

# ANALIZA WPŁYWU SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA BEZPIECZEŃSTWO RUCHU DROGOWEGO

Autorzy:

mgr inż. Radosław Klusek  
dr inż. Grzegorz Bebyn  
dr inż. Jacek Chmielewski  
dr hab. inż. Jan Kempa, prof. UTP



WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY  
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA  
Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego im. Jana  
i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszcy



# OGÓLNY STAN BRD W BYDGOSZCZY NA TLE KRAJU I WOJEWÓDZTWA

Wyszczególnienie	Średnie odstępy czasu pomiędzy zdarzeniami i ich ofiarami [h]					
	Zdarzenie drogowe	Wypadek	Kolizja	Ofiara śmiertelna	Osoba ranna	Uszkodzenie pojazdu
<b>Polska</b>	0.02	0.27	0.02	2.98	0.22	–
<b>Województwo kujawsko – pomorskie</b>	0.36	8.74	0.38	57.25	7.72	–
<b>Bydgoszcz</b>	1.67	20	1.82	973.3	18.10	0.86

źródło: Raport o stanie brd Bydgoszcz 2015

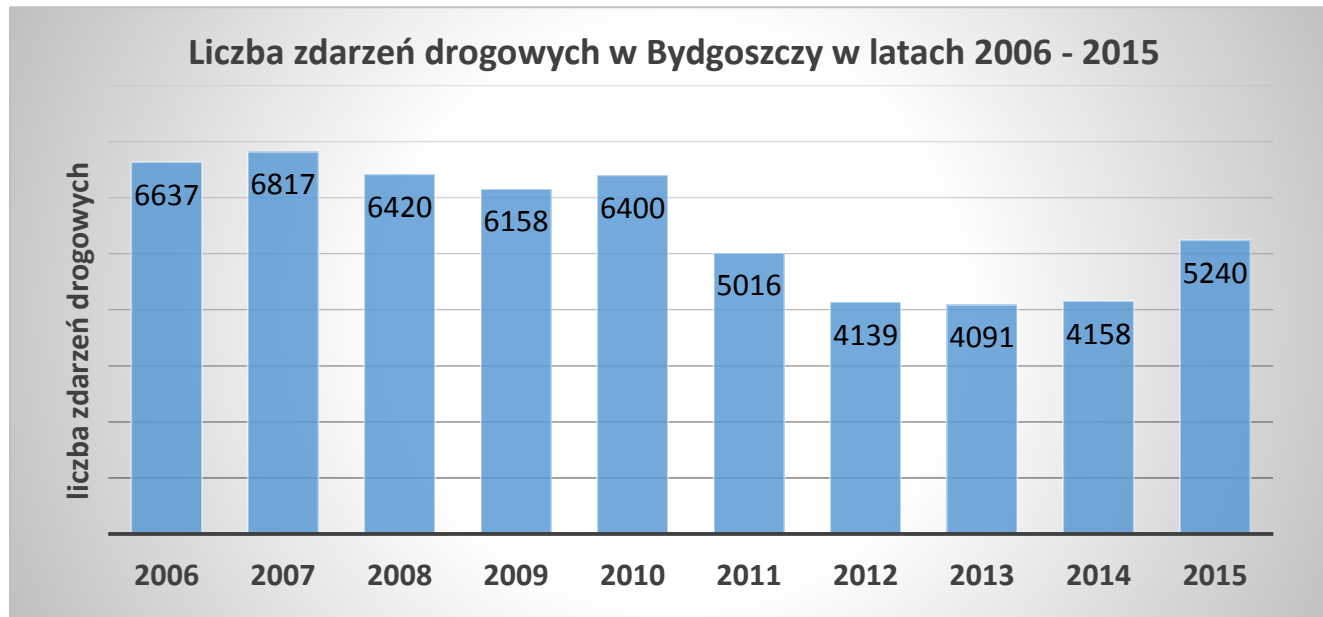


WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY  
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA

Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego im. Jana  
i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy



## OGÓLNY STAN BRD W BYDGOSZCZY



źródło: Raport o stanie brd Bydgoszcz 2015



WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY  
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA  
Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego im. Jana  
i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy



## NAJBARDZIEJ NIEBEZPIECZNE SKRZYŻOWANIA W BYDGOSZCZY

Lp.	Opis elementu	Rodzaj elementu	Wypadków	Zdarzeń ogółem	
			(2013-2015)	(2013-2015)	
1	Rondo Maczka	skrzyżowanie	9	246	
2	Rondo Jagiellonów	skrzyżowanie	10	333	
3	Rondo Fordońskie	skrzyżowanie	10	165	
4	Grunwaldzka - Kraszewskiego	skrzyżowanie	11	24	
5	Plac Poznański	skrzyżowanie	6	143	
6	Rondo Kujawskie	skrzyżowanie	13	125	
7	Rondo Wielkopolskie	skrzyżowanie	10	98	
8	Rondo Toruńskie	skrzyżowanie	9	158	
9	Rondo Bernardyńskie	skrzyżowanie	7	128	
10	Jagiellońska - Kolberga	skrzyżowanie	8	26	
11	Marszałka Focha - Królowej Jadwigi - Kordeckiego	skrzyżowanie	10	88	
12	Gdańska - Cieszkowskiego - Słowackiego	skrzyżowanie	8	12	
13	Szubińska - Schulza	skrzyżowanie	7	36	
14	Rondo Grunwaldzkie	skrzyżowanie	7	89	
15	Rondo Skrzetuskie	skrzyżowanie	10	106	
16	Kamienna - Sułkowskiego	skrzyżowanie	6	75	
17	Wojska Polskiego - Planu 6-letniego	skrzyżowanie	5	57	
18	Jagiellońska - Trasa Uniwersytecka	skrzyżowanie	4	97	
19	Szubińska - Połtyna - Piękna	skrzyżowanie	4	24	
20	Kmicica - Pileckiego	skrzyżowanie	4	13	
21	Rondo Ossolińskich	skrzyżowanie	3	70	
22	Armii Krajowej - Zamczysko - Sądecka	skrzyżowanie	2	36	
23	Ogińskiego - Moniuszki - Sieńki	skrzyżowanie	2	74	
24	Jana Pawła II - Glinki	skrzyżowanie	2	89	
25	Wojska Polskiego – Ku Wiatrakom	skrzyżowanie	7	38	

źródło: Raport o stanie brd Bydgoszcz 2015



WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY  
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA

Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego im. Jana  
i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy



# WPROWADZENIE SYSTEMU ITS W BYDGOSZCZY

1. Podsystem sterowania ruchem z monitoringiem wizyjnym.
2. Podsystem zarządzania transportem publicznym z dynamiczną informacją przystankową.
3. Podsystem informacji parkingowej.
4. Podsystem naprowadzania pojazdów na drogi alternatywne.



źródło: ZDMiKP w Bydgoszczy



WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY  
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA

Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego im. Jana  
i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy



## KRYTERIA DOBORU SKRZYŻOWAŃ PODDANYCH ANALIZIE

1. W okresie 2006-2013 na skrzyżowaniu została wprowadzona sygnalizacja świetlna.
2. Skrzyżowanie w okresie analizy nie było objęte systemem ITS.
3. W okresie 2 lat po wprowadzeniu sygnalizacji świetlnej nie były wprowadzane zmiany w geometrii skrzyżowania.
4. Dostępne są dane o zdarzeniach drogowych z okresu 2 lat poprzedzających rok przebudowy i z okresu 2 lat po roku przebudowy.
5. Na skrzyżowaniu w okresie analizy wystąpiło nie mniej niż 3 zdarzenia drogowe w ciągu roku.



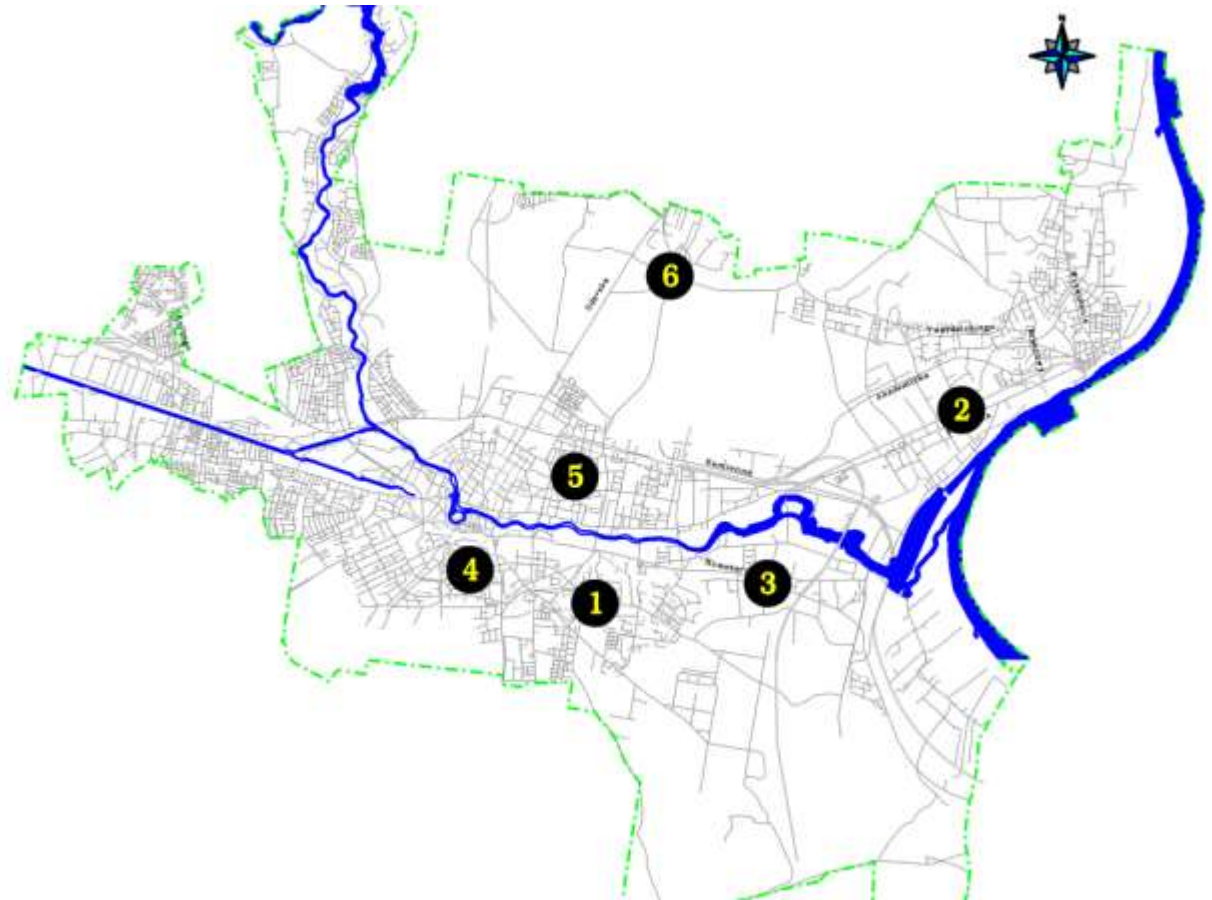
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY  
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA

Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego im. Jana  
i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszcy



## ANALIZOWANE SKRZYŻOWANIA

Lp.	Skrzyżowanie
1	Wojska Polskiego - Magnuszewska
2	Fordońska - prof. Kaliskiego
3	Nowotoruńska - Kielecka
4	Solskiego - Ugory
5	Bałtycka – Skłódowskiej-Curie
6	Armii Krajowej - Zamczysko



WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY  
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA  
Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego im. Jana  
i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszcy



## KOSZTY MODERNIZACJI SKRZYŻOWAŃ

Lp.	Skrzyżowanie	Koszt modernizacji [zł]		
		Geometria	Sygnalizacja	Suma
1	Wojska Polskiego - Magnuszewska	3 532 057	300 000	<b>3 832 057</b>
2	Fordońska - prof. Kaliskiego	4 190 000	250 000	<b>4 440 000</b>
3	Nowotoruńska - Kielecka	1 521 087	200 000	<b>1 721 087</b>
4	Solskiego - Ugory	-	250 00	<b>250 000</b>
5	Bałtycka – Skłodowskiej-Curie	-	224 016	<b>224 016</b>
6	Armii Krajowej - Zamczysko	-	307 210	<b>307 210</b>

źródło: dane ZDMiKP w Bydgoszczy



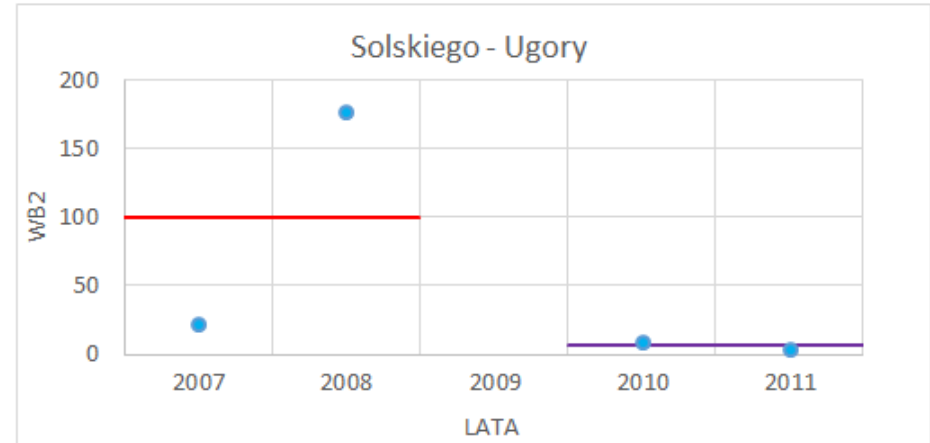
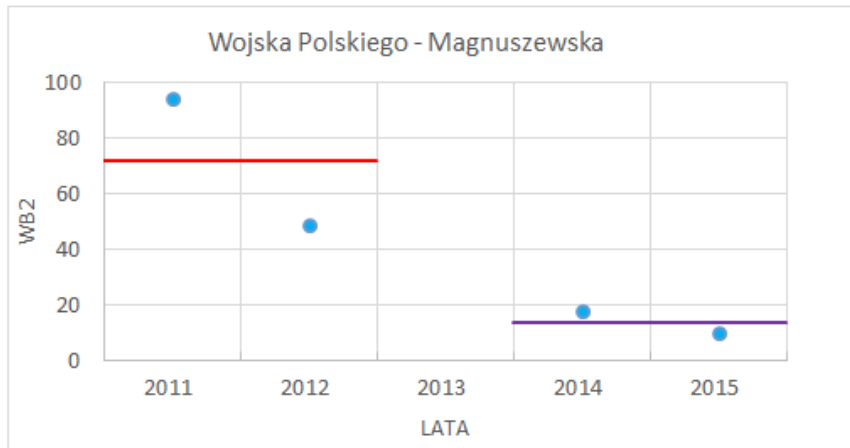
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY  
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA

Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego im. Jana  
i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy





# WPŁYW WPROWADZENIA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA POZIOM BRD



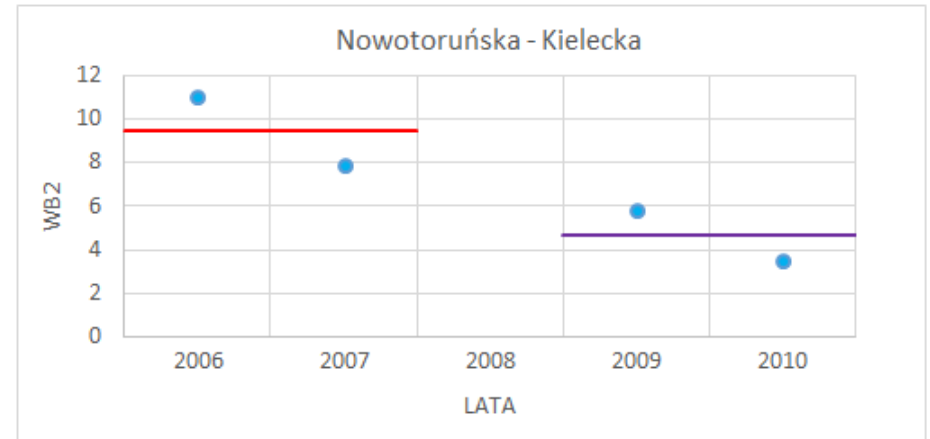
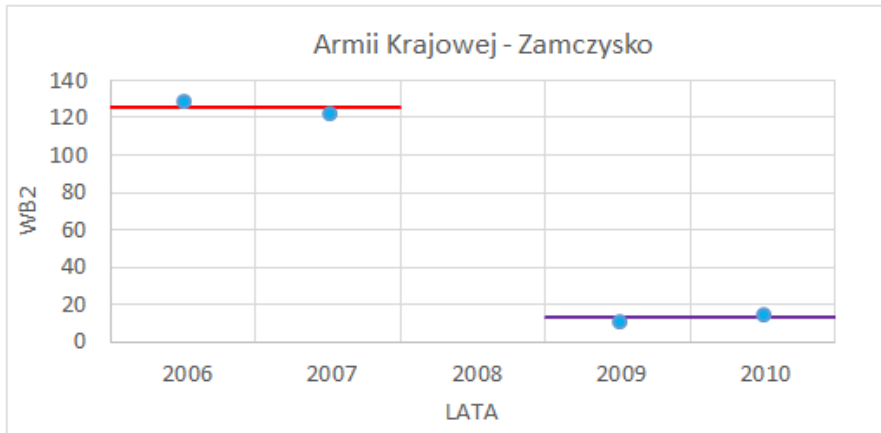
- Wartość wskaźnika WB2 w danym roku
- Średnia wartość wskaźnika WB2 w ciągu 2 lat poprzedzających rok przejściowy
- Średnia wartość wskaźnika WB2 w ciągu 2 lat po roku przejściowym



WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY  
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA  
Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego im. Jana  
i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszcy



# WPŁYW WPROWADZENIA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA POZIOM BRD



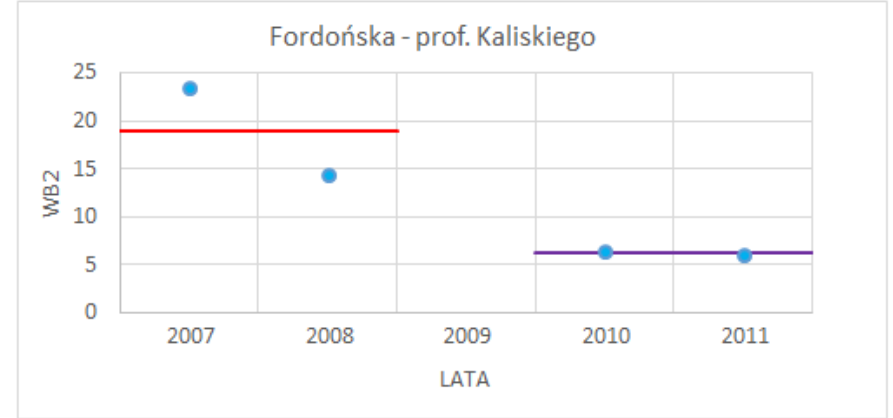
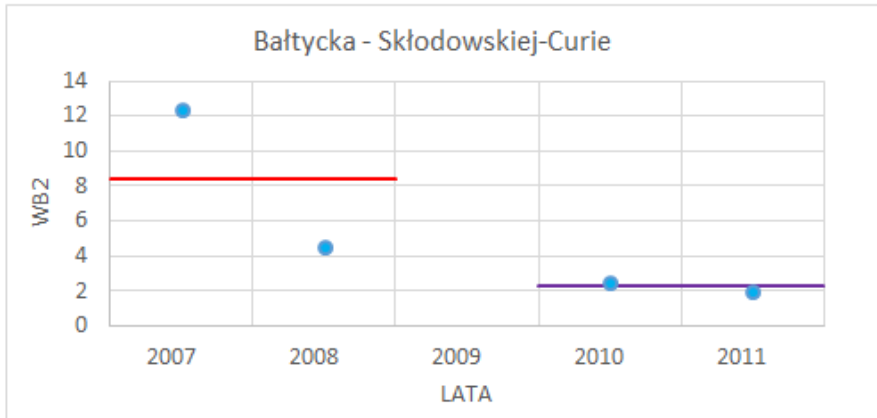
- Wartość wskaźnika WB2 w danym roku
- Średnia wartość wskaźnika WB2 w ciągu 2 lat poprzedzających rok przejściowy
- Średnia wartość wskaźnika WB2 w ciągu 2 lat po roku przejściowym



WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY  
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA  
Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego im. Jana  
i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszcy



# WPŁYW WPROWADZENIA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ NA POZIOM BRD



- Wartość wskaźnika WB2 w danym roku
- Średnia wartość wskaźnika WB2 w ciągu 2 lat poprzedzających rok przejściowy
- Średnia wartość wskaźnika WB2 w ciągu 2 lat po roku przejściowym



WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY  
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA

Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego im. Jana  
i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszcy



## KOSZTY ZDARZEŃ DROGOWYCH NA ANALIZOWANYCH SKRZYŻOWANIACH

Lp.	Skrzyżowanie	Koszt zdarzeń [zł]				Różnica średnich rocznych kosztów zdarzeń drogowych przed i po modernizacji [zł]
		rok - 2	rok - 1	rok + 1	rok + 2	
1	Wojska Polskiego - Magnuszewska	7 415 696	3 847 353	1 384 075	783 735	<b>4 547 619</b>
		5 631 52		1 083 905		
2	Fordońska - prof. Kaliskiego	1 841 776	1 136 415	509 427	472 592	<b>998 086</b>
		1 489 096		491 010		
3	Nowotoruńska - Kielecka	862 108	616 015	456 917	274 307	<b>373 449</b>
		739 062		365 612		
4	Solskiego - Ugory	1 710 892	13 833 698	731 224	313 494	<b>7 249 936</b>
		7 772 295		522 359		
5	Bałtycka - Skłodowskiej-Curie	966 345	355 032	195 934	156 747	<b>484 348</b>
		660 688		176 340		
6	Armii Krajowej - Zamczysko	10 099 203	9 597 613	862 108	1 185 790	<b>8 824 459</b>
		9 848 408		1 023 949		

\*jednostkowe koszty zdarzeń zostały przyjęte dla 2015 roku



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY  
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA**

Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego im. Jana  
i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszcy



## KOSZTY ZWIĄZANE ZE STRATAMI CZASU NA SKRZYŻOWANIU

Lp.	Skrzyżowanie	Średnie straty czasu [s/P]		Średniodobowe natężenia [P/doba]	Koszty związane z stratami czasu na skrzyżowaniu w ciągu roku [zł]		Różnica średnich rocznych kosztów związanych ze stratami czasu przed i po modernizacji [zł]
		przed modernizacją	po modernizacji		przed modernizacją	po modernizacji	
1	Wojska Polskiego - Magnuszewska	15.74	17.86	29471	1 852 799	2 101 324	<b>-248 525</b>
2	Fordońska - prof. Kaliskiego	24.37	14.06	51471	5 315 760	3 067 258	<b>2 248 502</b>
3	Nowotoruńska - Kielecka	16.21	17.36	20200	1 307 463	1 400 046	<b>-92 583</b>
4	Solskiego - Ugory	9.78	16.94	42271	1 650 243	2 858 513	<b>-1 208 270</b>
5	Bałtycka - Skłodowskiej-Curie	20.31	24.92	21043	1 706 240	2 093 471	<b>-387 231</b>
6	Armii Krajowej - Zamczysko	11.26	15.97	25371	121 834	1 717 321	<b>-1 595 487</b>

\*jednostkowe koszty strat czasu zostały przyjęte dla 2015 roku



**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY  
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA**

Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego im. Jana  
i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszcy



## BILANS KOSZTÓW

Lp.	Skrzyżowanie	Koszty modernizacji [zł]	Różnica średnich rocznych kosztów zdarzeń drogowych przed i po modernizacji [zł]	Różnica średnich rocznych kosztów związanych ze stratami czasu przed i po modernizacji [zł]	Zmniejszenie średnich rocznych kosztów związanych ze stratami czasu i liczbą zdarzeń [zł]
1	Wojska Polskiego - Magnuszewska	<b>3 832 057</b>	4 547 619	-248 524	<b>4 299 093</b>
2	Fordońska - prof. Kaliskiego	<b>4 440 000</b>	998 085	2 248 502	<b>3 246 587</b>
3	Nowotoruńska - Kielecka	<b>1 721 087</b>	373 449	-92 583	<b>280 866</b>
4	Solskiego - Ugory	<b>250 000</b>	7 249 936	-1 208 269	<b>6 041 667</b>
5	Bałtycka - Skłodowskiej-Curie	<b>224 016</b>	484 347	-387 230	<b>97 117</b>
6	Armii Krajowej - Zamczysko	<b>307 210</b>	8 824 458	-1 595 486	<b>7 228 972</b>



WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY  
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA

Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego im. Jana  
i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszcy



## WNIOSKI

1. Na wszystkich analizowanych skrzyżowaniach nastąpiła poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego.
2. Największe korzyści finansowe powstające z tytułu wypadków drogowych zostały osiągnięte na skrzyżowaniu Armii Krajowej – Zamczysko i jest to 8 824 459 zł rocznie, a najmniejsze na skrzyżowaniu Nowotoruńska – Kielecka - 373 449 zł rocznie.
3. Z analizowanych skrzyżowań tylko na skrzyżowaniu Fordońska – Kaliskiego poprawiły się średnie warunki ruchu pojazdów (straty czasu zostały obniżone o 10,31 s/P). Wynika to z bardzo długiego czasu oczekiwania na wjazd na skrzyżowanie w wlotu podporządkowanego w przypadku braku sterowania sygnalizacją świetlną.



WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY  
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA

Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego im. Jana  
i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy



## WNIOSKI

4. Największą efektywność ekonomiczną uzyskano na również na skrzyżowaniu Armii Krajowej – Zamczysko i jest to 7 228 972 zł.
5. Najmniejszą efektywność ekonomiczną uzyskano na skrzyżowaniu Bałtycka Skłodowskiej-Curie i wynosi ona 97 117 zł. Należy również zaznaczyć, że jednym z powodów wprowadzenia sygnalizacji na tym skrzyżowaniu było ułatwienie wyjazdu autobusów komunikacji miejskiej w wlotu podporządkowanego.



WYDZIAŁ BUDOWNICTWA, ARCHITEKTURY  
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA

Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego im. Jana  
i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy

