

# **„Ocena wpływu obszarowego systemu sterowania ruchem na brd (doświadczenia z wdrożenia systemu w regionie Podhala)”**

**Mgr inż. Sylwia Pogodzińska  
Katedra Budowy Dróg i Inżynierii Ruchu  
Instytut Inżynierii Drogowej i Kolejowej  
Wydział Inżynierii Lądowej**



*IV Konferencja „PRAKTYCZNE ZAGADNIENIA BRD”  
Zielona Góra, 09.06.2017 r.*

# Cel wdrożenia ISSRRP



„Głównym celem bezpośrednim projektu (...) była potrzeba zwiększenia bezpieczeństwa osób poruszających się po drogach Podhala oraz zmniejszenie zatłoczenia na drogach w tym regionie.”

# Sposób działania ISSRRP

W skład systemu wchodzi:

- 60 stacji RTMS, rejestrujących prędkości pojazdów, natężenie ruchu, strukturę rodzajową i kierunkową,
- 41 kamer, umożliwiających podgląd sytuacji na drodze,
- 3 stacje monitoringu,
- 10 stacji pogodowych,
- 16 tablic zmiennej treści VMS,
- 8 urządzeń ANPR, rozpoznające numery tablic rejestracyjnych pojazdów.



Źródło: Oskarbski J., Jamroz K., Oskarbska I.: *Analiza i ocena efektywności Inteligentnego Systemu Sterownia Ruchem Regionu Podhalańskiego – ISSRRP*, Politechnika Gdańska, praca na zlecenie Zarządu Dróg Wojewódzkich w Krakowie, 2013

# Wpływ ISSRRP na bezpieczeństwo ruchu drogowego

1. Wpływ tablic VMS:
  - rozproszenie uwagi kierujących pojazdami, dekoncentracja;
  - wzrost liczby wykonywanych manewrów (nagłe hamowanie, zmiany pasa ruchu).
2. Zmiana natężenia ruchu na drogach głównych i trasach alternatywnych:
  - zwiększenie natężenia ruchu na drogach o niższym standardzie technicznym i parametrach projektowych;
  - zwiększenie swobody wyboru prędkości i manewrowania;
  - zmiana struktury kierunkowej i rozkładu ruchu na skrzyżowaniach.

# Analiza wskaźnikowa

- analiza „przed” (lata 2009-2011r.) i „po” (lata 2012-2014r.) z grupą kontrolną:
  - drogi objęte ISSRRP (DK – 82,70km, DW - 94,47km, łącznie: 177,17km),
  - grupa kontrolna (DK – 732,60km, DW – 1141,05km, łącznie: 1873,65km)
- uwzględniono odcinki drogowe oraz skrzyżowania,



Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://mapy.google.pl>

# Analiza wskaźnikowa

$$OR = \frac{\text{system "po" / system "przed"}}{\text{sieć "po" / sieć "przed"}}$$

Jeżeli:

- OR < 1 – po wprowadzeniu ISSRRP wystąpiło relatywnie mniej wypadków/ ofiar śmiertelnych/ rannych na drogach objętych systemem w porównaniu do grupy kontrolnej;
- OR = 1 – zmiana liczby wypadków/ ofiar śmiertelnych/ rannych na drogach objętych ISSRRP i drogach grupy kontrolnej jest taka sama
- OR > 1 – po wprowadzeniu ISSRRP wystąpiło relatywnie więcej wypadków/ ofiar śmiertelnych/ rannych na drogach objętych systemem w porównaniu do grupy kontrolnej;

		OR
<b>Drogi wojewódzkie</b>	Liczba wypadków	0,99
	Liczba ofiar śmiertelnych	0,35
	Liczba rannych	1,08
<b>Drogi krajowe</b>	Liczba wypadków	1,28
	Liczba ofiar śmiertelnych	0,86
	Liczba rannych	1,25

# Inwentaryzacja odcinków drogowych



Źródło: <http://www.vboxmotorsport.co.uk>

Kryteria podziału na odcinki referencyjne:

- lokalizacja odcinka, tj. poza lub na terenie zabudowanym,
- typ przekroju poprzecznego,
- rodzaj pobocza.

Dla każdego odcinka referencyjnego ustalono jego długość, sumę kątów zwrotu trasy na długości tego odcinka, liczbę zjazdów indywidualnych i publicznych. Dodatkowo dla poszczególnych odcinków referencyjnych wyznaczono liczbę wypadków („przed” i „po”) oraz SDR.

# Analiza wskaźnikowa

- uwzględnione tylko odcinki drogowe o przekroju poprzecznym 1x2;

Kategoria dróg	Teren	Dł. odcinków [km]	
		drogi objęte ISSRRP	grupa kontrolna
Drogi wojewódzkie	zabudowany	50,34	107,13
	poza zabudową	34,30	77,21
<b>Suma</b>		<b>84,64</b>	<b>184,34</b>
Drogi krajowe	zabudowany	35,66	54,64
	poza zabudową	32,68	83,95
<b>Suma</b>		<b>68,34</b>	<b>138,59</b>

- analiza prowadzona osobno dla odcinków na i poza terenem zabudowanym;

Kategoria dróg	Teren	OR
Drogi wojewódzkie	zabudowany	<b>0,88</b>
	poza zabudową	<b>1,56</b>
Drogi krajowe	zabudowany	<b>1,23</b>
	poza zabudową	<b>1,30</b>



# Modele wypadkowe

$$N_{pred} = e^{a_0} * L^{a_1} * SDR^{a_2} * G_{ZP}^{a_3} \quad [wyp./3lata]$$

gdzie: e – parametr modelu,

L – długość odcinka [km],

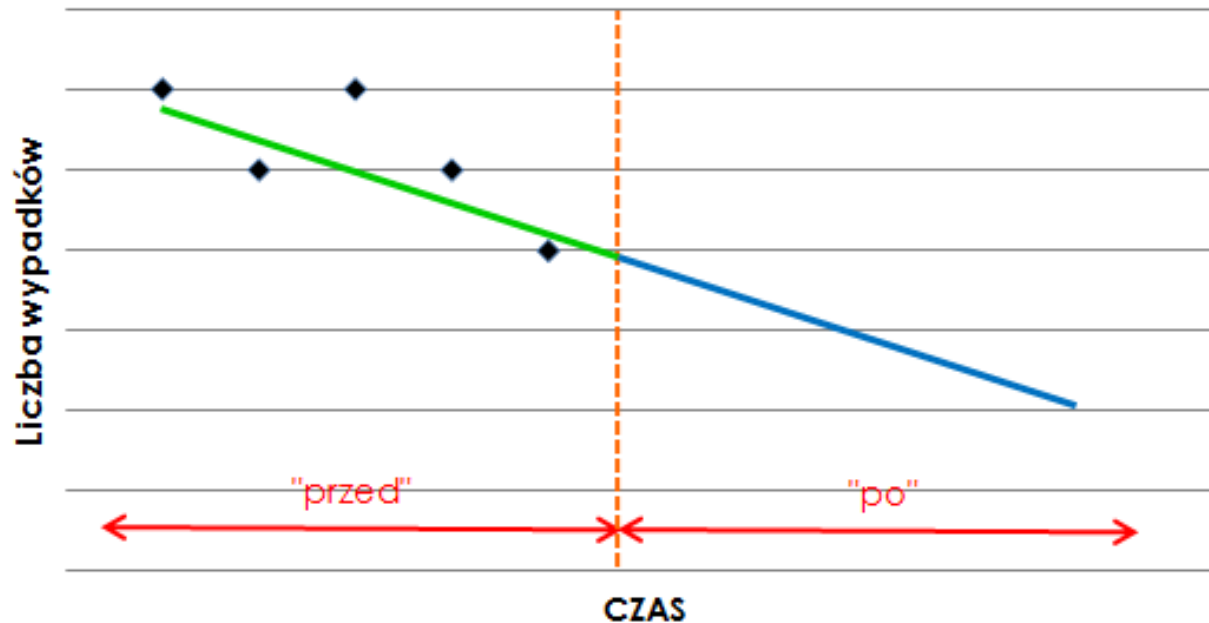
SDR – średniodobowe natężenie ruchu pojazdów [P/24h],

Gzp – gęstość zjazdów publicznych [zjazd/km],

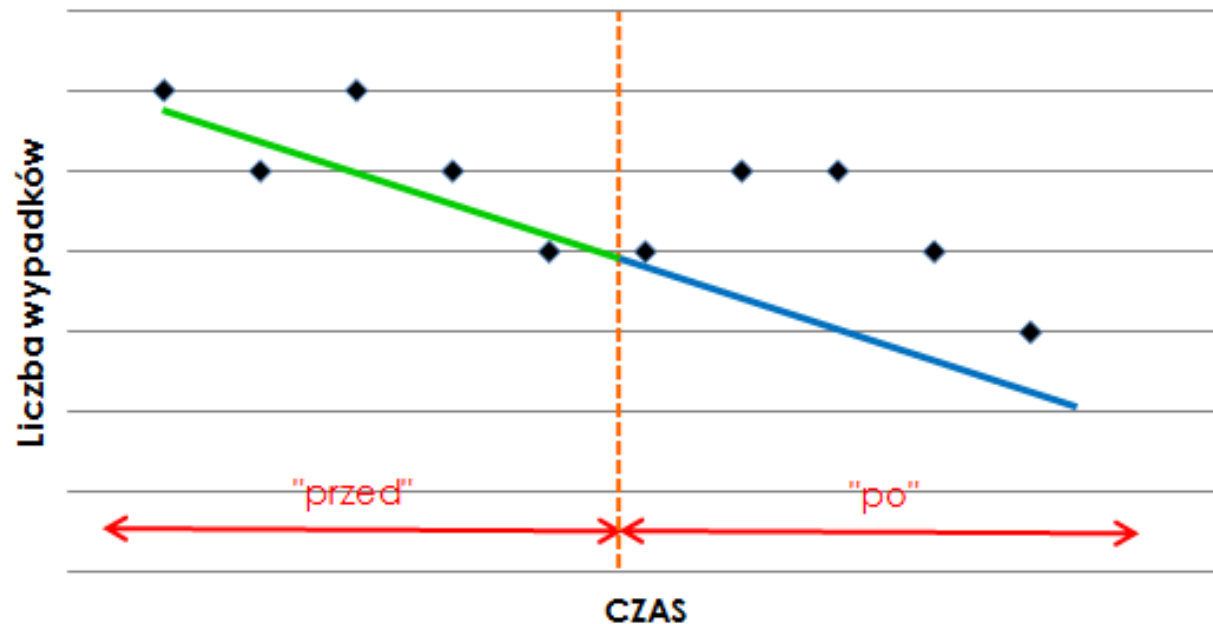
a1, a2, a3 – współczynniki regresyjne [-].

Gęstość zjazdów publicznych (Gzp) jest zmienną statystycznie istotną w modelach wypadkowych dla dróg krajowych na terenie zabudowanym (w okresie „przed” i „po”) oraz dróg wojewódzkich na terenie zabudowanym (tylko w okresie „po”).

# Analiza „przed” i „po” z empirycznym podejściem Bayesa



# Analiza „przed” i „po” z empirycznym podejściem Bayesa



# Analiza „przed” i „po” z empirycznym podejściem Bayesa

Kategoria dróg	Teren	OR [-]
Drogi wojewódzkie	zabudowany	0,77
	poza zabudową	0,92
Drogi krajowe	zabudowany	1,26
	poza zabudową	1,06

# Porównanie metod

Kategoria dróg	Teren	Metoda 1	Metoda 2	Metoda 3
<b>Drogi wojewódzkie</b>	zabudowany	<b>0,99</b>	<b>0,88</b>	<b>0,77</b>
	poza zabudową		<b>1,56</b>	<b>0,92</b>
<b>Drogi krajowe</b>	zabudowany	<b>1,28</b>	<b>1,23</b>	<b>1,26</b>
	poza zabudową		<b>1,30</b>	<b>1,06</b>

# Podsumowanie

- przeprowadzone analizy wskazują na pogorszenie stanu brd na drogach krajowych objętych ISSRRP po wprowadzeniu systemu w stosunku do okresu „przed” oraz na poprawę brd na drogach wojewódzkich;
- brak danych o udziale kierowców korzystających z informacji przekazywanych na tablicach VMS uniemożliwia dokładną ocenę wpływu funkcjonowania systemu na obserwowane zmiany w poziomie brd;
- opracowane modele wypadkowe oparte są na SDR z GPR. Podejście to uniemożliwia uwzględnienie „przenoszenia” ruchu w godzinach szczytowych natężeń.

**Dziękuję za uwagę**