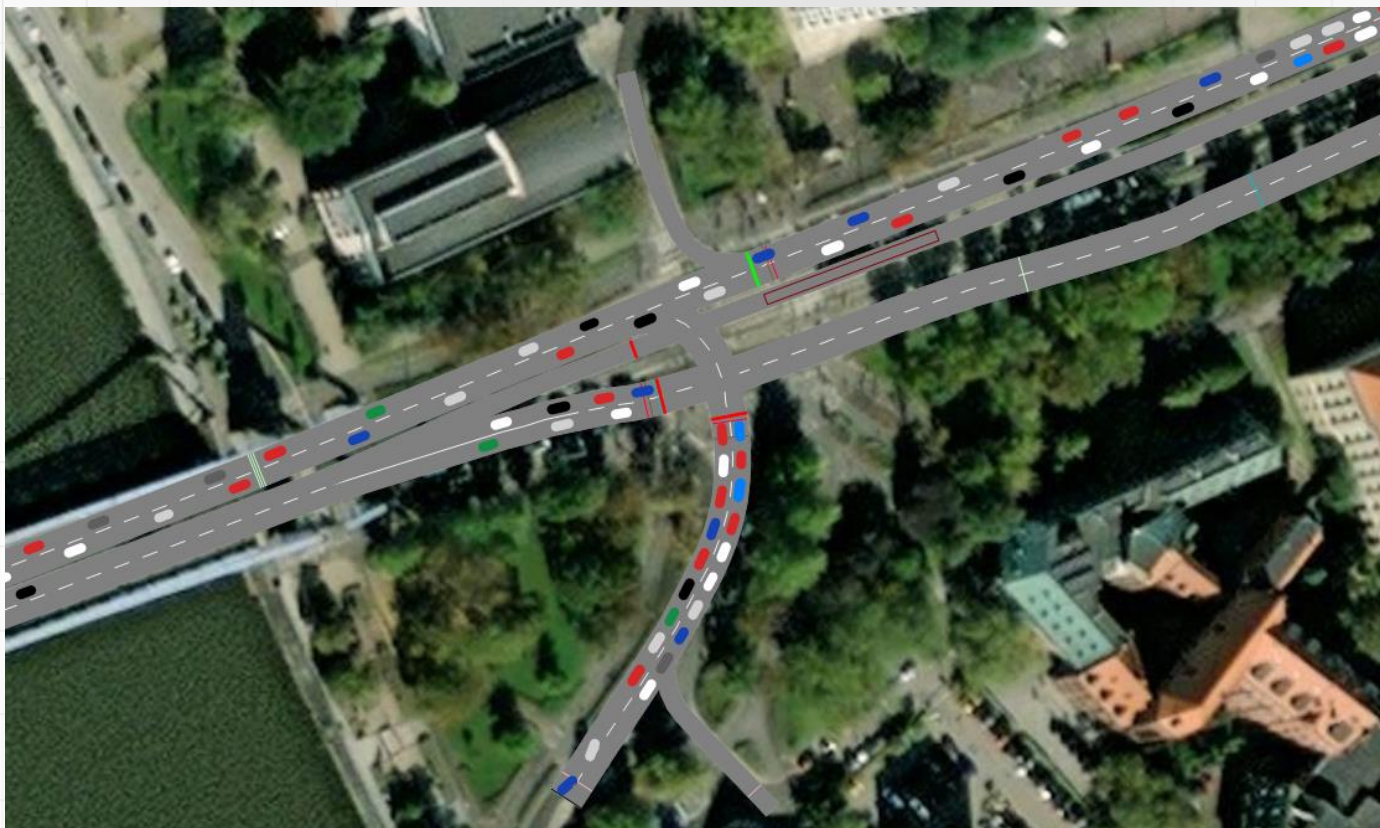
T – cykl sygnalizacji w [s]

T_r - średni czas rozłożenia kolejki w [s] na pojazd

n – liczba pojazdów w kolejce

R – całkowity czas działania sygnalizacji świetlnej na przejeździe kolejowym w jednym cyklu w [s]

Mikrosymulacje



Pomiary

Pomiary	Zachodni Włot		Wschodni Włot	
	Q [V/h]	Czas zamknięcia przejazdu kolejowego [s]	Q [V/h]	Czas zamknięcia przejazdu kolejowego [s]
1.	427	356	345	356
2.	341	145	318	145
3.	341	98	318	98
4.	332	150	386	150
5.	332	249	386	249

Porównanie wyników dla wlotu wschodniego

Użyta metoda	Pierwszy przypadek		Drugi przypadek		Trzeci przypadek		Czwarty przypadek		Piąty przypadek	
	L_k [m]	d [s/P]	L_k [m]	d [s/P]	L_k [m]	d [s/P]	L_k [m]	d [s/P]	L_k [m]	d [s/P]
Pomiary w terenie	240	-	95	-	66	-	160	-	182	-
Mikrosymulacje	250	76,9	163	70,2	163	54,6	195	69,9	194	69,9
Przedstawiona metoda	538	150,2	201	65,1	145	44,4	246	65,9	399	105,2

Porównanie wyników dla wlotu zachodniego

Użyta metoda	Pierwszy przypadek		Drugi przypadek		Trzeci przypadek		Czwarty przypadek		Piąty przypadek	
	L_k [m]	d [s/P]	L_k [m]	d [s/P]	L_k [m]	d [s/P]	L_k [m]	d [s/P]	L_k [m]	d [s/P]
Pomiary w terenie	404	-	192	-	160	-	183	-	170	-
Mikrosymulacje	419	63,0	122	24,8	122	15,3	122, 4	15,4	109	15,4
Przedstawiona metoda	699	135,4	218	57,4	156	38	216	59,7	346	100

Dziękuję za uwagę



Mgr inż. Wojciech Szczepanek
Politechnika Wrocławska
Katedra Dróg, Mostów, Kolei i Lotnisk

E-mail: wojciech.szczepanek@pwr.edu.pl

ORCID: 0000-0002-9742-0970

Researchgate: <https://www.researchgate.net/profile/Wojciech-Szczepanek>