

# XIV Międzynarodowa Konferencja Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego

# GAMBIT 2023

NOWA DEKADA - NOWE DZIAŁANIA - NOWE TECHNOLOGIE

Politechnika Gdańska, 29-31 maja 2023



PATRONAT HONOROWY



ORGANIZATORZY WARSZTATÓW



XIV Międzynarodowa Konferencja  
Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego

GAMBIT 2023

Nowa Dekada – Nowe Działania – Nowe Technologie

Politechnika Gdańska, 29-31 maj 2023

# AUDYT BRD JAKO NARZĘDZIE BEZPIECZNEGO ZARZĄDZANIA RUCHEM DROGOWYM NA PRZYKŁADZIE PROJEKTÓW ORGANIZACJI RUCHU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNA

ROAD SAFETY AUDIT AS A TOOL FOR SAFE ROAD TRAFFIC MANAGEMENT  
ON THE EXAMPLE OF SIGNAL-CONTROLLED TRAFFIC ORGANIZATION PROJECTS



Ph.D. Eng. Damian Iwanowicz

Ph.Dsc. Eng. Jan Kempa, prof. PBŚ

Department of Road and Transportation Engineering



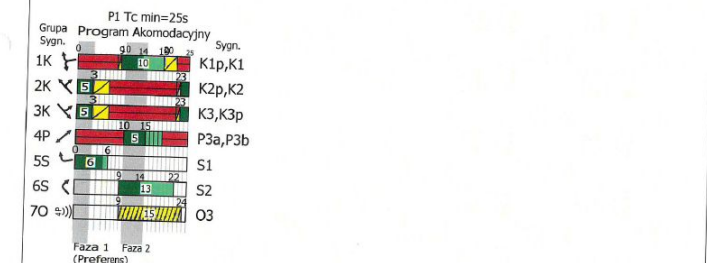
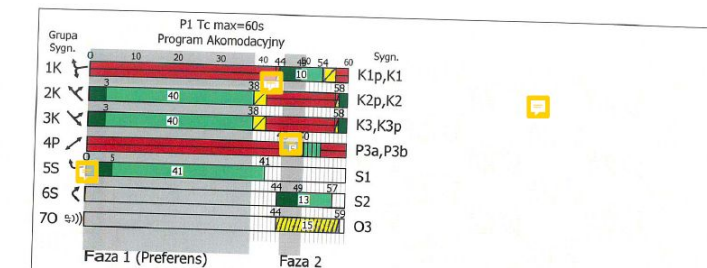
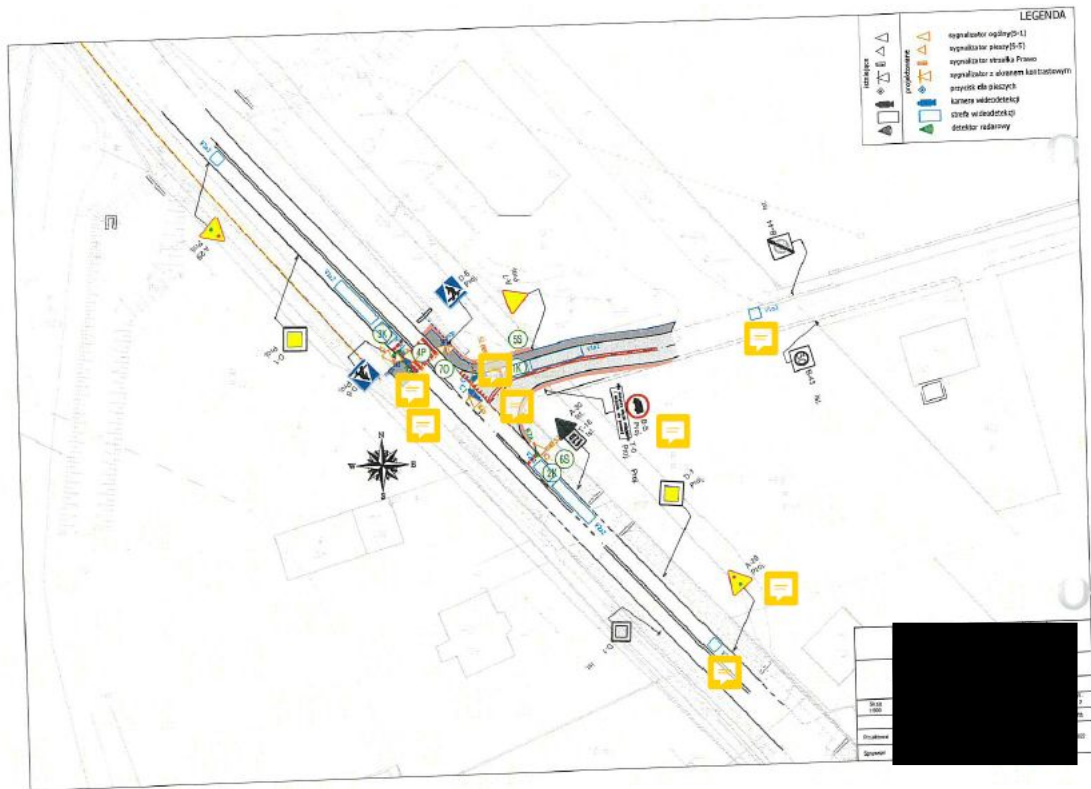
BYDGOSZCZ UNIVERSITY  
OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

# DIAGNOZA PROBLEMU BADAWCZEGO

DIAGNOSIS OF THE  
RESEARCH PROBLEM

# PROŚBY O OPINIE / POMOC W DIAGNOZIE

## REQUESTS FOR OPINIONS / QUESTIONS IN DIAGNOSIS



Skrzyżowanie DW553 - Widłowa

| STRUMIENIE KOLEJNYNE |          | EWAKUACJA |          |       |       | DOJAZD   |       |       |          | CZAS MEDYCYNELNY |            |            |
|----------------------|----------|-----------|----------|-------|-------|----------|-------|-------|----------|------------------|------------|------------|
| Grupa                | Strumień | Druga     | Prędkość | Class | Druga | Prędkość | Class | Druga | Prędkość | Class            | Przejeżdż. | Przejeżdż. |
| Str.                 | Str.     | Str.      | Str.     | Str.  | Str.  | Str.     | Str.  | Str.  | Str.     | Str.             | Str.       | Str.       |
| 2K                   | 1d       | 2c        | 7,3      | 10    | 8,3   | 2,1      | 15,9  | 13,9  | 2,1      | 3                | 3          | 4          |
| 1K                   | 1c       | 2c        | 12,3     | 10    | 8,3   | 2,7      | 24,7  | 13,9  | 2,8      | 3                | 2,9        | 3          |
| 3K                   | 1d       | 3a        | 10,1     | 10    | 8,3   | 2,4      | 18,9  | 11,1  | 2,8      | 3                | 2,6        | 3          |
| 4P                   | 1d       | 3b        | 13,6     | 10    | 8,3   | 2,8      | 22,6  | 13,9  | 2,6      | 3                | 3,2        | 4          |
| 5S                   | 2c       | 1b        | 15,9     | 10    | 11,1  | 2,3      | 7,3   | 11,1  | 1,7      | 3                | 3,6        | 4          |
| 6S                   | 2c       | p3        | 3,1      | 10    | 11,1  | 3,1      | 12,3  | 11,1  | 2,1      | 3                | 4          | 5          |
| 7O                   | 2c       | 1c        | 24,7     | 10    | 11,1  | 3,7      | 0     | 1,4   | 0        | 3                | 6,7        | 7          |
| 1K                   | 3a       | 1b        | 19,5     | 10    | 8,3   | 3,6      | 10,1  | 11,1  | 1,9      | 3                | 4,7        | 5          |
| 3K                   | 3a       | 1b        | 22,3     | 10    | 11,1  | 2,9      | 13,9  | 11,1  | 2,2      | 3                | 3,7        | 4          |
| 4P                   | 3a       | p3        | 6,3      | 10    | 8,3   | 2        | 9     | 1,4   | 0        | 3                | 4,5        | 5          |
| 5S                   | 3a       | p3        | 6,3      | 10    | 11,1  | 1,5      | 0     | 1,4   | 0        | 3                | 5          | 6          |
| 6S                   | 3a       | S2a       | 31,6     | 10    | 8,3   | 5        | 16,3  | 8,3   | 3        | 3                | 5          | 6          |
| 2K                   | p3       | 2c        | 8,1      | 0     | 1,4   | 4,4      | 2,7   | 13,9  | 1,2      | 0                | 3,2        | 4          |
| 3K                   | p3       | 3a        | 6,1      | 0     | 1,4   | 4,4      | 2,3   | 13,9  | 1,2      | 0                | 3,2        | 4          |
| 4P                   | p3       | S1c       | 6,1      | 0     | 1,4   | 4,4      | 16,3  | 8,3   | 2,7      | 0                | 1,7        | 2          |
| 5S                   | p3       | S1c       | 18,8     | 10    | 8,3   | 3,4      | 0     | 1,4   | 0        | 0                | 3,4        | 4          |
| 6S                   | 3K       | S2a       | 3a       | 16,3  | 10    | 8,3      | 3,2   | 31,6  | 11,1     | 3,8              | 0          | 1          |

Tabela opóźnień strzałek warunkowych względem grup kołowych

| GSN | GSP | GSN s [m] | GSN v [km/h] | GSN t [s] | GSP s [m] | GSP v [km/h] | GSP t [s] | GSN t - GSP t [s] | t [s] |
|-----|-----|-----------|--------------|-----------|-----------|--------------|-----------|-------------------|-------|
| 2K  | SS  | 24,7      | 30           | 3         | 12,3      | 30           | 1,5       | 1,5               | 3     |

GSN - Grupa Sygnalizacyjna Nadrzędna (najwyższe pierwszeństwo nad GSP)

GSP - Grupa Sygnalizacyjna Podrzędna (ustępująca pierwszeństwa)

GSN s - najbliższa droga dojazdu grupy GSN do punktu kolizji z GSP

GSN v - przyjęta prędkość dojazdu grupy GSN do pierwszego punktu kolizji z GSP

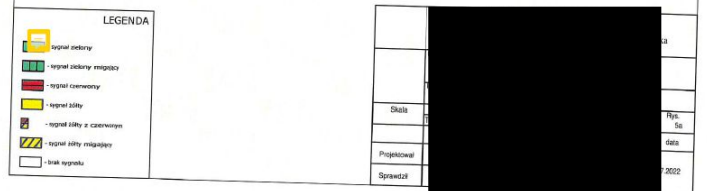
GSN t - obliczony czas dojazdu grupy GSN do punktu kolizji z GSP

GSP s - najbliższa droga dojazdu grupy GSP do punktu kolizji z GSP

GSP v - przyjęta prędkość dojazdu grupy GSP do punktu kolizji z GSP

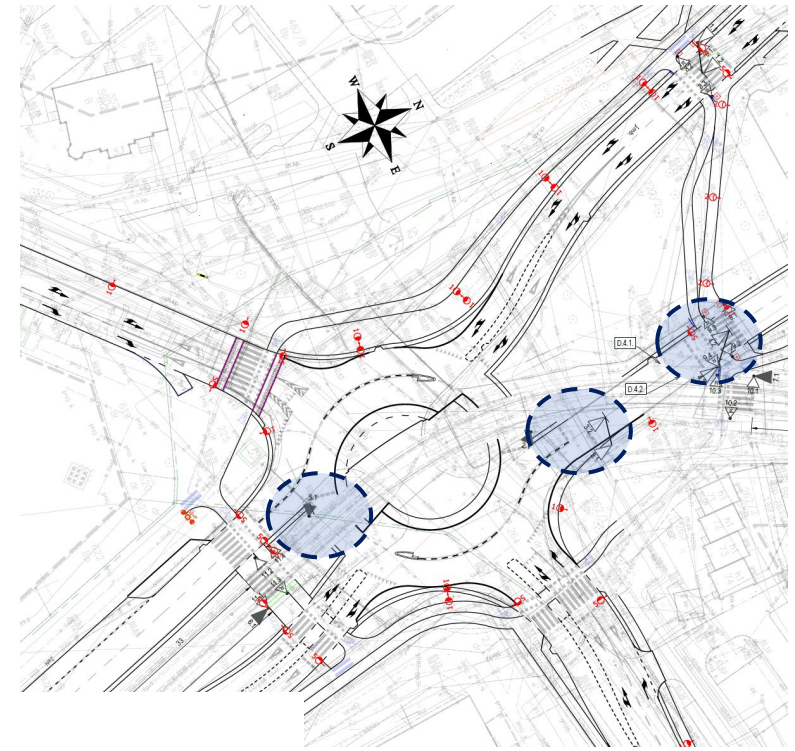
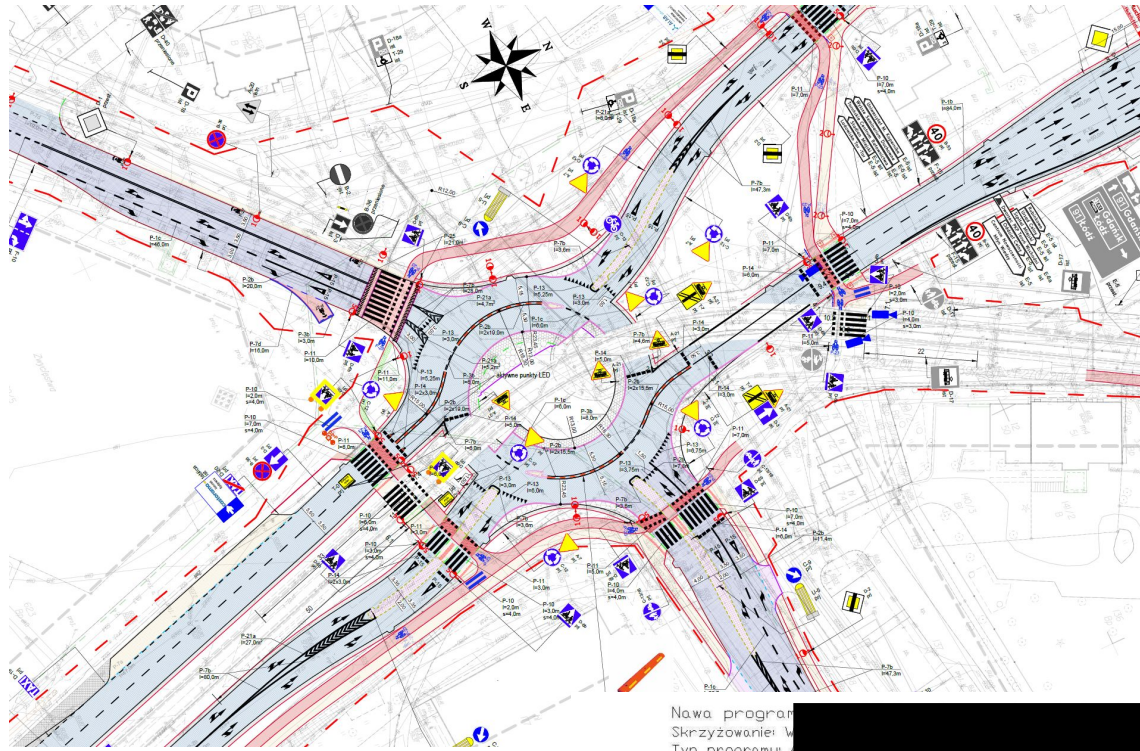
GSP t - obliczony czas dojazdu grupy GSP do punktu kolizji z GSP

t - przyjęte minimalne opóźnienie uruchomienia grupy GSP po grupie GSN

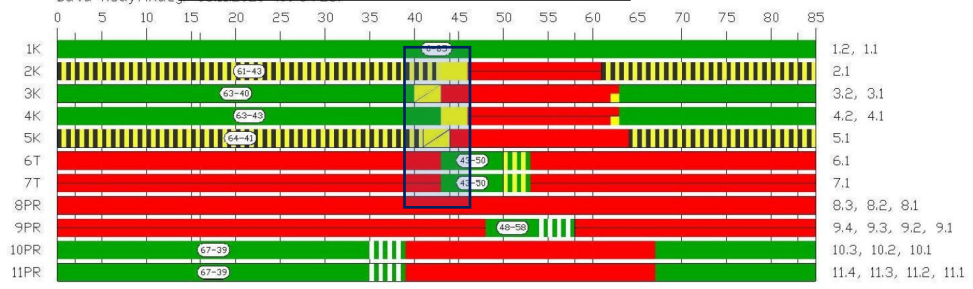


# PRZED ODDANIEM DO UŻYTKOWANIA

## BEFORE COMMISSIONING



Nawa programu: [REDACTED]  
 Skrzyżowanie: [REDACTED]  
 Typ programu: [REDACTED]  
 Data modyfikacji: [REDACTED]





# PRZEWIDYWANIE RYZYKA I ZAGROŻENIA...

## PREDICTING RISKS AND THREATS



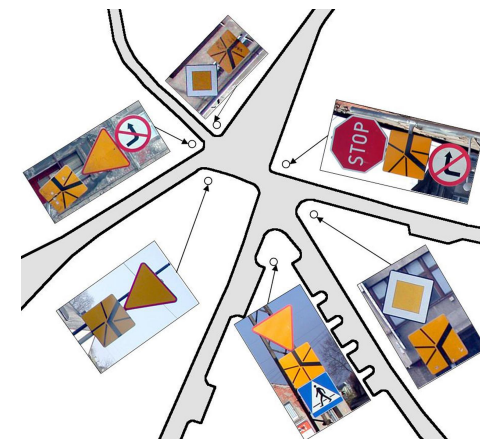
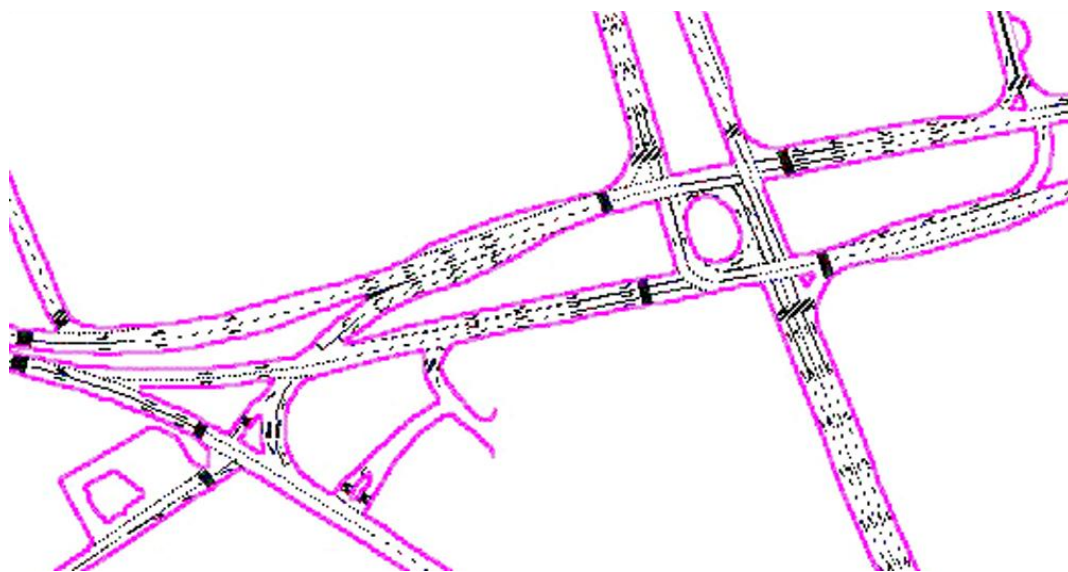
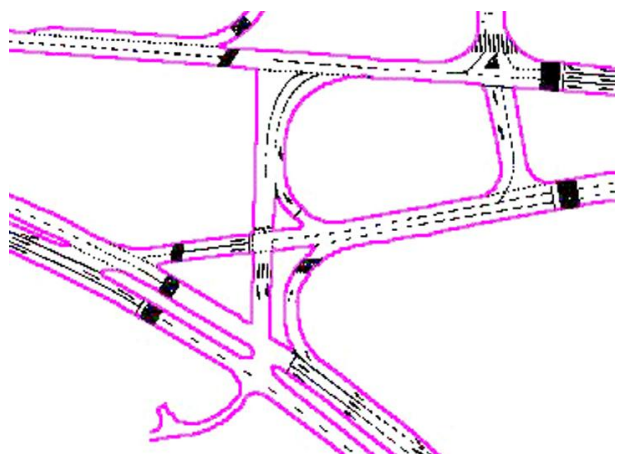
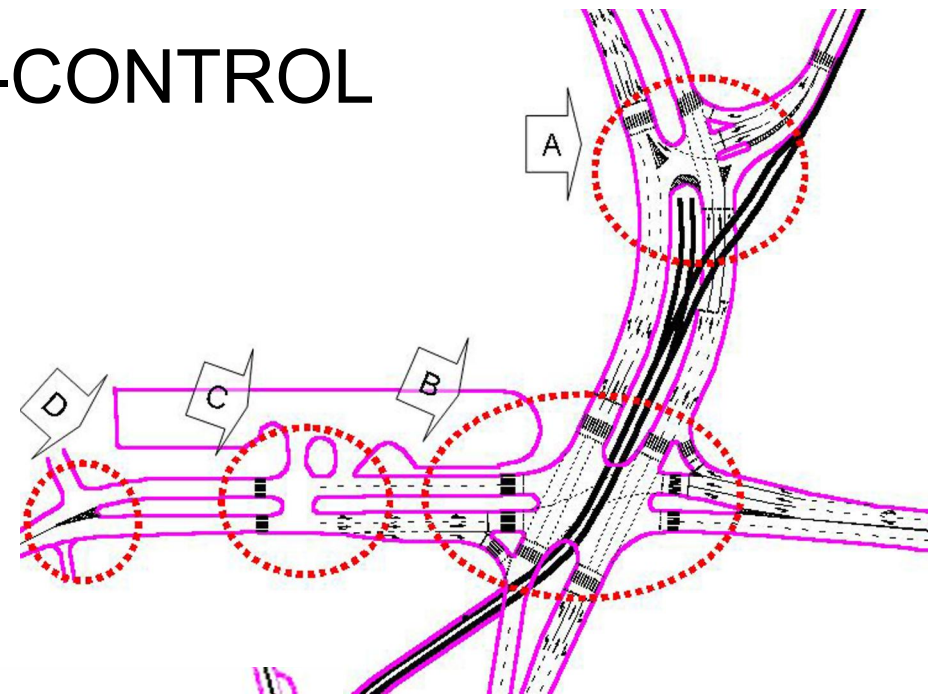
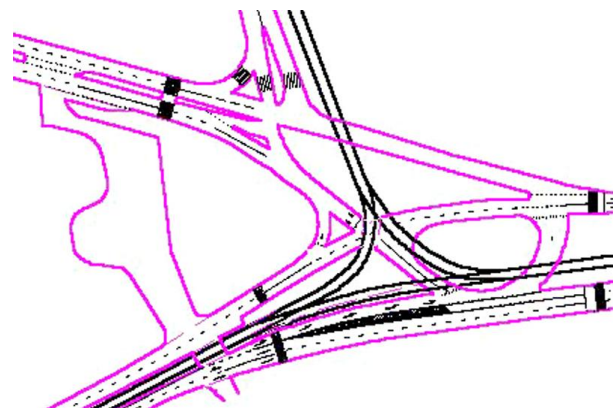
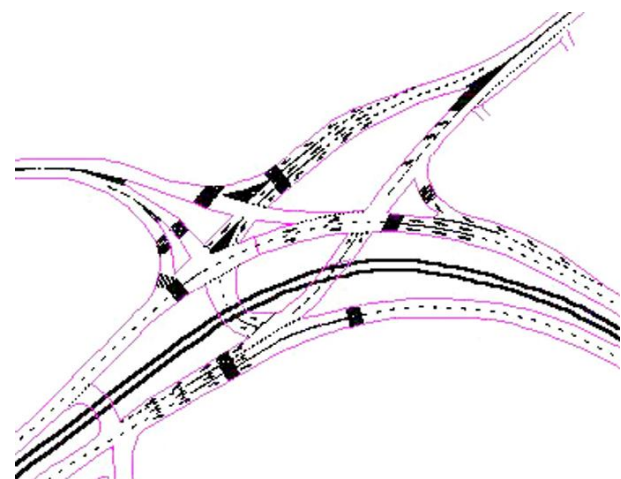
# GENEZA PROBLEMU

THE ORIGIN OF THE PROBLEM



# GEOMETRIA, ORGANIZACJA, STEROWANIE

## GEOMETRY, ORGANIZATION, SIGNAL-CONTROL



# GEOMETRIA, ORGANIZACJA, STEROWANIE

## GEOMETRY, ORGANIZATION, SIGNAL-CONTROL

### Geometria:

- rozpoznawalność,  
dostrzegalność, widoczność...

### Organizacja:

- czytelność, zrozumiałość,  
przejezdność...

### Sterowanie:

- odpowiednia w czasie separacja  
kolizyjnych strumieni ruchu...
- BRD i PoRD [1]  
przepustowość i sprawność [2]

### Geometry design:

- recognition, noticing, visibility...

### Traffic organization:

- legibility, perspicuity,  
passability...

### Traffic Signal Control:

- correct timely separation  
of conflicting traffic streams...
- road safety rules [1]  
capacity and delays [2]

OBECNE BADANIA

CURRENT RESEARCH

# OBECNE BADANIA... CURRENT RESEARCH.



REKOMENDACJE

RECOMMENDATIONS

# NAJWAŻNIEJSZE PYTANIA / THE MOST IMPORTANT QUESTIONS



**NOWE MATERIAŁY**

**„Graal” bezpieczeństwa organizacji ruchu sterowanego sygnalizacją świetlną – cz. I**

**Oświetlenie na drogach szybkiego ruchu**

W artykule przedstawiono kwestie bezpieczeństwa ruchu drogowego w kontekście sygnalizacji świetlnej. Omówiono statystykę zdarzeń w ruchu kierowanym sygnalizacją świetlną, a także porównano kwestie bezpieczeństwa w przypadku sygnalizacji świetlnej i w przypadku kierowania ruchem przez sygnalizację świetlną. W drugiej części omówiono wybrane kwestie bezpieczeństwa w ruchu kierowanym sygnalizacją świetlną. W tym celu przedstawiono przykłady praktyki ocen BRD skrzyżowań o ruchu kierowanym drogowymi sygnalizacjami świetlnymi.

**„Graal” bezpieczeństwa organizacji ruchu sterowanego sygnalizacją świetlną – cz. II**

W artykule przedstawiono kwestie bezpieczeństwa ruchu drogowego w kontekście sygnalizacji świetlnej. Omówiono statystykę zdarzeń w ruchu kierowanym sygnalizacją świetlną, a także porównano kwestie bezpieczeństwa w przypadku sygnalizacji świetlnej i w przypadku kierowania ruchem przez sygnalizację świetlną. W drugiej części omówiono wybrane kwestie bezpieczeństwa w ruchu kierowanym sygnalizacją świetlną. W tym celu przedstawiono przykłady praktyki ocen BRD skrzyżowań o ruchu kierowanym drogowymi sygnalizacjami świetlnymi.

**NOWE MATERIAŁY**

**„Graal” bezpieczeństwa organizacji ruchu sterowanego sygnalizacją świetlną – cz. II**

**Oświetlenie na drogach szybkiego ruchu**

W artykule przedstawiono kwestie bezpieczeństwa ruchu drogowego w kontekście sygnalizacji świetlnej. Omówiono statystykę zdarzeń w ruchu kierowanym sygnalizacją świetlną, a także porównano kwestie bezpieczeństwa w przypadku sygnalizacji świetlnej i w przypadku kierowania ruchem przez sygnalizację świetlną. W drugiej części omówiono wybrane kwestie bezpieczeństwa w ruchu kierowanym sygnalizacją świetlną. W tym celu przedstawiono przykłady praktyki ocen BRD skrzyżowań o ruchu kierowanym drogowymi sygnalizacjami świetlnymi.

| Tab. 1. Komentarz do pytań kontrolnych   |  | Treść pytania kontrolnego |  | Uwagi |   |
|--|--|---------------------------|--|-------|---|
| Lp.  | Treść pytania kontrolnego  | Lp.                       | Treść pytania kontrolnego  | Lp.   | Treść pytania kontrolnego   |
| <b>Audyty BRD – etap II (dotyczy)</b>  |  |                           |  |       |   |
| 1.   | Czy w programie sygnalizacji uwzględniono bezkolizyjną fazę dla relacji w lewo?  | 16.                       | Czy dodatkowe powierzchnie akumulacyjne dla relacji w lewo są uwzględnione i mają dostateczną długość?   | 16.   | Ocena pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego powinna skupić się tu na ocenie poprawności zaprojektowanego programu sygnalizacyjnego (podąża, funkcjonującego w rzeczywistości pod obserwowane zapotrzebowanie na ruch (poppy) na analizowanym obiekcie, w tym: empirycznego wykorzystania potencjalnych powierzchni kolizji i powierzchni akumulacji (analiza trajektorii), prawidłowości zachowań na wlocie (w obszarze oddziaływania skrzyżowania) oraz zdolności rozdzielania kolejk pojazdów i zasięgu kolejek pozostających (niejako ocenianej: przepustowości i sprawności przyjętego rozwiązania).  |
| 2.   | Czy została uwzględniona prędkość na drodze z pierwszeństwem przejazdu?  | 17.                       | Czy nie są potrzebne wydzielone fazy dla pieszych i rowerzystów?   | 17.   | W tym pytaniu dla pieszych dniach: - Z punktu widzenia uwzględnienia prędkości w przypadku promienia łuku - W przypadku prędkości, co to - Z punktu widzenia czasów między fazy - W przypadku prędkości, co to - W przypadku prędkości, co to   |
| 3.   | Czy poprawnie uwzględniono potrzeby pieszych i rowerzystów?  | 18.                       | Czy wskazane jest uwzględnienie przesunięć sygnałów zielonych dla pieszych i dla rowerzystów?  | 18.   | Zrozumieć „przesunięć” nie przedś niedługożać się py  |
| 4.   | Czy mogą wystąpić specjalni użytkownicy (np. słabo widzący), a jeśli tak, to czy ich potrzeby uwzględniono?  | 19.                       | Czy jest potrzebne i przewidziane uprzedzające ostrzeżenie przed odosobnioną sygnalizacją?   | 19.   | Wydać: w trudnych   |
| 5.   | Czy sygnalizacja jest dobrze rozpoznawalna? Czy sygnalizator są dobrze widoczne?   | 20.                       | Czy sygnalizacja na skrzyżowaniu jest skoordynowana z innymi sygnalizacjami w arterii, sieci?  | 20.   | Pytanie w: - Nie! - Wydać si  |
| 6.   | Czy relacje w prawo zostały uwzględnione w programie sygnalizacji?   | 21.                       | Czy ewentualne wjazdy z zabudowy w obrębie skrzyżowania są uwzględnione w programie sygnalizacji?  | 21.   | Podobnie ze zgodn: - Nie! - Wydać si  |
| 7.   | Czy „zielona strzałka” nie będzie stwarzać zagrożenia?   | 22.                       | Czy znaki są czytelne w dzień i w nocy? Czy wymagane jest ich uzupełnienie o dodatkowe elementy (np. odblaskowe) prowadzące ruch?  | 22.   | Pytanie to i w aspekcie: - Nie! - Wydać si  |
| <b>Audyty BRD – etap III</b>   |  |                           |  |       |   |
| <b>Audyty BRD – etap II (dokum)</b>  |  |                           |  |       |   |
| 8.   | Czy program sygnalizacji (w tym układ fazy) jest optymalny pod względem BRD? Czy wzięto pod uwagę specyfikę struktury kierunkowej ruchu?   | 23.                       | Czy kolejno ustawiane urządzenia organizacji ruchu, wyposażenia technicznego drogi oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu nie zastępują się wzajemnie w dzień i w nocy, ograniczając ich widoczność przez kierowców, rowerzystów i pieszych? Czy percepcja jednych znaków nie jest obniżana przez inne?  | 23.   | Ponięka do tego ty: - Dłatego t: - Najlepiej w: - Jest to b: - Niepraw: - ryfikacja inr   |
| 9.   | Czy poprawnie uwzględniono potrzeby i BRD pieszych oraz rowerzystów? Czy długości sygnałów zielonych i czasów ewakuacji są odpowiednie?  | 24.                       | Czy i w jakim stopniu może występować ograniczenie widoczności urządzeń organizacji ruchu (znaków, sygnalizatorów, strzałek i innych znaków na jezdni oraz urządzeń wyposażenia technicznego drogi i urządzeń bezpieczeństwa ruchu) przez jadące pojazdy lub zatrzymane w kolejkach oraz poruszające się w kolumnach, a także przez pojazdy parkujące w otoczeniu wlotów skrzyżowań i części dla pieszych?   | 24.   | Jest to b: - Niepraw: - ryfikacja inr   |
| 10.  | Czy piesi przechodzą w jednym cyklu, czy etapowo? Czy każda z części przejścia ma odpowiednią długość sygnałów sygnalizacyjnych?   | 25.                       | Czy rzeczywiste prędkości pojazdów są zbliżone do założonych projektowych, szczególnie w obrębie krytycznych elementów trasy i skrzyżowań?   | 25.   | Jest to b: - Niepraw: - ryfikacja inr   |
| 11.  | Czy w programie sygnalizacji uwzględniono bezkolizyjną fazę dla relacji w lewo?  | 26.                       | Czy są respektowane znaki i sygnały świetlne?  | 26.   | Jest to b: - Niebard: - ryfikacja inr   |
| 12.  | Czy ruch relacji w prawo został objęty programem sygnalizacji?   | 27.                       | Czy występuje nieprawidłowe zastosowanie fazy lub długości sygnalizacji?   | 27.   | Pytanie jest por: - Niebard: - ryfikacja inr  |
| 13.  | Czy większa prędkość na drodze z pierwszeństwem przejazdu została uwzględniona?  | 28.                       | Czy występuje nieprawidłowe zastosowanie fazy lub długości sygnalizacji?   | 28.   | Pytanie jest por: - Niebard: - ryfikacja inr  |
| 14.  | Czy mogą wystąpić specjalni użytkownicy (np. słabo widzący), a jeśli tak, to czy ich potrzeby uwzględniono?  | 29.                       | Czy występuje nieprawidłowe zastosowanie fazy lub długości sygnalizacji?   | 29.   | Pytanie jest por: - Niebard: - ryfikacja inr  |
| 15.  | Czy sygnalizacja jest dobrze rozpoznawalna? Czy sygnalizator są dobrze widoczne?   | 30.                       | Czy występuje nieprawidłowe zastosowanie fazy lub długości sygnalizacji?   | 30.   | Pytanie jest por: - Niebard: - ryfikacja inr  |
| <b>Audyty BRD – etap IV (w trakcie eksploatacji do 12 miesięcy po oddaniu do eksploatacji) [6]</b>         |  |                           |  |       |   |
| <b>Ukierunkowana kontrola BRD – grupa elementów oznakowania i urządzeń BRD (sygnalizacja świetlna) [7]</b> |  |                           |  |       |   |
| <b>Lista pytań pomocniczych przy wykonywaniu Raportu audytu BRD [8] (niezależnie od etapu)</b>             |  |                           |  |       |   |
| 31.  | Czy zastosowanie rozwiązań sterowania ruchem za pomocą sygnalizacji świetlnej są konieczne, a jeśli tak – to czy są czytelne i jednoznaczne?   | 32.                       | Czy konieczne jest zainstalowanie sygnalizacji świetlnej na innych elementach drogi niż wymienione w projekcie?  | 32.   | Pytanie jest bardzo ogólne, natomiast wyczerpuje w swym zakresie wiele istotnych kwestii przy ocenie bezpieczeństwa ruchu drogowego.  |
| 33.  | Czy element sieci wyposażony w sygnalizację świetlną będzie pod względem BRD poprawnie funkcjonować w okresach jej wyłączenia lub awarii?  | 33.                       | Czy zastosowany program sygnalizacji świetlnej jest dostosowany do natężeń, struktury kierunkowej i rozdzielczej ruchu samochodowego, rowerowego i pieszeo oraz ich zmienności w czasie?   | 33.   | Pytanie jest bardzo ogólne, natomiast wyczerpuje w swym zakresie wiele istotnych kwestii przy ocenie bezpieczeństwa ruchu drogowego.  |
| 34.  | Czy zastosowany program sygnalizacji świetlnej zapewniający wysoki standard BRD?   | 34.                       | Czy w tym samym stopniu może występować ograniczenie widoczności urządzeń organizacji ruchu (znaków, sygnalizatorów, strzałek i innych znaków na jezdni oraz urządzeń wyposażenia technicznego drogi i urządzeń bezpieczeństwa ruchu) przez jadące pojazdy lub zatrzymane w kolejkach oraz poruszające się w kolumnach, a także przez pojazdy parkujące w otoczeniu wlotów skrzyżowań i części dla pieszych? | 34.   | Pytanie wydaje się niepotrzebne z uwagi na rozległe oceny innych aspektów projektu budowlanego i organizacji ruchu. Jego służyć winno w fakty, że nie winno o tym zapomnieć.  |
| 35.  | Czy w tym samym stopniu może występować ograniczenie widoczności urządzeń organizacji ruchu (znaków, sygnalizatorów, strzałek i innych znaków na jezdni oraz urządzeń wyposażenia technicznego drogi i urządzeń bezpieczeństwa ruchu) przez jadące pojazdy lub zatrzymane w kolejkach oraz poruszające się w kolumnach, a także przez pojazdy parkujące w otoczeniu wlotów skrzyżowań i części dla pieszych? | 35.                       | Czy w tym samym stopniu może występować ograniczenie widoczności urządzeń organizacji ruchu (znaków, sygnalizatorów, strzałek i innych znaków na jezdni oraz urządzeń wyposażenia technicznego drogi i urządzeń bezpieczeństwa ruchu) przez jadące pojazdy lub zatrzymane w kolejkach oraz poruszające się w kolumnach, a także przez pojazdy parkujące w otoczeniu wlotów skrzyżowań i części dla pieszych? | 35.   | Jest to bardziej szczegółowa treść pytania, powielającego niejako ideę pytania w pkt. 8 i 9.  |
| 36.  | Czy w tym samym stopniu może występować ograniczenie widoczności urządzeń organizacji ruchu (znaków, sygnalizatorów, strzałek i innych znaków na jezdni oraz urządzeń wyposażenia technicznego drogi i urządzeń bezpieczeństwa ruchu) przez jadące pojazdy lub zatrzymane w kolejkach oraz poruszające się w kolumnach, a także przez pojazdy parkujące w otoczeniu wlotów skrzyżowań i części dla pieszych? | 36.                       | Czy w tym samym stopniu może występować ograniczenie widoczności urządzeń organizacji ruchu (znaków, sygnalizatorów, strzałek i innych znaków na jezdni oraz urządzeń wyposażenia technicznego drogi i urządzeń bezpieczeństwa ruchu) przez jadące pojazdy lub zatrzymane w kolejkach oraz poruszające się w kolumnach, a także przez pojazdy parkujące w otoczeniu wlotów skrzyżowań i części dla pieszych? | 36.   | Bardzo trudne pytanie dla mniej doświadczonych osób. Czym bowiem są te „wysokie standardy BRD”? Tylko osoby znające aspekty wpływające na konstrukcję programów sygnalizacyjnych oraz dopuszczalności i niedopuszczalności do jednoczesnego zezwolenia na ruch będą potrafiły precyzyjnie dokonać analizy projektu pod tym kątem. Analizy powinny skupiać się na liczbach i układach fazy, doborze grup sygnalizacyjnych, toku obliczeń czasów międzyfazy, przyjętych wartościach tych czasów w porównaniu z rzeczywistymi, długością sygnałów dla poszczególnych uczestników ruchu i algorytmie sterowania ruchem drogowym.  |
| 37.  | Czy w tym samym stopniu może występować ograniczenie widoczności urządzeń organizacji ruchu (znaków, sygnalizatorów, strzałek i innych znaków na jezdni oraz urządzeń wyposażenia technicznego drogi i urządzeń bezpieczeństwa ruchu) przez jadące pojazdy lub zatrzymane w kolejkach oraz poruszające się w kolumnach, a także przez pojazdy parkujące w otoczeniu wlotów skrzyżowań i części dla pieszych? | 37.                       | Czy w tym samym stopniu może występować ograniczenie widoczności urządzeń organizacji ruchu (znaków, sygnalizatorów, strzałek i innych znaków na jezdni oraz urządzeń wyposażenia technicznego drogi i urządzeń bezpieczeństwa ruchu) przez jadące pojazdy lub zatrzymane w kolejkach oraz poruszające się w kolumnach, a także przez pojazdy parkujące w otoczeniu wlotów skrzyżowań i części dla pieszych? | 37.   | Tu ponownie pytanie jest dość trudno rozstrzygane. Z jednej strony powinniśmy ocenić dobór parametrów prędkości pomiędzy koodynowanymi ze sobą obiektami sterowania ruchem, natomiast z drugiej strony – jako to wpływ na BRD? Należy mieć świadomość, że błędnie dobrane wartości efektywne oraz niekwalifikujące kolejek pozostających lub pojazdów skumulujących się na liczbach (wynikających z dopływów bocznych) będą skutkować pogorszeniem warunków koodynacji. Poza tym nieprawidłowe przesunięcia sygnałów może prowadzić kierowców do szybkiego dojazdu odkami pomiędzy sąsiadującymi sygnalizacjami świetlnymi. Jest to bardziej precyzyjne pytanie niż w pkt. 20, natomiast nadal brakuje „podpowiedzi”, co należy zwrócić uwagę przy BRD na jakim etapie. |
| 38.  | Czy w tym samym stopniu może występować ograniczenie widoczności urządzeń organizacji ruchu (znaków, sygnalizatorów, strzałek i innych znaków na jezdni oraz urządzeń wyposażenia technicznego drogi i urządzeń bezpieczeństwa ruchu) przez jadące pojazdy lub zatrzymane w kolejkach oraz poruszające się w kolumnach, a także przez pojazdy parkujące w otoczeniu wlotów skrzyżowań i części dla pieszych? | 38.                       | Czy w tym samym stopniu może występować ograniczenie widoczności urządzeń organizacji ruchu (znaków, sygnalizatorów, strzałek i innych znaków na jezdni oraz urządzeń wyposażenia technicznego drogi i urządzeń bezpieczeństwa ruchu) przez jadące pojazdy lub zatrzymane w kolejkach oraz poruszające się w kolumnach, a także przez pojazdy parkujące w otoczeniu wlotów skrzyżowań i części dla pieszych? | 38.   | Z jednej strony pytanie jest zasadne – ponieważ nie jesteśmy w stanie wszystkiego przewidzieć pytaniami kontrolnymi. Z drugiej zaś strony – czy nie lepiej zadać ogólne pytanie pod każdym z etapów audytu lub na koniec kontroli?  |

# WSTĘPNA IDENTYFIKACJA PROBLEMÓW STEROWANIA

## INITIAL TRAFFIC CONTROL PROBLEM IDENTIFICATION

- rozległość skrzyżowania (skomplikowana kanalizacja ruchu lub jej brak, w tym nieczytelne oznakowanie poziome) /*planowanie przestrzenne*/
- lewoskręt z wieloma strumieniami z wlotu przeciwnego
- wiele relacji skrętnych z pieszymi/rowerami na wylocie
- „zielona strzałka” na wlocie wielopasowym razem z pieszymi/rowerami
- brak analiz czasów bezpieczeństwa dla racjonalnie „zaniżonych” prędkości ewakuacji oraz „zawyżonych” prędkości dojazdu
- brak sygnalizatorów na wewnętrznej powierzchni akumulacji
- niewłaściwa strefa akumulacji lewo- lub prawoskrętów oraz zbyt mała powierzchnia oczekiwania pieszych
- brak sygnalizatorów pomocniczych ( $\emptyset$  100), ekranów kontrastowych, filtrów antyzłudzeniowych, szkła antyrefleksyjnego, sygnalizatorów akustycznych

# WSTĘPNA IDENTYFIKACJA PROBLEMÓW STEROWANIA

## INITIAL TRAFFIC CONTROL PROBLEM IDENTIFICATION

- the extent of the intersection (complicated traffic system or its lack, including illegible road markings) /spatial planning/
- left-turn with multiple streams from the opposite inlet
- many turning relationships with pedestrians/bicycles to outlet
- "green arrow" on a multi-lane inlet together with pedestrians/cyclists
- no analyzes of safety intergreen times for rationally "understated" evacuation speeds and "overestimated" arrival speeds
- no signals on the inner surface of the accumulation polygon
- wrong accumulation zone of left or right turns and too small waiting area for pedestrians
- no auxiliary signals ( $\emptyset$  100), contrast screens, anti-illusion filters, anti-reflective glass, acoustic signallers



# REKOMENDACJE / RECOMMENDATIONS

- Audyt BRD na etapie koncepcji, projektu oraz przed wdrożeniem
- Inspekcja BRD w trakcie użytkowania
- Doświadczony zespół min. dwóch audytorów (geometria, sterowanie ruchem drogowym)
- Road safety audit at the concept, design and implementation stages
- Road safety inspection during exploitation stage
- An experienced team of min. two auditors (geometry, traffic lights control system)

# THANK YOU FOR YOUR ATTENTION...



[damian.iwanowicz@pbs.edu.pl](mailto:damian.iwanowicz@pbs.edu.pl)  
(+48) 502-739-067



**POLITECHNIKA  
BYDGOSKA**  
Wydział Budownictwa,  
Architektury i Inżynierii Środowiska



KATEDRA INŻYNIERII DROGOWEJ, TRANSPORTU  
I GEOTECHNIKI