



INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW

ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE



Bezpieczna infrastruktura drogowa - aktualne kierunki badań

prof. Leszek Rafalski

Instytut Badawczy Dróg i Mostów

Siła, 20-21 września 2021 r.

INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW

ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE



SPIK – INTELIGENTNE SKRZYŻOWANIE PRZYJAZNE KIEROWCOM

SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom

- **Wypadki na skrzyżowaniach.**
- **Skomplikowana geometria niektórych skrzyżowań.**
- **SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom**
- **Celem projektu było wprowadzenie dodatkowego, inteligentnego oznakowania poziomego współpracującego z sygnalizacją świetlną zainstalowaną na skrzyżowaniu.**
- **Oznakowanie to jest przeznaczone do skrzyżowań o skomplikowanej geometrii z mało czytelną dla kierującego organizacją ruchu.**

SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom

Realizatorzy projektu:

Instytut Badawczy Dróg i Mostów – wykonawca/lider konsorcjum.

Współwykonawcy:

- **D.A. Glass – Doros Teodora,**
- **Instytut Optyki Stosowanej im. prof. M. Pluty,**
- **Przedsiębiorstwo produkcyjno-usługowo-handlowe „PODKOWA” Sp. j. Boguszewscy, Perkowscy.**

Kierownik projektu: prof. Barbara Rymsza.

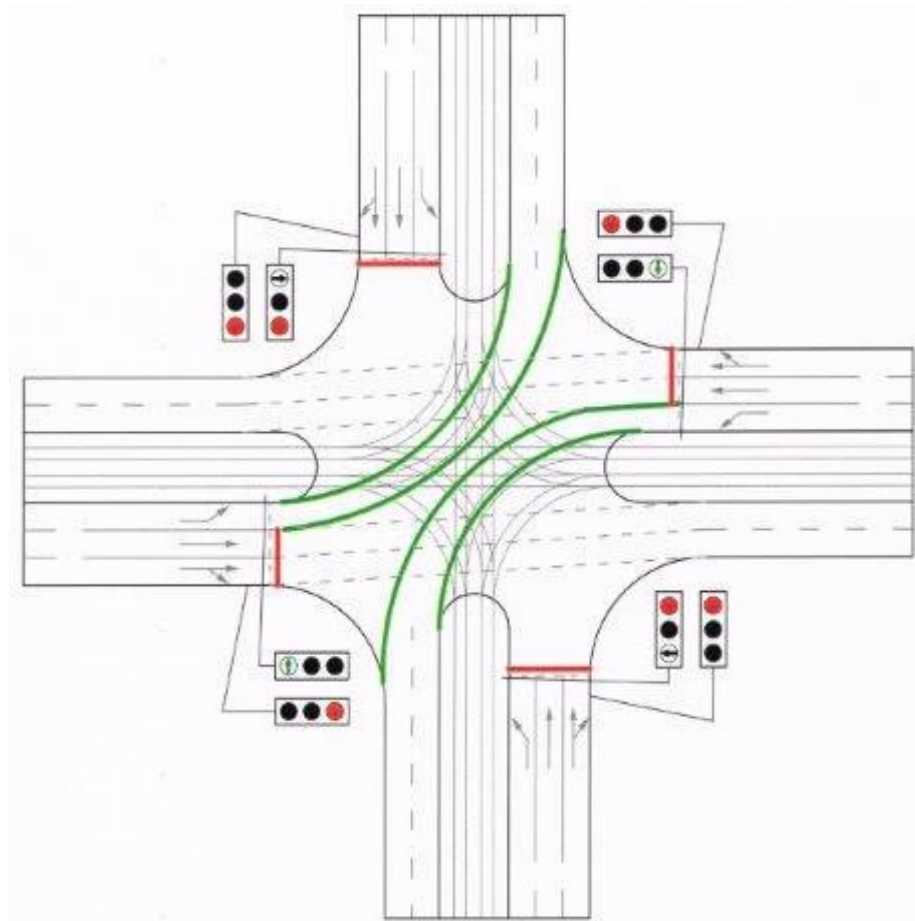
Uczestnicy projektu: Leszek Kornalewski, Jacek Malasek,

Adam Czyżewski, Dariusz Litwin.

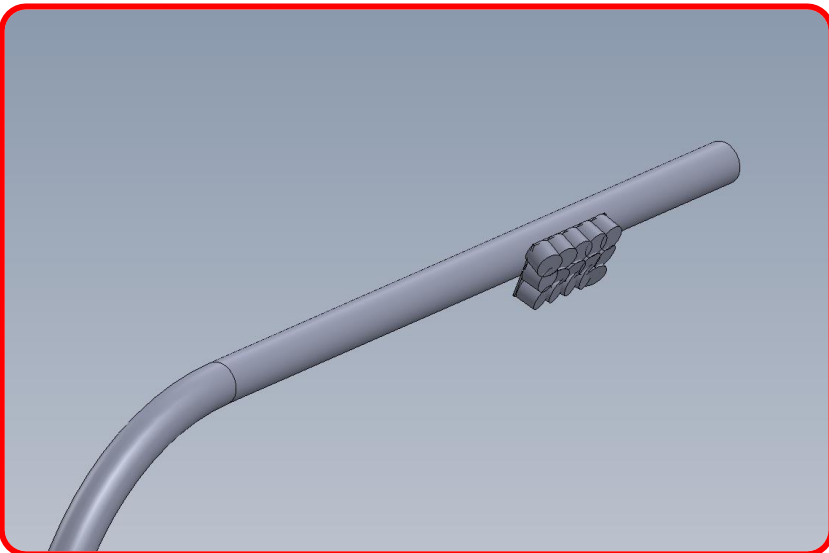
SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom

- **Dwa typy (typoszeregi) układów optycznych.**
- **Pierwszy tworzy projekcję ciągłej linii o kształcie dostosowanym do układu ciągu komunikacyjnego.**
- **Drugi wyznacza korytarz ruchu pojazdów za pomocą wyświetlanych plam świetlnych.**
- **Obydwa układy optyczne współpracują z diodami, jako źródłami światła.**
- **Nowe rozwiązania modeli lamp i sterowników.**
- **Badania laboratoryjne.**
- **Poligon doświadczalny.**

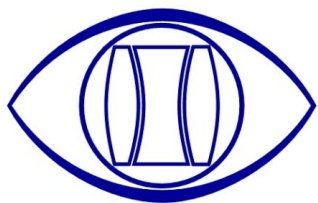
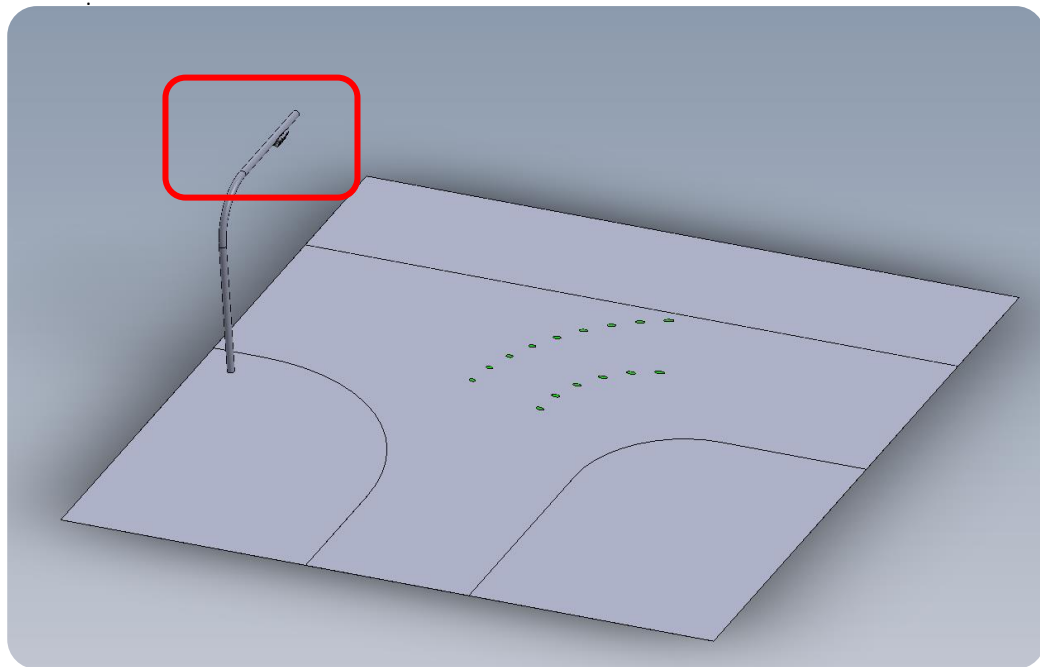
SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom



SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom



Projekcja korytarza ruchu na skrzyżowaniu

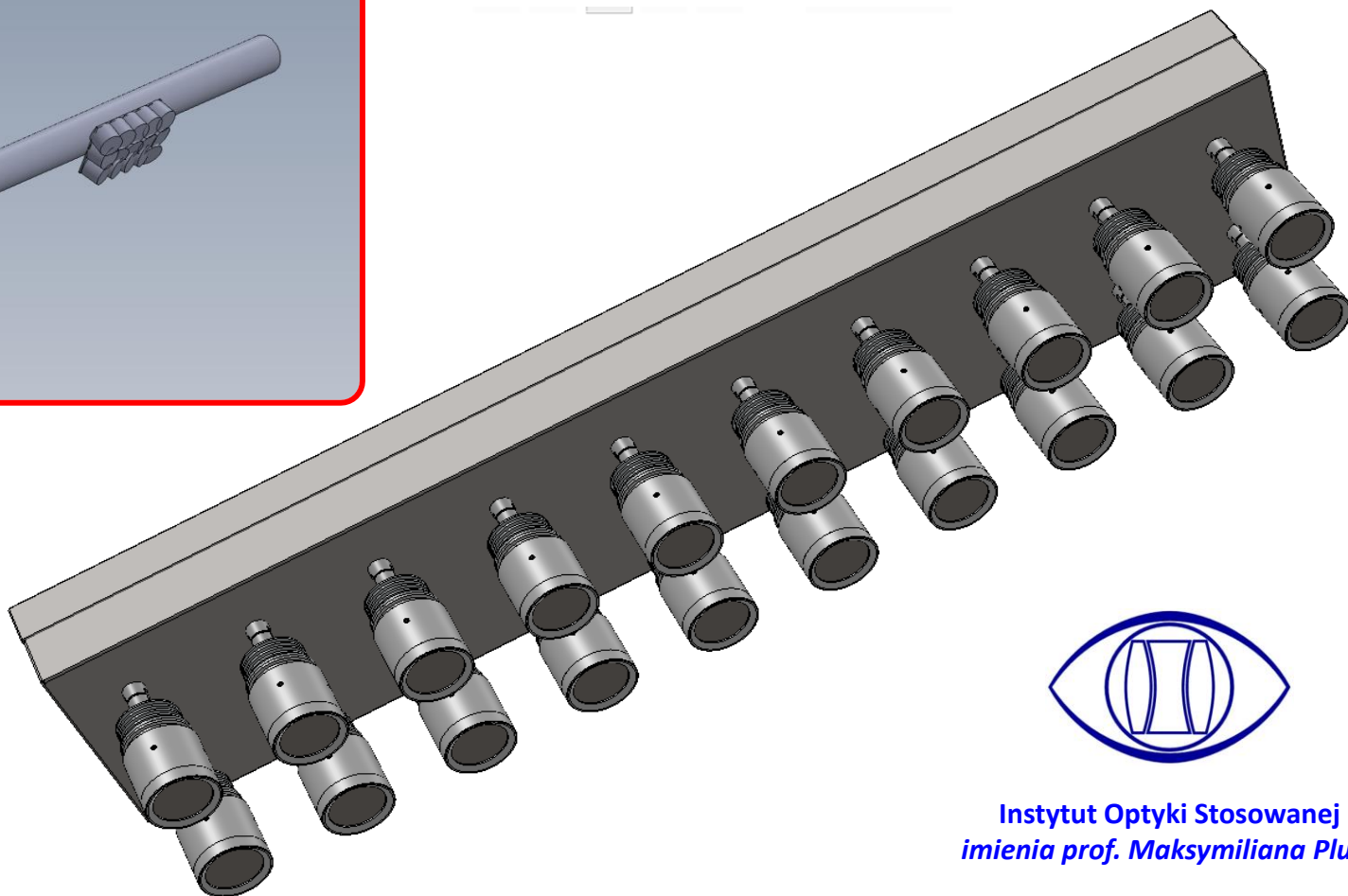
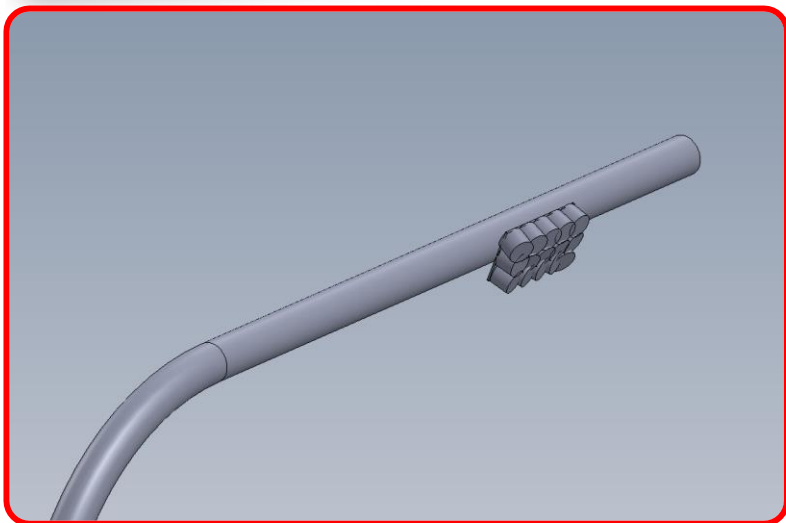


Instytut Optyki Stosowanej
imienia prof. Maksymiliana Pluty



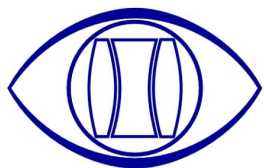
INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW
ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE

SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom

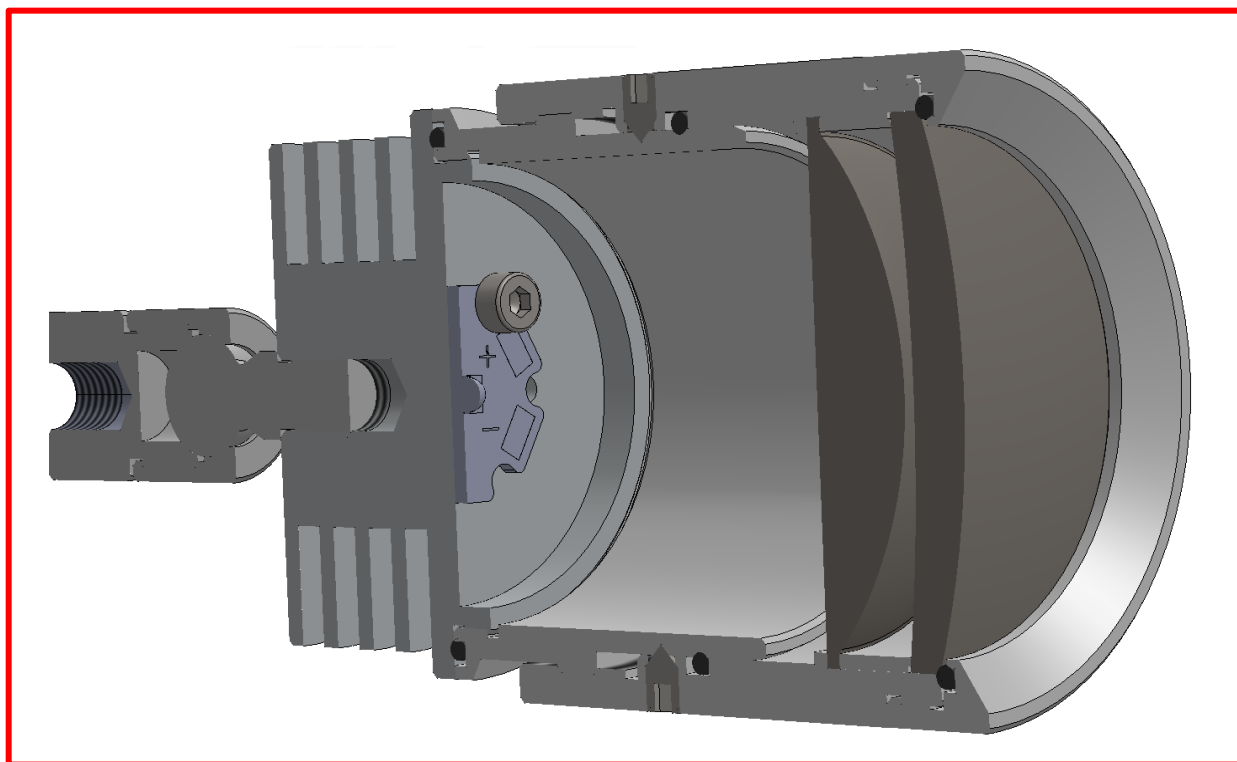


Instytut Optyki Stosowanej
imienia prof. Maksymiliana Pluty

SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom



Instytut Optyki Stosowanej
imienia prof. Maksymiliana Pluty



INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW
ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE

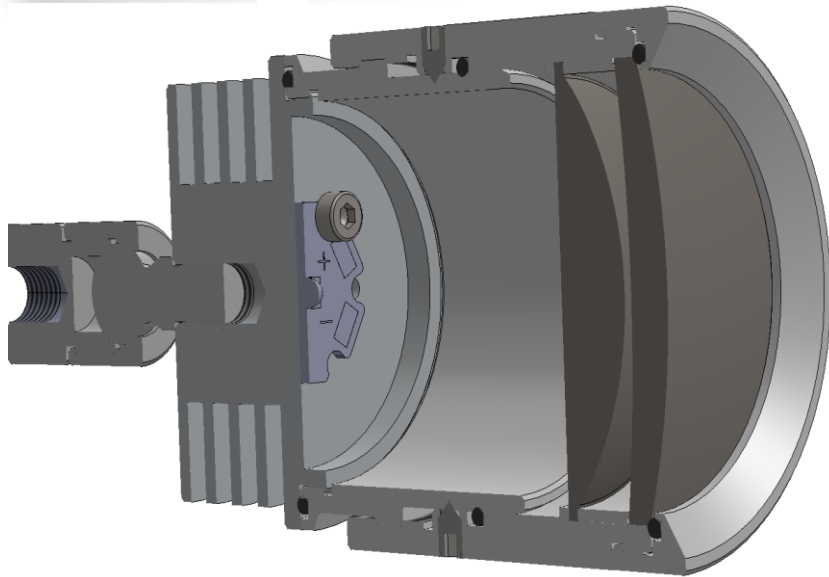
SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom



Instytut Optyki Stosowanej
imienia prof. Maksymiliana Pluty



SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom

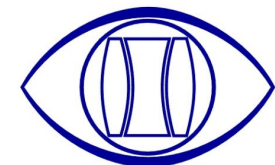


Konstrukcja mechaniczna lampy umożliwia:

- skierowanie światła w dowolnym kierunku,
- wodoszczelność układu,
- odprowadzenie ciepła.

Zaprojektowany układ optyczny umożliwia:

- regulację rozmiaru punktu świetlnego projektowanego korytarza ruchu, w zależności od położenia (odległości) lampy względem powierzchni jezdni,
- dużą koncentracją światła padającego na jezdnię.



SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom

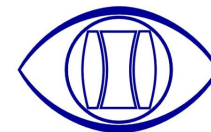


BOGUSZEWSKY PERKOWSCY



INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW
ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE

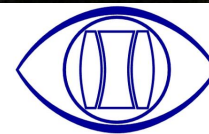
SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom



SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom

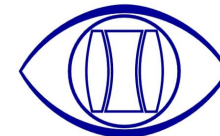


INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW
ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE

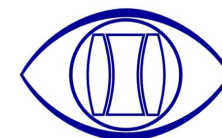


Instytut Optyki Stosowanej
imienia prof. Maksymiliana Pluty_{1,4}

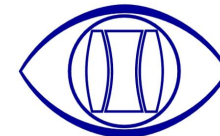
SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom



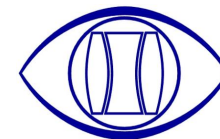
SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom



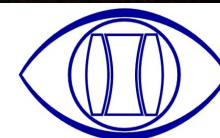
SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom



SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom



SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom



SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom



SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom



SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom



SPIK – Inteligentne skrzyżowanie przyjazne kierowcom

Zalety proponowanego rozwiązania:

- **dobra widoczność światła na nawierzchni,**
- **możliwość regulacji układu optycznego,**
- **brak ingerencji w strukturę nawierzchni,**
- **widoczność podczas zalegania śniegu lub błota,**
- **brak wpływu na zimowe utrzymanie jezdni,**
- **łatwa integracja z istniejącymi systemami sterowania ruchem,**
- **montaż lamp na istniejących konstrukcjach (wysięgnikach).**

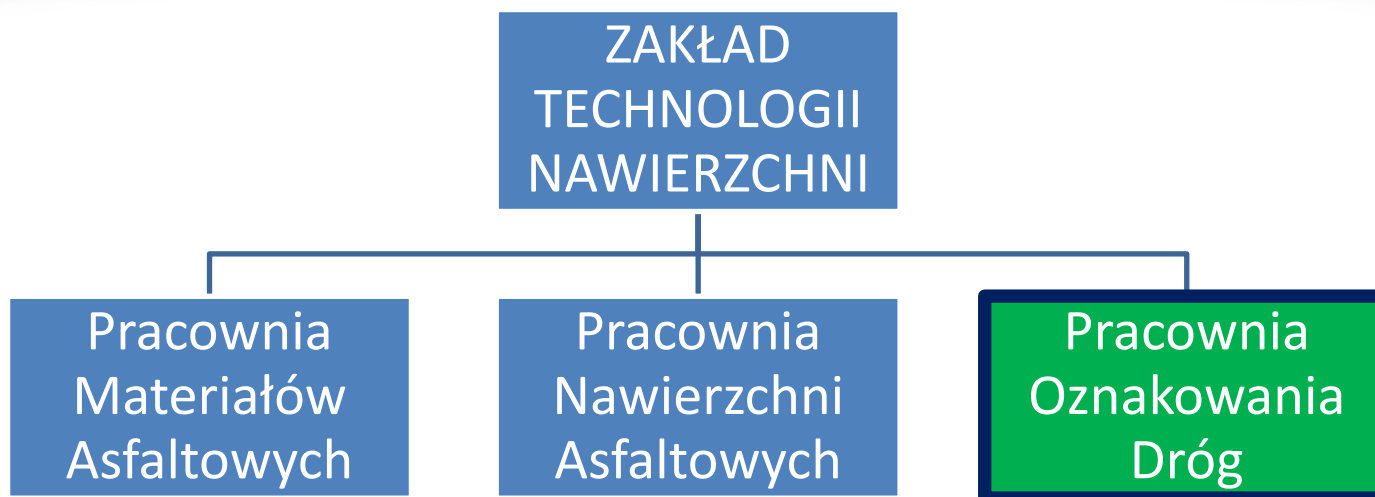
INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW

ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE



BADANIA OZNAKOWAŃ PIONOWYCH I POZIOMYCH

Badania oznakowań pionowych i poziomych



❖ **AB 424 Laboratorium Pracowni Oznakowania Dróg**

Paweł Skierczyński i Rafał Lusa

Badania oznakowań pionowych

Oznakowania pionowe

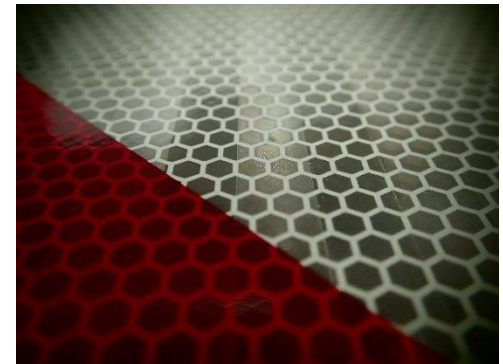
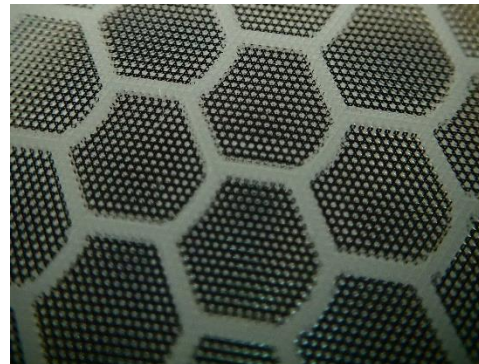
- Badania właściwości użytkowych znaków w procesie certyfikacji.
- Badania terenowe pionowych znaków drogowych.
- Badania znaków aktywnych.



Badania oznakowań pionowych

Oznakowania pionowe

- **Badania folii odblaskowych.**
- **Badania materiałów odblaskowych.**
- **Badania ugięć znaków i konstrukcji wsporczych do 5 m.**



Badania oznakowań poziomych

Oznakowania poziome

- **Badania właściwości użytkowych – na potrzeby wydania KOT lub EOT.**
- **Badania laboratoryjne materiałów do oznakowań poziomych (farby rozpuszczalnikowe, farby wodorozcieńczalne, masy termoplastyczne, masy chemoutwardzalne, taśmy odblaskowe).**



Badania oznakowań poziomych

Oznakowania poziome

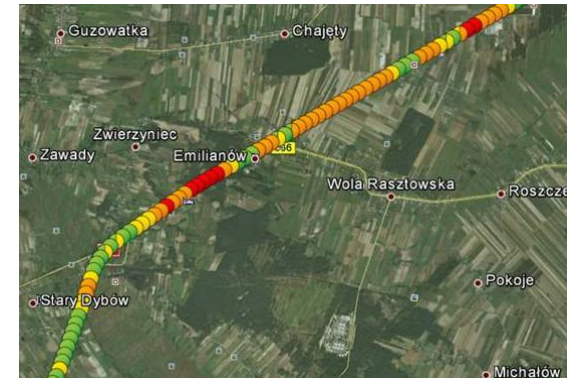
- **Badania szorstkości/odporności na poślizg (pomiar punktowy) – wahadło angielskie.**
- **Badania szorstkości/odporności na poślizg (pomiar ciągły) – Portable Friction Tester (PFT).**



Badania oznakowań poziomych

Oznakowania poziome

- Badanie odblaskowości oznakowania w sposób ciągły z prędkością do 90 km/h.
- Badania widoczności w dzień i w nocy.
- Ocena stanu oznakowania.



Badania oznakowań poziomych

Oznakowania poziome

- **Badania terenowe oznakowania – krajowy odcinek doświadczalny: DK 92 Łowicz – Kutno.**



Krajowy Odcinek Doświadczalny

Oznakowania poziome

- Wykonanie przez Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI) rozkładu przejezdności na krajowym odcinku doświadczalnym.
- System pozwalający mierzyć liczbę najazdów kół na testowane oznakowanie z uwzględnieniem rodzaju pojazdów.
- System ten stosowany był do tej pory tylko w 3 krajach: Norwegia, Szwecja, Dania.



Projekty badawcze

- Wpływ czasu i warunków eksploatacyjnych na trwałość i funkcjonalność elementów bezpieczeństwa ruchu drogowego – RID 3B.
- Oznakowanie eksperymentalne dróg w aspekcie zachowań uczestników ruchu – RID 4F.
- Analiza stanu oznakowania pionowego na odcinku autostrady płatnej A2 pomiędzy węzłem Świecko i węzłem Nowy Tomyśl, 2015 r.



Roszenie znaków

- Ocena wpływu materiału tarczy znaku drogowego na występowanie efektu roszczenia.



Roszenie znaków

- W pewnych warunkach para wodna skrapla się na znakach drogowych (rosa), powodując pogorszenie właściwości odblaskowych folii odblaskowej.
- Rosa jest widoczna w postaci czarnych plam, przez co znak może być nieczytelny.



Roszenie znaków

- **Celem badań było sprawdzenie, czy zastosowanie materiałów o różnej przewodności cieplnej ogranicza powstawanie rosy.**
- **Badania przeprowadzono na poligonie terenowym, z wykorzystaniem wykrojów znaków drogowych wykonanych z różnych materiałów.**

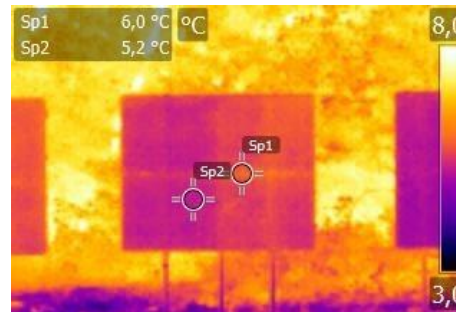
Roszenie znaków

- Przebadano 5 różnych podkładów: blacha stalowa, blacha aluminiowa, znak warstwowy (styropian + blacha stalowa), spienione PCV, sklejka warstwowa
- Na każdym znaku zastosowano 4 różne kombinacje:
 - I. folia typu I + laminat,
 - II. folia typu I + folia antyroszeniowa,
 - III. folia typu II + laminat,
 - IV. folia typu II + folia antyroszeniowa.



Roszenie znaków

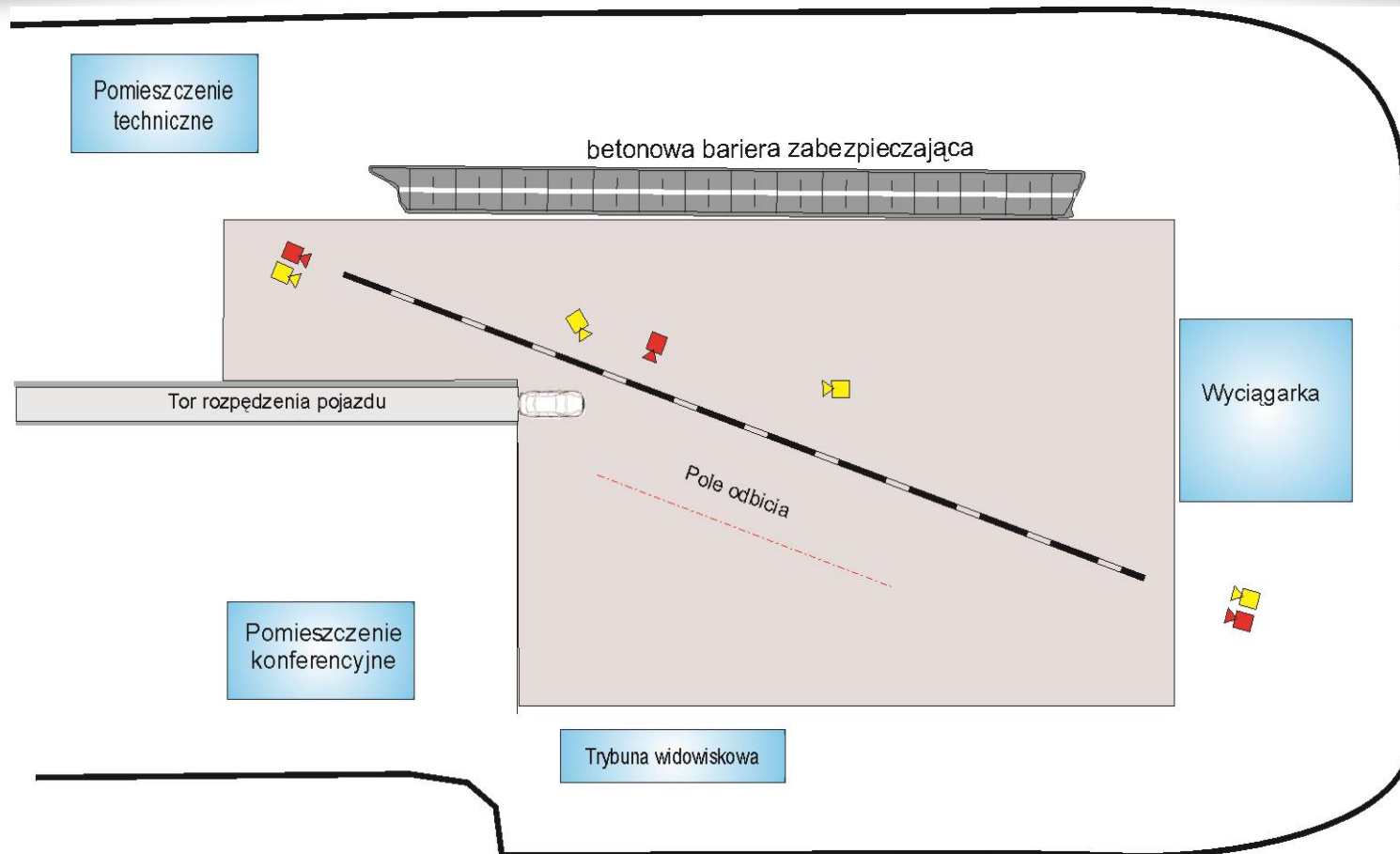
- Nie zaobserwowano znaczących różnic w szybkości i intensywności roszczenia pomiędzy zbadanymi materiałami.
- Publikacja w czasopiśmie Drogi i Mosty/Roads and Bridges 2/2021 na stronie www.ibdim.edu.pl



POLIGON ZDERZENIOWY

- **Poligon do crash testów – kwiecień 2020 r.**
- **Inowrocław.**
- **Badania barier, poduszek zderzeniowych, konstrukcji wsporczych itp.**
- **Tomasz Kula i Michał Karkowski z zespołem.**
- **Cykl projektów badawczych finansowanych przez NCBR.**

POLIGON ZDERZENIOWY



POLIGON ZDERZENIOWY



POLIGON ZDERZENIOWY



POLIGON ZDERZENIOWY



POLIGON ZDERZENIOWY



POLIGON ZDERZENIOWY



POLIGON ZDERZENIOWY



POLIGON ZDERZENIOWY



UDRIVE

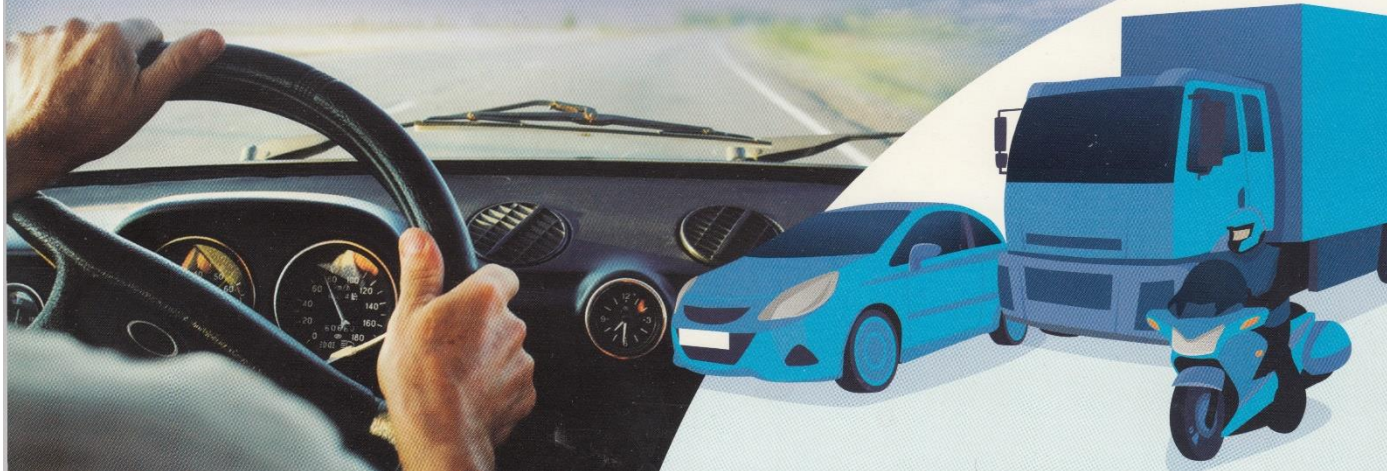
- **Projekt UDRIVE.**
- **Europejskie badanie kierowców w warunkach rzeczywistych.**
- **Konsorcjum międzynarodowe.**
- **Badania zachowań kierowców w warunkach dużego ruchu budowlanego.**
- **Kierujący polską częścią projektu: Jacek Malasek.**

UDRIVE



UDRIVE

Europejskie Badanie
Kierowców w Warunkach
Rzeczywistych



INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW
ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE

UDRIVE

Poznaj Konsorcjum UDRIVE



Fakty i liczby

Akronim projektu:	UDRIVE
Nazwa projektu:	"eUropean naturalistic Driving and Riding for Infrastructure & Vehicle Safety and Environment" (Badanie stylu jazdy kierowców w warunkach rzeczywistych)
Typ projektu:	Projekt realizowany w ramach współpracy - szeroko zakrojony projekt integracyjny
Program:	7 Ramowy Program UE
Koordinator:	SWOV Institute for Road Safety Research, Holandia
Data rozpoczęcia:	1 października 2012
Data zakończenia:	30 września 2016
Budżet:	10.617 mln EUR
Dofinansowanie UE:	8 mln EUR



www.udrive.eu



INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW
ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE

UDRIVE

Badania Ogónoeuropejskie

Gromadzenie danych będzie miało miejsce w siedmiu państwach członkowskich UE.

Wybór poligonów badawczych uwzględnił konieczność objęcia analizą krajów o różnych właściwościach w zakresie danych dotyczących bezpieczeństwa ruchu drogowego, zachowania użytkowników dróg, infrastruktury drogowej, obecności niechronionych użytkowników dróg, klimatu, natężenia ruchu drogowego, itp.

Wielka Brytania

Rodzaj pojazdu:

samochody osobowe
Charakterystyka poligonu badawczego: operacje w dwóch różnych regionach Wielkiej Brytanii reprezentujących duże i małe obszary miejskie i wiejskie; relatywnie wysokie natężenie ruchu



Francja

Rodzaj pojazdu:

samochody osobowe
Charakterystyka poligonu badawczego: mieszanina dróg miejskich, dróg wiejskich i autostrad, zróżnicowane warunki drogowe



Hiszpania

Rodzaj pojazdu:

motocykle
Charakterystyka poligonu badawczego: Średniej wielkości ruch miejski, wiele interakcji pomiędzy różnymi użytkownikami dróg; pozamiejska obwodnica ze skrzyżowaniami; niskie natężenie ruchu



Holandia

Rodzaj pojazdu:

samochody ciężarowe
Charakterystyka poligonu badawczego: ogónoeuropejskie obserwacje kierowców na trasach długich i krótkich, zarówno podczas użytkowania autostrad jak i dróg lokalnych



Niemcy

Rodzaj pojazdu:

samochody osobowe
Charakterystyka poligonu badawczego: miasto średniej wielkości; mieszanina dróg miejskich i autostrad



Polska

Rodzaj pojazdu:

samochody osobowe
Charakterystyka poligonu badawczego: ruch miejski, jak również podmiejski i w obszarach wiejskich; infrastruktura drogowa słabo rozwinięta, z wieloma placami budowy



Austria

Rodzaj pojazdu:

motocykle
Charakterystyka poligonu badawczego: ruch miejski, dobra infrastruktura drogowa, z rozległą siecią miejskich autostrad



ANKIETA

- **Zainteresowanie korzystaniem w podróżach miejskich z elektrycznego roweru i elektrycznej deskorolki deklarowało odpowiednio 12% i 6% respondentów.**
- **41% respondentów było zainteresowanych zakupem samochodu elektrycznego na warunkach preferencyjnych.**

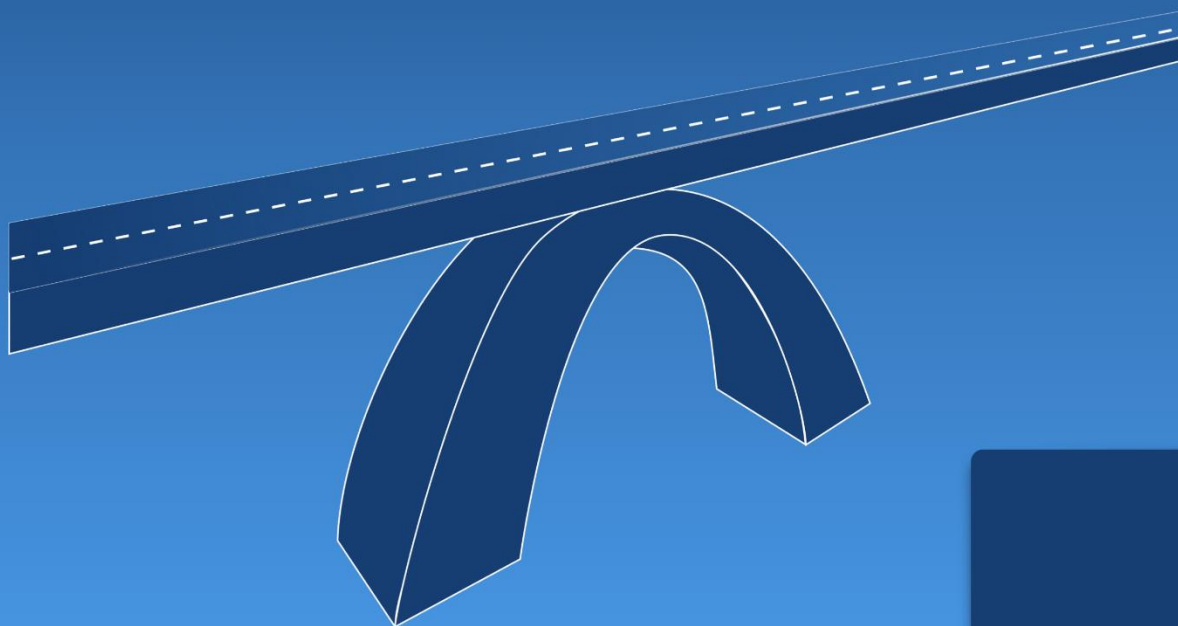
ANKIETA

- **Korzystanie z samochodów autonomicznych było akceptowane przez 44% respondentów, przy czym 34% nie obawiałoby się wykorzystywać czas podróży na pracę, czytanie itp.**
- **49% respondentów deklarowało rezygnację z korzystania ze swojego samochodu w podróżach miejskich w przypadku możliwości korzystania z car-sharingu tradycyjnego, a 37% zrezygnowałoby z posiadania samochodu po uruchomieniu wypożyczalni samochodów automatycznych.**

Dziękuję za uwagę



INSTYTUT BADAWCZY
DRÓG I MOSTÓW
ROAD AND BRIDGE
RESEARCH INSTITUTE



Leszek Rafalski