

XIV Międzynarodowa Konferencja Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego

GAMBIT 2023

NOWA DEKADA - NOWE DZIAŁANIA - NOWE TECHNOLOGIE

Politechnika Gdańska, 29-31 maja 2023



PATRONAT HONOROWY



ORGANIZATORZY WARSZTATÓW



WPŁYW TABLIC O ZMIENNEJ TREŚCI NA ZACHOWANIA KIEROWCÓW

Tomasz Kamiński

Institut Badawczy Dróg i Mostów



INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW
ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE

Mariusz Kieć

Politechnika Krakowska



Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki

Marcin Dębiński

Politechnika Lubelska



POLITECHNIKA
LUBELSKA

Ocena wpływu informacji wyświetlanych na tablicach o zmiennej treści na zachowania kierujących pojazdami na drogach sieci TEN-T

- **badania ankietowe** (grupa badawcza – 155 osób, badanie z użyciem ankiety elektronicznej)
- **badania terenowe** (2 lokalizacje, 2 dni, 3 przekroje pomiarowe, 9 komunikatów VMS)
- **badania z wykorzystaniem wcześniej zarejestrowanych danych ze stacji CPR** (19 unikalnych komunikatów)

Badania ankietowe (20 pytań, 155 osób)

- **Płeć:**
 - a) Kobieta b) Mężczyzna
- **Doświadczenie w prowadzeniu pojazdu w latach:**
 - a) 0-3 lata b) 4-10 lat c) 11-20 lat d) powyżej 20 lat
- **Średnia liczba przejeżdżanych kilometrów w ciągu roku:**
 - a) 1-5 tys. km b) 6-10 tys. km c) 11-15 tys. km d) 16-20 tys. km
 - e) 21-30 tys. km f) 31-40 tys. km g) powyżej 40 tys. km
- **Wykształcenie:**
 - a) podstawowe (gimnazjum) b) zawodowe c) średnie d) wyższe
- **Prowadzony pojazd/wykonywanie czynności:**
 - a) osobowy b) ciężarowy c) autobus/bus d) instruktor nauki jazdy
 - e) taxi f) inny, jaki

Badania ankietowe (przykładowe pytania)

- **Czy widziała/ł Pani/Pan tablice o zmiennej treści wyświetlające informacje dla kierowców na polskich drogach:**
 - a) nie b) widziałem, ale ignorowałem je c) widziałem i stosowałem się do nich
- **Czy kierowcy muszą się stosować do informacji przekazywanych na tablicach o zmiennej treści (przykładowa treść widoczna w ilustracjach do kolejnych pytań):**
 - a) są to opcjonalne informacje i kierowcy nie muszą się stosować do wyświetlanych poleceń
 - b) kierowcy muszą się stosować tylko do wyświetlanych ograniczeń prędkości
 - c) kierowcy muszą się stosować do wszystkich wyświetlanych informacji i poleceń
 - d) obecne przepisy nie precyzują jak powinni się zachowywać kierowcy w takim przypadku
- **W sytuacji, kiedy widzę informację przekazywaną na tablicy o zmiennej treści (można wybrać więcej niż jedną odpowiedź):**
 - a) stosuję się do ograniczenia prędkości, jeżeli jest wyświetlane na tablicy
 - b) zmieniam pas ruchu, jeżeli pas jest zamknięty
 - c) zmieniam pas ruchu, jeżeli pojawia się na nim zagrożenie

Badania ankietowe (przykładowe pytania)

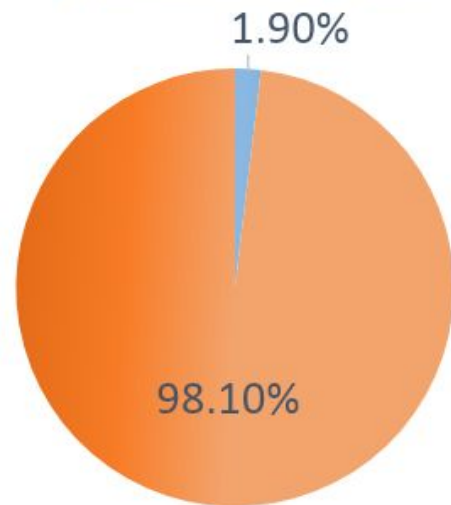
- Jak należy rozumieć poniższą treść oznakowania drogowego ?



- ograniczenie prędkości do 100 km/h tylko na lewym pasie
- awaria pojazdu na pasie ruchu za XX km; za XX km zjedź z lewego pasa
- ograniczenie prędkości do 100 km/h za zatrzymanym pojazdem
- awaria pojazdu na pasie ruchu za XX km; za znakiem zjedź z lewego pasa i przestrzegaj ograniczenia prędkości do 100 km/h

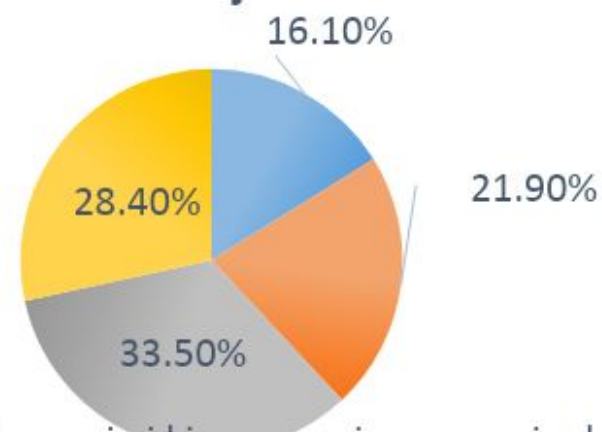
Wybrane wyniki badań ankietowych

Czy widziała/ł Pani/Pan tabliceo
zmiennej treści wyświetlające
informacje dla kierowców na
polskich drogach



■ nie widziałam/em ■ widziałam/em

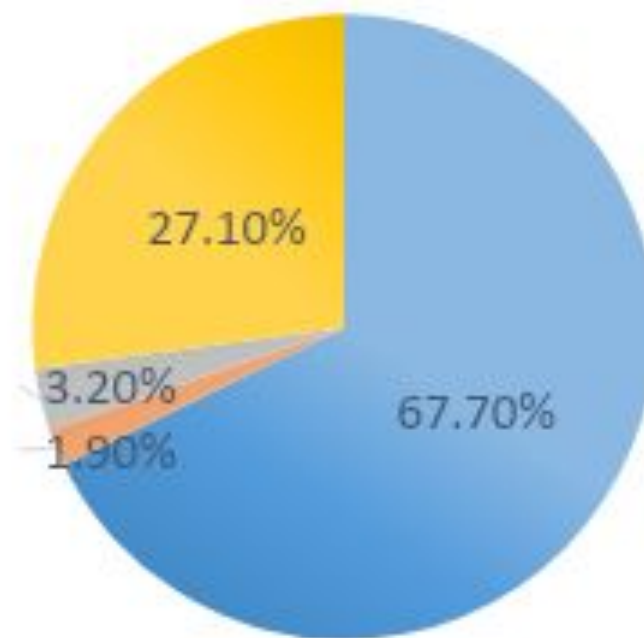
Czy kierowcy muszą się stosować do
informacji przekazywanych na tablicach o
zmiennej treści



- są to opcjonalne informacje i kierowcy nie muszą się do nich stosować
- kierowcy muszą się stosować tylko do wyświetlanych ograniczeń prędkości
- kierowcy muszą się stosować do wszystkich wyświetlanych informacji i poleceń
- kierowcy wcale im nie muszą jak powinni się zachowywać

Wybrane wyniki badań ankietowych

Informacja przekazywana na tablicach o zmiennej treści jest:

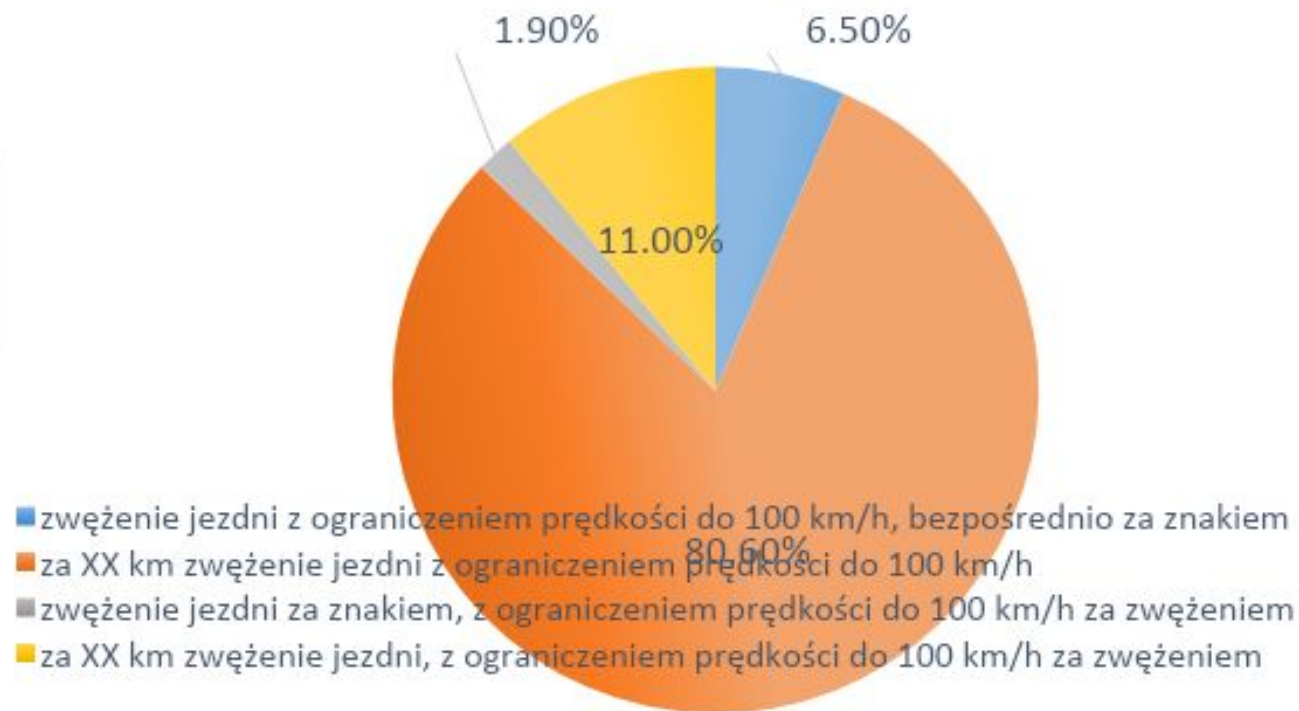


- aktualna, ponieważ odzwierciedla bieżącą sytuację drogową
- nieaktualna
- zazwyczaj niezgodna z bieżącą sytuacją drogową
- czasami niezgodna z bieżącą sytuacją drogową

Wybrane wyniki badań ankietowych



Informacja przekazywana na tablicach o zmiennej treści dotyczy:



Badania w warunkach rzeczywistych

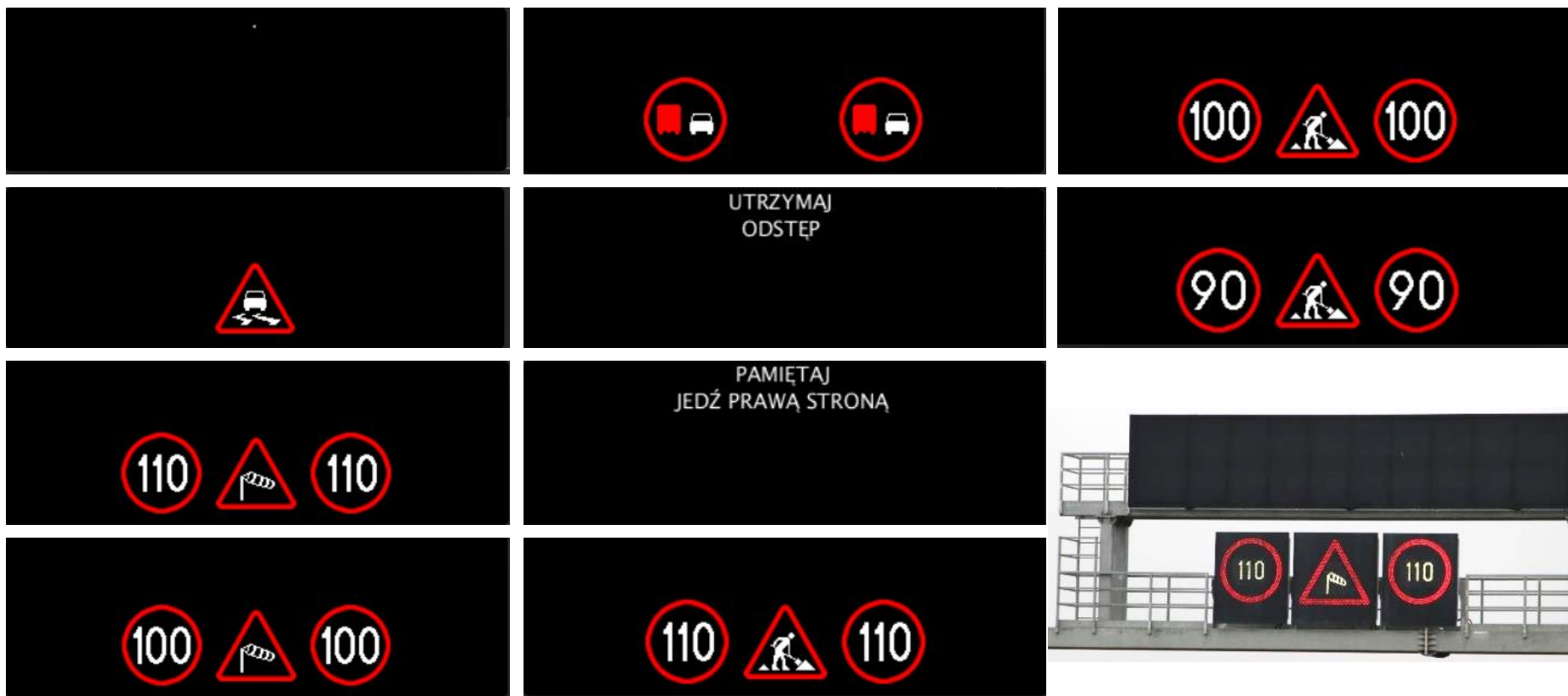
- badania przy użyciu wideorejestracji (z wykorzystaniem kamer na wysokich masztach umieszczonych poza pasem drogowym A i S)
- szacowanie prędkości pojazdów na odcinku pomiarowym na podstawie analizy obrazu (przejazd odcinka pomiarowego o długości kilkudziesięciu metrów), pas L i P z wyróżnieniem struktury rodzajowej
- badania w trzech punktach pomiarowych zlokalizowanych:
 - przed tablicą o zmiennej treści, w odległości uniemożliwiającej dostrzeżenie informacji na tablicy (brak wpływu wyświetlanej treści na zachowanie kierującego)
 - w pobliżu tablicy o zmiennej treści (wyświetlana treść powinna być odczytana przez kierującego i oddziaływać na niego)
 - w odległości 1 km za tablicą, w celu oceny utrzymywania się w czasie zmiany zachowania kierującego po minięciu tablicy

Badania w warunkach rzeczywistych

- zestaw 9 komunikatów (45-cio minutowy okres wyświetlania każdego z komunikatów; uzyskanie próby statystycznie istotnej w okresie naturalnych warunków oświetlenia) w ciągu 7-mio godzinnego pomiaru
- przerwa między komunikatami w celu oceny wpływu wyłącznie analizowanego komunikatu
- **ocena zmienności prędkości** w kolejnych przekrojach pomiarowych na podstawie statystyk opisowych

Badania w warunkach rzeczywistych

Komunikaty – droga S17/S12s



Badania w warunkach rzeczywistych

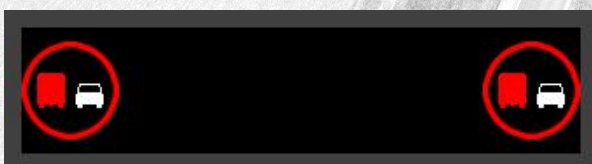
Komunikaty – autostrada A1



UTRZYMAJ ODSTĘP



PAMIĘTAJ JEDŹ
PRAWĄ STRONĄ

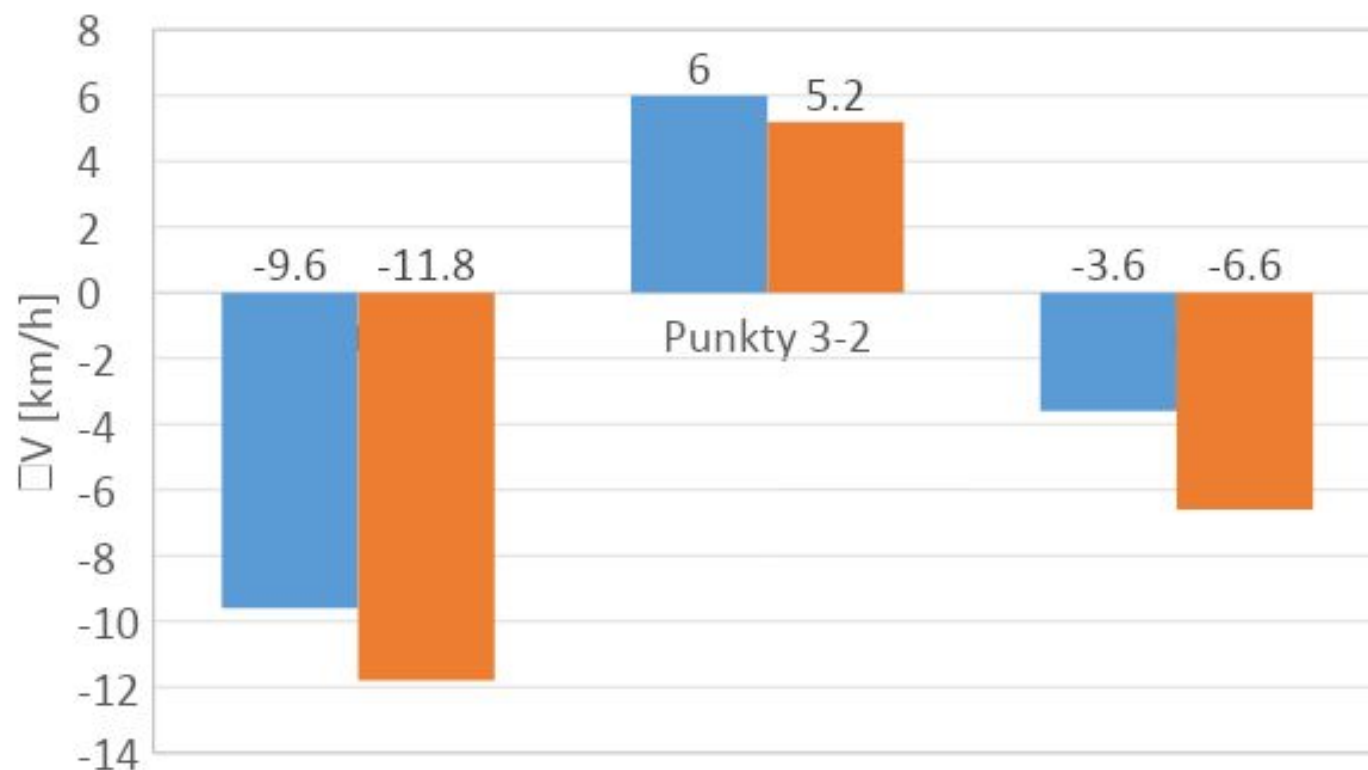


Wybrane wyniki badań terenowych

(komunikat o największym pozytywnym wpływie na drodze S17/S12s)



Zmiana prędkości średniej i kwantyli – droga S17/S12s



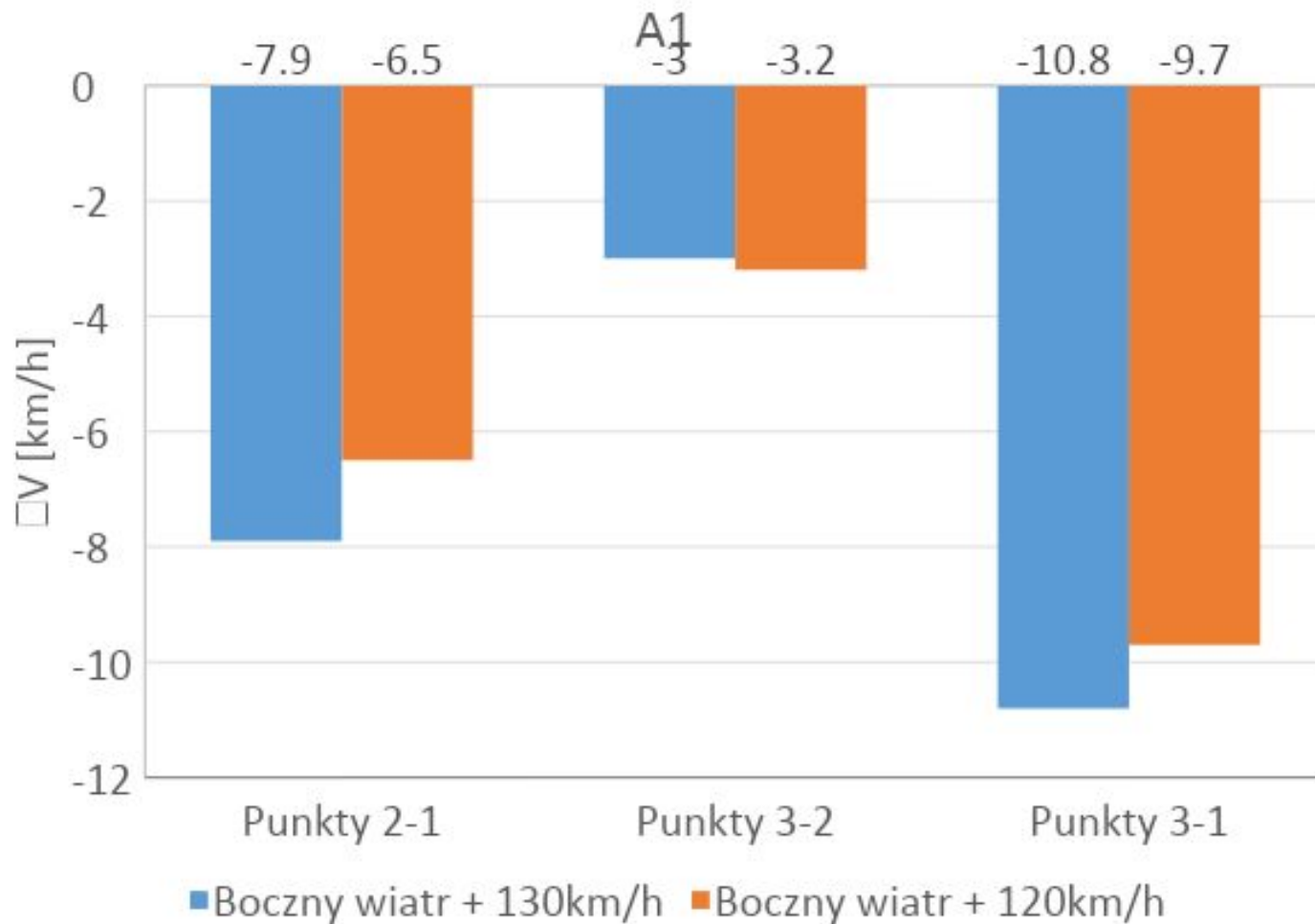
■ Boczny wiatr + 110km/h ■ Boczny wiatr + 100km/h

Wybrane wyniki badań terenowych

(komunikat o największym pozytywnym wpływie na autostradzie A1)



Zmiana prędkości średniej i kwantyli – autostrada



Wybrane wnioski z badań terenowych

- ogólnie pozytywny wpływ komunikatów wyświetlanych na tablicach o zmiennej treści na zachowania kierujących, wskazane byłoby wykonanie dodatkowych badań, ze względu na uzyskane niejednoznaczne wyniki pojedynczych pomiarów
- kierujący zmniejszają prędkość pojazdu, widząc znak ograniczenia prędkości. Uzyskane efekty zastosowania ograniczenia są zgodne z danymi literaturowymi, wskazującymi na redukcję o 25% zmiany wartości prędkości dopuszczalnej
- w przypadku badań na drodze ekspresowej:
 - największą redukcję prędkości zaobserwowano w przypadku komunikatu o bocznym wietrze z ograniczeniem prędkości
 - najmniejszą redukcję prędkości obserwowano w przypadku komunikatu „utrzymaj odstęp” i „zakaz wyprzedzania przez pojazdy ciężarowe”

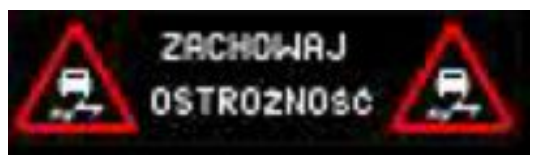
Wybrane wnioski z badań terenowych

- w przypadku badań przeprowadzonych na autostradzie:
 - największą redukcję prędkości zaobserwowano w przypadku komunikatu o bocznych wietrze z ograniczeniem prędkości do 110 km/h
 - najmniejszą redukcję prędkości obserwowano w przypadku komunikatu „utrzymaj odstęp”
- w ogólnym ujęciu, mniejszą redukcję prędkości, obserwuje się w przypadku informacji o zdarzeniach znacznie oddalonych od miejsca wyświetlania komunikatu i w przypadku braku precyzyjnej informacji o rodzaju zdarzenia

Badania na podstawie danych z CPR

- 3 lokalizacje na A4
- analiza unikalnych 19 z 65 różnych komunikatów (dane o czasie wyświetlania) i odpowiadających im danych ruchowych
- wyszczególnienie prędkości pojedynczych pojazdów z uwzględnieniem pasa ruchu (L i P), struktury rodzajowej pojazdów (8+1, so i sc) i odstępów
- ocena zmienności prędkości w okresie przed i w trakcie wyświetlania komunikatu VMS (okres do 1h)
- pomiar prędkości w bezpośrednim sąsiedztwie tablicy, tzn. w odległości nie większej niż 320 m od tablicy, z zastrzeżeniem, że kierowca miał możliwość właściwego odczytania treści wyświetlanego znaku/komunikatu
- ocena wpływu komunikatu na podstawie statystyk opisowych (liczebność, $V_{\text{śr}}$, V_{15} i V_{85} , V_{min} , V_{max} , odch. stand.)

Badania na podstawie danych z CPR



Badania na podstawie danych z CPR

Lp.	Lokalizacja	Data	Komunikat	Godzina	Pas	Pojazdy	Liczba prób [P]	VŚr [km/h]	V15 [km/h]	V85 [km/h]	Vmin [km/h]	Vmax [km/h]	Odch. stand. [km/h]	Min. liczba prób (błąd 5%)		
1	1608020	07	brak	1	L	S.O.	635	129,0	113,0	146,0	72,0	189,0	16,3	25		
2			brak	2	L	S.C.	10	90,0	85,7	96,7	85,0	99,0	5,2	6		
3			brak	:	L	ALL	651	127,5	109,0	146,0	21,0	189,0	19,3	36		
4			brak	5	P	S.O.	389	109,5	89,0	127,0	75,0	167,0	17,0	38		
5			brak	5	P	S.C.	327	83,5	80,0	86,0	74,0	107,0	4,1	4		
6			brak	-												
						13	P	ALL	716	97,6	81,3	120,0	74,0	167,0	18,3	54
						5										
7			wg rysunku	1	L	S.O.	770	119,7	100,0	137,0	73,0	189,0	17,8	34		
8			wg rysunku	4	L	S.C.	12	97,5	92,0	103,7	87,0	107,0	5,9	6		
9			wg rysunku	:	L	ALL	782	119,4	100,0	137,0	73,0	189,0	17,9	35		
10			wg rysunku	-												
				15	P	S.O.	468	100,2	82,0	120,0	63,0	167,0	17,5	47		
11	wg rysunku	:	P	S.C.	348	81,9	78,0	86,0	64,0	106,0	5,2	7				
12	wg	0	P	ALL	816	92,4	79,0	111,0	63,0	167,0	16,4	49				



- jednoznaczny wpływ komunikatu na zmianę zachowania kierujących, mierzony zmianą VŚr i V85 w grupie pojazdów lekkich na obu pasach ruchu
- na lewym pasie ruchu występują nieznacznie większe redukcje prędkości wśród kierujących; Na obu pasach w grupie wszystkich pojazdów występuje redukcja V85 o około 9 km/h

Badania na podstawie danych z CPR

Lp.	Lokalizacja	Data	Komunikat	Godzina	Pas	Pojazdy	Liczba prób [P]	VŚr [km/h]	V15 [km/h]	V85 [km/h]	Vmin [km/h]	Vmax [km/h]	Odch. stand. [km/h]	Min. liczba prób (błąd 5%)
1	16010210	12	brak	0	L	S.O.	323	126,9	109,0	143,0	87,0	201,0	16,9	28
2			brak	7	L	S.C.	26	88,7	87,0	90,0	84,0	100,0	2,9	2
3			brak	:	L	ALL	349	124,0	105,0	143,0	84,0	201,0	19,1	37
4			brak	1	P	S.O.	209	104,6	86,0	122,0	58,0	144,0	16,4	38
5			brak	5	P	S.C.	480	83,4	80,0	87,0	74,0	104,0	3,7	3
6			brak	-	P	ALL	692	89,6	81,0	106,0	31,0	144,0	14,0	38
7			wg rysunku	0	L	S.O.	368	123,8	107,0	143,0	40,0	195,0	18,8	36
8			wg rysunku	8	L	S.C.	24	91,6	87,0	99,6	85,0	109,0	6,7	9
9			wg rysunku	3	L	ALL	392	121,8	102,0	140,0	40,0	195,0	19,8	41
10			wg rysunku	0	P	S.O.	249	106,0	86,0	127,0	28,0	159,0	20,4	58
11			wg rysunku	:	P	S.C.	453	83,2	80,0	87,0	74,0	102,0	3,6	3
12			wg	0	P	ALL	702	91,2	80,0	111,0	28,0	159,0	16,6	51



- redukcja VŚr dla s.o., co jest spodziewane, biorąc pod uwagę prędkości z jakimi poruszają się s.o. i s.c.
- redukcje VŚr na lewym pasie są spodziewanym wynikiem, zmiana zachowania poprzez dostosowanie do rzeczywistych warunków na drodze

Wnioski z badań CPR

- większość z analizowanych komunikatów pozytywnie wpływa na zachowania kierujących (redukcja VŚr i V85)
- zmiany te występują głównie w grupie pojazdów lekkich ze względu na obowiązujące limity prędkości dopuszczalnej dla samochodów ciężarowych
- wyświetlane komunikaty powodują:
 - w 9-ciu przypadkach jednoznacznie pozytywny wpływ na kierujących i zmianę ich zachowania, w postaci redukcji prędkości jazdy
 - niejednoznaczny wpływ na zachowanie kierujących wystąpił w 4 przypadkach, najczęściej dotyczył wyświetlania komunikatu o wypadku
 - w 2-óch przypadkach nie było możliwe określenie wpływu komunikatu na zachowanie kierujących. Dotyczy to sytuacji pojawienia się zatoru i zakłócenia ruchu w strefie pomiaru
 - brak wpływu wystąpił jedynie w przypadku 3-ech komunikatów. Są to komunikaty o mniejszym znaczeniu (koszenie trawy, przeszkoda na drodze) lub zawierające informacje o dużej odległości do miejsca zagrożenia (około 3 km i więcej)

Podsumowanie

- pozytywny wpływ na zachowanie kierujących, w przypadku przeważającej części wyświetlanych komunikatów
- ogólnie właściwe zachowanie kierujących, uwzględniające wagę przekazywanej informacji
- potrzeba dalszych badań:
 - pogłębione analizy komunikatów, w przypadku których uzyskano trudne do oceny efekty ich zastosowania (możliwy wpływ innych okoliczności, które nie były rejestrowane w trakcie badań, na wyniki pomiarów)
 - wpływ innych, nie uwzględnionych w badaniach czynników, do których należą zmienne warunki pogodowe (śnieg/deszcz/brak opadu), wpływ oświetlenia (światło słoneczne/pochmurny dzień), pory doby (dzień/noc)
 - zastosowanie, innych niż przyjęte obecnie, komunikatów wyświetlanych kierującym pojazdami – zarówno pod względem treści, jak również pod względem sposobu przekazywania informacji (zmiana rozmiarów, rozmieszczenia i kolorystyki)

**Dziękuję
za
uwagę**

