

Katedra
Inżynierii Drogowej,
Transportu i Geotechniki



Wydział Budownictwa,
Architektury i Inżynierii Środowiska
Politechnika Bydgoska im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich



RAPORT

O STANIE BEZPIECZEŃSTWA

RUCHU DROGOWEGO

W BYDGOSZCZY

2020



Autorzy raportu:

dr hab. inż. Jan Kempa, prof. PBŚ
dr inż. Grzegorz Bebyn
dr inż. Jacek Chmielewski
dr inż. Damian Iwanowicz
dr inż. Marcin Karwasz
dr inż. Radosław Klusek
mgr inż. Paulina Olenkowicz-Trempała
mgr inż. Damian Wiśniewski

Współpraca:

mgr Zofia Rudnicka
Katarzyna Rudnicka

Raporty, prace badawcze i publikacje związane z poprawą bezpieczeństwa ruchu drogowego, wykonane przez pracowników Katedry Inżynierii Drogowej, Transportu i Geotechniki PBŚ w Bydgoszczy, zostały uhonorowane w 2006 roku nagrodą „**POLSKIE DROGI XXI**”
(pod Patronatem Honorowym Ministerstwa Transportu i Budownictwa)

System **WZDR**, na bazie którego są opracowywane raporty o stanie bezpieczeństwa ruchu drogowego, został uhonorowany następującymi nagrodami i wyróżnieniami:

- Nagrodą III-go stopnia Wicepremiera Rady Ministrów i Ministra Infrastruktury za wybitne osiągnięcia twórcze (2002)
- II-gim miejscem w krajowym konkursie na najciekawszy projekt z zakresu 'Systemów Informacji Przestrzennej' zorganizowanym przez „INTEGRAPH” – 1998 rok.
- I-szą nagrodą w konkursie Samorządowy Lider Zarządzania 2008 - Usługi Techniczne, za projekt pod nazwą „Raport o stanie bezpieczeństwa ruchu drogowego instrumentem nowoczesnego zarządzania kształtującego politykę dobrych praktyk w bezpieczeństwie ruchu drogowego i wprowadzania zmian w infrastrukturze drogowej” złożony przez Urząd Miasta Elbląga w dziedzinie transport, za zarządzanie drogami prowadzone w sposób komplementarny, odpowiadający wymogom systemowego traktowania miejskiej infrastruktury drogowej
- Specjalnym wyróżnieniem Miejskiego Zarządu Dróg w Toruniu przez Redakcję „Polskich Dróg” i Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie (Honorowy Patronat Wicepremiera Rady Ministrów i Ministra Infrastruktury) za wdrożenie Systemu – 2002 rok.
- Główną nagrodą w Konkursie Innowacje w Transporcie 2012 w kategorii: Innowacyjność w Zarządzaniu, za wdrożenie Systemu WZDR w województwie małopolskim.

*Copyright by Katedra Inżynierii Drogowej, Transportu i Geotechniki,
Politechnika Bydgoska*

Publikacja do użytku wewnętrznego

SPIS TREŚCI

| | |
|---|-----|
| Przedmowa | 4 |
| 1. Ogólny stan bezpieczeństwa ruchu drogowego w Bydgoszczy na tle kraju i województwa..... | 9 |
| 2. Liczbowa charakterystyka stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego w Bydgoszczy..... | 15 |
| 3. Charakterystyka zmienności liczby i skutków zdarzeń drogowych w poszczególnych miesiącach, dniach i godzinach..... | 19 |
| 4. Struktura miejsc koncentracji zdarzeń drogowych..... | 28 |
| 5. Struktura przyczyn zdarzeń drogowych..... | 33 |
| 6. Charakterystyka sprawców i poszkodowanych w zdarzeniach..... | 36 |
| 7. Stan bezpieczeństwa ruchu drogowego na poszczególnych elementach sieci drogowej miasta..... | 38 |
| 8. Bezpieczeństwo pieszych | 44 |
| 9. Bezpieczeństwo rowerzystów | 55 |
| 10. Bezpieczeństwo dzieci w drodze do i ze szkoły | 60 |
| 11. Lista elementów sieci drogowej miasta o najniższym poziomie bezpieczeństwa ruchu drogowego | 65 |
| 12. Szczegółowa charakterystyka najbardziej niebezpiecznych miejsc..... | 69 |
| Definicje i oznaczenia..... | 333 |
| Źródła | 352 |

PRZEDMOWA



Jest rzeczą niedopuszczalną, by we współczesnym, humanitarnym świecie człowiek, istota z natury omylna, popełniwszy niezamierzony błąd w ruchu drogowym był karany wyrokiem śmierci z jego natychmiastowym wykonaniem

Preambuła do szwedzkiej ustawy pt.: „Wizja Zero”

Wiele osób twierdzi, że realizacja celu określonego w motcie niniejszego Raportu jest nierealna, jest utopią. Ale gdyby zadać pytanie: jaka liczba ofiar śmiertelnych w wyniku wypadków drogowych byłaby społecznie akceptowalna, to odpowiedź mogłaby być tylko jedna – zero.

Motoryzacja oprócz ewidentnych korzyści społecznych i gospodarczych niesie ze sobą, niestety, także wiele zjawisk negatywnych, a do jednych z nich zaliczyć należy społeczne koszty zdarzeń drogowych. Koszty te w Polsce, w 2021 roku, wg Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, wyniosły 39,3 mld zł. W 2020 r. koszty te były o blisko 1 mld mniejsze, co wynikało z faktu, że w tym roku liczba kolizji była o ponad 40 tys. mniejsza niż w 2021 roku. Należy zaznaczyć, że jeszcze w 2018 roku koszty zdarzeń drogowych wyniosły ponad 55 mld zł, co stanowiło 2,7% PKB, a obecnie 1,5% PKB. Z powyższych danych bardzo wyraźnie wynika, że podjęte działania przez wiele podmiotów w naszym kraju, w ostatnich latach, przyniosły bardzo wymierny, pozytywny rezultat.

Na poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego (brd) wpływają cztery główne elementy (z angielskiego 4 × E - education, engineering, emergency, enforcement), czyli edukacja, inżynieria, ratownictwo i opieka powypadkowa oraz nadzór i egzekwowanie prawa. Wszystkie te elementy funkcjonują łącznie stąd wymagają ich ciągłego, a zarazem równoległego rozwijania. Tylko wtedy osiągnie się maksymalizację poprawy brd.

W Polsce przełomowym rokiem, od którego problem bezpieczeństwa ruchu drogowego nabrał szczególnego znaczenia był 1991 rok, bowiem liczba ofiar śmiertelnych wyniosła aż 7 901 osób. Wtedy eksperci Banku Światowego w „Raporcie Gerondeau” wskazali dwie główne przyczyny tego stanu rzeczy. Przede wszystkim był to brak centralnej instytucji odpowiedzialnej za brd i kierowanej przez polityka wysokiej rangi oraz profesjonalnego programu działań prewencyjnych. Odpowiedzią na ten Raport Rada Ministrów powołała Krajową Radę Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego pod przewodnictwem wicepremiera rządu RP. W tym samym czasie minister właściwy ds. transportu zamówił w Komitecie Badań Naukowych program, którego założenia przedstawiono na pierwszym posiedzeniu Rady.

Konsorcjum wykonawców (Politechnika Gdańska, Krakowska i Instytut Transportu Samochodowego) opracowało projekt pt.: „Zintegrowany program poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego”, który otrzymał akronim GAMBIT’96. W marcu 1996 roku wykonawcy projektu zorganizowali w Politechnice Gdańskiej Międzynarodowe Seminarium GAMBIT’96, na którym zagraniczni eksperci przedstawili swoje opinie o tym projekcie. Opinie były merytorycznie bardzo cenne i pomogły uzyskać akceptację projektu przez zamawiającego i rozpoczęto proces jego wdrażania. W tym czasie powstało również kilka wojewódzkich programów GAMBIT, między innymi, GAMBIT KUJAWSKO-POMORSKI. W 1998 roku odbyło się kolejne seminarium GAMBIT’98, a najważniejszym jego osiągnięciem był projekt ustawy „O ochronie zdrowia i życia w ruchu drogowym”.

Odpowiedzią na powstanie nowej struktury organizacyjnej państwa była nowa wersja programu bezpieczeństwa ruchu drogowego o akronimie GAMBIT 2000. Sformułowano dwie grupy zadań. Pierwsza dotyczyła zadań o charakterze systemowym, a druga najważniejszych problemów i zagrożeń. Na podstawie tego programu powstał długofalowy cel ilościowy dla naszego kraju – zmniejszenie liczby ofiar śmiertelnych w wypadkach drogowych do czterech tysięcy w 2010 roku.

Po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej Ministerstwo Infrastruktury zamówiło następny program o akronimie GAMBIT 2005 – Polska Wizja Zero, zaplanowany na pierwszą perspektywę wsparcia finansowego z Unii Europejskiej, czyli na lata 2005 – 2013. Na podkreślenie zasługuje również projekt „Zintegrowany system bezpieczeństwa transportu”, który powstał na zamówienie ministra nauki (2007 r.) o akronimie ZEUS. Końcowa jego wersja została zaprezentowana na kolejnym Międzynarodowym Seminarium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego GAMBIT 2010.

Projekty GAMBIT dały podstawy wielu działaniom opartych o usystematyzowaną metodykę, a także wspartych transferem wiedzy naukowej.

Działania realizowane zgodnie z Narodowym Programem Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego 2013-2020 przyniosły wiele pozytywnych zmian. W 2013 r. wystąpiło 35 847 wypadków drogowych, a 3 357 osób poniosło śmierć. Natomiast w 2020 roku zarejestrowano 23 540 wypadków i 2 491 ofiar śmiertelnych, a więc w tych latach liczba wypadków uległa zmniejszeniu o ponad 34%, a ofiar śmiertelnych o blisko 26%.

Obecnie realizowany jest Narodowy Program Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego 2021 - 2030, w którym założono zmniejszenie liczby ofiar śmiertelnych o 50%, tj. nie więcej niż 1455 w 2030 roku, a ofiar ciężko rannych także o 50%, tj. nie więcej niż 5317 w 2030 roku.

Struktura interwencji Narodowego Programu Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego 2021-2030 jest oparta na pięciu filarach stanowiących główne obszary działań dotyczących poprawy brd do 2030 r. i są nimi:

- I. System zarządzania bezpieczeństwem ruchu drogowego
- II. Bezpieczny człowiek
- III. Bezpieczne drogi
- IV. Bezpieczny pojazd
- V. Ratownictwo i opieka powypadkowa

Na początku września 2020 r. Zgromadzenie Ogólne Organizacji Narodów Zjednoczonych, ogłosiło lata 2021-2030 Drugą Dekadą Działań na Rzecz Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego.

Rezolucja ONZ zachęca państwa członkowskie do podejmowania wysiłków w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony wszystkich użytkowników dróg poprzez wdrażanie szeregu działań, ukierunkowanych m.in. na:

- zapewnienie zaangażowania politycznego i odpowiedzialności za bezpieczeństwo na najwyższym możliwym szczeblu,
- przyjęcie kompleksowych przepisów dotyczących kluczowych czynników ryzyka,
- projektowanie bezpieczniejszej infrastruktury drogowej, uwzględniającej potrzeby zmotoryzowanych oraz niezmotoryzowanych uczestników ruchu drogowego,
- włączanie bezpieczeństwa ruchu drogowego jako integralnego elementu procesów zagospodarowania przestrzeni oraz funkcjonowania systemów transportowych,
- promowanie wiedzy i świadomości w zakresie bezpieczeństwa ruchu drogowego, szczególnie wśród młodzieży,
- promowanie przyjaznych, bezpiecznych dla środowiska, dostępnych środków transportu publicznego oraz alternatywnych form transportu niezmotoryzowanego,
- wzmacnianie systemu ratownictwa i opieki powypadkowej ofiarom wypadków drogowych,

- współpracę z sektorem prywatnym w celu ograniczenia liczby wypadków powodowanych przez kierowców zawodowych.

Niniejszy Raport o stanie brd w Bydgoszczy jest kolejnym, bo już siódmym (poprzednie dotyczyły lat: 1997, 1998, 1999, 2004, 2008 oraz 2015) i wpisuje się w Filar III – Bezpieczne Drogi Narodowego Programu Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego 2021-2030.

W Raporcie przedstawiono szczegółowe wyniki analiz bezpieczeństwa ruchu drogowego dla Bydgoszczy, dla okresu obliczeniowego wynoszącego trzy lata. Wymieniony okres wynika z faktu, że w takim czasie na rozważanym obszarze (w szczególności dużych i bardzo dużych miast) występują zbliżone i porównywalne warunki ruchu drogowego, bowiem zmiany geometrii i organizacji ruchu na sieci drogowo-ulicznej nie są tak znaczące, w przeciwieństwie do analiz prowadzonych dla dłuższych przedziałów czasu. Stąd też jako czas obliczeniowy do wyznaczenia „czarnych punktów” przyjęto okres trzech lat (2018-2020). Dodatkowo dla każdego z „czarnych punktów” zamieszczono dane liczbowe o darzeniach drogowych i wartości wskaźników opisujące poziom bezpieczeństwa ruchu drogowego za lata 2016-2020 (okres wskazany przez Zamawiającego) wzbogacone o dane z lat 2011-2015. Dane o zdarzeniach drogowych pozyskano z Policji. Natomiast szczegółowe charakterystyki obejmujące środowisko drogi pozyskano z Informatycznego Systemu Wspomagania Zarządzania Drogami i Ruchem Drogowym w Bydgoszczy (WZDR – Bydgoszcz). Badania terenowe, wykonane przez autorów, obejmowały inwentaryzacje miejsc niebezpiecznych, pomiary ruchu drogowego i obserwacje dotyczące zachowań użytkowników badanego miejsca w ruchu drogowym.

Raport składa się z 12 rozdziałów, w tym 7 rozdziałów opisujących ogólne statystyki zdarzeń drogowych w Bydgoszczy oraz 3 rozdziały, w których zawarto charakterystyki bezpieczeństwa pieszych, rowerzystów oraz dzieci w drodze do i ze szkoły. Rozdział 11 zawiera listę najbardziej niebezpiecznych miejsc na sieci drogowej Bydgoszczy, a 12-ty ich szczegółową analizę i ocenę przyczyn zdarzeń drogowych.

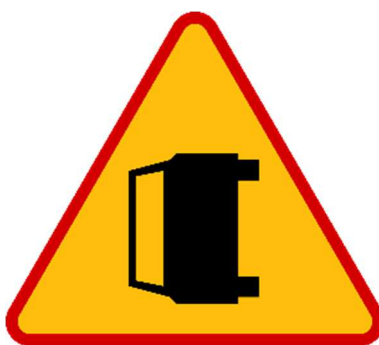
Na podstawie wyników analiz zawartych w Raporcie można stwierdzić, że w latach 2015 - 2020 wystąpił na sieci drogowej miasta spadek liczby wypadków (26%), ciężkości zdarzeń drogowych (22%), liczby osób ciężko rannych (86%) i lekko rannych (36%) oraz liczby zdarzeń drogowych z pieszymi (41%) i rowerzystami (7%). Niestety liczba ofiar śmiertelnych utrzymuje się na stałym poziomie – średnio 10 ofiar rocznie.

Prezentowany Raport obejmuje ocenę bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz konkretne zalecenia tylko w aspekcie infrastruktury drogowej. Należy podkreślić, że wady infrastruktury drogowej mają wpływ na prawie

30% zdarzeń drogowych w obszarze miasta. Aby skutecznie wdrażać zawarte w raporcie działania oraz zalecenia, w celu zmniejszenia zagrożenia uczestników ruchu drogowego na sieci drogowej miasta, nie powinno zapominać się o skutecznie przeprowadzanych audytach bezpieczeństwa ruchu drogowego przez niezależnych od zarządcy drogi i ruchu audytorów. Audyt bezpieczeństwa ruchu drogowego powinien być prowadzony we wszystkich fazach powstawania infrastruktury, tj. planowania, projektowania, przebudowy, modernizacji i utrzymania.

Wartym podkreślenia jest fakt, że opracowane raporty bezpieczeństwa ruchu drogowego są wykorzystywane konsekwentnie przez władze miasta Bydgoszczy w procesie decyzyjnym do działań na sieci drogowej miasta związanych z poprawą bezpieczeństwa ruchu drogowego, co zapewne ma swoje przełożenie na ogólną poprawę stanu brd w Bydgoszczy. Autorzy mają nadzieję, że również niniejszy Raport przyczyni się do dalszej poprawy brd w naszym mieście.

Na zakończenie warto podkreślić, że bezpieczeństwo osobiste, w tym także w ruchu drogowym jest jednym z atrybutów jakości życia każdego z nas. Jak wynika z art. 5 Konstytucji RP, zapewnienie tego bezpieczeństwa dla swoich obywateli powinno gwarantować Państwo oraz poszczególne jednostki samorządowe. Z pełnym przekonaniem można stwierdzić, że w ostatnich latach zarówno Państwo, jak i bydgoskie władze samorządowe (szczególnie poprzez działania Zarządu Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej) dokładają wiele starań, aby jak najlepiej wywiązywać się z nałożonego przez Konstytucję obowiązku.



1. OGÓLNY STAN BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO W BYDGOSZCZY NA TLE KRAJU I WOJEWÓDZTWA

Na polskich drogach w 2020 roku zginęło 2 491 osób, czyli średnio co około 3 godziny ktoś ponosi śmierć w wyniku wypadku drogowego !!!

W Polsce w roku 2020 na drogach śmierć poniosło 2 491 osób, a 26 463 osoby zostały ranne w 23 540 wypadkach drogowych [40]. W porównaniu z rokiem 2019 liczba wypadków drogowych spadła o 22,3%, a liczba osób zabitych o 14,4%. W roku 2020 w Policji zarejestrowano 382 046 kolizji drogowych. W porównaniu do poprzedniego roku, kiedy zanotowano 455 454 kolizje, nastąpił ich spadek o 16,1%.

W celu lepszego zobrazowania zagrożenia na polskich drogach w tablicy 1.1 przedstawiono średnie odstępy czasu pomiędzy zdarzeniami drogowymi, wypadkami, kolizjami, występowaniem ofiar śmiertelnych i uszkodzeniami pojazdów w zdarzeniach drogowych. Przedstawione dane dotyczą Polski, województwa kujawsko-pomorskiego oraz Bydgoszczy.

Z prezentowanych danych wynika, że w Polsce w roku 2020r. co ~3,5 godziny ginął na drodze człowiek w wyniku wypadku drogowego, w województwie kujawsko-pomorskim średnio co prawie 3 dni, a w Bydgoszczy co ~36,5 dnia. W wyniku wypadku drogowego w Polsce co ~20 minut mieliśmy osobę raną, natomiast w województwie kujawsko-pomorskim co ~10 godzin, a w Bydgoszczy co ~1,5 dnia. Do zdarzenia drogowego w Polsce dochodziło co około ~1,2 minuty, a w Bydgoszczy co około ~1 godzinę i 40 minut.

Tablica 1.1. Częstotliwość występowania zdarzeń drogowych i ich ofiar w Polsce, w województwie kujawsko-pomorskim oraz w Bydgoszczy w roku 2020

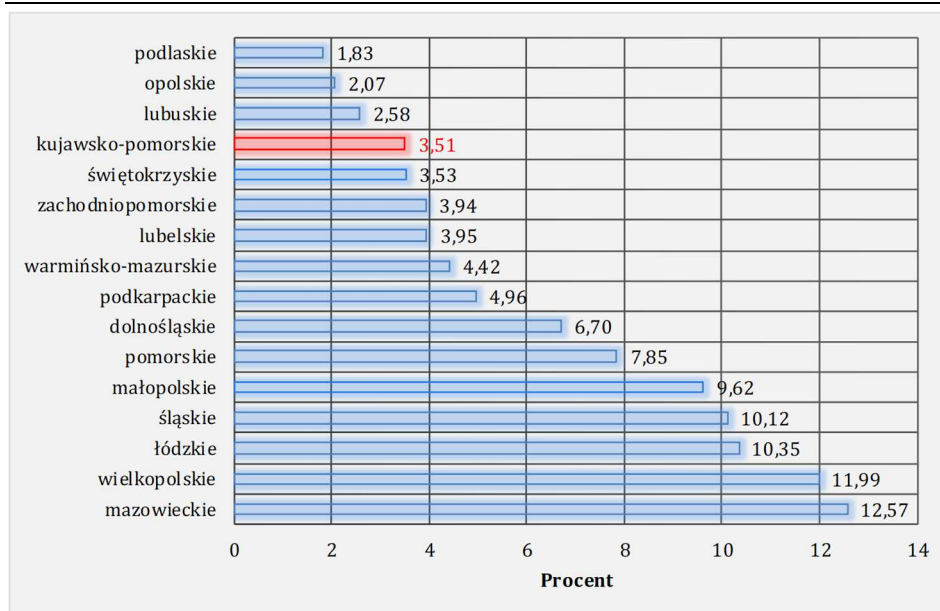
| Wyszczególnienie | Średnie odstępy czasu pomiędzy zdarzeniami i ofiarami zdarzeń [h] | | | | | |
|--------------------------------|---|---------|---------|-------------------|-------------|---------------------|
| | Zdarzenie drogowe | Wypadek | Kolizja | Ofiara śmiertelna | Osoba ranna | Uszkodzenie pojazdu |
| Polska | 0,02 | 0,37 | 0,02 | 3,52 | 0,33 | — |
| Województwo kujawsko-pomorskie | 0,35 | 10,59 | 0,37 | 65,37 | 10,20 | — |
| Bydgoszcz | 1,66 | 31,06 | 1,76 | 876,00 | 30,95 | 0,85 |

Źródło: Krajowa Rada BRD, Komenda Wojewódzka Policji, WZDR

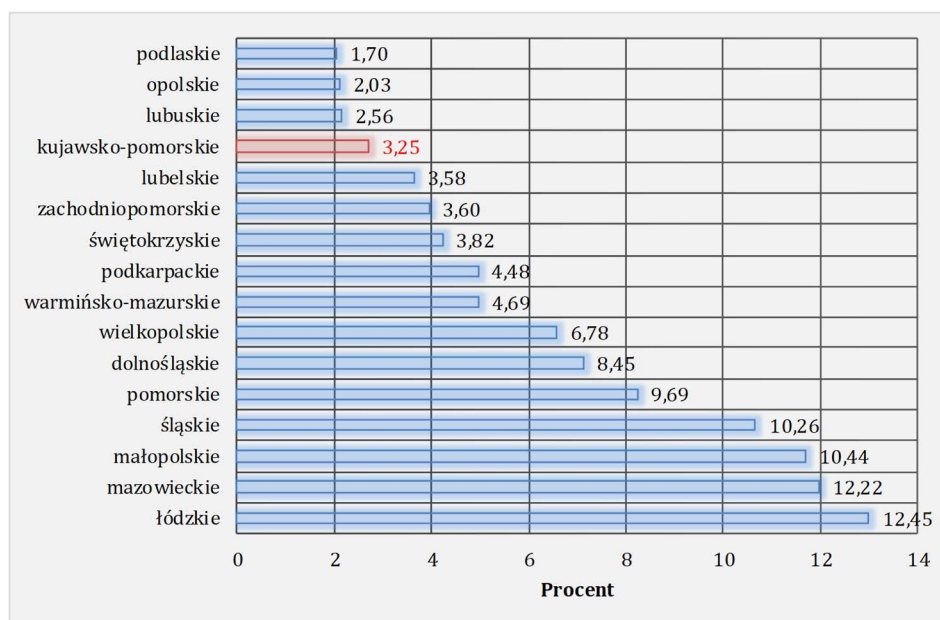
W województwie kujawsko-pomorskim w 2020 roku wydarzyło się 827 wypadków, co stanowiło około 3,51% wszystkich wypadków drogowych w kraju – rys. 1.1 [40]. W wypadkach tych zostało rannych 859 osób, co dało z kolei 3,25% rannych w kraju, a śmierć poniosły 134 osoby, co stanowiło 5,38% ofiar śmiertelnych w kraju (rys. 1.2, rys. 1.3) [40]. Województwo kujawsko-pomorskie pod względem wypadków drogowych i liczby rannych zajmuje 4-tą pozycję w kraju, natomiast pod względem liczby ofiar śmiertelnych – 8-mą.

Liczby wypadków drogowych w Polsce, województwie kujawsko-pomorskim i Bydgoszczy w latach 2011-2020 przedstawiono w tablicy 1.2. Skutki wypadków drogowych zamieszczono w tablicy 1.3, a względną liczbę wypadków drogowych i ich skutków w tablicy 1.4. W 2020 roku udział miasta Bydgoszczy w wypadkach drogowych w województwie wynosi 34,10%, natomiast w liczbie ofiar wypadków 28,60%. W Bydgoszczy występuje 1,20% wypadków drogowych w kraju, a 0,98% osób zostaje rannych lub ponosi śmierć spośród wszystkich ofiar wypadków drogowych w Polsce.

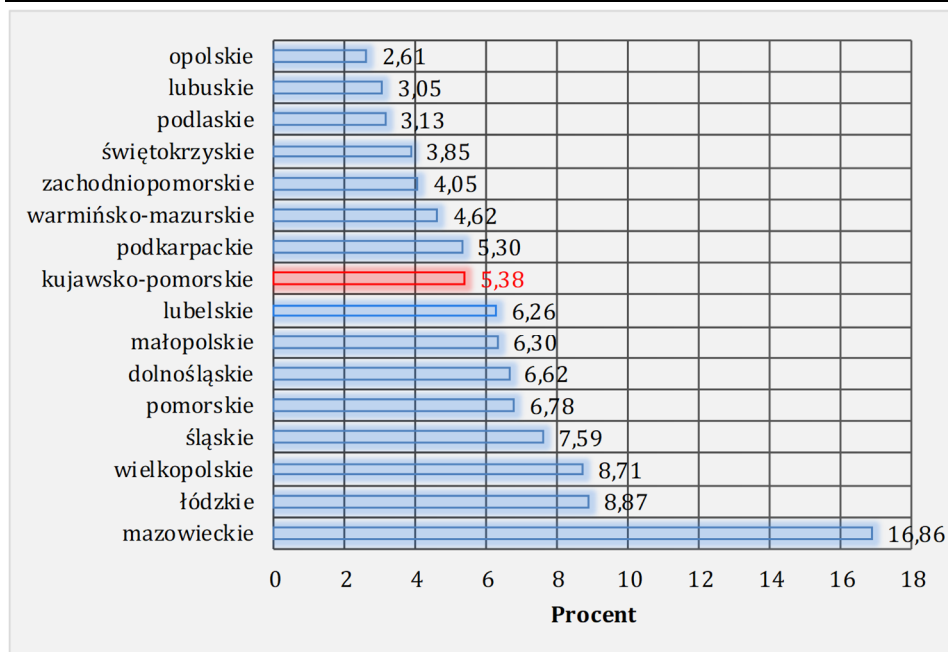
Do 2016 roku w Bydgoszczy, w odniesieniu do liczby wypadków drogowych, wystąpiła tendencja wzrostowa w stosunku do danych krajowych. W kolejnych latach ta tendencja, aż do 2018, uległa odwróceniu, po czym ponownie od roku 2019 obserwujemy jej wzrost. (tablica 1.4 i rys. 1.4).



Rysunek 1.1. Względna liczba wypadków drogowych w poszczególnych województwach w roku 2020



Rysunek 1.2. Względna liczba rannych w wypadkach drogowych w poszczególnych województwach w roku 2020



Rysunek 1.3. Względna liczba ofiar śmiertelnych w wypadkach drogowych w poszczególnych województwach w roku 2020

Tablica 1.2. Liczba wypadków drogowych w Polsce, w województwie kujawsko-pomorskim i w Bydgoszczy w latach 2011-2020

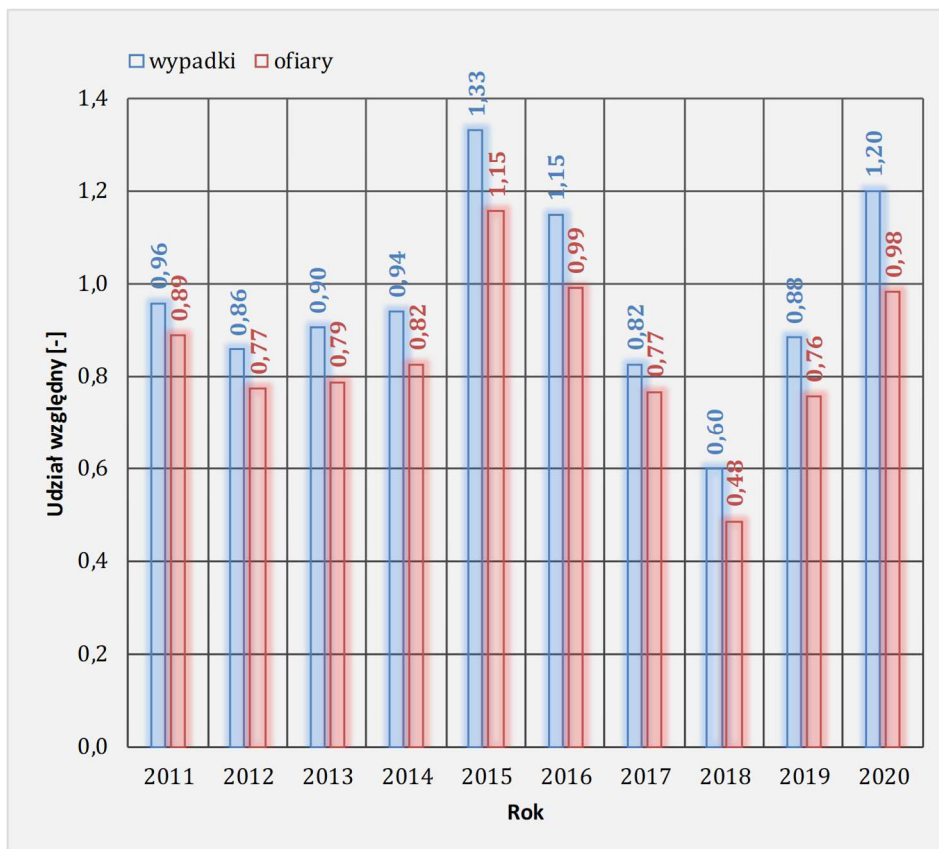
| Rok | Polska | | Woj. kujawsko-pomorskie | | Bydgoszcz | |
|------|--------|-----------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | ogółem | 2011=100% | ogółem | 2011=100% | ogółem | 2011=100% |
| 2011 | 40 065 | 100,00 | 1 336 | 100,00 | 383 | 100,00 |
| 2012 | 37 046 | 92,50 | 1 319 | 98,73 | 317 | 82,77 |
| 2013 | 35 847 | 89,50 | 1 182 | 88,47 | 324 | 84,59 |
| 2014 | 34 970 | 87,30 | 1 044 | 78,14 | 328 | 85,64 |
| 2015 | 32 967 | 82,30 | 1 008 | 75,45 | 438 | 114,36 |
| 2016 | 33 664 | 84,00 | 1 018 | 76,20 | 386 | 100,78 |
| 2017 | 32 760 | 81,80 | 949 | 71,03 | 270 | 70,50 |
| 2018 | 31 674 | 79,10 | 970 | 72,60 | 189 | 49,35 |
| 2019 | 30 288 | 75,60 | 940 | 70,36 | 267 | 69,71 |
| 2020 | 23 540 | 58,80 | 827 | 61,90 | 282 | 73,63 |

Tablica 1.3. Liczba ofiar śmiertelnych i osób rannych w wypadkach drogowych w Polsce, w woj. kujawsko-pomorskim i w Bydgoszczy w latach 2011-2020

| Rok | Polska | | Woj. kujawsko-pomorskie | | Bydgoszcz | |
|------|--------|-----------|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| | ogółem | 2011=100% | ogółem | 2011=100% | ogółem | 2011=100% |
| 2011 | 53 690 | 100,00 | 1 697 | 100,00 | 476 | 100,00 |
| 2012 | 49 363 | 91,94 | 1 708 | 100,65 | 381 | 80,04 |
| 2013 | 47 416 | 88,31 | 1 544 | 90,98 | 373 | 78,36 |
| 2014 | 45 747 | 85,21 | 1 291 | 76,08 | 377 | 79,20 |
| 2015 | 42 716 | 79,56 | 1 288 | 75,90 | 493 | 103,57 |
| 2016 | 43 792 | 81,56 | 1 279 | 75,37 | 433 | 90,97 |
| 2017 | 42 297 | 78,78 | 1 231 | 72,54 | 324 | 68,08 |
| 2018 | 40 221 | 74,91 | 1 202 | 70,83 | 195 | 40,97 |
| 2019 | 38 386 | 71,49 | 1 185 | 69,83 | 290 | 60,92 |
| 2020 | 28 954 | 53,93 | 993 | 58,52 | 284 | 59,66 |

Tablica 1.4. Względna liczba wypadków drogowych i ich skutków w województwie kujawsko-pomorskim i w Bydgoszczy w latach 2011-2020 [%]

| Rok | Woj. kujawsko-pomorskie | | Bydgoszcz | | | |
|------|-------------------------|---------------------------------|------------------|---------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| | wypadków w kraju | ofiar śmiert. i rannych w kraju | wypadków w kraju | ofiar śmiert. i rannych w kraju | wypadków w wojew. | ofiar śmiert. i rannych w wojew. |
| 2011 | 3,33 | 3,16 | 0,96 | 0,89 | 28,67 | 28,05 |
| 2012 | 3,56 | 3,46 | 0,86 | 0,77 | 24,03 | 22,31 |
| 2013 | 3,29 | 3,26 | 0,90 | 0,79 | 27,41 | 24,16 |
| 2014 | 2,99 | 2,82 | 0,94 | 0,82 | 31,42 | 29,20 |
| 2015 | 3,06 | 3,02 | 1,33 | 1,15 | 43,45 | 38,28 |
| 2016 | 3,02 | 2,92 | 1,15 | 0,99 | 37,92 | 33,85 |
| 2017 | 2,90 | 2,91 | 0,82 | 0,77 | 28,45 | 26,32 |
| 2018 | 3,06 | 2,99 | 0,60 | 0,48 | 19,48 | 16,22 |
| 2019 | 3,10 | 3,09 | 0,88 | 0,76 | 28,40 | 24,47 |
| 2020 | 3,51 | 3,43 | 1,20 | 0,98 | 34,10 | 28,60 |



Rysunek 1.4. Udział miasta Bydgoszcz w wypadkach drogowych w kraju w latach 2011-2020

2. LICZBOWA CHARAKTERYSTYKA STANU BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO W BYDGOSZCZY

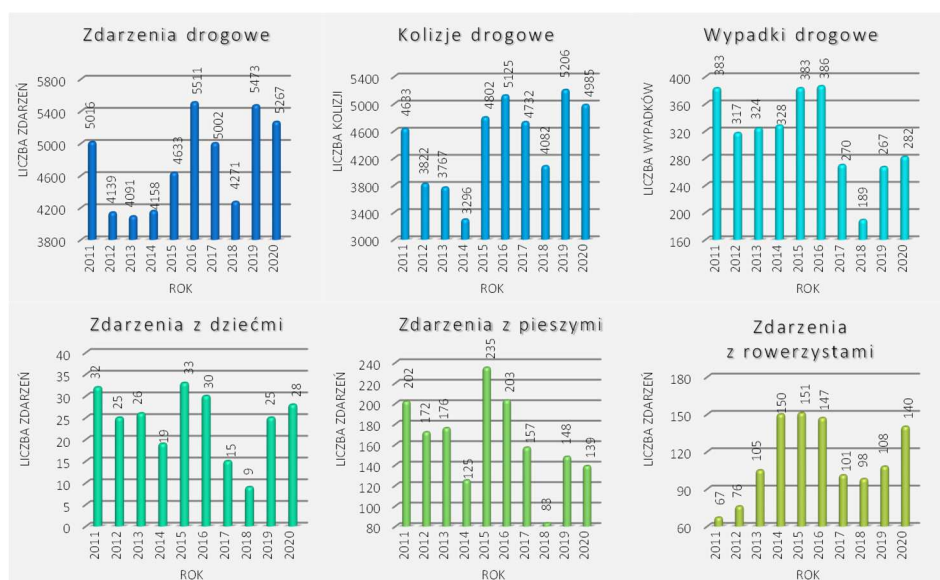
Na przestrzeni ostatnich 10-u lat odnotować należy znaczny spadek liczby wypadków drogowych. Niestety liczba zdarzeń drogowych wzrasta w związku ze zwiększoną liczbą kolizji.

W 2020 roku w Bydgoszczy wystąpiło 5 267 zdarzeń drogowych, z czego 282 były to wypadki z ofiarami w ludziach, tj. z rannymi i zabitymi (tab. 2.1 i rys. 2.1). Wśród wypadków drogowych: 139 to zdarzenia z pieszymi, 140 z rowerzystami i 28 z dziećmi. W wyniku zdarzeń drogowych 10 osób poniosło śmierć, 8 osób zostało ciężko rannych, 275 osób zostało lekko rannych. Uszkodzono 10 305 pojazdów, to jest o 404 mniej w porównaniu z rokiem poprzednim (tab. 2.2 i rys. 2.2). W porównaniu z rokiem 2019 obserwowany jest nieznaczny spadek liczby wszystkich zdarzeń drogowych, w tym zdarzeń z pieszymi. Natomiast liczba zdarzeń z rowerzystami wzrasta stopniowo od roku 2018. Niepokojąca jest również utrzymująca się liczba zdarzeń z dziećmi, która wyniosła odpowiednio 25 w 2019 i 28 w 2020 roku. Od 5 lat obserwuje się bardzo wyraźny spadek liczby wypadków, osób ciężko i lekko rannych (tab. 2.2 i rys. 2.2). Niestety liczba ofiar śmiertelnych od wielu już lat utrzymuje się prawie na stałym poziomie (ok 10 osób rocznie) (tab. 2.2 i rys. 2.2.).

W roku 2020 najczęściej występującymi rodzajami wypadków drogowych były: najechania na piesze (49,29%) oraz na rowerzystę (46,81%) tablica 2.3. Natomiast wśród rodzajów kolizji najczęściej było zderzeń bocznych pojazdów (44,19%), a następnie zderzeń tylnych pojazdów (30,79%). Duży udział w kolizjach miały też najechania na pojazd lub przeszkodę (22,67%) z czego ponad 15% stanowiły kolizje z najechaniem na stojący pojazd.

Tablica 2.1. Zdarzenia drogowe w Bydgoszczy w latach 2011-2020

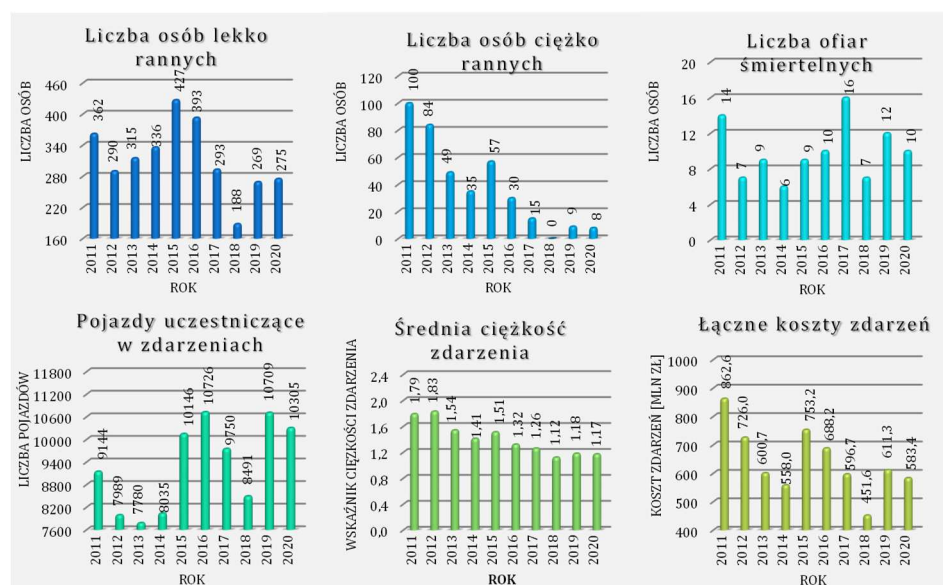
| Rok | Charakterystyka liczbowa: | | | | | | Wskaźnik wzrostu liczby zdarzeń 2009=100% | Procent wypadków w zdarzeniach [%] |
|------|---------------------------|--------------------|---------|--------------------|------------------------|-------------------|---|------------------------------------|
| | zdarzeń drogowych łącznie | wypadków drogowych | kolizji | zdarzeń z pieszymi | zdarzeń z rowerzystami | zdarzeń z dziećmi | | |
| 2011 | 5 016 | 383 | 4 633 | 202 | 67 | 32 | 100% | 7,64% |
| 2012 | 4 139 | 317 | 3 822 | 172 | 76 | 25 | 83% | 7,66% |
| 2013 | 4 091 | 324 | 3 767 | 176 | 105 | 26 | 82% | 7,92% |
| 2014 | 4 158 | 328 | 3296 | 125 | 150 | 19 | 83% | 7,89% |
| 2015 | 4 633 | 383 | 4802 | 235 | 151 | 33 | 92% | 8,27% |
| 2016 | 5 511 | 386 | 5125 | 203 | 147 | 30 | 110% | 7,00% |
| 2017 | 5 002 | 270 | 4732 | 157 | 101 | 15 | 100% | 5,40% |
| 2018 | 4 271 | 189 | 4082 | 83 | 98 | 9 | 85% | 4,43% |
| 2019 | 5 473 | 267 | 5206 | 148 | 108 | 25 | 109% | 4,88% |
| 2020 | 5 267 | 282 | 4985 | 139 | 140 | 28 | 105% | 5,35% |



Rysunek. 2.1. Zdarzenia drogowe w Bydgoszczy w latach 2011-2020

Tablica 2.2. Skutki zdarzeń drogowych w Bydgoszczy w latach 2011-2020

| Rok | Charakterystyka liczbowa: | | | | Średnia ciężkość zdarzenia | Koszty zdarzeń (wg cen z 2020 r.): | |
|------|--|--------------------|---------------------|--------------------|----------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| | pojazdów uczestniczących w zdarzeniach | osób lekko rannych | osób ciężko rannych | ofiar śmiertelnych | | łącznie [mln zł] | jednego zdarzenia [tys. zł] |
| 2011 | 9 144 | 362 | 100 | 14 | 1,79 | 862,57 | 171,96 |
| 2012 | 7 989 | 290 | 84 | 7 | 1,83 | 725,97 | 175,40 |
| 2013 | 7 780 | 315 | 49 | 9 | 1,54 | 600,70 | 146,83 |
| 2014 | 8 035 | 336 | 35 | 6 | 1,41 | 558,02 | 134,20 |
| 2015 | 10 146 | 427 | 57 | 9 | 1,51 | 753,18 | 143,74 |
| 2016 | 10 726 | 393 | 30 | 10 | 1,32 | 688,23 | 124,88 |
| 2017 | 9 750 | 293 | 15 | 16 | 1,26 | 596,66 | 119,29 |
| 2018 | 8 491 | 188 | 0 | 7 | 1,12 | 451,55 | 105,72 |
| 2019 | 10 709 | 269 | 9 | 12 | 1,18 | 611,28 | 111,69 |
| 2020 | 10 305 | 275 | 8 | 10 | 1,17 | 583,35 | 110,75 |



Rysunek 2.2. Skutki zdarzeń drogowych w Bydgoszczy w latach 2011-2020

Tablica 2.3. Struktura rodzajów zdarzeń drogowych w Bydgoszczy w roku 2020

| Lp. | Charakterystyka: | | Struktura rodzajów wypadków drogowych [%] | | Struktura rodzajów kolizji drogowych [%] | |
|-----|---------------------------------------|--|---|--------------|--|--------------|
| | ogólna | szczegółowa | | | | |
| 1. | zderzenia czołowe | zderzenie czołowe | 1,06 | 1,06 | 0,76 | 0,74 |
| | | zderzenie czołowe i tylne | | 0,00 | | 0,02 |
| 2. | zderzenia boczne | zderzenie pod kątem prostym | 1,41 | 1,06 | 44,19 | 33,14 |
| | | zderzenie pod kątem ostrym | | 0,00 | | 10,91 |
| | | zderzenie boczne i tylne | | 0,00 | | 0,00 |
| | | zderzenie pod kątem prostym i ostrym | | 0,00 | | 0,00 |
| | | zderzenie boczne i najechanie na stojący pojazd | | 0,00 | | 0,00 |
| | | zderzenie boczne i najechanie na przeszkodę | | 0,00 | | 0,00 |
| | | zahaczenie o inny pojazd | | 0,35 | | 0,14 |
| 3. | zderzenia tylne | zderzenie tylne | 0,35 | 0,35 | 30,79 | 30,79 |
| | | zderzenie tylne i pod kątem | | 0,00 | | 0,00 |
| | | zderzenie tylne pod kątem i najechanie na przeszkodę | | 0,00 | | 0,00 |
| | | zderzenie tylne i najechanie na stojący pojazd | | 0,00 | | 0,00 |
| 4. | najechania na pieszego lub rowerzystę | najechanie na pieszego | 96,1 | 49,29 | 0,02 | 0,00 |
| | | najechanie na rowerzystę | | 46,81 | | 0,02 |
| 5. | najechania na pojazd lub przeszkodę | najechanie na stojący pojazd | 0,71 | 0,35 | 22,67 | 15,39 |
| | | najechanie na zwierzę | | 0,00 | | 1,06 |
| | | najechanie na przeszkodę | | 0,35 | | 6,10 |
| | | najechanie na stojący pojazd i zjechanie z drogi | | 0,00 | | 0,12 |
| 6. | utrata panowania nad pojazdem | zjechanie z drogi | 0,35 | 0,00 | 0,54 | 0,06 |
| | | wywrócenie się pojazdu | | 0,35 | | 0,48 |
| | | poślizg | | 0,00 | | 0,00 |
| | | poślizg i zderzenie | | 0,00 | | 0,00 |
| 7. | inne | | 0,00 | — | 1,02 | — |

3. CHARAKTERYSTYKA ZMIENNOŚCI LICZBY I SKUTKÓW ZDARZEŃ DROGOWYCH W POSZCZEGÓLNYCH MIESIĄCACH, DNIACH I GODZINACH



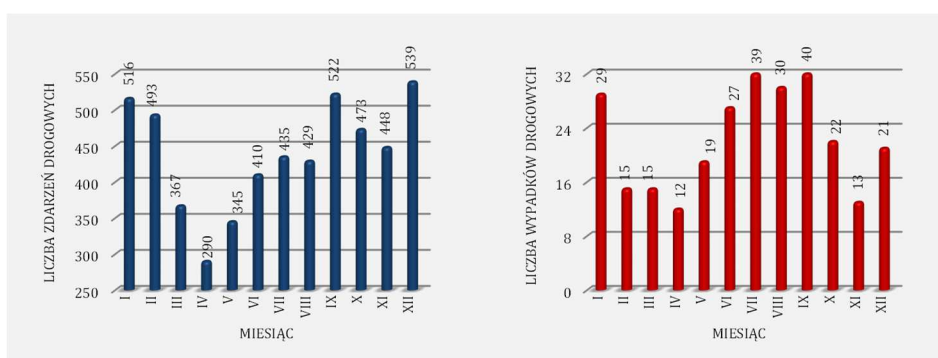
Liczbę zdarzeń drogowych zarejestrowanych w poszczególnych miesiącach roku 2020 oraz ich skutki zilustrowano w tablicach 3.1 i 3.2. Z analizy tych danych wynika, że najwięcej zdarzeń drogowych wystąpiło w grudniu (539) oraz we wrześniu (522) i styczniu (516). Wypadków drogowych natomiast najwięcej było we wrześniu (40), lipcu (39) oraz w sierpniu (30). Najmniejszą liczbę wypadków drogowych (12) oraz kolizji (278) odnotowano w kwietniu.

Zdarzenia o największej ciężkości wystąpiły w lipcu (1,30), sierpniu, czerwcu (1,26) oraz w marcu (1,24). Największą liczbę ofiar śmiertelnych odnotowano w lutym (3), osób ciężko rannych w marcu i czerwcu (2), a lekko rannych we wrześniu (42) oraz w lipcu (37).

Największa liczba wypadków drogowych obserwowana była w środy (55), natomiast najwięcej kolizji miało miejsce w piątki (914) – rys. 3.3 i tablica 3.3. Według danych statystycznych największą liczbę ofiar śmiertelnych zarejestrowano w środy (4), osób ciężko rannych w czwartki (2) i piątki (2), a lekko rannych również w środy (54) – rys. 3.4 i tablica 3.4. Największą ciężkość zdarzeń drogowych odnotowano w środę (1,26). Najmniejszą liczbę wypadków (23) i kolizji (315) zanotowano w niedzielę.

Tablica 3.1. Liczba zdarzeń drogowych w poszczególnych miesiącach w roku 2020

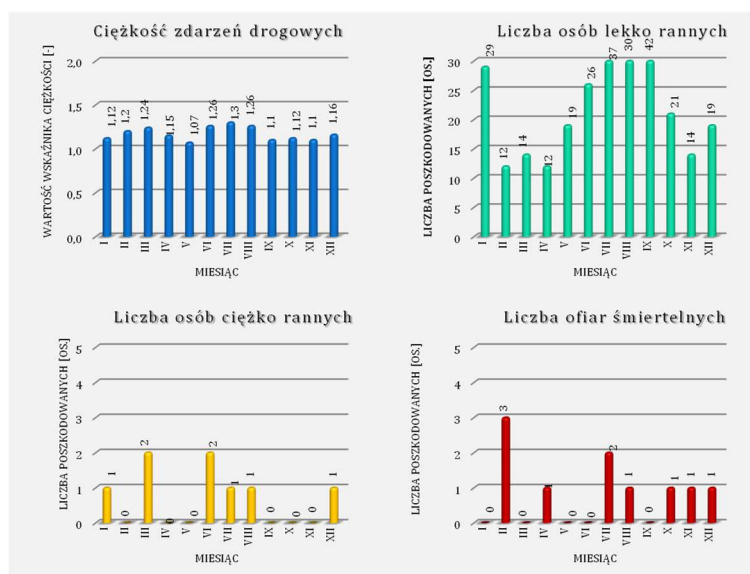
| Miesiące | Charakterystyka liczbowa: | | | | | | Procent wypadków w zdarzeniach |
|----------|---------------------------|----------|---------|--------------------|------------------------|-------------------|--------------------------------|
| | zdarzeń drogowych | wypadków | kolizji | zdarzeń z pieszymi | zdarzeń z rowerzystami | zdarzeń z dziećmi | |
| I | 516 | 29 | 487 | 21 | 8 | 4 | 5,62 |
| II | 493 | 15 | 478 | 12 | 3 | 1 | 3,04 |
| III | 367 | 15 | 352 | 9 | 6 | 3 | 4,09 |
| IV | 290 | 12 | 278 | 5 | 6 | 0 | 4,14 |
| V | 345 | 19 | 326 | 6 | 13 | 0 | 5,51 |
| VI | 410 | 27 | 383 | 7 | 21 | 1 | 6,59 |
| VII | 435 | 39 | 396 | 20 | 17 | 6 | 8,97 |
| VIII | 429 | 30 | 399 | 12 | 18 | 2 | 6,99 |
| IX | 522 | 40 | 482 | 16 | 26 | 4 | 7,66 |
| X | 473 | 22 | 451 | 8 | 13 | 4 | 4,65 |
| XI | 448 | 13 | 435 | 7 | 5 | 1 | 2,90 |
| XII | 539 | 21 | 518 | 16 | 4 | 2 | 3,90 |



Rysunek 3.1. Liczba zdarzeń drogowych w poszczególnych miesiącach w roku 2020

Tablica 3.2. Skutki zdarzeń drogowych w poszczególnych miesiącach w roku 2020

| Miesiące | Charakterystyka liczbowa: | | | | Ciężkość zdarzeń | Koszt zdarzeń (wg cen z 2020 r.) [tys. zł] |
|----------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------|--|
| | pojazdów uczestniczą- cych w zdarzeniach | osób lekko rannych | osób ciężko rannych | ofiar śmiertelnych | | |
| I | 990 | 29 | 1 | 0 | 1,12 | 53 960 |
| II | 958 | 12 | 0 | 3 | 1,20 | 55 858 |
| III | 714 | 14 | 2 | 0 | 1,24 | 42 946 |
| IV | 566 | 12 | 0 | 1 | 1,15 | 31 288 |
| V | 674 | 19 | 0 | 0 | 1,07 | 34 428 |
| VI | 809 | 26 | 2 | 0 | 1,26 | 48 527 |
| VII | 848 | 37 | 1 | 2 | 1,30 | 53 092 |
| VIII | 868 | 30 | 1 | 1 | 1,26 | 50 849 |
| IX | 1027 | 42 | 0 | 0 | 1,10 | 53 299 |
| X | 930 | 21 | 0 | 1 | 1,12 | 49 790 |
| XI | 873 | 14 | 0 | 1 | 1,10 | 46 439 |
| XII | 1048 | 19 | 1 | 1 | 1,16 | 58 842 |



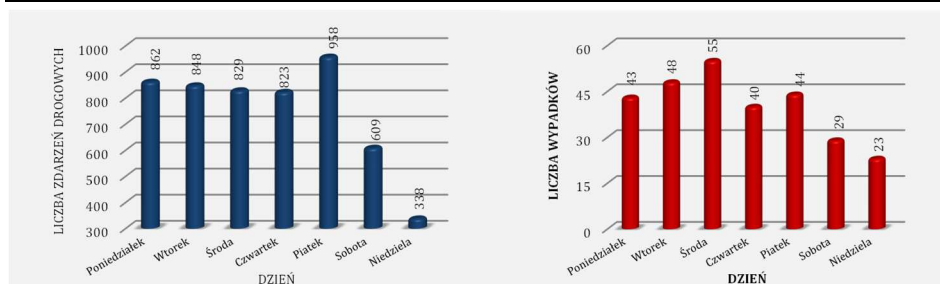
Rysunek 3.2. Skutki zdarzeń drogowych w poszczególnych miesiącach w roku 2020

Tablica 3.3. Liczba zdarzeń drogowych w poszczególnych dniach tygodnia w roku 2020

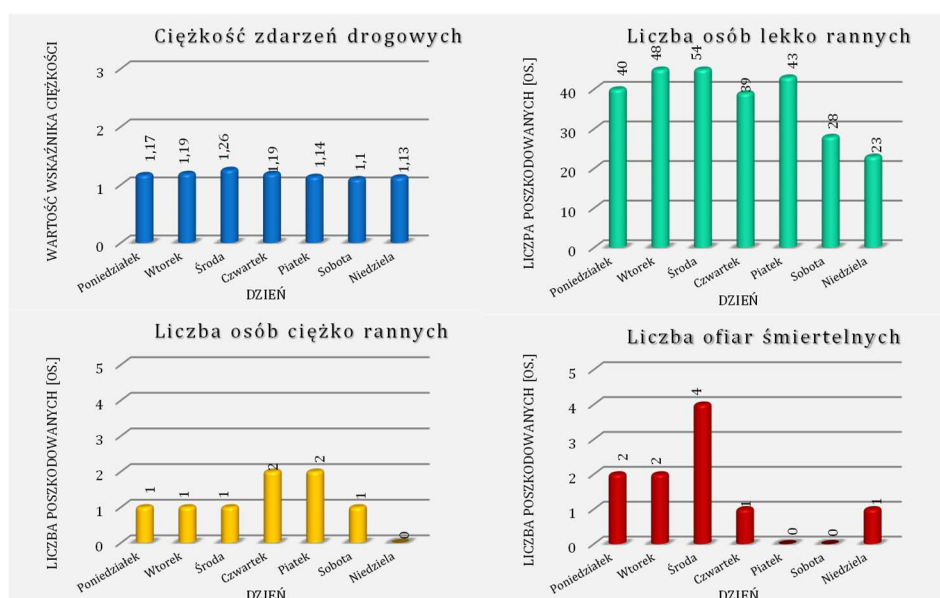
| Dzień | Charakterystyka liczbowa: | | | Średnia liczba zdarzeń w 1 dniu | Średnia liczba wypadków w 1 dniu | Procent wypadków w zdarzeniach [%] |
|--------------|---------------------------|----------|---------|---------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|
| | zdarzeń drogowych | wypadków | kolizji | | | |
| Poniedziałek | 862 | 43 | 819 | 16,58 | 0,83 | 4,99 |
| Wtorek | 848 | 48 | 800 | 16,31 | 0,92 | 5,66 |
| Środa | 829 | 55 | 774 | 15,94 | 1,06 | 6,63 |
| Czwartek | 823 | 40 | 783 | 15,83 | 0,77 | 4,86 |
| Piątek | 958 | 44 | 914 | 18,42 | 0,85 | 4,59 |
| Sobota | 609 | 29 | 580 | 11,71 | 0,56 | 4,76 |
| Niedziela | 338 | 23 | 315 | 6,50 | 0,44 | 6,80 |

Tablica 3.4. Skutki zdarzeń drogowych w poszczególnych dniach tygodnia w roku 2020

| Dzień | Charakterystyka liczbowa: | | | | Średnia liczba pojazdów uczestniczących w zdarzeniu w 1 dniu | Średnia liczba ofiar śmiertelnych oraz rannych w 1 dniu | Średnia ciężkość zdarzeń | Średnie koszty zdarzeń [tys. zł] |
|--------------|--------------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--|---|--------------------------|----------------------------------|
| | pojazdów uczestniczących w zdarzeniu | osób lekko rannych | osób ciężko rannych | ofiar śmiertelnych | | | | |
| Poniedziałek | 1 691 | 40 | 1 | 2 | 32,52 | 0,83 | 1,17 | 1 820 |
| Wtorek | 1 674 | 48 | 1 | 2 | 32,19 | 0,98 | 1,19 | 1 813 |
| Środa | 1 630 | 54 | 1 | 4 | 31,35 | 1,13 | 1,26 | 1 883 |
| Czwartek | 1 623 | 39 | 2 | 1 | 31,21 | 0,81 | 1,19 | 1 768 |
| Piątek | 1 879 | 43 | 2 | 0 | 36,13 | 0,87 | 1,14 | 1 963 |
| Sobota | 1 166 | 28 | 1 | 0 | 22,42 | 0,56 | 1,10 | 1 205 |
| Niedziela | 642 | 23 | 0 | 1 | 12,35 | 0,46 | 1,13 | 688 |



Rysunek 3.3. Liczba zdarzeń drogowych w poszczególnych dniach tygodnia w roku 2020

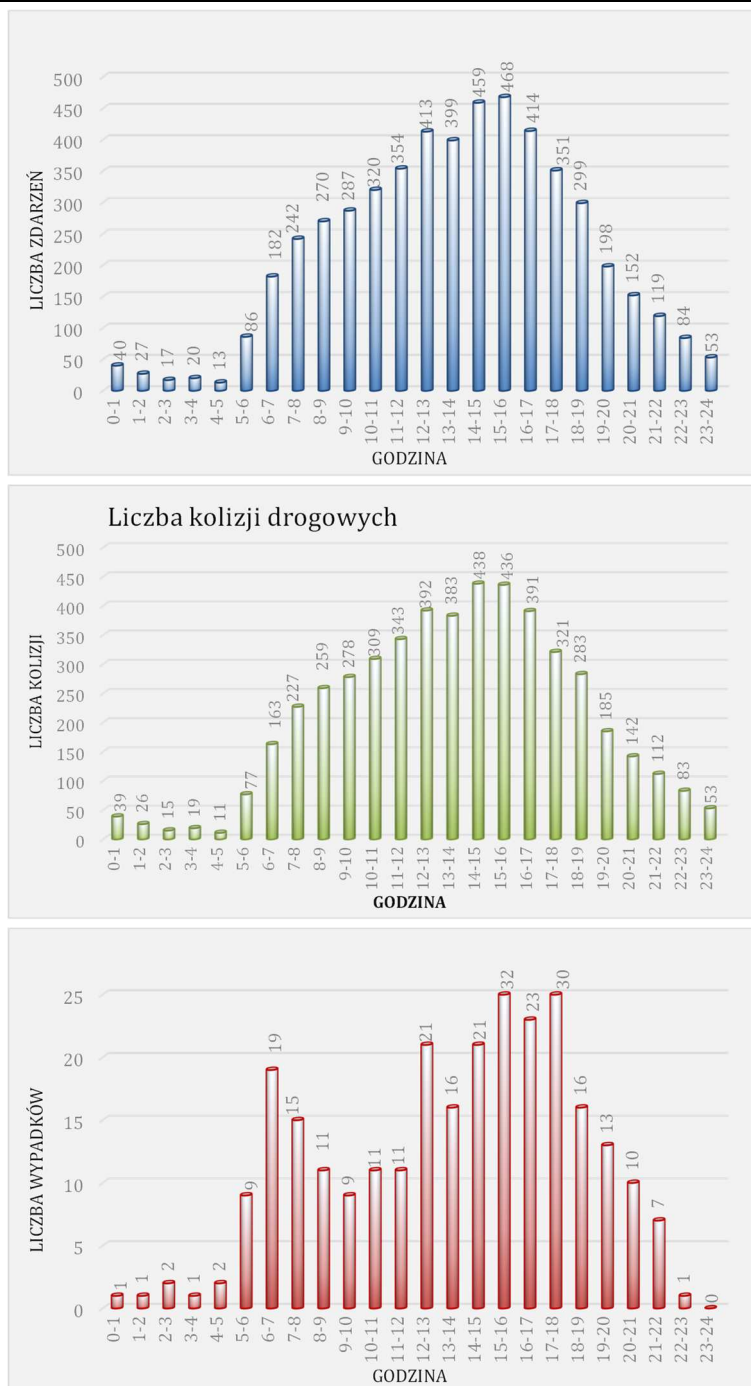


Rysunek 3.4. Skutki zdarzeń drogowych w poszczególnych dniach tygodnia w roku 2020

Charakter zmian w ciągu doby liczby wypadków i kolizji jest analogiczny do charakteru zmian w ciągu doby natężeń ruchu drogowego (rys. 3.5 i tablica 3.5). W godzinach szczytu popołudniowego wystąpiło najwięcej wypadków i kolizji, a najmniej w godzinach nocnych. W godzinach szczytu popołudniowego odnotowano także największą liczbę osób lekko rannych, a ciężko rannych w godzinach 17.00-18.00 i ofiar śmiertelnych 10:00-11:00 – rys. 3.6 i tablica 3.6.

Tablica 3.5. Liczba zdarzeń drogowych w poszczególnych godzinach w roku 2020

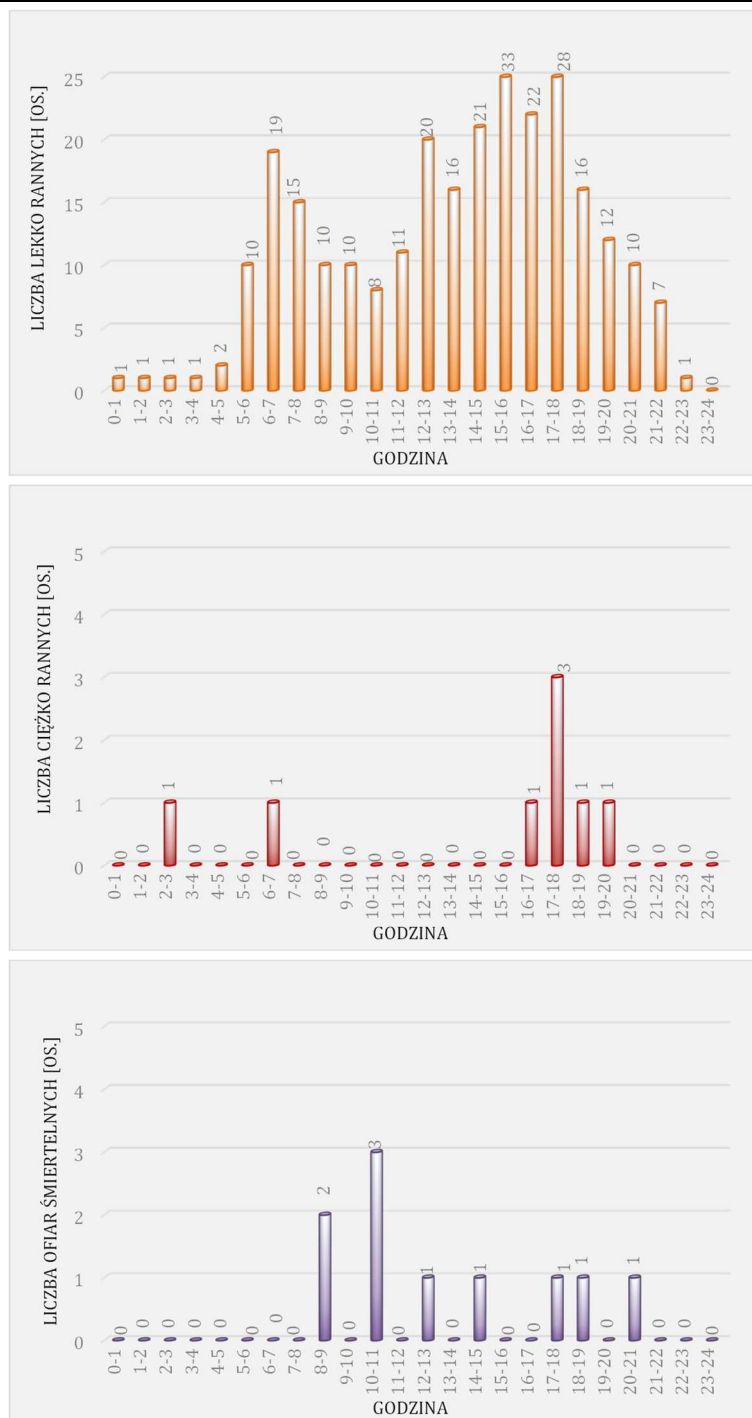
| Godzina | Charakterystyka liczbowa: | | | | | | Procent wypadków w zdarzeniach |
|---------|---------------------------|----------|---------|--------------------|------------------------|-------------------|--------------------------------|
| | zdarzeń drogowych | wypadków | kolizji | zdarzeń z pieszymi | zdarzeń z rowerzystami | zdarzeń z dziećmi | |
| 0-1 | 40 | 1 | 39 | 1 | 0 | 0 | 2,5 |
| 1-2 | 27 | 1 | 26 | 0 | 1 | 0 | 3,7 |
| 2-3 | 17 | 2 | 15 | 2 | 0 | 0 | 11,8 |
| 3-4 | 20 | 1 | 19 | 1 | 0 | 0 | 5,0 |
| 4-5 | 13 | 2 | 11 | 0 | 2 | 0 | 15,4 |
| 5-6 | 86 | 9 | 77 | 5 | 4 | 0 | 10,5 |
| 6-7 | 182 | 19 | 163 | 4 | 16 | 1 | 10,4 |
| 7-8 | 242 | 15 | 227 | 11 | 4 | 3 | 6,2 |
| 8-9 | 270 | 11 | 259 | 6 | 3 | 2 | 4,1 |
| 9-10 | 287 | 9 | 278 | 5 | 5 | 1 | 3,1 |
| 10-11 | 320 | 11 | 309 | 4 | 6 | 1 | 3,4 |
| 11-12 | 354 | 11 | 343 | 8 | 3 | 0 | 3,1 |
| 12-13 | 413 | 21 | 392 | 13 | 7 | 1 | 5,1 |
| 13-14 | 399 | 16 | 383 | 6 | 11 | 2 | 4,0 |
| 14-15 | 459 | 21 | 438 | 7 | 13 | 1 | 4,6 |
| 15-16 | 468 | 32 | 436 | 13 | 20 | 3 | 6,8 |
| 16-17 | 414 | 23 | 391 | 11 | 12 | 2 | 5,6 |
| 17-18 | 351 | 30 | 321 | 14 | 15 | 6 | 8,5 |
| 18-19 | 299 | 16 | 283 | 11 | 5 | 3 | 5,4 |
| 19-20 | 198 | 13 | 185 | 8 | 5 | 1 | 6,6 |
| 20-21 | 152 | 10 | 142 | 2 | 7 | 1 | 6,6 |
| 21-22 | 119 | 7 | 112 | 6 | 1 | 0 | 5,9 |
| 22-23 | 84 | 1 | 83 | 1 | 0 | 0 | 1,2 |
| 23-24 | 53 | 0 | 53 | 0 | 0 | 0 | 0,0 |



Rysunek 3.5. Liczba zdarzeń drogowych w poszczególnych godzinach w roku 2020

Tablica 3.6. Skutki zdarzeń drogowych w poszczególnych godzinach w roku 2020

| Godziny | Charakterystyka liczbowa: | | | | Ciężkość zdarzeń | Średnie koszty zdarzeń w godzinie (wg cen z 2020 r.) [tys. zł] |
|---------|--|--------------------|---------------------|--------------------|------------------|--|
| | pojazdów uczestniczących w zdarzeniach | osób lekko rannych | osób ciężko rannych | ofiar śmiertelnych | | |
| 0-1 | 65 | 1 | 0 | 0 | 0,87 | 3,26 |
| 1-2 | 48 | 1 | 0 | 0 | 0,96 | 2,43 |
| 2-3 | 27 | 1 | 1 | 0 | 2,96 | 4,87 |
| 3-4 | 31 | 1 | 0 | 0 | 0,85 | 1,58 |
| 4-5 | 22 | 2 | 0 | 0 | 1,00 | 1,21 |
| 5-6 | 155 | 10 | 0 | 0 | 1,04 | 8,27 |
| 6-7 | 359 | 19 | 1 | 0 | 1,33 | 22,47 |
| 7-8 | 478 | 15 | 0 | 0 | 1,08 | 24,45 |
| 8-9 | 530 | 10 | 0 | 2 | 1,26 | 32,05 |
| 9-10 | 572 | 10 | 0 | 0 | 1,07 | 28,73 |
| 10-11 | 643 | 8 | 0 | 3 | 1,33 | 40,22 |
| 11-12 | 707 | 11 | 0 | 0 | 1,07 | 35,40 |
| 12-13 | 796 | 20 | 0 | 1 | 1,11 | 43,10 |
| 13-14 | 795 | 16 | 0 | 0 | 1,08 | 40,14 |
| 14-15 | 917 | 21 | 0 | 1 | 1,14 | 49,15 |
| 15-16 | 940 | 33 | 0 | 0 | 1,11 | 48,44 |
| 16-17 | 811 | 22 | 1 | 0 | 1,16 | 44,81 |
| 17-18 | 692 | 28 | 3 | 1 | 1,48 | 49,04 |
| 18-19 | 580 | 16 | 1 | 1 | 1,27 | 35,68 |
| 19-20 | 378 | 12 | 1 | 0 | 1,23 | 22,86 |
| 20-21 | 293 | 10 | 0 | 1 | 1,25 | 17,79 |
| 21-22 | 214 | 7 | 0 | 0 | 0,98 | 10,95 |
| 22-23 | 156 | 1 | 0 | 0 | 0,98 | 7,71 |
| 23-24 | 96 | 0 | 0 | 0 | 0,94 | 4,71 |



Rysunek 3.6. Skutki zdarzeń drogowych w poszczególnych godzinach w roku 2020

4. STRUKTURA MIEJSC KONCENTRACJI ZDARZEŃ DROGOWYCH



W 2020 roku najbardziej niebezpiecznym miejscem koncentracji wypadków były odcinki międzywęzłowe, a kolizji skrzyżowania.

Do 2019 roku wypadki drogowe w Bydgoszczy najczęściej koncentrowały się na skrzyżowaniach (średnio ~57,8% wszystkich zdarzeń – rys. 4.1). Jednak w roku 2020 zanotowano na skrzyżowaniach znaczny spadek procentowy wypadków (41,8%). Na odcinkach międzywęzłowych tendencja spadkowa uległa zmianie i liczba wypadków na odcinkach międzywęzłowych w roku 2020 była większa niż na skrzyżowaniach (48,9%). Na parkingach i innych obiektach średnia wypadków wyniosła ok. 9,2%. Największa koncentracja wypadków drogowych w roku 2020 była na następujących elementach:

- odcinkach między punktami kolizji na odcinkach międzywęzłowych (32,3%)
- przejściach dla pieszych położonych na wlotach skrzyżowań (16%),
- przejściach dla pieszych położonych na odcinkach międzywęzłowych (9,9%)
- parkingach i innych obiektach (9,2%)
- przejściach dla pieszych położonych na wlotach skrzyżowań (8,2%).

Kolizje drogowe najczęściej występowały na skrzyżowaniach, przy czym na przestrzeni lat widoczna jest bardzo wyraźna tendencja spadkowa, a w 2020 roku miało miejsce 41,6% z nich – rys. 4.2. Na odcinkach międzywęzłowych 41,2%, a na parkingach i innych obiektach 17,2%. Kolizje występowały głównie na następujących elementach sieci drogowej:

- odcinkach pomiędzy punktami kolizji na odcinkach międzywęzłowych (37,7%),
- płaszczyznach kolizji na skrzyżowaniach (27,1%),
- parkingach i innych obiektach (17,2%),
- wlotach na skrzyżowanie (9,9%).

Zdarzenia drogowe na skrzyżowaniach miały średnią ciężkość 1,18, natomiast na odcinkach międzywęzłowych 1,19. Nieco mniejszą ciężkość (1,13) miały one na parkingach oraz obiektach. Elementami sieci drogowej o najwyższej wartości wskaźnika ciężkości były:

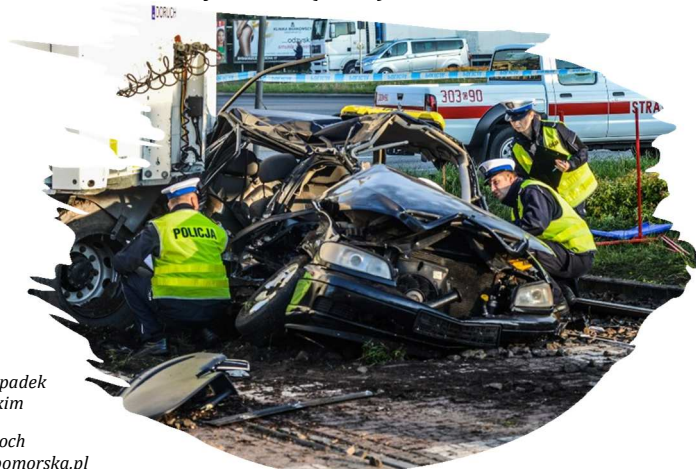
- przejścia dla pieszych na odcinkach międzywęzłowych (2,42),
- przejścia dla pieszych położone na wlotach skrzyżowań (2,01),
- przejścia dla pieszych położone na wylotach skrzyżowań (1,29).

Największa liczba osób rannych w wypadkach drogowych została zarejestrowana na:

- na odcinkach między punktami kolizji na odcinkach międzywęzłowych (31,8%),
- przejściach dla pieszych na wlotach skrzyżowań (16,6%),
- parkingach i innych obiektach (9,9%),
- na przejściach dla pieszych na odcinkach międzywęzłowych (9,2%),
- na przejściach dla pieszych na wylotach skrzyżowań (8,8%).

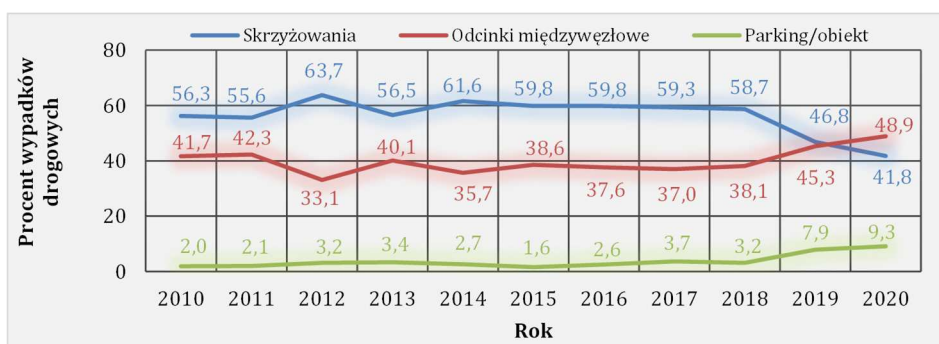
Wypadki drogowe z ofiarami śmiertelnymi miały miejsce:

- na odcinkach między punktami kolizji na odcinkach międzywęzłowych (50%),
- na przejściach dla pieszych na odcinkach międzywęzłowych (20%),
- na płaszczyznach kolizji na skrzyżowaniach (20%),
- na wlotach skrzyżowań (10%).

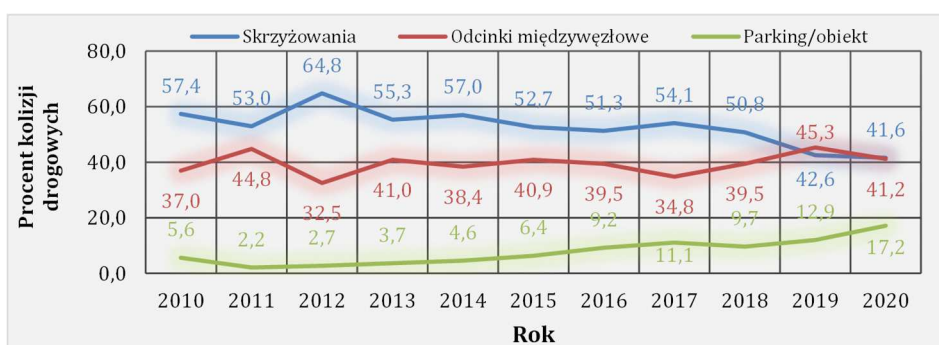


Śmiertelny wypadek
na R. Fordońskim

fot. Dariusz Bloch
źródło: www.pomorska.pl



Rysunek 4.1. Struktura miejsc koncentracji wypadków drogowych



Rysunek 4.2. Struktura miejsc koncentracji kolizji drogowych

Na rys. 4.3 przedstawiono lokalizację wypadków drogowych z ofiarami śmiertelnymi w latach 1996-2020. Ich największa koncentracja miała miejsce w tym okresie w centralnej części miasta oraz wzdłuż dwóch dróg krajowych nr 80 oraz w dawnym korytarzu drogi krajowej nr 5.



Rysunek 4.3. Miejsca koncentracji wypadków drogowych z ofiarami śmiertelnymi w latach 1996-2020

5. STRUKTURA PRZYCZYN ZDARZEŃ DROGOWYCH

Wyniki badań bezwzględnie dowodzą, że **uczestnicy ruchu nie ponoszą pełnej odpowiedzialności za zdarzenia drogowe** oraz, że **każde zdarzenie z reguły posiada kilka przyczyn**, a nie tylko jedną. Policyjne statystyki zdarzeń drogowych, mogą sugerować inny stan rzeczy. Jednak należy wyraźnie podkreślić, że **struktura przyczyn zdarzeń drogowych (a szczególnie rola czynników środowiska drogowego) jest błędnie określana w tych statystykach, których źródłem są policyjne karty zdarzeń drogowych**. Nie ulega jednak wątpliwości, że **człowiek jest czynnikiem zdecydowanie dominującym w procesie powstawania zdarzeń drogowych**. Jego udział sięga 95%, podczas gdy środowiska drogowego (wg szacunków autorów) ~75%, a pojazdów ~8%.

Dominujący udział człowieka w powstawaniu zdarzeń drogowych wynika z faktu, że jest on najsłabszym ogniwem w łańcuchu przyczyn. Błędy, które on popełnia w ruchu drogowym, spowodowane są przede wszystkim jego niedoskonałością konstrukcji psychofizycznej (zdolności do reagowania na określone bodźce) oraz ułomnością psychologiczną (poziomem duchowym, intelektualnym, uczuciowym, woli). Duży wpływ na te błędy, jak widać z powyższych danych, mają także niedoskonałości środowiska drogowego.

Poziom zagrożenia, które stwarza dla swoich użytkowników **infrastruktura drogowa** zależy od **jej cech techniczno-eksploatacyjnych**. Ponieważ na cechy te mamy wpływ zarówno w procesie jego tworzenia (czyli etapach planowania, projektowania i budowy), jak i w trakcie jego eksploatacji, stąd też **praktycznie cały czas** mamy możliwość minimalizowania tych zagrożeń. **Niestety już na etapie tworzenia infrastruktury drogowej popełnianych jest wiele błędów**, co powoduje, że **na etapie jej eksploatacji szczególnie trudno jest już utrzymać pożądane standardy bezpieczeństwa ruchu drogowego**. Aby je bowiem osiągnąć, **należy bardzo często najpierw usunąć wady zawarte już w samym projekcie**, a dopiero potem **zadbać o utrzymanie właściwego stanu technicznego tego środowiska**.

Jak wynika z danych źródłowych z Policji prawie wszystkie zdarzenia w 2020 roku w Bydgoszczy powstały w wyniku błędu człowieka (86,52% przy wypadkach i 94,22% przy kolizjach drogowych). Udział środowiska drogi w powstawaniu zdarzeń jest trudny do oszacowania. Wymaga bowiem to szczegółowych analiz przyczynowo-skutkowych obejmujących cechy infrastruktury drogowej, opartych na całej populacji zaistniałych zdarzeń drogowych minimum w dwóch lub trzech latach.

W tabelicy 5.1 przedstawiono strukturę przyczyn zdarzeń drogowych w Bydgoszczy opracowaną na podstawie danych źródłowych z Policji. W 2020 roku w Bydgoszczy do wypadku drogowego najczęściej dochodziło na skutek następujących błędów użytkowników drogi:

- nieprzestrzeżenie znaków i sygnałów drogowych (56,0%), w tym głównie nieprzestrzeżenie pierwszeństwa przejazdu (51,1%) i jazda lub przechodzenie przy czerwonym sygnale świetlnym (5,0%),
- nieprawidłowe wykonywanie manewrów w ruchu drogowym (22,7%), w tym głównie omijanie, wymijanie, zmiana pasa ruchu (15,2%),
- niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami (9,2%).

Natomiast w przypadku zaistniałych kolizji najczęściej popełnianymi błędami przez sprawców tych zdarzeń były:

- nieprawidłowe omijanie, mijanie, zmiana pasa ruchu (26,7%),
- niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami (27,3%),
- nieprzestrzeżenie znaków i sygnałów drogowych (27%), w tym szczególnie nieprzestrzeżenie pierwszeństwa przejazdu (25,1%).



ŹRÓDŁO FOTOGRAFII: WWW.KUJAWSKO-POMORSKA.POLICJA.GOV.PL

Raport o stanie BRD w Bydgoszczy 2020

Tablica 5.1. Struktura przyczyn zdarzeń drogowych spowodowanych błędami człowieka w roku 2020 (określona na podstawie opinii funkcjonariuszy Policji)

| Lp. | Charakterystyka: | | Struktura przyczyn [%]: | | | |
|-----|---|--|-------------------------|------|-------------------|------|
| | ogólna | szczegółowa | wypadków drogowych | | kolizji drogowych | |
| 1. | Przekroczenie bezpiecznej prędkości | | 3,2 | | 3,3 | |
| 2. | Nieprawidłowe wykonywanie manewrów w ruchu drogowym | Nieprawidłowe wyprzedzanie | 22,7 | 1,1 | 40,1 | 0,9 |
| | | Nieprawidłowe omijanie, wymijanie, zmiana pasa ruchu | | 15,2 | | 26,7 |
| | | Nieprawidłowe skręcanie lub włączanie się do ruchu | | 2,5 | | 1,9 |
| | | Nieprawidłowe cofanie, zatrzymanie lub postój | | 3,5 | | 9,8 |
| | | Wpadnięcie w poślizg | | 0,0 | | 0,4 |
| | | Najechanie na przeszkodę | | 0,4 | | 0,4 |
| 3. | Nieprzestrzeganie znaków i sygnałów drogowych | Nieprzestrzeganie pierwszeństwa | 56,1 | 51,1 | 27,0 | 25,1 |
| | | Nieprzestrzeganie innych znaków drogowych | | 0,0 | | 0,0 |
| | | Jazda (przechodzenie) przy czerwonym świetle | | 5,0 | | 1,9 |
| 4. | Niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami | | 9,2 | 0,0 | 27,3 | |
| 5. | Nieprawidłowe przekraczanie jezdni | | 5,0 | 0,0 | 0,1 | |
| 6. | Inne | Nieprawidłowe wysiadanie z pojazdu | 3,9 | 0,0 | 2,2 | 0,0 |
| | | Nieprawidłowe zachowanie pasażera | | 0,0 | | 0,2 |
| | | Inne | | 3,9 | | 1,9 |

6. CHARAKTERYSTYKA SPRAWCÓW I POSZKODOWANYCH W ZDARZENIACH



Wyniki badań i analiz są nieubłagane:

- najczęstszymi sprawcami zdarzeń drogowych są kierowcy,
- należą oni również do grupy najczęściej poszkodowanych.

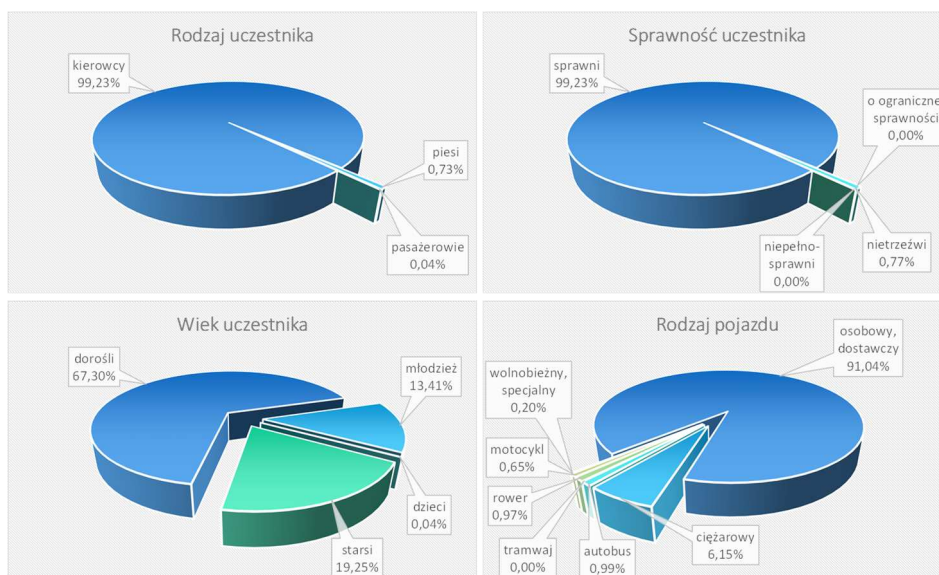
Kierowcy pojazdów w 2020 roku spowodowali aż 99,23% zdarzeń drogowych, piesi 0,73%, a pasażerowie 0,04% – rys. 6.1. Warto jednak podkreślić, że w strukturze ruchu drogowego w mieście udział omawianych grup osób jest zupełnie odmienny od struktury sprawców. Największym udziałem w ruchu charakteryzuje się grupa pasażerów, następnie pieszych, a najmniej liczną grupą są kierowcy. Wiadać więc jak wypadkogenną grupą osób są kierowcy pojazdów.

Osoby dorosłe, w wieku od 25 do 60 lat spowodowały 67,3% zdarzeń drogowych, młodzież w wieku od 15 do 24 lat 13,41%, osoby starsze (powyżej 60 lat) – 19,25%, a dzieci 0,04%.

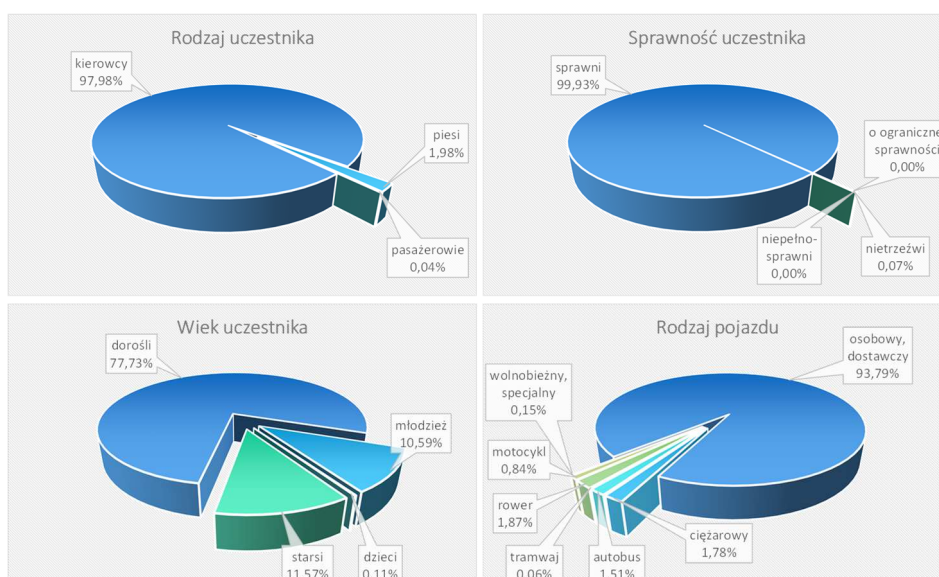
Osoby nietrzeźwe spowodowały w Bydgoszczy w 2020 roku 0,77% zdarzeń drogowych.

Poszkodowanymi w zdarzeniach drogowych najczęściej byli również kierowcy, tj. w 97,98% przypadkach, w 1,98% - byli to piesi i w 0,04% - pasażerowie – rys. 6.2.

Struktura wiekowa poszkodowanych w zdarzeniach drogowych przedstawia się następująco: dorośli 77,73%, osoby starsze 11,57%, 10,59% młodzież i 0,11% dzieci.



Rysunek 6.1. Charakterystyka sprawców zdarzeń drogowych w roku 2020



Rysunek 6.2. Charakterystyka osób poszkodowanych w zdarzeniach drogowych w roku 2020

7. STAN BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO NA POSZCZEGÓLNYCH ELEMENTACH SIECI DROGOWEJ MIASTA

Na sieci drogowej Bydgoszczy występuje poziom krytyczny pod względem zagrożenia w ruchu drogowym na 14 skrzyżowaniach i 2 elementach liniowych (międzywęzłowych)

W celu dokonania oceny stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego na poszczególnych elementach sieci drogowej miasta przyjęto cztery klasy poziomu tego bezpieczeństwa, zdefiniowane w następujący sposób:

1. Poziom względnie bezpieczny, gdy:

$$W \leq W_{\text{sr}}$$

2. Poziom zwiększonego zagrożenia, gdy:

$$W_{\text{sr}} < W \leq W_{\text{sr}} + OW$$

3. Poziom niebezpieczny, gdy:

$$W_{\text{sr}} + OW < W \leq W_{\text{sr}} + 2 \cdot OW$$

4. Poziom krytyczny, gdy:

$$W > W_{\text{sr}} + 2 \cdot OW$$

gdzie:

W - wartość wybranego do danej oceny wskaźnika ryzyka - patrz przyjęte definicje i oznaczenia;

W_{sr} - średnia wartość wskaźnika ryzyka „ W ” na wszystkich elementach tego samego rodzaju sieci drogowej miasta;

OW - odchylenie standardowe z rozkładu wskaźnika „ W ” dla danych elementów sieci drogowej miasta.

Sieć drogową podzielono na następujące jednorodne elementy, które podlegają oddzielnej ocenie brd:

- a) elementy liniowe - odcinki ulic pomiędzy skrzyżowaniami o długości 50 m,
- b) skrzyżowania.

Do oceny poziomu bezpieczeństwa ruchu drogowego wybrano wskaźnik ryzyka określony liczbą ekwiwalentnych zdarzeń drogowych na rok:

$$W = WB2 = \frac{X}{T}, \quad \left[\frac{\text{ekw. zdarzeń}}{\text{rok}} \right]$$

gdzie:

- $WB2$ – liczba ekwiwalentnych zdarzeń drogowych w okresie T na danym elemencie sieci drogowej – patrz przyjęte definicje i oznaczenia,
- T – czas bilansowy [lata]; przyjęto 3 lata (2018–2020).

Ponieważ wskaźnik W wyrażony jest liczbą ekwiwalentnych zdarzeń, stąd uwzględnia on nie tylko liczbę zdarzeń drogowych, ale także skutki tych zdarzeń. Z tego też powodu autorzy Raportu uznali go za obiektywny miernik poziomu brd. Ponadto, co też należy podkreślić, jest on wskaźnikiem stosunkowo prostym do wyznaczenia.

Wyniki wyżej wymienionej oceny brd przedstawiono w tablicach: 7.1 (dla skrzyżowań) i 7.2 (dla elementów liniowych). W tablicach tych umieszczono jednak tylko te elementy sieci drogowej, na których poziom bezpieczeństwa był niezadowalający, to znaczy na których wskaźnik ryzyka W przekroczył wartość średnią W_{sr} . Poszczególne poziomy określono w tablicach za pomocą kolorów:

- Żółty – poziom zwiększonego zagrożenia,
- Pomarańczowy – poziom niebezpieczny,
- Czerwony – poziom krytyczny.

W tablicach 7.1 i 7.2 zamieszczono również dodatkowo informację o liczbie zdarzeń drogowych oraz o liczbie wypadków drogowych na wymienionych elementach sieci drogowej w latach 2018–2020.

Z przeprowadzonej analizy stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego wynika, że na sieci drogowej Bydgoszczy występuje:

- poziom krytyczny na:
 - 14 skrzyżowaniach,
 - 2 elementach liniowych,
- poziom niebezpieczny na:
 - 15 skrzyżowaniach,
 - 1 elementach liniowych,
- poziom zwiększonego ryzyka na:
 - 85 skrzyżowaniach,
 - 4 elementach liniowych.

Tablica 7.1. Wyniki oceny poziomu bezpieczeństwa ruchu drogowego na poszczególnych skrzyżowaniach sieci drogowej miasta Bydgoszczy

| Lp. | Nazwa skrzyżowania | Liczba zdarzeń (3 lata) | Liczba wypadków (3 lata) | Ekwiwalentna l. zdarzeń (3 lata) |
|-----|--|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1. | Akademicka - Igrzyskowa | 17 | 1 | 5.99 |
| 2. | Akademicka - Kaliskiego - Rupniewskiego | 15 | 1 | 5.21 |
| 3. | Akademicka - Korfantego | 17 | 1 | 6.00 |
| 4. | Akademicka - Rejewskiego - Matki Teresy z Kalkuty - Suczyńska | 24 | 0 | 8.32 |
| 5. | Akademicka - Romanowskiej | 5 | 1 | 10.94 |
| 6. | Andersa - Kasztelańska | 13 | 0 | 4.68 |
| 7. | Armii Krajowej - Gdańska | 15 | 0 | 5.37 |
| 8. | Armii Krajowej - Zamczysko - Sądecka | 32 | 1 | 11.01 |
| 9. | Artyleryjska - Zaświat | 50 | 2 | 18.39 |
| 10. | Bielicka - Brodzińskiego | 20 | 0 | 7.8 |
| 11. | Bielicka - Inowrocławska - Konopnickiej | 20 | 0 | 7.11 |
| 12. | Broniewskiego - Stawowa - Władysława IV | 17 | 0 | 5.89 |
| 13. | Fabryczna - Boczna | 19 | 1 | 6.95 |
| 14. | Fordońska - Ametystowa - Bydgoska - Flotyli Wiślanej | 55 | 0 | 18.89 |
| 15. | Fordońska - Bałtycka - Lęborska | 13 | 1 | 4.69 |
| 16. | Fordońska - Brzechwy | 35 | 1 | 12.75 |
| 17. | Fordońska - Fabryczna - Oksywska | 36 | 2 | 13.11 |
| 18. | Fordońska - Inflancka | 16 | 0 | 5.89 |
| 19. | Fordońska - Jasiniecka - Wiślana | 14 | 0 | 4.85 |
| 20. | Fordońska - Kamienna | 51 | 0 | 18.55 |
| 21. | Fordońska - Konduktorska - Kapliczna | 20 | 0 | 7.28 |
| 22. | Fordońska - Łęczycka - Kazimierza Wielkiego | 75 | 3 | 27.15 |
| 23. | Fordońska - Kaliskiego | 16 | 0 | 5.89 |
| 24. | Fordońska - Sochaczewska | 25 | 0 | 8.67 |
| 25. | Fordońska - Szajnochy | 15 | 0 | 5.37 |
| 26. | Fordońska - Traktorzystów | 8 | 1 | 12.23 |
| 27. | Fordońska - Transportowa | 16 | 1 | 5.81 |
| 28. | Fordońska - Wyszogrodzka | 14 | 0 | 4.85 |
| 29. | Fordońska - Żabia - Gajowa | 33 | 2 | 12.15 |
| 30. | Fordońska - Dźwigowa - Pod Wiaduktem | 45 | 0 | 16.47 |
| 31. | Gajowa - Głowackiego | 22 | 1 | 17.35 |
| 32. | Gdańska - Chocimska - Chodkiewicza | 18 | 3 | 6.52 |
| 33. | Gdańska - Marszałka Focha - Jagiellońska | 21 | 1 | 6.68 |
| 34. | Gdańska - Jeździecka | 17 | 1 | 5.99 |
| 35. | Gdańska - Mickiewicza - Świętojańska | 19 | 0 | 6.41 |
| 36. | Gdańska - Modrzewiowa | 16 | 1 | 6.25 |
| 37. | Gdańska - Powstańców Warszawy - Czerkaska | 12 | 2 | 4.71 |

| | | | | |
|-----|---|-----|---|--------|
| 38. | Gdańska - Zamczysko - Konna | 15 | 1 | 5.56 |
| 39. | Glinki - Cmentarna | 13 | 0 | 4.68 |
| 40. | Glinki - Szpitalna | 8 | 1 | 14.40 |
| 41. | Gnieźnieńska - Szubińska - 16 Pułku Ułanów Wielkopolskich | 20 | 1 | 7.64 |
| 42. | Grunwaldzka - Graniczna | 12 | 1 | 4.79 |
| 43. | Grunwaldzka - Kanałowa | 6 | 1 | 11.02 |
| 44. | Grunwaldzka - Kolbego | 13 | 1 | 4.60 |
| 45. | Grunwaldzka - Wrocławska | 9 | 2 | 12.69 |
| 46. | Jagiellońska - Piotrowskiego | 26 | 0 | 9.36 |
| 47. | Jagiellońska - Gotowskiego | 16 | 0 | 5.55 |
| 48. | Jagiellońska - Ogińskiego - Trasa Uniwersytecka | 74 | 4 | 27.60 |
| 49. | Jana Pawła II - Ducha Świętego | 27 | 0 | 9.71 |
| 50. | Jana Pawła II - Glinki | 30 | 0 | 10.05 |
| 51. | Kamienna - Fabryczna | 22 | 0 | 7.63 |
| 52. | Kamienna - Gajowa | 19 | 5 | 7.32 |
| 53. | Kamienna - Gdańska - Artyleryjska | 36 | 4 | 13.37 |
| 54. | Kamienna - Inwalidów | 25 | 1 | 9.20 |
| 55. | Kamienna - Sułkowskiego | 28 | 2 | 11.81 |
| 56. | Kmicica - Pileckiego | 17 | 2 | 7.13 |
| 57. | Kolbego - Kormoranów | 28 | 1 | 10.59 |
| 58. | Korfantego - Prejsa | 5 | 1 | 13.63 |
| 59. | Kossaka - Piękna - Solskiego | 14 | 1 | 5.29 |
| 60. | Królowej Jadwigi - Łokietka | 13 | 1 | 4.69 |
| 61. | Łęczycka - Kamienna | 22 | 2 | 8.87 |
| 62. | Marszałka Focha - Królowej Jadwigi - Kordeckiego | 57 | 3 | 21.08 |
| 63. | Mazowiecka - Sienkiewicza | 17 | 0 | 5.89 |
| 64. | Nad Torem - Orlicza - Świątkowska | 12 | 1 | 4.60 |
| 65. | Nakielska - Nasypowa | 15 | 1 | 5.56 |
| 66. | Nakielska - Wrocławska - Ułańska - Dolina | 26 | 1 | 9.11 |
| 67. | Nowotoruńska - Kielecka - Dachtery | 28 | 0 | 10.23 |
| 68. | Nowotoruńska - Al. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego - Kazimierza Wielkiego | 28 | 1 | 10.15 |
| 69. | Ogińskiego - Moniuszki - Sieńki | 35 | 0 | 13.17 |
| 70. | Ogińskiego - Sułkowskiego - Chodkiewicza | 17 | 1 | 6.43 |
| 71. | Ogińskiego - Szymanowskiego | 14 | 1 | 5.21 |
| 72. | Pelpińska - Lawinowa - Orłąt Lwowskich | 14 | 1 | 5.21 |
| 73. | Plac Poznański - Stroma - Kruszwicka - Szubińska - Grudziądzka | 156 | 4 | 55.60 |
| 74. | Plac Weyssenhoffa | 30 | 1 | 10.15 |
| 75. | Powstańców Warszawy - Skromna | 4 | 1 | 10.59 |
| 76. | Rondo Bernardyńskie | 84 | 2 | 29.31 |
| 77. | Rondo Fordońskie | 134 | 2 | 48.72 |
| 78. | Rondo Grunwaldzkie | 208 | 5 | 74.67 |
| 79. | Rondo Inowrocławskie | 55 | 1 | 19.95 |
| 80. | Rondo Jagiellonów | 338 | 0 | 118.56 |
| 81. | Rondo Kujawskie | 82 | 3 | 28.8 |
| 82. | Rondo Maczka | 119 | 5 | 43.40 |
| 83. | Rondo Ossolińskich | 43 | 1 | 26.36 |

| | | | | |
|------|--|-------------------------------|------------------------|-------|
| 84. | Rondo Skrzetuskie | 48 | 0 | 16.47 |
| 85. | Rondo Toruńskie | 141 | 3 | 49.67 |
| 86. | Rondo Wielkopolskie | 38 | 0 | 13.17 |
| 87. | Rynkowska - Pileckiego | 16 | 0 | 5.55 |
| 88. | Curie-Skłodowskiej - Bałtycka | 13 | 2 | 5.13 |
| 89. | Skłodowskiej-Curie - Gajowa | 21 | 3 | 8.09 |
| 90. | Sobieskiego - Sowińskiego - Hetmańska | 18 | 1 | 6.51 |
| 91. | Solskiego - Chołoniewskiego | 15 | 2 | 5.56 |
| 92. | Solskiego - Ugory | 22 | 2 | 8.51 |
| 93. | Sułkowskiego - Czerkaska | 28 | 6 | 10.17 |
| 94. | Szosa Obwodowa - Petersona | 3 | 1 | 10.25 |
| 95. | Szpitalna - Łomżyńska - Hubala-Dobrzańskiego | 20 | 0 | 7.11 |
| 96. | Szubińska - Broniewskiego - Żwirki i Wigury | 30 | 2 | 10.76 |
| 97. | Szubińska - Połtyna - Piękna | 14 | 1 | 5.29 |
| 98. | Szubińska - Schulza | 51 | 1 | 18.56 |
| 99. | Toruńska - Sporna | 37 | 3 | 13.81 |
| 100. | Warszawska - Fredry | 9 | 1 | 14.67 |
| 101. | Warszawska - Sobieskiego | 16 | 0 | 6.24 |
| 102. | Władysława IV - Ostroroga | 3 | 1 | 10.25 |
| 103. | Wojska Polskiego - 62 Pułku Piechoty Wielkopolskiej - Baczyńskiego | 31 | 3 | 11.29 |
| 104. | Wojska Polskiego - Bełzy - Szarych Szeregów - Szpitalna | 60 | 4 | 21.62 |
| 105. | Wojska Polskiego - Bizziela - Polna | 19 | 4 | 8.55 |
| 106. | Wojska Polskiego - Magnuszewska | 95 | 8 | 36.59 |
| 107. | Wojska Polskiego - Trasa Uniwersytecka | 94 | 3 | 33.13 |
| 108. | Wojska Polskiego - Ujejskiego | 35 | 1 | 12.57 |
| 109. | Wojska Polskiego - Żeleńskiego-Boya | 23 | 2 | 8.69 |
| 110. | Wojska Polskiego - Ku Wiatrakom | 11 | 6 | 14.29 |
| 111. | Wojska Polskiego - Al. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego | 62 | 3 | 22.31 |
| 112. | Wyszyńskiego - Chodkiewicza - Głowackiego | 36 | 2 | 12.93 |
| 113. | Wyszyńskiego - Kamienna | 82 | 3 | 39.57 |
| 114. | Wyszyńskiego - Powstańców Wlkp. | 40 | 3 | 15.11 |
| | | Średnia | $W_{\text{SR}} = 4,58$ | |
| | | Odchylenie standardowe | $OW = 9,23$ | |

Tablica 7.2. Wyniki oceny poziomu bezpieczeństwa ruchu drogowego na poszczególnych odcinkach ulic miasta Bydgoszczy

| Lp. | Nazwa odcinka | Lokalizacja odcinka między skrzyżowaniami | Odległość (od m do m) | Liczba zdarzeń (3 lata) | Liczba wypadków (3 lata) | Ekwiwalentna liczba zdarzeń (3 lata) |
|-------------------------------|---------------|---|-----------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 1. | Jana Pawła II | Zdobywców Wału Pomorskiego - Toruńska | 113.5-163.5 | 20 | 0 | 6.9 |
| 2. | Jana Pawła II | Zdobywców Wału Pomorskiego - Toruńska | 188.7-238.7 | 35 | 0 | 12.3 |
| 3. | Jana Pawła II | Zdobywców Wału Pomorskiego - Toruńska | 247.1-297.1 | 22 | 0 | 7.8 |
| 4. | Magnuszewska | Modrakowa - Bohaterów Kragujewca | 111.9-161.9 | 6 | 4 | 14 |
| 5. | Wyszyńskiego | Toruńska - Fordońska | 168.9-218.9 | 19 | 0 | 6.6 |
| 6. | Wyszyńskiego | Toruńska - Fordońska | 277.1-327.1 | 50 | 1 | 17.9 |
| 7. | Wyszyńskiego | Toruńska - Fordońska | 339.4-389.4 | 24 | 0 | 8.5 |
| Średnia | | | | $W_{\text{SR}} = 6,17$ | | |
| Odchylenie standardowe | | | | $OW = 3,71$ | | |

8. BEZPIECZEŃSTWO PIESZYCH



Wypadki z udziałem pieszych stanowią aż 49,3% wszystkich wypadków drogowych w Bydgoszczy. Niestety podobna sytuacja występuje w wielu polskich miastach. Pociuszającym jest fakt, iż w Bydgoszczy w przeciągu ostatnich kilku lat liczba zdarzeń z pieszymi ma tendencję spadkową – rys. 8.1.

Najwięcej zdarzeń drogowych z udziałem pieszych wystąpiło w grudniu (13,01%) i w październiku (10,84%) – rys. 8.1. W ciągu tygodnia najwięcej wypadków z pieszymi wydarzyło się w piątki (19,24%) i w środy (18,70%), a w ciągu doby pomiędzy godzinami 17:00 a 18:00 (10,3%) (rys. 8.1). W tych godzinach występują w mieście największe natężenia ruchu samochodowego oraz największe natężenia ruchu pieszego.

Najmniejszą liczbę wypadków z udziałem pieszych odnotowano w kwietniu (3,25%), czerwcu (4,88%) oraz w marcu (5,96%). Najmniejszą liczbę zdarzeń drogowych z udziałem pieszych zanotowano w niedzielę (8,13%) oraz w godzinach wieczornych, nocnych i wczesno-porannych (od 0,27% do 2,71%). Wynika to z kolei z małego natężenia ruchu samochodowego i niewielkiego natężenia ruchu pieszego w tym obszarze.

Zdarzenia drogowe z pieszymi koncentrowały się głównie na odcinkach międzywęzłowych (45,3%), następnie na skrzyżowaniach (43,6%) oraz na parkingach i innych obiektach (11,1%) – rys. 8.2. Szczególnie niebezpiecznymi miejscami dla pieszych okazały się:

- odcinki między punktami kolizji na odcinkach międzywęzłowych (26,8%),
- przejścia dla pieszych na wylotach skrzyżowań (17,9%),
- przejścia dla pieszych na wlotach skrzyżowań (17,1%),
- przejścia dla pieszych na odcinkach międzywęzłowych (13,8%),
- parkingi i obiekty (11,1%).

Sprawcami 73,2% omawianych zdarzeń drogowych byli kierowcy (rys. 8.3), a najczęstszymi błędami spowodowanymi przez nich było:

- nieprzestrzeganie pierwszeństwa (74,9%),
- nieprawidłowe cofanie, zatrzymywanie lub postój (10,7%),

- nieprawidłowe omijanie, mijanie, zmiana pasa ruchu (nieprze-
strzeżenie pierwszeństwa (66,3%),
- nieprawidłowe przekraczanie jezdni (7,4%)
- jazda (przechodzenie) przy czerwonym świetle (7,4%)
- nieprawidłowe omijanie, mijanie, zmiana pasa ruchu (7,2%)
- inne błędy (4,8%)
- nieprawidłowe cofanie, zatrzymywanie lub postój (4,7%).

Natomiast błędami spowodowanymi przez pieszych było:

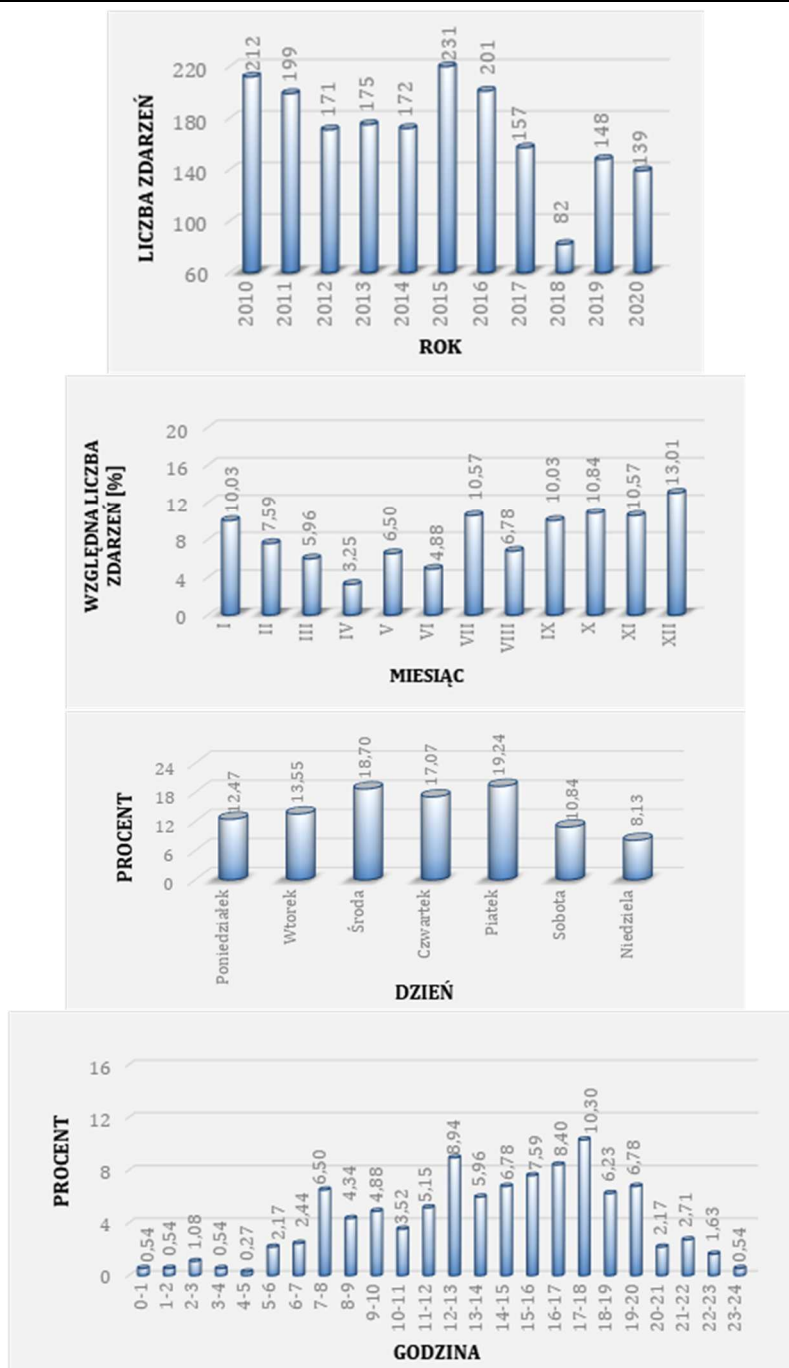
- nieprawidłowe przekraczanie jezdni (44,4%),
- nieprzestrzeżenie pierwszeństwa (30,3%),
- jazda (przechodzenie) przy czerwonym świetle (15,2%),
- oraz inne błędy (9,1%).

Analizy bezpieczeństwa ruchu drogowego za 2020 rok wykazały, że na sieci drogowej Bydgoszczy występują trzy miejsca niebezpieczne pod względem bezpieczeństwa pieszych, a mianowicie:

- skrzyżowanie ulic: Sułkowskiego – Czerkaska,
- skrzyżowanie ulic: Marszałka Focha – Plac Teatralny,
- skrzyżowanie ulic: Twardzickiego – Bołtucia.

Pierwsza i druga pozycja z wyżej wymienionych zostały opisane w rozdz. 12 – ‘Szczegółowa charakterystyka najbardziej niebezpiecznych miejsc’, a poniżej znajduje się charakterystyka skrzyżowania Twardzickiego – Bołtucia.

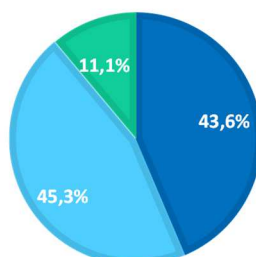




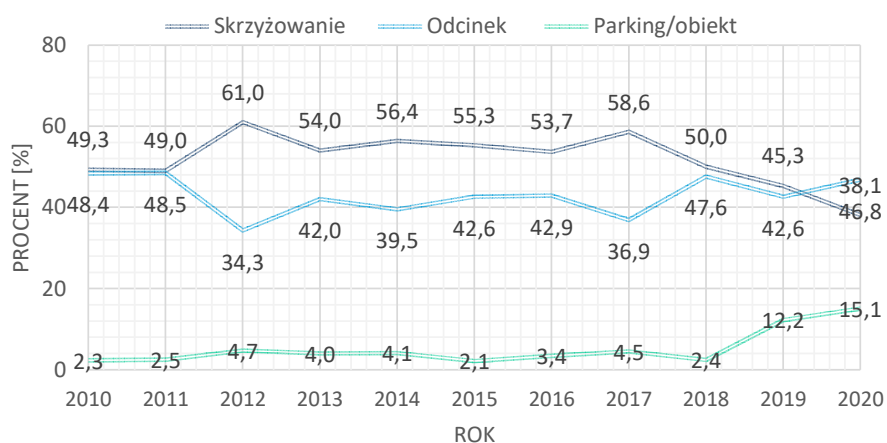
Rysunek 8.1. Charakterystyka zmian w czasie zdarzeń drogowych z udziałem pieszych (miary względne w latach 2018-2020)

Charakterystyka ogólna

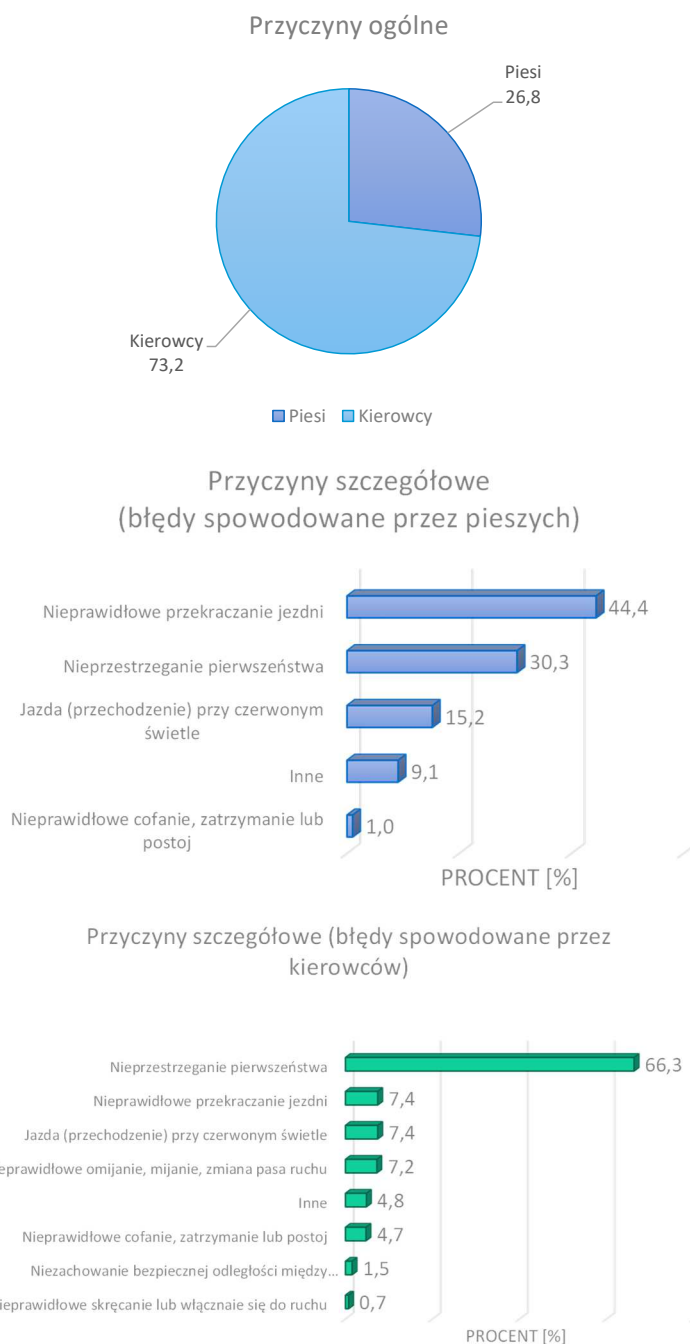
■ Skrzyżowanie ■ Odcinek międzywęzłowy ■ Parking/Obiekt



Charakterystyka szczegółowa



Rysunek 8.2. Struktura miejsc koncentracji zdarzeń drogowych z udziałem pieszych (wg danych z lat 2018-2020)



Rysunek 8.3. Struktura przyczyn zdarzeń drogowych z pieszymi (wg danych z lat 2018-2020)



PRZEJŚCIE DLA PIESZYCH NA SKRZYŻOWANIU TWARDZICKIEGO – FIEDLERA – BOŁTUCIA (CZ. ZACH.)

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie ul. Twardzickiego, Fiedlera i Bołtucia jest skrzyżowaniem zwykłym, znajdującym się w dzielnicy Fordon. Ulica Twardzickiego ma bardzo duże znaczenie pod względem transportowym dla dzielnicy Fordon. Z uwagi na swoją lokalizację, jest drogą obsługującą znaczną część dzielnicy. Lokalizacja obiektów ruchotwórczych w okolicy skrzyżowania powoduje, że występuje duże zapotrzebowanie pieszych na ul. Twardzickiego.
- Niedaleko omawianego skrzyżowania (po północnej stronie) znajduje się Bazylika Mniejsza im. Matki Boskiej Królowej Męczenników. Jest to obiekt sakralny mający duże znaczenie jako punkt ruchotwórczy osiedla. Z uwagi na jego specyfikę generuje bardzo duże natężenia ruchu pieszego i to w bardzo krótkim czasie.
- Przed dojazdem do skrzyżowania na ul. Twardzickiego znajdują się długie odcinki proste zachęcające kierowców do osiągnięcia dużych prędkości.
- Do południowego wlotu skrzyżowania podłączony jest parking, który zwiększa wizualnie powierzchnię skrzyżowania.
- Punktem niebezpiecznym dla pieszych na omawianym skrzyżowaniu jest przejście dla pieszych znajdujące się na wschodnim wlocie skrzyżowania. Przejście to połączone jest z przejazdem dla rowerzystów. W ciągu okresu analizy na przejściu dla pieszych doszło do 3 najechań na pieszych. Należy jednak zwrócić uwagę, że do najechań na pieszego w tym miejscu dochodziło już wcześniej przed okresem analizy i to nawet z ofiarami śmiertelnymi.
- Analizując czynniki wyróżniające to przejście pod względem zagrożenia dla pieszych należało dokonać analizy dat i godzin powstania wypadków z pieszymi. Wszystkie wypadki wystąpiły w godzinach popołudniowo-wieczornych, w okresie jesiennym. Wnioskować zatem można, że problemem powodującym zagrożenie na przejściu dla pieszych jest nieodpowiednia widzialność pieszego i pojazdów na dojeździe do przejścia.

OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO

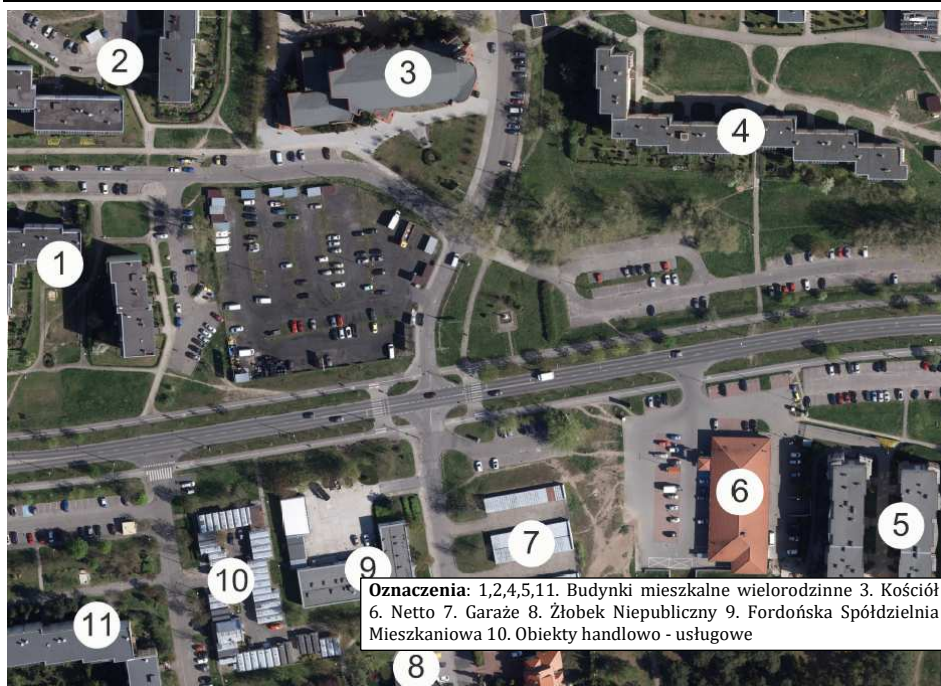
Zaleca się bezwzględnie wprowadzić doświetlenie przejścia dla pieszych.

Ponadto zaleca się rozbudowę skrzyżowania poprzez skanalizowanie wlotów ul. Twardzickiego i dodanie wysp azylu dla pieszych. Poprawiłoby to dostrzegalność przejść dla pieszych na tym skrzyżowaniu, obniżyłoby prędkości pojazdów oraz zapewniłoby pieszym możliwość przejścia „na raty” przez jezdnię ul. Twardzickiego. Należałoby też zastosować wyгородzenie po północno-wschodniej stronie skrzyżowania, z uwagi na pieszych przechodzących w miejscu niedozwolonym, skracającym sobie drogę do marketu 'Netto' zlokalizowanego w pobliżu skrzyżowania.

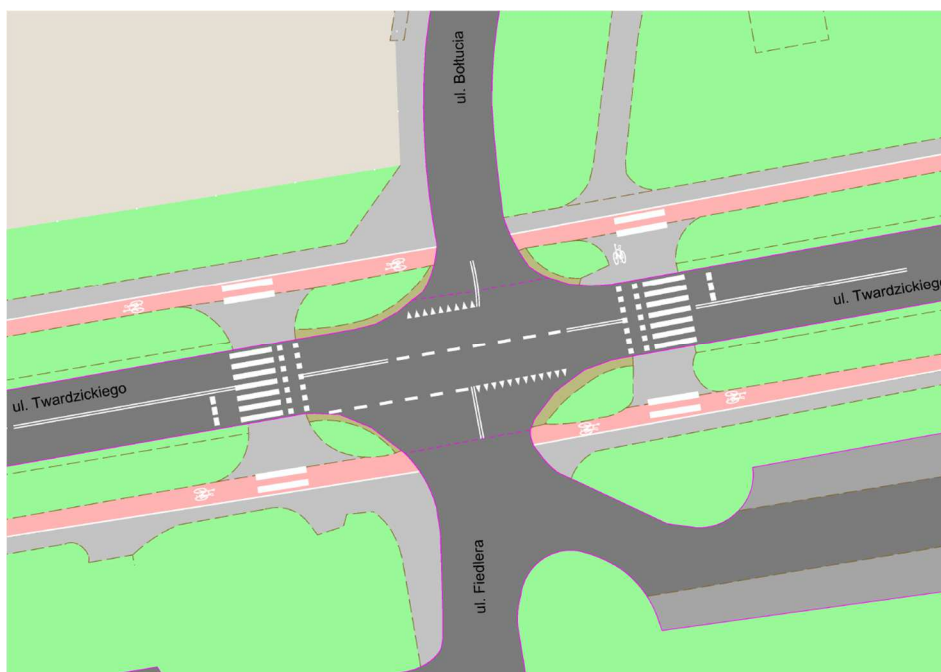
Rekomendowanym jest również zmniejszenie promienia wyokrąglającego krawędź jezdni dla relacji skrętu w prawo, co zmniejszy prędkość pojazdów opuszczających skrzyżowanie w tej relacji (można poprzez tzw. „pachwiny” drogowe).



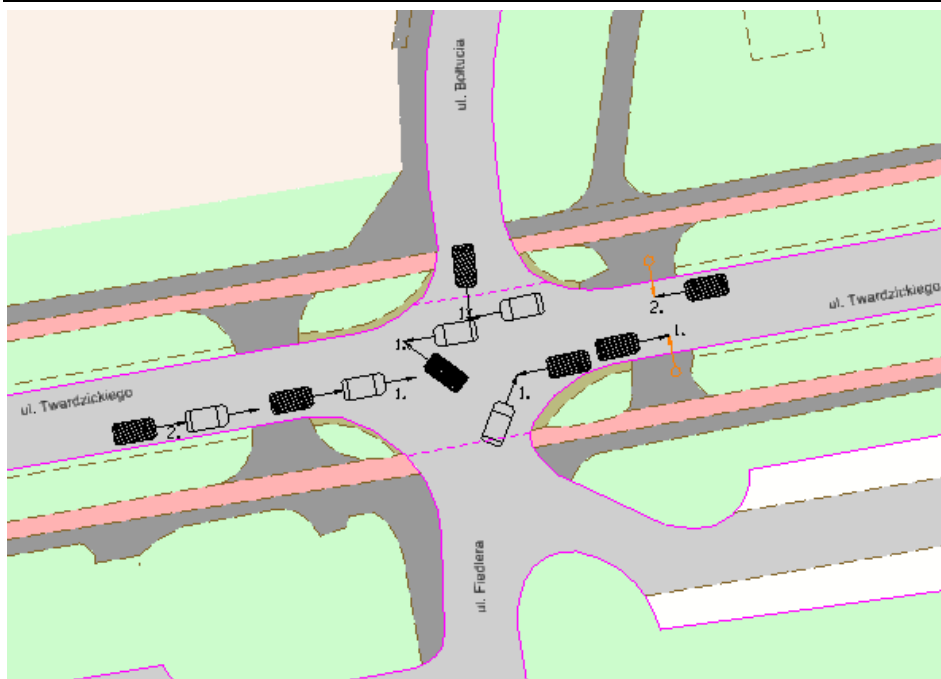
Fot. 8.1. Widok na niebezpieczne przejście dla pieszych zachodniej części skrzyżowania ulic Twardzickiego, Fiedlera i Bołucia



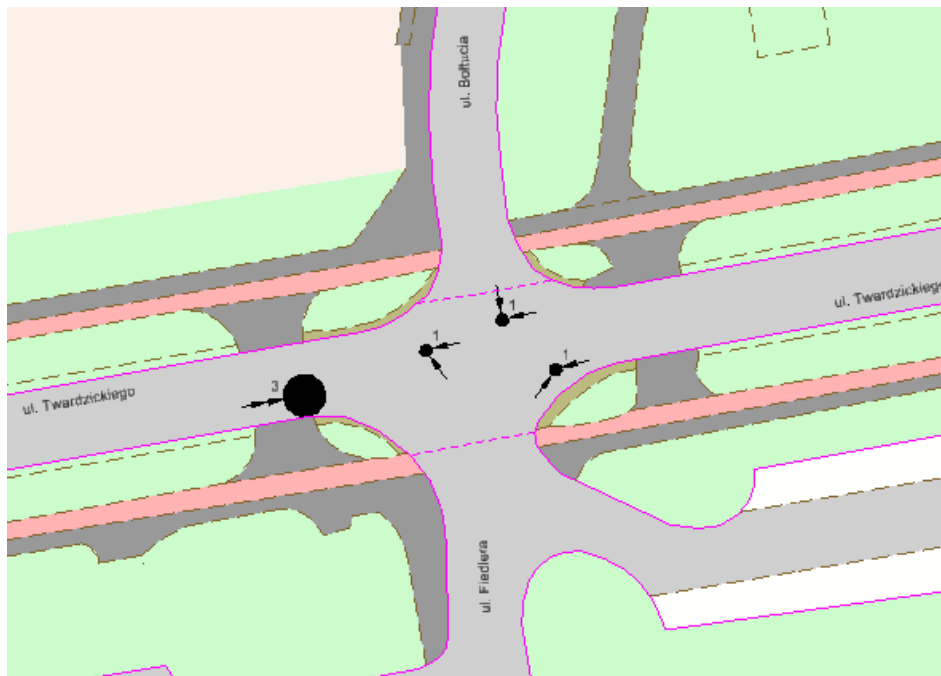
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



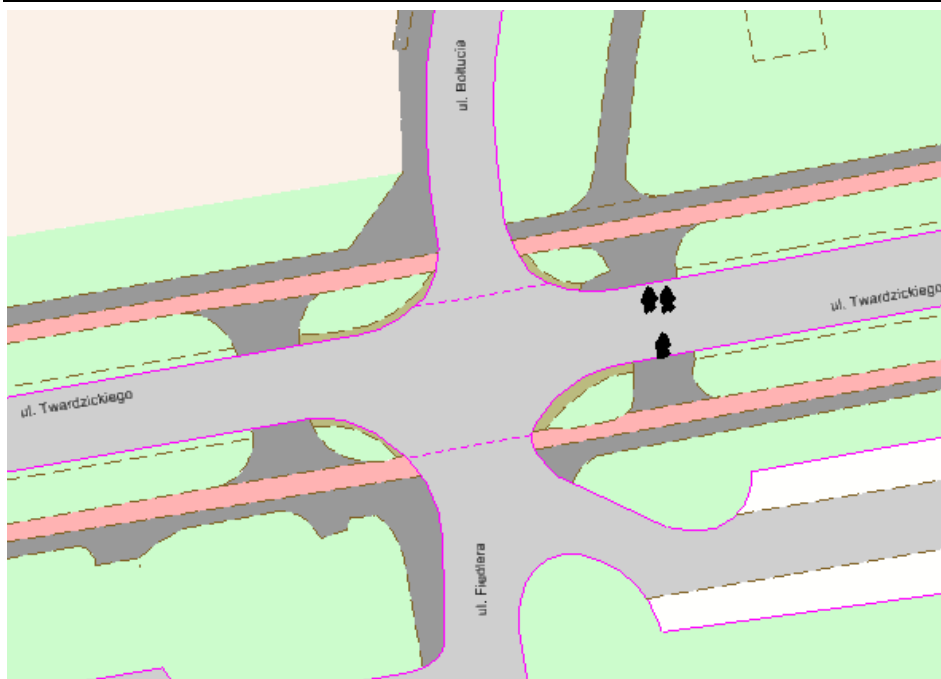
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



Mapa zdarzeń drogowych

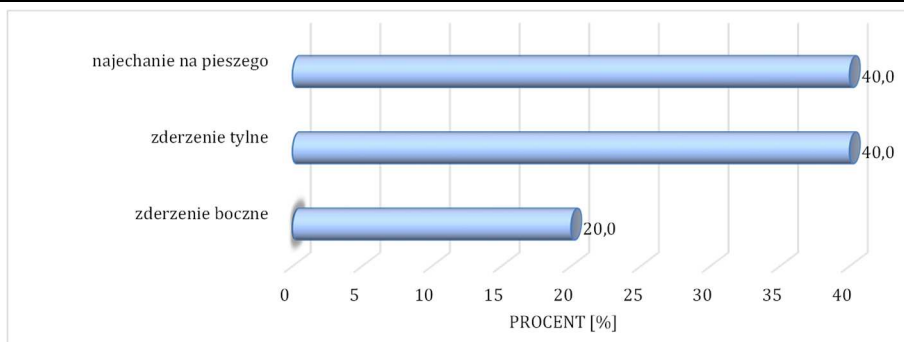


Mapa koncentracji zderzeń pojazdów

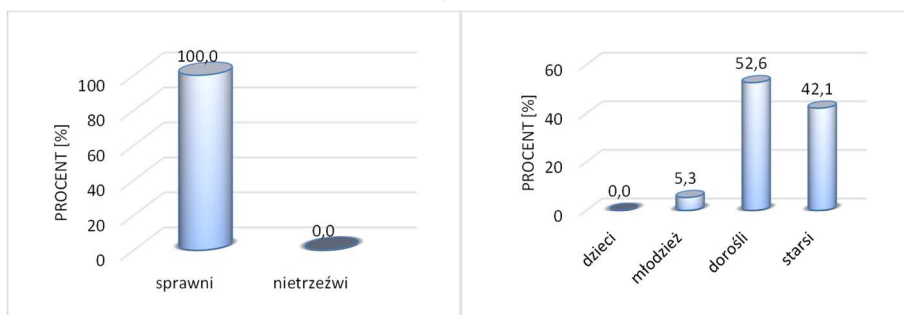


Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami

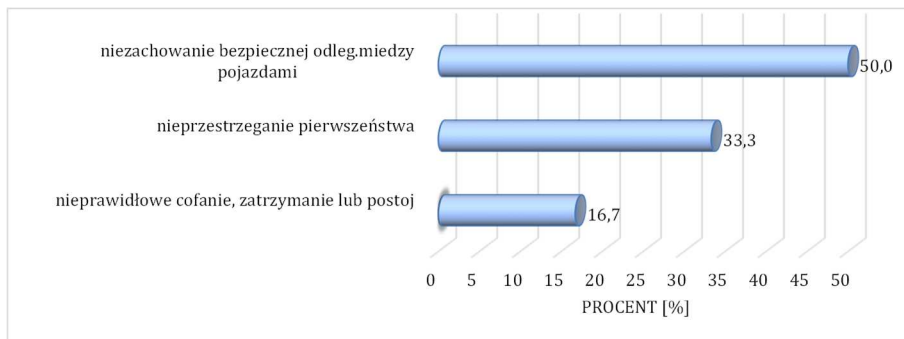
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników | | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD | |
| 2011 | 3 | 0 | 3 | 0,00 | 2,60 | 0,87 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| 2012 | 1 | 1 | 0 | 100,00 | 1,32 | 1,32 | 0,5 | 0,5 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | |
| 2013 | 0 | 0 | 0 | — | 0,00 | — | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| 2014 | 1 | 0 | 1 | 0,00 | 1,56 | 1,56 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| 2015 | 4 | 1 | 3 | 25,00 | 4,44 | 1,11 | 0,4 | 0,2 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | |
| 2016 | 1 | 0 | 1 | 0,00 | 1,04 | 1,04 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| 2017 | 8 | 3 | 5 | 37,50 | 10,48 | 1,31 | 0,4 | 0,3 | 2,0 | 1,0 | 0,0 | |
| 2018 | 1 | 0 | 1 | 0,00 | 1,04 | 1,04 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| 2019 | 1 | 0 | 1 | 0,00 | 1,04 | 1,04 | 1,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | |
| 2020 | 5 | 3 | 2 | 60,00 | 6,04 | 1,21 | 0,4 | 0,1 | 3,0 | 0,0 | 1,0 | |



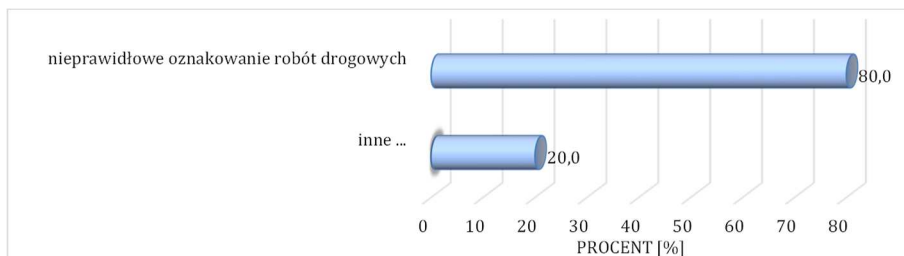
Rodzaj zdarzeń



Charakterystyka sprawców zdarzeń



Błędy popełniane przez sprawców



Okoliczności zdarzeń

9. BEZPIECZEŃSTWO ROWERZYSTÓW



Niemal połowa wypadków w Bydgoszczy (49,65%), to te z udziałem rowerzysty. Liczba zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów w ostatnim roku w Bydgoszczy wzrosła o ~30% (rys. 9.1). Pomimo sezonowości ruchu rowerowego, liczba zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów jest prawie równa liczbie zdarzeń drogowych z udziałem pieszych.

Najwięcej zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów wystąpiło w lipcu (14,74%), wrześniu (14,16%) oraz w czerwcu (13,58%). Sprzyjające o tej porze roku warunki atmosferyczne wpływają na wzmożoną aktywność ruchową. Jednocześnie największą liczbę zdarzeń drogowych z rowerzystami zarejestrowano we wtorki (21,10%), środy (16,47%) i poniedziałki (16,18%), a najmniejszą w niedziele (7,23%).

Najwięcej zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów wystąpiło w okresach największych natężeń ruchu samochodowego i dużych natężeń ruchu rowerowego (od 3,18% do 5,78%) czyli w godzinach 13-18 oraz w godzinach porannych 6-7 (4,62%)

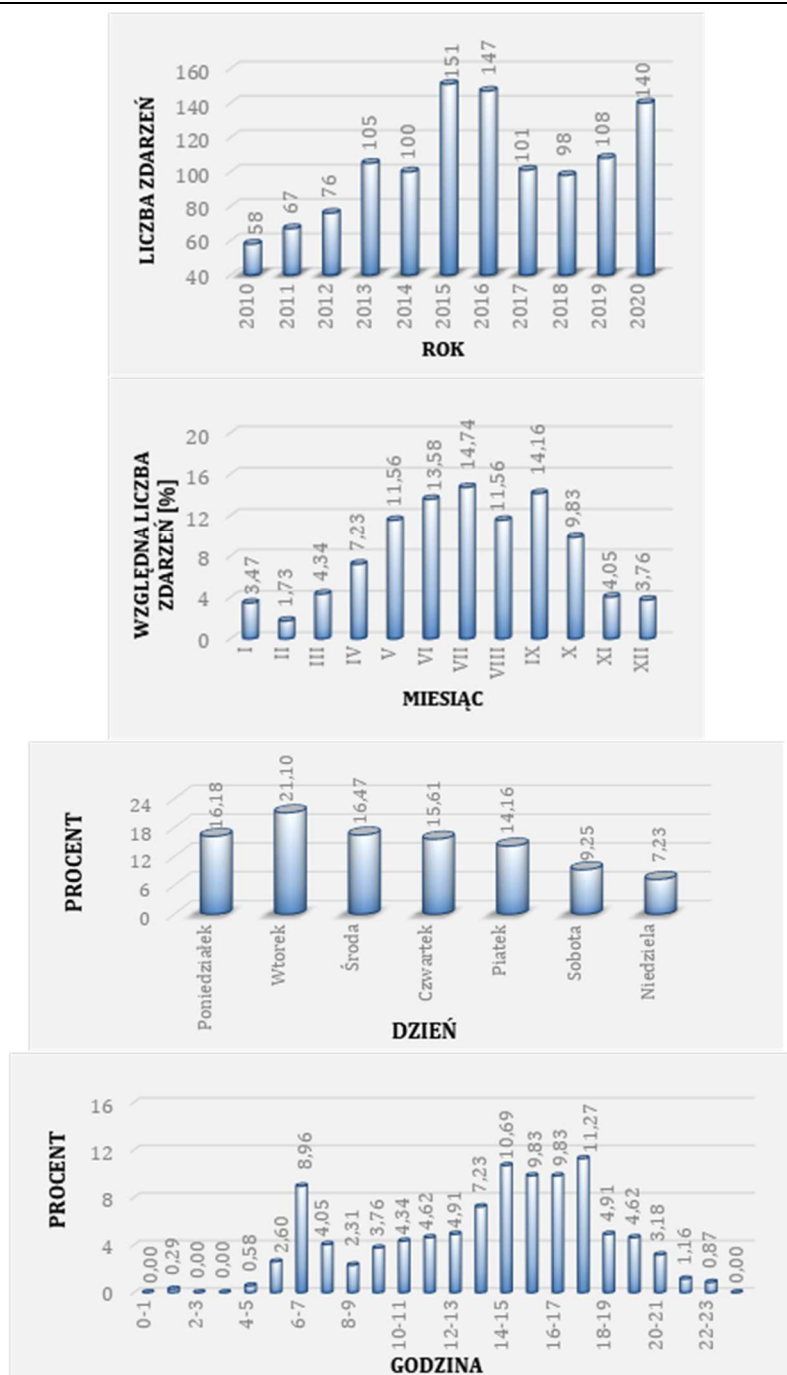
Zdarzenia drogowe z rowerzystami koncentrowały się głównie na skrzyżowaniach (51,7%), na odcinkach międzywęzłowych (44,5%), a 3,8% wypadków wystąpiło na parkingach i przy obiektach – rys. 9.2. Najwięcej zdarzeń drogowych z rowerzystami wystąpiło na odcinkach między punktami kolizji (28,3%), przejściach dla pieszych położonych na wlotach skrzyżowań (15,6%), następnie na płaszczyznach kolizji w obszarach skrzyżowań (15,3%), wjazdach i wyjazdach z obiektu (12,4%), oraz na przejściach dla pieszych na wylotach skrzyżowań (11,8%).

Sprawcami 64,2% omawianych zdarzeń drogowych byli kierowcy – rys. 9.3. Najczęstszymi błędami spowodowanymi przez rowerzystów było: nieprzestrzeganie pierwszeństwa (51,6%), nieprawidłowe omijanie, mijanie i zmiana pasa ruchu (12,1%) oraz jazda przy czerwonym świetle (10,5%). Dominującym błędem popełnianym przez kierowców było również nieprzestrzeganie pierwszeństwa (78,3%).

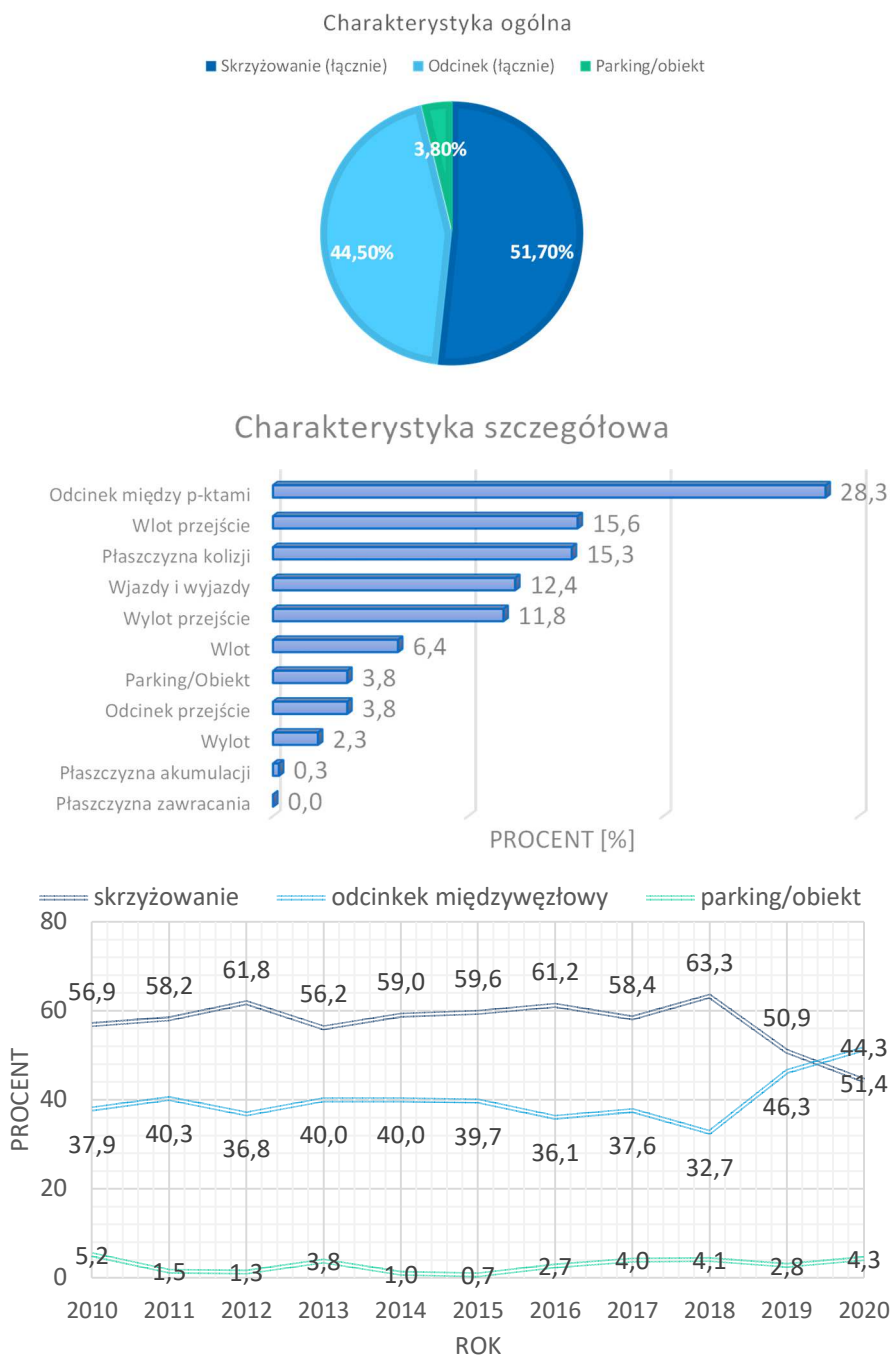
Analizy bezpieczeństwa ruchu drogowego za lata 2018-2020 rok wykazały, że na sieci drogowej miasta Bydgoszczy występuje jeden obszar skrzyżowania, który należy uznać za niebezpieczny dla rowerzystów (wskaźnik

WOR przekroczył wartość 2,00). Mając na uwadze fakt, iż skrzyżowanie, w obszarze którego zlokalizowany jest ten obszar, stanowi miejsce szczególnie niebezpieczne dla uczestników ruchu (tzw. czarny punkt), szczegółowy jego opis zamieszczono w rozdziale 12 (skrzyżowanie Rondo Maczka).

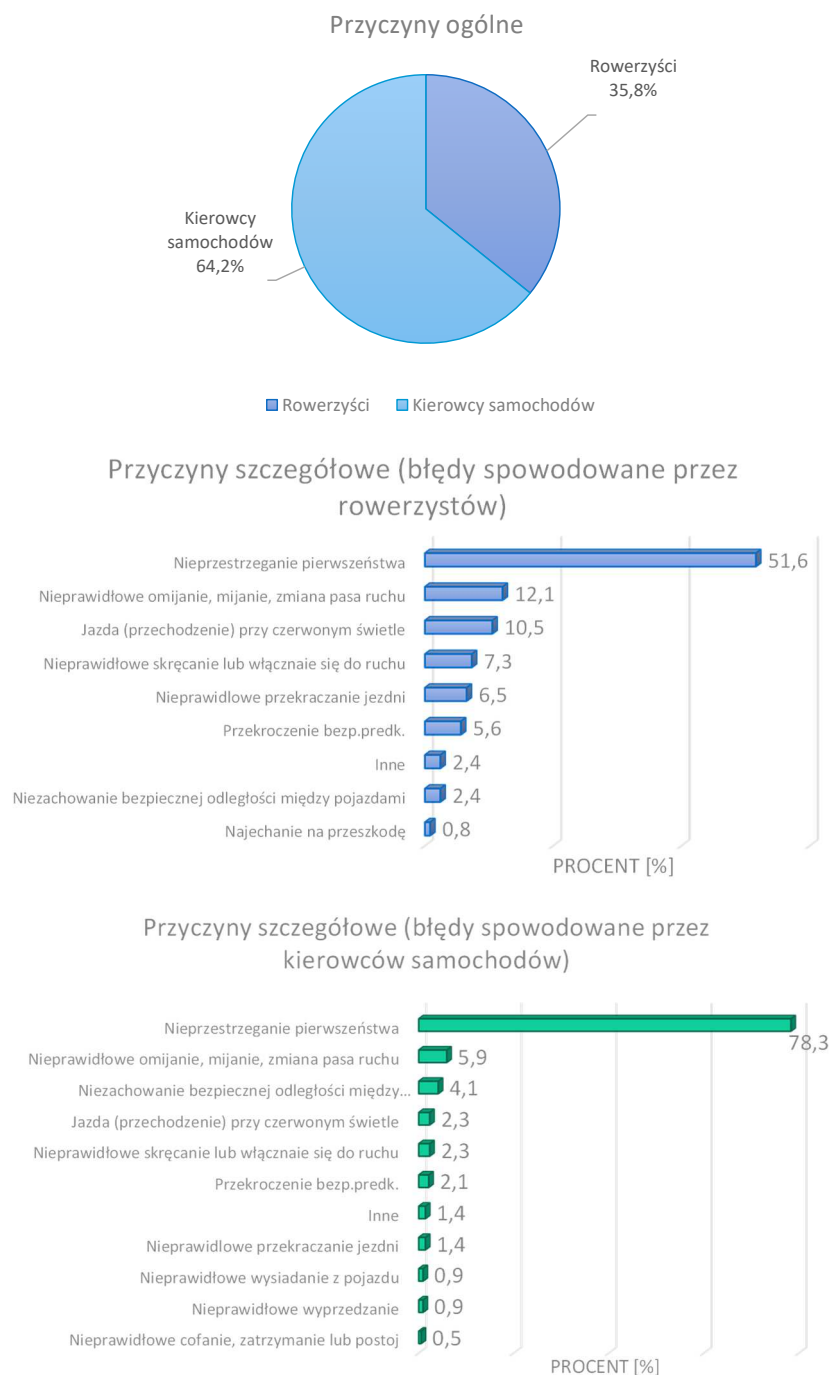




Rysunek 9.1. Charakterystyka zmian w czasie zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów (miary względne w latach 2018-2020)



Rysunek 9.2. Struktura miejsc koncentracji zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów (wg danych z lat 2018-2020)



Rysunek 9.3. Struktura przyczyn zdarzeń drogowych z rowerzystami (wg danych z lat 2018-2020)

10. BEZPIECZEŃSTWO DZIECI W DRODZE DO I ZE SZKOŁY



W roku 2020 w Bydgoszczy wystąpiło 16 zdarzeń drogowych z udziałem pieszych w wieku od 7 do 16 lat, liczba ta zwiększyła się o 5 w porównaniu z rokiem 2019 (rys. 10.1) oraz o 12 wobec roku 2018, w którym było najmniej wypadków w ostatniej dekadzie (4).

W latach 2018-2020 najczęściej zdarzeń drogowych z udziałem pieszych w wieku 7-16 lat zanotowano w styczniu (19,35%) – rys. 10.1. Natomiast w ciągu tygodnia największa liczba omawianych zdarzeń wystąpiła we wtorek (25,81%) i czwartek (22,58%) – rys. 10.1.

W dobowym rozkładzie zdarzeń drogowych z udziałem dzieci w wieku 7-16 lat najczęściej wypadków odnotowano w godzinach popołudniowych 14.00-15.00 (25,81%) oraz 17.00-18.00 (19,35%) (rys. 10.1). Są to godziny największych natężeń ruchu pieszych dzieci wynikające z drogi do oraz powrotu ze szkoły i z zajęć pozalekcyjnych. W tym czasie występują na sieci drogowej miasta również największe natężenia ruchu samochodowego. Zdarzenia z pieszymi w wieku 7-16 lat nie występują w godzinach późnowieczornych i nocnych.

Wyniki badań wskazują, że dzieci w drodze do szkoły idą bardziej skoncentrowane i większą uwagę zwracają na ruch drogowy, niż w drodze powrotnej. W drodze do szkoły najczęściej podążają same lub w nielicznych grupkach, natomiast w drodze powrotnej w dużo liczniejszych grupach i zajęte są rozmową.

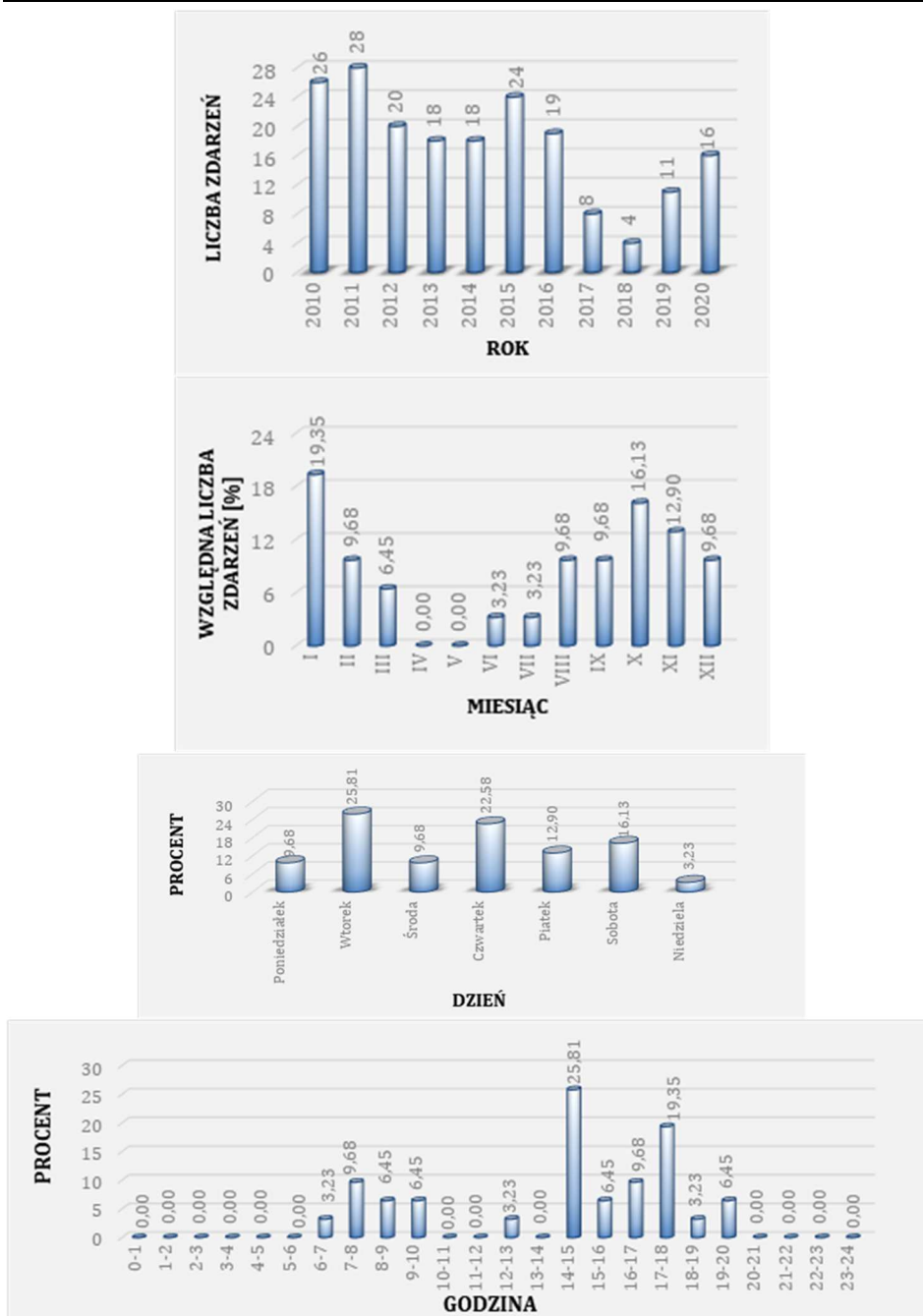
Zdarzenia drogowe z pieszymi w wieku 7 –16 lat w ostatnim roku skoncentrowały się głównie na skrzyżowaniach (61,3%) oraz na odcinkach międzywęzłowych (29% zdarzeń) – rys. 10.2. Miejscami o największej koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi w wieku 7 – 16 lat były:

- przejścia dla pieszych na wylotach skrzyżowań 29%,
- przejścia dla pieszych na wlotach skrzyżowań 22,6%,
- odcinki między punktami kolizji 16,1%,
- parkingi i obiekty 9,7%,
- przejścia dla pieszych na odcinkach międzywęzłowych 9,7%.

Większość zdarzeń drogowych z pieszymi w wieku 7–16 lat powstaje z winy kierowców – 58,1% (rys. 10.3). Najczęstszym błędem popełnianym przez dzieci było nieprawidłowe przekraczanie jezdni (69,2%), a błędami popełnianymi przez kierowców była jazda przy czerwonym świetle (55,6%) – rys. 10.3.

Przeprowadzone analizy bezpieczeństwa ruchu drogowego za lata 2018-2020 rok wykazały, że na sieci drogowej miasta Bydgoszczy nie występują miejsca niebezpieczne dla dzieci w drodze do i ze szkoły (segment skrzyżowania lub odcinka międzywęzłowego).

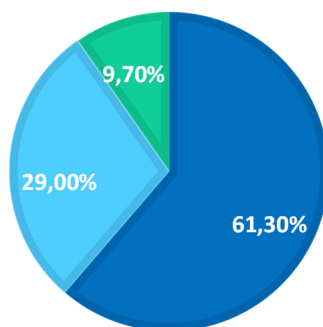




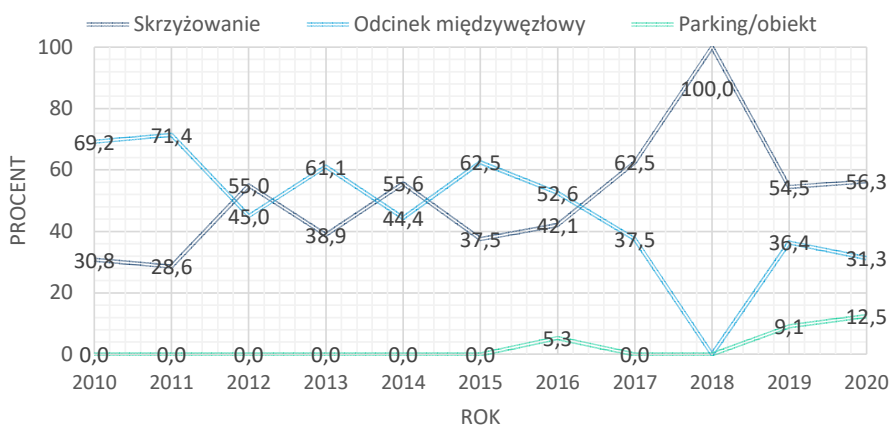
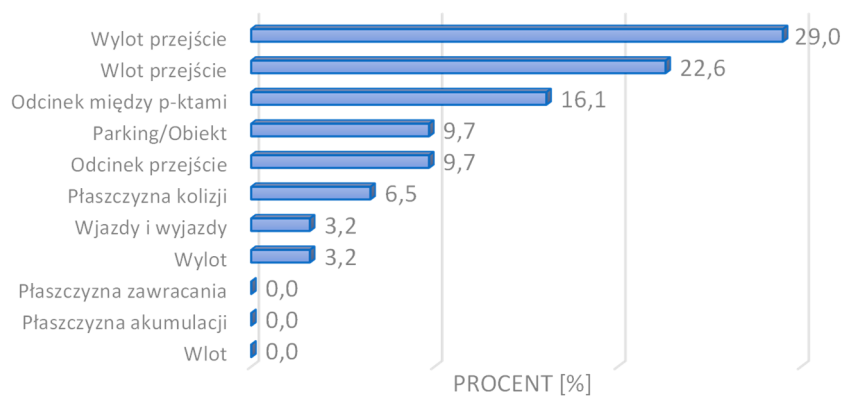
Rysunek 10.1. Charakterystyka zmian w czasie zdarzeń drogowych z udziałem pieszych w wieku 7-16 lat (miary względne w latach 2018-2020)

Charakterystyka ogólna

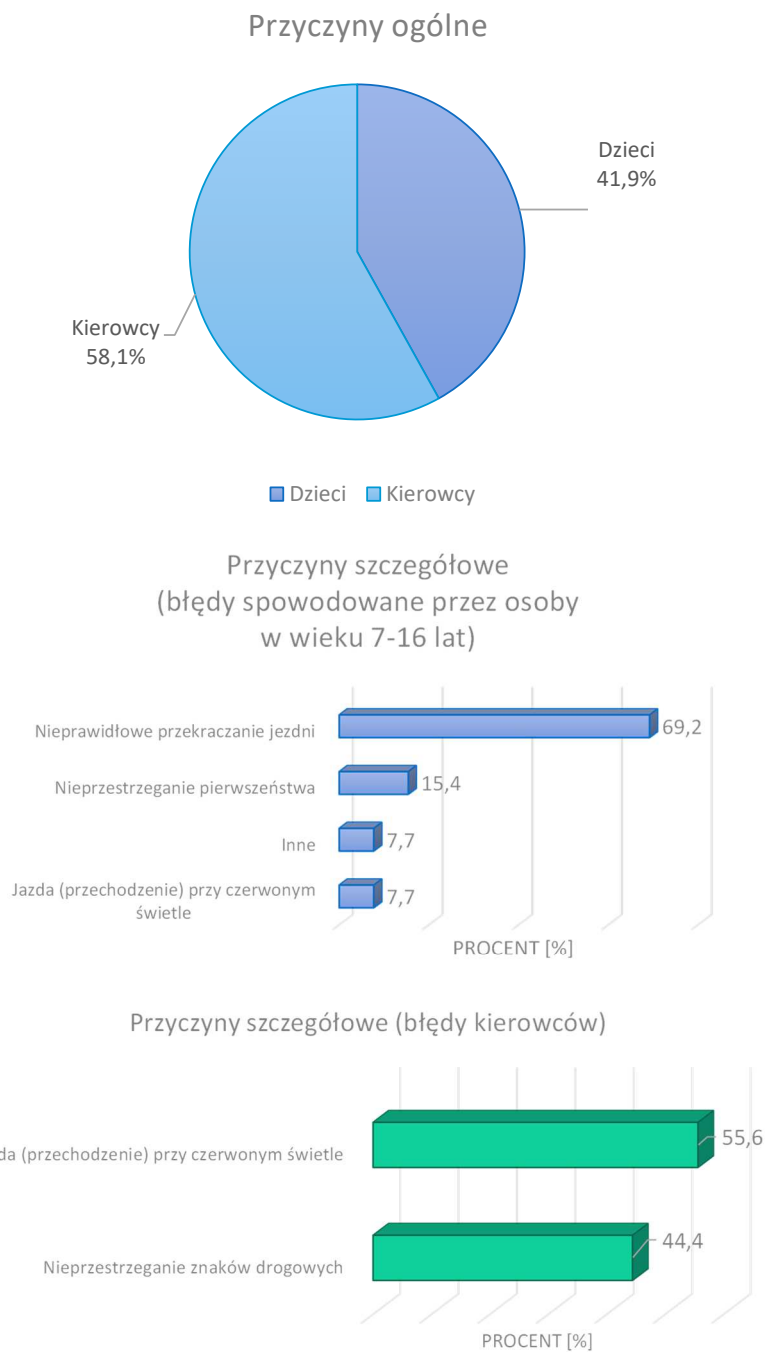
■ Skrzyżowanie ■ Odcinek międzywęzłowy ■ Parking/obiekt



Charakterystyka szczegółowa



Rysunek 10.2. Struktura miejsc koncentracji zdarzeń drogowych z udziałem pieszych w wieku 7-16 lat (wg danych z lat 2018-2020)



Rysunek 10.3. Struktura przyczyn zdarzeń drogowych z pieszymi w wieku 7-16 lat (wg danych z lat 2018-2020)

11. LISTA ELEMENTÓW SIECI DROGOWEJ MIASTA O NAJNIŻSZYM POZIOMIE BEZ- PIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO



Najbardziej niebezpiecznymi miejscami na sieci drogowej miasta są skrzyżowania: Rondo Grunwaldzkie, Rondo Jagiellonów oraz Wojska Polskiego - Magnuszewska. Są to skrzyżowania z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach, choć każde o odmiennej organizacji ruchu drogowego.

Do grupy niebezpiecznych miejsc, czyli tzw. „czarnych punktów” zakwalifikowano **30 elementów sieci**, z czego 25 elementów są to skrzyżowania, a 5 to punkty na odcinku międzywęzłowym.

Do analizy wyboru miejsc niebezpiecznych na sieci drogowej miasta wykorzystano syntetyczny wskaźnik bezpieczeństwa ruchu drogowego WS_j (patrz definicje), który uwzględnia:

- bezwzględną liczbę zdarzeń drogowych,
- ciężkość zdarzeń drogowych,
- liczbę zdarzeń drogowych z pieszymi,
- liczbę zdarzeń drogowych z rowerzystami.

W tabelicy 11.1 przedstawiono listę najbardziej niebezpiecznych miejsc w Bydgoszczy wraz z wartością wskaźnika W_j . Położenie tych miejsc na sieci drogowej miasta ilustruje rys. 11.1.

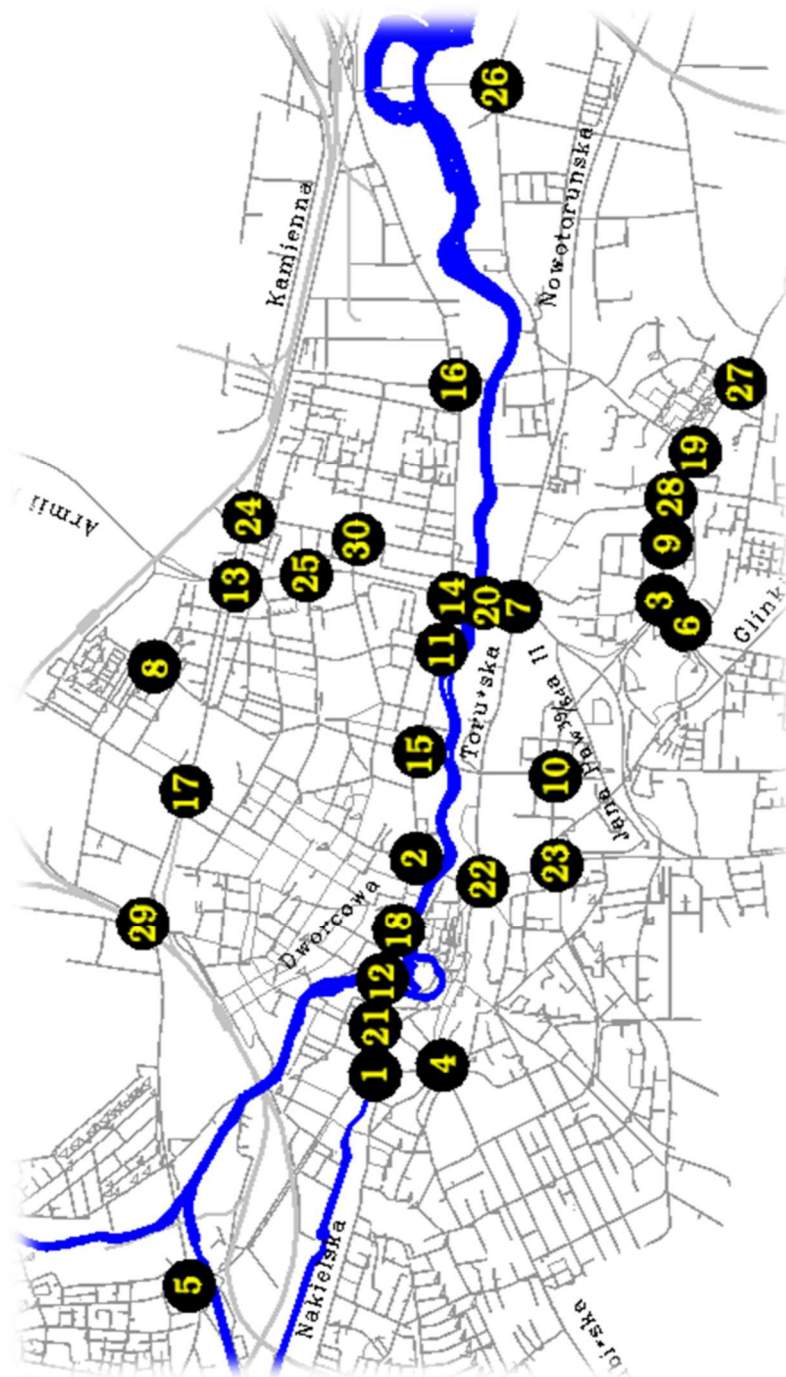


Zdarzenie drogowe na R. Skrzetuskim
fot. Krystian Andruszczenko
źródło: www.ekspresbydgoski.pl

Tablica 11.1. Lista najbardziej niebezpiecznych miejsc na sieci drogowej miasta Bydgoszczy – rok 2020

| Lp. | Opis elementu | Rodzaj elementu | Wartość wskaźnika WSj | Liczba wypadków (2018-2020) | Liczba zdarzeń ogółem (2018-2020) |
|-----|--|------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1. | Rondo Grunwaldzkie <i>(ul. Grunwaldzka, ul. Kruszwicka, ul. Marszałka Focha, ul. Nakielska)</i> | skrzyżowanie | 9.12 | 5 | 208 |
| 2. | Rondo Jagiellonów <i>(ul. Jagiellońska, ul. Bernardyńska, ul. 3-go maja)</i> | skrzyżowanie | 8.60 | 0 | 338 |
| 3. | Wojska Polskiego - Magnuszewska | skrzyżowanie | 7.80 | 8 | 95 |
| 4. | Plac Poznański - Stroma - Kruszwicka - Szubińska - Grudziądzka | skrzyżowanie | 7.05 | 4 | 156 |
| 5. | Rondo Maczka <i>(ul. Grunwaldzka, ul. Nad Torem, ul. Pileckiego)</i> | skrzyżowanie | 6.83 | 5 | 119 |
| 6. | Magnuszewska <i>(od ul. Modrakowej do ul. Bohaterów Kragujewca)</i> | punkt na odcinku | 6.15 | 4 | 6 |
| 7. | Rondo Toruńskie <i>(ul. Touńska, Most Pomorski, al. Jana Pawła II)</i> | skrzyżowanie | 5.87 | 3 | 141 |
| 8. | Sułkowskiego - Czerkaska | skrzyżowanie | 5.17 | 6 | 28 |
| 9. | Wojska Polskiego - Ku Wiatrakom | skrzyżowanie | 4.72 | 6 | 11 |
| 10. | Wojska Polskiego - Trasa Uniwersytecka | skrzyżowanie | 4.64 | 3 | 94 |
| 11. | Jagiellońska <i>(od ul. Łużyckiej do ul. Kolberga)</i> | punkt na odcinku | 4.52 | 4 | 8 |
| 12. | Marszałka Focha <i>(od ul. Tamka do ul. Warmińskiego)</i> | punkt na odcinku | 4.52 | 3 | 10 |
| 13. | Wyszyńskiego - Kamienna | skrzyżowanie | 4.34 | 3 | 82 |

| | | | | | |
|-----|--|---------------------|------|---|-----|
| 14. | Rondo Fordońskie <i>(al. Wyszyńskiego, ul. Fordońska, ul Jagiellońska, Most Pomorski)</i> | skrzyżowanie | 4.27 | 2 | 134 |
| 15. | Jagiellońska - Ogińskiego - Trasa Uniwersytecka | skrzyżowanie | 4.24 | 4 | 75 |
| 16. | Fordońska - Łęczycka - Kazimierza Wielkiego | skrzyżowanie | 4.20 | 3 | 75 |
| 17. | Kamienna - Gdańska - Artyleryjska | skrzyżowanie | 3.96 | 4 | 36 |
| 18. | Marszałka Focha <i>(od ul. Mostowej do ul. Karmelickiej)</i> | punkt na odcinku | 3.87 | 3 | 14 |
| 19. | Wojska Polskiego - Al. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego | skrzyżowanie | 3.83 | 3 | 62 |
| 20. | Wyszyńskiego (Most Pomorski) <i>(od Ronda Fordońskiego do Ronda Toruńskiego)</i> | punkt na odcinku | 3.75 | 1 | 50 |
| 21. | Marszałka Focha - Królowej Jadwigi - Kordeckiego | skrzyżowanie | 3.74 | 3 | 57 |
| 22. | Rondo Bernardyńskie <i>(ul. Bernardyńska, ul. Kujawska, ul. Toruńska, ul. Wały Jagiellońskie)</i> | skrzyżowanie | 3.59 | 2 | 84 |
| 23. | Rondo Kujawskie <i>(ul. Kujawska, ul. Wojska Polskiego, ul. Solskiego)</i> | skrzyżowanie | 3.56 | 3 | 82 |
| 24. | Kamienna - Gajowa | skrzyżowanie | 3.47 | 4 | 18 |
| 25. | Wyszyńskiego - Powstańców Wlkp. | skrzyżowanie | 3.31 | 3 | 40 |
| 26. | Toruńska - Sporna | skrzyżowanie | 3.21 | 3 | 37 |
| 27. | Wojska Polskiego - 62 Pułku Piechoty Wielkopolskiej - Baczyńskiego | skrzyżowanie | 3.05 | 3 | 34 |
| 28. | Wojska Polskiego - Bełzy - Szarych Szeregów - Szpitalna | skrzyżowanie | 3.04 | 3 | 31 |
| 29. | Artyleryjska - Zaświat | skrzyżowanie | 2.83 | 2 | 50 |
| 30. | Skłodowskiej-Curie - Gajowa | skrzyżowanie | 2.80 | 3 | 21 |



Rysunek 11.1. Najbardziej niebezpieczne miejsca na sieci drogowej Bydgoszczy (tzw. „czarne punkty”) w okresie 2018-2020

12. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA NAJBARDZIEJ NIEBEZPIECZNYCH MIEJSC

Szczegółowy opis wybranych 30 miejsc na sieci drogowej miasta, uznanych za najgorsze pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego, obejmuje:

- ogólną charakterystykę, w tym układ faz sygnalizacji świetlnej (w przypadku czarnych punktów, w których ruch jest sterowany za pomocą sygnalizacji świetlnej);
- ilustracje fotograficzne;
- plan sytuacyjny wraz z oznakowaniem poziomym skrzyżowania;
- zagospodarowanie terenu;
- mapę natężeń ruchu drogowego;
- mapę zdarzeń drogowych;
- mapy koncentracji zdarzeń drogowych;
- tablicę zawierającą zestawienie danych o liczbie zdarzeń drogowych oraz wartościach poszczególnych wskaźników bezpieczeństwa ruchu drogowego (za lata 2011–2020);
- wykresy ilustrujące rodzaj zdarzeń, charakterystykę sprawców, najczęstsze błędy popełniane przez sprawców zdarzeń oraz okoliczności zdarzeń wynikające z wad środowiska drogi (w tym warunki atmosferyczne);
- syntetyczną ocenę i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego, zawierającą:
 - wyszczególnienie cech niebezpiecznych miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie jego uczestników;
 - opis niebezpiecznych zachowań uczestników ruchu wywołanych określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca;
 - opis możliwości usunięcia potencjalnych wad lub ich skutków;
- ogólne zalecenia dotyczące możliwości poprawy brd.

Poszczególne charakterystyki zostały opracowane na podstawie danych o zdarzeniach drogowych z trzech ostatnich lat, tj. 2018 – 2020.

Oznaczenia przyjęte na mapach zdarzeń drogowych są opisane na końcu Raportu w rozdziale „Przyjęte definicje i oznaczenia”. Należy jednak wyjaśnić, że liczba umieszczona obok symboli zdarzeń drogowych na tych mapach określa liczbę zdarzeń drogowych tego samego rodzaju w danym miejscu.

Koncentracja zdarzeń drogowych jest zilustrowana dla każdego miejsca za pomocą dwóch rysunków, tj. koncentracji zderzeń pojazdów samochodowych oraz koncentracji pozostałych rodzajów zdarzeń drogowych. Rysunek pierwszy obrazuje, w odpowiedniej skali, miejsca i liczbę zderzeń pojazdów samochodowych (czołowych, bocznych, tylnych). Liczba ta w układzie graficznym jest przedstawiona za pomocą koła o odpowiedniej średnicy, proporcjonalnej do tej liczby zderzeń w danym miejscu. Ponadto, obok tego koła podana jest liczba tych zderzeń. Na rysunku drugim przedstawione są z kolei, za pomocą odpowiednich symboli (patrz „Definicje i oznaczenia”), zdarzenia drogowe z udziałem pieszych, rowerzystów oraz tramwajów.

Do ogólnej charakterystyki wybranych miejsc wykorzystano następujące wskaźniki (patrz definicje):

- WB2* – wskaźnik liczby ekwiwalentnych zdarzeń drogowych,
- WC* – wskaźnik ciężkości zdarzeń drogowych,
- WJ* – wskaźnik jednorodności zdarzeń drogowych,
- WK* – wskaźnik koncentracji zdarzeń drogowych,
- WP* – wskaźnik liczby zdarzeń drogowych z udziałem pieszych,
- WR* – wskaźnik liczby zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów,
- WD* – wskaźnik liczby zdarzeń drogowych z udziałem dzieci.

Wizje lokalne na wielu skrzyżowaniach w Bydgoszczy, dokonane przez autorów Raportu, wykazały, że powodem wielu zdarzeń drogowych, i to o dużej ciężkości, są wjazdy pojazdów podczas końcowej fazy nadawania sygnału żółtego lub początkowej sygnału czerwonego. Stąd proponuje się wprowadzenie na wybranych skrzyżowaniach systemu nadzoru wjazdów pojazdów na sygnale czerwonym.

Pierwszy etap wprowadzania tego systemu, zdaniem autorów, powinien obejmować następujące skrzyżowania:

- Rondo Grunwaldzkie,
- Rondo Maczka,
- Rondo Fordońskie,
- Rondo Toruńskie,
- Marszałka Focha – Królowej Jadwigi – Kordeckiego,

- Jagiellońska – Ogińskiego – Trasa Uniwersytecka,
- Wyszyńskiego – Kamienna,
- Plac Poznański, Stroma – Kruszwicka – Szubińska – Grudziądzka,
- Armii Krajowej – Zamczysko – Sąddecka.

Na tych skrzyżowaniach stosunkowo często obserwuje się ww. niewłaściwe zachowania kierowców pojazdów.





SKRZYŻOWANIE RONDO GRUNWALDZKIE

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie Rondo Grunwaldzie położone jest na podstawowym układzie drogowym miasta i zlokalizowane jest w jego zachodniej części. Skrzyżowanie pełni bardzo ważną rolę w układzie komunikacyjnym Bydgoszczy. Krzyżują się tutaj ze sobą dwa magistralne korytarze transportowe o funkcji zarówno tranzytowej, jak i zbiorczo-rozprowadzającej.
- W pobliżu Ronda Grunwaldzkiego znajduje się duży węzeł przesiadkowy tramwajowy i autobusowy (miejski oraz zamiejski). Ponadto w pobliżu skrzyżowania zlokalizowane są duże obiekty ruchotwórcze, takie jak: Galeria Handlowa „Rondo”, czy „Multikino”. Na Rondzie Grunwaldzkim występują bardzo duże natężenia ruchu samochodowego (w tym ciężkiego i autobusowego) oraz niechronionych użytkowników infrastruktury drogowej, w tym w szczególności pieszych, rowerzystów oraz osób korzystających z hulajnóg elektrycznych lub innych urządzeń transportu osobistego.
- Jest do skrzyżowanie z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach, trasowanych stycznie do wyspy centralnej, której średnica wynosi ~60 m. Zarówno wloty, jak i obwiednia ronda są wielopasowe.
- W ciągu korytarza transportowego wschód-zachód znajduje się wydzielone (w pasie dzielącym jezdnie) dwutorowe torowisko tramwajowe. Częstotliwość jazdy tramwajów w szczycie to około 6 P/h w jednym kierunku ruchu.
- Ruch na skrzyżowaniu kierowany jest za pomocą sygnalizacji świetlnej. Sterowanie ruchem odbywa się w programie akomodacyjnym, kontrolowanym przez obszarowe sterowanie ruchem Inteligentnego Systemu Transportowego miasta. W podstawowym układzie sygnalizacja ma 5 faz ruchu. W przypadku braku zgłoszeń pojazdów i pieszych sygnalizacja przełącza się w fazę „preference”, w której nadawane są sygnały dla kierowców pojazdów na wlocie od ul. Grunwaldzkiej i Kruszwickiej. Sygnalizacja świetlna funkcjonuje przez całą dobę.
- W okresie 2018-2020 na skrzyżowaniu było 203 kolizji i 5 wypadków. Głównym typem zdarzeń drogowych były zderzenia boczne i pod ką-

tem pojazdów, które łącznie stanowiły ~71% wszystkich zdarzeń drogowych. Dochodziło do nich głównie na płaszczyźnie kolizji przy zjeździe z obwodni wyspy centralnej. Podkreślić należy, że w przypadku południowo-wschodniego wylotu większość zderzeń pod kątem mogła wynikać z czasowej organizacji ruchu (korekta geometrii skrzyżowania).

- Należy podkreślić, że zmiany organizacji ruchu wprowadzone po roku 2020 zdecydowanie poprawiły bezpieczeństwo niechronionych uczestników ruchu drogowego (nowa infrastruktura rowerowa, wydzielone fazy sygnalizacyjne bezkolizyjne z ruchem pojazdów).



Fot. 12.1. Widok na skrzyżowanie Rondo Grunwaldzkie

**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

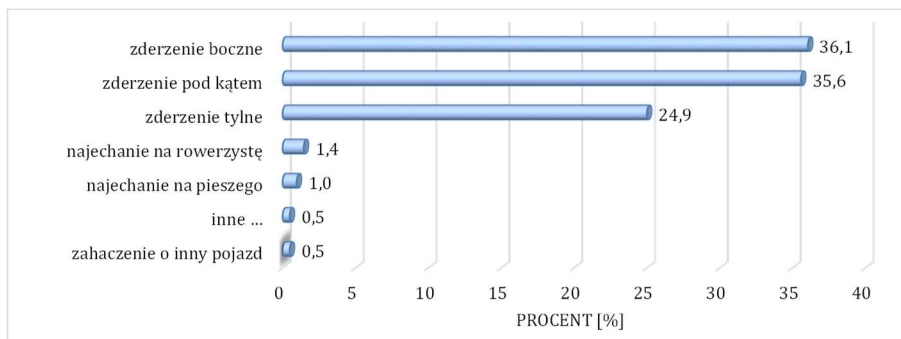
Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego głównie można uzyskać poprzez budowę węzła drogowego, co uzasadnione jest zarówno rolą, jak i funkcją skrzyżowania w mieście oraz wielkością natężenia ruchu drogowego pojazdów i pieszych.

Spodziewane efekty redukcji liczby zdarzeń drogowych można uzyskać poprzez drobne zmiany w organizacji ruchu, polegające przede wszystkim na:

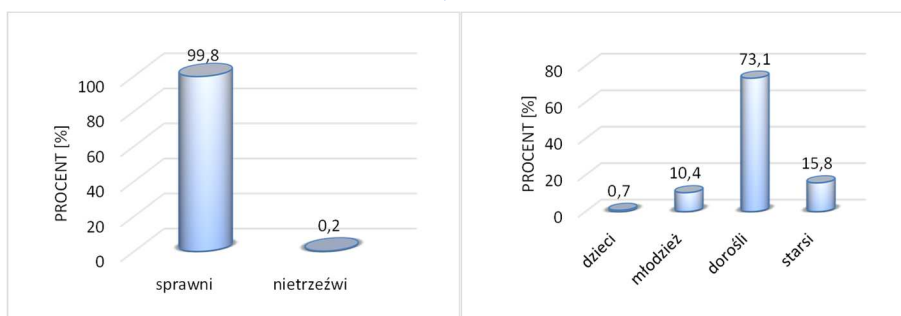
- wprowadzeniu sterowania ruchem za pomocą sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych jezdni wlotowej do Centrum Handlowego (wylot południowy);
- jednoznaczną kanalizację ruchu relacji w prawo z wlotu południowego,
- jednoznaczną kanalizację ruchu relacji w lewo na zasadniczej płaszczyźnie skrzyżowania;

oraz zmniejszenie promienia skrętnego prawoskrętów z wlotów północnego i południowego, redukując zbędną powierzchnię kolizji, co przyczyni się do redukcji prędkości pojazdów.

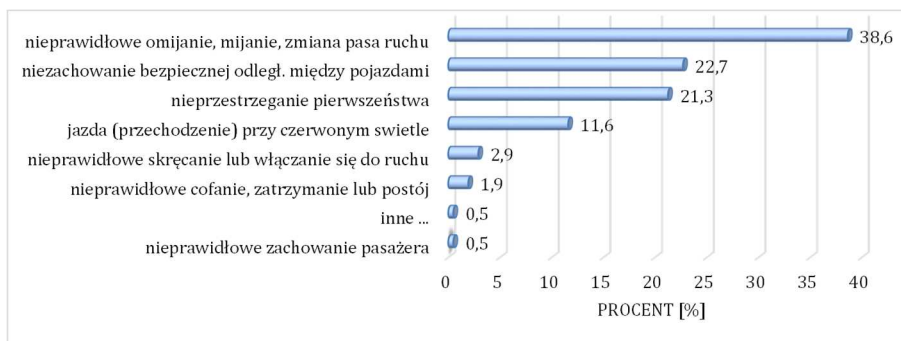
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 49 | 6 | 43 | 12,20 | 266,40 | 5,40 | 0,3 | 0,2 | 3,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2012 | 30 | 3 | 27 | 10,00 | 139,20 | 4,60 | 0,4 | 0,2 | 1,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2013 | 29 | 4 | 25 | 13,80 | 88,60 | 3,10 | 0,5 | 0,2 | 2,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2014 | 28 | 1 | 27 | 3,60 | 28,30 | 1,00 | 0,5 | 0,2 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2015 | 32 | 2 | 30 | 6,30 | 33,60 | 1,00 | 0,5 | 0,2 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2016 | 47 | 4 | 43 | 8,51 | 53,16 | 1,13 | 0,4 | 0,2 | 1,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2017 | 54 | 4 | 50 | 7,41 | 55,72 | 1,03 | 0,4 | 0,2 | 4,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2018 | 79 | 3 | 76 | 3,80 | 86,68 | 1,10 | 0,5 | 0,2 | 1,0 | 2,0 | 0,0 |
| 2019 | 34 | 1 | 33 | 2,94 | 36,96 | 1,09 | 0,4 | 0,2 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2020 | 95 | 1 | 94 | 1,05 | 101,44 | 1,07 | 0,5 | 0,4 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |



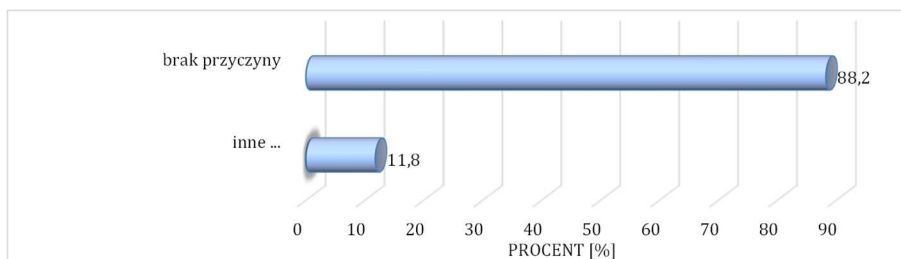
Rodzaj zdarzeń



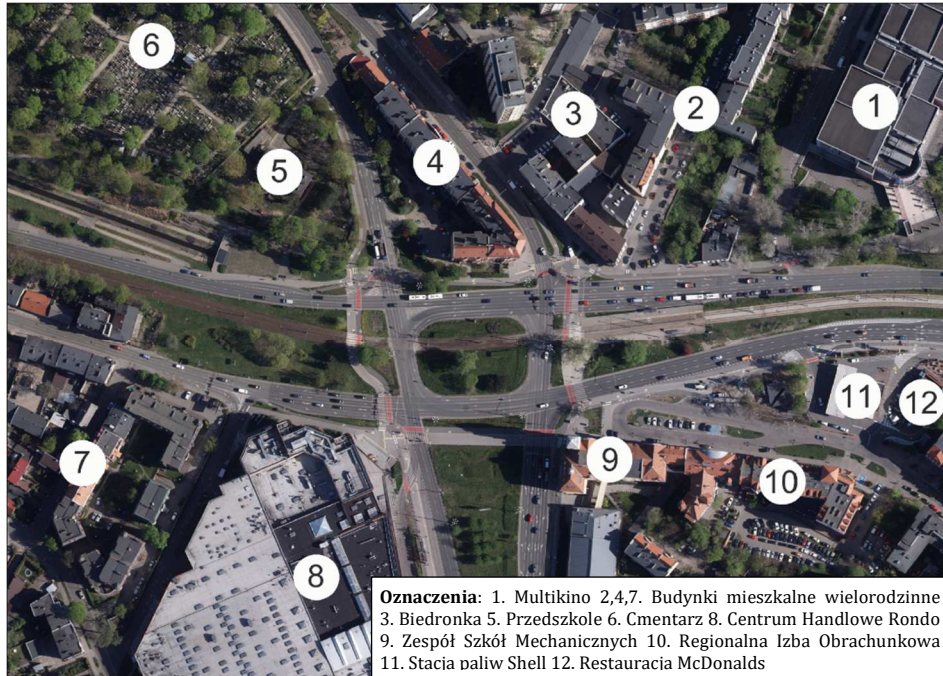
Charakterystyka sprawców zdarzeń



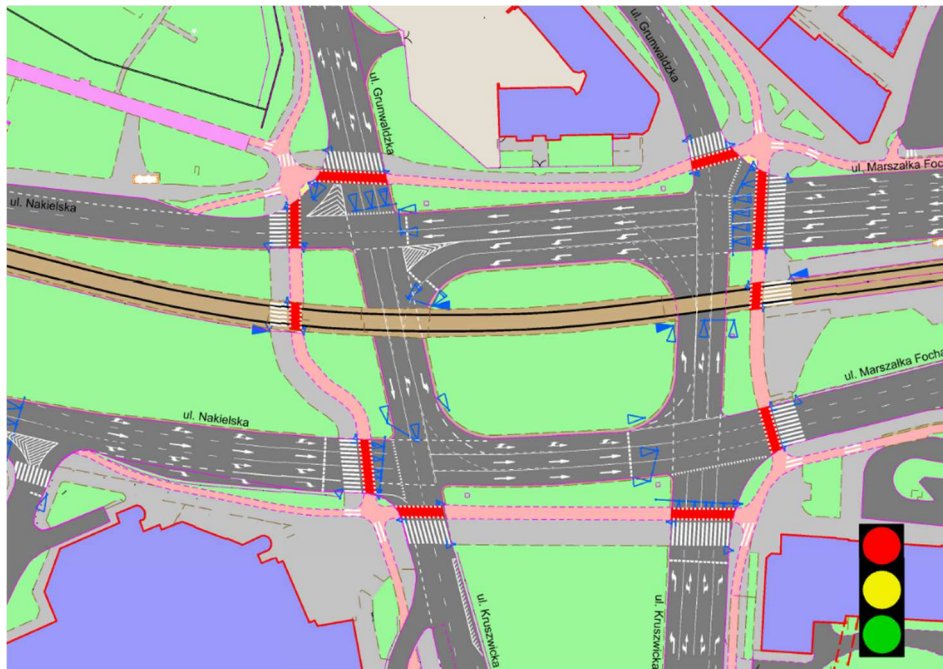
Błędy popełniane przez sprawców



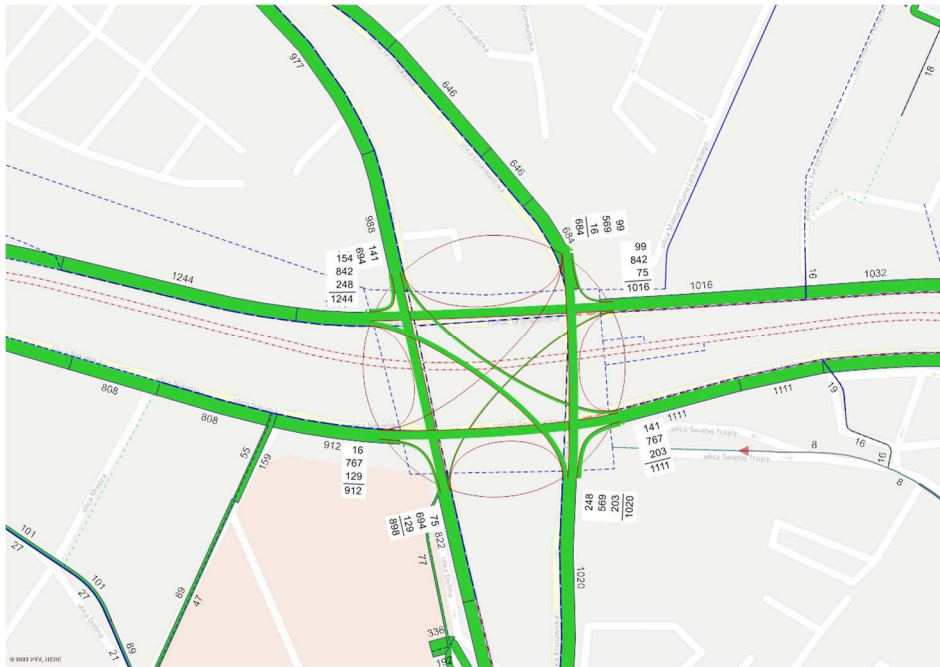
Okoliczności zdarzeń



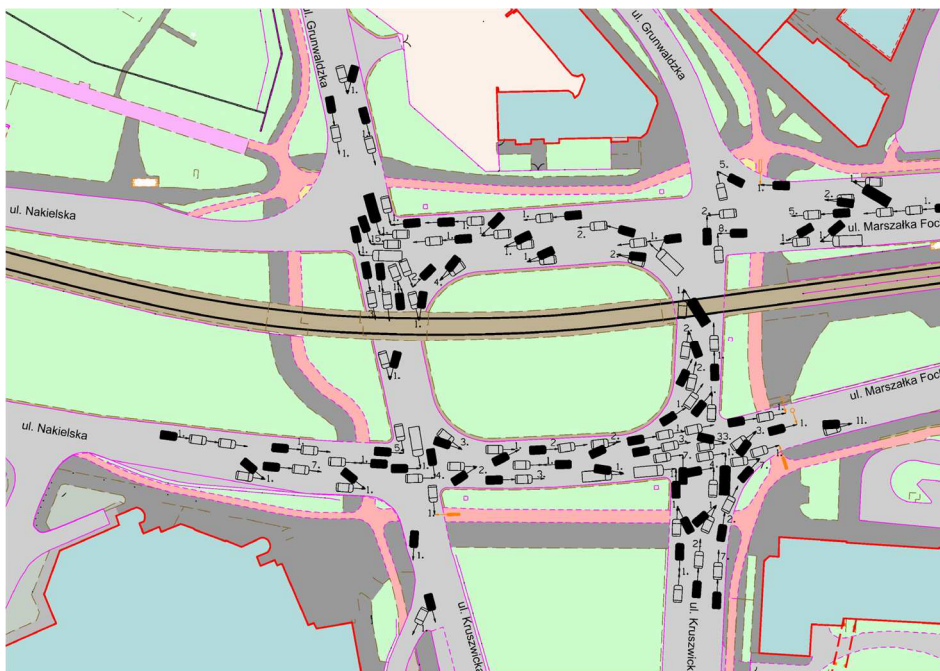
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



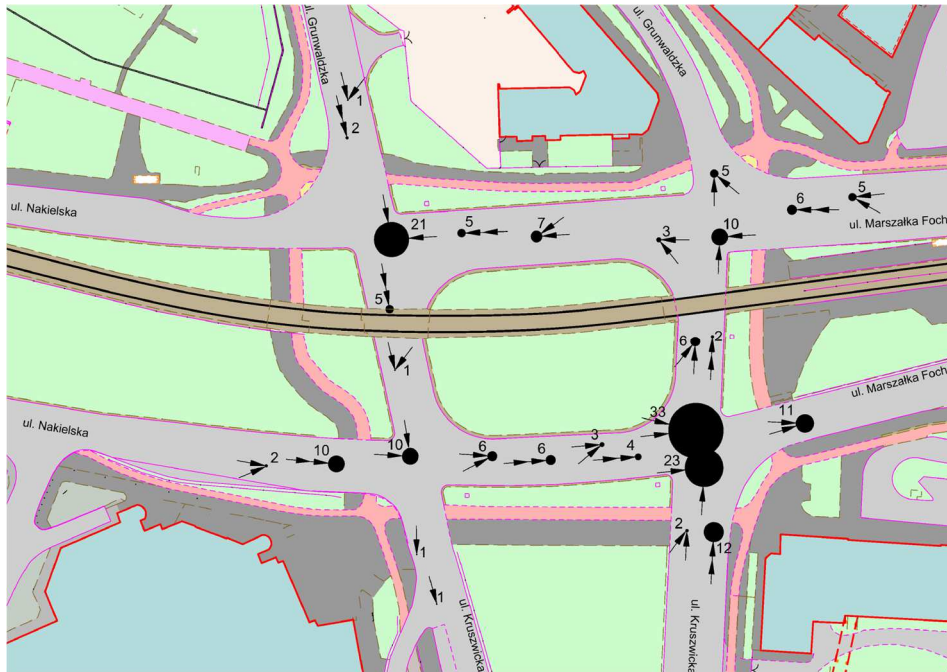
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



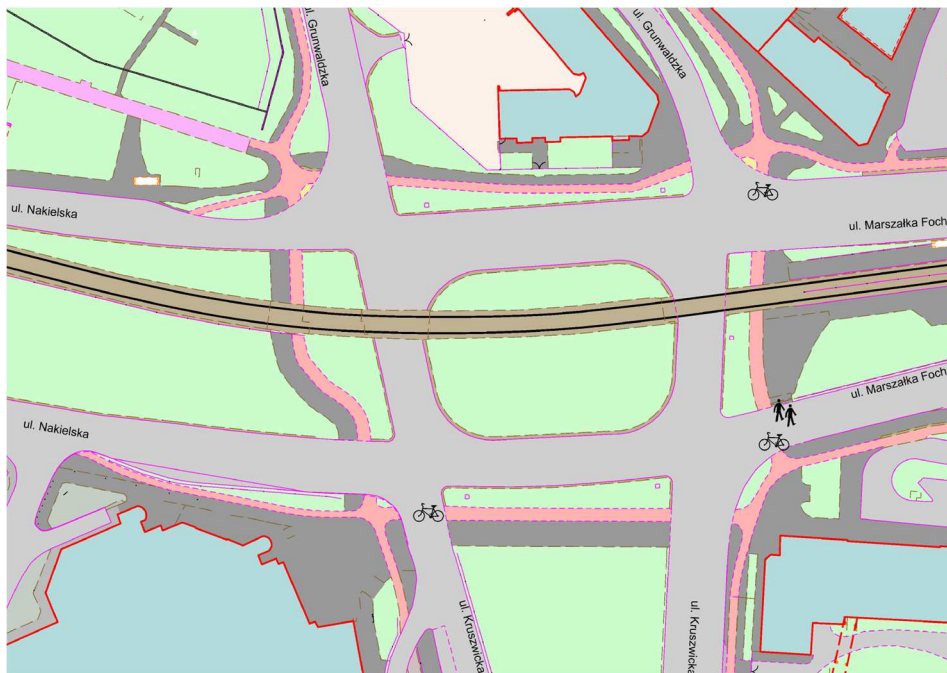
Miarodajne natężenie ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|---|---|--|
| 1. Skrzyżowanie: RONDO GRUNWALDZKIE | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Trasowane jezdnie wlotów i wylotów ciągu komunikacyjnego w relacji wschód-zachód stycznie do wyspy środkowej. | Nadmierne prędkości pojazdów przy dojeździe do wlotu, w trakcie jazdy po obwodni wyspy centralnej przez skrzyżowanie i na wylocie skrzyżowania, wynikające z możliwości przejazdu pojazdu po łuku o bardzo dużym promieniu. Gwałtowne manewry hamowania w przypadku nagłej rezygnacji kierowcy z wjazdu na skrzyżowanie (np. przy zmianie sygnału z zezwalający na ruch na sygnał zabraniający wjazdu za sygnalizator). Zwiększona liczba wjazdów na sygnale czerwonym. | Zmiana geometrii polegająca na skorygowaniu kąta zwrotu osi jezdni wlotu i wylotu, który powinien wynosić ok. 40°. Ta zmiana wymusi na kierowcach odpowiednią redukcję prędkości, a zarazem wskaże im układ pierwszeństwa przejazdu. |
| 2. | Zbyt duże wartości promieni wyokrąglających krawędzie jezdni dla relacji prawoskrętnych na wlocie północnym i południowym. Na południowym wlocie brak jednoznacznej kanalizacji ruchu relacji prawoskrętu z dwóch pasów na wlocie na trzy pasy na wylocie. | Duże prędkości pojazdów, których kierowcy wykonują skręt w prawo, co powoduje zwiększone prawdopodobieństwo najechania na tył pojazdu w przypadku nagłego hamowania. Niewłaściwe zmiany pasów ruchu (zderzenia boczne pojazdów lub konflikty ruchowe) | Zmniejszenie promieni wyokrąglających krawędź jezdni dla relacji prawoskrętów. Zmiana organizacji ruchu na wschodnim wylocie skrzyżowania poprzez zmniejszenie liczby pasów wylotowych z trzech na dwa oraz dodanie linii przerywanych prowadzących. Poprawi to również warunki zmiany pasów ruchu. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|--|---|--|
| 3. | Brak sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych za wylotem południowym skrzyżowania, na jezdni doprowadzającej pojazdy na parking podziemny do Centrum Handlowego. | Z uwagi na brak kierowania ruchem za pomocą sygnalizacji świetlnej, piesi mają pierwszeństwo przed pojazdami – niezależnie od stanu realizowanej fazy sygnalizacyjnej na skrzyżowaniu, co powoduje konieczność zatrzymania się pojazdów strumienia opuszczającego skrzyżowanie na południowym wylocie skrzyżowania, zwiększając prawdopodobieństwo zderzenia tylnego. | Wyposażenie przejścia dla pieszych w sygnalizację świetlną, zezwalającą na ruch w fazie, gdy realizowany jest ruch pieszych na wylocie południowym. |
| 4. | Zatoka postojowa na wylocie północnym skrzyżowania, którego jezdnia trasowana jest po łuku (brak widoczności). | Manewrowanie związane z parkowaniem, w tym w szczególności włączanie się do ruchu lub parkowanie tyłem (cofanie) może powodować gwałtowne hamowanie pojazdów potoku nadrzędnego, prowadząc do zderzeń tylnych lub pod kątem. | Likwidacja miejsc postojowych lub ich przeniesienie na powierzchnię pasa rozdzielającego jezdnie ul. Grunwaldzkiej za zabudowaniami (w kierunku skrzyżowania ul. Grunwaldzkiej z ul. Graniczną). |
| 5. | Brak i niepełne ogrodzenie dla pieszych na wysokości przystanku tramwajowego, zarówno od strony wlotu, jak i wylotu wschodniego. | Przekraczanie jezdni w miejscu niedozwolonym, poza zorganizowanymi przejściami dla pieszych, o czym świadczy „wydeptana” przez pieszych ścieżka; możliwe najechanie na pieszego przy dużej prędkości pojazdów lub przez tramwaj. | Należy uzupełnić i wprowadzić wyгородzenie dla pieszych, uniemożliwiające przekraczanie jezdni w miejscach niedozwolonych. |
| 6. | Brak znaku C-12 na wlocie wschodnim po lewej stronie jezdni. | Niejednoznaczność organizacji ruchu w przypadku braku funkcjonowania sygnalizacji świetlnej. Możliwe zderzenia boczne pojazdów. | Należy uzupełnić brakujące oznakowanie. |
| 7. | Niejednoznaczne tory ruchu strumieni skrętnych w lewo na zasadniczej płaszczyźnie skrzyżowania (obwiedni wyspy centralnej). | Wielość pasów ruchu do skrętu w lewo powoduje nieczytelność organizacji ruchu dla kierujących pojazdami, przez co dochodzi do zderzeń pod kątem. | Należy poprawić oznakowanie poziome dla relacji lewoskrętów, jednoznacznie wskazując tor ruchu na danym pasie ruchu i uwidaczniając miejsca ich rozplotu. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|--|---|
| 8. | <p>Wartość czasu międzzielonego dla grup sygnalizacyjnych 11K (ewakuująca się) i 8K (dojeżdżająca) równa 4 s, przy wartości obliczeniowej równej 3,9 s, oraz w układzie odwrotnym, tj. grupa 8K (ewakuująca się) i 11K (dojeżdżająca) równa 5 s, przy wartości obliczeniowej równej 4,8 s.</p> <p>Wartości obliczone zgodnie z przepisami i kryteriami bezpieczeństwa, jednak analizy brd (zachowania kierowców, zdarzenia drogowe) wskazują, że mogą być zbyt krótkie biorąc pod uwagę rzeczywiste zachowania uczestników ruchu drogowego.</p> | <p>Przy dużym nasyceniu ruchem oraz nieprawidłowych zachowaniach kierujących pojazdami (wjazd w czasie po rozpoczęciu nadawania sygnału żółtego) możliwe są zderzenia boczne pojazdów.</p> | <p>Zwiększenie czasu międzzielonego lub wydłużenie sygnału zielonego dla grupy ewakuującej się przy jednoczesnej analizie (ewentualnych) zmian w zachowaniach transportowych.</p> <p>Wprowadzenie systemu nadzoru wjazdów na sygnale czerwonym dla całego skrzyżowania.</p> |



SKRZYŻOWANIE RONDO JAGIELLONÓW

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Rondo Jagiellonów jest położone w samym centrum miasta, na przecięciu podstawowych ciągów sieci drogowej Bydgoszczy. Stąd ruch na nim charakteryzuje się bardzo dużymi natężeniami, zarówno ruchu samochodowego, pieszego, rowerowego jak i środków publicznego transportu zbiorowego. Ponadto bardzo duży udział w ruchu drogowym jest kierowców zamiejscowych, którzy niedostatecznie znają specyfikę analizowanego skrzyżowania.
- Rondo Jagiellonów jest skrzyżowaniem o ruchu okrężnym, z wyspą centralną, z podziemnymi przejściami dla pieszych i o ruchu niesterowanym sygnalizacją świetlną.
- Geometria skrzyżowania jest typowa jak dla skrzyżowań z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach, z wyjątkiem wlotu północnego z ul. 3-ego Maja, który położony jest zbyt blisko wschodniego wlotu ul. Jagiellońskiej.
- Wloty skrzyżowań rozbudowane są aż do czterech pasów ruchu, z wyjątkiem wlotu z ul. 3-ego Maja, gdzie znajdują się trzy pasy. Natomiast wokół wyspy centralnej występują aż trzy pasy ruchu. Ponadto na skrzyżowaniu usytuowane są tory tramwajowe rozwidlające się w trzech kierunkach. Tory tramwajowe sytuowane są na wlotach w relacji wschód-zachód, oraz w kierunku południowym (Rondo Bernardyńskie).
- Średnia liczba zdarzeń drogowych w ciągu roku na skrzyżowaniu przekracza znacząco 100, wśród których zdecydowanie najwięcej jest bocznych zderzeń pojazdów (w ostatnich dwóch latach ponad 69%). Na drugim miejscu pod względem liczebności były tylne zderzenia pojazdów (~19%). Taka struktura rodzajów zdarzeń jest typowa dla skrzyżowań z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach bez sygnalizacji świetlnej.
- Najczęstszym błędem popełnianym przez kierowców było nieprzestrzeganie pierwszeństwa przejazdu (ponad ~63%), na drugim miejscu uplasowało się niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami (~19%).

- Warunki ruchu na skrzyżowaniu są w dużym stopniu utrudnione przez ruch tramwajowy oraz blisko położone sąsiednie skrzyżowania (od strony południowej, północnej i zachodniej).

OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO

Wartości natężeń ruchu oraz funkcja jaką pełni Rondo Jagiellonów w sieci drogowej miasta, predysponują je do przebudowy na węzeł drogowy. Jednakże ewentualnie takie rozwiązanie należy rozpatrywać w połączeniu z szerszą analizą ruchu na sieci w tej części miasta, w szczególności np. możliwością uspokojania ruchu na odcinku od R. Jagiellonów do ul. Królowej Jadwigi.

Rozwiązaniem pośrednim w obecnych warunkach natężenia ruchu drogowego, w celu poprawy brd, byłoby zastosowanie sterowania wielofazową sygnalizacją świetlną, jednakże takie rozwiązanie znacząco wpłynęłoby na warunki ruchu oraz zwiększyłyby straty czasu na tym skrzyżowaniu.

Stosowanie po stronie wschodniej na wlocie ul. Jagiellońskiej przejścia dla pieszych w poziomie jezdni w formie przejścia funkcjonującego okazjonalnie (awaryjnie w przypadkach zmian w funkcjonowaniu linii tramwajowych) jest rozwiązaniem o bardzo niskim poziomie brd, które stwarza zagrożenie. W szczególności kiedy przejście dla pieszych prowadzone jest przez aż 4 pasy ruchu na tym wlocie. W tym przypadku należy rozważyć możliwość budowy przejścia podziemnego na tej relacji.

Na skrzyżowaniu powinno wprowadzić się dodatkowe wygrozdenia dla pieszych na wschodnim wylocie ul. Jagiellońskiej, uniemożliwiające przekraczanie w tym miejscu jezdni przez pieszych.

W obszarze funkcjonowania skrzyżowania związanego z ruchem pieszym należy podkreślić, iż brak jest właściwej infrastruktury dla osób o szczególnych potrzebach, w szczególności w zakresie możliwości dojścia do przystanków (peronów) transportu tramwajowego. W tym zakresie postuluje się rozbudowę przejść podziemnych o rozwiązania pozwalające na przemieszczanie się takich osób.

Wszystkie działania związane z przebudową skrzyżowania powinny być powiązane z konkretnymi działaniami na sąsiednich skrzyżowaniach oraz odcinkach międzywęzłowych, zwłaszcza na Rondzie Bernardyńskim, na skrzyżowaniu ul. Jagiellońskiej z Gdańską, a także rozważeniu zasad funkcjonowania odcinka ulicy Marszałka Focha.

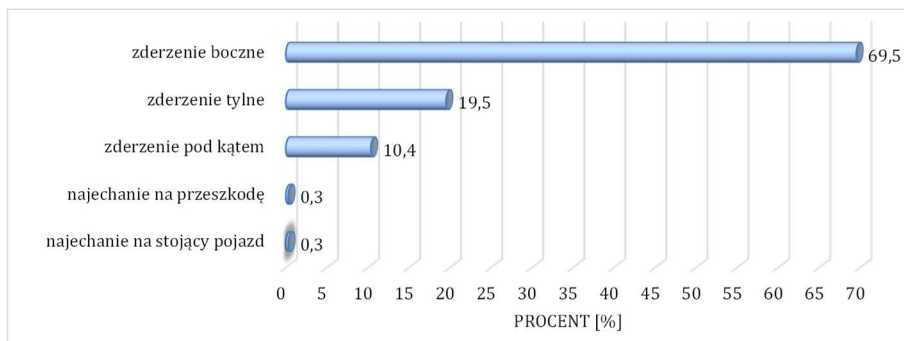
Przyjęcie ostatecznych rozwiązań wymaga wykonania przestrzennych analiz ruchu przy uwzględnieniu planowanej rozbudowy sieci drogowej miasta i zakładanych zmianach organizacji ruchu.

Należy również wprowadzić inne zalecenia wyszczególnione w 'Syntetycznej ocenie i możliwościach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego'.

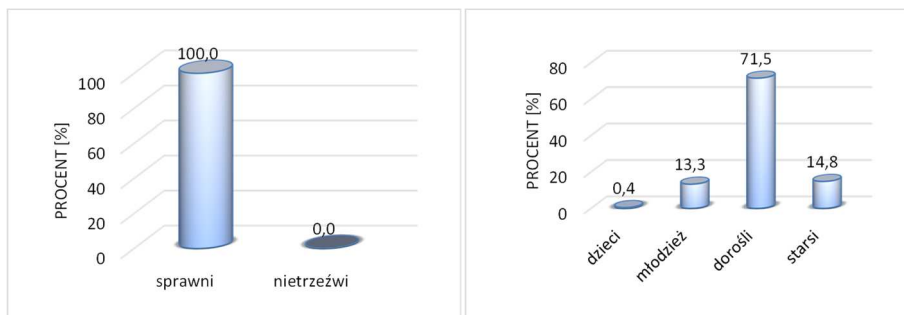


Fot. 12.2. Widok na wlot skrzyżowania Rondo Jagiellonów

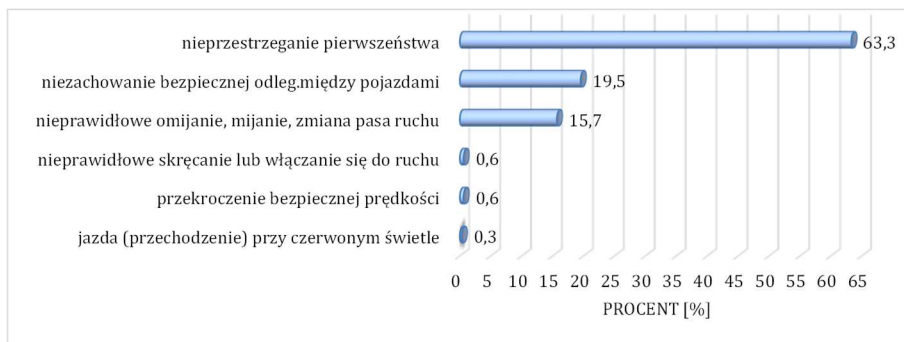
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa BRD: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 113 | 8 | 105 | 7.08 | 233.0 | 2.06 | 0.6 | 0.4 | 2.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2012 | 124 | 6 | 118 | 4.84 | 186.8 | 1.51 | 0.8 | 0.3 | 1.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2013 | 95 | 2 | 93 | 2.11 | 101.2 | 1.06 | 0.6 | 0.3 | 1.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2014 | 103 | 4 | 99 | 3.88 | 108.7 | 1.06 | 0.5 | 0.3 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 2015 | 135 | 4 | 131 | 2.96 | 245.80 | 1.82 | 0.8 | 0.3 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2016 | 128 | 3 | 125 | 2.34 | 137.9 | 1.08 | 0.6 | 0.3 | 0.0 | 2.0 | 0.0 |
| 2017 | 125 | 2 | 123 | 1.60 | 131.4 | 1.05 | 0.6 | 0.3 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2018 | 81 | 0 | 81 | 0.00 | 85.28 | 1.05 | 0.7 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2019 | 128 | 0 | 128 | 0.00 | 133.1 | 1.04 | 0.6 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2020 | 129 | 0 | 129 | 0.00 | 137.3 | 1.06 | 0.8 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |



Rodzaj zdarzeń



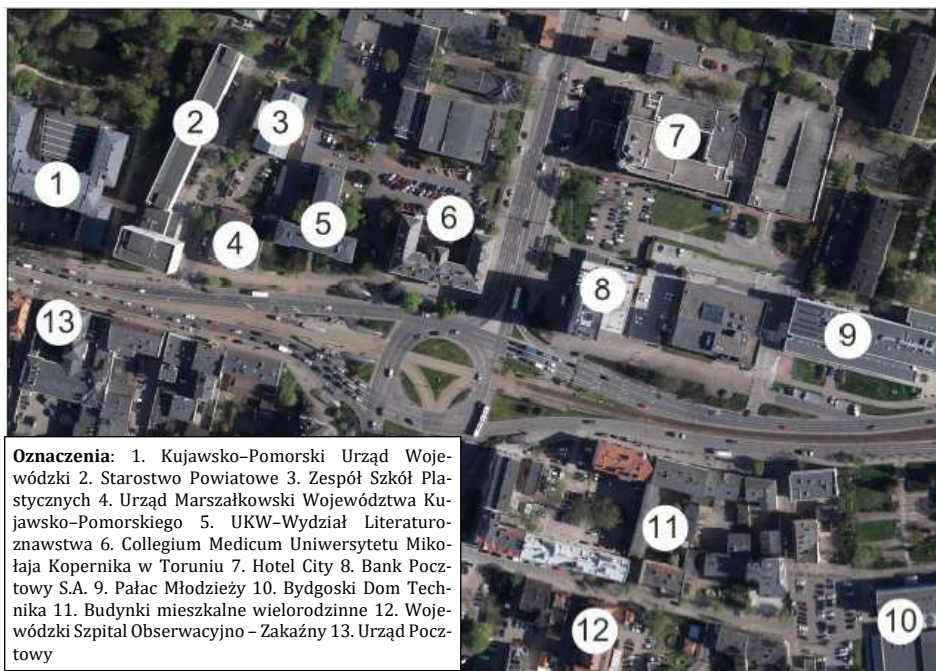
Charakterystyka sprawców zdarzeń



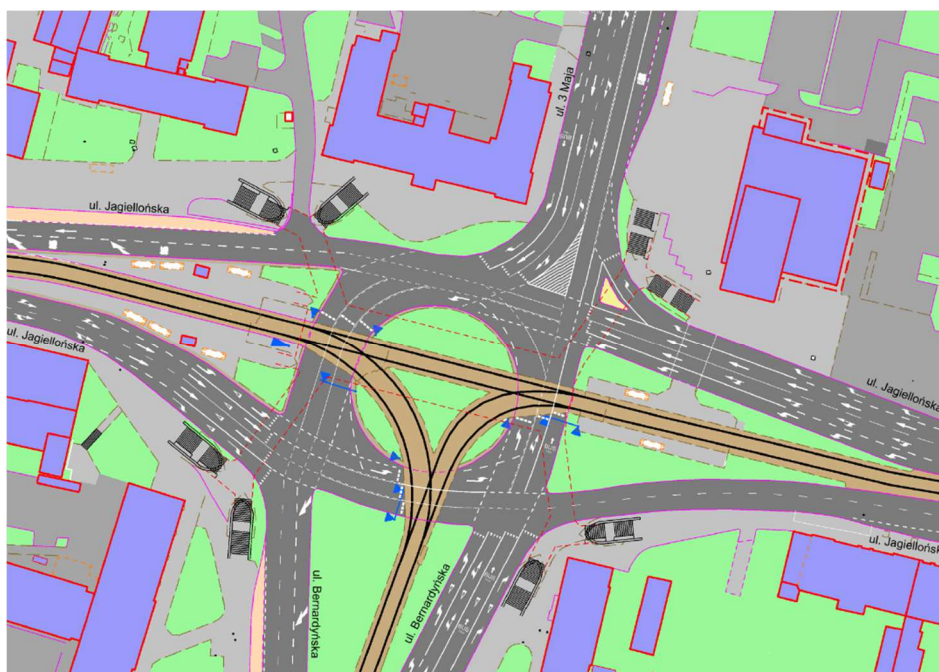
Błędy popełniane przez sprawców



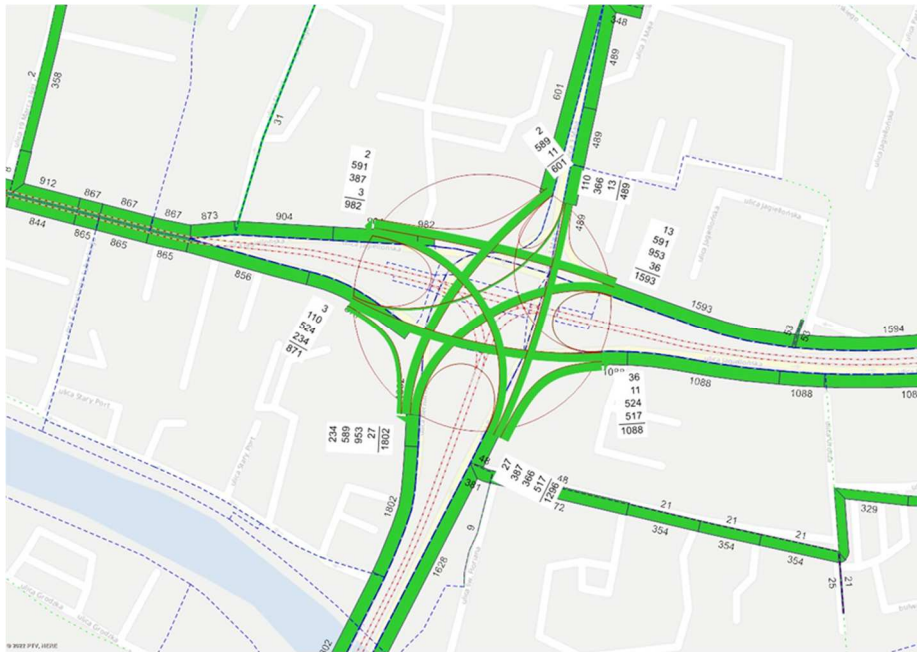
Okoliczności zdarzeń



Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



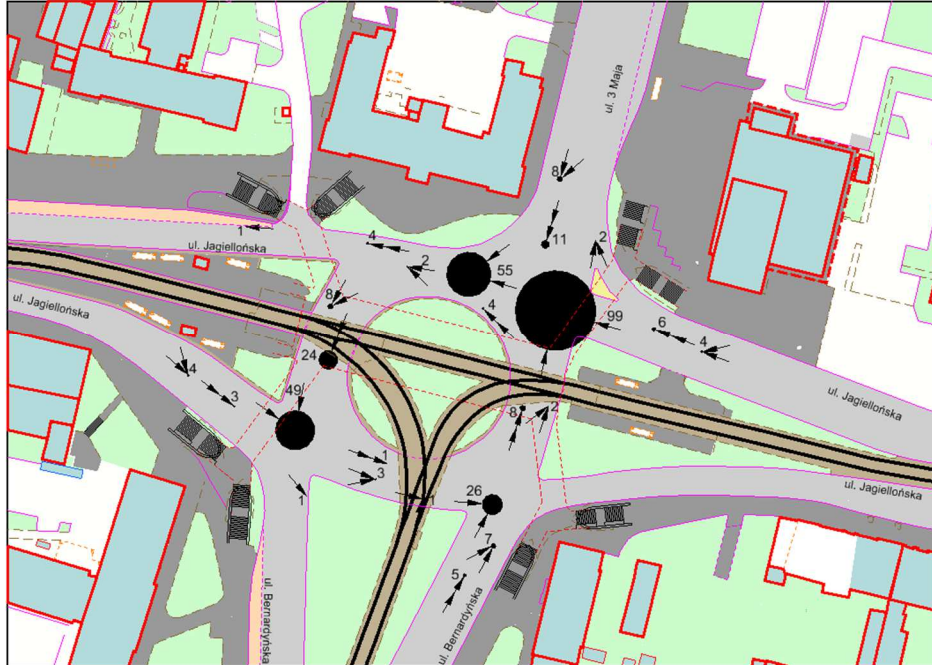
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



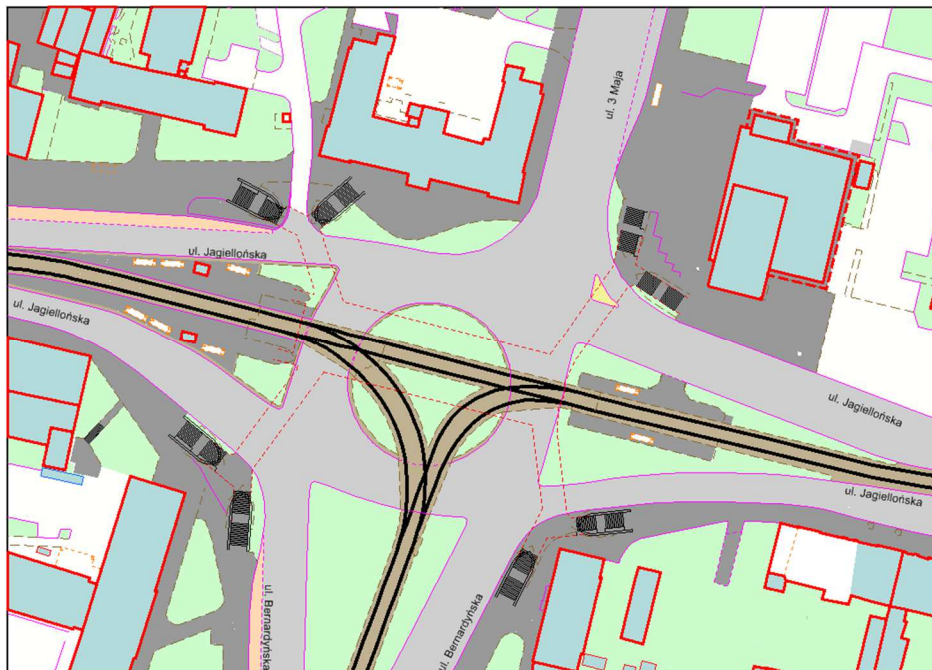
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|--|--|---|
| 2. Skrzyżowanie: RONDO JAGIELLONÓW | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Bardzo blisko analizowanego skrzyżowania położone są skrzyżowania sąsiednie (w tym: Rondo Bernardyńskie, skrzyżowanie ul. Jagiellońskiej, Gdańskiej, Mostowej i Focha oraz skrzyżowanie ul. 3-ego Maja z Markwarta) charakteryzujące się niedostateczną przepustowością w stosunku do występujących natężeń ruchu. | Częste stany przesylenia ruchem sąsiednich skrzyżowań prowadzą do powstawania długich kolejek pojazdów przed wlotami, które oddziałują bezpośrednio na warunki ruchu analizowanego skrzyżowania. Te dodatkowe utrudnienia dla kierowców na Rondzie Jagiellonów prowokują ich często do wykonywania niebezpiecznych manewrów na skrzyżowaniu. | Przebudowa układu drogowego powodująca zwiększenie przepustowości wszystkich wymienionych skrzyżowań, bądź powodująca znaczące odciążenie całego obszaru z ruchu drogowego. |
| 2. | Wielopasowe wloty podporządkowane (trzy wloty składają się aż z 4 pasów ruchu, a jeden wlot z 3 pasów ruchu). Ograniczone warunki widoczności. | Jak wyżej. | Zamontowanie sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu lub przebudowa skrzyżowania na węzeł drogowy. Innym rozwiązaniem jest analiza sieciowa ruchu drogowego i odcinkowe uspokojenie ruchu w ciągu ul. Marszałka Focha. |
| 3. | Przeście dla pieszych (czasowe) zlokalizowane na wlocie wschodnim ul. Jagiellońskiej, brak infrastruktury dla użytkowników o specjalnych potrzebach | Piesi pojawiający się na czasowym przejściu dla pieszych prowadzonym na peron tramwajowy przechodzą przez przekrój czteropasowy, stanowić mogą zaskoczenie dla kierowców w szczególności, że to jest jedyne przejście w poziomie na całym skrzyżowaniu. | Rozbudowa przejść podziemnych z uwzględnieniem osób o szczególnych potrzebach ruchowych, polegająca na likwidacji przejścia w pałaszczynie jezdni oraz budowie wind dla osób obsługujących strefę podziemną układu. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|--|--|--|
| 4. | Stycznie do wyspy ukształtowane wloty oraz wyloty (z wyjątkiem wlotu z ul. 3-ego Maja). | Możliwość przejazdu przez skrzyżowanie z dużą prędkością. | Zmiana ukształtowania geometrii wlotów wymuszająca redukcję prędkości pojazdów. |
| 5. | Niedostateczna przepustowość skrzyżowania w stosunku do występujących natężeń ruchu. | Długie oczekiwania na przejazd przez skrzyżowanie powoduje irytację wielu kierowców, co prowadzi ich często do niebezpiecznych zachowań (np. wymuszenia pierwszeństwa przejazdu, częstej zmiany pasa ruchu na wlocie) oraz podejmowania większego ryzyka podczas przejazdu przez skrzyżowanie. | Przebudowa skrzyżowania na węzeł drogowy typu B (częściowo kolizyjny) lub zmiany na sieci drogowej powodujące znaczące odciążenie z ruchu omawianego skrzyżowania. |
| 6. | Zbyt blisko usytuowany wlot z ul. 3-ego Maja w stosunku do wlotu wschodniego z ul. Jagiellońskiej. | Trudności przy włączaniu się do ruchu na skrzyżowaniu kierowców pojazdów wjeżdżających z wlotu ul. 3-ego Maja, prowadzące często do wymuszania pierwszeństwa przejazdu. | Zmiana ukształtowania wlotów na skrzyżowaniu. Zamontowanie na skrzyżowaniu sygnalizacji świetlnej. |
| 7. | Bardzo duża liczba potencjalnych punktów kolizji na skrzyżowaniu, wynikająca z dużej liczby pasów ruchu oraz usytuowania torów tramwajowych (rozwidlających się w trzech kierunkach), przy jednoczesnym braku sterowania ruchu za pomocą sygnalizacji świetlnej. | Nadmierna liczba decyzji jakie muszą podjąć kierowcy w trakcie przejazdu przez skrzyżowanie, prowadzi ich często do błędów (w tym wymuszania pierwszeństwa przejazdu) oraz wykonywania niebezpiecznych manewrów. | Wprowadzenie sygnalizacji świetlnej. Przebudowa skrzyżowania na węzeł drogowy. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|---|--|
| 8. | <p>Bardzo blisko analizowanego skrzyżowania położone są skrzyżowania sąsiednie (w tym: Rondo Bernardyńskie, skrzyżowanie ul. Jagiellońskiej, Gdańskiej, Mostowej i Focha oraz skrzyżowanie ul. 3-ego Maja z Markwarta) charakteryzujące się niedostateczną przepustowością w stosunku do występujących natężeń ruchu.</p> | <p>Częste stany przesylenia ruchem sąsiednich skrzyżowań prowadzą do powstawania długich kolejek pojazdów przed wlotami, które oddziałują bezpośrednio na warunki ruchu skrzyżowania analizowanego. Te dodatkowe utrudnienia dla kierowców na Rondzie Jagiellonów prowokują ich często do wykonywania niebezpiecznych manewrów na skrzyżowaniu.</p> | <p>Przebudowa układu drogowego powodująca zwiększenie przepustowości wszystkich wymienionych skrzyżowań, bądź powodująca znaczące odciążenie całego obszaru z ruchu drogowego.</p> |

3

SKRZYŻOWANIE WOJSKA POLSKIEGO – MAGNUSZEWSKA

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie położone jest na przecięciu dwóch podstawowych ciągów układu drogowego Bydgoszczy, w obszarze bardzo dużej dzielnicy Wyżyny, co sprawia, że charakteryzuje się dużymi natężeniami ruchu samochodowego, pieszego, rowerowego oraz środków publicznego transportu zbiorowego.
- Jest to skrzyżowanie z wyspą centralną, ze stycznie do wyspy usytuowanymi wlotami. Posiada nietypową organizację ruchu jak na skrzyżowanie z wyspą centralną, w której jeden ciąg jest drogą z pierwszeństwem przejazdu (ulica Wojska Polskiego), a drugi jest ciągiem podporządkowanym (ul. Magnuszewska).
- Wloty skrzyżowania są wlotami wielopasowymi (>2) z wyjątkiem wlotu północnego ul. Magnuszewskiej. Dodatkowo na wlocie wschodnim i południowym wydzielono pas ruchu dla autobusów i innych pojazdów dopuszczonych do ruchu po tym pasie. Wzdłuż ul. Wojska Polskiego przebiegają tory tramwajowe, trasowane po pasie dzielącym jezdnie. Na wschodnim wylocie skrzyżowania dodatkowo znajduje się przejazd tramwajowy wynikający z lokalizacji w tym miejscu pętli tramwajowej linii nr 11.
- Skrzyżowanie zajmuje duży obszar terenu, przez co jest mało czytelne. Geometria skrzyżowania umożliwia także kierowcom przejazd przez nie z dużą prędkością. Wpływ na to mają stycznie do wyspy usytuowane osie jezdni wlotów i wylotów oraz duże rozmiary wyspy.
- Ruch na skrzyżowaniu kierowany jest za pomocą sygnalizacji świetlnej. Sterowanie ruchem odbywa się w programie akomodacyjnym, kontrolowanym przez obszarowe sterowanie ruchem Inteligentnego Systemu Transportowego miasta. W podstawowym układzie sygnalizacja ma aż 10 podstawowych faz ruchu i 8 podfaz wzbudzanych przez ruch tramwajów. W przypadku braku zgłoszeń pojazdów i pieszych sygnalizacja przełącza się w fazę „preference”, w której nadawane są sygnały dla pojazdów w relacji wschód-zachód. Sygnalizacja świetlna funkcjonuje przez całą dobę. Zaznaczyć należy, że zastosowane sygna-

lizatory dla kierujących autobusami są błędne (brak tabliczki z napisem „BUS”) oraz, że sterowanie ruchem nie obejmuje pozostałych uczestników ruchu dopuszczonych do poruszania się tymi pasami ruchu dla autobusów (tzw. „buspas”).

- W okresie 2018-2020 na skrzyżowaniu było 87 kolizji i 8 wypadków. Głównym typem zdarzeń drogowych były zderzenia boczne pojazdów, których udział przekracza ponad 50% wszystkich zdarzeń drogowych. Zderzenia boczne pojazdów występowały głównie na płaszczyźnie kolizji skrzyżowania po jego wschodniej stronie (wylot północny i wschodni). Spory udział w zdarzeniach stanowiły wypadki z rowerzystami na przejazdach dla rowerzystów.
- Należy podkreślić, że niedawne zmiany organizacji ruchu zdecydowanie poprawiły bezpieczeństwo niechronionych uczestników ruchu drogowego (nowa infrastruktura rowerowa, korekta geometrii).



Fot. 12.3. Widok na skrzyżowanie ulic Wojska Polskiego i Magnuszewskiej

**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

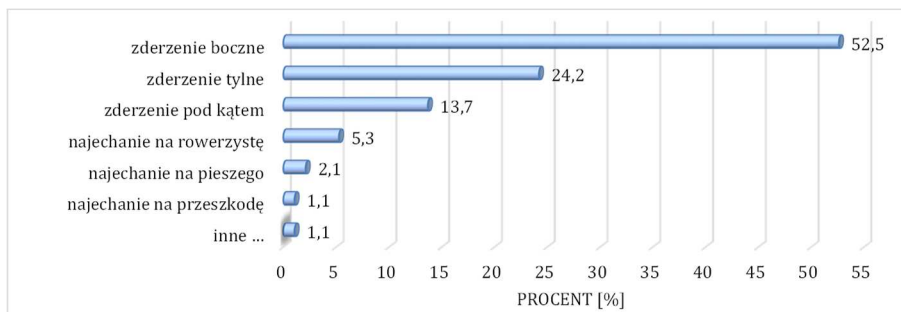
Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego głównie można uzyskać poprzez separację czasową w fazach sygnalizacyjnych o dopuszczalnym jednoczesnym nadawaniu sygnału zezwalającego na ruch strumieni pojazdów ze strumieniami pieszych i rowerzystów.

Spodziewane efekty redukcji liczby zdarzeń drogowych można uzyskać poprzez zmiany w organizacji ruchu, polegające przede wszystkim na:

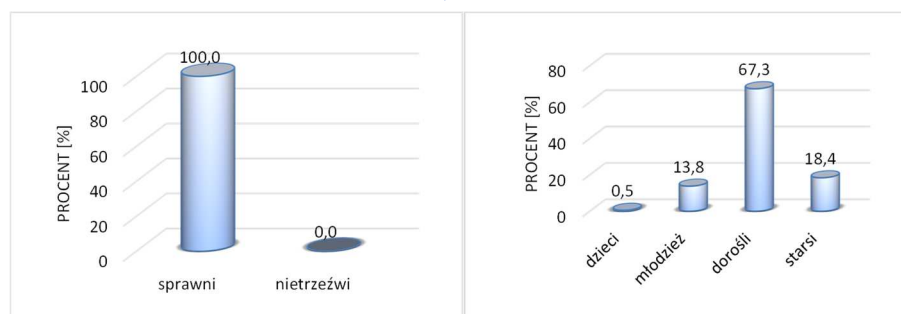
- instalacji dodatkowych sygnalizatorów ogólnych na zjeździe z wyspy centralnej na końcu strefy akumulacji przed północnym i południowym wyłotem, utwierdzających kierujących pojazdami o fakcie bezpiecznego zjazdu ze strefy akumulacji;
- ustalenie organizacji ruchu z zestawem znaków A-7 i C-12, które umożliwią bardziej zrozumiałą (typową) organizację ruchu w przypadku braku funkcjonowania sygnalizacji świetlnej (np. w czasie awarii);
- fizycznej separacji „buspasa” na północnej, wewnętrznej płaszczyźnie akumulacji skrzyżowania, w celu czytelnego nakierowania kierujących pojazdami na prawidłowy tor ruchu

oraz poprzez poprawę geometrii skrzyżowania.

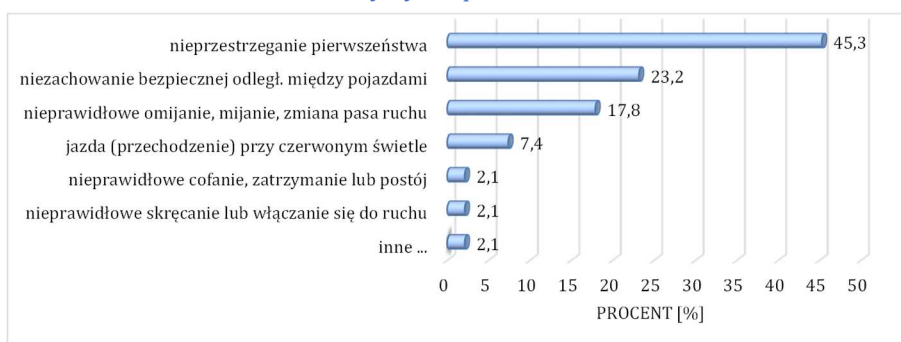
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 36 | 4 | 32 | 11,11 | 77,13 | 2,14 | 0,6 | 0,3 | 1,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2012 | 47 | 2 | 45 | 4,26 | 50,24 | 1,07 | 0,6 | 0,4 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2013 | 36 | 1 | 35 | 2,78 | 38,52 | 1,07 | 0,5 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2014 | 14 | 2 | 12 | 14,29 | 17,76 | 1,27 | 0,3 | 0,2 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2015 | 10 | 0 | 10 | 0,00 | 10,4 | 1,04 | 0,7 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2016 | 20 | 3 | 17 | 15,00 | 58,65 | 2,93 | 0,3 | 0,2 | 0,0 | 3,0 | 1,0 |
| 2017 | 26 | 3 | 23 | 11,54 | 29,2 | 1,12 | 0,5 | 0,2 | 2,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2018 | 35 | 4 | 31 | 11,43 | 40,96 | 1,17 | 0,4 | 0,3 | 1,0 | 2,0 | 0,0 |
| 2019 | 50 | 2 | 48 | 4,00 | 55,72 | 1,11 | 0,6 | 0,3 | 1,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2020 | 10 | 2 | 8 | 20,00 | 13,08 | 1,31 | 0,2 | 0,3 | 0,0 | 2,0 | 0,0 |



Rodzaj zdarzeń



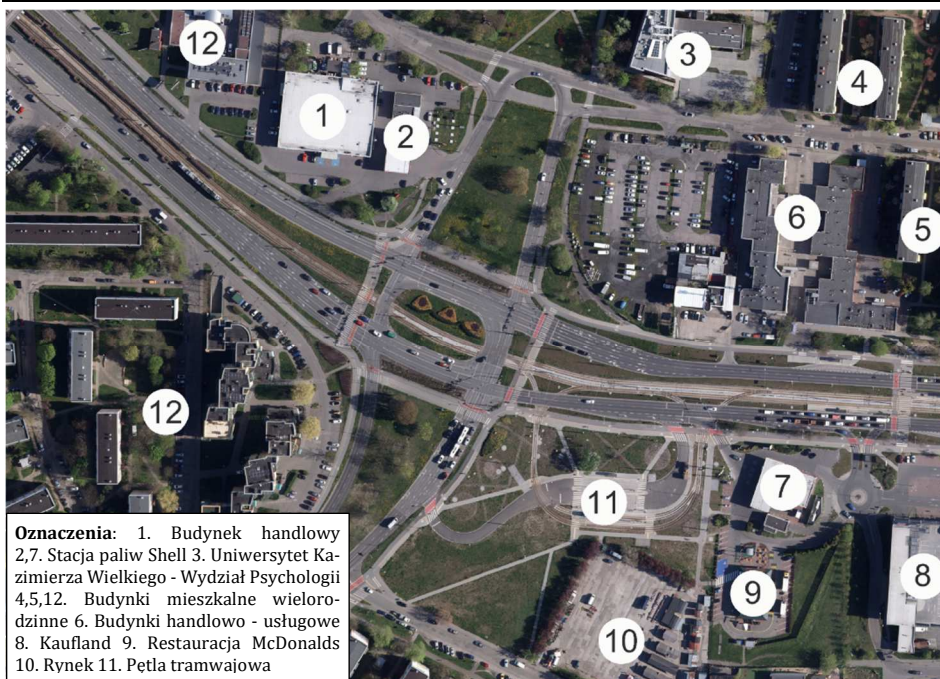
Charakterystyka sprawców zdarzeń



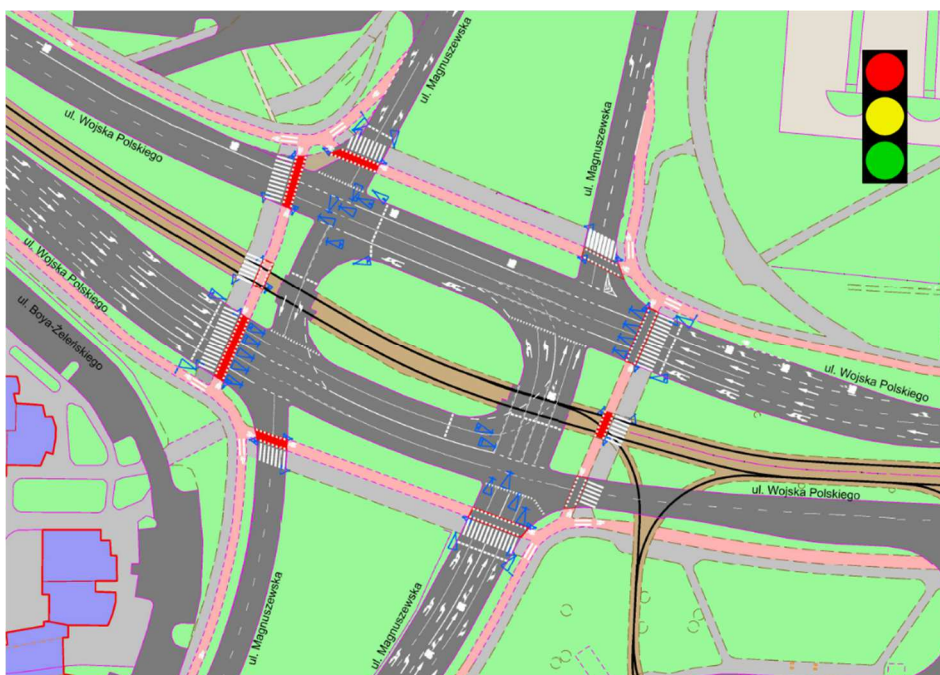
Błędy popełniane przez sprawców



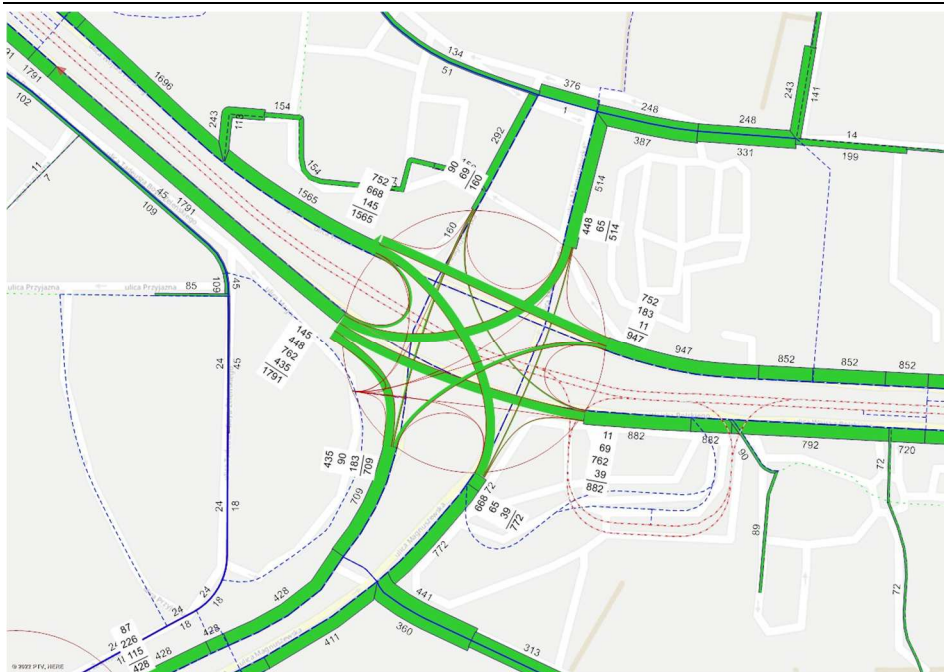
Okoliczności zdarzeń



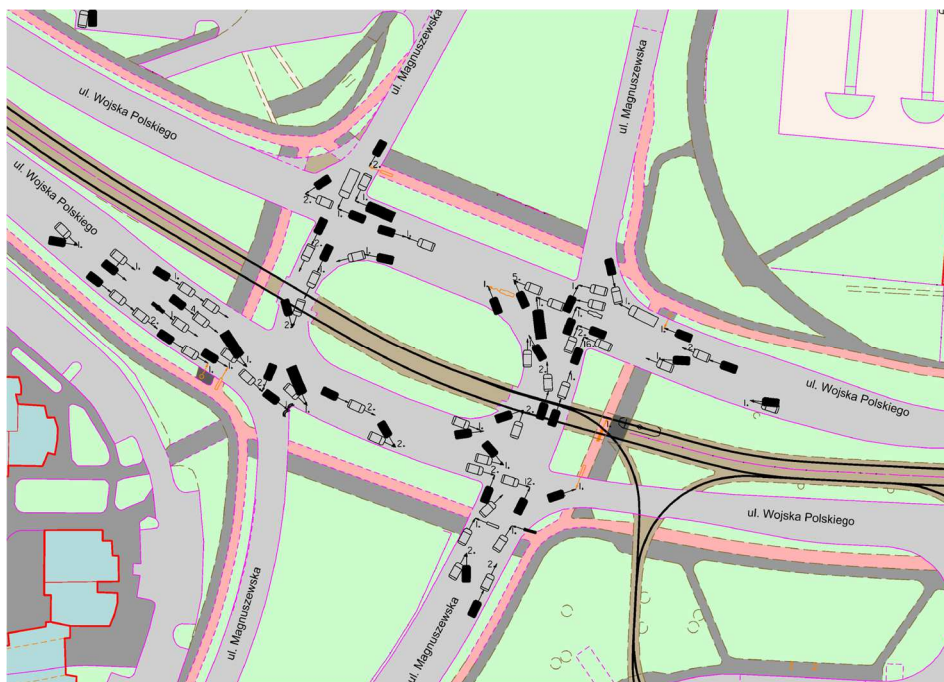
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



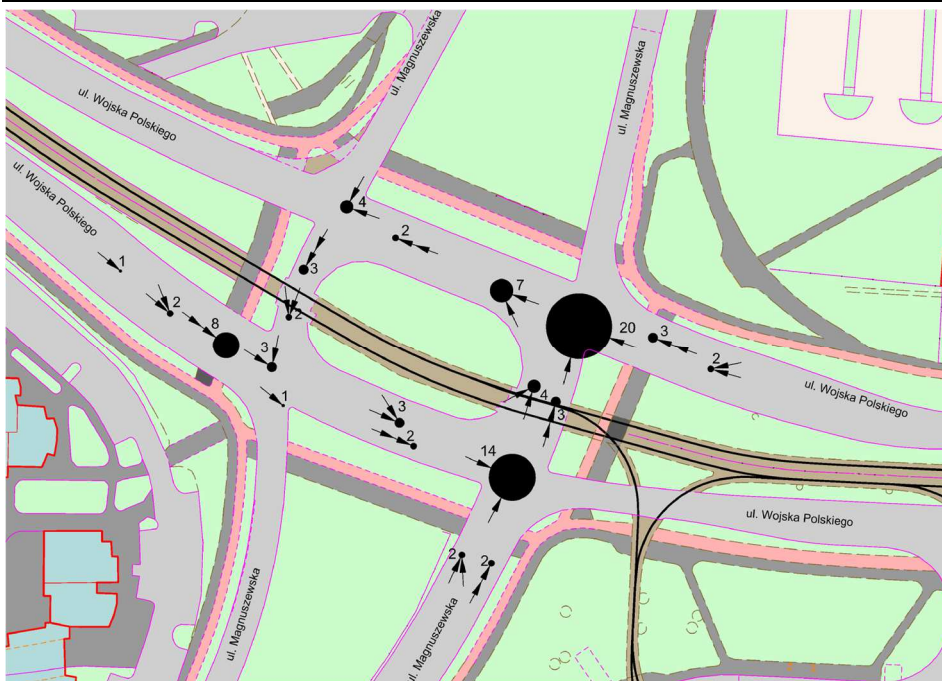
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



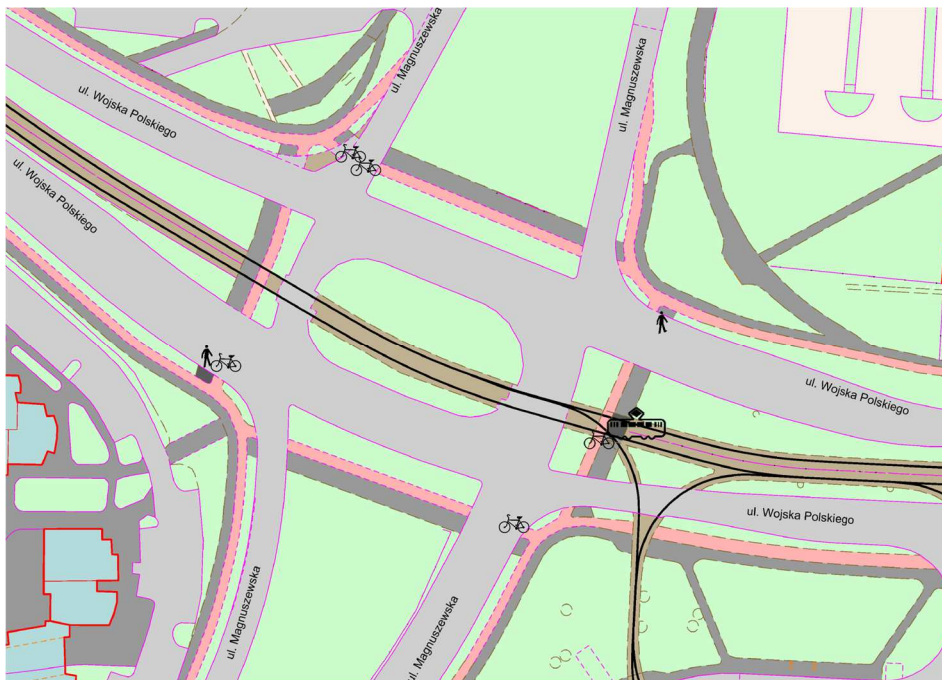
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|---|--|--|
| 3. Skrzyżowanie: WOJSKA POLSKIEGO – MAGNUSZEWSKA | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Trasowane jezdnie wlotów i wylotów ciągu komunikacyjnego w relacji wschód-zachód stycznie do wyspy środkowej. | Nadmierne prędkości pojazdów przy dojeździe do wlotu, w trakcie jazdy po obwodni wyspy centralnej i na wylocie skrzyżowania, wynikające z możliwości przejazdu pojazdu po łuku o bardzo dużym promieniu. Gwałtowne manewry hamowania kierujących pojazdami w przypadku nagłej rezygnacji kierowcy z wjazdu na skrzyżowanie (np. przy zmianie sygnału z zezwalającego na ruch na sygnał zabraniający wjazdu za sygnalizator). Zwiększona liczba wjazdów na sygnale czerwonym. | Zmiana geometrii polegająca na skorygowaniu kąta zwrotu osi jezdni wlotu i wylotu, który powinien wynosić ok. 40°. Ta zmiana wymusi na kierowcach odpowiednią redukcję prędkości, a zarazem wskaże im układ pierwszeństwa przejazdu. |
| 2. | Zastosowanie nieprawidłowego rodzaju sygnalizatora nad pasem ruchu dla autobusów. | Obecnie brak właściwego sygnalizatora nad pasem ruchu oznacza brak sterowania ruchem pozostałych użytkowników tego pasa, którzy zostali dopuszczeni do ruchu po tym pasie ruchu. Oznacza to prawną możliwość realizacji przejazdu przez skrzyżowanie w dowolnym momencie i przez to ogromne ryzyko wystąpienia zdarzenia drogowego. | Zastosowanie sygnalizatora ogólnego zamiast sygnalizatora dla kierujących tramwajami, tzn. trójkomorowego z tabliczką lub komorą świetlną z napisem „BUS” |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|--|--|--|
| 3. | Prawidłowo obliczona wartość czasu międzyzielonego pomiędzy grupami 6K (ewakuująca się) a 4K i 2K (dojeżdżająca) równa 8 s, która w warunkach rzeczywistych może być wartością niewystarczającą, mając na uwadze zdarzenia drogowe poddane analizie brd. | Obliczona wartość, przy założeniach projektowych, jest wartością prawidłową, jednak z uwagi na wielość kolizji drogowych w obszarze północno-wschodniego zjazdu z wyspy centralnej i wlotu wschodniego dochodzi do stosunkowo dużej liczby zderzeń bocznych. Być może przyczyną tego jest również brak sygnalizatora na zjeździe ze strefy akumulacji pojazdów grupy 6K i 7K. | Zwiększenie wartości czasu międzyzielonego co najmniej o jedną sekundę w rozważanych grupach sygnalizacyjnych, w przejściu międzyfazowym 5-6, opóźniając start grupy prostopadłej. Instalacja sygnalizatorów dodatkowych ogólnych w obszarze zjazdu z wyspy centralnej, zarówno na wylocie północnym, jak i południowym (lub przed zjazdem z obwiedni). |
| 4. | Organizacja ruchu jak dla skrzyżowania z pierwszeństwem przejazdu, podczas gdy jego geometria „podpowiada” odmienne jej zasady (ruch okrężny). | W przypadku funkcjonującej sygnalizacji świetlnej i braku sygnalizatorów dodatkowych na zjeździe ze skrzyżowania (wylot północny i południowy) może dochodzić do dezorientacji kierowców, którzy widzą znak A-7 i tym samym zmniejszają swoją prędkość ewakuacji, a przez to dochodzić może do zderzeń bocznych i tylnych (gwałtowne hamowanie na widok ruszających pojazdów strumienia poprzecznego mających zezwolenie na ruch). W przypadku awarii sygnalizacji świetlnej może prowadzić do niezrozumiałych zasad poruszania się po zasadniczej płaszczyźnie skrzyżowania i do wymuszeń pierwszeństwa przejazdu. | Wprowadzenie typowej organizacji ruchu na podstawie zestawu znaków A-7 i C-12 (skrzyżowanie o ruchu okrężnym). |
| 5. | Wiele wypadków z niechronionymi uczestnikami ruchu na wlocie skrzyżowania – najprawdopodobniej w okresie nadawania sygnału dopuszczającego skręcanie w kierunku wskazanym strzałką. | Włączenie jednoczesnego zezwolenia na ruch pieszych i rowerzystów ze strumieniem pojazdów sterowanym sygnałem „warunkowym” (tzw. zielona strzałka), przy tak szerokich wlotach skrzyżowania, może powodować ograniczenie widoczności i zbyt późną reakcję kierowcy w celu ustąpienia pierwszeństwa niechronionym uczestnikom ruchu. | Usunięcie sygnalizatora S-2 lub zmiany w programie sygnalizacyjnym powodujące, że strumień warunkowy będzie strumieniem bezkolizyjnym. Uwaga: w trakcie inspekcji nie stwierdzono żadnego sygnalizatora S-2, pomimo jego występowania w zatwierdzonej organizacji ruchu. |



SKRZYŻOWANIE

PLAC POZNAŃSKI - STROMA - KRUSZWICKA - SZUBIŃSKA - GRUDZIĄDZKA

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Jest to skrzyżowanie z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach. Pełni bardzo ważną rolę w układzie drogowym miasta, z uwagi na krzyżujące się w tym miejscu ulice o funkcji zarówno magistralnej (tranzytowej), jak i zbiorczo-rozprowadzającej ruch pomiędzy zachodnimi osiedlami miasta a jego centrum.
- W otoczeniu skrzyżowania znajdują się galerie handlowe 'Rondo' i 'Castorama' oraz dość gęsta, wielorodzinna zabudowa mieszkaniowa.
- Wloty na skrzyżowanie z ul. Stromej i Szubińskiej położone są na spadkach podłużnych o dużych wartościach, natomiast wlot z ul. Poznańskiej znajduje się na względnie dużym wzniesieniu.
- Ruch na skrzyżowaniu kierowany jest za pomocą sygnalizacji świetlnej. Sterowanie ruchem odbywa się w programie akomodacyjnym, kontrolowanym przez obszarowe sterowanie ruchem Inteligentnego Systemu Transportowego miasta. W podstawowym układzie sygnalizacja ma 4 fazy ruchu. W przypadku braku zgłoszeń pojazdów i pieszych sygnalizacja przełącza się w fazę „preference”, w której nadawane są sygnały dla pojazdów na wlocie od ul. Grunwaldzkiej i Kruszwickiej. Sygnalizacja świetlna funkcjonuje przez całą dobę.
- W okresie 2018-2020 na skrzyżowaniu wystąpiły 152 kolizje i 4 wypadki. Głównym typem zdarzeń drogowych były zderzenia boczne pojazdów, które stanowią prawie 70% udziału wszystkich zdarzeń. Miały one miejsce praktycznie na wszystkich płaszczyznach kolizji, w strefach zjazdu z obwodni wyspy centralnej. Wszystkie wypadki miały miejsce w 2020 roku.
- Należy podkreślić, że zmiany organizacji ruchu wprowadzone po roku 2020 zdecydowanie poprawiły bezpieczeństwo niechronionych uczestników ruchu drogowego (nowa infrastruktura rowerowa, wydzielone fazy sygnalizacyjne dla niechronionych uczestników ruchu, korekta geometrii).

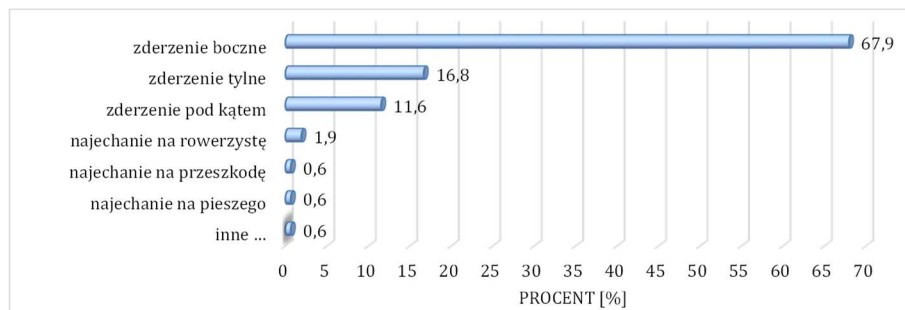
**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

Spodziewane efekty redukcji liczby zdarzeń drogowych można uzyskać poprzez drobne zmiany w organizacji ruchu, polegające przede wszystkim na:

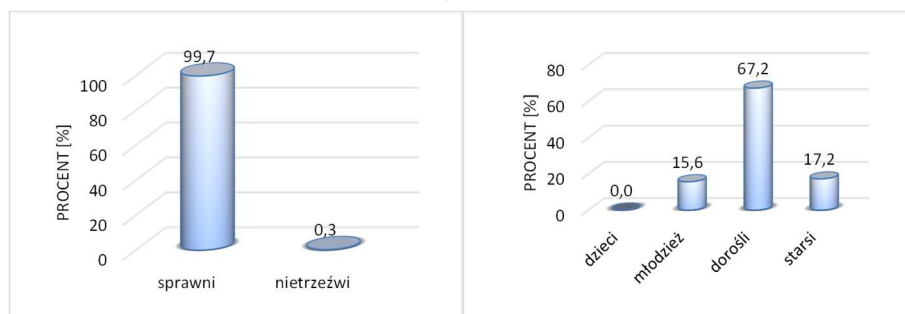
- jednoznacznej kanalizacji ruchu relacji lewoskrętów na zasadniczej płaszczyźnie skrzyżowania;
- wyposażeniu w sygnalizację świetlną przejścia dla pieszych przed/za wlotem/wylotem wschodnim o bardzo dużym natężeniu ruchu pieszych, których programy będą skoordynowane (brak zakłóceń w ruchu strumienia pojazdów zjeżdżającego ze skrzyżowania przy dużych wartościach prędkości ze względu na niekorzystną niweletę wylotu na spadku podłużnym);
- wydłużeniu czasów międzyzielonych strumieni ewakuujących się na wlotach położonych na spadku (wjazdy na czerwonym sygnale ze względu na wydłużoną drogę hamowania) – przejście fazowe 2-3 i 4-1;

oraz zmniejszeniu promienia skrętnego prawoskrętów z wlotów północnego i południowego, redukując zbędną powierzchnię kolizji, co przyczyni się do redukcji prędkości pojazdów.

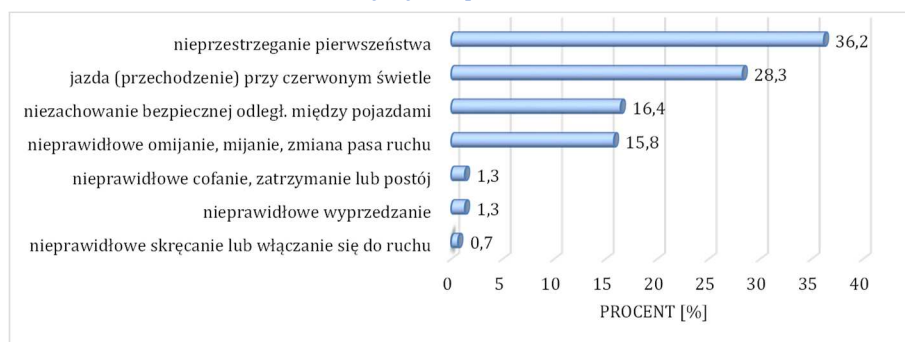
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 27 | 3 | 24 | 11,11 | 86,09 | 3,19 | 0,5 | 0,2 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2012 | 30 | 1 | 29 | 3,33 | 30,33 | 1,01 | 0,6 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2013 | 25 | 1 | 24 | 4,00 | 26,83 | 1,07 | 0,5 | 0,2 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2014 | 56 | 2 | 54 | 3,57 | 61,69 | 1,10 | 0,4 | 0,2 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2015 | 62 | 3 | 59 | 4,84 | 224,54 | 3,62 | 0,4 | 0,2 | 1,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2016 | 49 | 2 | 47 | 4,08 | 54,16 | 1,11 | 0,3 | 0,2 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2017 | 33 | 1 | 32 | 3,03 | 35,12 | 1,06 | 0,4 | 0,3 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2018 | 42 | 0 | 42 | 0,00 | 46,28 | 1,10 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2019 | 39 | 0 | 39 | 0,00 | 40,04 | 1,03 | 0,6 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2020 | 75 | 4 | 71 | 5,33 | 83,6 | 1,11 | 0,8 | 0,4 | 1,0 | 3,0 | 1,0 |



Rodzaj zdarzeń



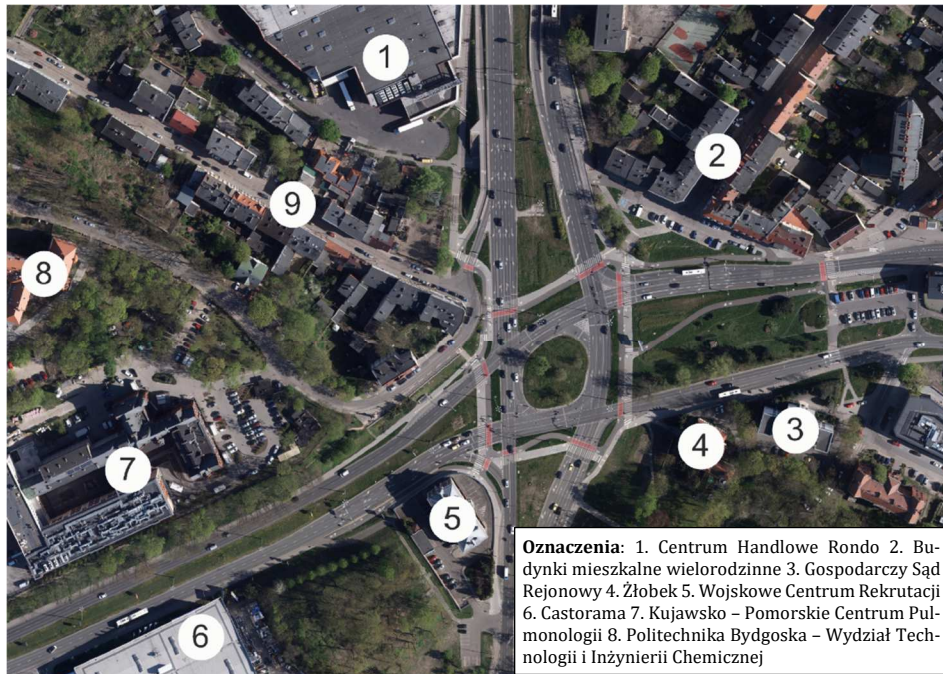
Charakterystyka sprawców zdarzeń



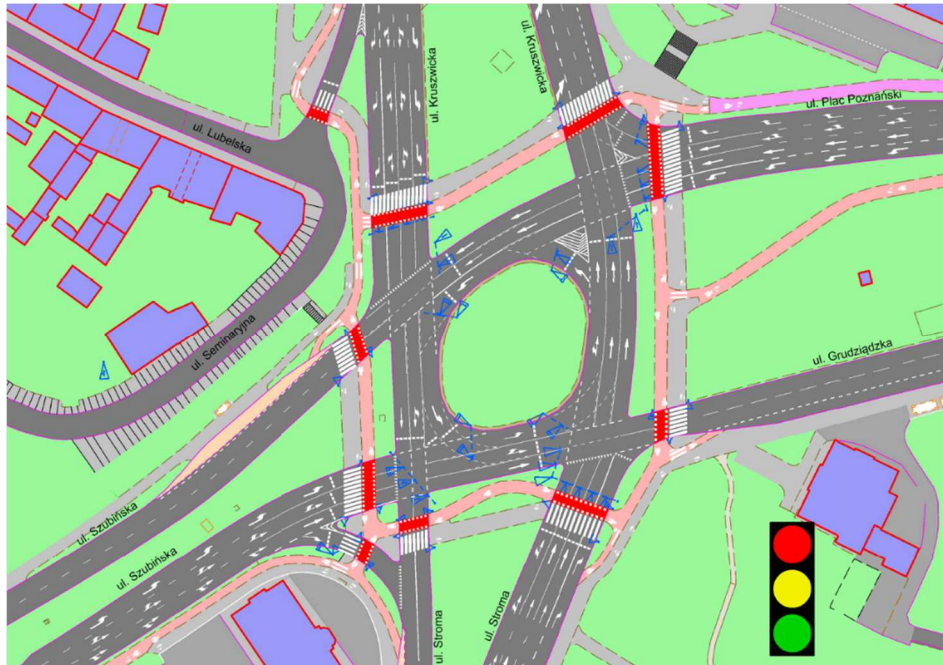
Błędy popełniane przez sprawców



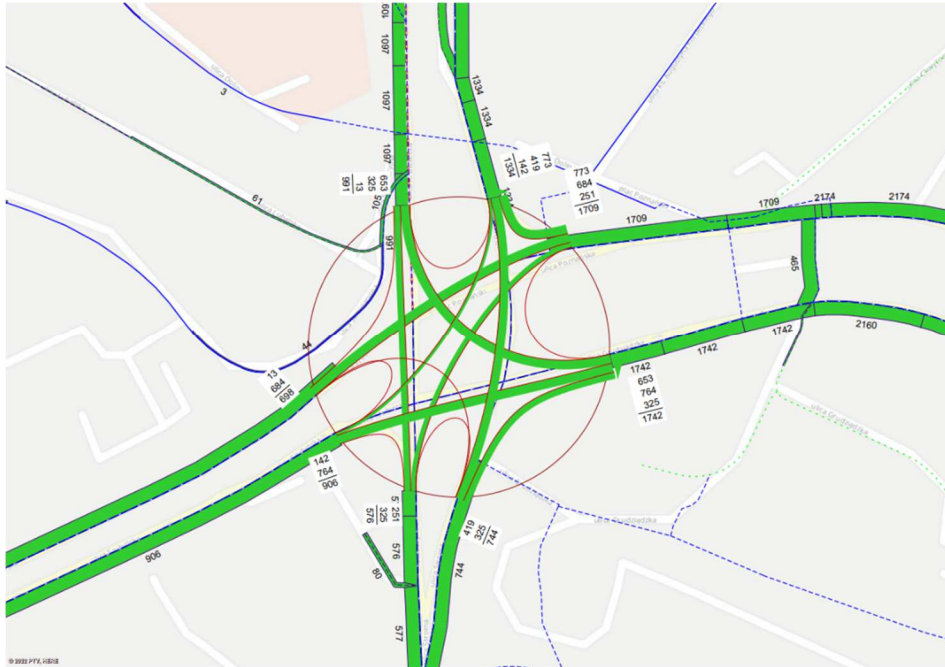
Okoliczności zdarzeń



Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|---|--|--|
| 4. Skrzyżowanie: PLAC POZNAŃSKI - STROMA - KRUSZWICKA - SZUBIŃSKA - GRUDZIĄDZKA | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Trasowane jezdnie wlotów i wylotów ciągu komunikacyjnego w relacji wschód-zachód stycznie do wyspy środkowej. | Nadmierne prędkości pojazdów przy dojeździe do wlotu, w trakcie jazdy po obwodni wyspy centralnej i na wylocie skrzyżowania, wynikające z możliwości przejazdu pojazdu po łuku o bardzo dużym promieniu. Gwałtowne manewry hamowania kierujących pojazdami w przypadku nagłej rezygnacji kierowcy z wjazdu na skrzyżowanie (np. przy zmianie sygnału z zezwalającego na ruch na sygnał zabraniający wjazdu za sygnalizator). Zwiększona liczba wjazdów na sygnale czerwonym. | Zmiana geometrii polegająca na skorygowaniu kąta zwrotu osi jezdni wlotu i wylotu, który powinien wynosić ok. 40°. Ta zmiana wymusi na kierowcach odpowiednią redukcję prędkości, a zarazem wskaże im układ pierwszeństwa przejazdu. |
| 2. | Nieprawidłowa geometria wyspy centralnej oraz zbyt duże płaszczyzny kolizji dla relacji lewoskrętów. | Relacje lewoskrętu, prowadzone z jednego lub dwóch pasów ruchu, trasowane są po wewnętrznej płaszczyźnie akumulacji na trzy odrębne pasy, co prowadzi do nieprawidłowych manewrów zmian pasów ruchu i w konsekwencji do licznych zderzeń bocznych, pod kątem oraz tylnych. Nieczytelność zasad ruchu przy opadach śniegu. | Zmiana organizacji ruchu poprzez korektę geometrii wyspy centralnej oraz wprowadzenie kanalizacji relacji skrętnych w lewo, a nawet wprowadzenie stałych wysp kanalizujących zamiast znaków P-21. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|--|---|--|
| 3. | <p>Wartości czasów międzyzielonych dla strumieni pojazdów ewakuujących się na spadku (2K-11K równe 2,9 s i przyjęte 3 s; 7K-13K równe 4,8 s i przyjęte 5s), a także pomiędzy grupami 1K-5K równe 5,8 s i przyjęte 6 s oraz 6K-1K równe 2,9 s i przyjęte 3 s. Analizy brd wskazują, że mogą być zbyt krótkie biorąc pod uwagę rzeczywiste zachowania kierowców.</p> | <p>Wiele zdarzeń drogowych odnotowano przy ewakuacji pojazdów z obszaru zjazdów z powierzchni akumulacji na skrzyżowaniu i wjeżdżania pojazdów z wlotów na spadku. Tak małe wartości czasów międzyzielonych mogą być niewystarczające do obsługi pojazdów ewakuujących się, poruszających się na wzniesieniu, gdy dojeżdżają do ich potencjalnych punktów kolizji pojazdy ruszające z wlotów na spadku.</p> | <p>Zwiększenie czasu międzyzielonego o 1 s w rozważanych grupach sygnałowych lub wydłużenie sygnału zielonego przy zjeździe z jezdni obwodni wyspy centralnej.</p> <p>Po wprowadzeniu korekty zaleca się prowadzenie obserwacji zachowań kierujących pojazdami, w szczególności relacji zjeżdżających z obszaru obwodni wyspy centralnej (tzw. „uczenie się” kierowców „dodatkowego” zapasu czasu) – i w przypadku braku znaczącej poprawy bezpieczeństwa można powrócić do pierwotnie założonej wartości czasu międzyzielonego.</p> <p>Wprowadzenie systemu nadzoru wjazdów na sygnale czerwonym dla całego skrzyżowania.</p> |
| 4. | <p>Odcinki dojazdowe i wloty na skrzyżowanie ul. Stromej i Szubińskiej położone na spadkach o dużych wartościach pochyleń podłużnych.</p> | <p>Duże „ujemne” pochylenia podłużne powodują duże prędkości pojazdów na dojazdach do skrzyżowania. W przypadkach nagłej rezygnacji kierowcy z wjazdu na skrzyżowanie gwałtownie hamują. Duża prędkość pojazdów na wlocie prowadzi też do częstszego wjazdu pojazdów przy czerwonym świetle.</p> | <p>Przy planowanej przebudowie skrzyżowania należy dążyć do zmniejszenia wartości pochyleń podłużnych odcinków dojazdowych i wlotów w stosunku do obecnych na ul. Stromej i Szubińskiej.</p> |
| 5. | <p>Długie przejścia dla pieszych (przez 3 lub 4 pasy ruchu) oraz duże odległości pomiędzy przejściami dla pieszych.</p> | <p>Piesi dłużej znajdują się w strefie potencjalnych kolizji, co zwiększa prawdopodobieństwo ich potrącenia. Piesi przez to częściej wymuszają pierwszeństwo i wkraczają na jezdnię przed nadjeżdżający pojazd.</p> | <p>Budowa podziemnych przejść dla pieszych lub zmniejszenie długości przejść przy przebudowie skrzyżowania.</p> |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------|---|--|---|
| cd. 5. | | Nieprzestrzeżenie przez pieszych zasad wynikających z prawa o ruchu drogowym – przechodzenie podczas wyświetlania czerwonego sygnału. | |
| 6. | Zbyt nisko zawieszony sygnalizator K13Wp. | Możliwe nieprawidłowe dostrzeżenie sygnału przez oczekujących kierowców oraz zahaczenia przez pojazdy o większych gabarytach. Uwaga: w trakcie inspekcji ekran kontrastowy u jego podstawy był ułamany. | Należy zmienić wysokość wysięgnika i mocowania sygnalizatora S-3 nad północną jezdnią wylotową skrzyżowania. |
| 7. | Nagła zmiana przekroju wylotu północnego i redukcja pasów ruchu z trzech do dwóch przed wjazdem do tunelu prowadzącego do Centrum Handlowego. | Możliwe nagłe gwałtowne hamowanie oraz nieprawidłowe manewry zmiany pasa ruchu, prowadzące do zderzeń bocznych i pod kątem, a także zderzeń tylnych pojazdów. Przenoszenie zakłócenia w ruchu na zasadniczą część skrzyżowania. | Zmiana organizacji ruchu w relacji zjazdowej na wylot północny w postaci redukcji liczby pasów ruchu z trzech do dwóch, a tym samym zmniejszenie długości przejścia dla pieszych i przejazdu dla rowerzystów. |



SKRZYŻOWANIE RONDO MACZKA

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie Rondo Maczka położone jest na głównym ciągu komunikacyjnym wschód-zachód sieci drogowej Bydgoszczy (tzw. Trasa W-Z).
- Skrzyżowanie pełni ważną rolę w układzie transportowym miasta, ponieważ trasowane są przez nie ważne drogi krajowe 25 i 80 oraz trasy łączące osiedle Osowa Góra i Czyżkówko z pozostałymi obszarami miasta, zarówno w kierunku do Centrum, jak i w kierunku Fordonu.
- Krzyżujące się ze sobą ulice pełnią funkcje zarówno tranzytowe, jak i zbiorczo-rozprowadzające, przez co natężenie ruchu samochodowego jest bardzo duże. Dodatkowo zaobserwowano bardzo duże natężenie ruchu rowerów, hulajnóg elektrycznych oraz innych urządzeń transportu osobistego.
- Skrzyżowanie klasyfikuje się jako skrzyżowanie z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach, na którym ruch zorganizowany jest jako ruch okrężny.
- Ruch na skrzyżowaniu kierowany jest za pomocą sygnalizacji świetlnej. Sterowanie ruchem odbywa się w programie acyklicznym, kontrolowanym przez obszarowe sterowanie ruchem Inteligentnego Systemu Transportowego miasta. W podstawowym układzie sygnalizacja ma 4 podstawowe fazy ruchu i jedną fazę dodatkową (brak zgłoszeń pieszych na południowym wylocie). W przypadku braku zgłoszeń pojazdów i pieszych sygnalizacja przełącza się w fazę „preference”, w której nadawane są sygnały dla pojazdów na wlocie od ul. Nad Torrem (faza nr 1). Sygnalizacja świetlna funkcjonuje przez całą dobę.
- Natężenia ruchu pojazdów na wszystkich wlotach w godzinach szczytu przekraczają przepustowość wlotów, co prowadzi do zatorów drogowych.
- W okresie 2018-2020 na skrzyżowaniu było 114 kolizji i 5 wypadków. Głównym typem zdarzeń drogowych były zderzenia tylne pojazdów, które stanowiły ok. 43% wszystkich zdarzeń drogowych. Zderzenia te występowały najczęściej na wlotach skrzyżowania. Na drugim miejscu

pod względem liczebności były zderzenia pod kątem pojazdów, a następnie boczne. Ich miejsce występowania to zasadnicza płaszczyzna skrzyżowania, zarówno płaszczyzny kolizji, jak i akumulacji – co może świadczyć o problemie w czytelności organizacji ruchu przez kierowców.

- Należy podkreślić, że zmiany organizacji ruchu wprowadzone w 2016 r. zdecydowanie poprawiły bezpieczeństwo niechronionych uczestników ruchu drogowego, jednak przetrasowanie w to miejsce drogi krajowej nr 80 spowodowało gwałtowny wzrost obciążenia ruchem, przez co skrzyżowanie jest niewydolne ruchowo, a w konsekwencji „prowokuje” do niebezpiecznych zachowań kierujących pojazdami polegających na przejeżdżaniu przez skrzyżowanie w ostatnich sekundach sygnału żółtego oraz w początkowej fazie nadawania sygnału czerwonego.



Fot. 12.5. Widok na skrzyżowanie Rondo Maczka

**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

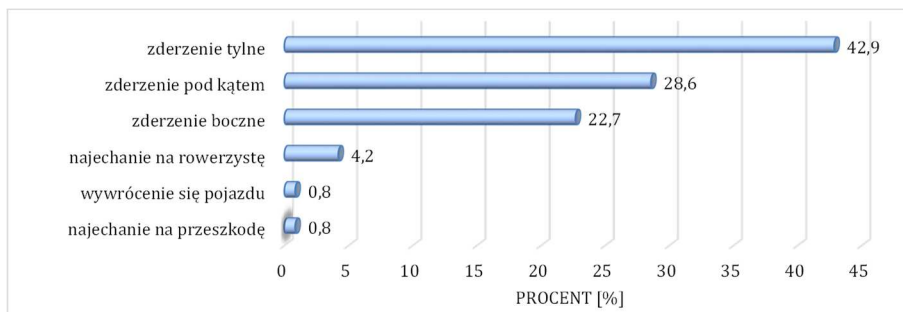
Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego głównie można uzyskać poprzez budowę węzła drogowego, co uzasadnione jest zarówno rolą, jak i funkcją skrzyżowania w mieście oraz wielkością natężenia ruchu pojazdów i pieszych.

Spodziewane efekty redukcji liczby zdarzeń drogowych można uzyskać poprzez zmiany w organizacji ruchu, polegające przede wszystkim na:

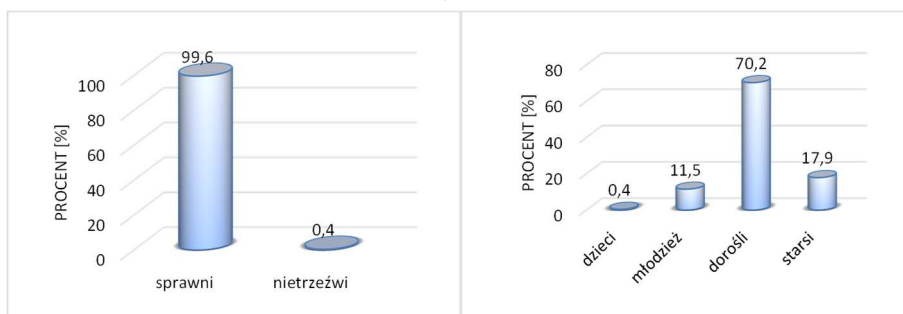
- zmianie faz ruchu na bezkolizyjny ruch pieszych i rowerzystów z relacją skrotną w prawo;
- jednoznacznej kanalizacji ruchu relacji w lewo na zasadniczej płaszczyźnie skrzyżowania

oraz poprzez poprawę geometrii skrzyżowania.

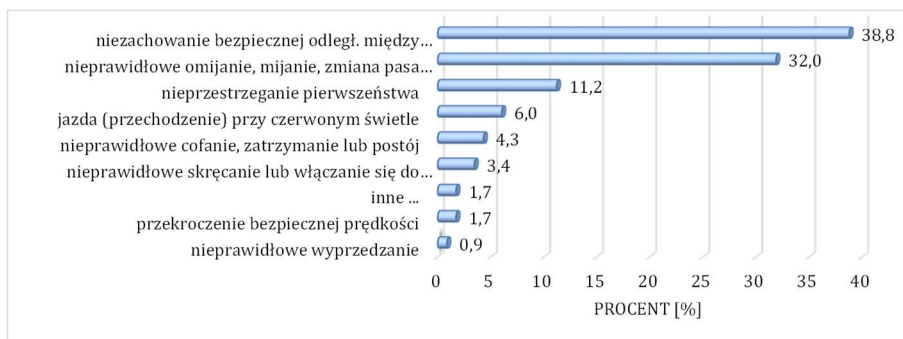
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 23 | 3 | 20 | 13,04 | 78,63 | 3,42 | 0,5 | 0,2 | 0,0 | 1,0 | 1,0 |
| 2012 | 29 | 0 | 29 | 0,00 | 28,00 | 0,97 | 0,6 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2013 | 33 | 0 | 33 | 0,00 | 32,50 | 0,98 | 0,5 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2014 | 45 | 0 | 45 | 0,00 | 46,00 | 1,02 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2015 | 168 | 9 | 159 | 5,36 | 393,95 | 2,34 | 0,6 | 0,3 | 2,0 | 4,0 | 0,0 |
| 2016 | 45 | 3 | 42 | 6,67 | 120,02 | 2,67 | 0,4 | 0,2 | 0,0 | 1,0 | 1,0 |
| 2017 | 57 | 0 | 57 | 0,00 | 60,84 | 1,07 | 0,5 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2018 | 35 | 2 | 33 | 5,71 | 39,08 | 1,12 | 0,4 | 0,2 | 0,0 | 2,0 | 0,0 |
| 2019 | 49 | 2 | 47 | 4,08 | 53,12 | 1,08 | 0,4 | 0,2 | 0,0 | 2,0 | 0,0 |
| 2020 | 35 | 1 | 34 | 2,86 | 38,00 | 1,09 | 0,5 | 0,4 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |



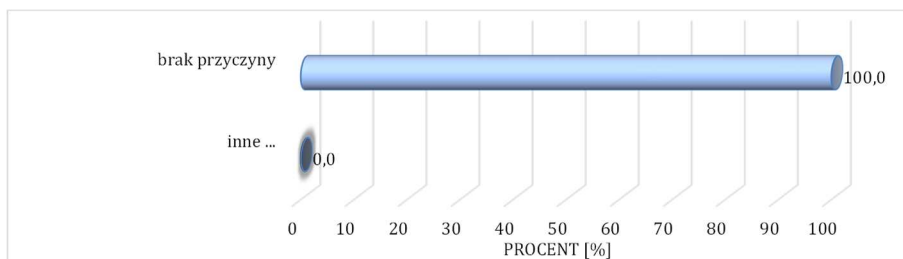
Rodzaj zdarzeń



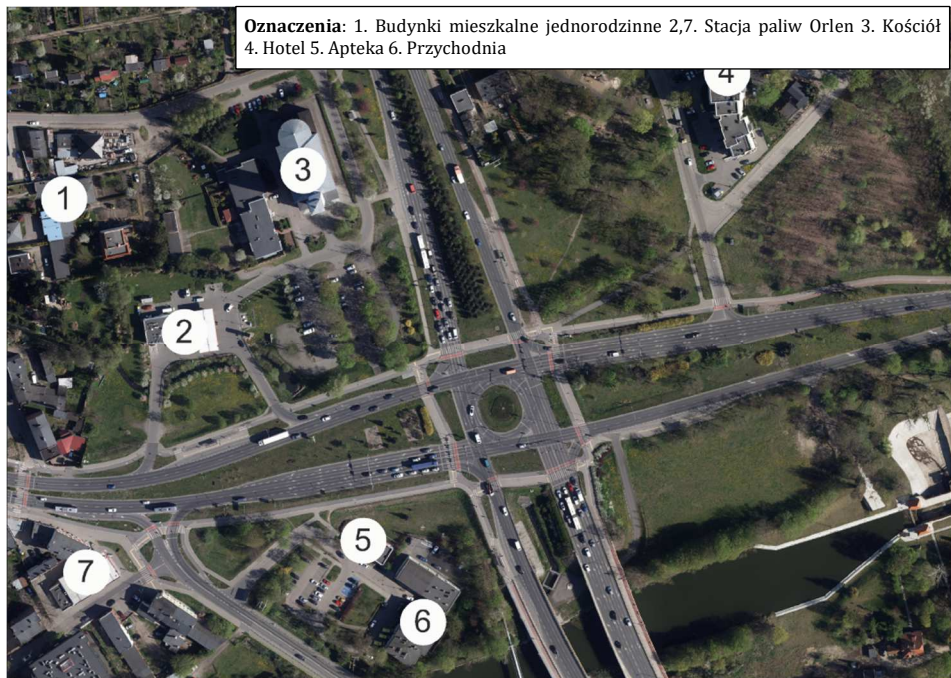
Charakterystyka sprawców zdarzeń



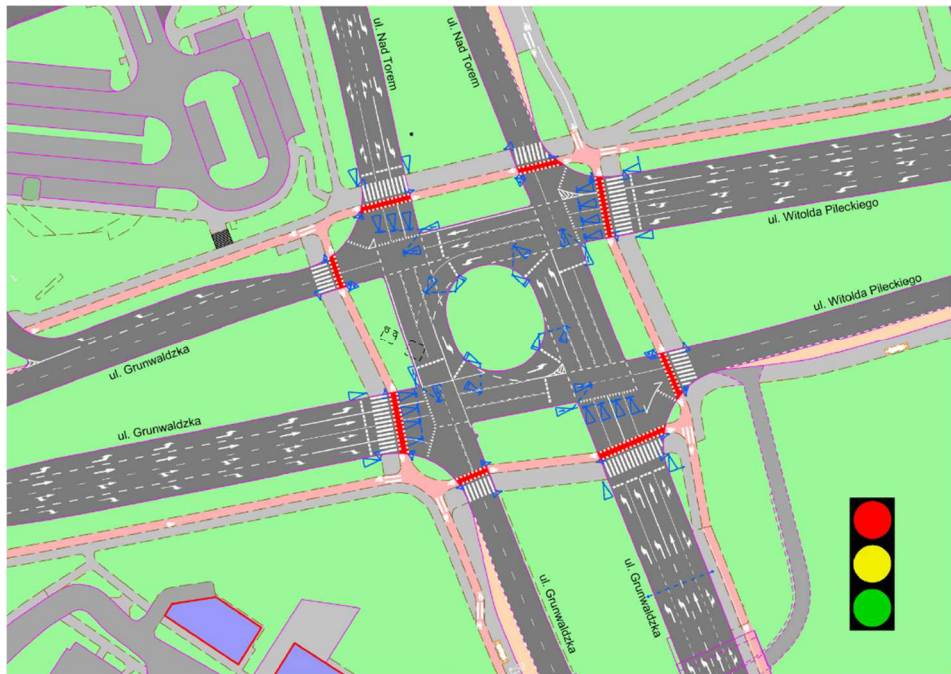
Błędy popełniane przez sprawców



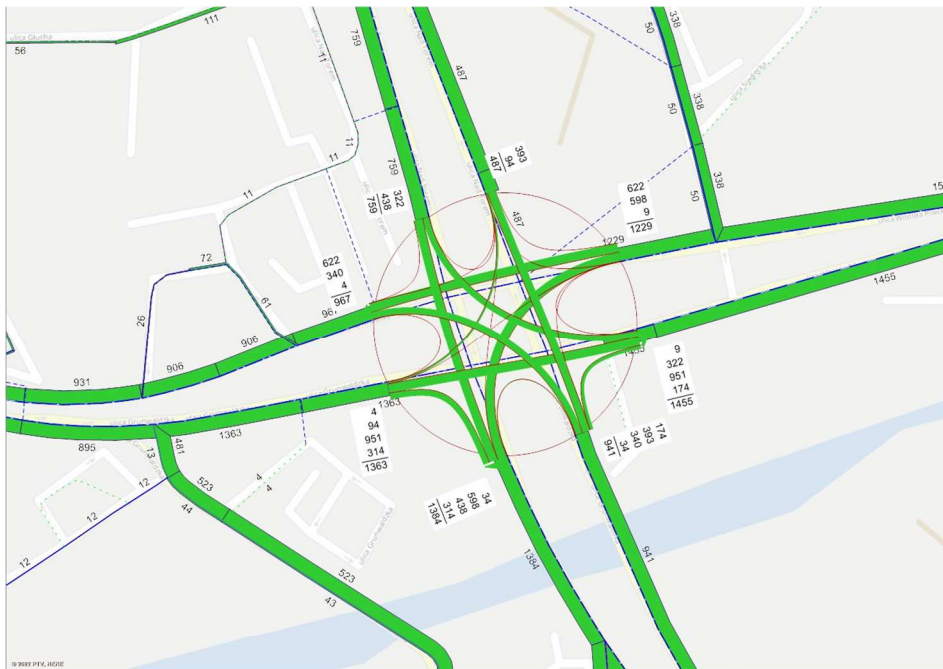
Okoliczności zdarzeń



Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



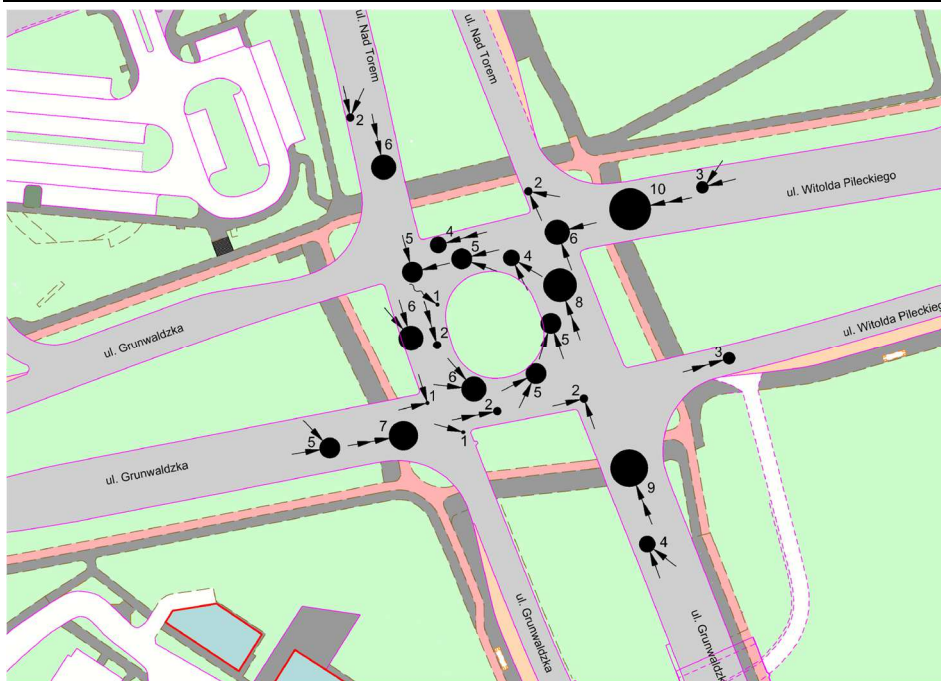
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



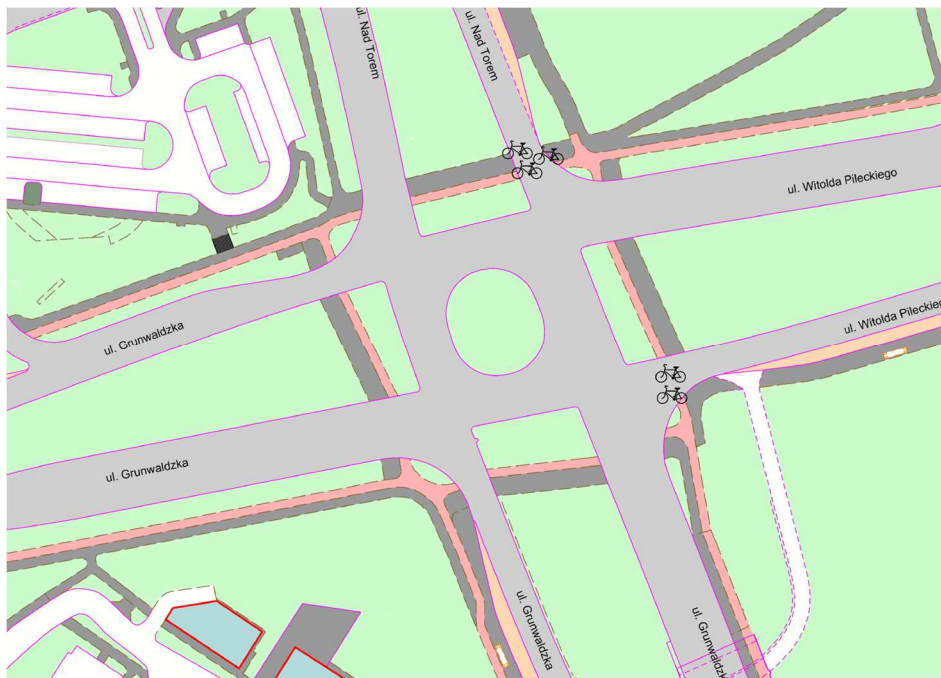
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|---|--|--|
| 5. Skrzyżowanie: RONDO MACZKA | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Trasowane jezdnie wlotów i wylotów ciągu komunikacyjnego w relacji wschód-zachód stycznie do wyspy środkowej. | Nadmierne prędkości pojazdów przy dojeździe do wlotu, w trakcie jazdy po obwodni wyspy centralnej i na wylocie skrzyżowania, wynikające z możliwości przejazdu pojazdu po łuku o bardzo dużym promieniu. Gwałtowne manewry hamowania kierujących pojazdami w przypadku nagłej rezygnacji kierowcy z wjazdu na skrzyżowanie (np. przy zmianie sygnału z zezwalającego na ruch na sygnał zabraniający wjazdu za sygnalizator). Zwiększona liczba wjazdów na sygnale czerwonym. | Zmiana geometrii polegająca na skorygowaniu kąta zwrotu osi jezdni wlotu i wylotu, który powinien wynosić ok. 40°. Ta zmiana wymusi na kierowcach odpowiednią redukcję prędkości, a zarazem wskaże im układ pierwszeństwa przejazdu. |
| 2. | Nieprawidłowa geometria wyspy centralnej oraz zbyt duże płaszczyzny kolizji dla relacji lewoskrętów. | Relacje lewoskrętu, prowadzone z jednego lub dwóch pasów ruchu, trasowane są po wewnętrznej płaszczyźnie akumulacji na trzy odrębne pasy, co prowadzi do nieprawidłowych manewrów zmian pasów ruchu i w konsekwencji do licznych zderzeń bocznych, pod kątem oraz tylnych. Nieczytelność zasad ruchu przy opadach śniegu. | Zmiana organizacji ruchu poprzez korektę geometrii wyspy centralnej oraz wprowadzenie kanalizacji relacji skrętnych w lewo, w tym linii prowadzących (np. P-1c i P-3b) |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|---|--|
| 3. | Brak widoczności rowerzystów i innych uczestników ruchu poruszających się na urządzeniach wspomagających ruch lub na hulajnogach elektrycznych na wlocie wschodnim. | Występująca wzdłuż prawej krawędzi jezdni roślinność oraz sterownik sygnalizacji świetlnej ogranicza dostrzeganie niechronionych uczestników ruchu zmierzających do przejścia dla pieszych lub przejazdu dla rowerzystów w fazie ruchu, gdy pojazdy z wlotu wschodniego mają zezwolenie na ruch w prawo. Możliwe najechanie na pieszego lub innego niechronionego użytkownika drogi dla pieszych i rowerów. | Poprawa widoczności poprzez uporządkowanie zieleni oraz dyslokacje sterownika sygnalizacji świetlnej (tzw. szafy sterującej). Przy braku widocznego efektu w zmniejszeniu liczby zdarzeń drogowych zaleca się zmianę faz sygnalizacyjnych, uniemożliwiających jednocześnie zezwolenie na ruch pieszych i rowerzystów z pojazdami opuszczającymi skrzyżowanie skręcającymi w prawo na sygnale ogólnym. |
| 4. | Brak widoczności pieszych przez użytkowników drogi dla rowerów na wlocie południowym. | Ograniczone pole widoczności uniemożliwia właściwe dostrzeżenie niechronionych uczestników ruchu w tym miejscu, co może prowadzić do najechania na pieszego. | Uporządkowanie zieleni przy krawędzi drogi dla rowerów przed przejściem dla pieszych. |
| 5. | Niejednoznaczne tory ruchu relacji lewoskrętów. | Możliwe nieprawidłowe manewrowanie na zasadniczej płaszczyźnie skrzyżowania we wrażliwej strefie dylematu wyboru właściwego pasa ruchu na powierzchni akumulacji wyspy centralnej. | Poprawa (uzupełnienie) oznakowania poziomego i właściwe trasowanie relacji lewoskrętów na wewnętrznej powierzchni akumulacji. |
| 6. | Jednoczesne zezwolenie na ruch pojazdów skręcających w prawo z dwóch pasów ruchu na sygnale ogólnym wraz z ruchem pieszych i rowerzystów na wlocie południowym i zachodnim. | Możliwe wzajemne zasłanianie (przez pojazdy o większych gabarytach znajdujących się na sąsiadujących ze sobą pasach ruchu), zwłaszcza relacji w prawo i niechronionych użytkowników drogi dla pieszych i rowerów korzystających z przejścia dla pieszych i przejazdu dla rowerów. Praktyka niezgodna z zaleceniem Ministra ds. transportu we Wzorcach i Standardach rekomendowanych dla przejść dla pieszych (WR-D-41-3, R. 10.5). | Zmiana faz sygnalizacyjnych, uniemożliwiająca jednocześnie zezwolenie na ruch pieszych i rowerzystów z pojazdami opuszczającymi skrzyżowanie, skręcającymi w prawo na sygnale ogólnym. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|---|---|
| 7. | <p>Zezwolenie na ruch dla użytkowników drogi dla rowerów w fazie nr 1 i 2 na przejazdach dla rowerzystów odsuniętych od siebie o znaczną odległość przez pas dzielący jezdnie, w prostoliniowym torze ruchu strumienia rowerowego.</p> | <p>Możliwe niebezpieczne zachowania kierujących rowerami, hulajnogami elektrycznymi oraz innymi urządzeniami transportu osobistego w postaci przyspieszenia, by „zdążyć” z przejazdem przez całe skrzyżowanie w jednej fazie sygnalizacyjnej bez zatrzymań. Możliwe zderzenia boczne z kierującymi pojazdami w relacjach skrętnych na jezdni.</p> | <p>Zmiana faz sygnalizacyjnych, uniemożliwiających jednocześnie zezwolenie na ruch pieszych i rowerzystów z pojazdami opuszczającymi skrzyżowanie skręcającymi w prawo na sygnale ogólnym.</p> |
| 8. | <p>Niebezpieczna wartość czasu międzyzielonego w przejściach międzyfazowych 1-4, 2-4 oraz 3a-4 dla strumieni pojazdów ewakuujących się (2K) i dojeżdżających (10K) równa 2,9 s i przyjęta na poziomie 3 s.</p> <p>Zbyt nisko ustawiony znak D-6b na zachodnim wylocie skrzyżowania.</p> | <p>Z uwagi na bardzo duży udział pojazdów ciężarowych, w tym autobusów komunikacji miejskiej i zamiejskiej istnieje duże ryzyko „niepełnej” ewakuacji pojazdów z wewnętrznej powierzchni akumulacji na wyspie centralnej w trakcie ruszania lub dojazdu pojazdów rozpędzających się z wlotu zachodniego, czego konsekwencją będą zderzenia boczne.</p> <p>Możliwy brak dostrzeżenia znaku przez kierujących pojazdami.</p> <p>Możliwe zahaczenie o tarczę znaku przez użytkowników drogi dla rowerów.</p> | <p>Zwiększenie wartości czasu międzyzielonego pomiędzy rozważanymi grupami sygnalizacyjnymi o 1 s lub zwiększenie długości sygnału zielonego dla grupy ewakuującej się z powierzchni kolizji na jezdni obwodni wyspy centralnej.</p> <p>Umieszczenie znaku na wysokości zgodnej z rozporządzeniem ws. warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać znaki i sygnały drogowe oraz urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego.</p> <p>Wprowadzenie systemu nadzoru wjazdów na sygnale czerwonym dla całego skrzyżowania.</p> |



PUNKT NA ODCINKU
UL. MAGNUSZEWSKA
(MODRAKOWA – BOHATERÓW KRAGUJEWCA)

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Ul. Magnuszewska znajduje się w południowej części Bydgoszcz. Łączy ze sobą dwa istotne ciągi komunikacyjne Bydgoszczy tj. ul. Wojska Polskiego i ul. Glinki.
- Ul. Magnuszewska jest ulicą o przekroju dwujezdniowym, z dwoma pasami ruchu na każdej jezdni. Ponadto posiada długie odcinki proste oraz łuki poziome o dużych wartościach promieni łuków w planie drogi. Te dwie cechy wpływają na znaczne prędkości pojazdów poruszających się na danym odcinku.
- W omawianym „punkcie” znajduje się przejście dla pieszych oraz przejazd dla rowerzystów. Zastosowano tabliczki T-27, stosowane na przejściach „szkolnych”, czyli naturalnych ciągach komunikacyjnych dzieci.
- Bezpośrednio za przejściami dla pieszych na prawych pasach ruchu, zarówno po wschodniej i zachodniej stronie jezdni, znajdują się przystanki autobusowe. Umieszczenie przystanku bezpośrednio za przejściem dla pieszych lub przejazdem dla rowerzystów na jezdni dwupasowej jest zjawiskiem często wywołującym zachowania niebezpieczne. Kierowcy pojazdów zbliżający się do przejścia dla pieszych/przejazdu dla rowerzystów, zauważający autobus dokonujący wymiany pasażerskiej, często dokonują zmiany pasa ruchu bezpośrednio przed przejściem dla pieszych/przejazdem dla rowerzystów.
- Natężenia ruchu pojazdów są nieznaczne w stosunku do zastosowanego przekroju poprzecznego (2/2). W godzinach szczytu natężenia ruchu osiągają wartość do 500 P/h.
- W ciągu 3 lat w „czarnym punkcie” miało miejsce 6 zdarzeń drogowych, ale aż 4 (67%) z nich to były wypadki z pieszymi. W jednym przypadku sprawcą wypadku był pieszy, a w pozostałych przypadkach do winy przyczynił się kierowca pojazdu.



Fot. 12.6. Widok na niebezpieczne miejsce w ciągu ul. Magnuszewskiej

OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO

Jednym z głównych czynników wpływającym na dużą liczbę najechni na pieszego w analizowanym „punkcie” można wymienić nadmierną prędkość pojazdów. Duże prędkości pojazdów spowodowane są głównie:

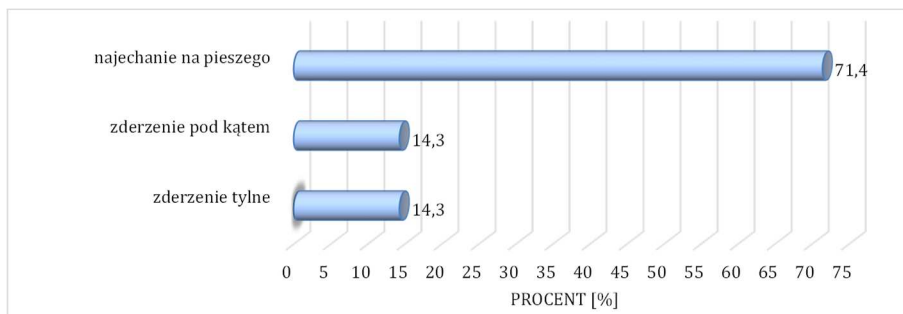
- długimi odcinkami prostymi i łukami poziomymi o dużym promieniu w planie,
- szerokim przekrojem poprzecznym jezdni (2/2),
- dużą niezagospodarowaną przestrzenią wokół drogi (szeroki pas dzielący, duże odległości od zabudowań) dającą kierowcy poczucie „otwartej” przestrzeni.

W celu poprawienia bezpieczeństwa ruchu drogowego zaleca się skanalizowanie strumieni ruchu pojazdów do jednego pasa ruchu w każdą stronę przez wydzielanie buspasa po prawej stronie jezdni zarówno na jezdni wschodniej i zachodniej. Buspas na jezdni zachodniej powinien być poprowadzony od skrzyżowania ul. Magnuszewskiej z ul. Wojska Polskiego i kończyć się przed skrzyżowaniem z ul. Glinki (w miejscu zwięźnienia przekroju do 1 pasa ruchu). Dla kierunku pojazdów od ul. Glinki buspas zaleca się wprowadzić od razu za skrzyżowaniem z ul. Glinki, w miejscu, gdzie pojawia się dodatkowy pas ruchu. Takie zwięźnienie przekroju spowoduje skanalizowanie pojazdów samochodowych do jednego strumienia w każdą stronę. Zastosowanie takiego rozwiązania, likwiduje problem wzajemnego ograniczania widoczności przez pojazdy jadące równolegle w jednym kierunku. Ponadto rozwiązuje negatywne skutki zlokalizowania przystanku autobusowego na dwupasowej jezdni, bezpośrednio za przejściem dla pieszych (kierowcy pojazdów nie będą dokonywać nagłych zmian pasa ruchu bezpośrednio przed przejściem dla pieszych).

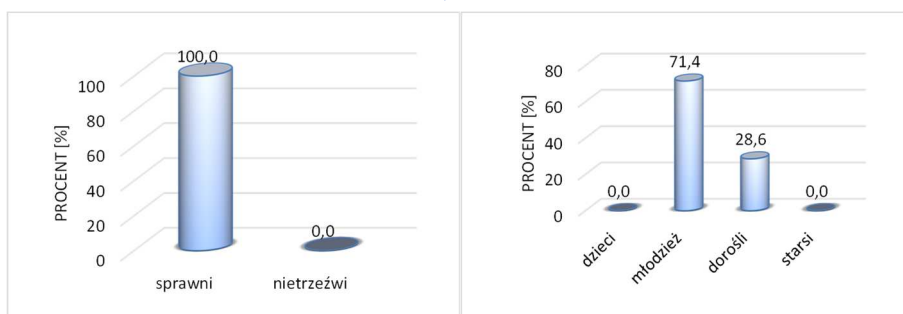
Dodatkowo zaleca się poprawę dostrzegalności przejścia dla pieszych przez np. wprowadzanie znaku aktywnego D-6 na wysięgniku bezpośrednio nad przejściem dla pieszych i odpowiedniego jego doświetlenia.

Po wprowadzaniu wyżej wymienionego rozwiązanie zaleca się obserwacje konfliktów ruchowych oraz analizę ewentualnych zdarzeń drogowych, które mogą powstać w tym miejscu. W przypadku nieosiągnięcia wyznaczonych celów (poprawy brd) zaleca się wprowadzenie wzbudzonej sygnalizacji świetlnej.

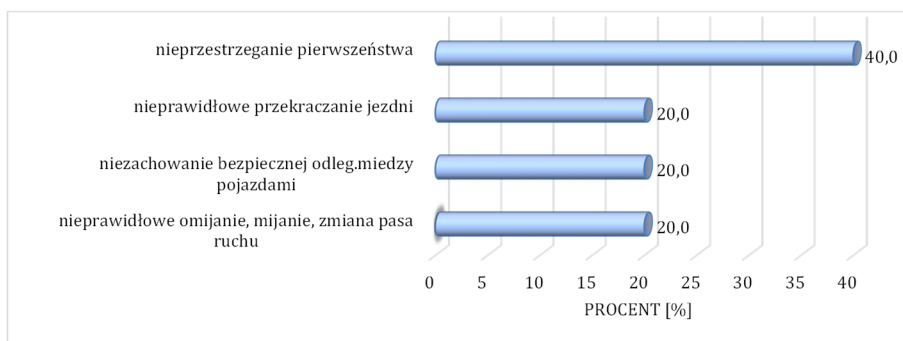
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników | | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD | |
| 2011 | 0 | 0 | 0 | - | 0,00 | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2012 | 2 | 0 | 2 | 0.00 | 2.08 | 1.04 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2013 | 0 | 0 | 0 | - | 0,00 | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2014 | 2 | 0 | 2 | 0.00 | 2.08 | 1.04 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2015 | 1 | 1 | 0 | 100.00 | 1.84 | 1.84 | 1.0 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2016 | 1 | 1 | 0 | 100.00 | 1.32 | 1.32 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2017 | 1 | 0 | 1 | 0.00 | 1.04 | 1.04 | 1.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2018 | 1 | 1 | 0 | 100.00 | 1.32 | 1.32 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2019 | 1 | 1 | 0 | 100.00 | 1.32 | 1.32 | 1.0 | 0.5 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2020 | 4 | 2 | 2 | 50.00 | 39.33 | 9.83 | 0.5 | 0.8 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |



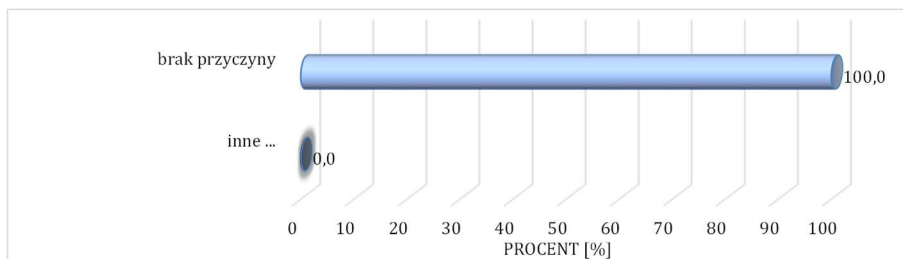
Rodzaj zdarzeń



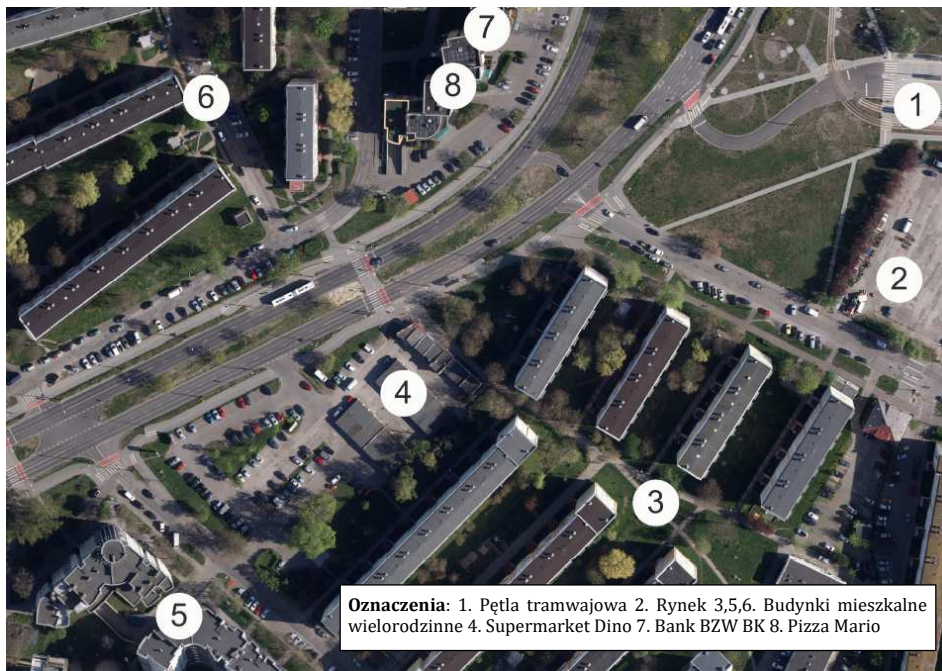
Charakterystyka sprawców zdarzeń



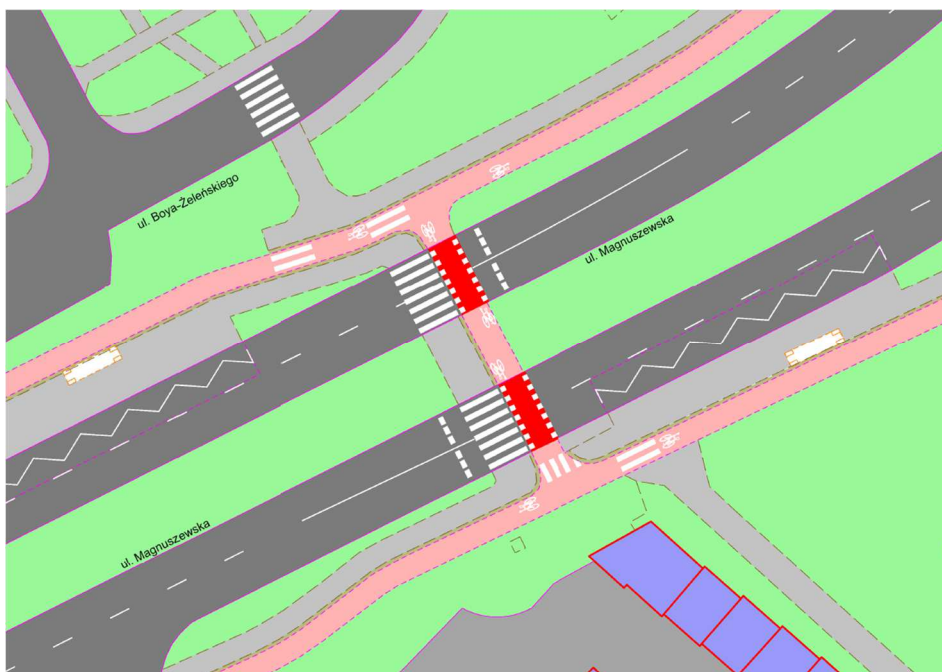
Błędy popełniane przez sprawców



Okoliczności zdarzeń



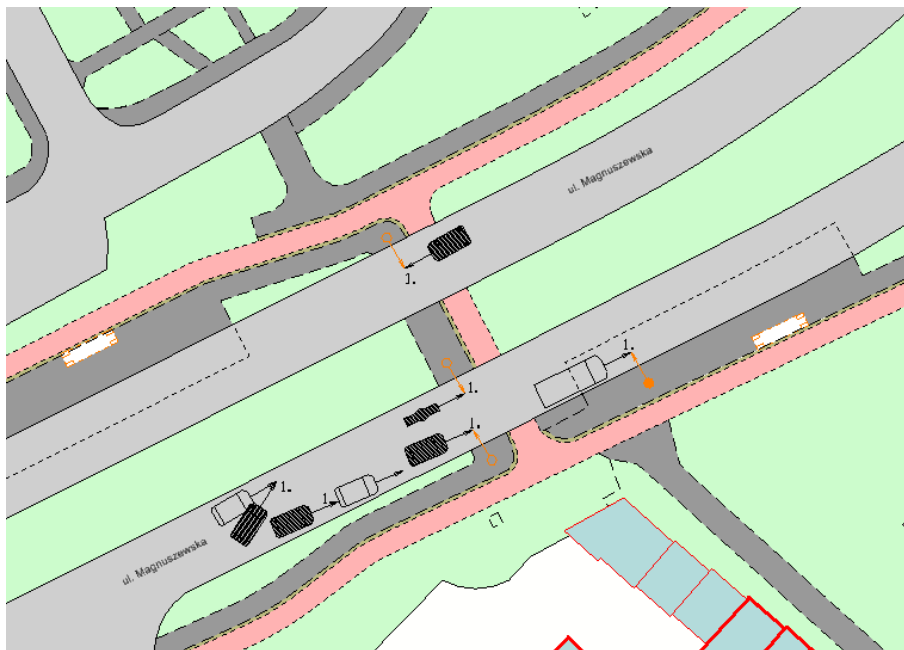
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



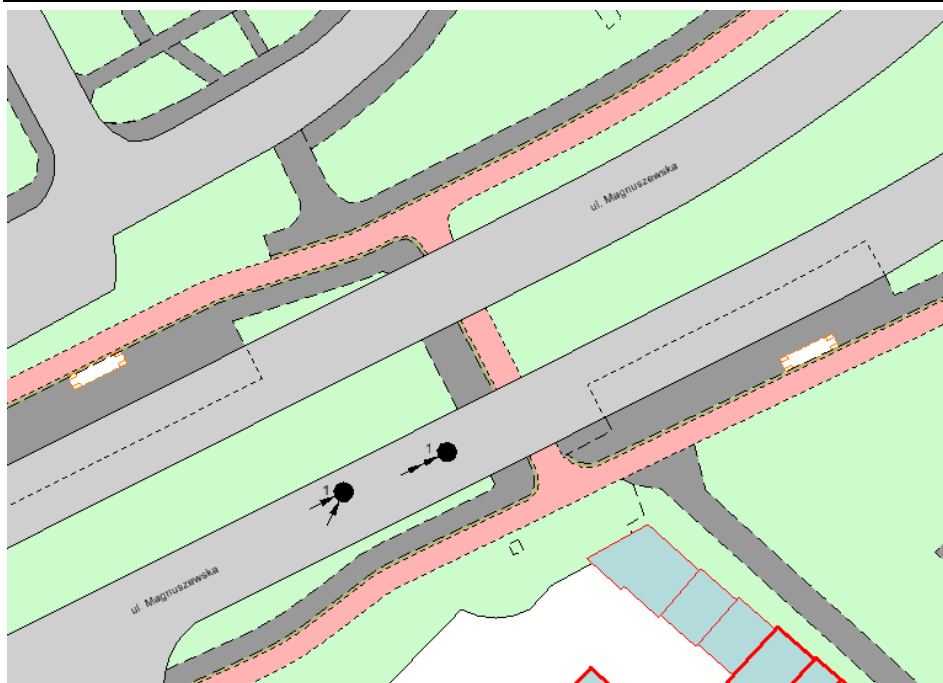
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



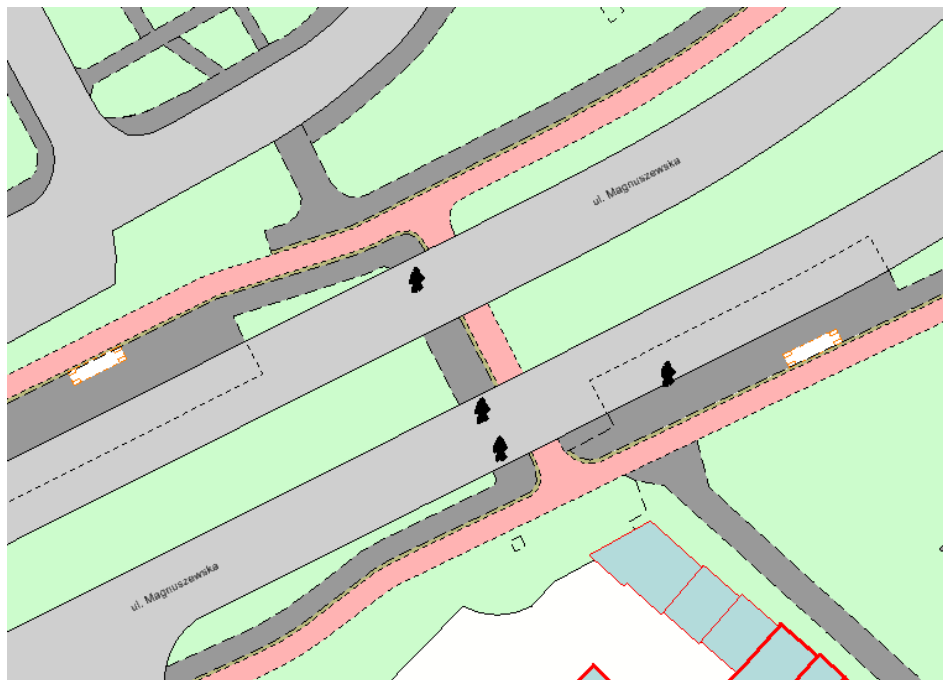
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|---|---|---|
| 6. Punkt na odcinku: MAGNUSZEWSKA (MODRAKOWA - BOHATERÓW KRAGUJEWCA) | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Duże prędkości pojazdów na odcinku poprzedzającym przejście dla pieszych i przejazd dla rowerzystów zarówno po wschodniej, jak i zachodniej stronie ul. Modrakowej. | Duża prędkość pojazdu zbliżającego się do przejścia dla pieszych wymusza na jego kierowcy zwiększoną uwagę. Z uwagi na prędkość, droga, którą pokonuje pojazd podczas manewru hamowania jest znacznie zwiększona. Może to doprowadzić do najechania na pieszego lub zderzenia tylnego, będącego wynikiem konieczności nagłego hamowania kierującego pojazdem. | Ograniczenie prędkości pojazdów przez ingerencję w przekrój porzecznicy. Zaleca się wyznaczenie buspasa. Bezpośrednio przed przejściem dla pieszych, pomiędzy pasami ruchu, można zastosować separator podłużny ograniczający przestrzeń kierowcom, co powinno wpływać na redukcję prędkości. |
| 2. | Mała dostrzegalność przez kierowców przejścia dla pieszych związana z jego lokalizacją na odcinku międzywęzłowym. | Ograniczona dostrzegalność przejścia oraz to, że kierowca może się go tam nie spodziewać (odcinek międzywęzłowy) może skutkować gwałtownymi hamowaniami pojazdów (czego skutkiem może być najechanie na pieszego oraz zderzenie tylne pojazdów. | Należy zwiększyć dostrzegalność przejścia dla pieszych przez np.: zastosowanie aktywnego znaku D-6, zastosowanie kocich oczek, czy zastosowanie separatora podłużnego pomiędzy pasami ruchu. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|---|---|
| 3. | Szeroki przekrój poprzeczny ulicy (2/2), niedostosowany do jej funkcji w układzie drogowym dzielnicy. | Lokalizowanie przejść dla pieszych na odcinkach międzywęzłowych przy zastosowaniu przekroju ulicy 2/2, często prowadzi do wielu wypadków z udziałem pieszych. Powodem jest znaczne ograniczenie widoczności pieszych dla kierowców pojazdów zbliżających się do przejścia dla pieszych, przez pojazdy jadące równoległe na sąsiednim pasie ruchu. | Ograniczenie przekroju poprzecznego przez np. wprowadzenie buspasa (rozwiązanie požądane) lub zwężenie przekroju do 1 pasa ruchu przed skrzyżowaniem. |
| 4. | Zlokalizowanie przystanków autobusowych na jezdni (dwa pasy ruchu w tym samym kierunku) bezpośrednio za przejściem dla pieszych/przejazdem dla rowerzystów. | Lokalizacja przystanku bezpośrednio za przejściem dla pieszych lub przejazdem dla rowerzystów, skutkuje częstymi zmianami pasa ruchu bezpośrednio przed przejściem lub nawet na jego szerokości, która ma na celu ominięcie autobusu dokonującego wymiany pasażerskiej. Skutkiem może być zderzenie boczne pojazdów. Ponadto wykonywanie takiego manewru może odwracać uwagę kierowcy od otoczenia przejścia dla pieszych, przez co pojawia się pieszego lub rowerzysty bezpośrednio przed przejściem dla pieszych/przejazdem dla rowerzystów może być dla kierowcy zaskoczeniem. | Wprowadzenie buspasa. |



SKRZYŻOWANIE RONDO TORUŃSKIE

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Rondo Toruńskie położone jest na przecięciu dwóch ważnych szlaków drogowych - tworzących magistralny układ ciągów transportowych miasta. Wraz z Rondem Fordońskim stanowi bardzo duży węzeł komunikacyjny, charakteryzujący się bardzo dużymi natężeniami ruchu samochodowego (w tym ruchu ciężkiego), pieszego i rowerowego oraz środków publicznego transportu zbiorowego (autobusowego i tramwajowego).
- Jest to skrzyżowanie z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach oraz z rozbudowaną liczbą pasów ruchu (po 4 pasy ruchu na wlotach i trzy lub dwa pasy na wylotach).
- Na skrzyżowaniu znajduje się dwutorowe torowisko tramwajowe, rozwidlające się w trzech kierunkach. Tory przecinają powierzchnię jezdni skrzyżowania aż w czterech miejscach, w tym dwa z tych miejsc są nietypowe w stosunku do zasad projektowania (torowisko prowadzone jest zarówno w pasie dzielącym jezdnię od strony północnej i wschodniej skrzyżowania oraz poza głównym pasem drogowym w części zachodniej).
- Skrzyżowanie stanowi także ważny węzeł przesiadkowy publicznego transportu zbiorowego, na którym krzyżuje się wiele linii tramwajowych i autobusowych, w tym miejskich i zamiejskich.
- Jezdnia od strony ul. Jana Pawła II położona jest na dużym spadku podłużnym w kierunku skrzyżowania, a odcinek dojazdowy do skrzyżowania tą jezdnią stanowi drogę o podwyższonym limicie prędkości dopuszczalnej (70 km/h) o przekroju dwujezdniowym trzypasowym.
- Na skrzyżowaniu występują długie przejścia dla pieszych i znaczne odległości pomiędzy nimi.
- Rondo Toruńskie położone jest w bardzo bliskiej odległości od jednego z najważniejszych skrzyżowań na drogowej sieci miasta o funkcji magistralnej, tj. Ronda Fordońskiego. Oba skrzyżowania w bardzo dużym stopniu oddziałują na siebie, ze względu na bardzo duże natężenie ruchu i funkcje jakie pełnią w sieci drogowej miasta oraz ze względu na krzyżujące się na nich kierunki ruchu tranzytowego.

- Ruch na skrzyżowaniu kierowany jest za pomocą sygnalizacji świetlnej. Sterowanie ruchem odbywa się w programie acyklicznym, kontrolowanym przez obszarowe sterowanie ruchem Inteligentnego Systemu Transportowego miasta. W podstawowym układzie sygnalizacja ma 4 główne fazy ruchu i trzy wzbudzone przez tramwaj. W przypadku braku zgłoszeń pojazdów i pieszych sygnalizacja przełącza się w fazę „preference”, w której nadawane są sygnały dla pojazdów na wlocie od ul. Grunwaldzkiej i Kruszwickiej. Sygnalizacja świetlna funkcjonuje przez całą dobę.
- Natężenia ruchu pojazdów na wszystkich wlotach w godzinach szczytu przekraczają przepustowość wlotów, co prowadzi do zatorów drogowych.
- W okresie 2018-2020 na skrzyżowaniu było 138 kolizji i 3 wypadki. Głównym typem zdarzeń drogowych były zderzenia pod kątem pojazdów (~39%) oraz tylne (~38%). Do zderzeń pod kątem najczęściej dochodziło na północnym wlocie skrzyżowania, w miejscu zmiany przekroju trzypasowego jezdni na dwa pasy ruchu prowadzące do sąsiedniego skrzyżowania Rondo Fordońskie. Do zderzeń tylnych najczęściej dochodziło na wlocie południowym oraz przed przejazdem tramwajowym przed zjazdem ze skrzyżowania wylotem północnym.
- Należy podkreślić, że od 2014 roku, po wprowadzeniu nowej organizacji ruchu z uwagi na uruchomienie systemu ITS w Bydgoszczy, nie nastąpiła żadna istotna zmiana na przedmiotowym skrzyżowaniu, poza utrzymaniem pracy sygnalizacji przez całą dobę.



Fot. 12.7. Widok na skrzyżowanie Rondo Toruńskie

**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

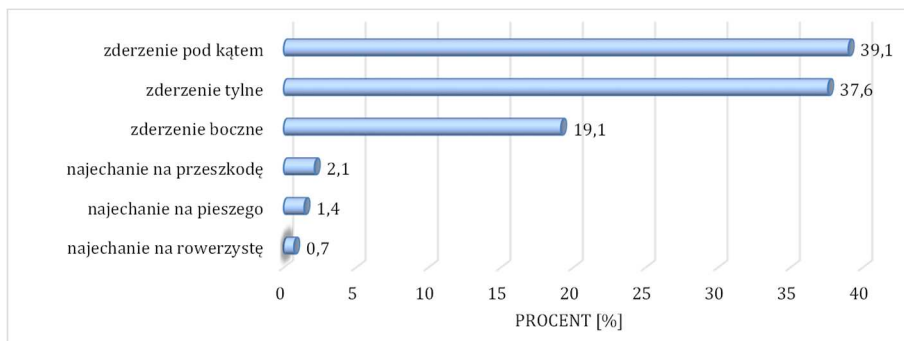
Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego głównie można uzyskać poprzez budowę węzła drogowego, wraz z przebudową Ronda Toruńskiego, jako jednego węzła zespolonego, częściowo kolizyjnego (typu B).

Spodziewane efekty redukcji liczby zdarzeń drogowych można uzyskać poprzez zmiany w organizacji ruchu, polegające przede wszystkim na:

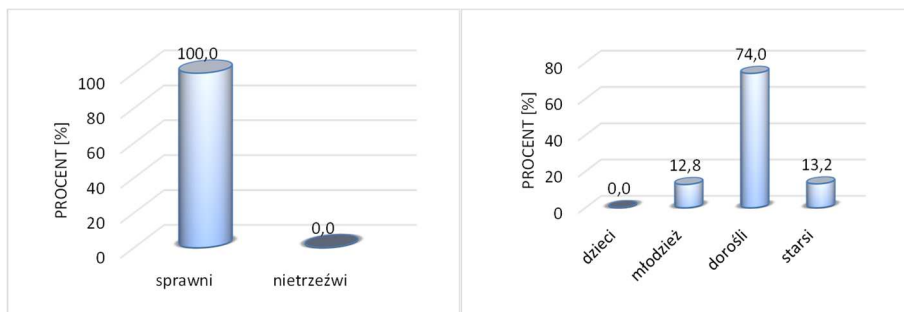
- korekcie czasów międzyzielonych lub wydłużeniu sygnałów zielonych,
- sterowaniu fazowym wlotami wraz z separacją czasową strumieni pojazdów i pieszych, jednak znacznie ograniczy to przepustowość skrzyżowania i całego układu drogowego w jego najbliższym otoczeniu

oraz poprzez poprawę geometrii skrzyżowania.

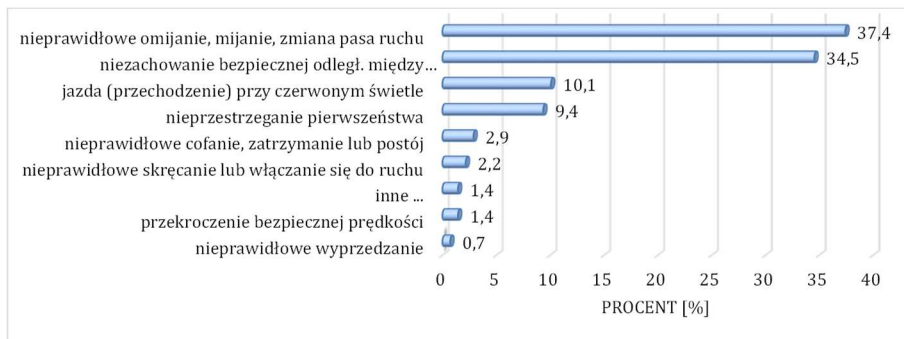
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 48 | 6 | 42 | 12,50 | 156,96 | 3,27 | 0,4 | 0,2 | 1,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2012 | 58 | 1 | 57 | 1,72 | 111,70 | 1,93 | 0,4 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2013 | 45 | 3 | 42 | 6,67 | 48,19 | 1,07 | 0,3 | 0,3 | 1,0 | 2,0 | 0,0 |
| 2014 | 50 | 1 | 49 | 2,00 | 52,83 | 1,06 | 0,3 | 0,2 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2015 | 63 | 5 | 58 | 7,94 | 69,85 | 1,11 | 0,4 | 0,3 | 1,0 | 4,0 | 0,0 |
| 2016 | 133 | 5 | 128 | 3,76 | 180,93 | 1,36 | 0,4 | 0,2 | 0,0 | 2,0 | 0,0 |
| 2017 | 81 | 1 | 80 | 1,23 | 85,32 | 1,05 | 0,5 | 0,4 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2018 | 54 | 1 | 53 | 1,85 | 58,52 | 1,08 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2019 | 52 | 2 | 50 | 3,85 | 57,24 | 1,10 | 0,4 | 0,2 | 2,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2020 | 35 | 0 | 35 | 0,00 | 35,88 | 1,03 | 0,4 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |



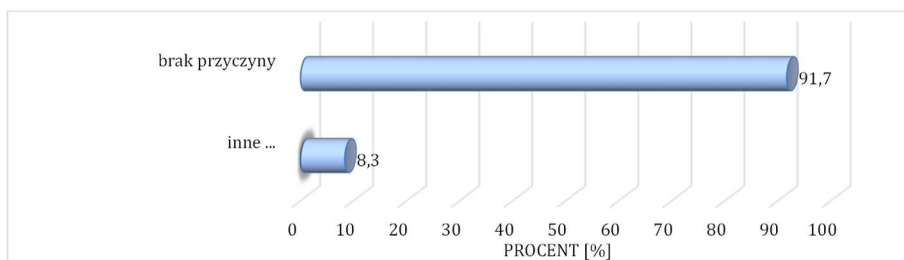
Rodzaj zdarzeń



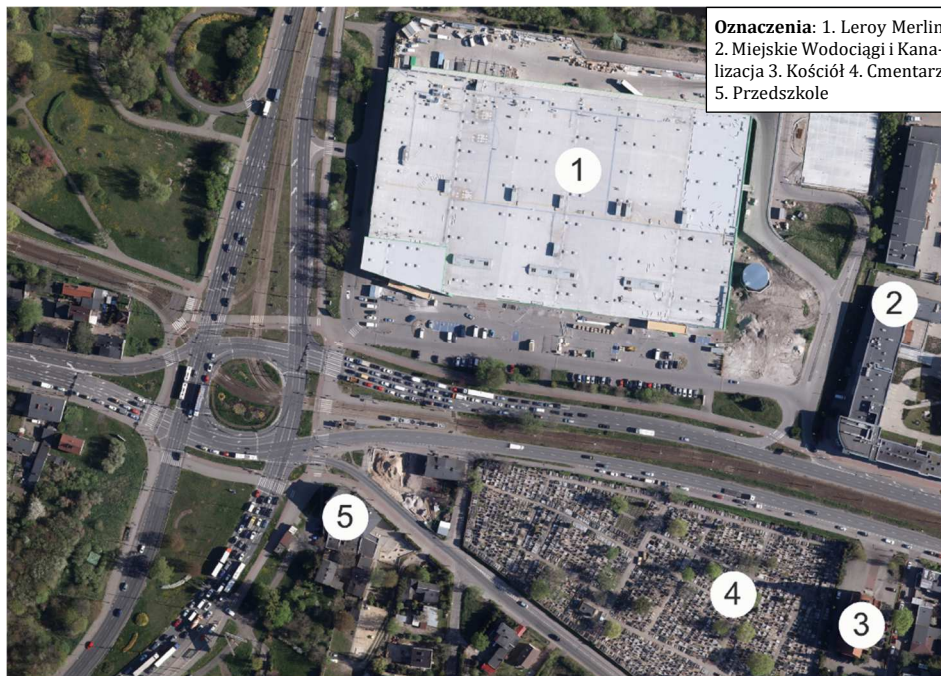
Charakterystyka sprawców zdarzeń



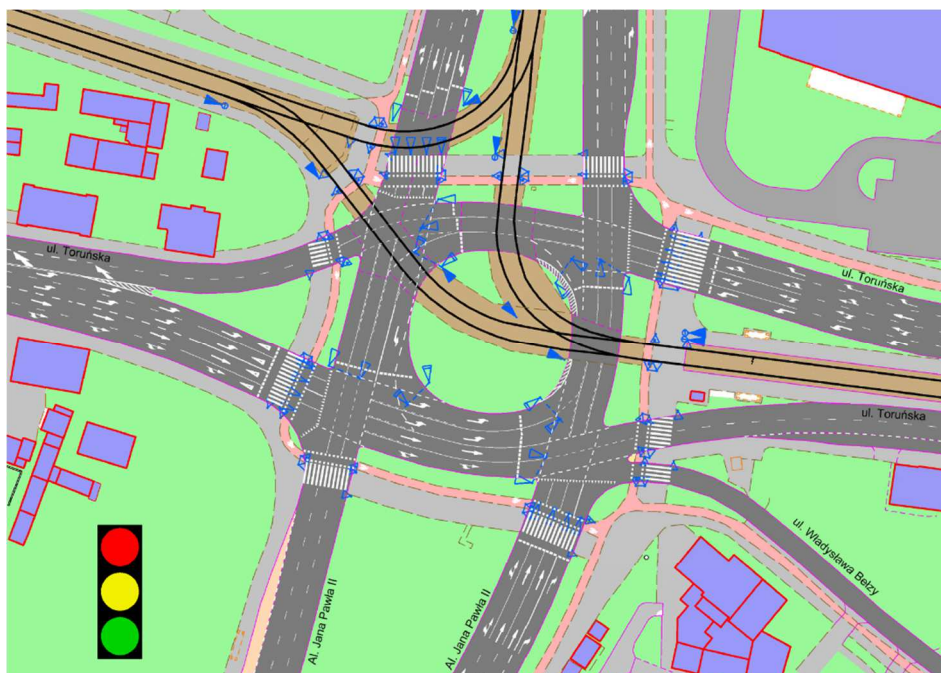
Błędy popełniane przez sprawców



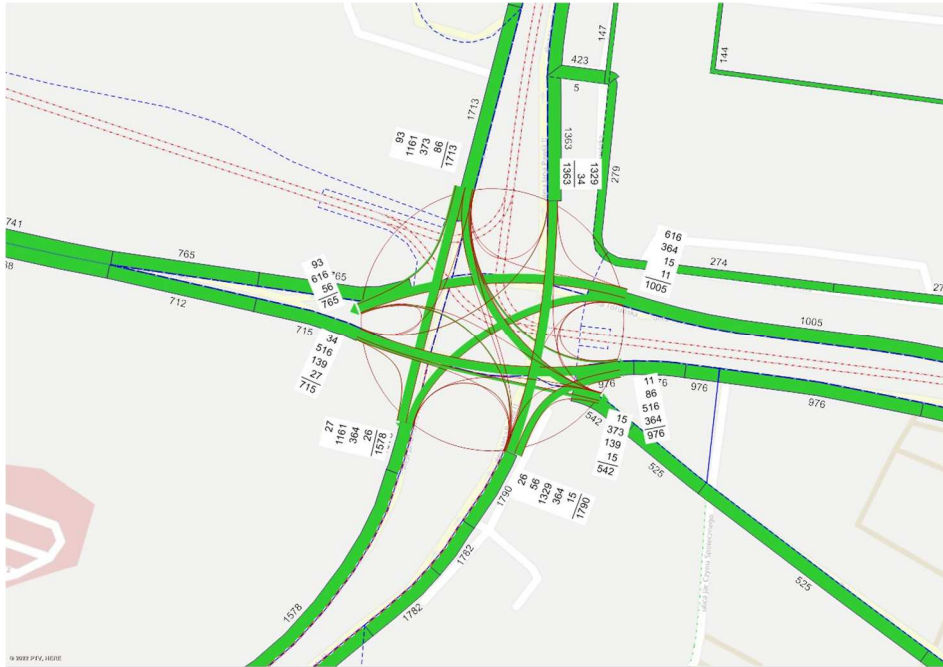
Okoliczności zdarzeń



Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



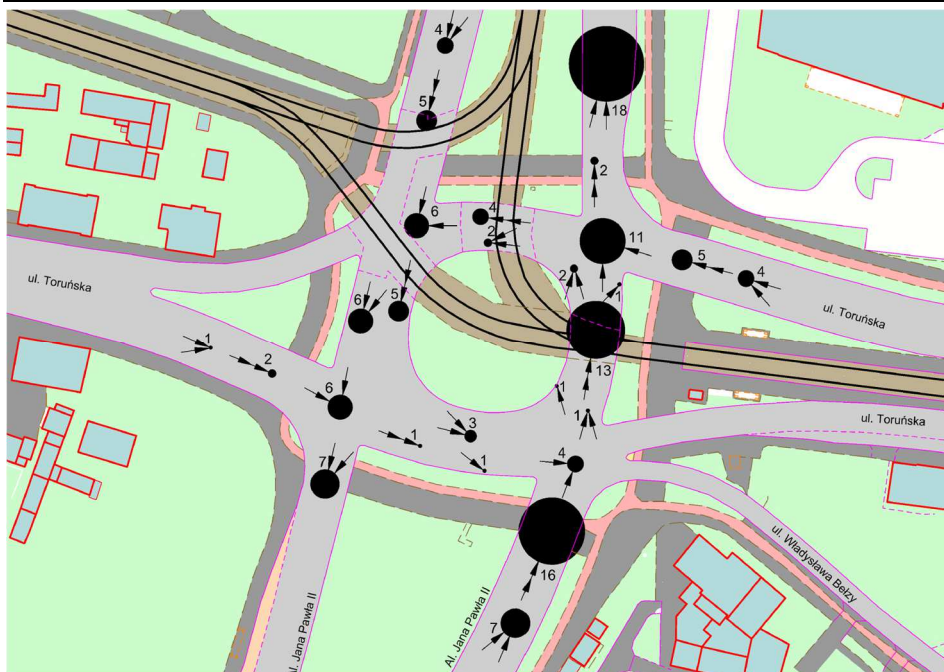
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



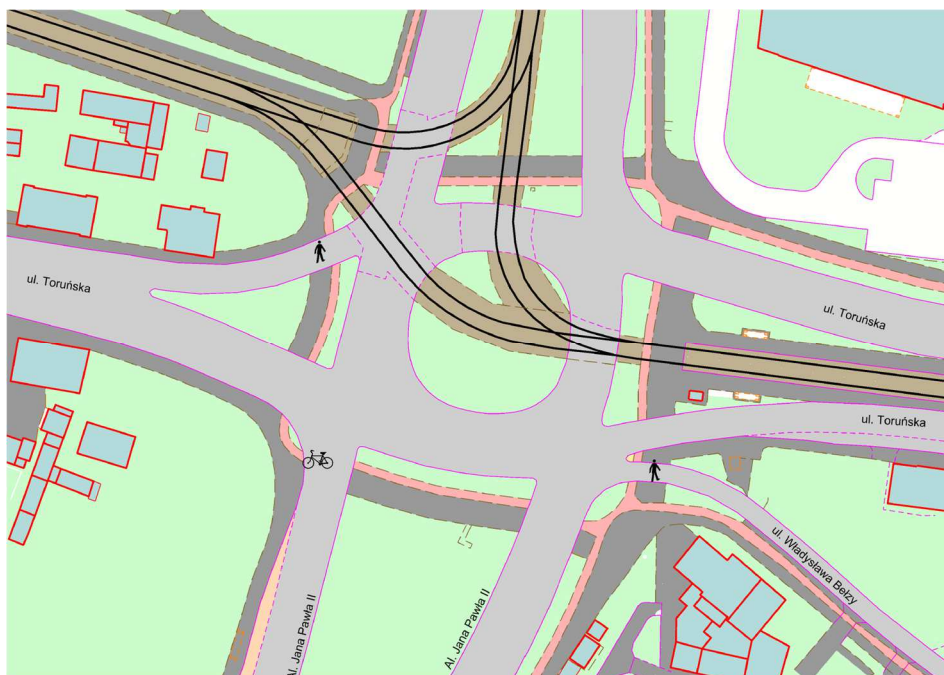
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|--|--|---|
| 7. Skrzyżowanie: RONDO TORUŃSKIE | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Trasowane jezdnie wlotów i wylotów ciągu komunikacyjnego w relacji wschód-zachód stycznie do wyspy środkowej. | Nadmierne prędkości pojazdów przy dojeździe do wlotu, w trakcie jazdy po obwodni wyspy centralnej i na wylocie skrzyżowania, wynikające z możliwości przejazdu pojazdu po łuku o bardzo dużym promieniu. Gwałtowne manewry hamowania w przypadku nagłej rezygnacji kierowcy z wjazdu na skrzyżowanie (np. przy zmianie sygnału z zezwalającego na ruch na sygnał zabraniający wjazdu za sygnalizator). Zwiększona liczba wjazdów na sygnale czerwonym. | Zmiana geometrii polegająca na skorygowaniu kąta zwrotu osi jezdni wlotu i wylotu, który powinien wynosić ok. 40°. Ta zmiana wymusi na kierowcach odpowiednią redukcję prędkości, a zarazem wskaże im układ pierwszeństwa przejazdu. |
| 2. | Wartości czasu międzyzielonego pomiędzy grupami 14K (ewakuująca się) a grupami dojeżdżającymi 16T i 18T, przyjętymi jako 6 s, przy wartościach obliczeniowych odpowiednio: 5,19 s i 5,97 s. Pomimo prawidłowości obliczeń, mogą okazać się niewystarczające. | W trakcie inspekcji terenowej zaobserwowano niebezpieczne sytuacje dojeżdżania pociągów tramwajowych do ewakuujących się wolno pojazdów, przejeżdżających przez torowisko tramwajowe oraz całkowitą blokadę tarczy skrzyżowania przez ewakuujący się pojazd ciężarowy. Możliwe zderzenia boczne o dużej ciężkości. | Zwiększenie wartości czasu międzyzielonego w przejściu międzyfazowym 4-1T lub wydłużenie sygnału zezwalającego na ruch grupy ewakuującej się. Zaleca się weryfikację przyjętej wartości prędkości ewakuacji tramwajów i wprowadzenie ewentualnych korekt. Wprowadzenie systemu nadzoru wjazdów na sygnale czerwonym dla całego skrzyżowania. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|--|--|---|
| 3. | Niedostateczna przepustowość skrzyżowania w stosunku do występujących natężeń ruchu. | Długie oczekiwanie na przejazd przez skrzyżowanie powoduje irytację wielu kierowców, co prowadzi do niebezpiecznych ich zachowań i podejmowania większego ryzyka podczas przejazdu przez skrzyżowanie, w tym wjazdu na skrzyżowanie przy czerwonym świetle. | Przebudowa skrzyżowania na węzeł drogowy zespolony z sąsiednim skrzyżowaniem Rondo Fordońskie. |
| 4. | Bardzo długie przejścia dla pieszych na wszystkich wlotach i wylotach (wynikająca między innymi z dużych rozmiarów skrzyżowania), przecinające wiele pasów ruchu (po 4 na wlotach i po 2 na wylotach) oraz dwutorowe torowisko tramwajowe (na trzech kierunkach – poza północnym wlotem i wylotem ul. Wyszyńskiego). | Częste przypadki przechodzenia pieszych na czerwonym świetle, w tym bezpośrednio jako „spóźniony pasażer” komunikacji tramwajowej. Możliwe najechanie na pieszego przy dużej prędkości. | Zmniejszenie długości przejść z jednoczesną przebudową skrzyżowania. Wykonanie podziemnych przejść dla pieszych. |
| 5. | Bliskie położenie sąsiedniego skrzyżowania po stronie północnej, tj. Ronda Fordońskiego, które także charakteryzuje się niedostateczną przepustowością w stosunku do występujących natężeń ruchu samochodowego. | Pomimo występującej koordynacji liniowej pomiędzy oboma sąsiednimi skrzyżowaniami, bardzo duży udział relacji lewoskrętu z wlotu wschodniego Ronda Fordońskiego oraz prawoskrętu z wlotu zachodniego tego skrzyżowania powoduje nakładanie się warunków ruchu przesyconego na skrzyżowaniu Rondo Toruńskie, doprowadzając do licznych zderzeń pod kątem i tylnych pojazdów na odcinku dojazdowym pomiędzy tymi dwoma skrzyżowaniami (patrz szczegółowa charakterystyka w pkt. 20). | Patrz zalecenie jak dla pkt. 5 w opisie skrzyżowania nr 14 (Rondo Fordońskie) oraz w opisie odcinka międzywęzłowego nr 20 (Wyszyńskiego – Most Pomorski). |

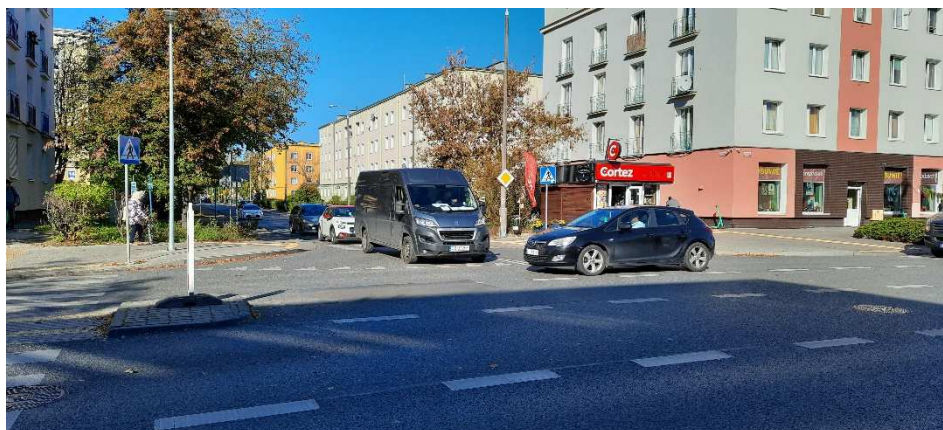
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|--|---|
| 6. | Zbyt duża powierzchnia akumulacji na wewnętrznej płaszczyźnie skrzyżowania dla relacji lewoskrętów. | Brak właściwej kanalizacji ruchu powoduje powstawanie płaszczyzny kolizji zamiast punktów kolizji, przez co dochodzi do znacznej liczby zderzeń bocznych i pod kątem przy zajmowaniu poszczególnych pasów ruchu w strefie akumulacji na obwodni. | Poprawa organizacji ruchu na zasadniczej płaszczyźnie skrzyżowania poprzez właściwe nakierowanie torów ruchu relacji lewoskrętu, w tym z możliwym zastosowaniem wysp kanalizujących w krawężniku. |
| 7. | Dojazd do wlotu południowego drogą o podwyższonych parametrach technicznych (w klasie GP) i z podniesionym limitem prędkości dopuszczalnej 70 km/h. | Nadmierne prędkości pojazdów przy dojeździe do wlotu położonego na spadku, a w przypadku ruchu nienasyconego i okresu trwania zezwolenia na ruch – także po obwodni wyspy centralnej, co przy ewentualnym zdarzeniu drogowym znacząco podnosi jego ciężkość. | Zmiana organizacji ruchu na dojeździe do wlotu skrzyżowania poprzez zmniejszenie efektywnej szerokości jezdni oraz zastosowanie środków wymuszających redukcję prędkości. |
| 8. | Zmiana przekroju wielopasowego bezpośrednio na wylocie północnym skrzyżowania (kończący się wewnętrznym pasem ruchu). | Radykalne zmniejszanie prędkości oraz wymuszenia udzielenia pierwszeństwa przejazdu w czasie manewrów zmiany pasa ruchu powodują radykalne zakłócenia w ruchu potoku wylotowego, przez co dochodzi do zderzeń tylnych, bocznych i pod kątem pojazdów. | Jak w pkt. 5. |
| 9. | Niezabezpieczone „dzikie” przejście w rejonie przystanku komunikacyjnego na wlocie wschodnim. | Brak barierek dla pieszych od strony pasa dzielącego jezdnie, co powoduje „skracanie” drogi przez pieszych w kierunku zachodnim. Możliwe najechania na pieszego. | Zastosowanie barierek drogowych na wysokości przystanku autobusowego na wlocie południowym przy krawędzi jezdni, od bariery drogowej w kierunku do zasadniczej tarczy skrzyżowania. |



SKRZYŻOWANIE SUŁKOWSKIEGO - CZERKASKA

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie położone jest w północnej części miasta. Jest to skrzyżowanie skanalizowane, czterowlotowe. Przecinające się ulice mają charakter dzielnicowy oraz lokalny. Charakteryzuje się jednak dużymi natężeniami ruchu samochodowego, jak i pieszego.
- Przejścia dla pieszych są zlokalizowane na wszystkich wlotach i wylotach skrzyżowania.
- Wszystkie krzyżujące się ulice posiadają na odcinkach międzywęzłowych jedną jezdnię, dwukierunkową. Na wlotach ul. Sułkowskiego występują dwa pasy ruchu (dodatkowo wydzielony krótki lewoskręt).
- Blisko skrzyżowania znajduje się zabudowa wielorodzinna, mieszkalna oraz szkoła. Obiekty te są dużymi generatorami ruchu, co przekłada się na duże zapotrzebowanie na korzystanie z przejść dla pieszych.
- Przepustowość skrzyżowania jest niewystarczająca w stosunku do występujących na nim natężeń ruchu. Konsekwencją tego są bardzo długie czasy oczekiwania na zjazd ze skrzyżowania w lewo z ul. Sułkowskiego oraz wjazd na skrzyżowanie z ulic podporządkowanych.
- Liczba zdarzeń drogowych z trzech ostatnich lat, wyniosła 28. W 2018 roku zanotowano 6 zdarzeń, w 2019 roku 10 zdarzeń drogowych, a w 2020 roku 12 zdarzeń drogowych. W latach 2018 -2020 wystąpiło łącznie 6 wypadków drogowych, z czego wszystkie z udziałem niechronionych uczestników ruchu drogowego. Pięć wypadków było z udziałem pieszych, natomiast 1 z udziałem rowerzysty.
- Najczęstszym rodzajem zdarzeń drogowych były: zderzenia boczne (~64%) oraz najechanie na pieszego (~18%). Za najczęściej występujące przyczyny zdarzeń drogowych wskazano: nieprzestrzeganie pierwszeństwa (~88%).
- Największe koncentracje zdarzeń drogowych wystąpiły na płaszczyznach skrzyżowania, a w szczególności na płaszczyznach kolizji przed wlotami podporządkowanymi.



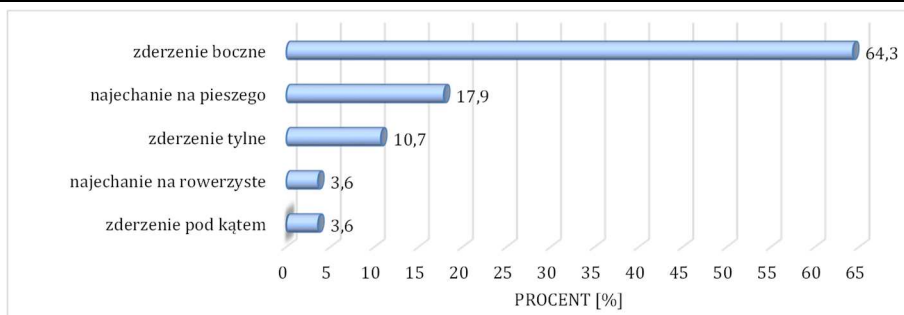
Fot. 12.8. Widok na skrzyżowanie ulic Sułkowskiego i Czerkaskiej

**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

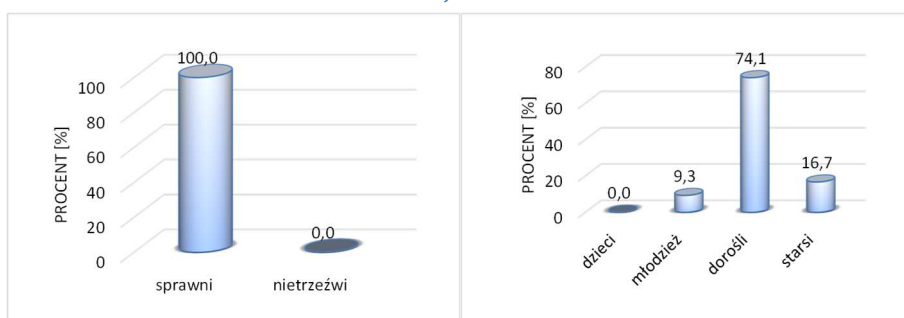
Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego głównie można uzyskać poprzez wprowadzenie sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu. Uzasadniają to stosunkowo duże natężenia ruchu samochodowego oraz duże natężenia niechronionych uczestników ruchu.

Należy również wprowadzić inne zalecenia wyszczególnione w 'Syntetycznej ocenie i możliwościach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego'.

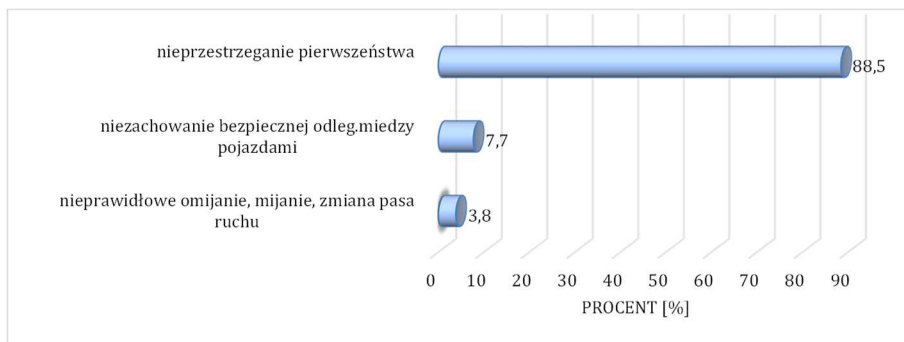
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 8 | 2 | 6 | 25.00 | 11.00 | 1.38 | 0.6 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2012 | 8 | 2 | 6 | 25.00 | 8.88 | 1.11 | 0.3 | 0.2 | 2.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2013 | 8 | 0 | 8 | 0.00 | 8.84 | 1.11 | 0.9 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2014 | 6 | 0 | 6 | 0.00 | 6.24 | 1.04 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2015 | 8 | 1 | 7 | 12.50 | 35.14 | 4.39 | 0.6 | 0.4 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2016 | 3 | 1 | 2 | 33.33 | 4.20 | 1.40 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2017 | 4 | 0 | 4 | 0.00 | 4.16 | 1.04 | 1.0 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2018 | 6 | 2 | 4 | 33.33 | 6.80 | 1.13 | 0.4 | 0.3 | 2.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2019 | 10 | 2 | 8 | 20.00 | 11.76 | 1.18 | 0.4 | 0.3 | 1.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2020 | 12 | 2 | 10 | 16.67 | 13.04 | 1.09 | 0.7 | 0.4 | 2.0 | 0.0 | 1.0 |



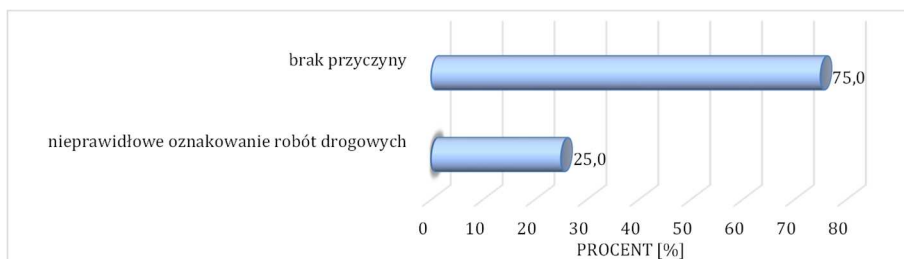
Rodzaj zdarzeń



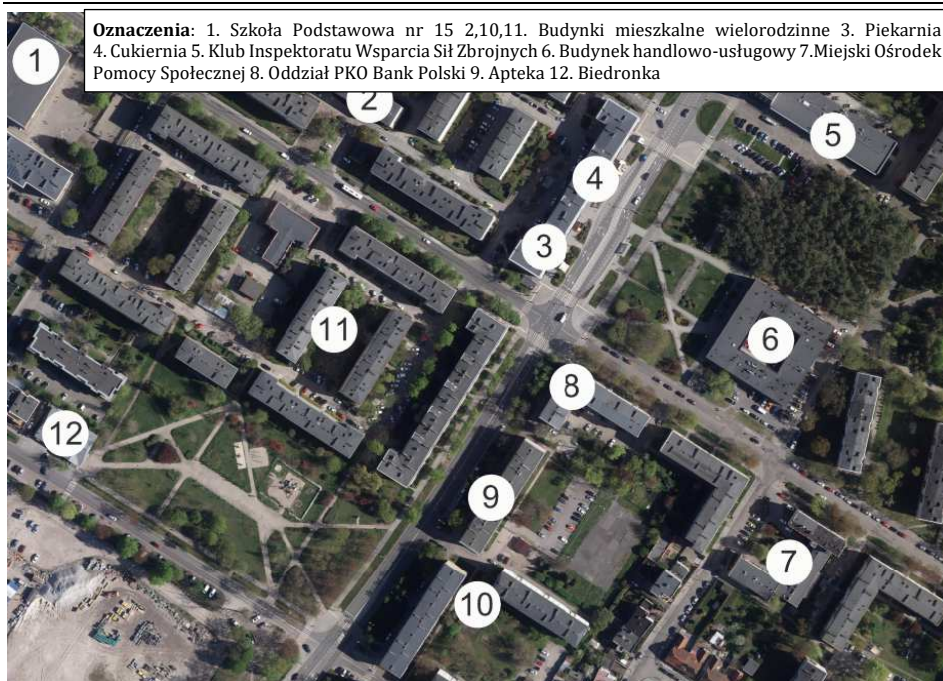
Charakterystyka sprawców zdarzeń



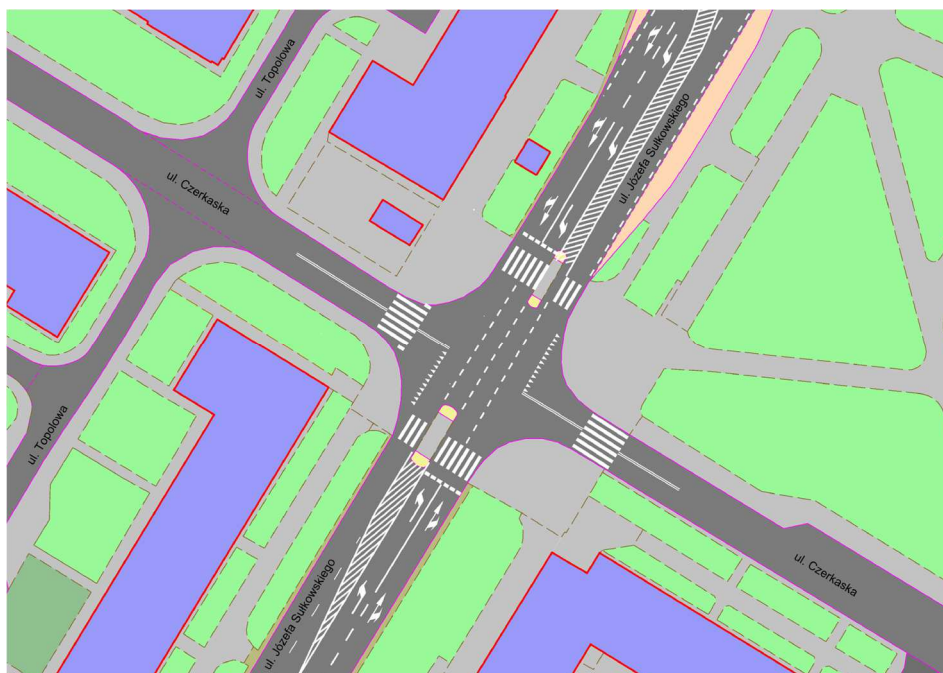
Błędy popełniane przez sprawców



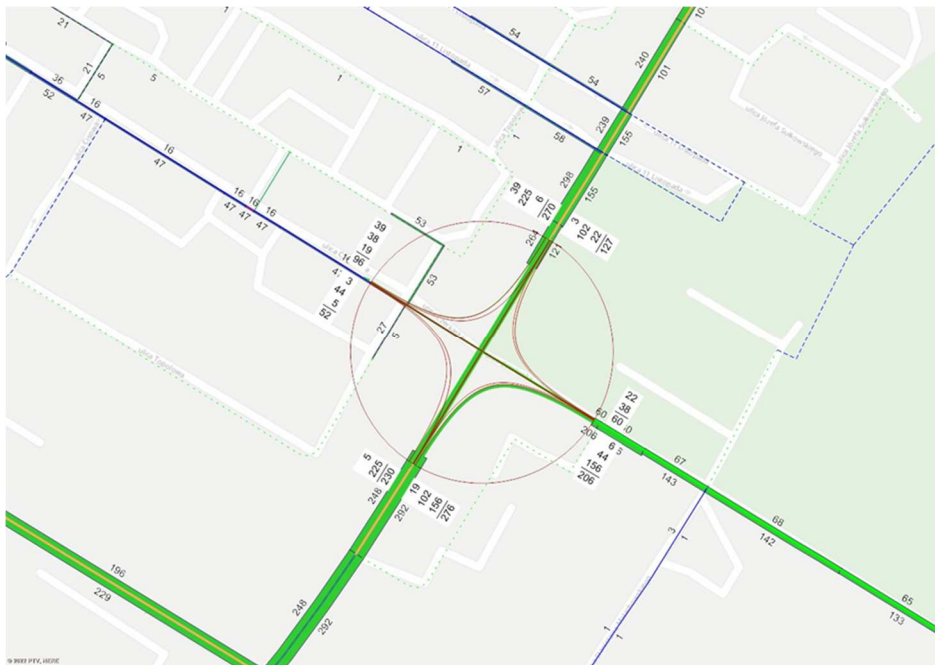
Okoliczności zdarzeń



Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|--|---|---|
| 8. Skrzyżowanie: SUŁKOWSKIEGO – CZERKASKA | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Trudne warunki ruchu dla wszystkich użytkowników drogi, wynikające z bardzo dużych natężeń pieszych, jak i ruchu samochodowego. | Wymuszanie pierwszeństwa przejazdu przez kierowców wyjeżdżających z wlotów podporządkowanych, co może prowadzić przede wszystkim do zderzeń bocznych pojazdów. | Zamontowanie na skrzyżowaniu sygnalizacji świetlnej lub zmiana typu skrzyżowania na skrzyżowanie z ruchem okrężnym. Decyzja o wyborze rozwiązania powinna być podjęta na podstawie wyników analiz dotyczących efektywności ekonomicznej omawianego przedsięwzięcia. |
| 2. | Duże natężenia ruchu pieszych na przejściach dla pieszych wynikające z dużych generatorów ruchu zlokalizowanych w sąsiedztwie skrzyżowania | Wymuszanie przez kierowców pojazdów pierwszeństwa na pieszych oraz gwałtowne hamowania pojazdów przy niezachowaniu odległości między pojazdami co może doprowadzić do zderzeń tylnych pojazdów. Powyższe zachowania mogą doprowadzać do najechnięcia na pieszych oraz zderzeń tylnych pojazdów. | Jak wyżej. |



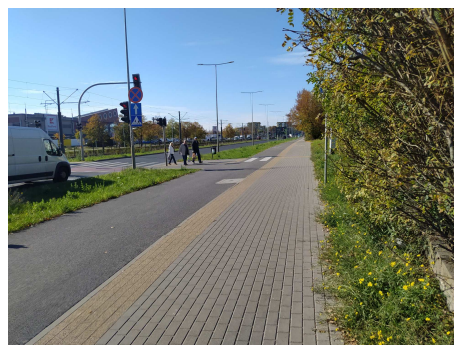
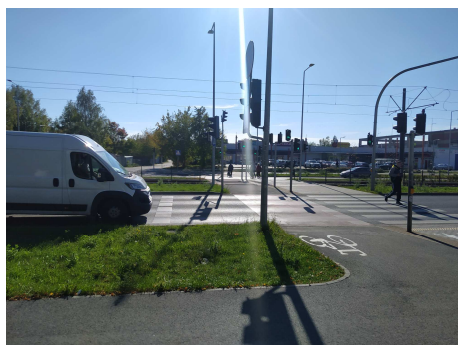
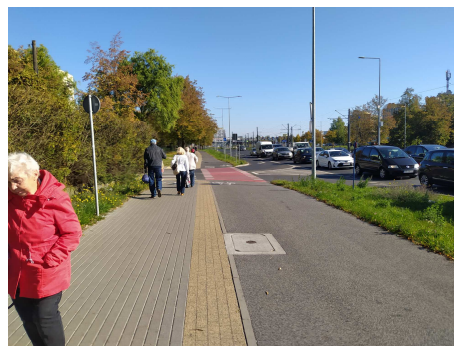
SKRZYŻOWANIE WOJSKA POLSKIEGO – KU WIATRAKOM

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie Wojska Polskiego – Ku Wiatrakom to skrzyżowanie czterowłotowe typu „pravo-pravo”.
- Ul. Wojska Polskiego jest istotnym elementem sieci drogowej Bydgoszczy. Odbyna się na niej głównie ruch międzyosiedlowy. Z uwagi na jej lokalizację, natężenia ruchu na ul. Wojska Polskiego charakteryzują się dużą nierównomiernością kierunkową w dobie. W szczycie porannym dominują natężenia na relacji wschód-zachód, natomiast w szczycie południowym na relacji zachód-wschód.
- Ul. Wojska Polskiego jest ulicą o przekroju 2/2 z torowiskiem tramwajowym. Obie jej jezdnie są dwupasowe, a torowisko zlokalizowane jest w pasie dzielącym.
- Na wlotach ul. Wojska Polskiego zlokalizowane są dodatkowe pasy ruchu do skrętu w prawo w ul. Ku Wiatrakom zarówno po północnej, jak i po południowej stronie skrzyżowania.
- Na zachodnim wlocie skrzyżowania znajduje się przejście dla pieszych trasowane przez jezdnie oraz torowisko tramwajowe, na którym ruch jest sterowany za pomocą sygnalizacji świetlnej.
- Na północnym i południowym wlocie skrzyżowania znajdują się wyspy kanalizujące ruchu wykonane za pomocą oznakowania poziomego P-21.
- Omawiane skrzyżowanie znajduje się w bardzo atrakcyjnym, z punktu widzenia generowania i absorbowania ruchu, obszarze. W bezpośrednim sąsiedztwie skrzyżowania zlokalizowanych jest wiele dużych punktów ruchotwórczych takich, jak: market ‘Kufland’, różnego rodzaju placówki handlowo-usługowe, czy Urząd Skarbowy. Z uwagi na duże zagęszczenie w omawianym rejonie budynków mieszkaniowych, wielorodzinnych (w tym „wieżowców”) ruch pieszych na skrzyżowaniu i w jego obszarze jest bardzo duży.
- Skrzyżowanie Wojska Polskiego – Ku Wiatrakom znalazło się na liście najbardziej niebezpiecznych punktów w Raporcie o Bezpieczeństwie Ruchu Drogowego w Bydgoszczy w 2015 roku i zajmowało tam 30 pozycję spośród miejsc o największym zagrożeniu w ruchu.

- Ul. Wojska Polskiego na odcinku od „Pętli Magnuszewska” do węzła komunikacyjnego Wojska Polskiego – Szarych Szeregów – Bełzy w latach 2018-2019 przeszła gruntową przebudowę i uzyskała nową geometrię. W zakresie zmian geometrii i organizacji ruchu zastosowanych na skrzyżowaniu należy wymienić przede wszystkim:
 - rozbudowę północnego wlotu o dodatkowy pas ruchu do skrzyżowania w prawo;
 - „przeniesienie” przejścia dla pieszych z wlotu wschodniego na zachodni,
 - likwidację przystanków tramwajowych,
 - budowę drogi dla rowerów po północnej stronie ul. Wojska Polskiego i rozbudowę drogi rowerowej po jej południowej stronie,
 - wprowadzenie sterowania ruchem za pomocą sygnalizacji świetlnej na przejściu dla pieszych przez ul. Wojska Polskiego.
- Z uwagi na okres analizy zdarzeń drogowych (lata 2018-2020) oraz mającą miejsce w tych latach przebudowę skrzyżowania nie można przypisać zaistniałych w tym czasie zdarzeń do aktualnej geometrii i organizacji ruchu na skrzyżowaniu. Zmiany, które zostały wprowadzone (np. relokacja przejścia dla pieszych i wyposażenie go w sygnalizację świetlną), powinny skutecznie podnieść poziom bezpieczeństwa ruchu drogowego na skrzyżowaniu. Zaleca się stałą obserwację i analizę zaistniałych konfliktów ruchowych i zdarzeń drogowych na skrzyżowaniu.
- Zastosowana przebudowa skrzyżowania niestety nie usunęła jednej z jego największych wad pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego. W Raporcie o Bezpieczeństwie Ruchu Drogowego w Bydgoszczy w 2015 roku jako jedną z głównych przyczyn wypadków na skrzyżowaniu była znacznie ograniczona widoczność rowerzystów z prawej strony, na wlocie północnym, wynikająca w występującego tam ogrodzenia. Kierowcy zbliżający się do skrzyżowania z północnego wlotu, najeżdżali na rowerzystów poruszających się po chodniku z kierunku zachodniego. Chodnik ten został rozbudowany, a także wprowadzono drogę rowerową oraz przejazd dla rowerzystów. Zapewnienie rowerzystom rozbudowanej infrastruktury zachęca ich do poruszania się z jeszcze większą prędkością niż to miało miejsce przed przebudową, co w połączeniu z ograniczoną widocznością niejednokrotnie może skutkować najechaniami na rowerzystów. Z map zdarzeń drogowych wynika, że po przebudowie skrzyżowania doszło w tym miejscu do dwóch najechań na rowerzystów.
- W ciągu ostatnich dwóch lat wystąpiło 11 zdarzeń drogowych, w tym aż 6 wypadków drogowych. Wśród wypadków drogowych trzy były z udziałem rowerzystów oraz dwa z udziałem pieszych.

- Najczęstszym rodzajem zdarzeń drogowych były zderzenia tylne pojazdów (~45%) oraz najechanie na rowerzystę (~27%).
- Dominującym błędem popełnianym przez sprawców zdarzeń drogowych było: niezachowanie bezpiecznej odległości pomiędzy pojazdami (~50%), nieprzestrzeganie pierwszeństwa (~20%) i jazda/przechodzenie na czerwonym sygnale (20%).



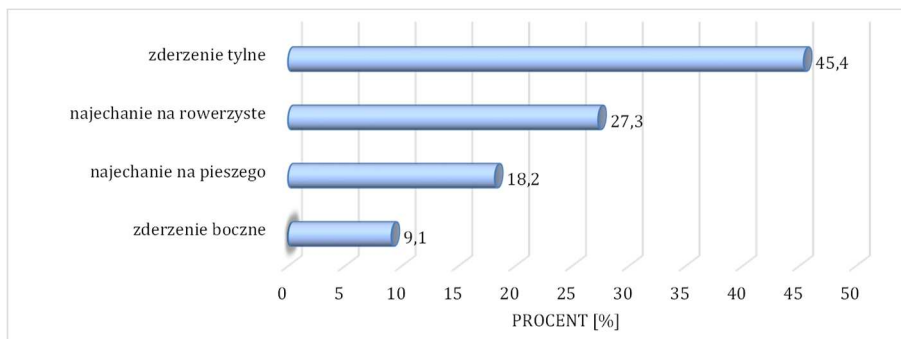
Fot. 12.9. Widok na skrzyżowanie ulic Wojska Polskiego – Ku Wiatrakom

**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

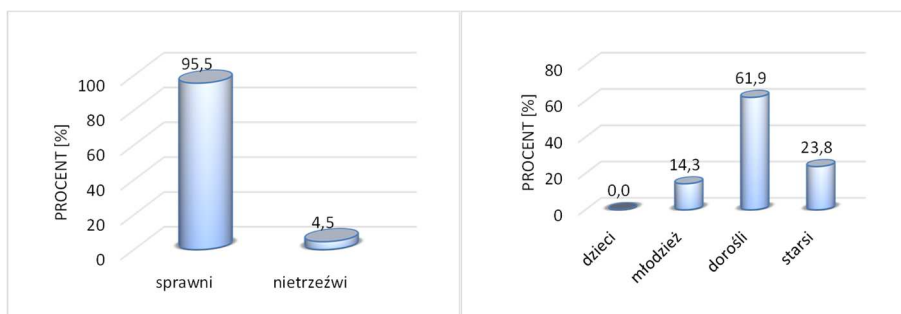
Z uwagi na przebudowę skrzyżowania zaleca się obserwację zachowań kierowców oraz analizę zdarzeń drogowych, które mogą na nim wystąpić. W celu poprawy bezpieczeństwa rowerzystów zaleca się „rozszerzenie” sygnalizacji świetlnej na wszystkie wloty skrzyżowania (północny i południowy). Zabieg ten nie powinien ograniczyć przepustowości skrzyżowania na ciągu ul. Wojska Polskiego, ponieważ na tym kierunku już występuje sygnalizacja dedykowana pieszym.

W przypadku zastosowania fazy ruchu, w której pojazdy i rowerzyści poruszający się w kierunku zachodnim ul. Wojska Polskiego mieliby jednocześnie nadawany sygnał zielony, zaleca się przebudowę wlotu i zmniejszenie wartości promienia łuku krawędzi jezdni do skrzyżowania. Rozwiązanie to zredukowałoby prędkości pojazdów w tym miejscu oraz poprawiłoby kąt przecięcia trajektorii ruchu pojazdów i rowerzystów.

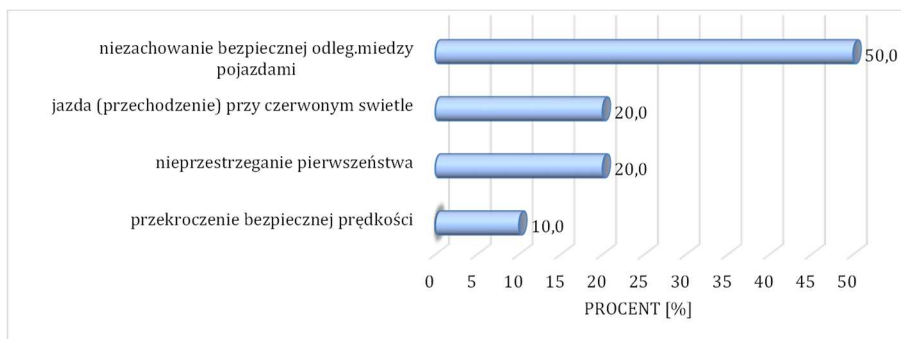
| Rok | Ogólna charakterystyka brd: | | | | | | | | | | |
|------|-----------------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 3 | 0 | 3 | 0.00 | 3.12 | 1.04 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2012 | 9 | 4 | 5 | 44.44 | 72.71 | 8.08 | 0.3 | 0.2 | 2.0 | 1.0 | 1.0 |
| 2013 | 8 | 0 | 8 | 0.00 | 8.32 | 1.04 | 0.8 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2014 | 14 | 5 | 9 | 35.71 | 19.16 | 1.37 | 0.5 | 0.2 | 1.0 | 2.0 | 1.0 |
| 2015 | 16 | 2 | 14 | 12.50 | 19.04 | 1.19 | 0.8 | 0.5 | 1.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2016 | 2 | 1 | 1 | 50.00 | 3.16 | 1.58 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2017 | 2 | 0 | 2 | 0.00 | 2.08 | 1.04 | 1.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2018 | 5 | 1 | 4 | 20.00 | 6.28 | 1.26 | 0.8 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2019 | 2 | 2 | 0 | 100.00 | 29.18 | 14.59 | 0.5 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2020 | 4 | 3 | 1 | 75.00 | 7.4 | 1.85 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 3.0 | 0.0 |



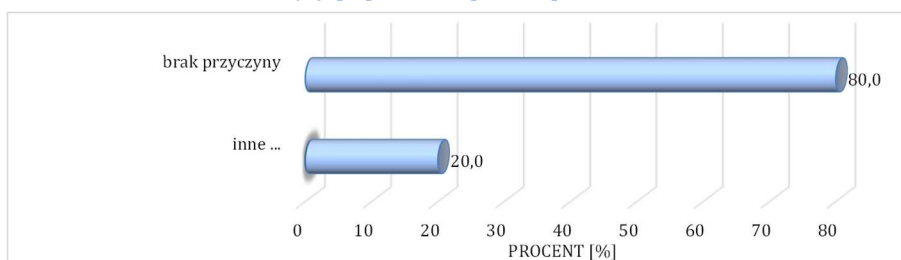
Rodzaj zdarzeń



Charakterystyka sprawców zdarzeń



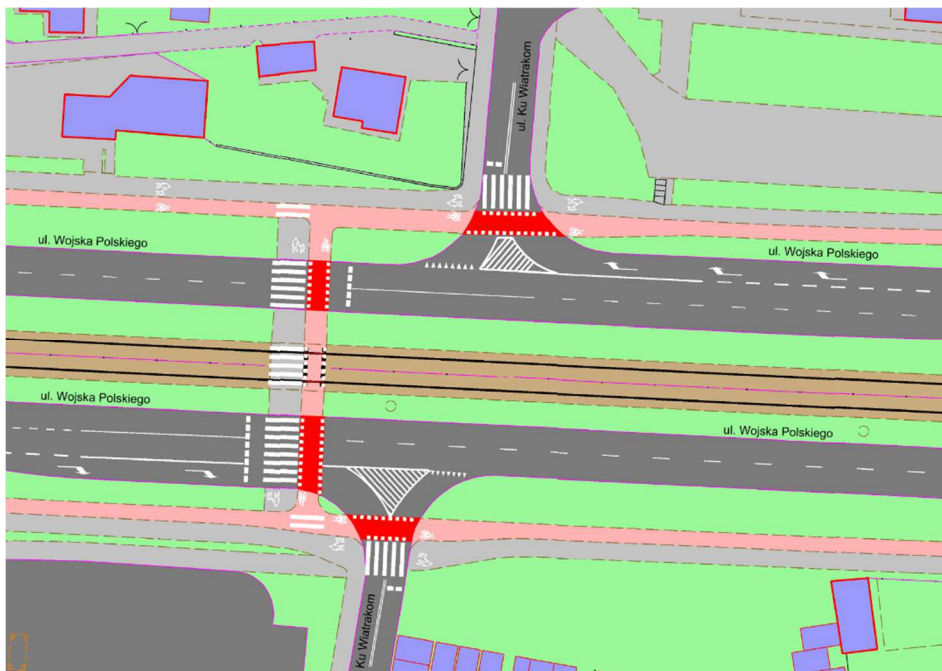
Błędy popełniane przez sprawców



Okoliczności zdarzeń



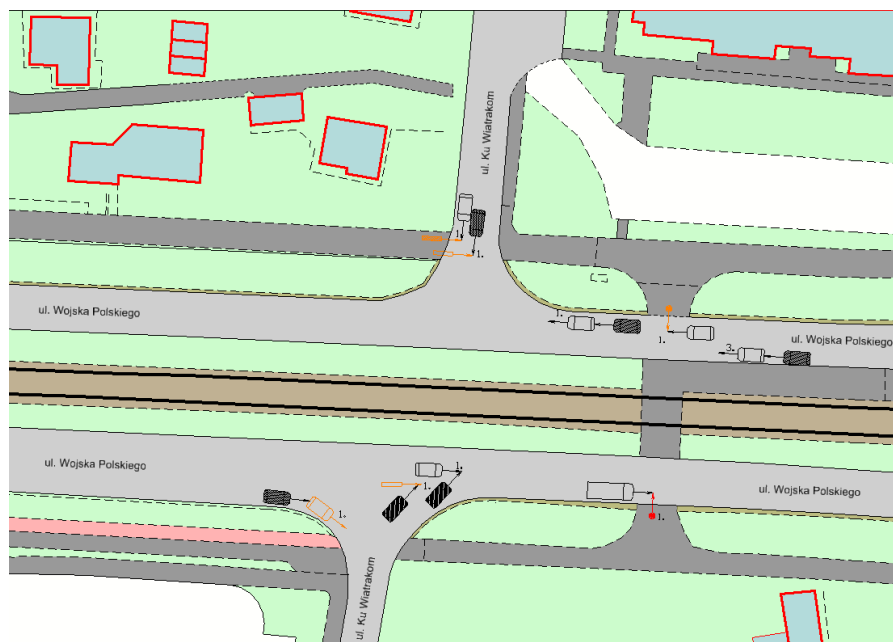
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



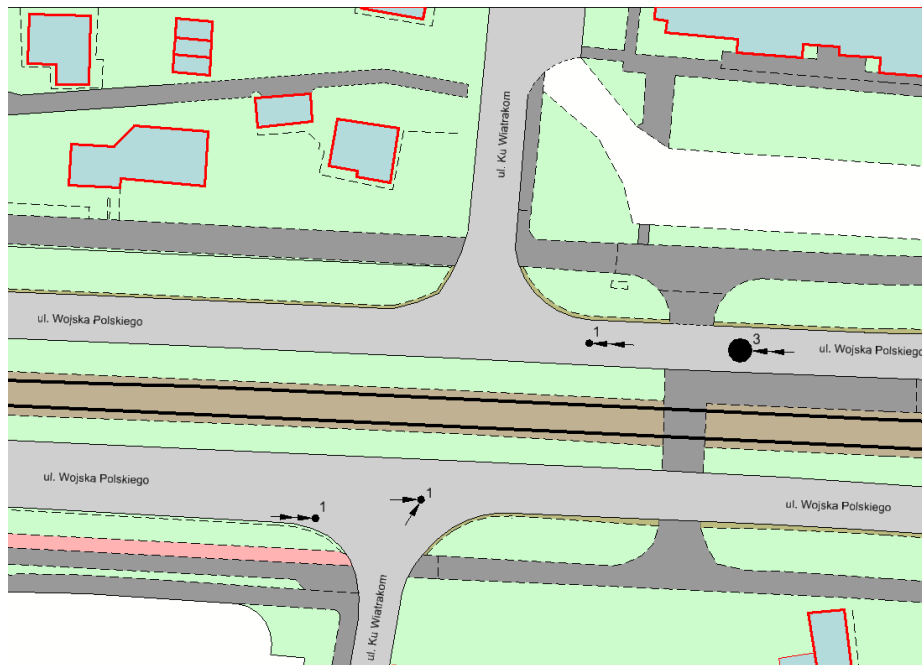
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym (stan istniejący)



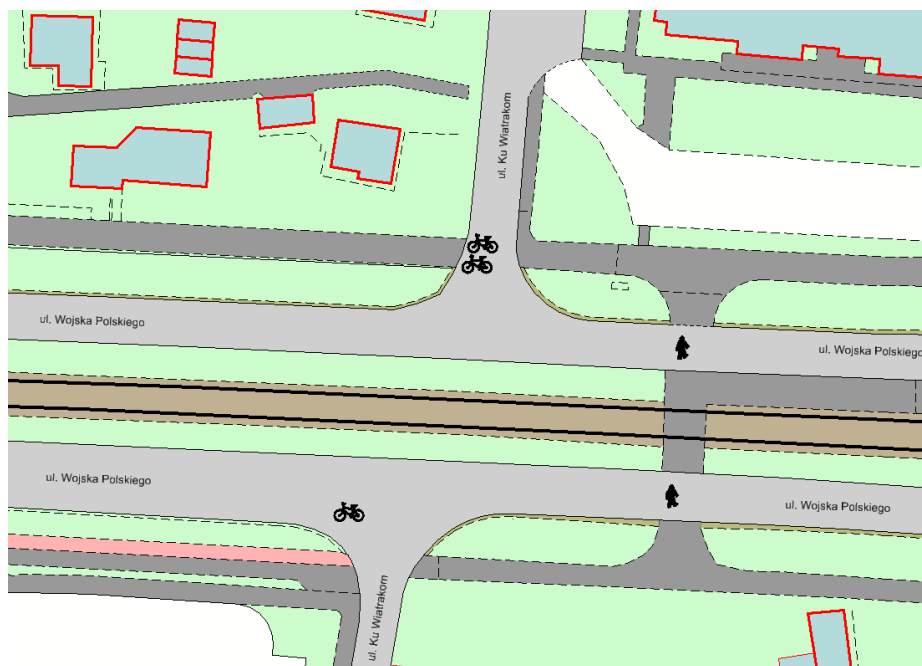
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych (podkład mapowy sprzed przebudowy)



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów (podkład mapowy sprzed przebudowy)



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami (podkład mapowy sprzed przebudowy)

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|--|--|--|
| 9. Skrzyżowanie: WOJSKA POLSKIEGO – KU WIATRAKOM | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Ograniczona widoczność pieszych i rowerzystów z prawej strony dla kierowców pojazdów zbliżających się do skrzyżowania od strony północnej. | Ograniczona widoczność niechronionych uczestników ruchu powoduje, że kierowca pojazdu nie ma odpowiedniego czasu na wykonanie manewru hamowania. Niechronieni uczestnicy ruchu (w szczególności rowerzyści, z uwagi na ich większą dynamikę ruchu od pieszych) zbliżający się do przejścia dla pieszych/przejazdu dla rowerzystów mogą stanowić zagrożenie dla kierowcy pojazdu. Skutkować może to najechaniem na rowerzystę lub pieszego oraz gwałtownym hamowaniem, czego z kolei skutkiem może być zderzenie tylnie pojazdów. | Z uwagi na zastosowanie sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu przeznaczonej dla pieszych poruszających się wzdłuż ul. Wojska Polskiego zaleca się jej „rozszerzenie” na wszystkie wloty skrzyżowania. |
| 2. | Promień skrętu w prawo dla pojazdów samochodowych na wlocie wschodnim o dużej wartości (~12 m) | Z uwagi na parametry ul. Wojska Polskiego (przekrój 2x2+torowisko tramwajowe, długie odcinki proste, szerokie pasy ruchu) pojazdy poruszające się po tej ulicy osiągają stosunkowo duże prędkości. Kierowcy pojazdów skręcający w prawo z wlotu wschodniego muszą ustąpić pierwszeństwa pieszym i rowerzystom znajdującym się na jezdni wylotu. Z uwagi na dużą | Przebudowa wlotu – zmniejszenie wartości promienia skrętu w prawo z wlotu wschodniego. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------|--|--|--|
| cd. 2. | | promień skrętu, kierowcy nie dokonują odpowiedniej redukcji prędkości pojazdu przed wykonaniem manewru skrętu. Duża prędkość pojazdu wpływa negatywnie na długość drogi hamowania przez co kierowcy mogą nie wyhamować odpowiednio wcześniej pojazdu przez przejazdem dla rowerzystów/przejściem dla pieszych. Ponadto zwiększanie promienia skrętu wpływa negatywnie na kąt ustawiania się kierowców pojazdów w stosunku do strumienia rowerzystów. Przy mniejszych promieniach kąt ten jest bardziej zbliżony do kąta 90°. | |
| 3. | Duża powierzchnia wyłączona z ruchu za pomocą znaku P-21 na północnym i południowym wlocie skrzyżowania. | Kierowcy pojazdów skręcający w prawo z ul. Wojska Polskiego, z uwagi na duże prędkości, mogą dokonać niezamierzonego wjazdu na pas przeciwbieżny. | Wykonanie wysp kanalizujących ruch z zastosowaniem krawężnika. |



SKRZYŻOWANIE WOJSKA POLSKIEGO – TRASA UNIWERSYTECKA

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie ulic Wojska Polskiego i Trasa Uniwersytecka jest położone na przecięciu podstawowych ciągów drogowych Bydgoszczy, trasy wschód-zachód (ul. Wojska Polskiego) oraz północ-południe (Trasy Uniwersyteckiej - droga wojewódzka nr 232).
- Jest to skrzyżowanie z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach z rozbudowaną liczbą pasów ruchu (po trzy pasy ruchu na wlotach i trzy lub dwa pasy ruchu na wylotach).
- Wokół skrzyżowania zlokalizowanych jest sporo obiektów ruchotwórczych o funkcji lokalnej (sklepy, budynki wielorodzinne) oraz ponadlokalnej (dyskonty, kościoły i w dalszym sąsiedztwie centrum handlowe).
- Przez skrzyżowanie prowadzone jest w relacji wschód-zachód dwutorowe torowisko tramwajowe w osi wyspy centralnej.
- Obie krzyżujące się ulice mają przekrój dwujezdniowy, wielopasowy, z szerokim pasem dzielącym. Ciągi piesze i rowerowe znajdują się na wszystkich kierunkach ruchu i są odsunięte od jezdni o szerokość bocznego pasa dzielącego.
- Na wszystkich wlotach skrzyżowania usytuowano przejścia dla pieszych oraz przejazdy rowerowe.
- Ruch na skrzyżowaniu sterowany jest za pomocą sygnalizacji świetlnej działającej w układzie wielofazowym z detekcją ruchu samochodowego, pieszego (rowerowego) oraz tramwajowego.
- Na skrzyżowaniu w latach 2018-2020 zanotowano 94 zdarzenia drogowe, w tym 3 z udziałem niechronionych uczestników ruchu drogowego. Średniorocznie w tym okresie występowało 31,2 zdarzenia/rok.
- Do najczęściej występujących zdarzeń drogowych należały: zderzenia tylne (~45,7%), zderzenia boczne (~28,7%) oraz zderzenia pojazdów pod kątem (~18,1%).
- Najczęściej popełnianymi błędami przez użytkowników skrzyżowania było: niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami (~45%), nieprzestrzeganie pierwszeństwa (~27%).



Fot. 12.10. Widok na skrzyżowanie Trasy Uniwersyteckiej i ul. Wojska Polskiego

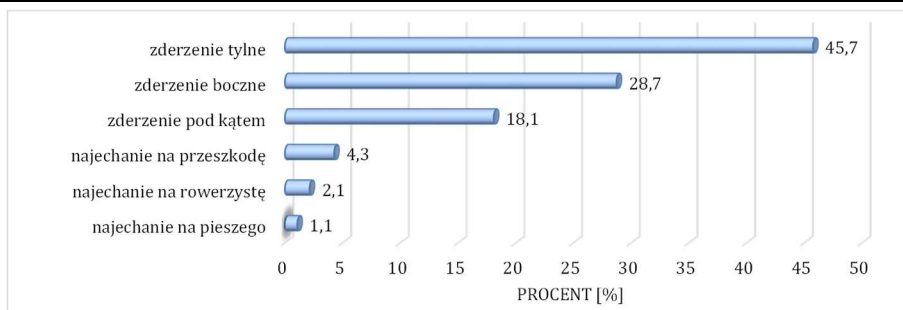
Odstąpiono od wskazywania elementów które należy przeprojektować ze względu na poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego, ponieważ w latach obejmujących ocenę prowadzono w obszarze tego skrzyżowania oraz na terenach z nim sąsiadujących dużą liczbę prac budowlanych mających znaczący wpływ na warunki ruchu, tj.

- w latach 2017 - II połowa 2018 roku prowadzono prace budowlane związane z wykonaniem II etapu Trasy Uniwersyteckiej łączącej analizowane skrzyżowanie (wlot południowy) z ulicą Glinki,
- w latach 2018 - I połowa 2021 roku prowadzone były prace budowlane związane z rozbudową układu drogowego ulicy Kujawskiej na odcinku od Ronda Kujawskiego do Ronda Bernardyńskiego.

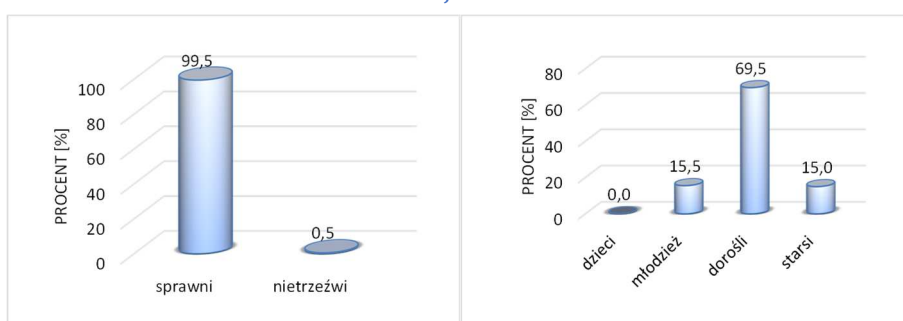
Powyzsze realizacje powodowaly potrzebe zastosowania czasowej organizacji ruchu drogowego w obrębie samego skrzyzowania, jak i na odcinku międzywęzłowym (Rondo Kujawskie - Rondo Bernardyńskie).

Zaleca się, aby ocenę stanu brd skrzyzowania dokonac po minimum dwóch latach funkcjonowania skrzyzowania od oddania do użytku wlotu południowego, czyli w pełni działającego skrzyzowania.

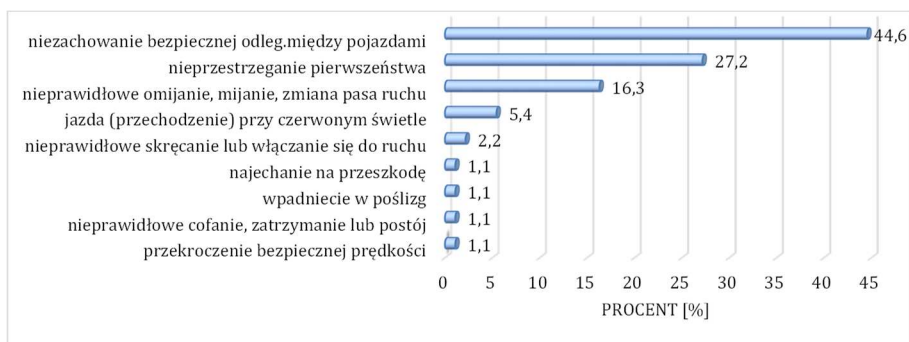
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 5 | 0 | 5 | 0.00 | 4.68 | 0.94 | 0.6 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2012 | 0 | 0 | 0 | - | 0.00 | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2013 | 1 | 0 | 1 | 0.00 | 1.04 | 1.04 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2014 | 27 | 1 | 26 | 3.70 | 65.05 | 2.41 | 0.6 | 0.5 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2015 | 34 | 5 | 29 | 14.71 | 39.68 | 1.17 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 3.0 | 0.0 |
| 2016 | 29 | 2 | 27 | 6.90 | 35.44 | 1.22 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2017 | 36 | 2 | 34 | 5.56 | 40.36 | 1.12 | 0.6 | 0.3 | 1.0 | 2.0 | 0.0 |
| 2018 | 24 | 1 | 23 | 4.17 | 27.08 | 1.13 | 0.8 | 0.2 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2019 | 34 | 1 | 33 | 2.94 | 36.68 | 1.08 | 0.4 | 0.2 | 1.0 | 0.0 | 1.0 |
| 2020 | 36 | 1 | 35 | 2.78 | 36.96 | 1.03 | 0.5 | 0.4 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |



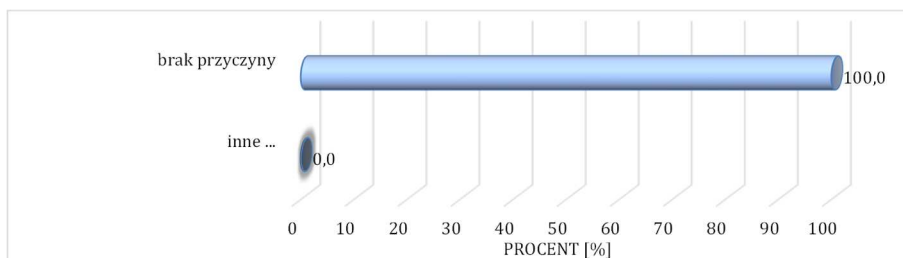
Rodzaj zdarzeń



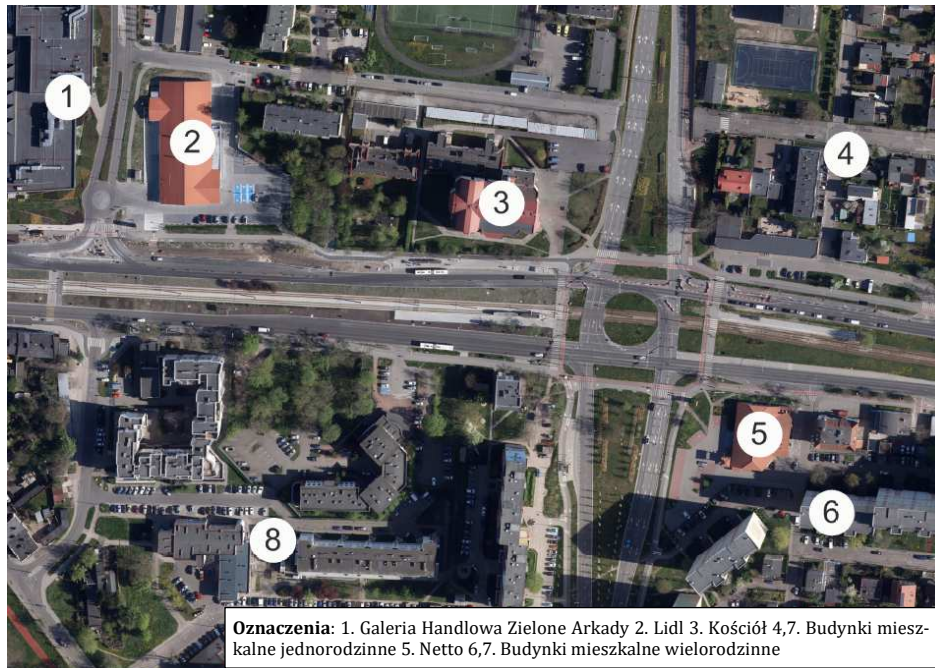
Charakterystyka sprawców zdarzeń



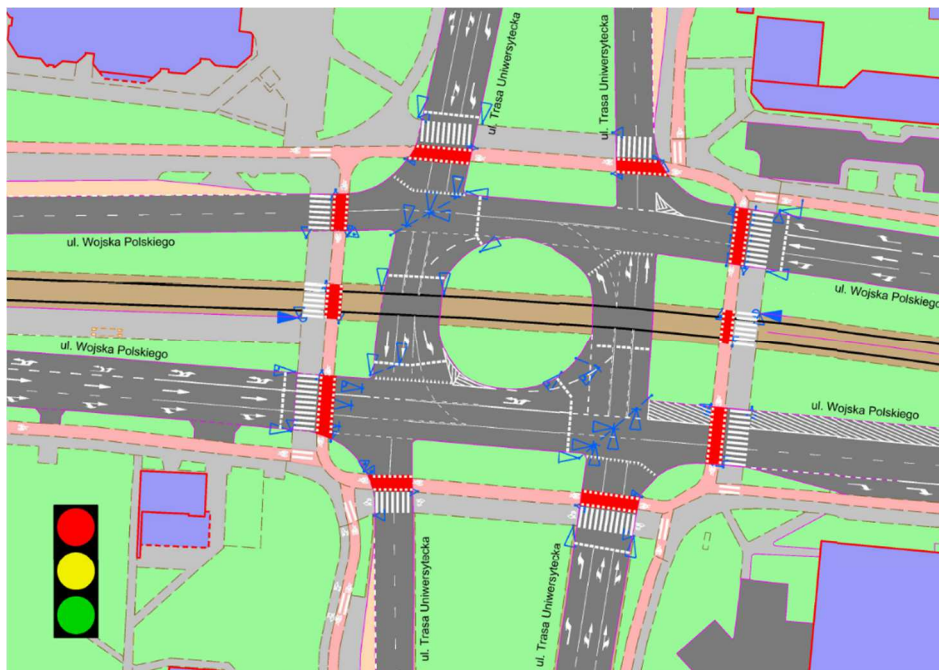
Błędy popełniane przez sprawców



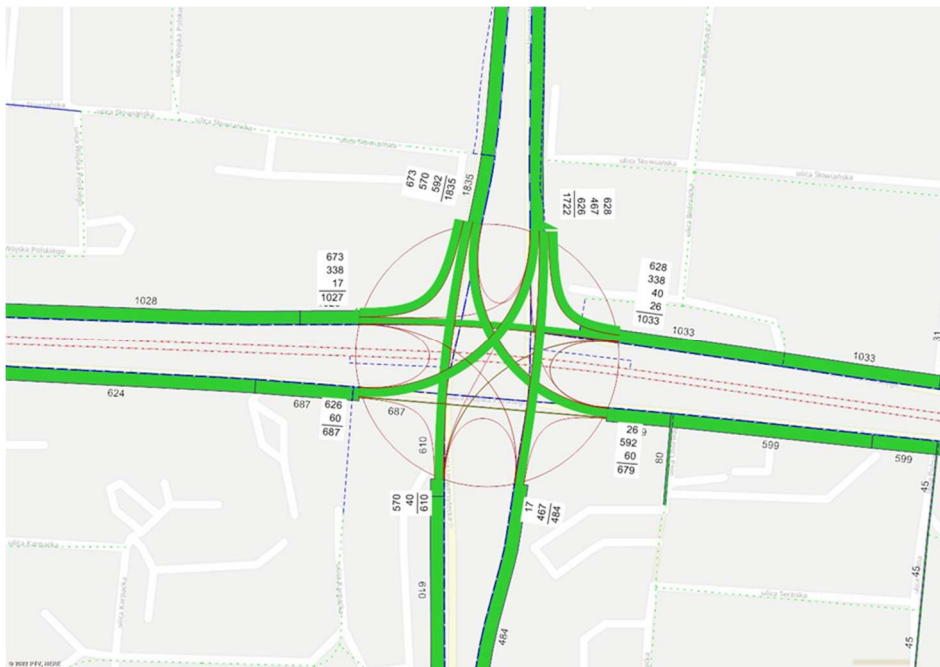
Okoliczności zdarzeń



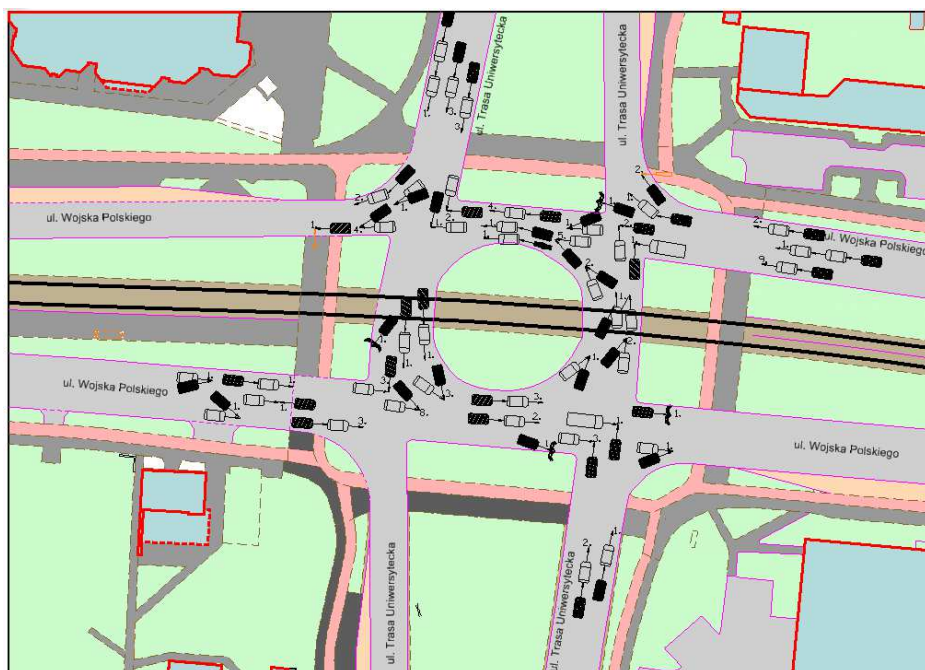
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



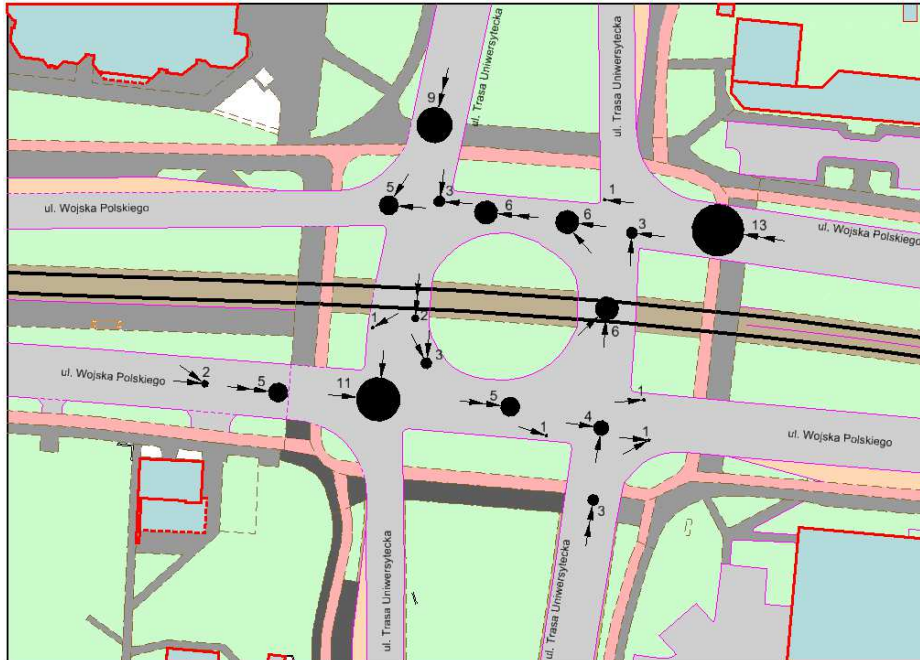
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



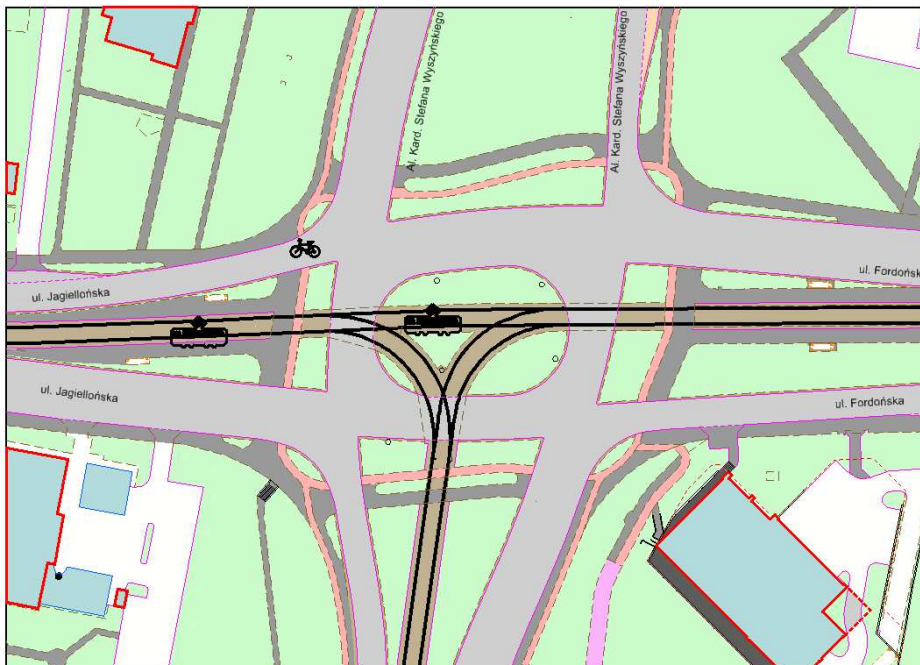
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

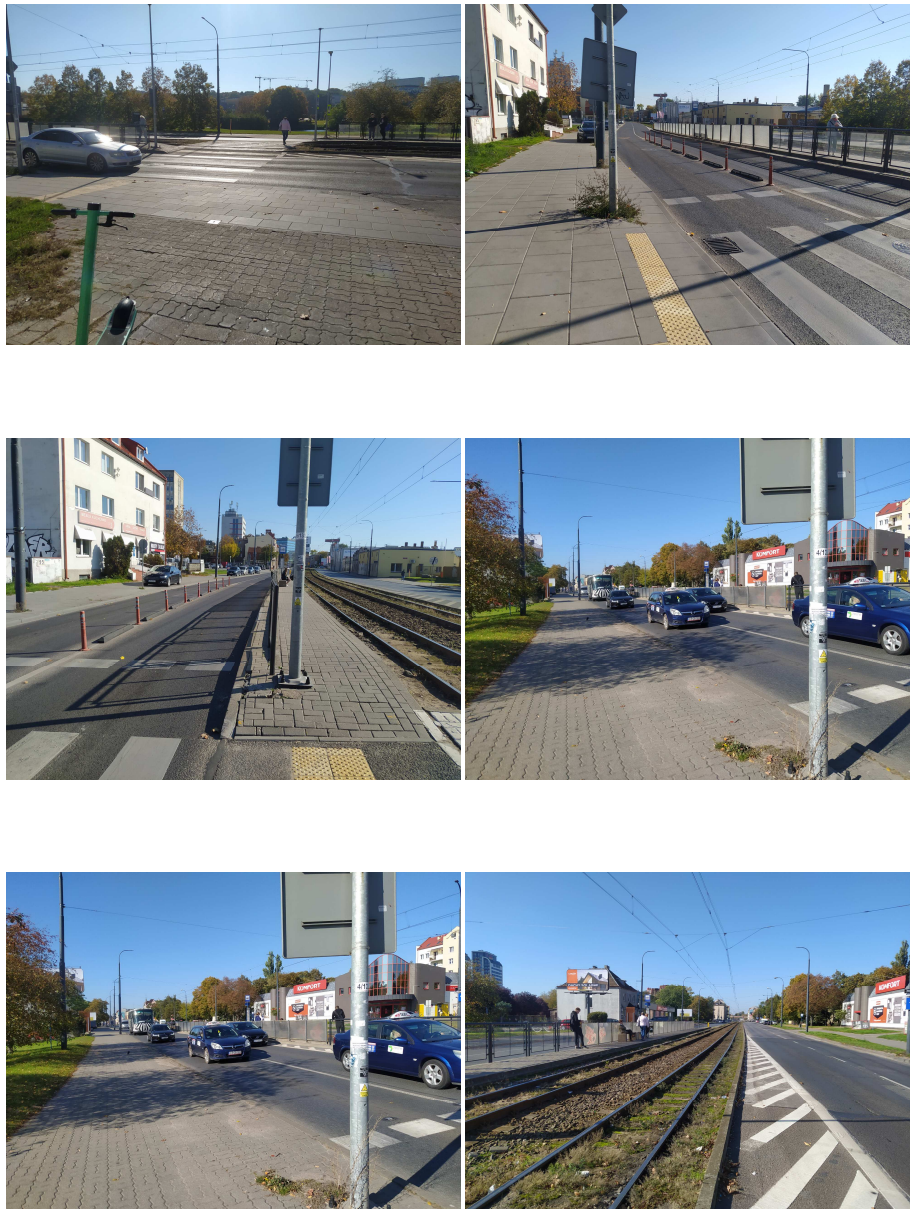


PUNKT NA ODCINKU JAGIELLOŃSKA (ŁUŻYCKA - KOLBERGA)

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Ul. Jagiellońska jest jedną z ulic tworzącą podstawowy układ drogowy w Bydgoszczy. Znajduje się w ciągu drogi krajowej nr 80 i jest składową jednego z głównych ciągów łączących wschodnią i zachodnią część Bydgoszczy.
- Omawiany odcinek obejmuje przejście dla pieszych przez ulice Jagiellońską zlokalizowane niedaleko skrzyżowania z ul. Kolberga. Z uwagi na charakter drogi zbliżony do charakteru odcinka międzywęzłowego (wlot północny o bardzo małym natężeniu ruchu), „czarny punkt” został scharakteryzowany jako ‘punkt na odcinku’.
- Na ul. Jagiellońskiej, na obu jezdniach, wyznaczone jest przejście dla pieszych, które jednocześnie umożliwia dojście pieszym do przystanków tramwajowych zlokalizowanych pomiędzy jezdniami.
- Omawiany odcinek znajduje się w okolicy wielu punktów ruchotwórczych takich jak: Zespół Szkół Elektronicznych, Wojewódzki Ośrodek Medycyny Pracy, sklep z wykładzinami i dywanami, restauracja i budynki mieszkalne. Powoduje to, że na omawianym przejściu występuje duże natężenie ruchu pieszego.
- Ruch pojazdów na ul. Jagiellońskiej jest duży. Należy zaznaczyć, że z uwagi na jej lokalizację, w strukturze rodzajowej pojazdów znajdują się duży odsetek pojazdów ciężkich. Ponadto na omawianym odcinku kursuje wiele autobusów zarówno linii dziennych, jak i nocnych.
- W roku 2020 przed przejściem dla pieszych znajdującym się po północnej stronie ulicy zamontowano słupki elastyczne o wysokości 75 cm, zlokalizowane pomiędzy pasami ruchu. Zastosowane rozwiązanie miało podnieść dostrzegalność przejścia dla pieszych oraz zachęcić kierowców do obniżenia prędkości pojazdów poprzez zwężenia pasa ruchu oraz skrajni pojazdów.
- W omawianym punkcie w ostatnich 3 latach miało miejsce 9 zdarzeń drogowych z tego 4 to wypadki. Wśród wypadków można wyróżnić 3 najechania na pieszego oraz jedno najechanie na rowerzystę. Zgodnie z mapą zdarzeń drogowych wypadki z pieszymi miały miejsce po północnej stronie ul. Jagiellońskiej na przejściu dla pieszych. Należy zaznaczyć, że wszystkie wypadki odbyły się przed wprowadzeniem

zmian w organizacji ruchu polegającej na wprowadzeniu słupków przeszkodowych.



Fot. 12.11. Widok niebezpiecznego miejsca na ul. Jagiellońskiej

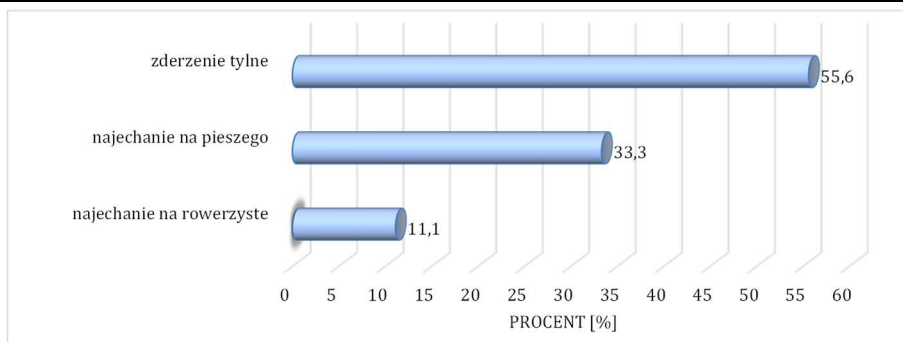
**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

Po wprowadzeniu słupków przeszkodowych poprawiających dostrzegalność przejścia sytuacja się poprawiła (nie doszło do żadnego najechania na pieszego). Zaleca się obserwację tego miejsca i pojawiającej się liczby zdarzeń drogowych.

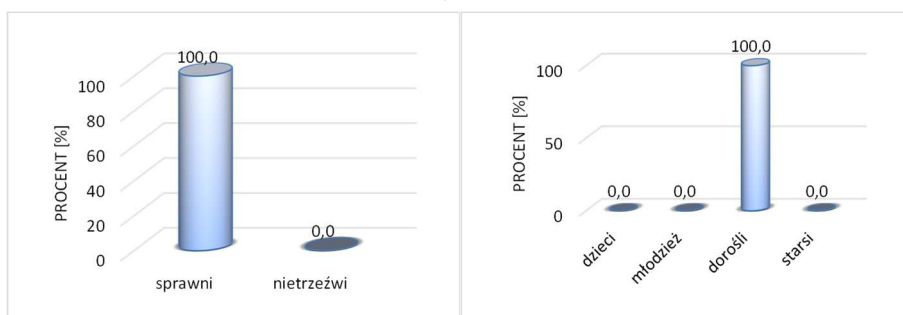
Z uwagi na lokalizację czarnego punktu na odcinku międzywęzłowym, charakteryzującym się szerokim przekrojem poprzecznym (2/2+T), prędkości pojazdów są w tym miejscu stosunkowo duże. Ponadto umieszczenie przejścia dla pieszych na drodze o charakterystyce odcinka międzywęzłowego skutkuje częstym zaskakiwaniem kierowców jego lokalizacją. Zastosowane na północnej stronie rozwiązanie skutkuje zwiększeniem dostrzegalności przejścia dla pieszych, dlatego sugeruje się rozszerzenie tego rozwiązania (zastosowania elastycznych słupków przeszkodowych pomiędzy pasami ruchu) na jednię południową.

Przedstawione powyżej rozwiązania są 'doraźnymi' rozwiązaniami poprawiającymi bezpieczeństwo ruchu w tym miejscu. Docelowo zaleca się przeniesienie przystanku tramwajowego za przejście dla pieszych, co wpłynęłoby na poprawę widoczności pieszych na północnej jezdni. Ponadto podczas przebudowy zaleca się poszerzenie wyspy środkowej przez wprowadzenie odpowiednich przestrzeni azylu dla pieszych i wyposażenie przejścia dla pieszych w sygnalizację świetlną.

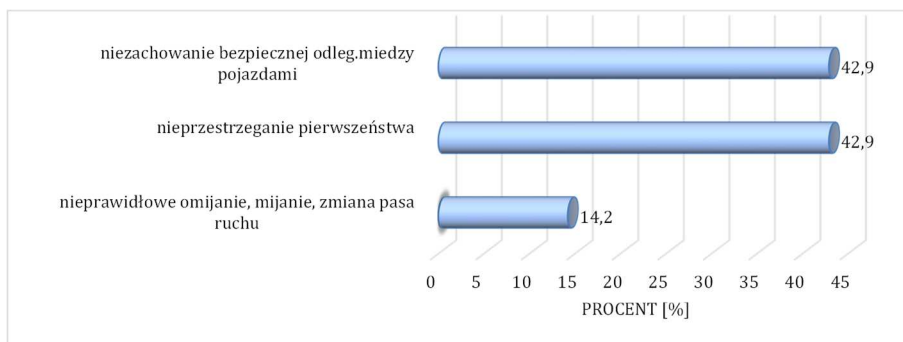
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 7 | 0 | 7 | 0.00 | 4.16 | 0.59 | 0.9 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2012 | 1 | 1 | 0 | 100.00 | 2.12 | 2.12 | 1.0 | 0.5 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2013 | 1 | 0 | 1 | 0.00 | 1.04 | 1.04 | 1.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2014 | 2 | 1 | 1 | 50.00 | 3.16 | 1.58 | 0.5 | 0.5 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2015 | 4 | 0 | 4 | 0.00 | 4.16 | 1.04 | 0.8 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2016 | 3 | 0 | 3 | 0.00 | 3.12 | 1.04 | 0.7 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2017 | 0 | 0 | 0 | - | 0.00 | - | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2018 | 1 | 1 | 0 | 100.00 | 2.12 | 2.12 | 1.0 | 0.5 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2019 | 2 | 2 | 0 | 100.00 | 1.32 | 1.32 | 1.0 | 0.1 | 2.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2020 | 6 | 1 | 5 | 16.67 | 7.6 | 1.27 | 0.7 | 0.4 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |



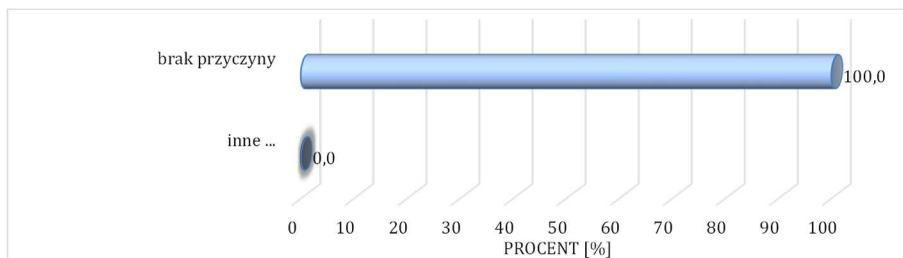
Rodzaj zdarzeń



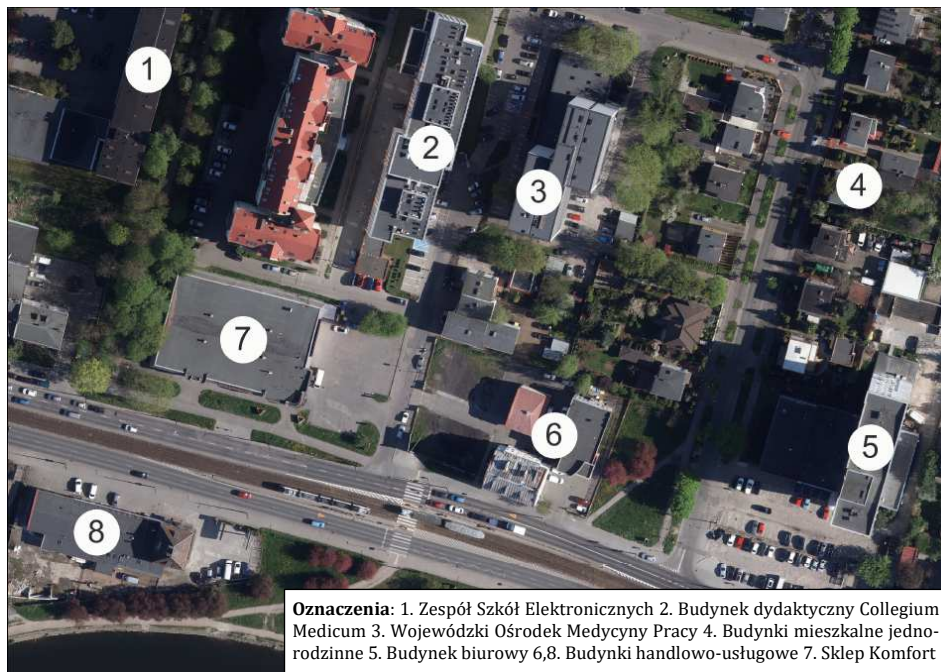
Charakterystyka sprawców zdarzeń



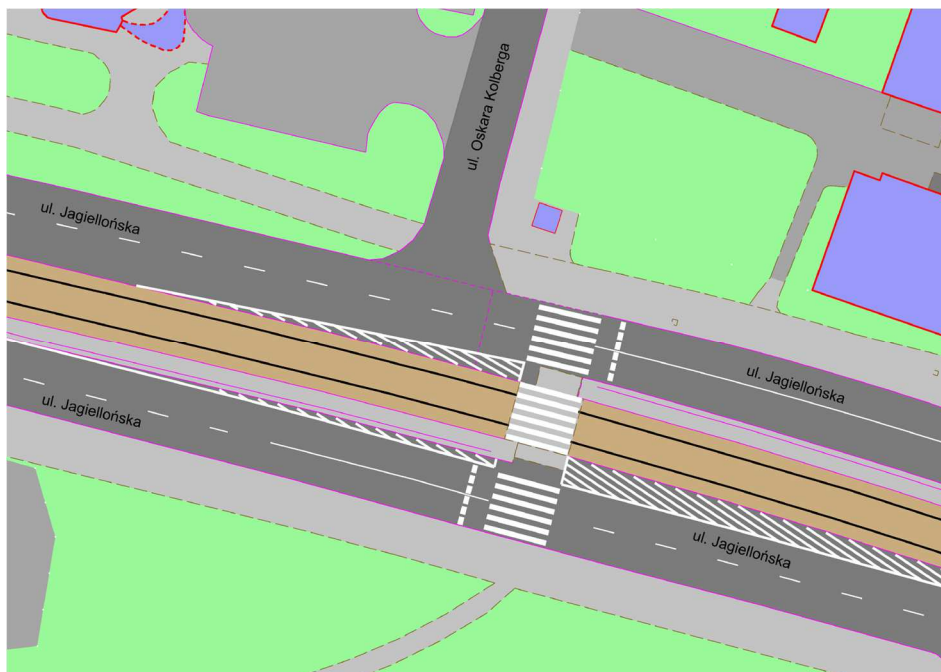
Błędy popełniane przez sprawców



Okoliczności zdarzeń



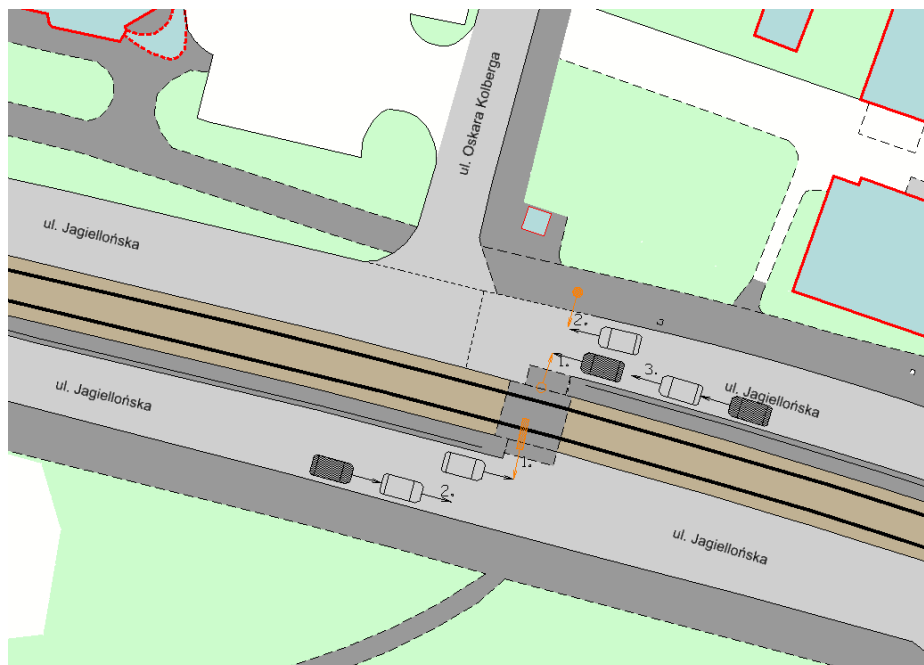
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



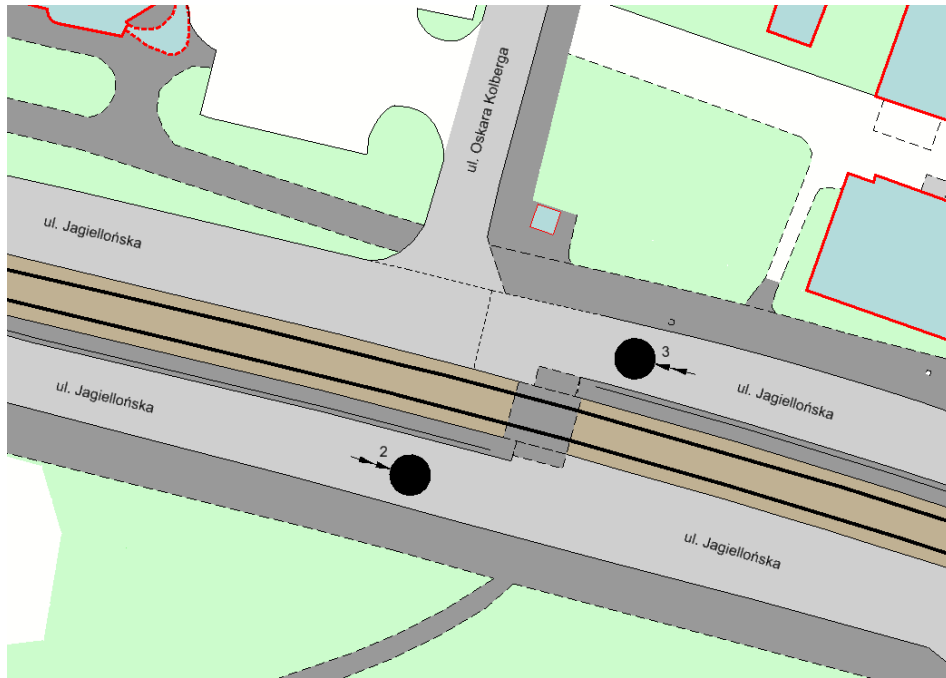
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



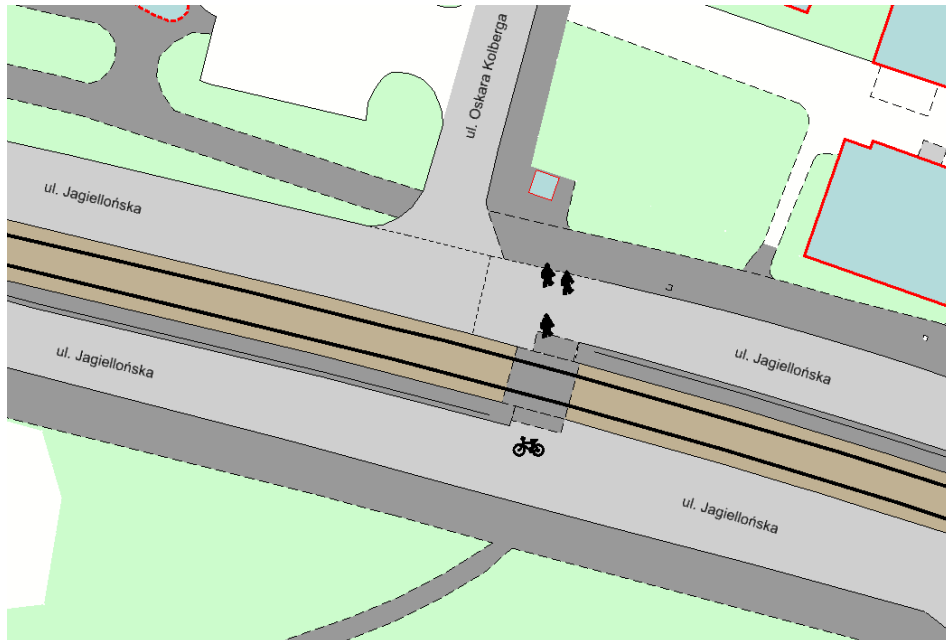
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|---|---|--|
| 11. Punkt na odcinku: JAGIELLOŃSKA (ŁUŻYCKA - KOLBERGA) | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Niedostateczna widoczność pieszych (wchodzących na jednię północną ul. Jagiellońskiej od strony przystanku tramwajowego), przez kierowców. Widoczność ogranicza głównie ogrodzenie dla pieszych, które usytuowane jest na wyspach przystankowych przy krawędzi jezdni, bezpośrednio przed przejściem dla pieszych. Tę sytuację pogłębia lokalizacja przejścia dla pieszych, znajdującego się po wewnętrznej stronie łuku poziomego. | Najechania na pieszego spowodowane brakiem dostatecznego czasu na wykonanie manewru hamowania. Nagłe hamowania mogą skutkować także najechaniem na tył pojazdu. | Zmiana lokalizacji przystanku tramwajowego za przejście dla pieszych. Wprowadzenie sygnalizacji świetlnej. |
| 2. | Niedostateczna dostrzegalność przejścia dla pieszych przez kierowców i utrudnione warunki obserwacji pojazdów przez pieszych. | Skutkiem nieodpowiedniej dostrzegalności przejścia dla pieszych mogą być najechania na pieszego lub nagłe hamowania pojazdów skutkujące zderzeniami tylnymi pojazdów. | Zastosowanie słupków elastycznych pomiędzy pasami ruchu na południowej jezdni ul. Jagiellońskiej. |
| 3. | Duże natężenie ruchu pieszego. | Częstsze przypadki wtargnięcia pieszego na przejście przed nadjeżdżający pojazd. | Zastosowanie wzbudzonej przez pieszych sygnalizacji świetlnej. |

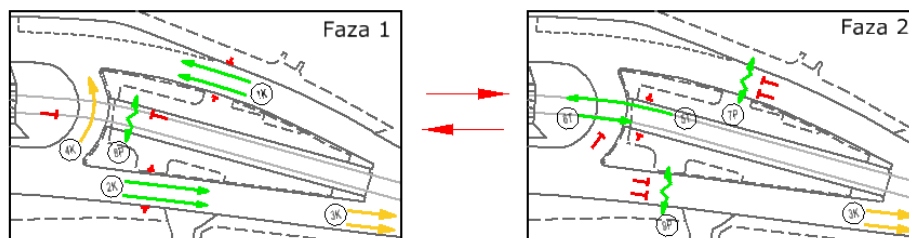


PUNKT NA ODCINKU
MARSZAŁKA FOCHA
(TAMKA – WARMIŃSKIEGO)

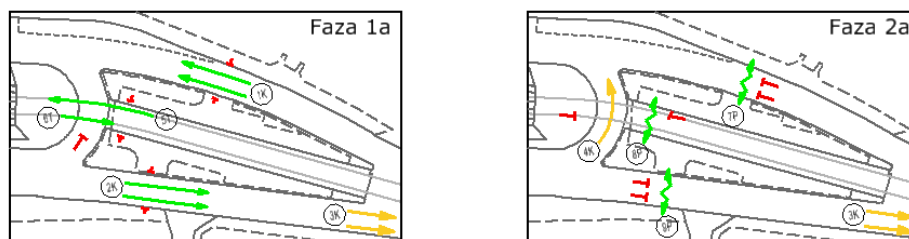
OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Ul. Marszałka Focha jest położona w centralnej części miasta. Z uwagi na swoje położenie stanowi składową jednego z najbardziej obciążonych ruchem ciągów komunikacyjnych Bydgoszczy. Ulica ta pełni bardzo dużą rolę w obsłudze miasta publicznym transportem zbiorowym. Przez omawiany odcinek przebiega wiele linii tramwajowych. Ten odcinek torowiska tramwajowego jest bardzo istotny z punktu widzenia transportu publicznego, z uwagi na brak dla niego odcinka alternatywnego na kierunku wschód – zachód.
- W analizowanym miejscu ulica Marszałka Focha ma dwie rozdzielone jezdnie (po dwa pasy ruchu każda) oraz jezdnię do zawracania z pasem wyłączania dla pojazdów poruszających się od strony zachodniej. W pasie rozdziału usytuowane jest dwutorowe torowisko tramwajowe oraz przystanki tramwajowe.
- Należy szczególnie podkreślić, że „punkt” ten znalazł się na liście najbardziej niebezpiecznych punktów w Raporcie o Bezpieczeństwie Ruchu Drogowego w Bydgoszczy w 2015 roku i zajmował 19 pozycję spośród miejsc o największym zagrożeniu w ruchu na sieci drogowej Bydgoszczy.
- Na ul. Marszałka Focha w odległości około 250 m w stronę ul. Gdańskiej, również został wyznaczony ‘czarny punkt’. Sugeruje to występowanie problemu związanego z bezpieczeństwem ruchu na całym odcinku ul. Marszałka Focha.
- W omawianym miejscu znajduje się przejście dla pieszych przez obie jezdnie oraz torowisko tramwajowe. Ruch na przejściu sterowany jest za pomocą sygnalizacji świetlnej. Układ faz ruchu na przejściu został przedstawiony poniżej.

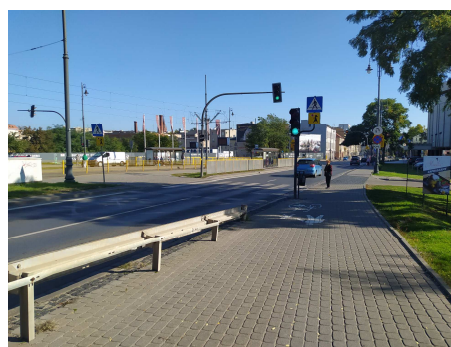
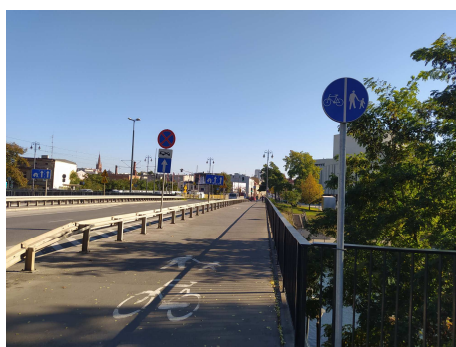
FAZY GŁÓWNE



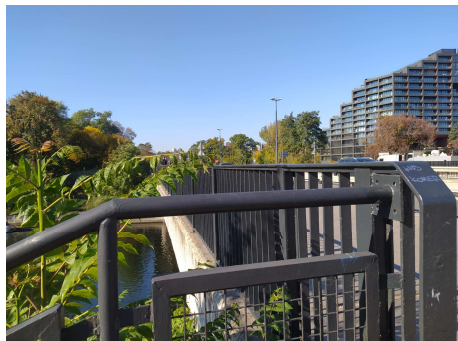
FAZY ALTERNATYWNE



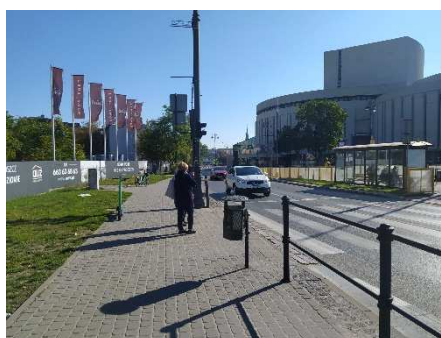
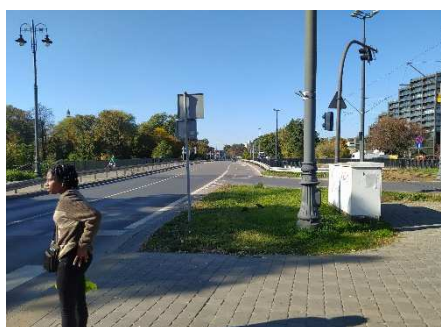
- Od strony wschodniej, po południowej jezdni ulicy, zlokalizowana jest droga dla rowerów. Ciąg ten zanika bezpośrednio przed omawianym przejściem dla pieszych, lecz nie jest to odpowiednio oznakowane. Droga rowerowa „się urywa”. Ponadto na drodze rowerowej, w tym miejscu, występuje nieścisłość oznakowania poziomego z pionowym. Oznakowanie pionowe (znak C13/16) wyznaczą drogę dla rowerów przy jezdni i chodnik odsunięty od jezdni (fotografia poniżej).



- Do drogi rowerowej zlokalizowanej po południowej stronie ul. M. Focha „podłączone są” schody prowadzące pod obiekt mostowy. Widoczność w tym miejscu jest znacznie ograniczona (fotografia poniżej).



- Podczas obserwacji wykonanych w terenie można było zaobserwować niebezpieczne zachowania pieszych - wbieganie na czerwonym sygnale przed jadący pojazd (południowe przejście dla pieszych przez ul. Marszałka Focha). Incydenty tego typu miały miejsce w chwili, gdy od strony zachodniej do przystanku zbliżał się pojazd tramwajowy. Piesi chcąc zdążyć na tramwaj, przebiegali przez jezdnie nie zwracając uwagi na wyświetlany na sygnalizatorach sygnał.
- W ciągu 3 lat w danym punkcie miało miejsce 10 zdarzeń drogowych z czego 3 to były wypadki.



Fot. 12.12. Widok na niebezpieczne miejsce na ul. Marszałka Focha

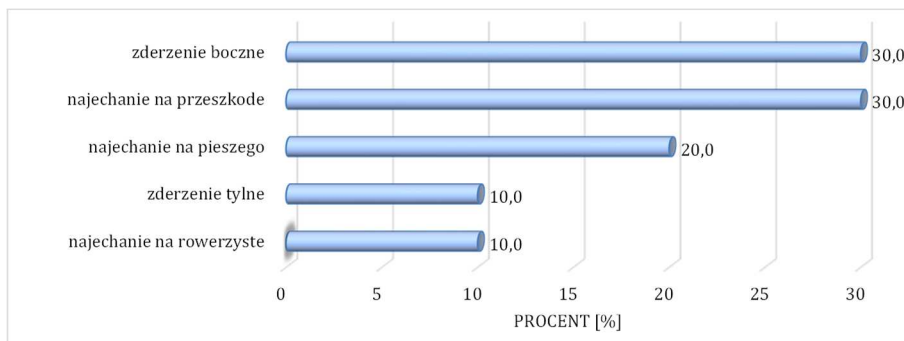
**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

Z uwagi na charakter ul. Marszałka Focha oraz jej lokalizację zaleca się stopniowe ograniczenie natężeń ruchu pojazdów na tej ulicy poprzez zmiany w przekroju poprzecznym i dostępności ulic na odcinku od skrzyżowania ul. Marszałka Focha – Królowej Jadwigi do Ronda Jagiellonów. Na ul. Marszałka Focha zaleca się zwężenie przekroju do jednego pasa ruchu w obu kierunkach, co wpłynęłoby na ograniczenie natężeń ruchu oraz skanalizowanie ruchu pojazdów (ograniczenie liczby strumieni w потоку ruchu).

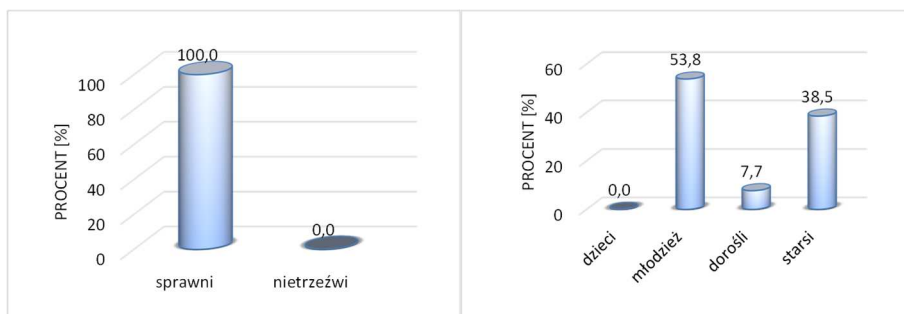
Z uwagi na wymuszenia przez pieszych pierwszeństwa na kierowcach pojazdów, podczas przyjazdu tramwaju, zaleca się zmianę układu faz ruchu na skrzyżowaniu. Sterownik sygnalizacji w momencie wykrycia zbliżającego się do przystanku tramwaju, powinien wstrzymać ruch pojazdów i umożliwić pieszym dojście na peron tramwajowy, co wymusza likwidację fazy alternatywnej 1a w programie sygnalizacji świetlnej. Zmniejszyłoby to zagrożenie najechania na pieszego i poprawiłoby poziom obsługi transportowej w tym miejscu.

Należy prawidłowo zakończyć drogę rowerową oraz odsunąć ją od schodów wprowadzających pieszych spod obiektu mostowego. Obecna sytuacja jest niebezpieczna dla pieszych, ponieważ z powodu ograniczonej widoczności rowerzyści mogą najechać na nich i to często z dużą prędkością.

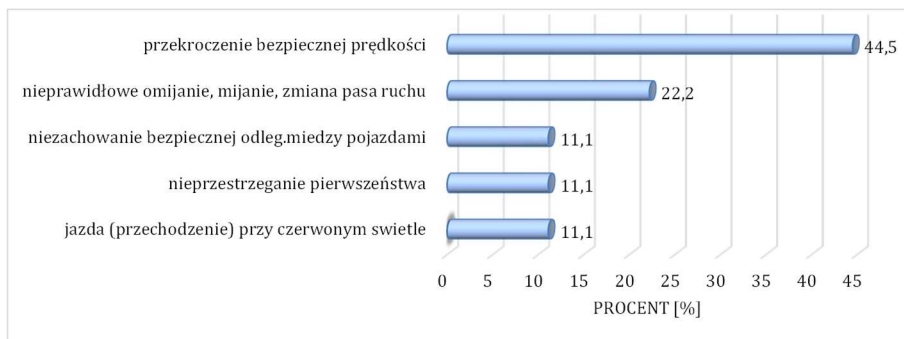
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 4 | 1 | 3 | 25.00 | 4.44 | 1.11 | 0.8 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2012 | 5 | 0 | 5 | 0.00 | 5.2 | 1.04 | 0.6 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2013 | 3 | 2 | 1 | 66.67 | 30.22 | 10.07 | 0.7 | 0.6 | 2.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2014 | 3 | 0 | 3 | 0.00 | 3.12 | 1.04 | 1.0 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2015 | 3 | 1 | 2 | 33.33 | 4.44 | 1.48 | 0.3 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2016 | 4 | 0 | 4 | 0.00 | 3.64 | 0.91 | 0.5 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2017 | 1 | 1 | 0 | 100.00 | 2.12 | 2.12 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2018 | 2 | 1 | 1 | 50.00 | 3.16 | 1.58 | 0.5 | 0.7 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2019 | 4 | 1 | 3 | 25.00 | 3.4 | 0.85 | 0.5 | 0.7 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2020 | 4 | 1 | 3 | 25.00 | 4.44 | 1.11 | 0.5 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 0.0 |



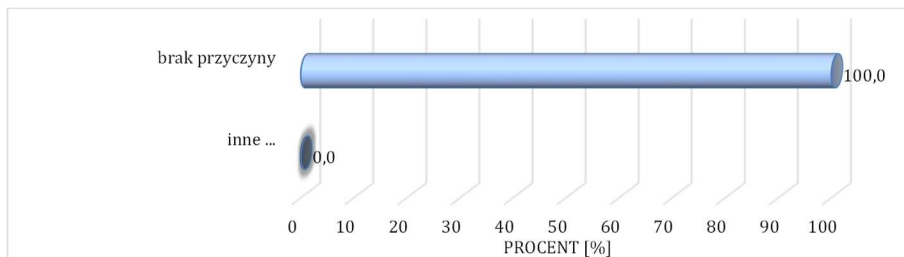
Rodzaj zdarzeń



Charakterystyka sprawców zdarzeń



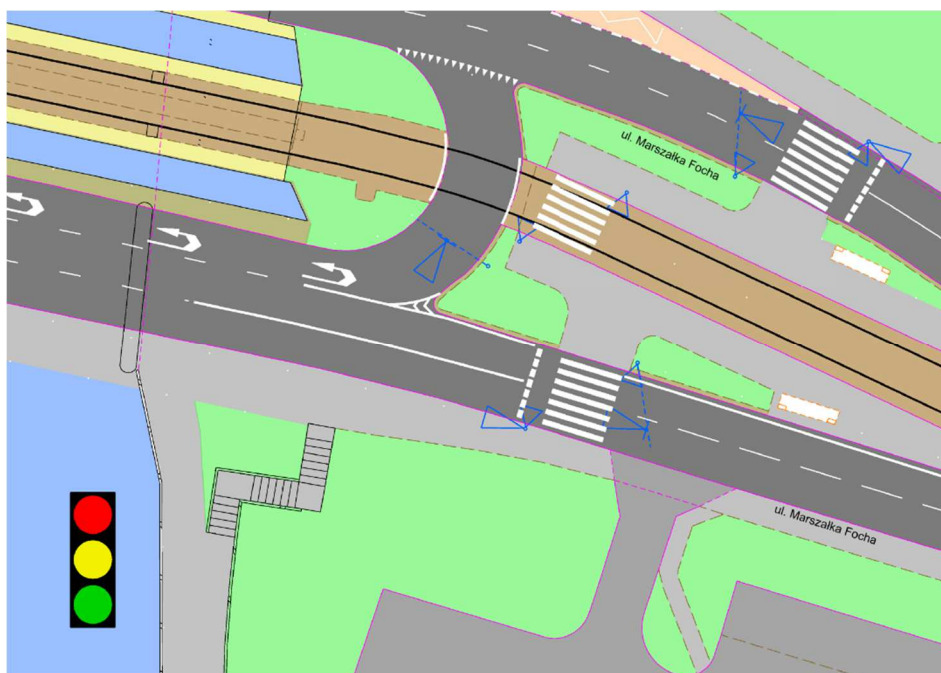
Błędy popełniane przez sprawców



Okoliczności zdarzeń



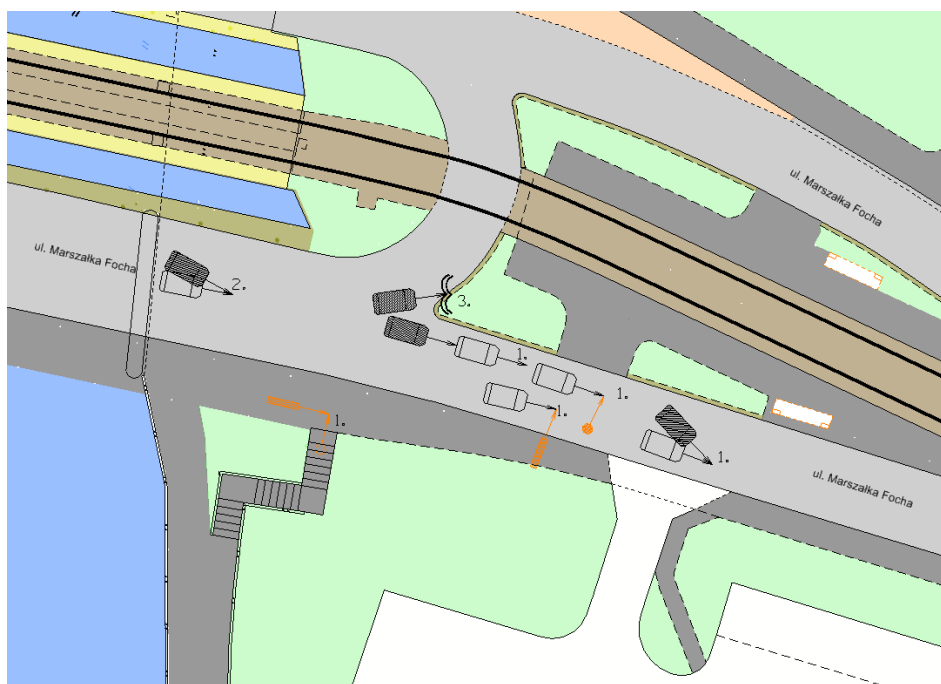
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



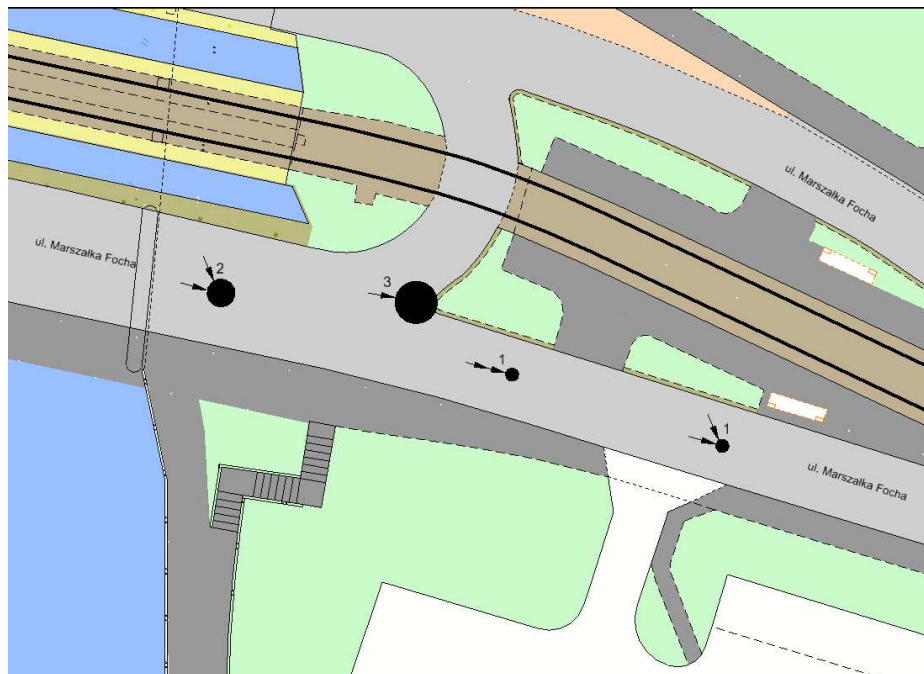
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



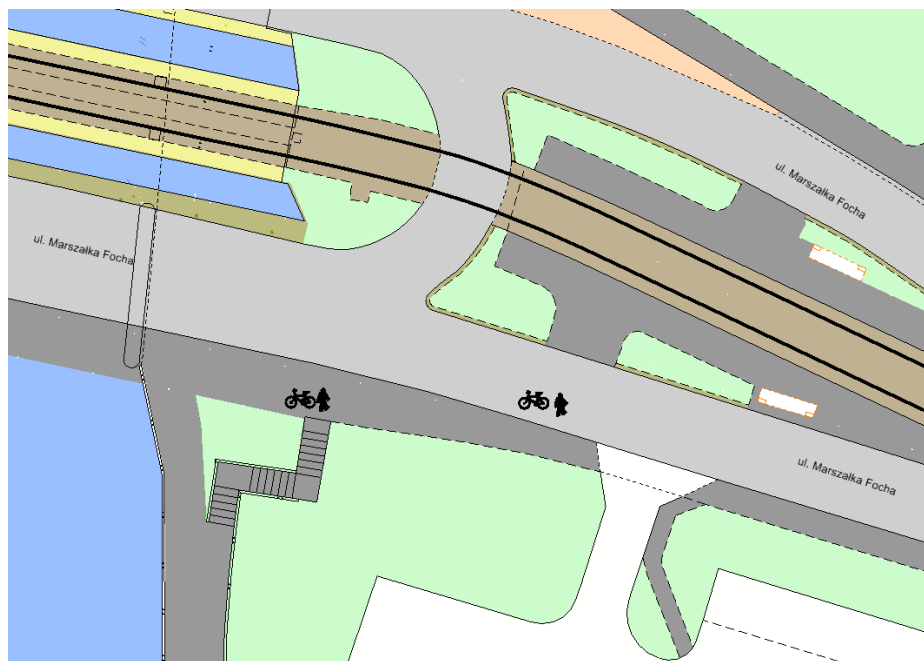
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

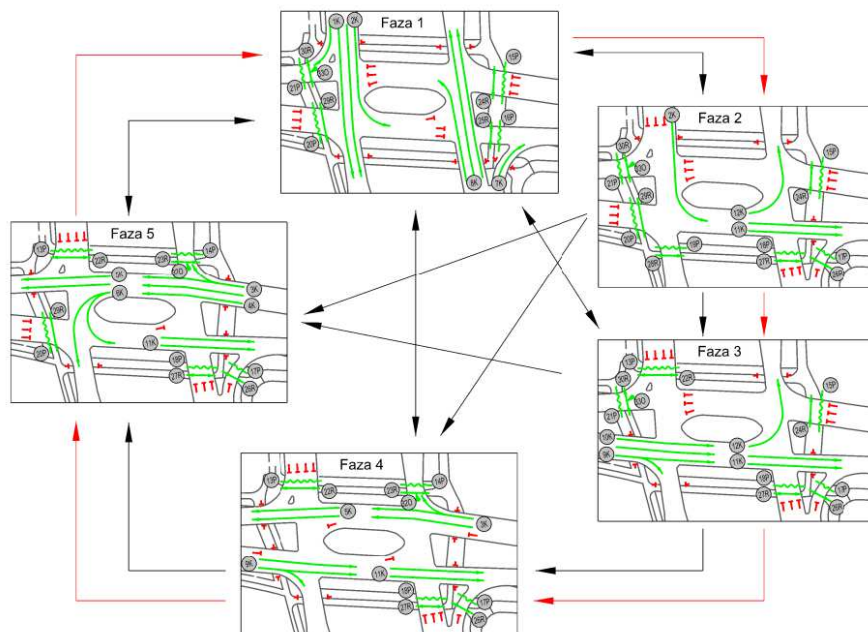
| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|---|---|---|
| 12. Punkt na odcinku: Marszałka FOCHA (TAMKA – WARMIŃSKIEGO) | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Duże prędkości pojazdów na ul. Marszałka Focha, wynikające z i geometrii tej ulicy oraz układu geometrycznego skrzyżowania w rozpatrywanym miejscu. | Najeżdżanie na pieszego na przejściach dla pieszych położonych na ul. Marszałka Focha szczególnie na przejściu północnej jezdni tej ulicy. Zdarzenia tylne pojazdów przed przejściami dla pieszych na ul. Marszałka Focha. | Spowolnienie ruchu pojazdów przez zwężenie przekroju poprzecznego jezdni. |
| 2. | Zastosowanie fazy ruchu sygnalizacji świetlnej umożliwiającej tramwajowi wjazd na peron, bez jednoczesnego wymuszenia sygnału zielonego dla pieszych. | Wtargnięcia pieszych na jezdnie mogące skutkować najeżdżaniem na nich. | Zmiana programu sygnalizacji świetlnej wymuszająca na sterowniku nadawanie sygnału zielonego na przejściach dla pieszych przez jezdnię w momencie zbliżania się do przystanku pojazdu tramwajowego. |
| 3. | Brak widoczności pieszego (wychodzącego ze schodów prowadzących pod obiekt mostowy) przez rowerzystów poruszających się z kierunku zachodniego po południowej stronie jezdni ul. Marszałka Focha. | Niekontrolowane wejście pieszego na drogę dla rowerów. | Odsunięcie drogi dla rowerów od krawędzi obiektu mostowego. |

13

SKRZYŻOWANIE
AL. KARD. S. WYSZYŃSKIEGO - KAMIENNA

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie położone jest w północnej części miasta, „przecina” dwa ciągi komunikacyjne o bardzo dużych natężeniach ruchu samochodowego, pieszego oraz rowerowego.
- Skrzyżowanie jest czterowlotowe z grupy skrzyżowań z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach (wyspa centralna ma nietypowy kształt – owalny), na którym ruch sterowany jest sygnalizacją świetlną.
- Wloty al. Kardynała S. Wyszyńskiego posiadają cztery pasy ruchu, natomiast wloty ul. Kamiennej posiadają trzy pasy ruchu. Na obwodni skrzyżowania występują trzy pasy ruchu.
- Wokół skrzyżowania zlokalizowano drogi dla pieszych i drogi dla rowerów. Na wszystkich wlotach skrzyżowania zlokalizowano przejścia dla pieszych oraz przejazdy dla rowerzystów.
- Przepustowość skrzyżowania jest niewystarczająca w stosunku do występujących natężeń ruchu. Doprowadza to do długich kolejek pojazdów na wlotach, co wiąże się z długimi czasami oczekiwania kierowców pojazdów na przejazd przez skrzyżowanie.
- Liczba zdarzeń drogowych z trzech ostatnich lat, wyniosła 82. W 2018 roku zanotowano 41 zdarzeń, w 2019 roku 29 zdarzeń drogowych, a w 2020 roku 12 zdarzeń drogowych. W latach 2018 -2020 wystąpiły łącznie 3 wypadki drogowe, z czego jeden z udziałem pieszych.
- Najczęstszym rodzajem zdarzeń drogowych były: zderzenia tylne pojazdów (~45%) oraz zderzenia pod kątem pojazdów (~28%). Za najczęściej występujące przyczyny zdarzeń drogowych wskazano: niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami (~45%); omijanie, mijanie, zmianę pasa ruchu i nieprawidłowe skręcanie lub włączenie się do ruchu (~32%) oraz jazda (przechodzenie) na czerwonym świetle (~16%).
- Największe koncentracje zdarzeń drogowych wystąpiły na południowym wlocie ul. Wyszyńskiego oraz na wschodnim wlocie ul. Kamiennej.



Fot. 12.13. Widok na skrzyżowanie ulicy Kamiennej i Al. kard. S. Wyszyńskiego

OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO

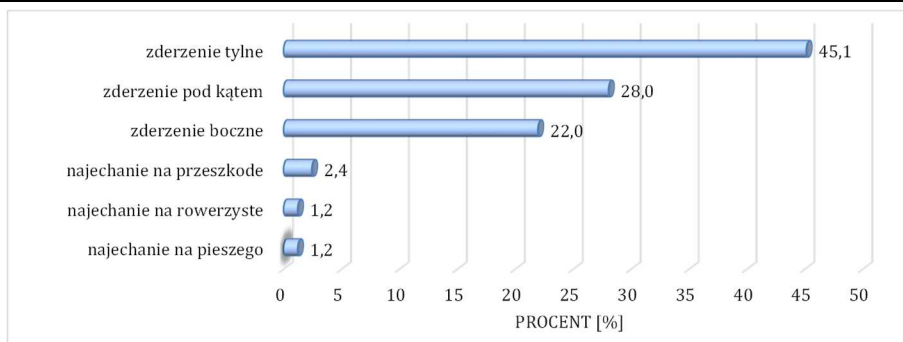
Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego głównie można uzyskać poprzez:

- aktualizację programu sygnalizacji świetlnej dostosowując go do rzeczywistych natężeń ruchu występujących na skrzyżowaniu,
- zmianę układu pierwszeństwa, tj. zastosowania na każdym wlocie zestawu znaków A-7 i C-12, aby organizacja ruchu dla kierowców w przypadku niedziałającej sygnalizacji świetlnej była przejrzysta, zrozumiała i czytelna.

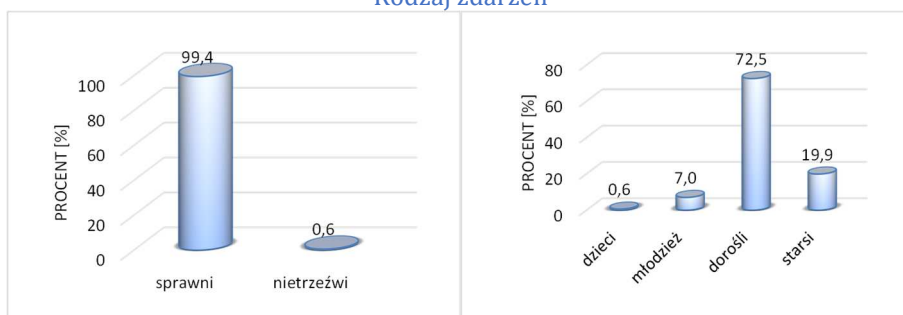
Należy również wprowadzić inne zalecenia wyszczególnione w 'Syntetycznej ocenie i możliwościach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego'.

Brak odpowiedniej przepustowości skrzyżowania to jego główna wada. Uwarunkowania terenowe w obszarze tego skrzyżowania umożliwiają jego rozbudowę, stąd najlepszym rozwiązaniem dla poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego byłaby budowa węzła.

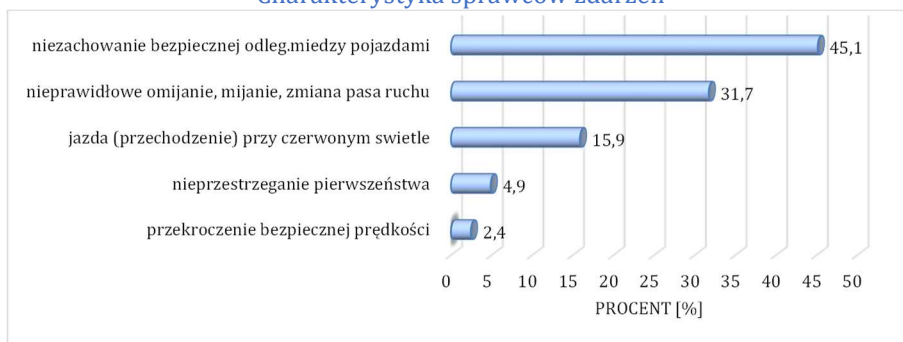
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 34 | 4 | 30 | 11.76 | 111.26 | 3.27 | 0.4 | 0.2 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2012 | 28 | 0 | 28 | 0.00 | 29.64 | 1.06 | 0.6 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2013 | 17 | 1 | 16 | 5.88 | 18.76 | 1.10 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2014 | 17 | 1 | 16 | 5.88 | 19.28 | 1.13 | 0.4 | 0.2 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2015 | 27 | 0 | 27 | 0.00 | 28.08 | 1.04 | 0.8 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2016 | 43 | 1 | 42 | 2.33 | 45.80 | 1.07 | 0.5 | 0.2 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2017 | 31 | 0 | 31 | 0.00 | 33.28 | 1.07 | 0.7 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2018 | 41 | 0 | 41 | 0.00 | 45.24 | 1.10 | 0.6 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2019 | 29 | 1 | 28 | 3.45 | 31.76 | 1.10 | 0.4 | 0.2 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2020 | 12 | 2 | 10 | 16.67 | 41.70 | 3.48 | 0.6 | 0.3 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |



Rodzaj zdarzeń



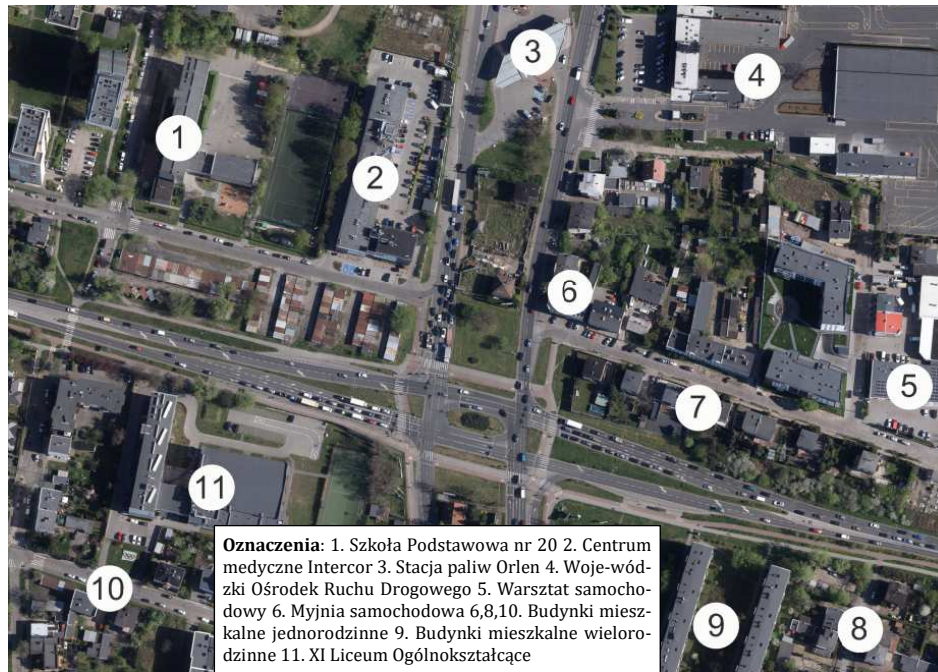
Charakterystyka sprawców zdarzeń



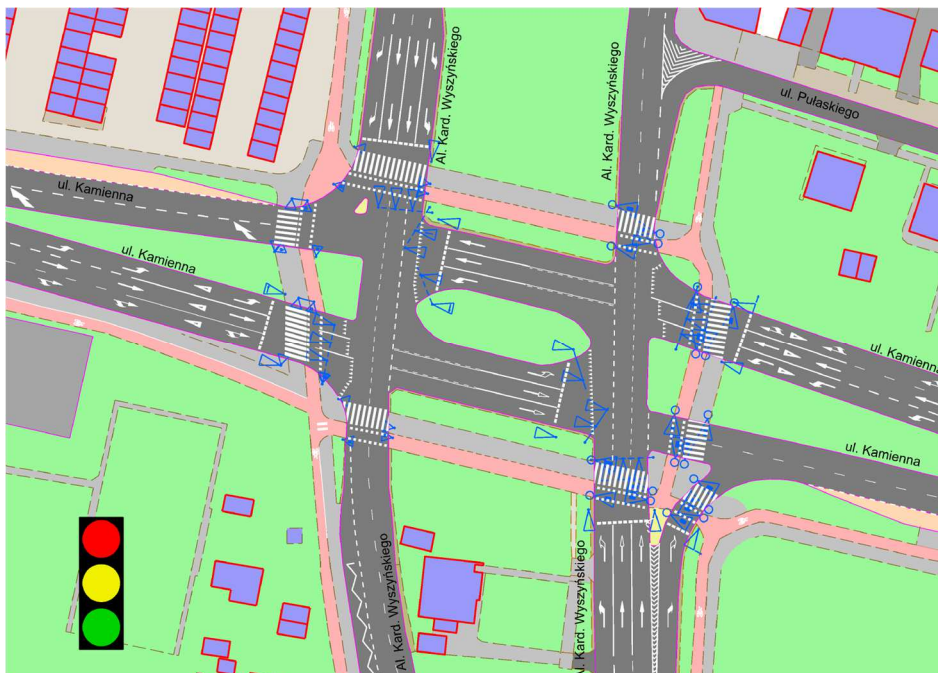
Błędy popełniane przez sprawców



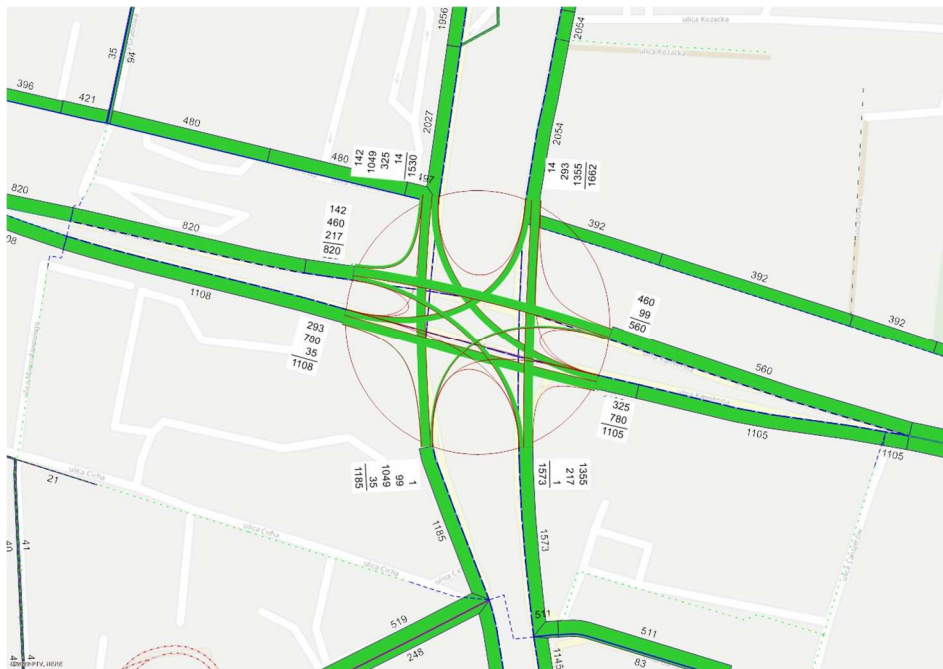
Okoliczności zdarzeń



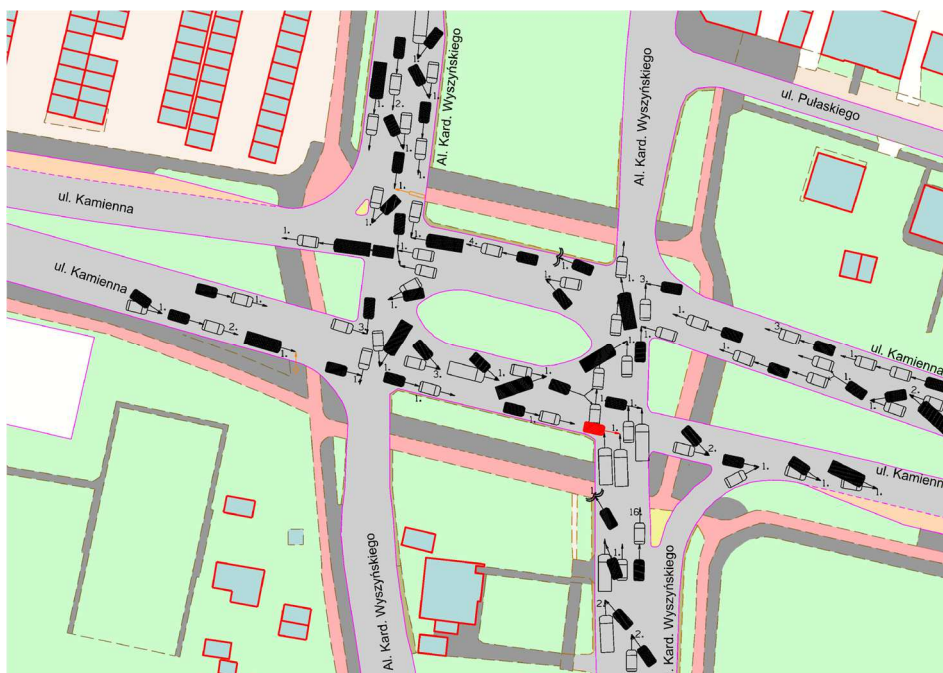
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



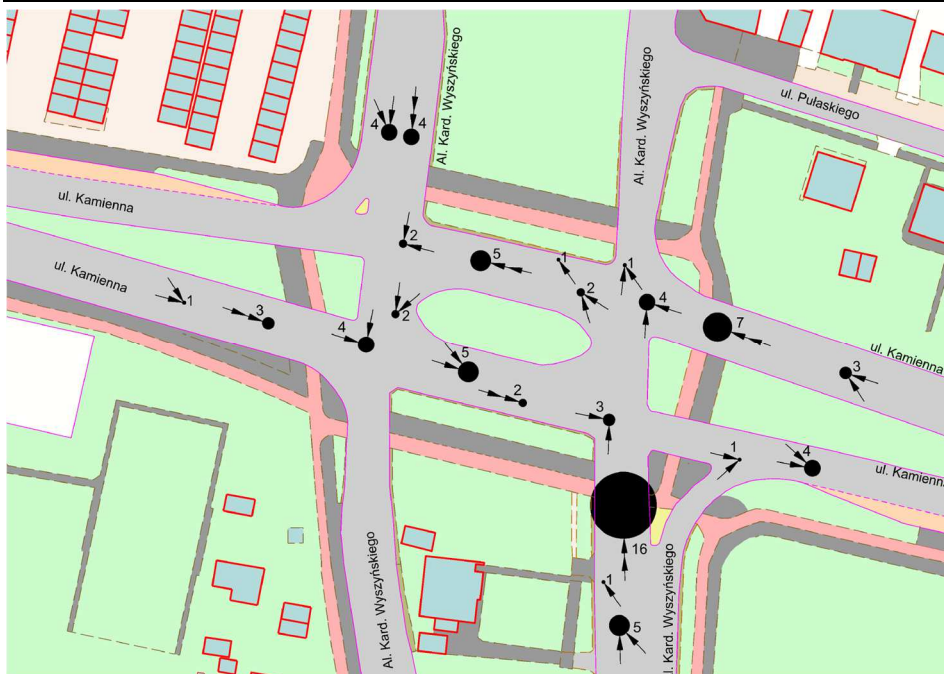
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|---|--|---|
| 13. Skrzyżowanie: AL. KARD. S. WYSZYŃSKIEGO – KAMIENNA | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Niedostosowane długości faz sygnalizacji świetlnej w stosunku do występujących natężeń ruchu drogowego na skrzyżowaniu. | Długie czasy oczekiwania kierowców na przejazd przez skrzyżowanie może prowokować do niebezpiecznych zachowań, co może przyczynić się do wymuszania pierwszeństwa przejazdu przez skrzyżowanie (na czerwonym świetle). | Poprawę warunków ruchu można osiągnąć poprzez aktualizację programu sygnalizacji świetlnej dostosowując go do rzeczywistych natężeń ruchu drogowego. |
| 2. | Trasowane jezdnie wlotów i wylotów ciągu komunikacyjnego w relacji zachód-wschód stycznie do wyspy centralnej. | Nadmierne prędkości pojazdów przy dojeździe do wlotu, w trakcie jazdy po obwodni i na wylocie skrzyżowania, wynikające z możliwości przejazdu pojazdu po łuku o dużym promieniu. Gwałtowne manewry hamowania w przypadku nagłej rezygnacji kierowcy z wjazdu na skrzyżowanie (zderzenia tylne pojazdów). | Zmiana geometrii skrzyżowania polegająca na skorygowaniu kąta zwrotu osi jezdni wlotu i wylotu, który powinien wynosić ok. 40°. Ta zmiana wymusza na kierowcach pojazdów odpowiednią redukcję prędkości, a zarazem wskaże im układ pierwszeństwa przejazdu. |
| 3. | Zastosowanie znaków D-1 i A-7 wskazujących układ pierwszeństwa na skrzyżowaniu. | Kierowcy dojeżdżający do skrzyżowania i widząc wyspę centralną mogą przypuszczać, że zbliżają się do skrzyżowania o ruchu okrężnym, a w rzeczywistości tak nie jest, co może prowadzić do wymuszeń pierwszeństwa przejazdu. | Zastosowanie zestawu znaków A-7 i C-12 na każdym wlocie skrzyżowania tj. zastosowanie typowej organizacji ruchu. Na tego typu skrzyżowaniach jest to rozwiązanie czytelniejsze podczas niedziałającej sygnalizacji świetlnej. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|---|---|
| 4. | <p>Nieoptymalny układ faz ruchu sygnalizacji świetlnej. Sygnał zielony na przejściu dla pieszych i przejeździe dla rowerzystów zlokalizowanego na południowym wlocie skrzyżowania jest nadawany oddzielnie z sygnałem zielonym wyświetlanym dla pojazdów na wlocie zachodnim.</p> | <p>Nieoptymalny układ faz ruchu znacznie zwiększa straty czasu na skrzyżowaniu. Duże straty czasu wpływają negatywnie na zachowania kierowców, którzy po długim oczekiwaniu na wjazd na skrzyżowanie są w stanie podjąć większe ryzyko.</p> | <p>Zaleca się jednoczesne wyświetlanie sygnału dla pieszych i rowerzystów znajdujących się na południowym wlocie wraz z sygnałem dla pojazdów znajdujących się na wlocie zachodnim. Uzyskana „nadwyżkę” czasu zaleca się rozłożyć równomiernie na pozostałe fazy sygnalizacji świetlnej.</p> <p>Z uwagi na małe natężenie pieszych i rowerzystów na tym wlocie zaleca się wyświetlenie sygnału zielonego dla tych strumieni w jednej fazie ruchu.</p> |



SKRZYŻOWANIE RONDO FORDOŃSKIE

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Rondo Fordońskie położone jest na przecięciu dawnego korytarza drogi krajowej nr 80 i nr 5 - tworzących nadal magistralny układ ciągów transportowych miasta, krzyżując ze sobą 4 tranzytowe kierunki ruchu. Wraz z sąsiednim skrzyżowaniem Rondo Toruńskie stanowi bardzo duży węzeł komunikacyjny, charakteryzujący się bardzo dużymi natężeniami ruchu samochodowego (w tym ruchu ciężkiego), pieszego i rowerowego oraz środków publicznego transportu zbiorowego (autobusowego i tramwajowego).
- Rondo Fordońskie jest skrzyżowaniem z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach, stycznie usytuowanych do wyspy, wyposażonym w wielofazową sygnalizację świetlną.
- Skrzyżowanie zajmuje duży obszar terenu, posiada wiele pasów ruchu na wlotach i wokół wyspy centralnej oraz tory tramwajowe rozwidlające się w trzech kierunkach, prowadzone w pasie dzielącym jezdnie.
- Na skrzyżowaniu występują długie przejścia dla pieszych i znaczne odległości pomiędzy przejściami.
- Ruch na skrzyżowaniu kierowany jest za pomocą sygnalizacji świetlnej. Sterowanie ruchem odbywa się w programie acyklicznym, kontrolowanym przez obszarowe sterowanie ruchem Inteligentnego Systemu Transportowego miasta. W podstawowym układzie sygnalizacja ma 6 faz ruchu oraz 3 podfazy wzbudzone przez tramwaj. W przypadku braku zgłoszeń pojazdów i pieszych sygnalizacja przełącza się w fazę „preference”, w której nadawane są sygnały dla pojazdów na wlocie od ul. Jagiellońskiej do ul. Fordońskiej. Sygnalizacja świetlna funkcjonuje przez całą dobę.
- W okresie 2018-2020 na skrzyżowaniu zarejestrowano 132 kolizje i 2 wypadki. Głównym typem zdarzeń drogowych były zderzenia tylne pojazdów, które stanowiły prawie 60% wszystkich zdarzeń drogowych. Zdarzenia te występowały głównie na wlotach tego skrzyżowania, w tym w szczególności w jego wschodniej części.

- Na skrzyżowaniu występuje też duża liczba zderzeń bocznych przy zjeździe z obwodni przy wyspie centralnej skrzyżowania, czyli na płaszczyźnie kolizji.
- Należy podkreślić, że od 2014 roku, po wprowadzeniu nowej organizacji ruchu z uwagi na uruchomienie systemu ITS w Bydgoszczy, nie nastąpiła żadna istotna zmiana na omawianym skrzyżowaniu, poza funkcjonowaniem sygnalizacji przez całą dobę.



Fot. 12.14. Widok na skrzyżowanie Rondo Fordońskie

**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

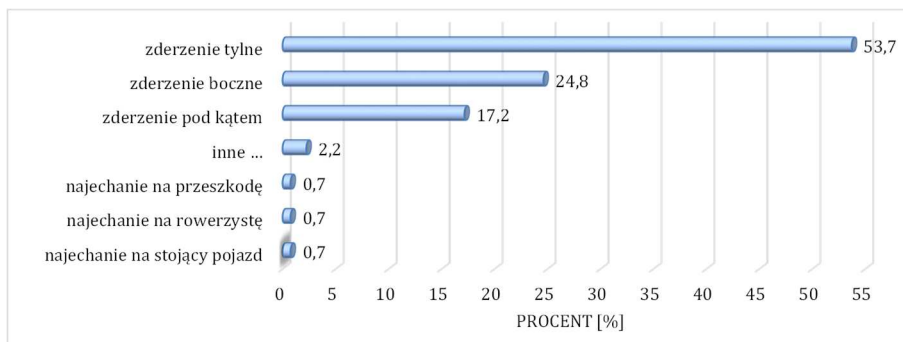
Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego głównie można uzyskać poprzez budowę węzła drogowego, wraz z przebudową Ronda Toruńskiego, jako jednego węzła zespolonego częściowo kolizyjnego (typu B).

Spodziewane efekty redukcji liczby zdarzeń drogowych można uzyskać poprzez zmiany w organizacji ruchu, polegające przede wszystkim na:

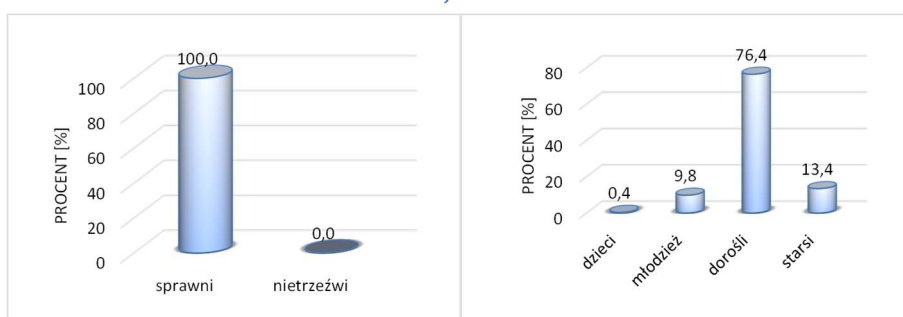
- korekcie czasów międzyzielonych lub wydłużenia sygnałów zielonych,
- sterowaniu fazowym wlotami wraz z separacją czasową strumieni pojazdów i pieszych, co jednak znacznie ograniczyłoby przepustowość skrzyżowania i całego układu drogowego w jego najbliższym otoczeniu.

Bezpieczeństwo ruchu drogowego musi mieć jednak priorytet.

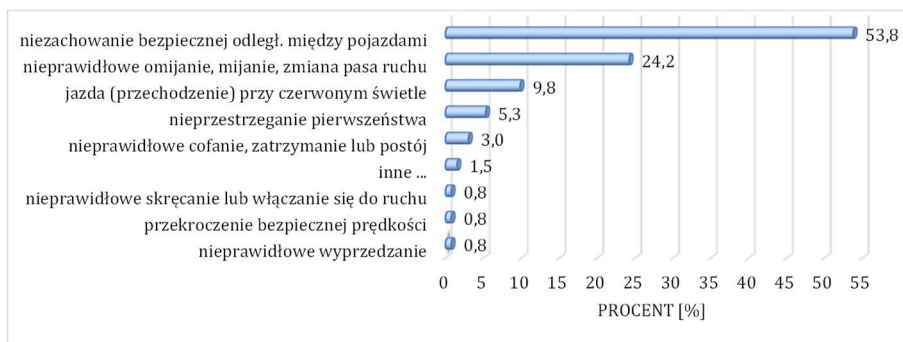
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 65 | 1 | 64 | 1,54 | 68,79 | 1,06 | 0,4 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2012 | 71 | 6 | 65 | 8,45 | 291,82 | 4,11 | 0,4 | 0,2 | 2,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2013 | 43 | 4 | 39 | 9,30 | 99,82 | 2,32 | 0,4 | 0,3 | 1,0 | 0,0 | 1,0 |
| 2014 | 57 | 2 | 55 | 3,51 | 58,36 | 1,02 | 0,4 | 0,2 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2015 | 65 | 4 | 61 | 6,15 | 177,86 | 2,74 | 0,5 | 0,3 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2016 | 73 | 2 | 71 | 2,74 | 79,88 | 1,09 | 0,6 | 0,2 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2017 | 58 | 1 | 57 | 1,72 | 145,18 | 2,50 | 0,4 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2018 | 45 | 1 | 44 | 2,22 | 48,64 | 1,08 | 0,6 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2019 | 50 | 1 | 49 | 2,00 | 54,12 | 1,08 | 0,5 | 0,2 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2020 | 39 | 0 | 39 | 0,00 | 43,16 | 1,11 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |



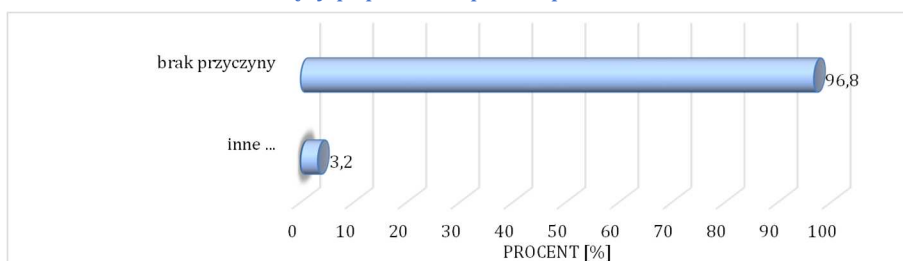
Rodzaj zdarzeń



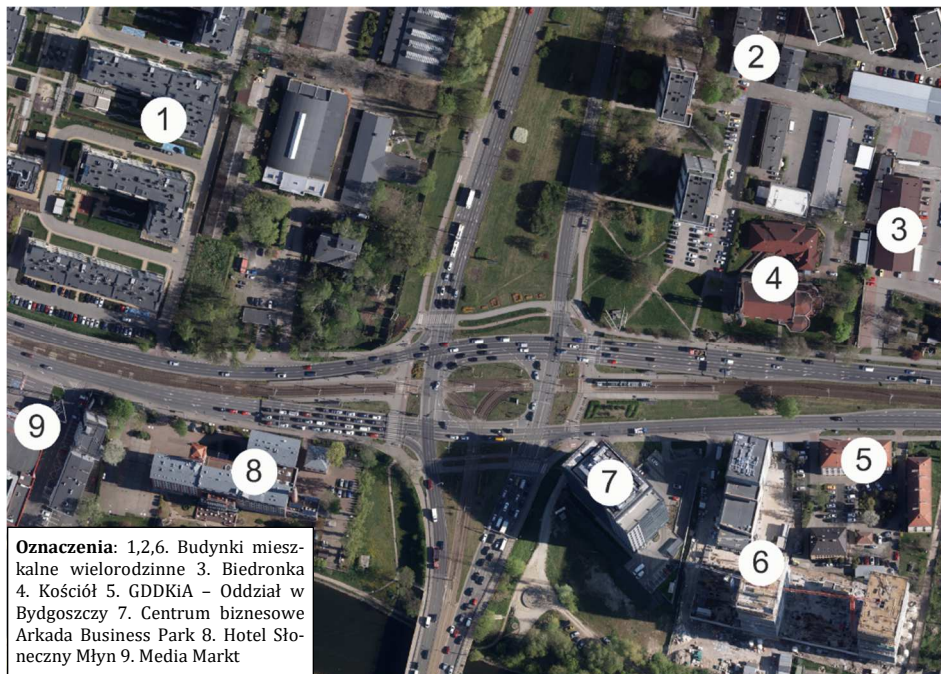
Charakterystyka sprawców zdarzeń



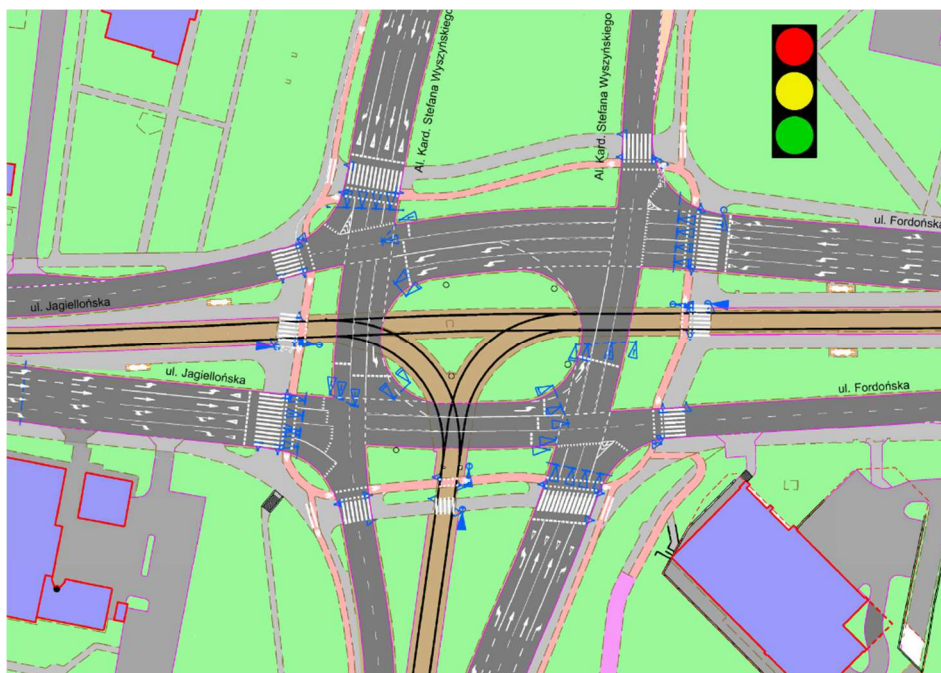
Błędy popełniane przez sprawców



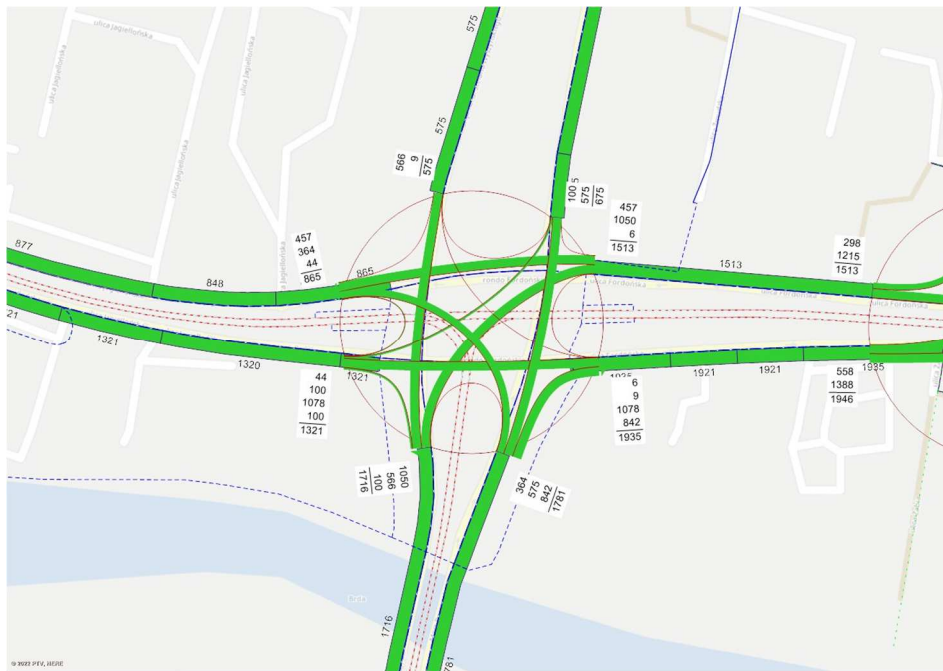
Okoliczności zdarzeń



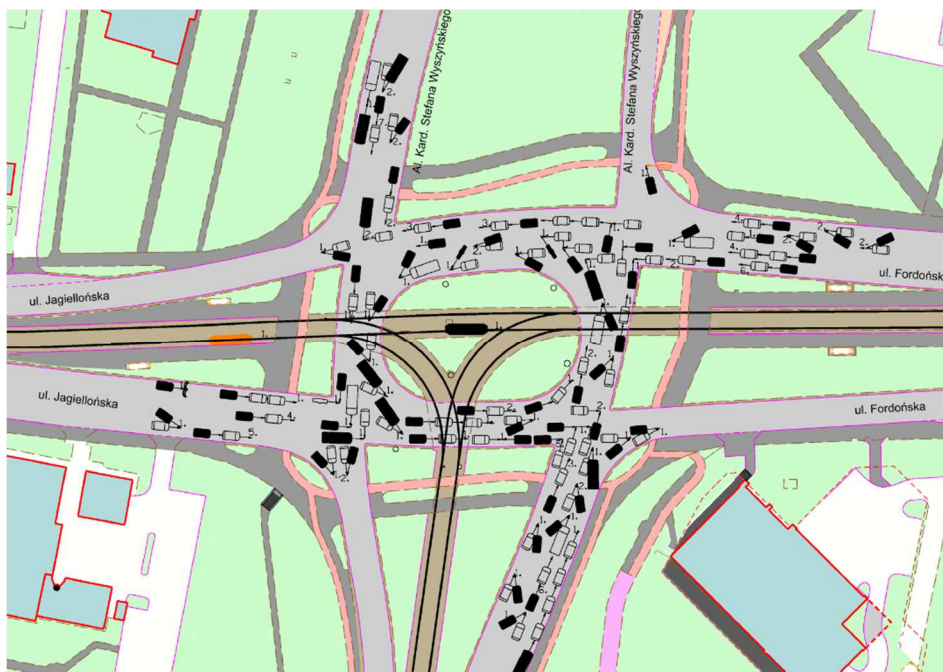
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



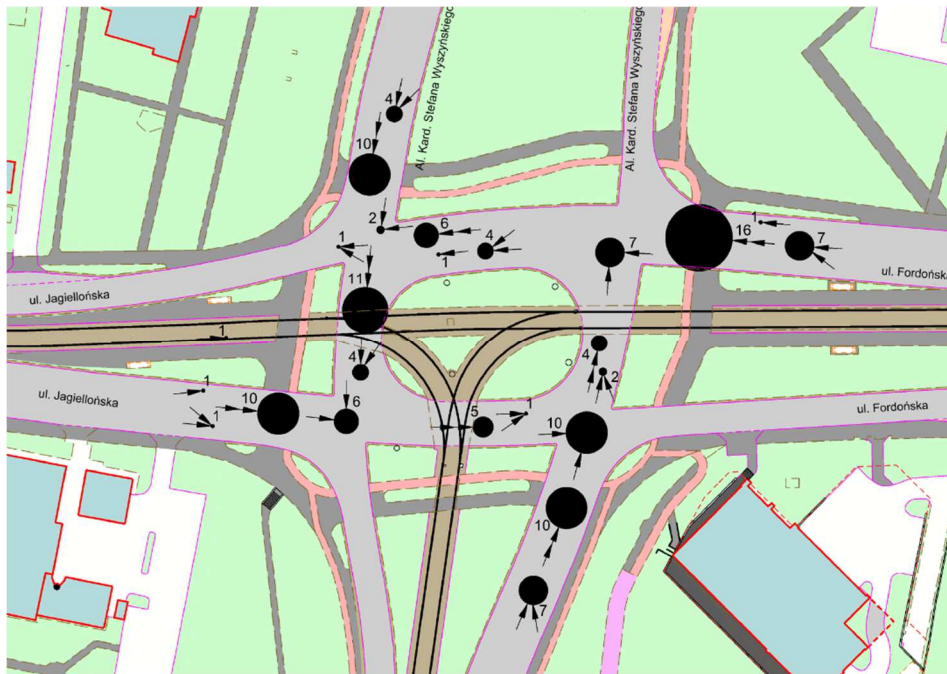
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



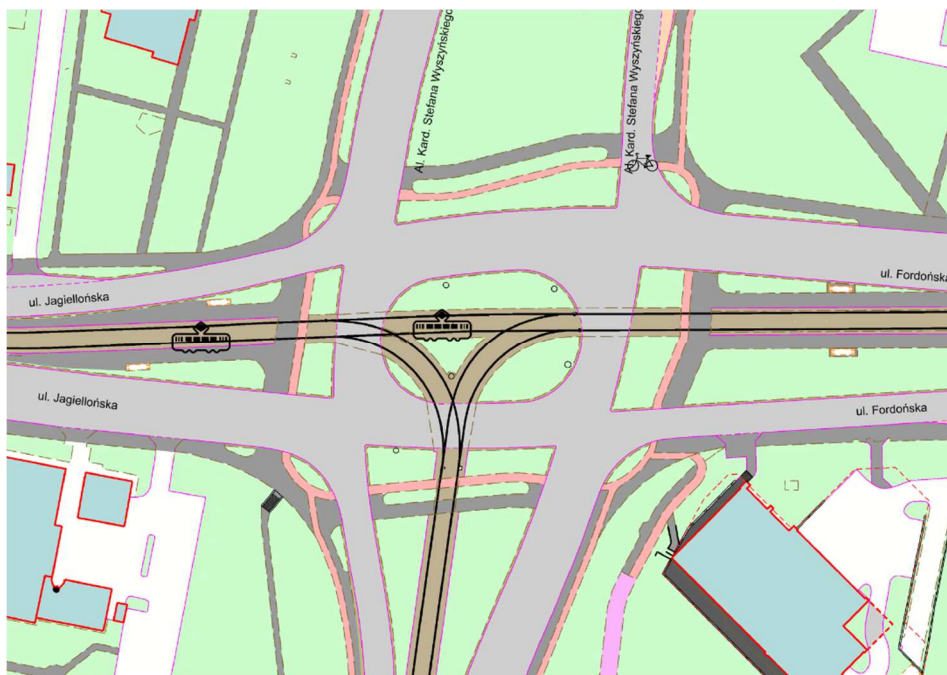
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|--|---|---|
| 14. Skrzyżowanie: RONDO FORDOŃSKIE | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Trasowane jezdnie wlotów i wylotów ciągu komunikacyjnego w relacji wschód-zachód stycznie do wyspy środkowej. | Nadmierne prędkości pojazdów przy dojeździe do wlotu, w trakcie jazdy po obwodni i na wylocie skrzyżowania, wynikające z możliwości przejazdu pojazdu po łuku o bardzo dużym promieniu. Gwałtowne manewry hamowania w przypadku nagłej rezygnacji kierowcy z wjazdu na skrzyżowanie (np. przy zmianie sygnału z zezwalający na ruch na sygnał zabraniający wjazdu za sygnalizator). Zwiększona liczba wjazdów na sygnale czerwonym. | Zmiana geometrii polegająca na skorygowaniu kąta zwrotu osi jezdni wlotu i wylotu, który powinien wynosić ok. 40°. Ta zmiana wymusi na kierowcach odpowiednią redukcję prędkości, a zarazem wskaże im układ pierwszeństwa przejazdu. |
| 2. | Niebezpieczna wartość czasu międzyzielonego pomiędzy grupami 3K (ewakuującą się) a grupami 12K, 13K i 14K równą 3 s dla wartości obliczeniowej równej 2,97 s, i to przy założeniach „bezpiecznych” parametrów strumienia ewakuującego się (zjazd z obwodni). | Z uwagi na fakt przejazdu przez torowisko tramwajowe w relacji skrętnej oraz bardzo duży udział pojazdów ciężarowych istnieje duże prawdopodobieństwo niecałkowitej ewakuacji z „punktu” kolizyjnego pojazdów zjeżdżających ze skrzyżowania w przejściu fazowym 6-1. Możliwe bardzo częste konflikty ruchowe, głównie przy ewakuacji pojazdów ciężkich. | Zwiększenie wartości czasu międzyzielonego co najmniej o jedną sekundę w rozważanych grupach sygnalizacyjnych, w przejściu międzyfazowym 6-1T lub rozważenie wydłużenia zezwolenia na ruch w strefie zjazdu z obwodni wyspy centralnej o maksymalnie 2 s. Wprowadzenie systemu nadzoru wjazdów na sygnale czerwonym dla całego skrzyżowania. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|--|---|--|
| 3. | Niedostateczna przepustowość skrzyżowania w stosunku do występujących natężeń ruchu. | Długie oczekiwanie na przejazd przez skrzyżowanie powoduje irytację wielu kierowców, co prowadzi do niebezpiecznych ich zachowań i podejmowania większego ryzyka podczas przejazdu przez skrzyżowanie, w tym wjazdu na skrzyżowanie przy czerwonym świetle. | Przebudowa skrzyżowania na węzeł drogowy zespolony z sąsiednim skrzyżowaniem Rondo Toruńskie. |
| 4. | Bardzo długie przejścia dla pieszych na wszystkich wlotach i wylotach (wynikająca między innymi z dużych rozmiarów skrzyżowania), przecinające wiele pasów ruchu (po 4 na wlotach i po 2 na wylotach) oraz dwutorowe torowisko tramwajowe (na trzech kierunkach – poza północnym wlotem i wylotem ul. Wyszyńskiego). | Częste przypadki przechodzenia pieszych na czerwonym świetle, w tym bezpośrednio jako „spóźniony pasażer” komunikacji tramwajowej. Możliwe najechanie na pieszego przy dużej prędkości. | Zmniejszenie długości przejść z jednoczesną przebudową skrzyżowania. Wykonanie podziemnych przejść dla pieszych na wzór Ronda Jagiellonów. |
| 5. | Bliskie położenie sąsiedniego skrzyżowania po stronie południowej, tj. Ronda Toruńskiego, które także charakteryzuje się niedostateczną przepustowością w stosunku do występujących natężeń ruchu samochodowego. | Pomimo występującej koordynacji liniowej pomiędzy oboma sąsiednimi skrzyżowaniami, bardzo duży udział relacji prawoskrętów z wlotu wschodniego Ronda Toruńskiego oraz lewoskrętów z wlotu zachodniego tego skrzyżowania powoduje nakładanie się warunków ruchu przesyconego na skrzyżowaniu Rondo Fordońskie, doprowadzając do licznych zderzeń pod kątem i tylnych na odcinku dojazdowym pomiędzy tymi dwoma skrzyżowaniami (patrz szczegółowa charakterystyka w pkt. 20). | Docelowo przebudowa skrzyżowania na węzeł drogowy. Pośrednio rozbudowa odcinka doprowadzającego do wlotów skrzyżowań Rondo Fordońskie i Rondo Toruńskie z przekroju jezdni dwupasowych na co najmniej trzypasowe (szczegółowa charakterystyka w pkt. 20). |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|---|---|
| 6. | Zbyt duża powierzchnia akumulacji na wewnętrznej płaszczyźnie skrzyżowania dla relacji lewoskrętów. | Brak właściwej kanalizacji ruchu powoduje powstawanie płaszczyzny kolizji zamiast punktów kolizji, przez co dochodzi do znacznej liczby zderzeń bocznych i pod kątem przy zajmowaniu poszczególnych pasów ruchu w strefie akumulacji przylegającej do wyspy centralnej. | Poprawa organizacji ruchu na zasadniczej płaszczyźnie skrzyżowania poprzez właściwe nakierowanie torów ruchu relacji lewoskrętu, w tym z możliwym zastosowaniem wysp kanalizujących w krawężniku. |



SKRZYŻOWANIE JAGIELLOŃSKA – OGIŃSKIEGO – TRASA UNIwersYTECKA

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Geometria połączenia ul. Jagiellońskiej, Ogińskiego oraz Trasy Uniwersyteckiej klasyfikuje układ ten jako węzeł drogowy z grupy B. Trasa Uniwersytecka przebiega estakadą nad ul. Jagiellońską na kierunku północ – południe. Dolną część węzła stanowi skrzyżowanie z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach. Łącznice przebiegające wzdłuż Trasy Uniwersyteckiej umożliwiają jedynie dojazd z estakady do dolnej części węzła oraz wjazd na estakadę z dolnej części węzła.
- Węzeł położony jest w centralnej części miasta Bydgoszczy i jest zlokalizowany na głównych ciągach miasta na kierunku północ – południe oraz na kierunku wschód – zachód.
- W pobliżu węzła znajdują się: dworzec autobusowy PKS, Galeria Handlowa „Focus”, hotel ‘Campanile’ oraz stacja paliw. Wszystkie powyższe punkty generują ruch i zwiększają natężenie ruchu na węźle.
- W dolnej części węzła, tj. na połączeniu ulicy Jagiellońskiej i Trasy Uniwersyteckiej występują wysokie natężenia niechronionych użytkowników infrastruktury drogowej: pieszych, rowerzystów oraz osób korzystających z hulajnóg elektrycznych lub innych urządzeń transportu osobistego. Na zachodnim wlocie ulicy Jagiellońskiej oraz na południowym wlocie Trasy Uniwersyteckiej znajdują się przejścia dla pieszych wraz z przejazdami dla rowerzystów, a na północnym wlocie Trasy Uniwersyteckiej znajduje się jedynie przejście dla pieszych.
- Osie jezdni wlotów wytrasowane zostały stycznie do wyspy centralnej, której średnica nie przekracza 25 m. Zarówno wloty i obwiednia są wielopasowe.
- W ciągu ulicy Jagiellońskiej znajduje się dwutorowe torowisko tramwajowe. Przystanki tramwajowe znajdują się na zachodnim wlocie ulicy Jagiellońskiej. Na zachodnim wylocie ulicy Jagiellońskiej znajduje się również przystanek autobusowy.
- Ruch na skrzyżowaniu kierowany jest za pomocą sygnalizacji świetlnej. Sterowanie ruchem odbywa się w programie akomodacyjnym,

kontrolowanym przez obszarowe sterowanie ruchem Inteligentnego Systemu Transportowego miasta. W podstawowym układzie sygnalizacja ma 5 faz ruchu z podfazami. W przypadku braku zgłoszeń pojazdów i pieszych sygnalizacja przełącza się w fazę „preferencje”, w której nadawane są sygnały dla pojazdów poruszających się na kierunku wschód - zachód. Sygnalizacja świetlna funkcjonuje przez całą dobę.

- W okresie 2018-2020 na skrzyżowaniu było 70 kolizji i 4 wypadki. Głównym typem zdarzeń drogowych były zderzenia tylne pojazdów, które stanowiły (~43%) wszystkich zdarzeń drogowych. Dominującą lokalizacją zderzeń tylnych były powierzchnie akumulacyjne przed liniami warunkowego zatrzymania, przed sygnalizacją świetlną i przejściami dla pieszych. Na drugim miejscu pod względem liczebności były zderzenia boczne pojazdów (~27%), które miały miejsce na skrzyżowaniu przy jego opuszczaniu oraz w przypadku wjeżdżania na pasy ruchu do skrętu w lewo na końcu powierzchni akumulacyjnej (a nie w momencie pojawiania się pasa – obszar klinu).
- Dominującymi błędami były: niezachowanie należytej odległości między pojazdami (~42%), nieprawidłowe omijanie, mijanie i zmiana pasa ruchu (~26%) oraz jazda lub przechodzenie na czerwonym świetle (~21%).
- W latach 2018-2020 liczba zdarzeń zmniejszyła się o 35% w stosunku do lat poprzednich.



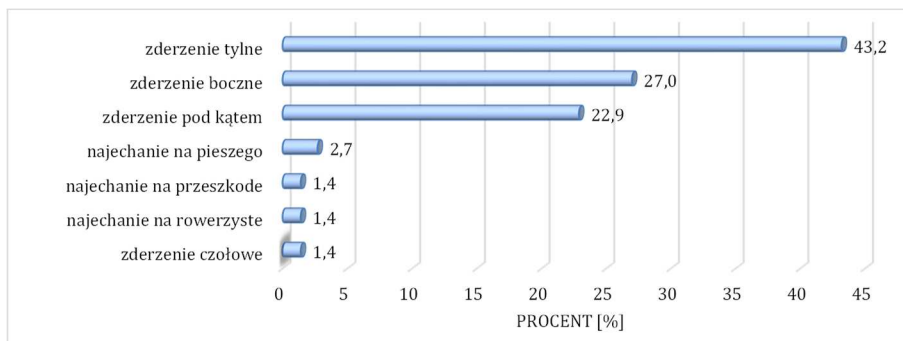
Fot. 12.15. Widok na skrzyżowanie ulic Jagiellońskiej, Ogińskiego oraz Trasy Uniwersyteckiej

**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

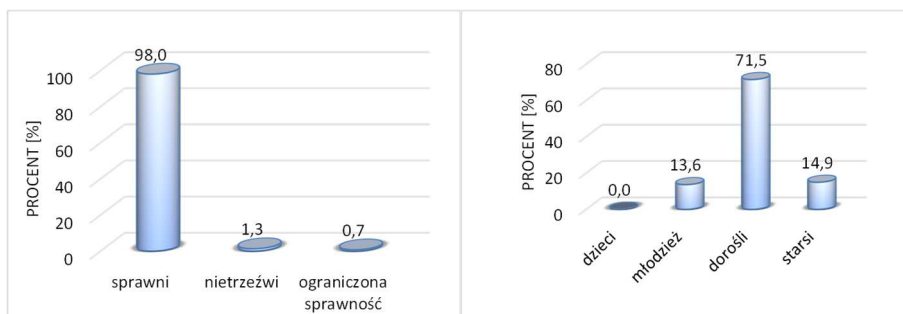
Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego uzyskać poprzez:

- zwiększenie przepustowości skrzyżowania, a przede wszystkim relacji lewoskrętnych z ulicy Jagiellońskiej poprzez wydłużenie sygnału zielonego;
- kanalizację ruchu dla relacji prawoskrętnej wlotu północnego Trasy Uniwersyteckiej;
- zastosowanie organizacji ruchu z zestawem znaków A-7 i C-12, które umożliwią bardziej czytelną organizację ruchu w przypadku braku funkcjonowania sygnalizacji świetlnej (np. w czasie awarii);
- budowę podziemnych przejść dla pieszych;
- budowę tunelu dla pojazdów na kierunku wschód – zachód (utworzenie trypoziomowego węzła).

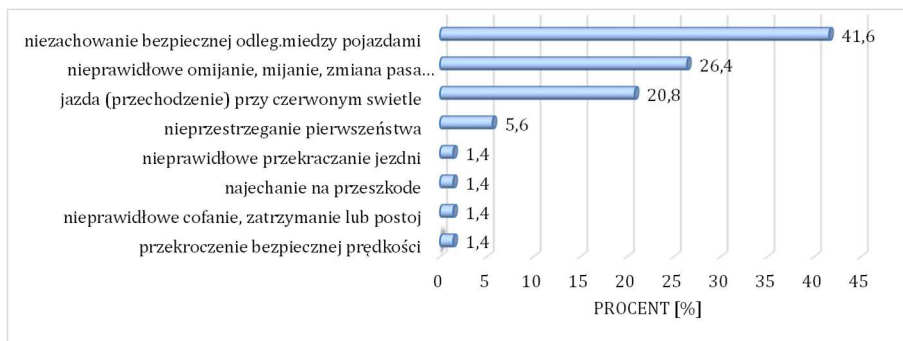
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 28 | 3 | 25 | 10,71 | 87,45 | 3,12 | 0,3 | 0,3 | 2,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2012 | 31 | 2 | 29 | 6,45 | 87,53 | 2,82 | 0,5 | 0,2 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2013 | 26 | 2 | 24 | 7,69 | 30,29 | 1,17 | 0,7 | 0,4 | 2,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2014 | 21 | 1 | 20 | 4,76 | 25,25 | 1,20 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2015 | 50 | 1 | 49 | 2,00 | 54,06 | 1,08 | 0,4 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2016 | 37 | 3 | 34 | 8,11 | 39,6 | 1,07 | 0,4 | 0,3 | 2,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2017 | 35 | 3 | 32 | 8,57 | 75,81 | 2,17 | 0,3 | 0,2 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2018 | 23 | 1 | 22 | 4,35 | 27,08 | 1,18 | 0,5 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2019 | 26 | 2 | 24 | 7,69 | 27,6 | 1,06 | 0,4 | 0,2 | 2,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2020 | 25 | 1 | 24 | 4,00 | 28,12 | 1,12 | 0,4 | 0,3 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |



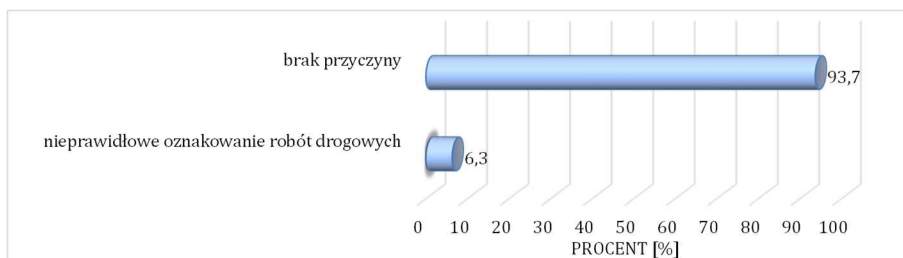
Rodzaj zdarzeń



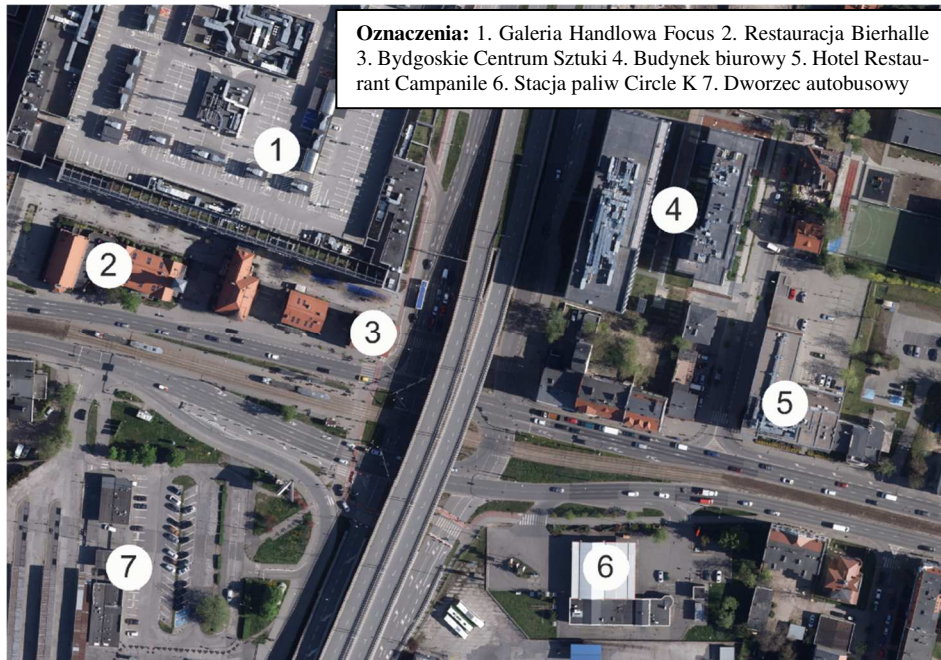
Charakterystyka sprawców zdarzeń



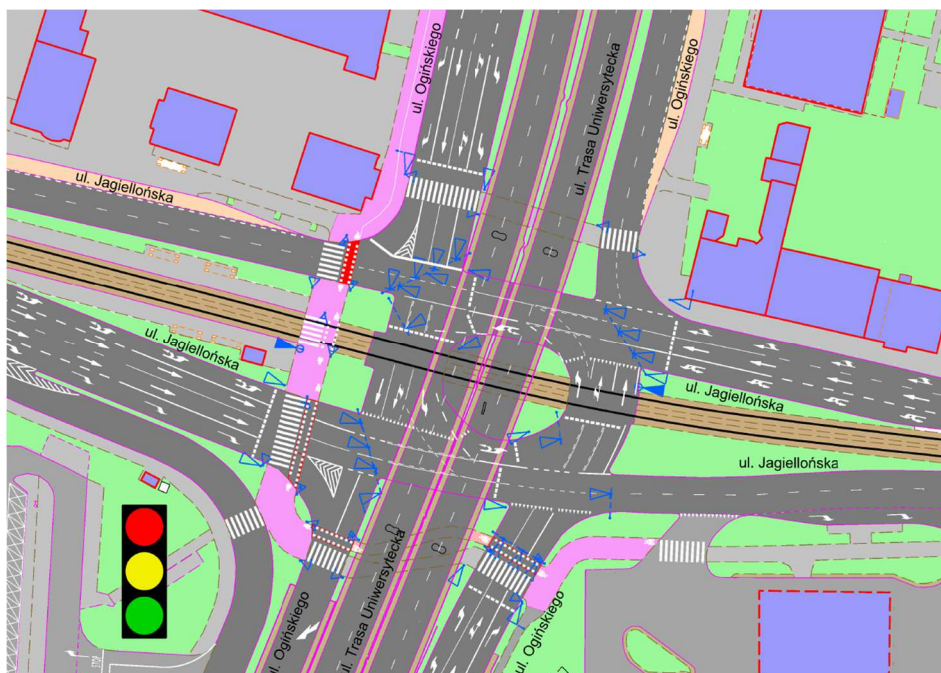
Błędy popełniane przez sprawców



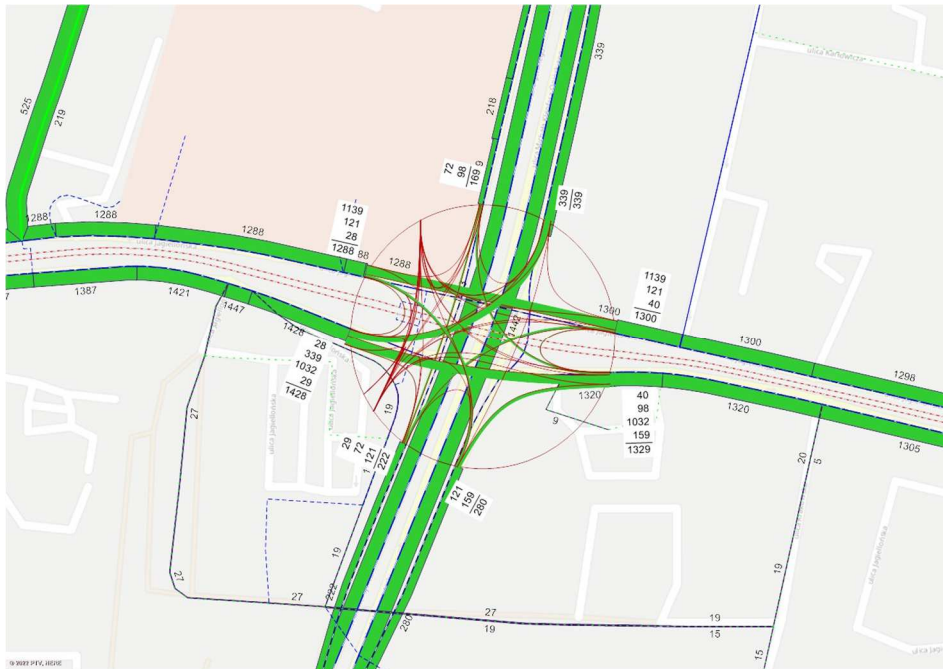
Okoliczności zdarzeń



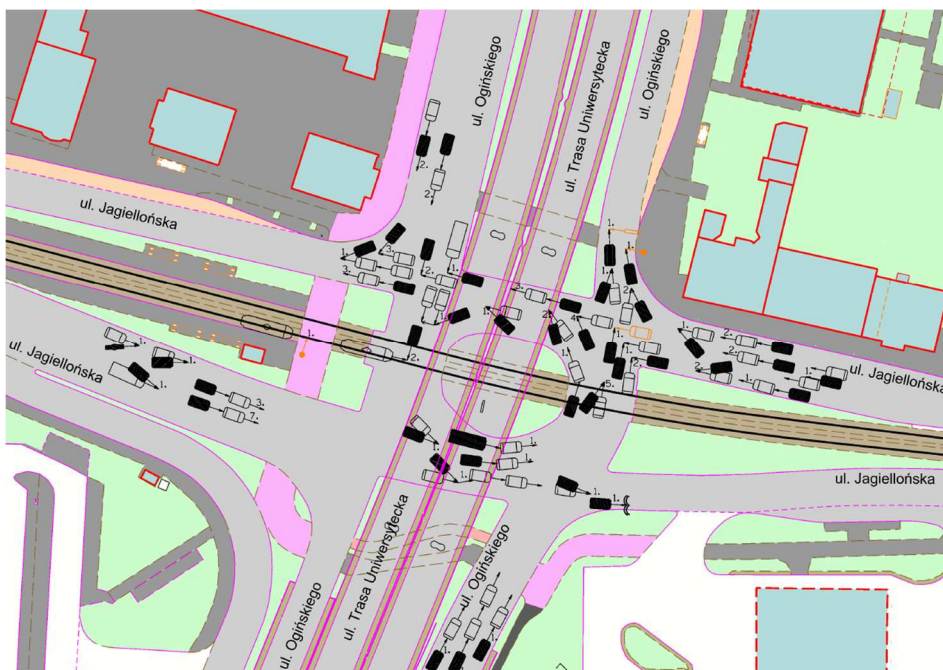
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



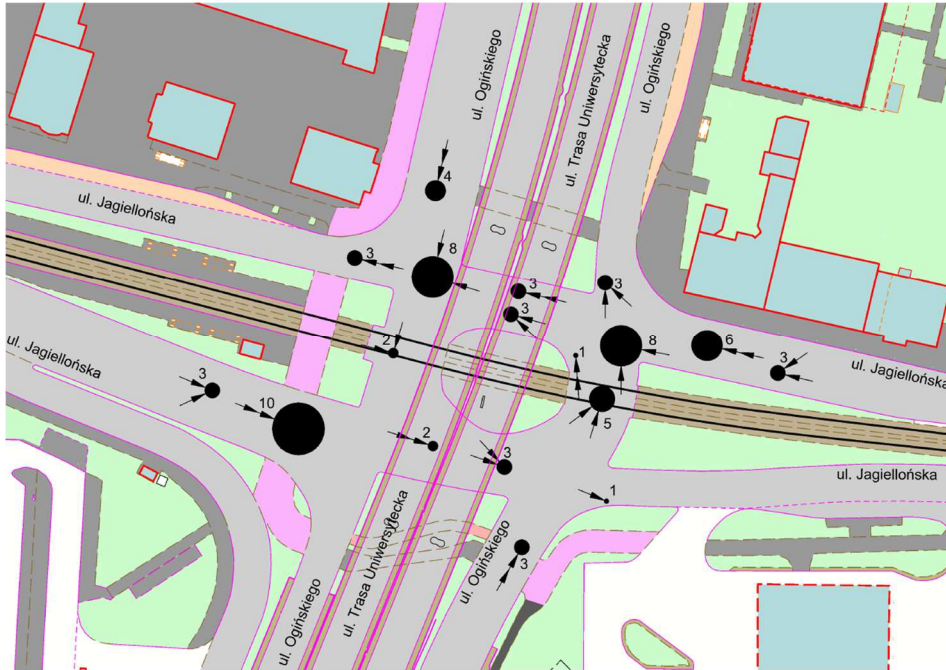
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



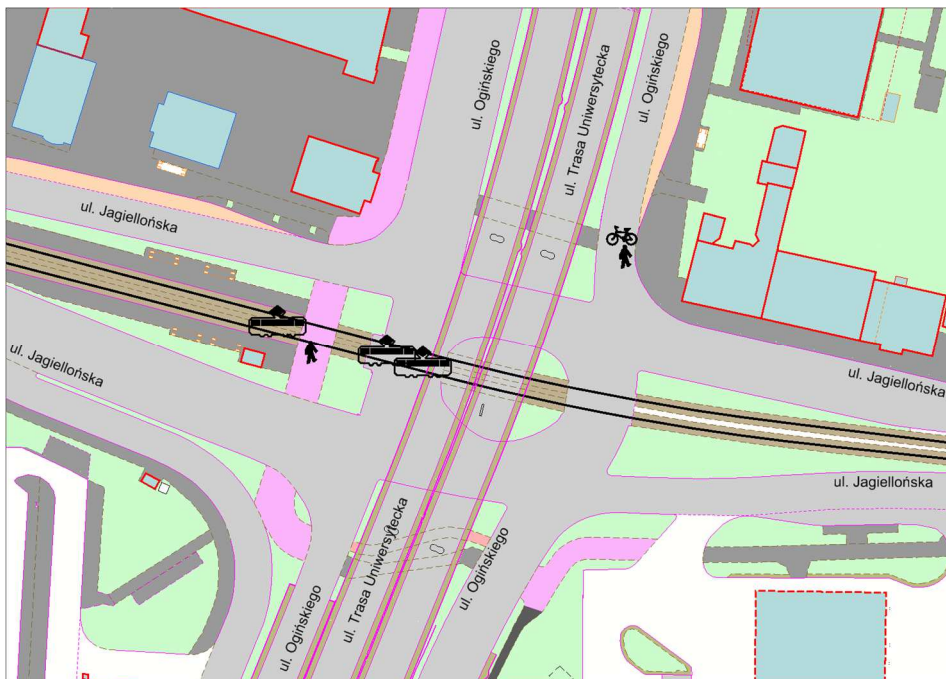
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|--|---|---|
| 15. Skrzyżowanie: JAGIELLOŃSKA – OGIŃSKIEGO – TRASA UNIWERSYTECKA | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Przepustowość skrzyżowania zbyt mała w stosunku do występującego natężenia ruchu na wlotach. | Długie kolejki pojazdów oczekujących na przejazd przez skrzyżowanie, powodując duże straty czasu kierowców. Skutkiem tego są częstsze niebezpieczne zachowania kierowców lub zakazane manewry. Przykładem takim może być wjazd na powierzchnię skrzyżowania w przypadku zakończenia sygnału zielonego (sygnał żółty i czerwony) lub zmiana pasa ruchu na lewoskręt nie w momencie rozpoczęcia dodatkowego pasa ruchu, a dopiero przed samym sygnalizatorem świetlnym. | Wydłużenie sygnału zielonego dla relacji, której tworzące się kolejki są najdłuższe tj. lewoskrętów na wlotach ul. Jagiellońskiej. Do poprawy warunków ruchu przyczyniłaby się rozbudowa sieci drogowej miasta, tak aby odciążyć z ruchu centralną część miasta. |
| 2. | Trasowane jezdnie wlotów i wylotów stycznie do wyspy środkowej. | Nadmierne prędkości pojazdów przy dojeździe do wlotu, w trakcie jazdy po obwodni i na wylocie skrzyżowania, wynikające z możliwości przejazdu pojazdu po łuku o bardzo dużym promieniu. Gwałtowne hamowania kierujących pojazdami w przypadku nagłej rezygnacji kierowcy z wjazdu na skrzyżowanie (np. przy zmianie sygnału z zezwalający na ruch na sygnał zabraniający wjazdu za sygnalizator). Zwiększona liczba wjazdów na sygnale czerwonym. | Zmiana geometrii polegająca na skorygowaniu kąta zwrotu osi jezdni wlotu i wylotu, który powinien wynosić ok. 40°. Ta zmiana wymusi na kierowcach odpowiednią redukcję prędkości, a zarazem wskaże im układ pierwszeństwa przejazdu. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|---|--|
| 3. | <p>Organizacja ruchu drogowego nietypowa dla geometrii skrzyżowania, inna niż na sąsiadujących skrzyżowaniach z podobnym układem geometrycznym.</p> | <p>W przypadku awarii sygnalizatorów świetlnych kierowcy pojazdów mogą nie respektować zasad obowiązujących na skrzyżowaniu. Kierowcy pojazdów przyzwyczajeni są do posiadania pierwszeństwa będąc na obwodni wyspy centralnej. Jednak w obowiązującej organizacji ruchu przy „przecinaniu” pasów ruchu ul. Jagiellońskiej należy ustąpić pierwszeństwa przejazdu. Pierwszeństwo dotyczy również tramwajów poruszających się na kierunku z pierwszeństwem przejazdu.</p> <p>Dodatkowo w związku z faktem, iż natężenie ruchu na kierunku z pierwszeństwem jest duże wjazd pojazdów z wlotów podporządkowanych, w przypadku awarii sygnalizatorów jest bardzo utrudniony, co może doprowadzić do wymuszania pierwszeństwa w związku z chęcią wjazdu na skrzyżowanie.</p> | <p>Należy zastosować typową organizację ruchu dla skrzyżowania z wyspą centralną, czyli oznakowanie A-7 i C-12 na każdym z wlotów.</p> |
| 4. | <p>Kolizja pomiędzy strumieniem pieszych (na przejściu północnej jezdni ul. Jagiellońskiej wlot zachodni) a relacją w prawo z północnego wlotu ul. Ogińskiego</p> | <p>Zbyt mała przepustowość relacji w prawo z wlotu Ogińskiego w stosunku do występujących natężeń ruchu prowadzi do niebezpiecznych zachowań kierowców – omijanie pojazdów oczekujących przed przejściem dla pieszych, co prowadzi do zderzeń typu zahaczanie lub najechanie na tył pojazdu. Wymuszanie pierwszeństwa przez kierowców pojazdów relacji prawoskrętnych, na kierowcach wykonujących manewr zawracania lub jazdy na wprost.</p> | <p>Zwiększenie przepustowości dla relacji w prawo z północnego wlotu ul. Ogińskiego, np. poprzez budowę przejść podziemnych.</p> |



SKRZYŻOWANIE FORDOŃSKA – ŁĘCZYCKA – KAZIMIERZA WIELKIEGO

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie ulic: Fordońskiej, Łęczyckiej, Kazimierza Wielkiego jest skrzyżowaniem skanalizowanym. Kanalizacja ruchu występuje na każdym z wlotów. Wloty i wyloty są wielopasowe. W ramach obszaru skrzyżowania występuje połączenie ulicy Hławskiej z wlotem południowym tj. ulicą Kazimierza Wielkiego.
- Skrzyżowanie położone jest we wschodniej części miasta Bydgoszczy i jest zlokalizowane na głównym ciągu kierunku wschód – zachód.
- W pobliżu węzła znajdują się: Wyższa Szkoła Bankowa, stacja paliw, warsztat samochodowy oraz sklepy spożywcze. Wszystkie powyższe punkty generują ruch i zwiększają natężenie ruchu na skrzyżowaniu. Wyjazd z parkingu Wyższej Szkoły Bankowej znajduje się w początkowej części pasa ruchu dla prawoskrętu zachodniego wlotu ulicy Fordońskiej.
- Na wszystkich wlotach skrzyżowania znajdują się przejścia dla pieszych.
- W ciągu ulicy Fordońskiej znajduje się dwutorowe torowisko tramwajowe. Przystanki tramwajowe znajdowały się na zachodnim wlocie ulicy Fordońskiej. Na wszystkich wylotach z wyjątkiem zachodniego ul. Fordońskiej znajdują się zatoki autobusowe.
- Ruch na skrzyżowaniu kierowany jest za pomocą wielofazowej sygnalizacji świetlnej. Sterowanie ruchem odbywa się w programie akomodacyjnym, kontrolowanym przez obszarowe sterowanie ruchem Inteligentnego Systemu Transportowego miasta.
- Pojazdy jadące ulicą Hławską obowiązuje nakaz skrętu w prawo i obowiązek ustąpienia pierwszeństwa pojazdom jadącym ulicą Kazimierza Wielkiego.
- W okresie 2018-2020 na skrzyżowaniu było 72 kolizji i 3 wypadki. Głównym typem zdarzeń drogowych były zderzenia tylne pojazdów, które stanowiły (~55%) wszystkich zdarzeń drogowych. Dominującą lokalizacją zderzeń tylnych były powierzchnie akumulacyjne przed li-

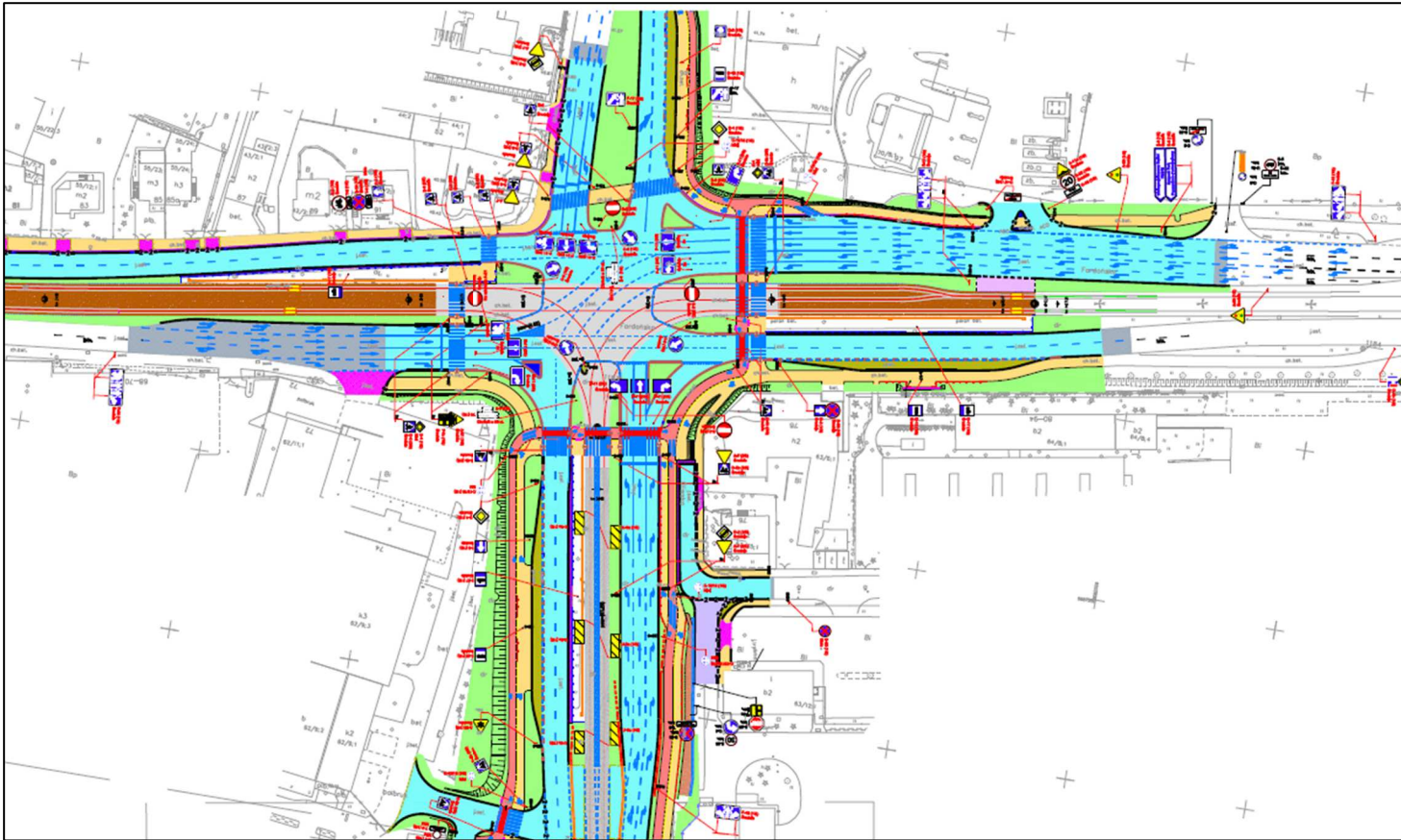
niami warunkowego zatrzymania przed sygnalizacją świetlną i przejściami dla pieszych. Na drugim miejscu pod względem liczebności były zderzenia pod kątem pojazdów (~24%), które miały miejsce przed liniami warunkowego zatrzymania w związku ze zbyt późnym wyborem pasa ruchu, z którego kierowca wjedzie na skrzyżowanie.

- Dominującymi błędami były: niezachowanie należytej odległości między pojazdami (~49%), nieprawidłowe omijanie, mijanie i zmiana pasa ruchu (~24%) oraz nieprzestrzeżenie pierwszeństwa (~15%).

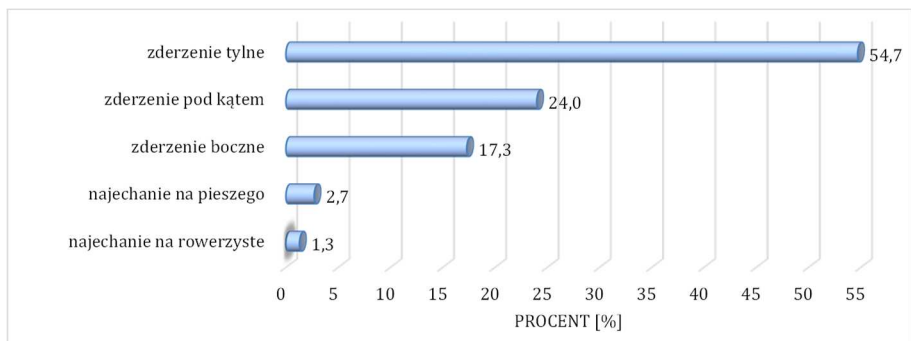
**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

Skrzyżowanie w trakcie przebudowy
(układ docelowy przedstawiono na rysunku poniżej)
Ocenę skrzyżowania pod względem brd będzie można dokonać po co najmniej dwuletnim okresie jego funkcjonowania.

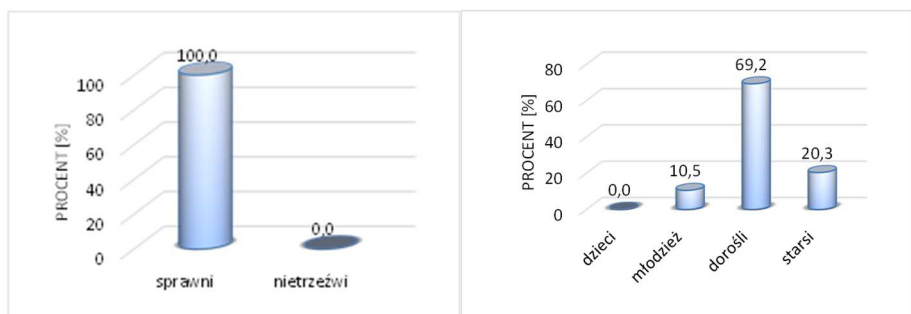
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 32 | 3 | 29 | 9,38 | 71,13 | 2,22 | 0,5 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2012 | 35 | 0 | 35 | 0,00 | 36,92 | 1,05 | 0,6 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2013 | 32 | 0 | 32 | 0,00 | 33,28 | 1,04 | 0,6 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2014 | 46 | 1 | 45 | 2,17 | 48,64 | 1,06 | 0,4 | 0,2 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2015 | 32 | 1 | 31 | 3,13 | 34,36 | 1,07 | 0,6 | 0,2 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2016 | 37 | 2 | 35 | 5,41 | 38,52 | 1,04 | 0,5 | 0,2 | 2,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2017 | 34 | 0 | 34 | 0,00 | 36,4 | 1,07 | 0,5 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2018 | 18 | 0 | 18 | 0,00 | 19,24 | 1,07 | 0,7 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2019 | 24 | 3 | 21 | 12,50 | 27,4 | 1,14 | 0,4 | 0,3 | 2,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2020 | 33 | 0 | 33 | 0,00 | 35,88 | 1,09 | 0,6 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |



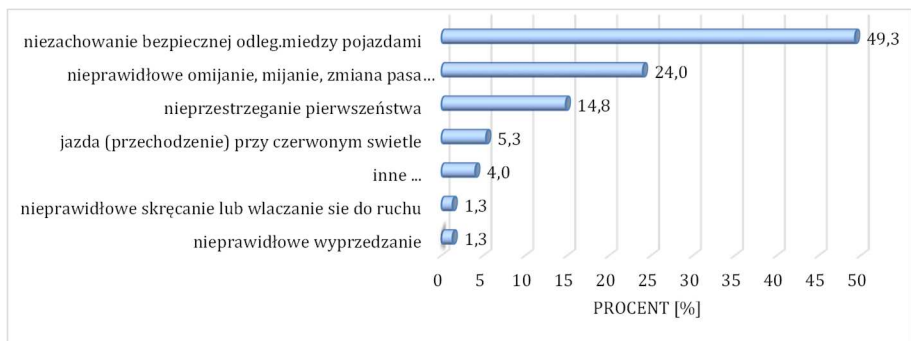
Rys. 12.16. Projekt organizacji ruchu po przebudowie skrzyżowania ulic Fordońskiej, Kazimierza Wielkiego i Łęczyckiej



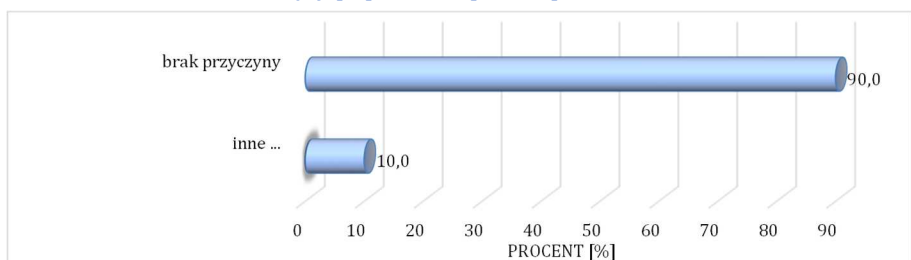
Rodzaj zdarzeń



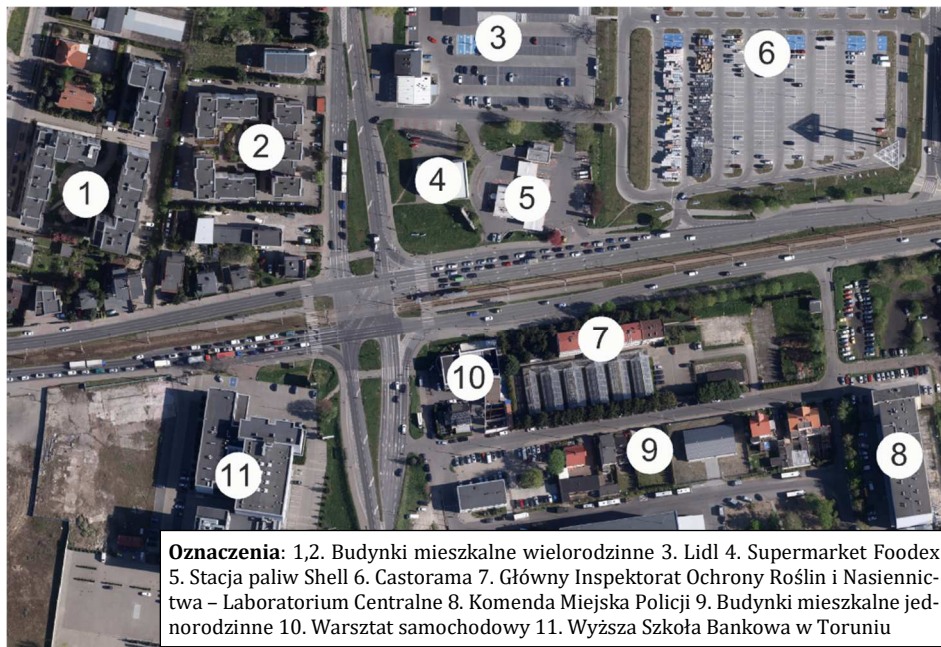
Charakterystyka sprawców zdarzeń



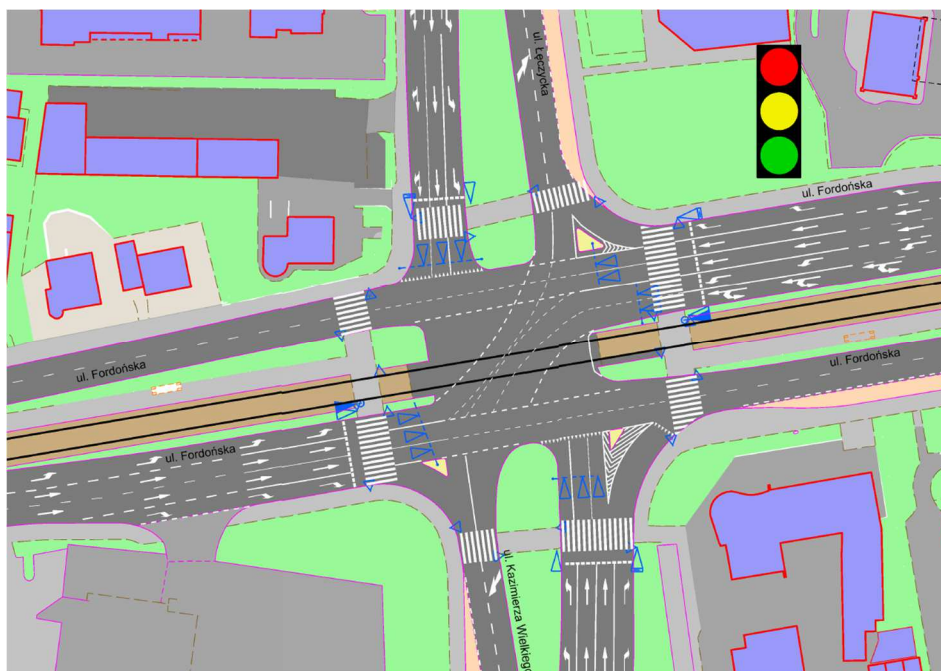
Błędy popełniane przez sprawców



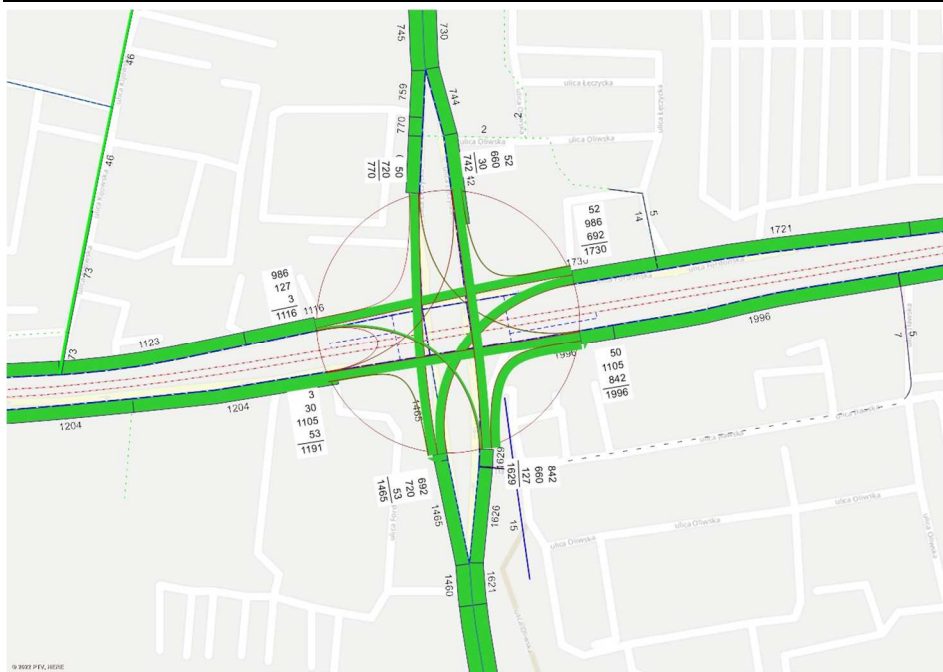
Okoliczności zdarzeń



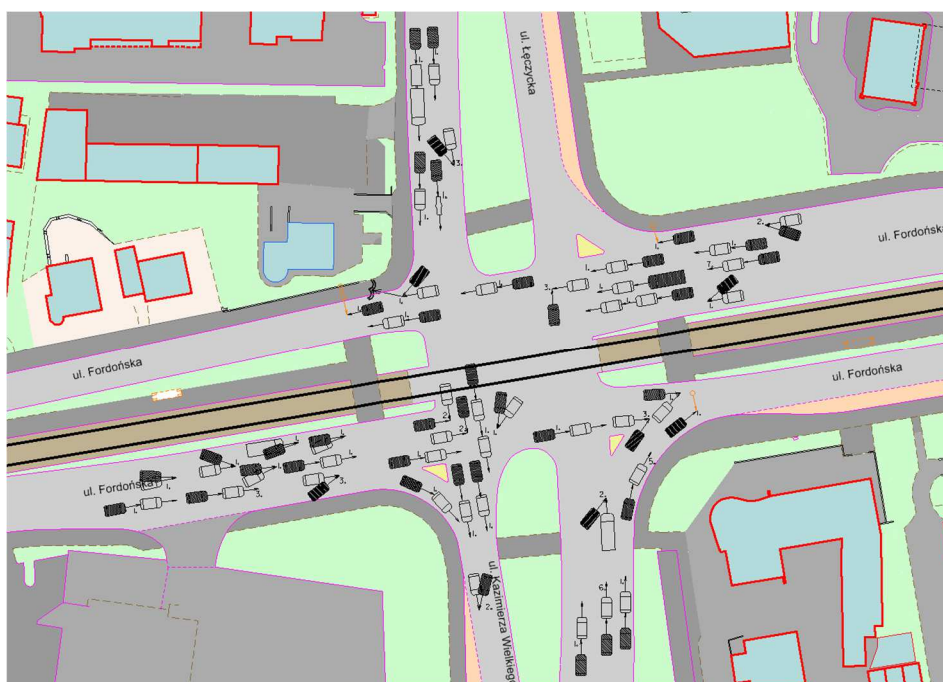
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



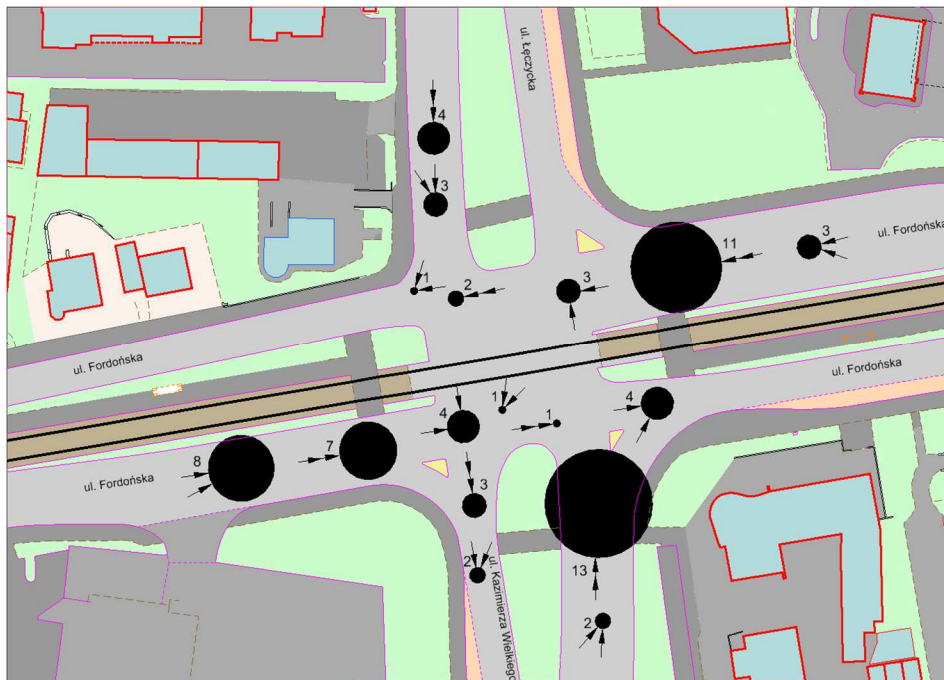
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym (przed przebudową)



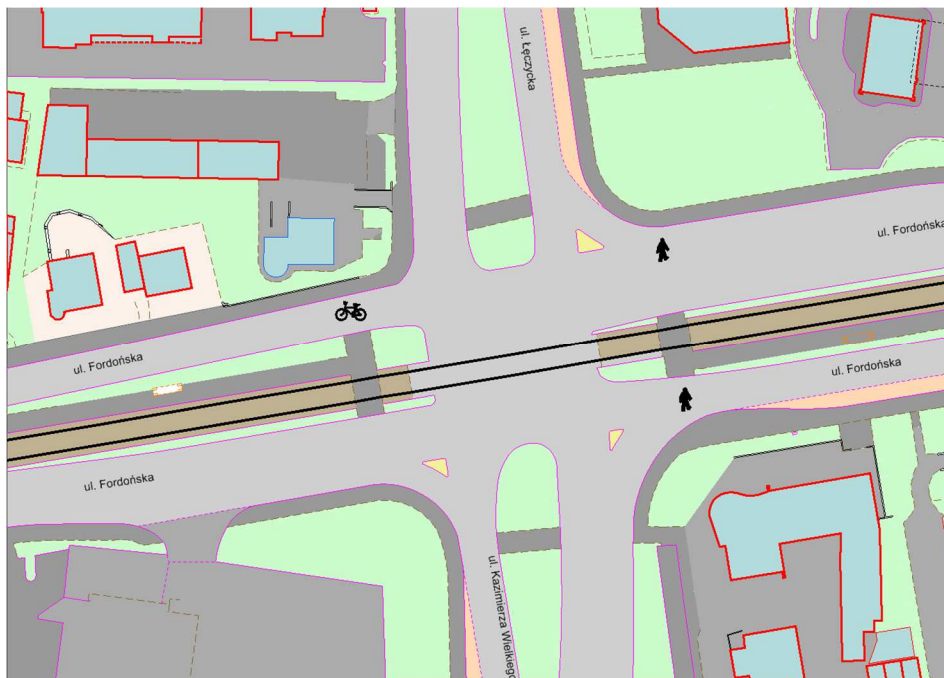
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami



SKRZYŻOWANIE KAMIENNA – GDAŃSKA – ARTYLERYJSKA

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie ulic: Gdańskiej, Artyleryjskiej i Kamiennej to skrzyżowanie skanalizowane. Na wlotach ulic Kamiennej i Artyleryjskiej znajdują się wyspy kanalizujące typu 'kropla' oraz wyspy kanalizujące relacje prawoskrętne.
- Skrzyżowanie położone jest w północnej części Bydgoszczy i jest zlokalizowane na głównym ciągu miasta, na kierunku wschód – zachód (Trasa W-Z).
- W pobliżu węzła znajdują się: centrum handlowe wraz z sieciowym sklepem spożywczym. Punkt ten generuje ruch i zwiększa natężenie ruchu na skrzyżowaniu. Wyjazd z parkingu centrum handlowego znajduje się niecałe 15,0 m od linii warunkowego zatrzymania na południowym wlocie ulicy Gdańskiej.
- Przejścia dla pieszych wraz z przejazdami dla rowerzystów znajdują się na wszystkich wlotach z wyjątkiem północnego wlotu ulicy Gdańskiej.
- W ciągu ulicy Gdańskiej znajduje się dwutorowe torowisko tramwajowe. Na skrzyżowaniu następuje zmiana kierunku torowiska tramwajowego. Przystanki tramwajowe znajdują się na północnym wlocie i wylocie ulicy Gdańskiej. Na wschodnim wlocie i wylocie ulicy Kamiennej znajdują się przystanki autobusowe.
- Ruch na skrzyżowaniu kierowany jest za pomocą wielofazowej sygnalizacji świetlnej. Sterowanie ruchem odbywa się w programie akomodacyjnym, kontrolowanym przez obszarowe sterowanie ruchem Inteligentnego Systemu Transportowego miasta.
- W okresie 2018-2020 na skrzyżowaniu były 32 kolizje i 4 wypadki. Głównym typem zdarzeń drogowych były zderzenia tylne pojazdów, które stanowiły (~44%) wszystkich zdarzeń drogowych. Na drugim miejscu pod względem liczebności były zderzenia pod kątem pojazdów (~25%), które miały miejsce przy wyjeździe pojazdów z parkingu centrum handlowego. Na miejscu trzecim pod względem liczebności były najechania na rowerzystę oraz zderzenia boczne pojazdów (po ~11%).

- Dominującymi błędami były: niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami (~29%), nieprawidłowe omijanie, mijanie i zmiana pasa ruchu (~26%) oraz nieprzestrzeganie pierwszeństwa (~17%).
- W latach 2018-2020 liczba zdarzeń zmniejszyła się o 50% w stosunku do lat poprzednich.



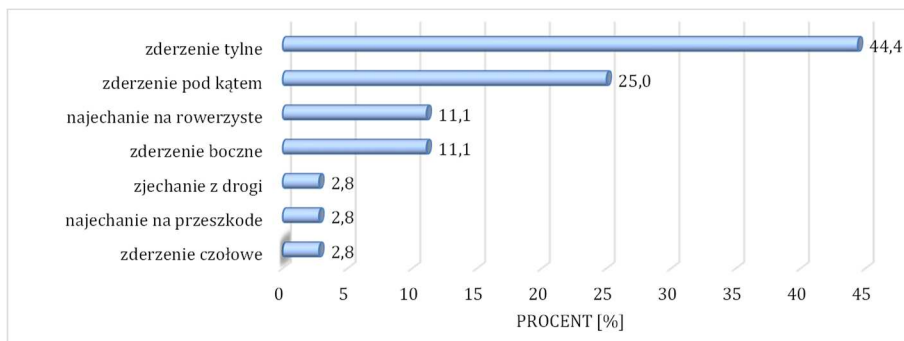
Fot. 12.17. Widok na skrzyżowanie ulic Gdańskiej, Kamiennej i Artyleryjskiej

**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

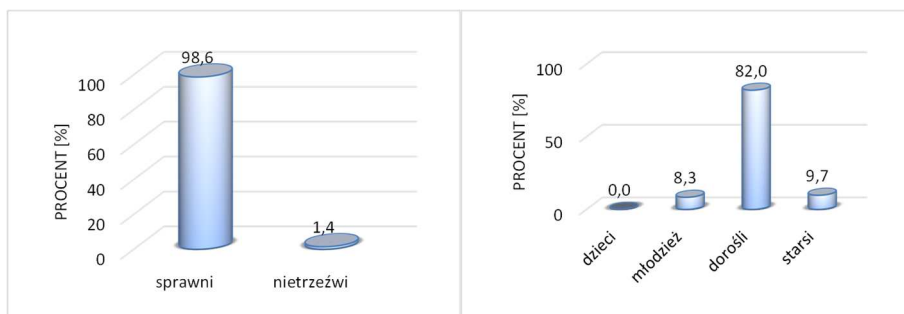
Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego uzyskać poprzez:

- zwiększenie przepustowości skrzyżowania, a przede wszystkim relacji lewoskrętnych ulicy Artyleryjskiej poprzez wydłużenie sygnału zielonego;
- zamknięcie wyjazdu z parkingu centrum handlowego i pozostawienie jedynie wyjazdu północnego na ulicę Kamienną z dopuszczeniem jedynie skrętu w prawo;
- rozbudowę sieci drogowej, a przede wszystkim zwiększenie przepustowości na kierunku Trasy W – Z tj. na ulicy Artyleryjskiej i Kamiennej;
- budowę węzła drogowego, tunel dla pojazdów na kierunku wschód – zachód.

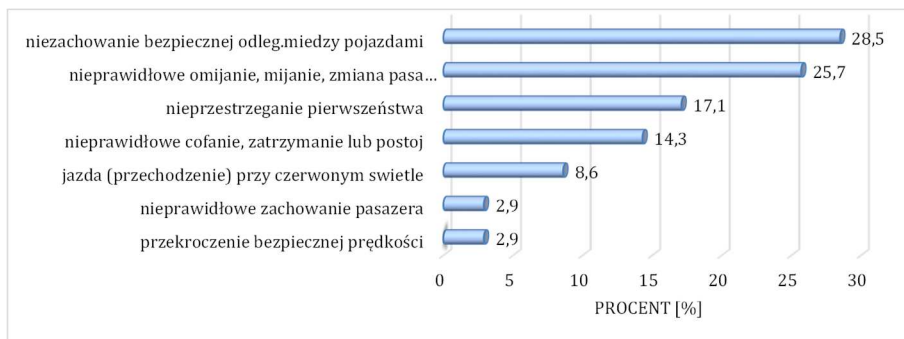
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 8 | 0 | 8 | 0,00 | 8,32 | 1,04 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2012 | 14 | 0 | 14 | 0,00 | 14,56 | 1,04 | 0,6 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2013 | 18 | 1 | 17 | 5,56 | 21,36 | 1,19 | 0,6 | 0,3 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2014 | 15 | 1 | 14 | 6,67 | 17,72 | 1,18 | 0,6 | 0,3 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2015 | 22 | 2 | 20 | 9,09 | 23,44 | 1,07 | 0,3 | 0,4 | 2,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2016 | 24 | 2 | 22 | 8,33 | 61,73 | 2,57 | 0,5 | 0,2 | 0,0 | 2,0 | 1,0 |
| 2017 | 20 | 4 | 16 | 20,00 | 24,04 | 1,20 | 0,3 | 0,2 | 2,0 | 3,0 | 0,0 |
| 2018 | 4 | 0 | 4 | 0,00 | 5,2 | 1,30 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2019 | 18 | 2 | 16 | 11,11 | 20,36 | 1,13 | 0,4 | 0,4 | 0,0 | 2,0 | 0,0 |
| 2020 | 14 | 2 | 12 | 14,29 | 16,72 | 1,19 | 0,4 | 0,2 | 0,0 | 2,0 | 0,0 |



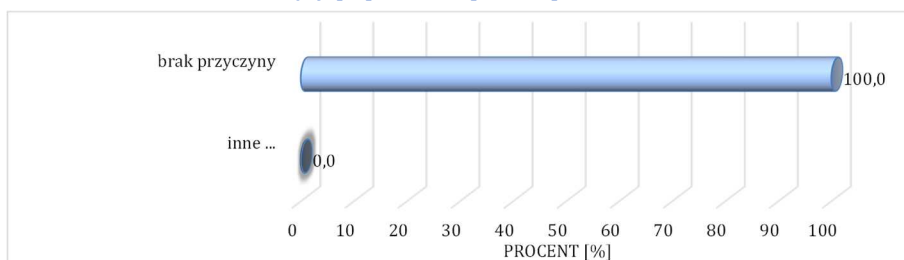
Rodzaj zdarzeń



Charakterystyka sprawców zdarzeń

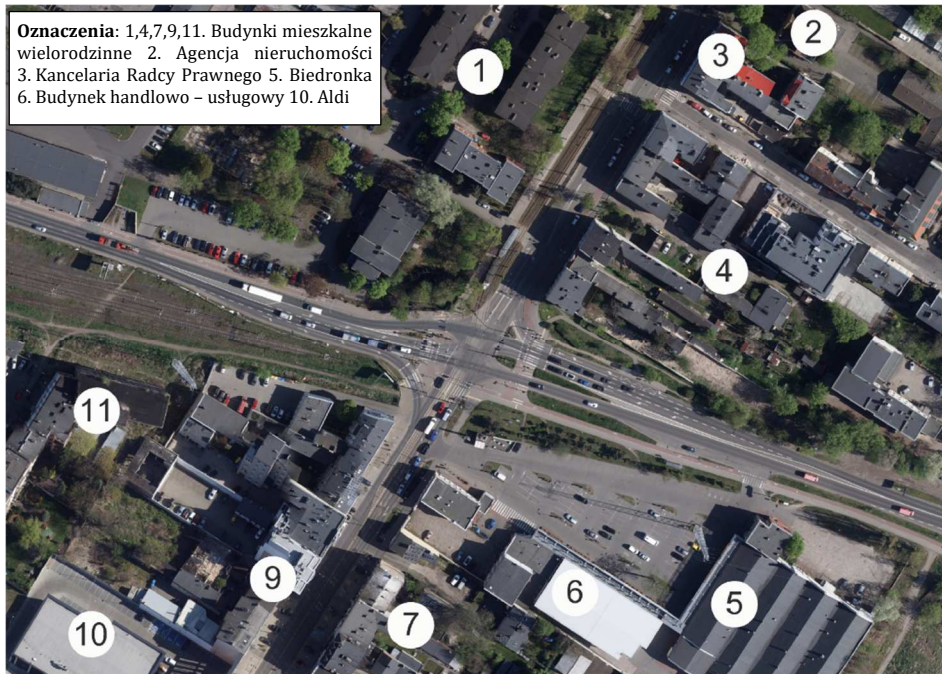


Błędy popełniane przez sprawców

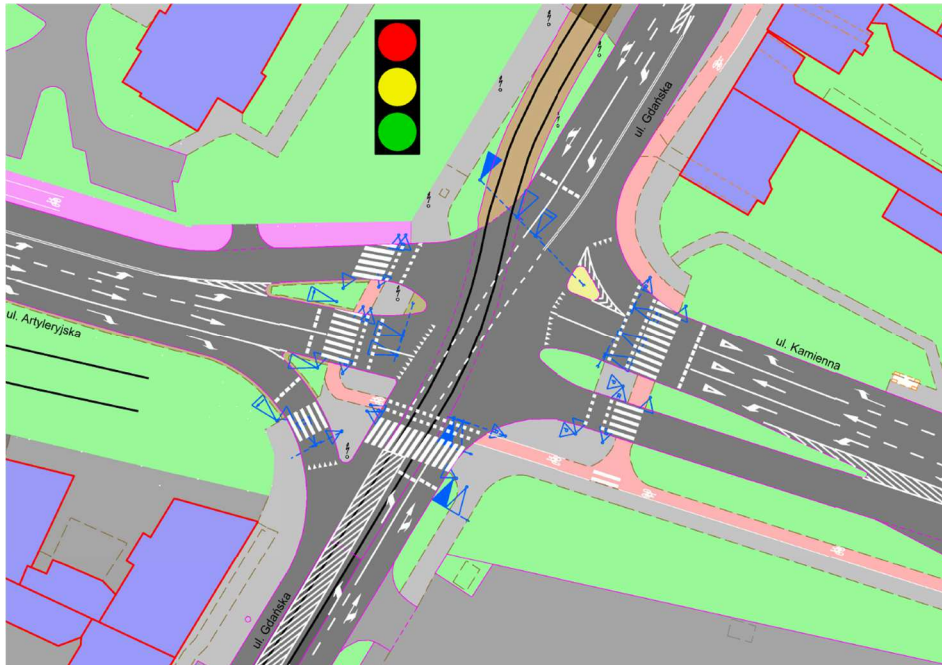


Okoliczności zdarzeń

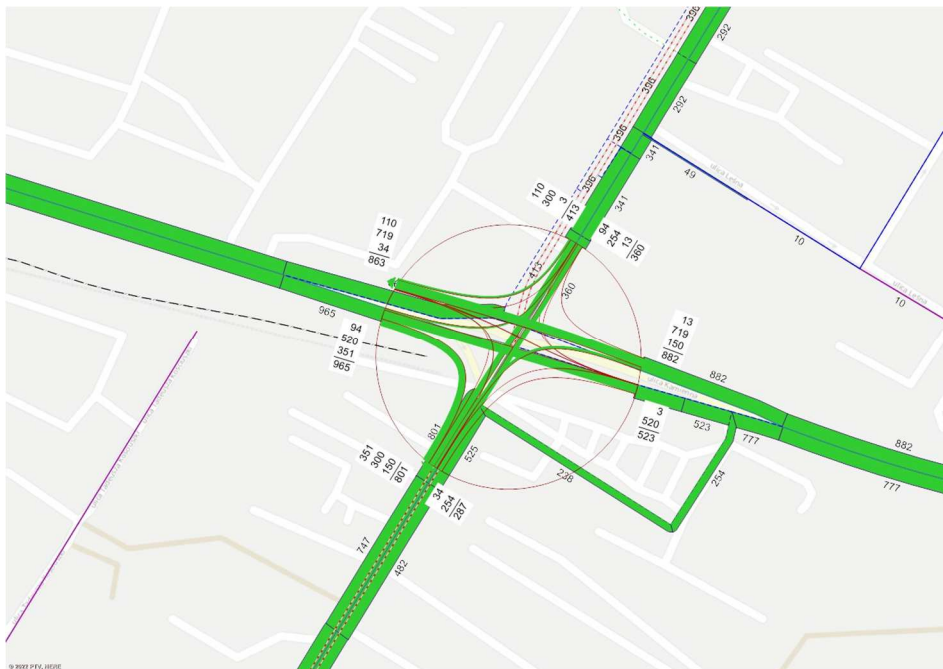
Oznaczenia: 1,4,7,9,11. Budynki mieszkalne wielorodzinne 2. Agencja nieruchomości 3. Kancelaria Radcy Prawnego 5. Biedronka 6. Budynek handlowo - usługowy 10. Aldi



Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



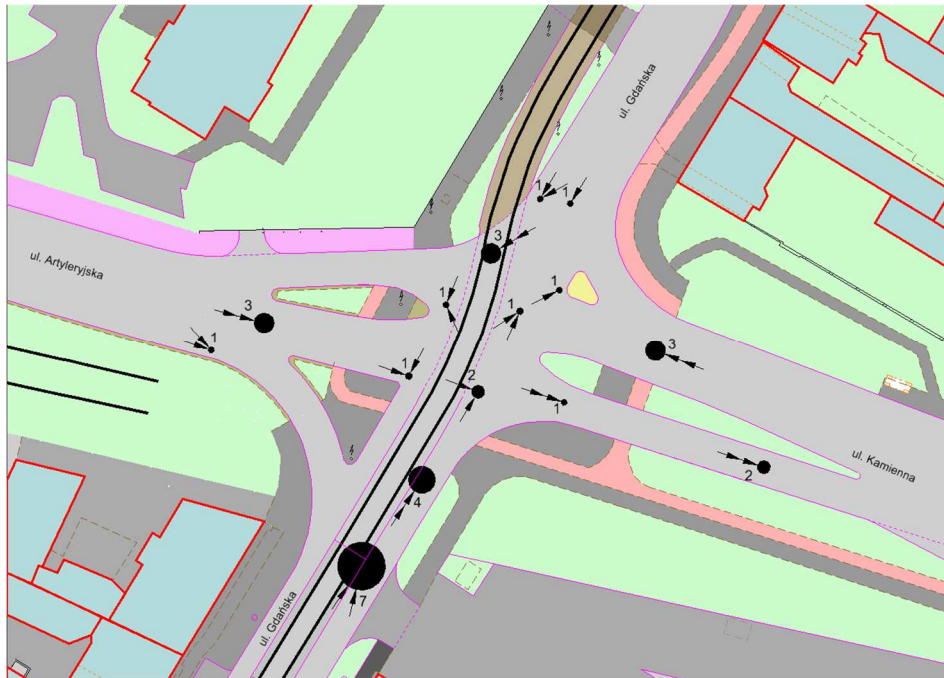
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|---|---|---|
| 17. Skrzyżowanie: KAMIENNA – GDAŃSKA – ARTYLERYJSKA | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Przepustowość skrzyżowania zbyt mała w stosunku do występującego natężenia ruchu. | Długie kolejki pojazdów oczekujących na przejazd przez skrzyżowanie powodują duże straty czasu kierowców. Skutkiem tego są częstsze ryzykowne zachowania kierowców. Przykładem takim może być wjazd na skrzyżowanie w przypadku zakończenia sygnału zielonego (sygnał żółty i czerwony). | Wydłużenie sygnału zielonego dla relacji, dla której tworzące się kolejki są najdłuższe np. lewoskrętów na wlocie ulicy Artyleryjskiej. Do poprawy warunków ruchu przyczyniłaby się rozbudowa sieci drogowej miasta tj. rozbudowa Trasy W – Z (na przecięciu z ul. Gdańską węzeł drogowy – tunel w ciągu Trasy W-Z). |
| 2. | Wyjazd z parkingu centrum handlowego znajduje się niecałe 15,0 m od linii warunkowego zatrzymania dla południowego wlotu ulicy Gdańskiej. | Włączanie się do ruchu pojazdów wyjeżdżających z parkingu centrum handlowego możliwe jest jedynie poprzez włączenie się do kolejki oczekującej na sygnał zielony na południowym wlocie ulicy Gdańskiej. Najczęściej jest to możliwe, gdy dostępna jest przestrzeń zwolniona przez pojazd, który wjechał na skrzyżowanie. Dodatkowo, gdy docelowym pasem ruchu dla kierowcy wyjeżdżającego z parkingu jest lewoskręt, kierowca musi przeciąć pas ruchu w strefie segregacji wlotu i to bezpośrednio przed sygnalizatorami świetlnymi. Utrudniony wyjazd z parkingu może powodować niebezpieczne zachowania zniecierpliwionych kierowców. | Zakaz wyjazdu z parkingu centrum handlowego na ulicę Gdańską. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|--|---|
| 3. | <p>Nieosiowy przebieg torowiska tramwajowego skrzyżowanie. W konsekwencji czego powstaje niebezpieczny punkt kolizji dla kierujących pojazdami, wykonujących manewr lewoskrętu a pojazdami szynowymi.</p> | <p>Tramwaje pokonując skrzyżowanie przecinają pas ruchu pojazdów jadących z północnej strony ulicy Gdańskiej. W związku z tym faktem, przejazd tramwajów przez skrzyżowanie odbywa się jednocześnie z pojazdami jadącymi w lewo z południowego wlotu ulicy Gdańskiej. Pojazdy te muszą ustąpić pierwszeństwa jadącym z naprzeciwka tramwajom, co znacznie ogranicza liczbę pojazdów korzystających z sygnału zielonego w czasie jednej fazy.</p> | <p>Przebudowa torowiska tramwajowego – zmiana przebiegu torowiska tramwajowego tak, aby jego przebieg znajdował się w osi ulicy Gdańskiej, a nie po jej zachodniej stronie.</p> <p>Rozbudowa Trasy W – Z (na przecięciu z ul. Gdańską węzeł drogowy – tunel w ciągu Trasy W-Z), co umożliwiłoby zmianę typu skrzyżowania oraz wyeliminowanie kolizji pomiędzy strumieniami pojazdów a tramwajami.</p> |

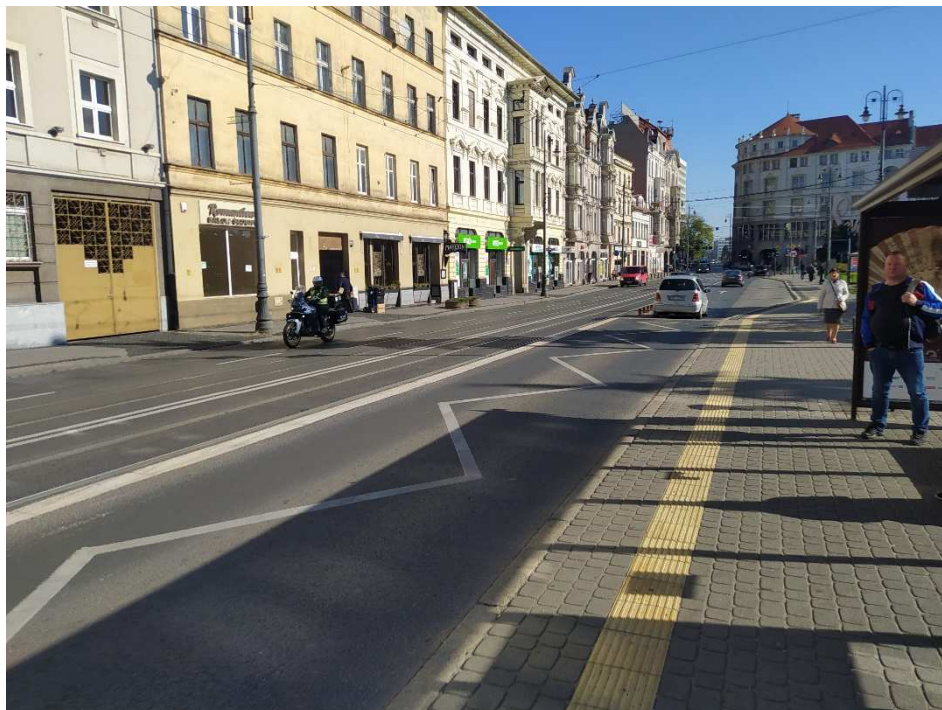


PUNKT NA ODCINKU
MARSZAŁKA FOCHA
(KARMELICKA – PLAC TEATRALNY)

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Ul. Marszałka Focha jest położona w centralnej części miasta i pełni bardzo ważną rolę w obsłudze miasta, zwłaszcza publicznym transportem zbiorowym. Przez omawiany odcinek przebiega wiele linii tramwajowych. Ten odcinek torowiska tramwajowego jest bardzo istotny z punktu widzenia transportu publicznego, z uwagi na brak dla niego odcinka alternatywnego na kierunku wschód – zachód.
- Omawiany ‘czarny punkt’ obejmuje fragment ulicy (50 m) na odcinku pomiędzy ul. Karmelicką a Placem Teatralnym. Jest to fragment ulicy, przy którym został zlokalizowany przystanek tramwajowy oraz autobusowy po południowej stronie ulicy. Brak jest przystanku autobusowego zlokalizowanego po stronie północnej.
- Przekrój na omawianym odcinku to 1/4. Na dwóch środkowych pasach ruchu wbudowane jest torowisko tramwajowe w jezdnię.
- W połowie 2019 roku na ul. Marszałka Focha został wybudowany „przystanek wiedeński”. Zmiana polegała na wyniesieniu prawego pasa ruchu (dla pojazdów jadących w kierunku wschodnim) oraz zastosowanie sygnalizacji świetlnej, włączanej na czas wymiany pasażerskiej.
- Omawiany odcinek znajduje się w ścisłym centrum miasta. Mnogość punktów ruchotwórczych oraz lokalizacja punktu wpływają na przemieszczanie się w nim znacznych potoków pieszych. Głównym punktem generującym ruch jest Starówka Bydgoska, która oprócz walorów zabytkowych i rekreacyjnych oferuje liczne usługi restauracyjne i drobnego handlu detalicznego.
- Ruch pojazdów na ul. Marszałka Focha jest stosunkowo duży. Należy zaznaczyć, że z uwagi na jej lokalizację w strukturze rodzajowej pojazdów znajdują się duży odsetek pojazdów ciężkich.
- Na omawianym odcinku miało miejsce 14 zdarzeń drogowych z czego 3 to były wypadki (najechanie na pieszego).
- Dwa z omawianych wypadków wystąpiło w momencie wymiany pasażerskiej. Pojazdy wyprzedzające tramwaj najechały na pieszego opuszczającego pojazd.

- Na omawianym odcinku powodem wielu problemów jest zastosowany przekrój normalny 1/4. Duże natężenia ruchu pojazdów powiązane z dużymi natężeniami ruchu pieszych, sprawiają, że tworzy się w tym miejscu wiele potencjalnie niebezpiecznych sytuacji. Brak wyznaczonych w najbliższej okolicy przejść dla pieszych przez ul. Marszałka Focha (około 100 m w stronę wschodnią i 280 m w stronę zachodnią), zachęca pieszych do przekraczania jezdni w niedozwolonym miejscu.



Fot. 12.18. Widok na niebezpieczne miejsce w ciągu ul. M. Focha

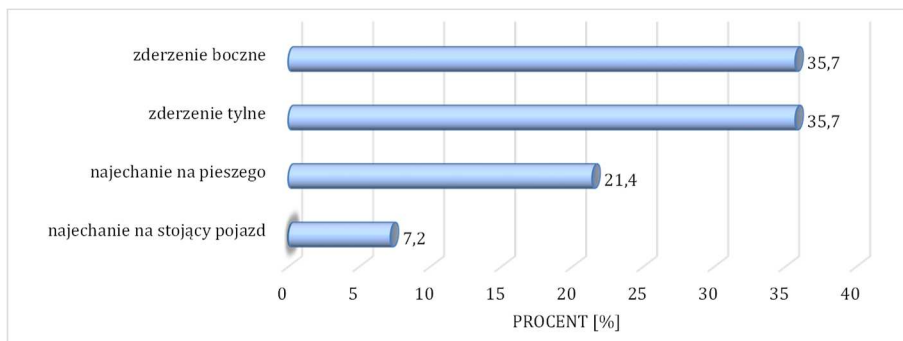
**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

Z uwagi na przebudowę omawianego odcinka (budowę przystanku wiedeńskiego) analizę zdarzeń drogowych należy przeprowadzić osobno dla okresu poprzedzającego przebudowę i okresu po przebudowie. Najechania na pieszych mające miejsce w momencie ich wysiadania z tramwaju miały miejsce w 2018 roku, czyli przed budową 'przystanku wiedeńskiego'. Po tym okresie zdarzenie tego typu nie zaistniało. Można zakładać, że wprowadzone środki przyczyniły się do rozwiązania problemu z pieszymi wysiadającymi z tramwaju. Niemniej jednak w danym miejscu miało miejsce kolejne najechanie na pieszego w roku 2020 (przekraczanie jezdni w niedozwolonym miejscu), które sugeruje, że problem z nieprawidłowym przekraczaniem jezdni nie został w pełni rozwiązany.

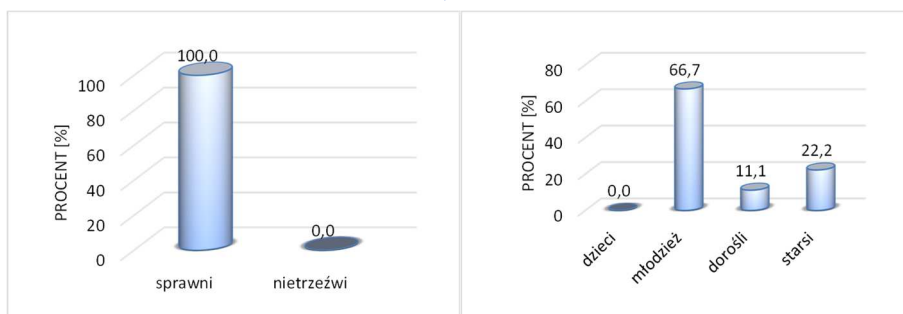
Z uwagi na lokalizację punktu, liczne ciągi pieszce i możliwości terenowe w tym miejscu, rozwiązanie punktowe może nie dać pożądanego efektów. Niezbędne jest „wyciszenie” ruchu pojazdów na ul. Marszałka Focha jak opisano to w rozdziale 12.12. Na ul. Marszałka Focha zaleca się zwężenie przekroju do jednego pasa ruchu w obu kierunkach, co wpłynęłoby na ograniczenie natężeń ruchu oraz skanalizowanie ruchu pojazdów.

Ponadto z uwagi na brak przejść dla pieszych w odpowiedniej odległości zaleca się wygrozdzenie jezdni po północnej stronie ul. Marszałka Focha.

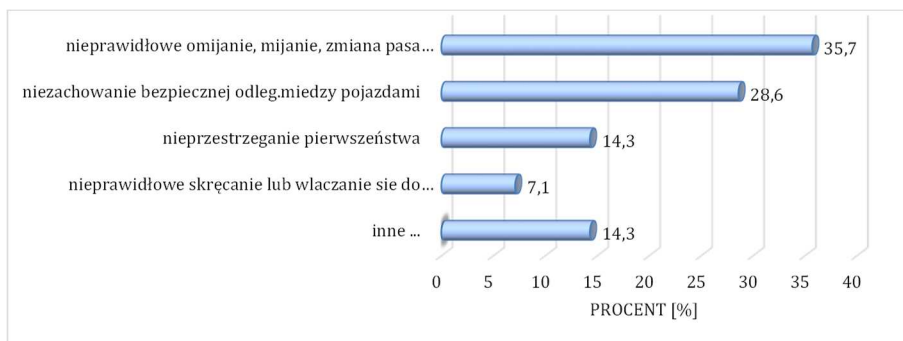
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 1 | 0 | 1 | 0.00 | 1.04 | 1.04 | 1.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2012 | 2 | 0 | 2 | 0.00 | 1.56 | 0.78 | 0.5 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2013 | 1 | 1 | 0 | 100.00 | 1.32 | 1.32 | 1.0 | 0.3 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2014 | 2 | 0 | 2 | 0.00 | 2.08 | 1.04 | 1.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2015 | 4 | 0 | 4 | 0.00 | 4.16 | 1.04 | 0.8 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2016 | 4 | 0 | 4 | 0.00 | 4.16 | 1.04 | 0.5 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2017 | 2 | 0 | 2 | 0.00 | 2.08 | 1.04 | 1.0 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2018 | 5 | 2 | 3 | 40.00 | 5.76 | 1.15 | 0.4 | 1.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2019 | 6 | 0 | 6 | 0.00 | 6.76 | 1.13 | 0.7 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2020 | 3 | 1 | 2 | 33.33 | 3.4 | 1.13 | 0.7 | 0.8 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |



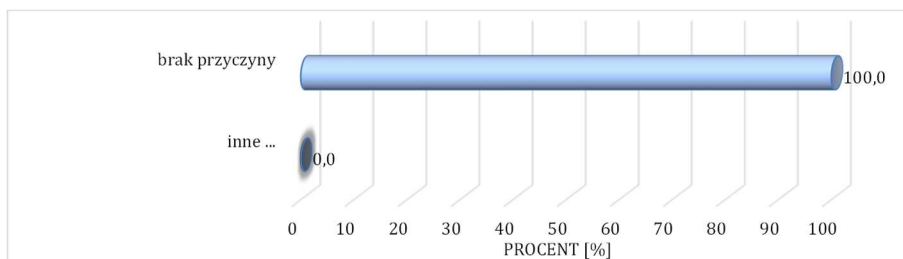
Rodzaj zdarzeń



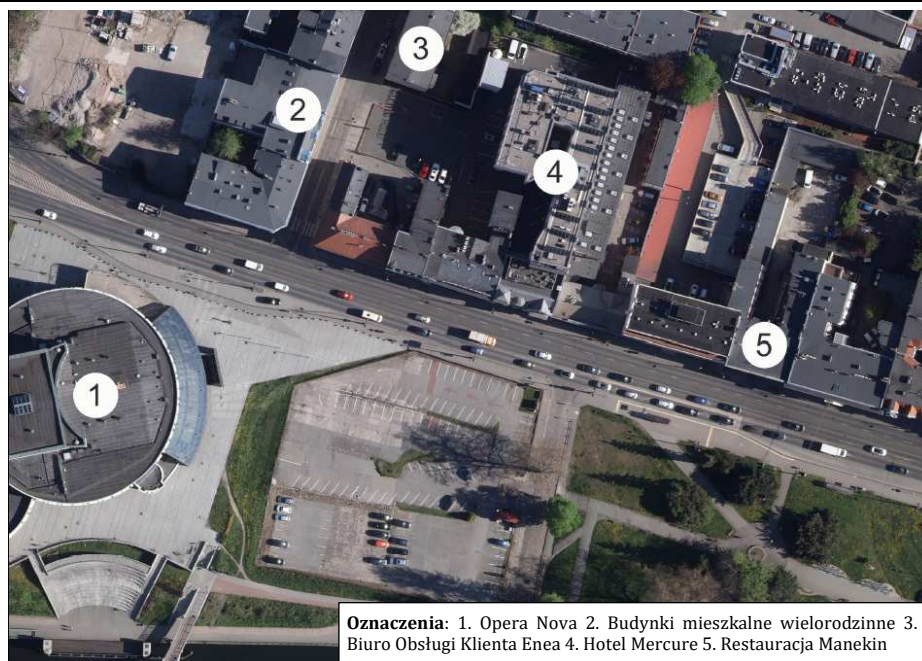
Charakterystyka sprawców zdarzeń



Błędy popełniane przez sprawców



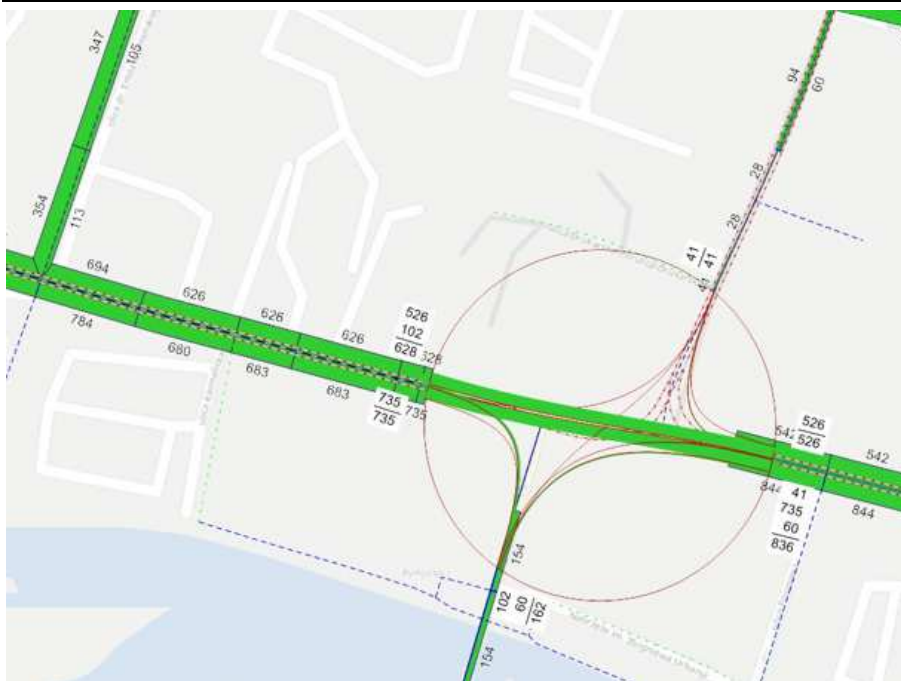
Okoliczności zdarzeń



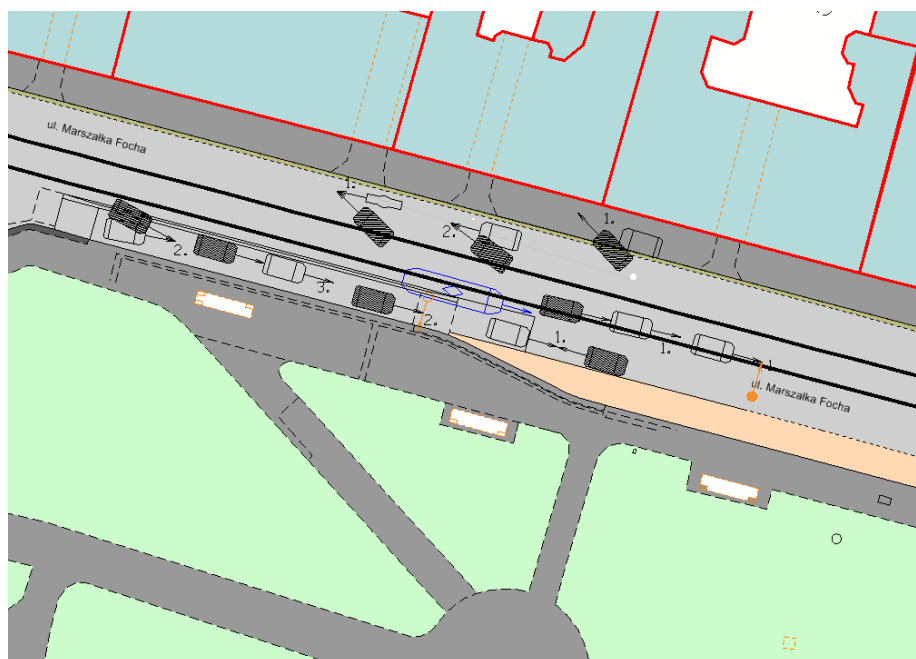
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



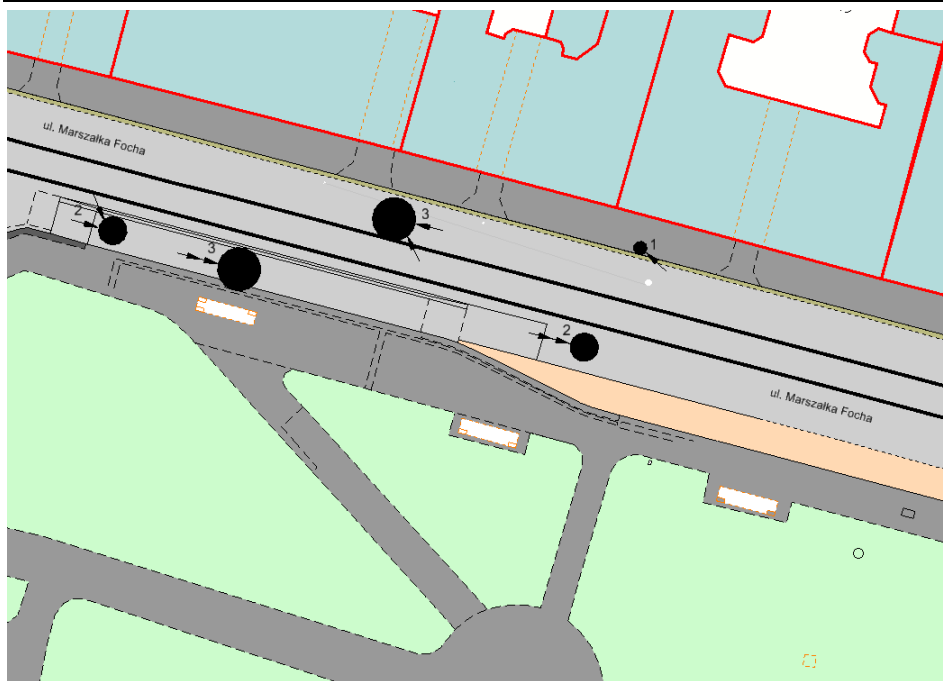
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



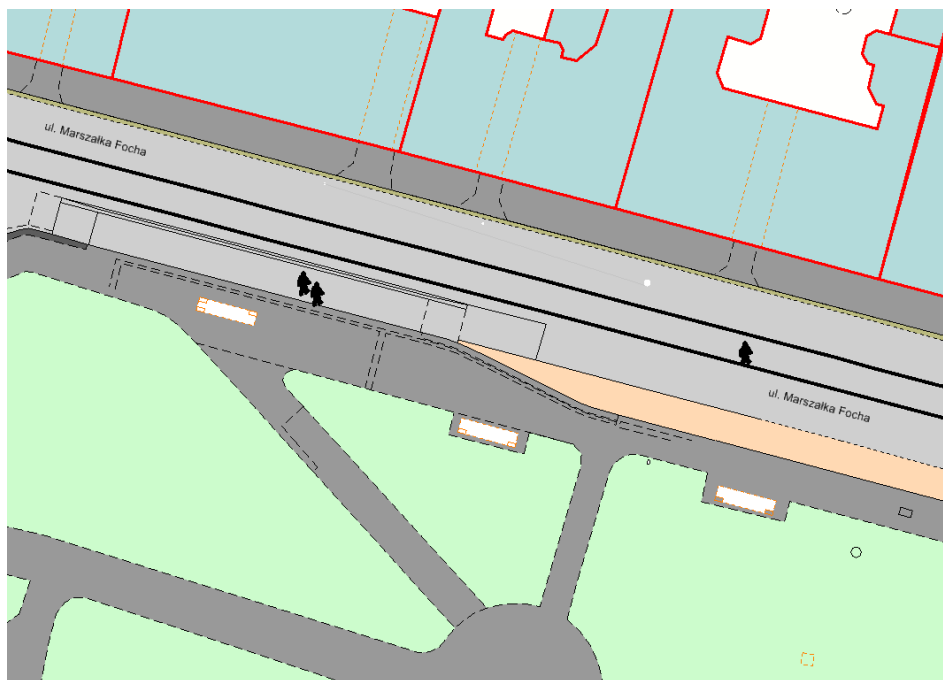
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|--|---|---|
| 18. Punkt na odcinku: MARSZAŁKA FOCHA (KARMELICKA – MOSTOWA) | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Brak wyznaczonych przejść dla pieszych oraz brak odpowiedniego wygrozdzenia dla pieszych na ul. Marszałka Focha. | Z uwagi na brak wygrozdzenia i odległość od przejść dla pieszych większą niż 100 m od analizowanego miejsca, piesi przekraczają jezdnie w miejscu do tego nieprzeznaczonym. Zastosowany przekrój (1/4) sprawia, że piesi muszą obserwować jednocześnie wiele strumieni ruchu, co może powodować nieostrożne wejście przed jadący pojazd. Skutkiem tego może być najechanie na pieszego. | Z uwagi na liczne potencjalne punkty kolizji w tym miejscu nie zaleca się wyznaczania dodatkowego przejścia dla pieszych. Jako działanie doraźne, zaleca się wygrozdzenie północnej strony jezdni. Dodatkowe przejście dla pieszych proponuje się wprowadzić w przyszłości - po wprowadzeniu zalecanego przekroju jezdni. |
| 2. | Duże prędkości pojazdów na ul. Marszałka Focha wynikające z parametrów przekroju poprzecznego ulicy. | Zderzenia tylne pojazdów lub najechania na pieszego przechodzącego przez jezdnie poza przejściem dla pieszych. | Spowolnienie ruchu pojazdów może nastąpić przez zwężenie przekroju poprzecznego jezdni. |



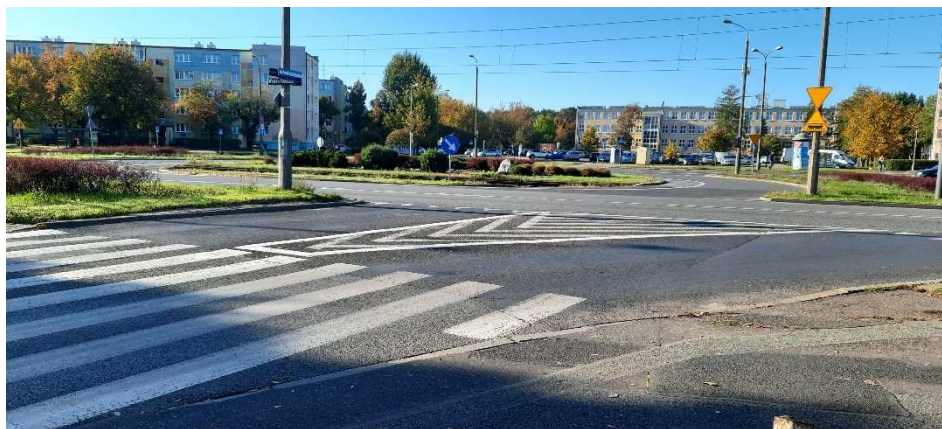
SKRZYŻOWANIE

WOJSKA POLSKIEGO – KOMBATANTÓW – AL. PREZYDENTA LECHA KACZYŃSKIEGO

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie położone jest w południowo-wschodniej części miasta. Ulica Wojska Polskiego jest jednym z istotnych ciągów miasta na kierunku zachód-wschód. Duże znaczenie ma również al. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego, ponieważ na jej przedłużeniu zlokalizowany jest most Kazimierza Wielkiego (stanowi jedną z głównych przepraw mostowych przez rzekę Brdę). Natomiast ul. Kombatantów jest ulicą lokalną i ma małe znaczenie dla sieci drogowej miasta.
- Skrzyżowanie jest czterowlotowe z grupy skrzyżowań z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach, przy czym na ul. Wojska Polskiego występuje torowisko tramwajowe dwutorowe. Torowisko jest odsunięte na północ od centralnej części skrzyżowania.
- Przejścia dla pieszych są zlokalizowane na wszystkich wlotach i wylotach.
- Ul. Wojska Polskiego ma dwie jednokierunkowe jezdnie, każda po dwa pasy ruchu. Natomiast Al. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego i ul. Kombatantów mają jedną jezdnię, po jednym pasie ruchu dla każdego kierunku.
- Występują duże natężenia ruchu na ul. Wojska Polskiego oraz na al. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego.
- Blisko skrzyżowania znajdują się pasażer handlowe oraz wielorodzinną zabudowa mieszkalna, które są dużymi generatorami przede wszystkim ruchu pieszego.
- Największe problemy z przepustowością występują na wlocie al. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego, ponieważ w godzinach szczytu tworzą się często kolejki pojazdów, które osiągają niejednokrotnie długość kilkuset metrów.
- Liczba zdarzeń drogowych z trzech ostatnich lat, wyniosła 62. W 2018 roku zanotowano 17 zdarzeń, w 2019 roku 18 zdarzeń drogowych, a w 2020 roku 27 zdarzeń drogowych. W latach 2018 -2020 wystąpiły łącznie 3 wypadki drogowe.

- Najczęstszym rodzajem zdarzeń drogowych były: zderzenia tylne (~58%) oraz zderzenia boczne pojazdów (~37%). Za najczęściej występujące przyczyny zdarzeń drogowych wskazano: niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami (~60%) oraz nieprzestrzeganie pierwszeństwa przejazdu (~40%).
- Największa koncentracja zdarzeń drogowych wystąpiła na wlocie al. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego.



Fot. 12.19. Widok na skrzyżowanie ulicy Wojska Polskiego, Kombatantów oraz al. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego

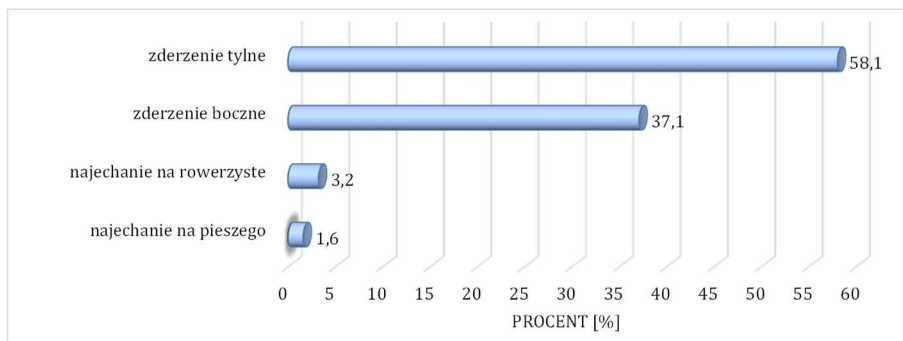
**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego głównie można uzyskać poprzez:

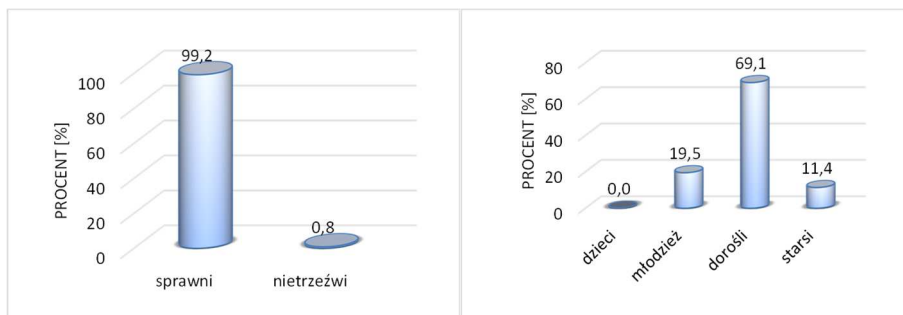
- wprowadzenie odpowiedniej geometrii wlotów i wylotów skrzyżowania (nie trasować na „przestrzał”),
- dostosowanie liczby pasów ruchu do występujących natężeń ruchu na każdym wlocie skrzyżowania,
- wprowadzenie sygnalizacji świetlnej wielofazowej i typowej organizacji ruchu dla ronda (A7, C12),
- wybudowanie zatok autobusowych na wylotach ul. Wojska Polskiego.

Należy również wprowadzić inne zalecenia wyszczególnione w ‘Syntetycznej ocenie i możliwościach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego’. Ostateczne rozwiązania projektowe powinny być poprzedzone dokładnymi analizami: prognoz ruchu oraz przepustowości skrzyżowania.

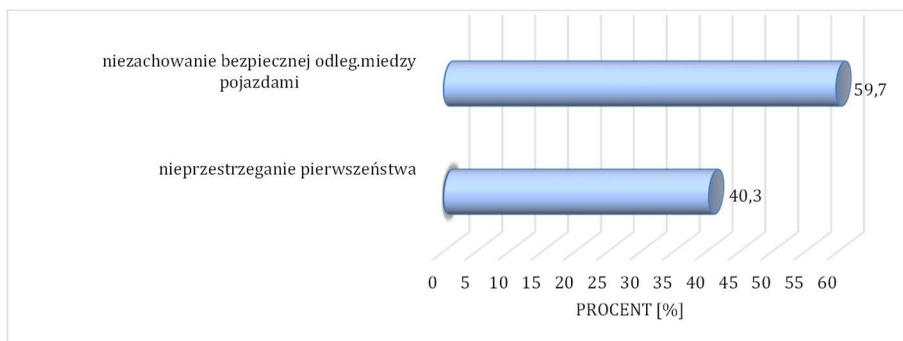
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 28 | 3 | 25 | 10,71 | 82,83 | 2,96 | 0,5 | 0,2 | 1,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2012 | 28 | 0 | 28 | 0,00 | 28,50 | 1,02 | 0,8 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2013 | 22 | 1 | 21 | 4,55 | 23,33 | 1,06 | 0,7 | 0,5 | 0,0 | 1,0 | 1,0 |
| 2014 | 16 | 3 | 13 | 18,75 | 71,03 | 4,44 | 0,6 | 0,5 | 2,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2015 | 19 | 1 | 18 | 5,26 | 20,03 | 1,05 | 0,9 | 0,7 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2016 | 30 | 1 | 29 | 3,33 | 32,28 | 1,08 | 0,8 | 0,4 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2017 | 27 | 2 | 25 | 7,41 | 30,24 | 1,12 | 0,6 | 0,2 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2018 | 17 | 1 | 16 | 5,88 | 17,96 | 1,06 | 0,7 | 0,4 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2019 | 18 | 1 | 17 | 5,56 | 19,8 | 1,10 | 0,5 | 0,4 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2020 | 27 | 1 | 26 | 3,70 | 29,16 | 1,08 | 0,5 | 0,4 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |



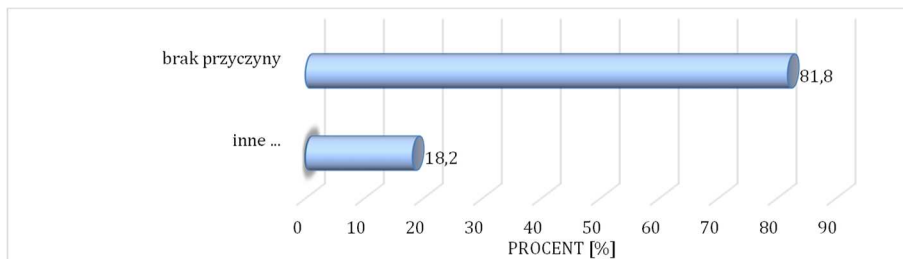
Rodzaj zdarzeń



Charakterystyka sprawców zdarzeń

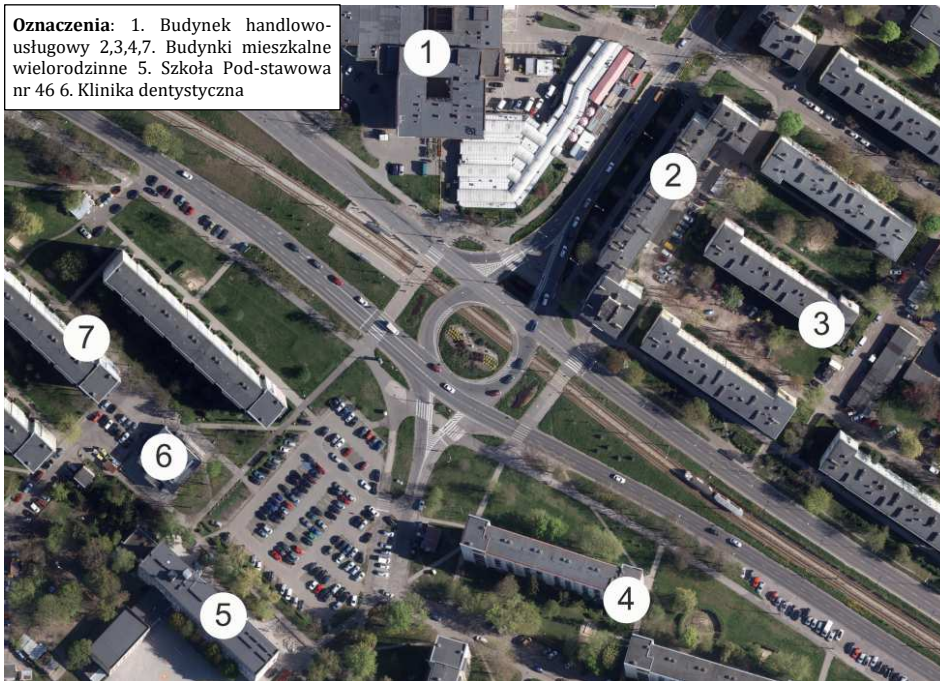


Błędy popełniane przez sprawców

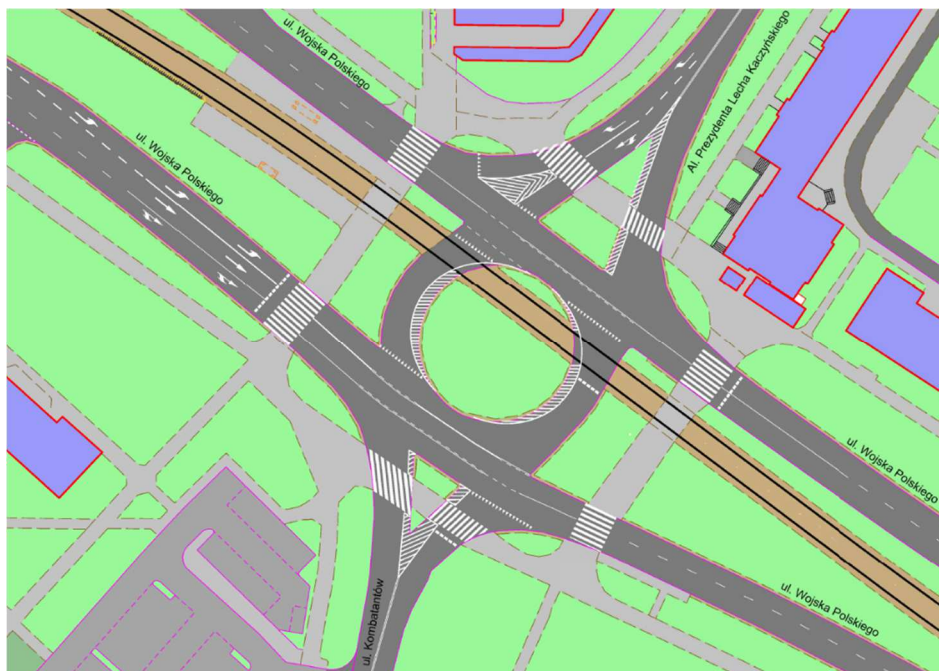


Okoliczności zdarzeń

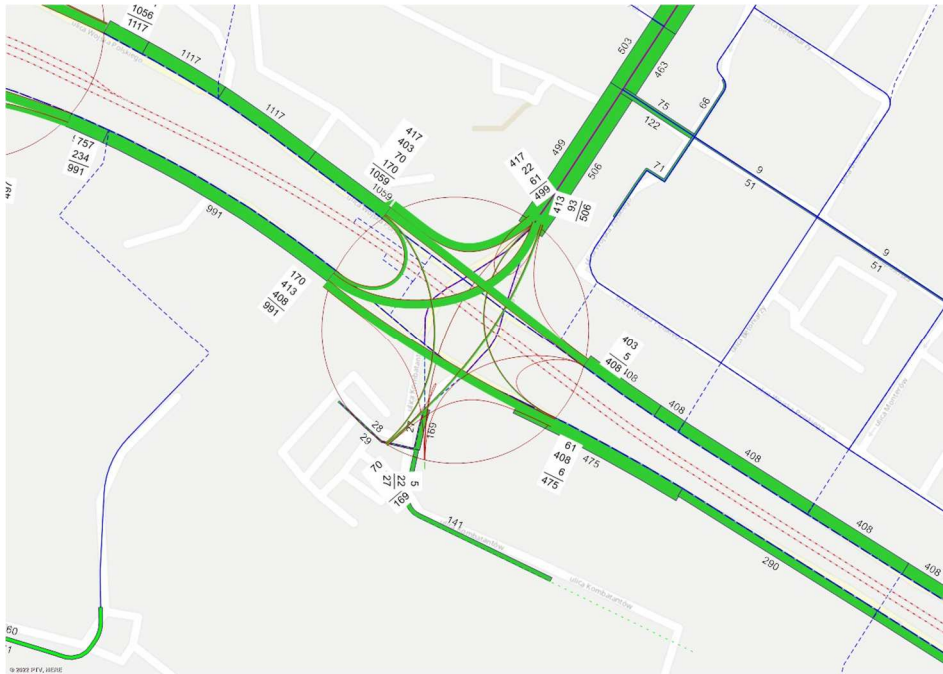
Oznaczenia: 1. Budynek handlowo-usługowy 2,3,4,7. Budynki mieszkalne wielorodzinne 5. Szkoła Podstawowa nr 46 6. Klinika dentystyczna



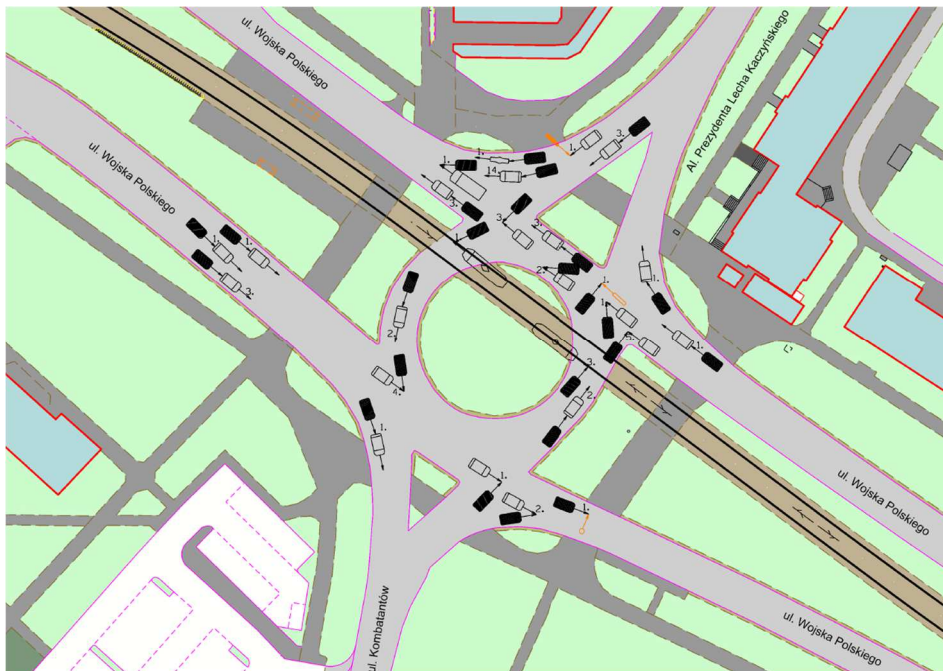
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



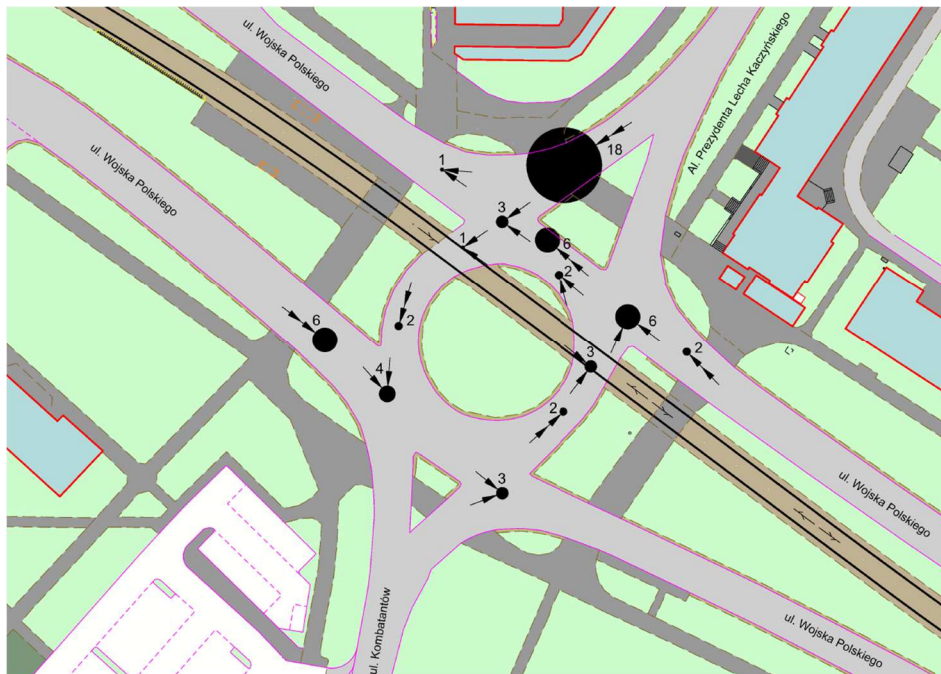
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



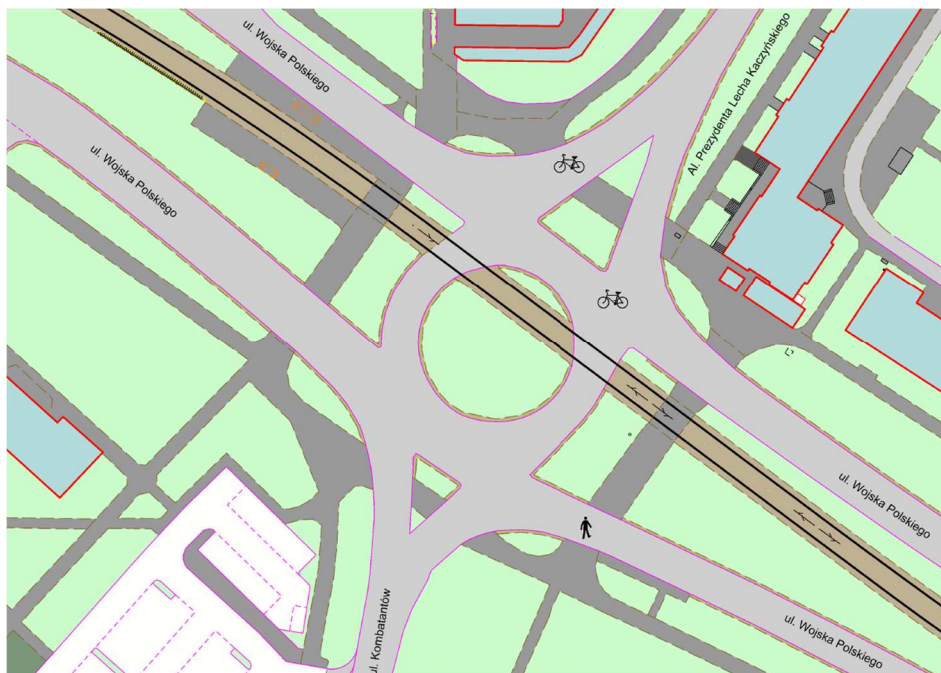
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|--|--|--|---|
| 19. Skrzyżowanie: WOJSKA POLSKIEGO – KOMBATANTÓW – AL. PREZYDENTA LECHA KACZYŃSKIEGO | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Nietypowy układ organizacji ruchu skrzyżowania w stosunku do geometrii. Obecnie pierwszeństwo przejazdu mają kierowcy jadący ulicą Wojska Polskiego. | Duże natężenia ruchu, które występują na ul. Wojska Polskiego prowadzą do utrudniania wjazdu na skrzyżowanie kierowcom pojazdów wyjeżdżającym z dróg podporządkowanych. Skutkować to może wymuszeniem pierwszeństwa przez kierowców pojazdów jadących z drogi podporządkowanej, ale również gwałtownym hamowaniem pojazdu przy nagłej rezygnacji kierowcy z wjazdu na skrzyżowanie. Takie sytuacje mogą prowadzić do występowania zderzeń bocznych pojazdów na płaszczyźnie kolizji przed wlotem oraz tylnych na wlotach skrzyżowania (przede wszystkim wlot al. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego). | Zastosowanie typowego układu organizacji ruchu drogowego dla takiego typu skrzyżowania tj. zastosowanie na wszystkich wlotach A-7 i C-12. |
| 2. | Trasowane jezdnie wlotów i wylotów ciągu komunikacyjnego w relacji zachód-wschód stycznie do wyspy centralnej. | Nadmierne prędkości pojazdów przy dojeździe do wlotu, w trakcie jazdy po obwodni i na wylocie skrzyżowania, wynikające z możliwości przejazdu pojazdu po łuku o dużym promieniu. Gwałtowne manewry hamowania w przypadku nagłej rezygnacji z wjazdu na skrzyżowanie. | Zmiana geometrii skrzyżowania polegająca na skorygowaniu kąta zwrotu osi jezdni wlotu i wylotu, który powinien wynosić ok. 40°. Ta zmiana wymusza na kierowcach pojazdów odpowiednią redukcję prędkości, a zarazem wskaże im układ pierwszeństwa przejazdu. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|---|---|
| 3. | Niewystarczająca przepustowość skrzyżowania w stosunku do występujących na nim natężeń ruchu. | Występujące kolejki pojazdów na al. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego, jak i długie czasy oczekiwania kierowców na wjazd na skrzyżowanie, prowokują kierowców do wykonywania niebezpiecznych manewrów, m.in. wymuszenia pierwszeństwa przejazdu, czy niezachowywania bezpiecznej odległości między pojazdami. Zachowania te mogą prowadzić do zderzeń bocznych, tylnych pojazdów oraz najechań na pieszych. | Wymaganą przepustowość można osiągnąć poprzez przebudowę skrzyżowania dostosowując geometrię skrzyżowania oraz liczbę pasów ruchu do występujących i prognozowanych natężeń ruchu. Przy przebudowie należy również uwzględnić zmianę lokalizacji torów tramwajowych – prowadzenie ich w osi ul. Wojska Polskiego. Należy również zastosować sygnalizację świetlną, ze względu na pieszych i warunki ruchu na wlotach podporządkowanych. |
| 4. | Duża szerokość wlotu al. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego oraz duża wartość promienia wyokrąglającego krawędź jezdni dla relacji w prawo z tego wlotu. | Szeroki wlot południowy umożliwia ustawianie się kilku rzędów pojazdów, co ogranicza warunki widoczności. Skutkiem mogą być wjazdy na skrzyżowanie wymuszające pierwszeństwo, gwałtowne hamowanie pojazdów. Sytuacje te mogą doprowadzić do zderzeń bocznych, tylnych czy zdarzeń drogowych z udziałem pieszych. | Przebudowa wlotu al. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego. |
| 5. | Zastosowane duże powierzchnie wyłączane z ruchu za pomocą P-21. | Duże powierzchnie wyłączane z ruchu mogą prowadzić do niebezpiecznych manewrów wykonywanych przez kierowców pojazdów, m.in. do ustawiania się obok siebie pojazdów, co powoduje ograniczenie widoczności (zagrożenie jak w pkt. 4.) | Zastąpienie powierzchni wyłączanej z ruchu wyniesionymi w krawężnikach wyspami. |
| 6. | Brak zatok autobusowych na wlotach ul. Wojska Polskiego. | Nagłe zmiany pasa ruchu przez kierowców pojazdów w celu ominięcia stojącego autobusu na przystanku mogą prowadzić do zderzeń pojazdów pod kątem oraz gwałtowne hamowanie pojazdów przy niezachowaniu bezpiecznej odległości między pojazdami prowadząc do zderzeń tylnych pojazdów. | Budowa zatok autobusowych. |



PUNKT NA ODCINKU WYSZYŃSKIEGO (MOST POMORSKI)

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Omawiany „punkt” położony jest na wschodniej jezdni ul. Wyszyńskiego (Most Pomorski), na odcinku pomiędzy Rondem Toruńskim a Rondem Fordońskim. „Punkt” ten stanowi obszar zlokalizowany na wysokości zjazdu do centrum handlowego w strefie, w której zamknięciu ulega lewy pas ruchu w kierunku Ronda Fordońskiego. W tym miejscu dokonywanych jest wiele manewrów wjazdu i wyjazdu z obiektu. Wyjazd ten jest jednym z dwóch obsługujących Centrum handlowe „Leroy Merlin”. Centrum to zlokalizowane jest po wschodniej stronie jezdni i jest obiektem o wysokim poziomie atrakcyjności dla mieszkańców Bydgoszczy (ma ono znaczenie ponadlokalne).
- Odcinek ul. Wyszyńskiego (Most Pomorski) leży w ciągu bardzo ważnego korytarza transportowego Bydgoszczy w relacji północ-południe, tj. ul. Jana Pawła II (Rondo Toruńskie), ul. Kardynała Stefana Wyszyńskiego (Rodno Fordońskie). Wzdłuż tej trasy realizowany jest tranzyt i trasowana jest droga wojewódzka (DW239), dawny ciąg drogi krajowej DK5. Z tego względu natężenia ruchu samochodowego na tym odcinku charakteryzują się dużymi wartościami. Stąd też połączenie dużych wartości natężeń ruchu drogowego na jezdni głównej ze znaczną liczbą wjazdów/wyjazdów z obiektu oraz zmianą liczby pasów ruchu na jezdni głównej powodują wzrost zagrożenia w ruchu drogowym w tym „punkcie”.
- W omawianym miejscu przekrój ulicy jest przekrojem dwujezdniowym ze środkowym pasem dzielącym, w którym prowadzony jest ruch tramwajowy (dwukierunkowe torowisko tramwajowe). Na każdej z jezdni zlokalizowano po trzy pasy ruchu oraz dodatkowy pas wyłączenia do obsługi zjazdu na teren obiektu handlowego.
- Wzdłuż tego ‘punktu’ oraz przez zjazd do obiektu handlowego trasowany jest chodnik i droga dla rowerów (na wysokości zjazdu zlokalizowano przejście dla pieszych i przejazd dla rowerzystów).
- W 2020 roku w omawianym miejscu zanotowano znaczny wzrost liczby zdarzeń drogowych wynoszący aż 29 (średnia z ostatnich dziesięciu lat kształtuje się na poziomie 11,6 zdarzenia/rok). W roku 2019 i 2018 zanotowano po 8 zdarzeń drogowych.

- Najczęściej występującym rodzajem zdarzenia drogowego było zderzenie pojazdów pod kątem, co stanowiło aż 46% wszystkich zdarzeń. Na drugim miejscu były zderzenia boczne pojazdów (38%), na trzecim miejscu zderzenia tylne (14%). Taka charakterystyka zdarzeń w tym „punkcie” może wynikać, m.in., z niewłaściwego zachowania kierowców na tym odcinku, częstej zmiany pasa ruchu (jeden z pasów ruchu – lewy skrajny, jest zamykany na tym odcinku) związanej ze zwężeniem przekroju poprzecznego oraz realizowanymi relacjami skrętu w prawo na pas wyłączania obsługującego wjazd do obiektu handlowego. Stosunkowo duża liczba zderzeń bocznych pojazdów może być również związana ze sporym natężeniem pojazdów włączających się do ruchu (wyjazd z obiektu). Nie bez znaczenia jest również wartość natężenia ruchu na jezdni głównej i pojawianie się zatorów tzw. „cofki” ze skrzyżowania Rondo Forodńskie w godzinach szczytów komunikacyjnych.
- Według klasyfikacji błędów, które popełnili sprawcy zdarzeń należy wskazać w szczególności nieprawidłowe omijanie, mijanie, zmianę pasa ruchu, co stanowiło 42% wszystkich przyczyn zdarzeń drogowych, podobnie jak nieprzestrzeganie pierwszeństwa przejazdu (42%). Pozostałe przyczyny to: niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami (12%), nieprawidłowe cofanie, zatrzymanie lub postój (2%) oraz przekroczenie bezpiecznej prędkości (2%).



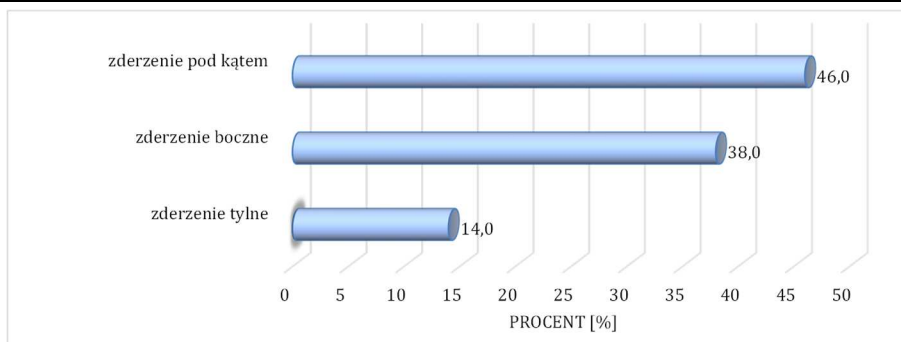
Fot. 12.20. Widok na ul. Wyszyńskiego (Most Pomorski)

**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

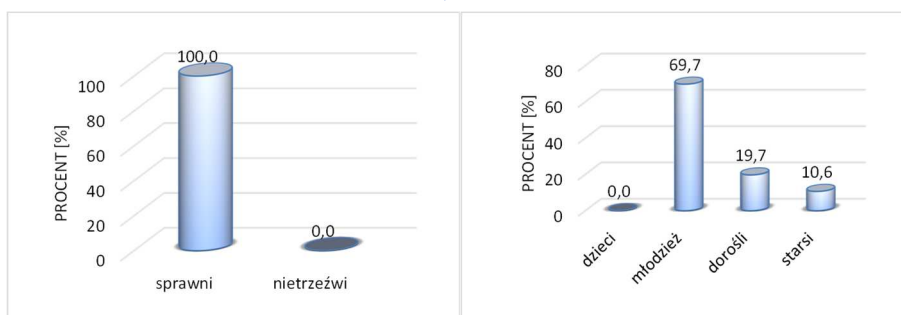
Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego głównie można uzyskać poprzez:

- „udrożnienie” układu drogowego na Rondzie Fordońskim, aby nie następowała „cofka” pojazdów w kierunku Ronda Toruńskiego,
- zamknięcie na wylocie Ronda Toruńskiego w kierunku Ronda Fordońskiego skrajnego, lewego zanikającego pasa ruchu (należy to rozważyć po szczegółowych analizach przepustowości i warunków ruchu na Rondzie Toruńskim).

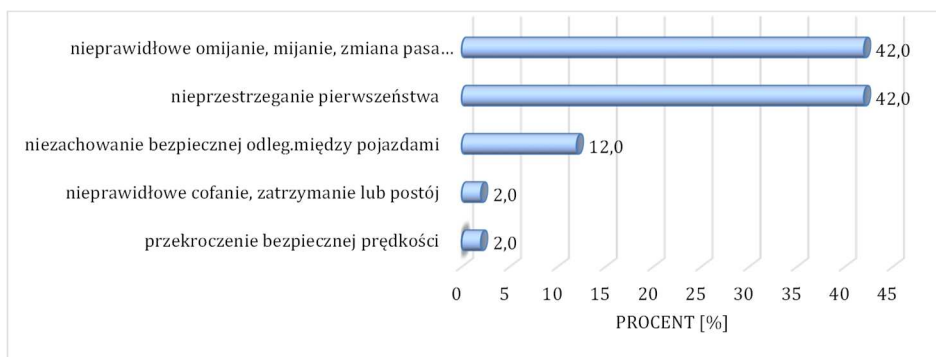
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 10 | 0 | 10 | 0,00 | 9,88 | 0,99 | 0,5 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2012 | 7 | 0 | 7 | 0,00 | 8,32 | 1,19 | 0,6 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2013 | 6 | 0 | 6 | 0,00 | 6,76 | 1,13 | 0,7 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2014 | 12 | 0 | 12 | 0,00 | 13 | 1,08 | 0,5 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2015 | 14 | 0 | 14 | 0,00 | 14,56 | 1,04 | 0,6 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2016 | 13 | 1 | 12 | 7,69 | 14,08 | 1,08 | 0,7 | 0,4 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2017 | 8 | 0 | 8 | 0,00 | 8,32 | 1,04 | 0,8 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2018 | 8 | 1 | 7 | 12,50 | 8,6 | 1,08 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2019 | 29 | 0 | 29 | 0,00 | 30,16 | 1,04 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2020 | 13 | 0 | 13 | 0,00 | 15,08 | 1,16 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |



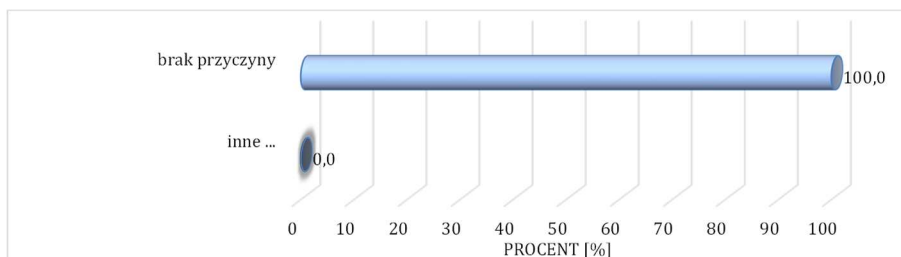
Rodzaj zdarzeń



Charakterystyka sprawców zdarzeń



Błędy popełniane przez sprawców



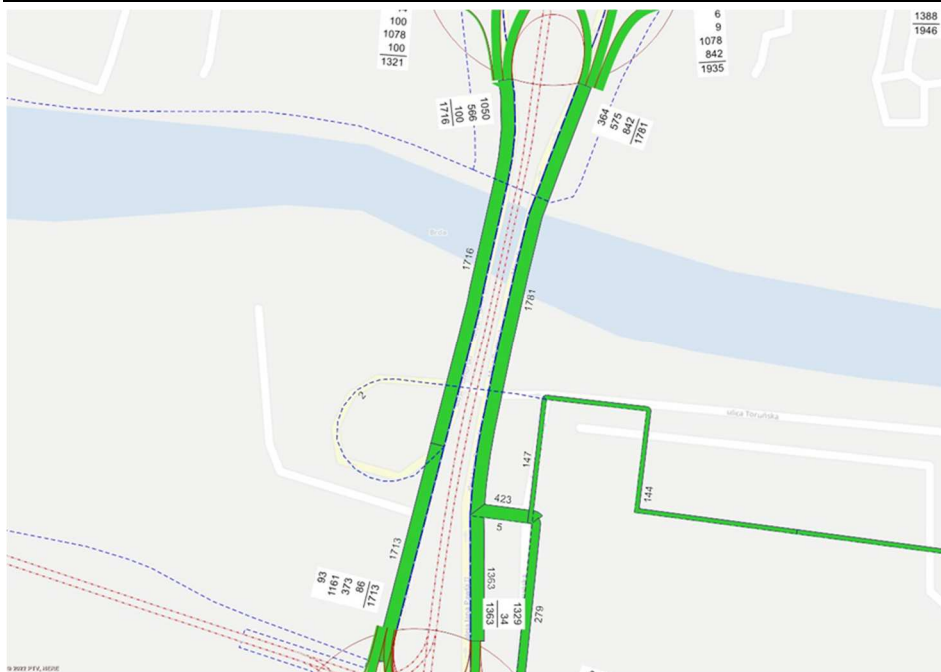
Okoliczności zdarzeń



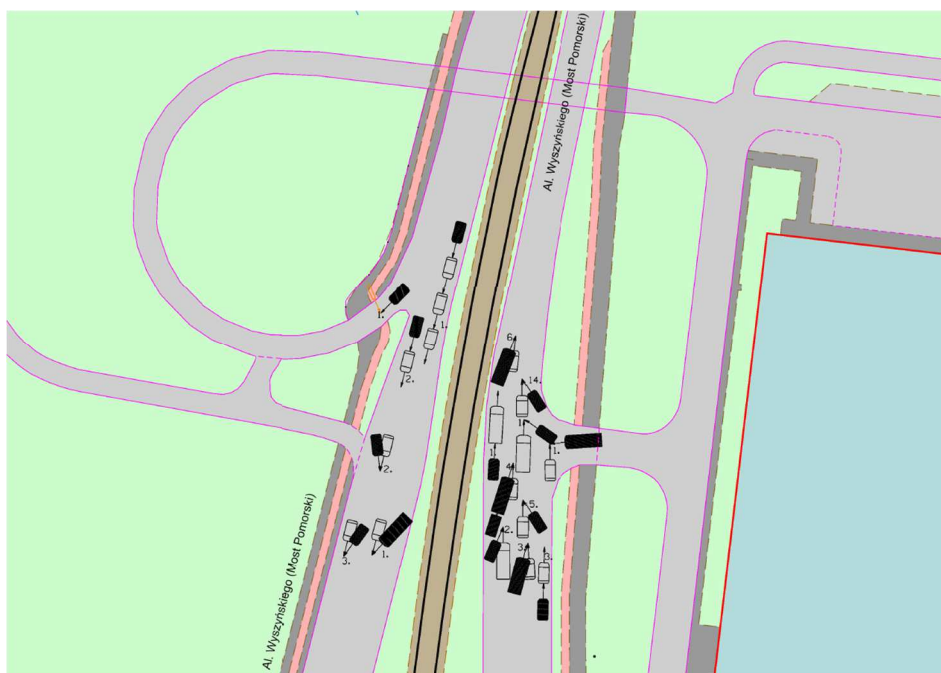
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



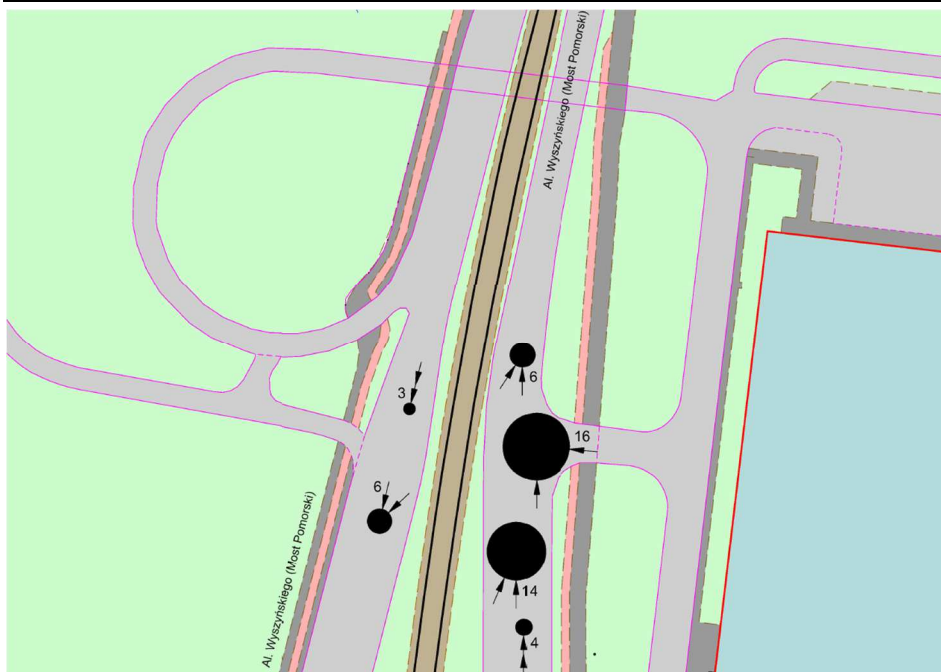
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



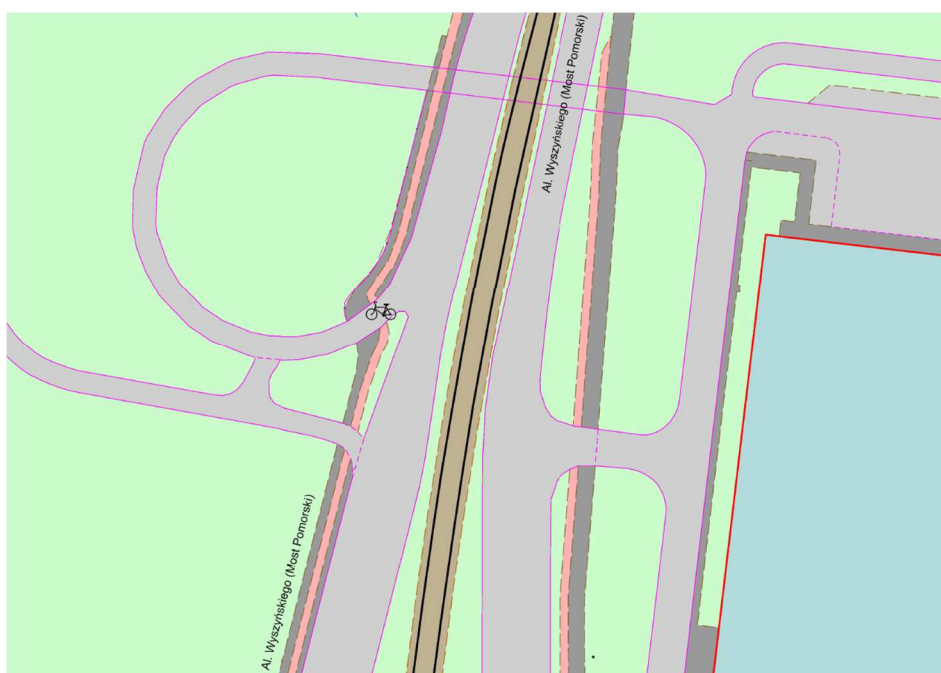
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami



SKRZYŻOWANIE MARSZAŁKA FOCHA – KRÓLOWEJ JADWIGI – KORDECKIEGO

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie położone jest w centralnej części miasta, przecinają się w tym miejscu dwa ciągi komunikacyjne o dużych (północ-południe) i bardzo dużych (zachód-wschód) natężeniach ruchu samochodowego, pieszego oraz rowerowego. Przez skrzyżowanie przebiega główny ciąg transportowy miasta na kierunku zachód – wschód.
- Jest to skrzyżowanie skanalizowane, czterowlotowe, przy czym przy na wlocie północnym (ul. Królowej Jadwigi) występuje torowisko tramwajowe dwutorowe. Występuje ono również na osi wschód-zachód (w pasie dzielącym).
- Przejścia dla pieszych i przejazdy dla rowerzystów są zlokalizowane na trzech wlotach i wylotach, oprócz zachodniego wlotu - ul. Marszałka Focha.
- Ruch wszystkich uczestników ruchu drogowego na skrzyżowaniu sterowany jest sygnalizacją świetlną. Występuje sygnalizacja wielofazowa, akomodacyjna wprowadzona do systemu sterowania ruchem w Bydgoszczy.
- Każdy wlot ul. Marszałka Focha posiada cztery pasy ruchu, natomiast wlot ul. Królowej Jadwigi ma trzy pasy ruchu, a wlot ul. Kordeckiego dwa pasy ruchu.
- Przy występujących dużych natężeniach ruchu na skrzyżowaniu kierowcy pojazdów jadący z wlotu ul. Kordeckiego dość długo oczekują na przejazd przez skrzyżowanie (ponad jeden cykl), co wiąże się z „dopływającymi” natężeniami ruchu przekraczającymi przepustowość skrzyżowania.
- Liczba zdarzeń drogowych z trzech ostatnich lat, wyniosła 57. W 2018 roku zanotowano 25 zdarzeń, w 2019 roku 14 zdarzeń drogowych, a w 2020 roku 18 zdarzeń drogowych. W latach 2018 -2020 wystąpiły łącznie 3 wypadki drogowe i wszystkie były z udziałami niechronionych uczestników ruchu drogowego.

- Najczęstszym rodzajem zdarzeń drogowych były: zderzenia boczne (~46%), zderzenia tylne (~30%) oraz zdarzenia pod kątem pojazdów (~16%). Za najczęściej występujące przyczyny zdarzeń drogowych wskazano: nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu (~37%), niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami (~31%) oraz omijanie, mijanie, zmianę pasa ruchu i nieprawidłowe skręcanie lub włączenie się do ruchu (~17%).
- Największe koncentracje zdarzeń drogowych wystąpiły na centralnej płaszczyźnie skrzyżowania (w szczególności na jej północno-wschodniej części) oraz na wlotach skrzyżowania.



Fot. 12.21. Widok na skrzyżowanie ulic M. Focha, Kordeckiego i Królowej Jadwigi

OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO

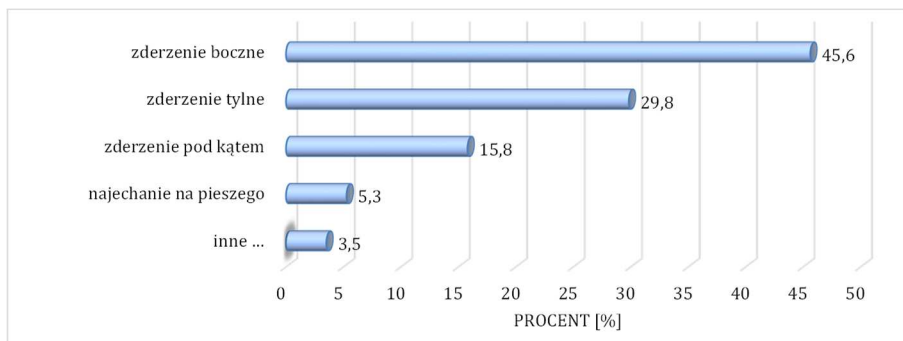
Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego głównie można uzyskać poprzez:

- zmiany w programie sygnalizacji świetlnej (przede wszystkim poprzez wyeliminowanie możliwości ruchu w jednej fazie strumieni pojazdów jadących w prawo z ul. Kordeckiego z pieszymi i rowerzystami na zachodnim wylocie ul. Marszałka Focha) i jego optymalizację,
- wprowadzenie zakazu skrętu w lewo z ul. Kordeckiego oraz aktualizację programu sygnalizacji świetlnej do tej organizacji ruchu drogowego,
- wyeliminowanie relacji do zawracania na wlocie zachodnim skrzyżowaniu (ul. Marszałka Focha),

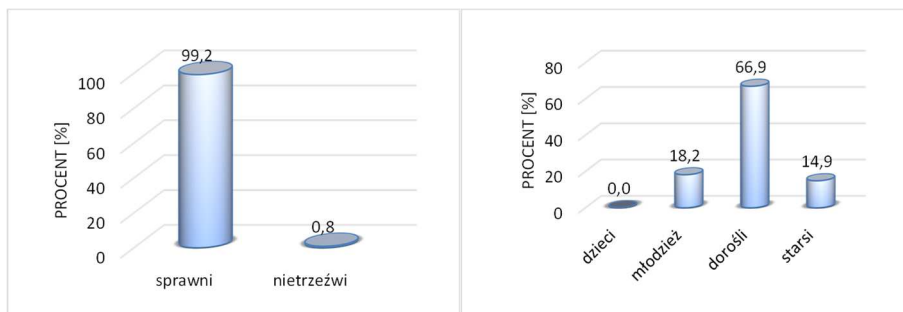
Należy również wprowadzić inne zalecenia wyszczególnione w 'Syntetycznej ocenie i możliwościach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego'.

Podkreślić należy, że w planach rozbudowy układu drogowego Bydgoszczy, zakłada się znaczne zmniejszenie natężeń ruchu samochodowego w Śródmieściu i Centrum Bydgoszczy (na odcinku od Królowej Jadwigi do Ronda Jagiellonów poprzez szeroko rozumiane „uspokojenie ruchu”), ale z jednoczesną rozbudową ul. Kamiennej. Dzięki tym działaniom warunki i bezpieczeństwo ruchu na omawianym skrzyżowaniu powinny ulec znacznej poprawie.

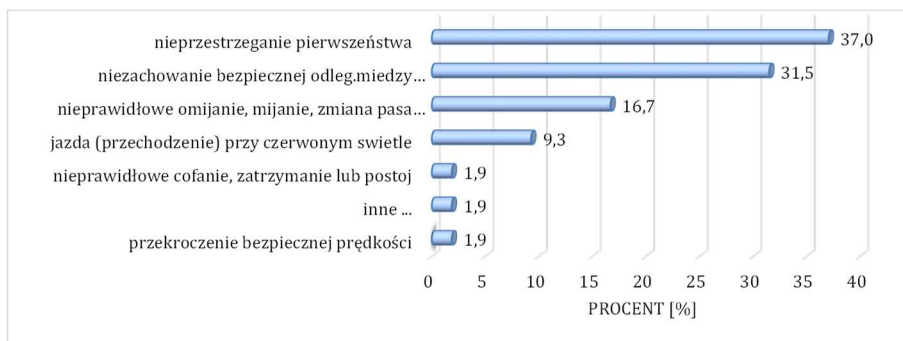
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 23 | 0 | 23 | 0,00 | 23,50 | 1,02 | 0,6 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2012 | 26 | 2 | 24 | 7,69 | 28,36 | 1,09 | 0,5 | 0,4 | 2,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2013 | 29 | 3 | 26 | 10,34 | 32,89 | 1,13 | 0,3 | 0,2 | 2,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2014 | 33 | 3 | 30 | 9,09 | 37,69 | 1,14 | 0,4 | 0,2 | 1,0 | 2,0 | 0,0 |
| 2015 | 26 | 4 | 22 | 15,38 | 30,22 | 1,16 | 0,3 | 0,2 | 1,0 | 3,0 | 0,0 |
| 2016 | 39 | 5 | 34 | 12,82 | 44,60 | 1,14 | 0,3 | 0,2 | 3,0 | 2,0 | 0,0 |
| 2017 | 25 | 3 | 22 | 12,00 | 27,88 | 1,12 | 0,5 | 0,3 | 3,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2018 | 25 | 0 | 25 | 0,00 | 29,12 | 1,16 | 0,4 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2019 | 14 | 1 | 13 | 7,14 | 14,84 | 1,06 | 0,5 | 0,2 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2020 | 18 | 2 | 16 | 11,11 | 19,28 | 1,07 | 0,5 | 0,4 | 2,0 | 0,0 | 0,0 |



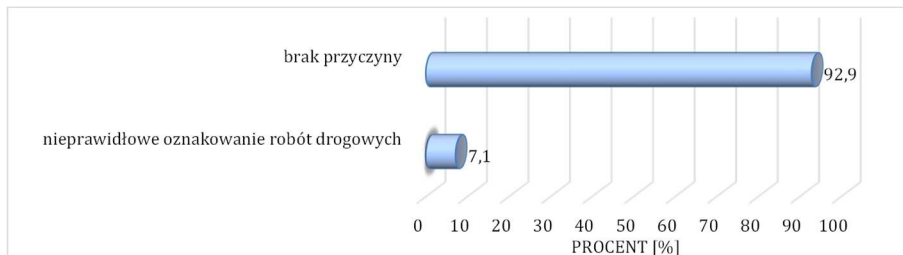
Rodzaj zdarzeń



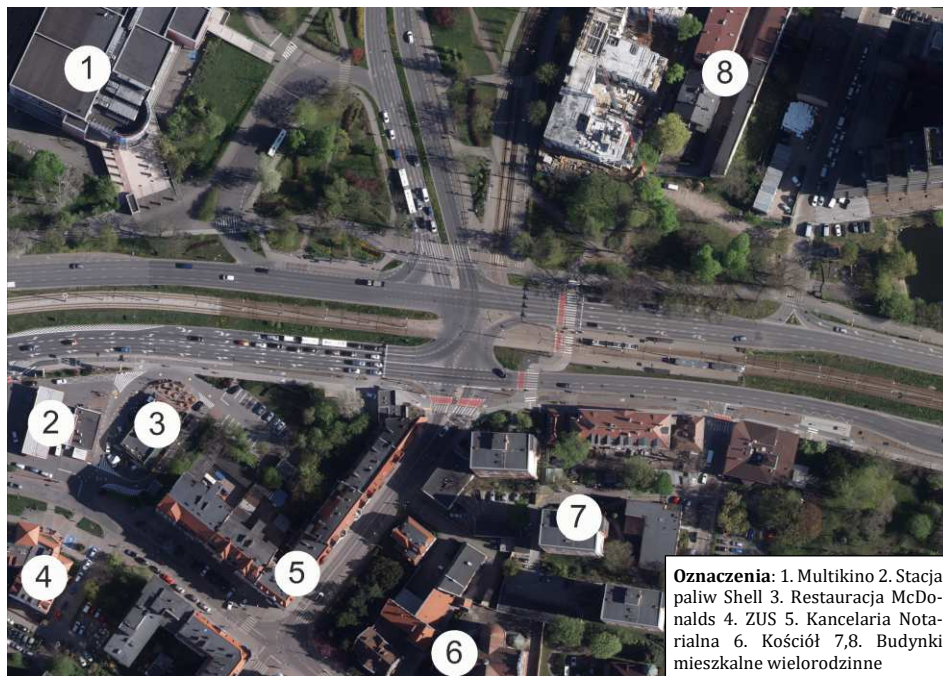
Charakterystyka sprawców zdarzeń



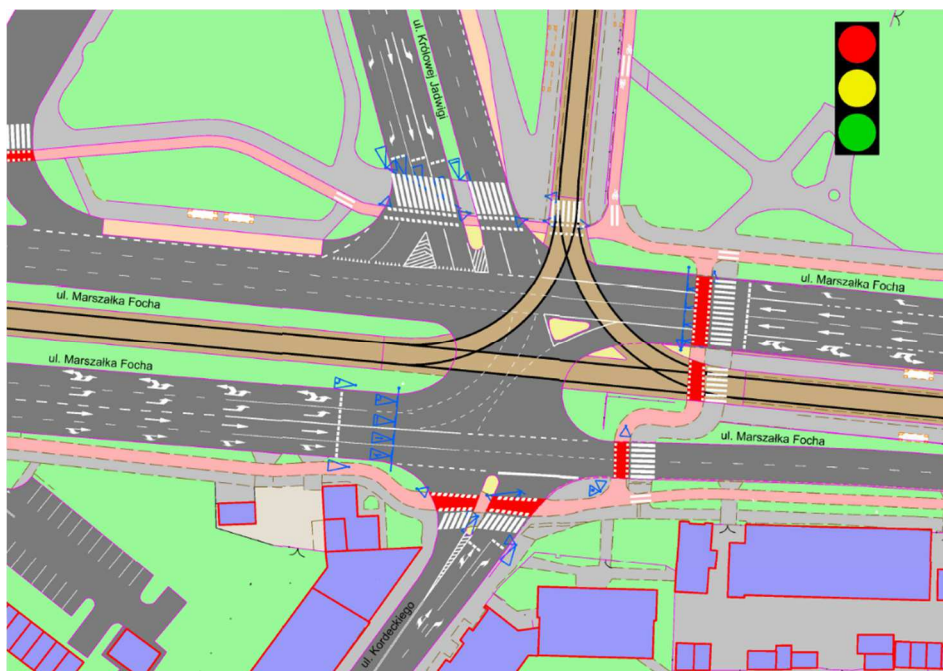
Błędy popełniane przez sprawców



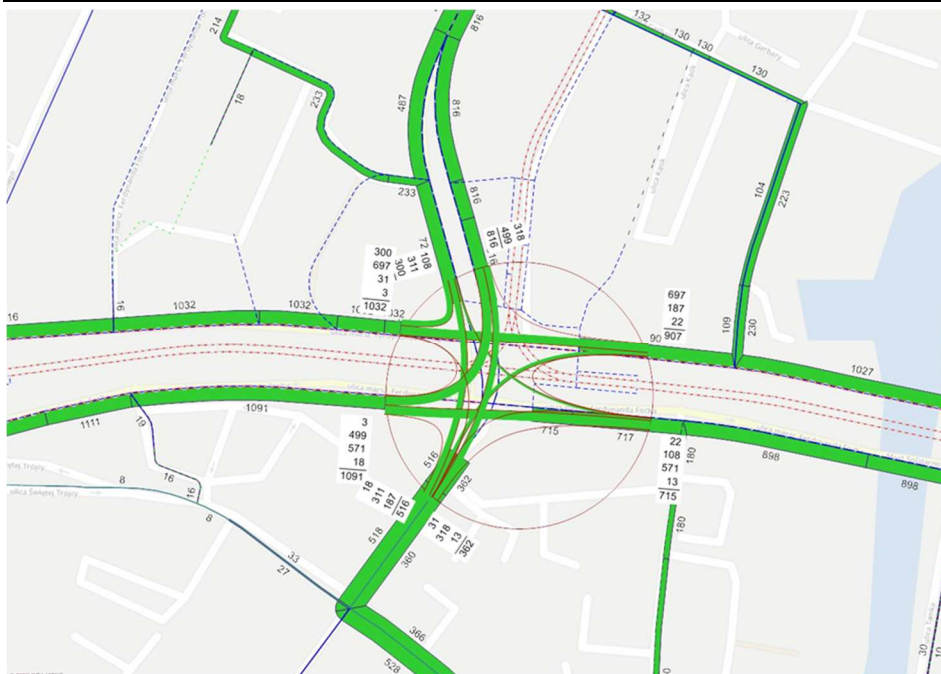
Okoliczności zdarzeń



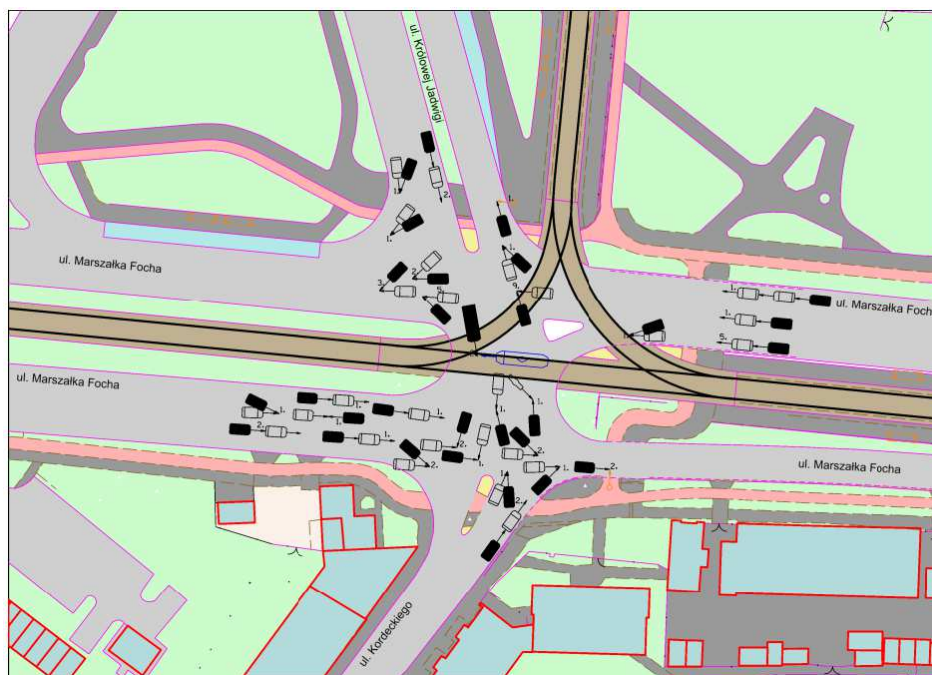
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



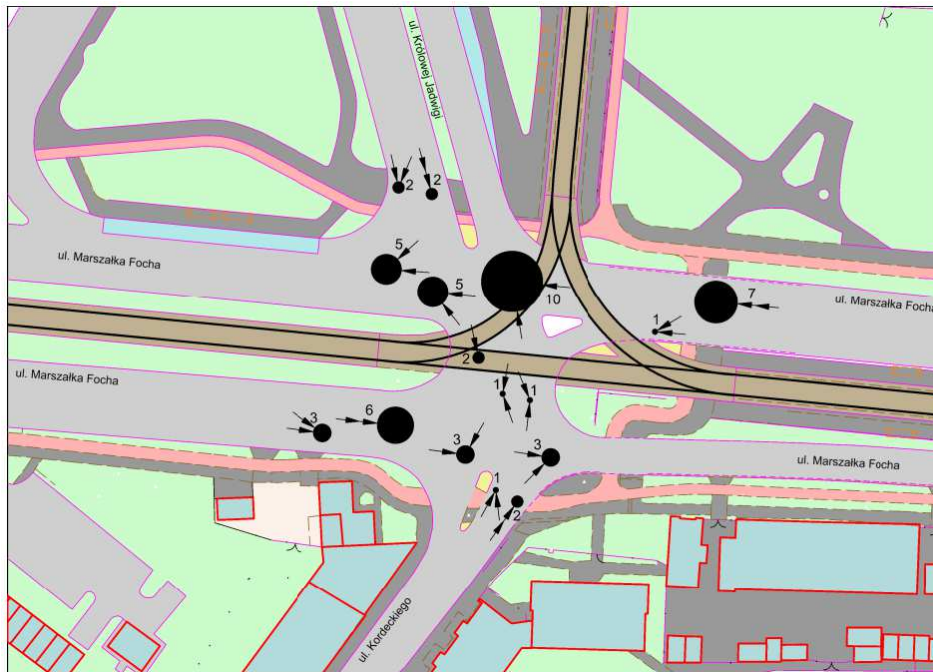
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



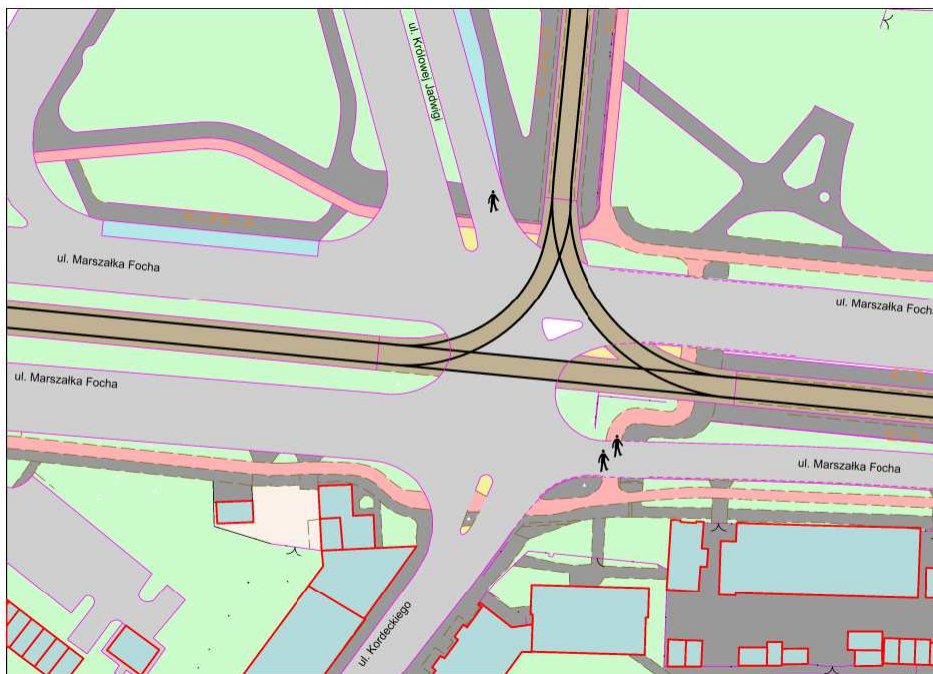
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|---|--|--|
| 21. Skrzyżowanie: MARSZAŁKA FOCHA – KRÓLOWEJ JADWIGI – KORDECKIEGO | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Kolizyjna faza ruchu dla kierowców pojazdów jadących z wlotu ul. Kordeckiego z pieszymi i rowerzystami na wschodnim wylocie ul. Marszałka Focha oraz kolizyjna faza ruchu dla pojazdów jadących ze wschodniego wlotu ul. Marszałka Focha z pieszymi i rowerzystami na wylocie ul. Królowej Jadwigi. | Wymuszanie pierwszeństwa przejazdu przez kierowców pojazdów na pieszych i rowerzystach na wlotach ul. Marszałka Focha i ul. Królowej Jadwigi. Sytuacje te mogą doprowadzić do zdarzeń z udziałem niechronionych uczestników ruchu drogowego. | Zmniejszenie liczby zdarzeń drogowych można osiągnąć poprzez zmiany w programie sygnalizacji świetlnej, eliminując potencjalne kolizje pomiędzy pojazdami a pieszymi i rowerzystami. |
| 2. | Duże prędkości pojazdów na ul. Marszałka Focha przy dojeździe do skrzyżowania. | Nagłe hamowanie pojazdów dojeżdżających do skrzyżowania w sytuacji rezygnacji kierowców z wjazdu przez skrzyżowanie. Konsekwencją takich zachowań mogą być zderzenia tylne pojazdów na wlotach ul. Marszałka Focha. W przypadku wjazdu na skrzyżowanie na pomarańczowym lub nawet na czerwonym świetle mogą występować zderzenia boczne pojazdów na płaszczyźnie skrzyżowania przez nieudzielenie pierwszeństwa przejazdu. | Zastosowanie urządzeń rejestrujących wjazdy na czerwonym świetle. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|---|--|
| 3. | Dopuszczona w jednej fazie ruchu relacja w lewo i na wprost z wlotu ul. Kordeckiego z relacją na wprost z wlotu ul. Królowej Jadwigi. | Kierowcy pojazdów skręcających w lewo często wymuszają pierwszeństwo przejazdu na pojazdach jadących z wlotu ul. Królowej Jadwigi, co może prowadzić do zderzeń bocznych i czołowych. | Eliminacja relacji w lewo z wlotu ul. Kordeckiego. Relacja ta może odbywać się poprzez skręt w prawo na skrzyżowaniu oraz zawrócenie pojazdu na przejeździe tramwajowym zlokalizowanym przy Operze NOVA. |
| 4. | Za krótki pas dla relacji w prawo z wlotu ul. Kordeckiego. | Występująca kolejka pojazdów na pasie na wprost i w lewo, często blokuje kierowcom wykonanie manewru skrętu w prawo. Doprowadza to do wjazdów kierowców na zewnętrzny pas ruchu przy niezachowaniu bezpiecznych, bocznych odległości między pojazdami. Sytuacje te mogą doprowadzać do bocznych i tylnych zderzeń pojazdów. | Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego można uzyskać poprzez wydłużenie pasa ruchu dla relacji w prawo z ul. Kordeckiego. |



SKRZYŻOWANIE RONDO BERNARDYŃSKIE

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Jest to skrzyżowanie z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach. Pełni bardzo ważną rolę w układzie drogowym Bydgoszczy, ponieważ zlokalizowane jest w centrum miasta, na przecięciu dwóch ważnych ciągów drogowych. Dodatkowo w jego sąsiedztwie znajduje się wiele, znaczących punktów ruchotwórczych (budynki mieszkalne, Wojewódzka Stacja Sanitarно-Epidemiologiczna, liczne placówki handlowe i usługowe). Z tego względu natężenia ruchu samochodowego i niechronionych uczestników ruchu są w tym obszarze bardzo duże.
- Przez wiele lat Rondo Bernardyńskie było klasyfikowane jako najbardziej niebezpieczny punkt na sieci drogowej w Bydgoszczy. W 2011 roku na skrzyżowaniu wprowadzono znaczne zmiany w organizacji ruchu polegające na zastosowaniu segregacji ruchu na wlotach oraz na zmianie trasowania strumieni ruchu pojazdów w centralnej części skrzyżowania w celu ograniczenia liczby potencjalnych punktów kolizji. Zmiany te spowodowały znaczną poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego. Z około 350 zdarzeń rocznie, które miały miejsce na skrzyżowaniu przed rokiem 2011, liczba zdarzeń zmalała do około 45 rocznie. Nie zmienia to faktu, że rondo Bernardyńskie po zmianach organizacji ruchu nadal stanowiło punkt na sieci o dużej liczbie zdarzeń drogowych. W Raporcie o Stanie BRD w Bydgoszczy za 2015 r. Rondo Bernardyńskie uplasowało się na 9 miejscu w „wykazie punktów niebezpiecznych”.
- W związku z rozbudową trasy tramwajowej łączącej Rondo Kujawskie, Rondo Bernardyńskie i Rondo Jagiellonów skrzyżowanie to zostało całkowicie przebudowane w 2022 roku. W miejsce ronda wielopasowego wprowadzono skrzyżowanie z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach oraz zastosowano sterowanie ruchem za pomocą wielofazowej sygnalizacji świetlnej. Zakres przebudowy obejmował także modernizację fragmentu ul. Kujawskiej od Ronda Bernardyńskiego do Ronda Kujawskiego. Z uwagi na wprowadzenie tramwaju niweleta tego odcinka została „wypłaszczona”, przez co pojazdy dojeżdżające do Ronda Bernardyńskiego od strony południowej, poruszają się na odcinku o mniejszym pochyleniu podłużnym.

- Z uwagi na znaczną zmianę geometrii skrzyżowania oraz wprowadzenie sterowania ruchem za pomocą sygnalizacji świetlnej zaleca się obserwację konfliktów ruchowych na skrzyżowaniu oraz dokonanie analizy brd minimum dwa lata po wprowadzeniu zmian. Z uwagi na bardzo duży poziom zagrożenia dla niechronionych uczestników ruchu, występujący na skrzyżowaniu przed jego przebudową należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo tej grupy uczestników ruchu. Z uwagi na zastosowany układ faz ruchu szczególną obserwacją należy objąć wyloty ze skrzyżowania.

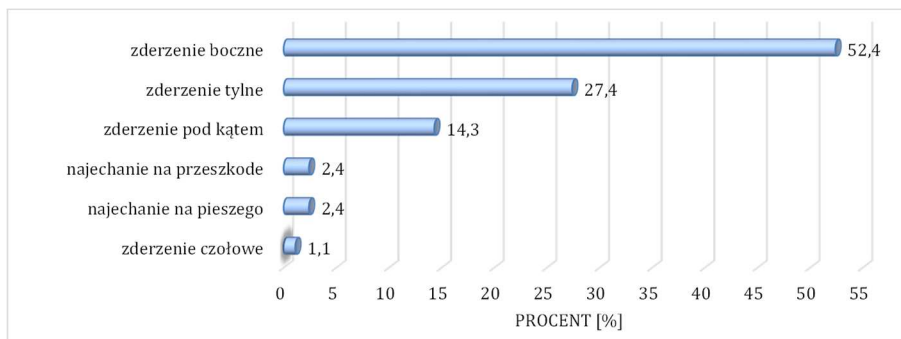


Fot. 12.22. Widok na skrzyżowanie Rondo Bernardyńskie

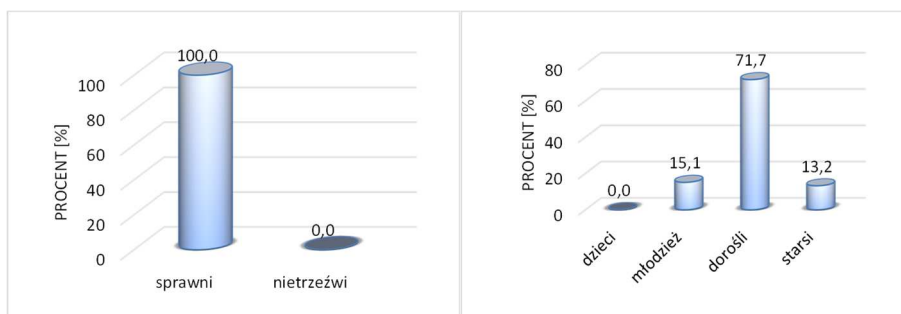


Rys. 12.22. Projekt przebudowy Ronda Bernardyńskiego

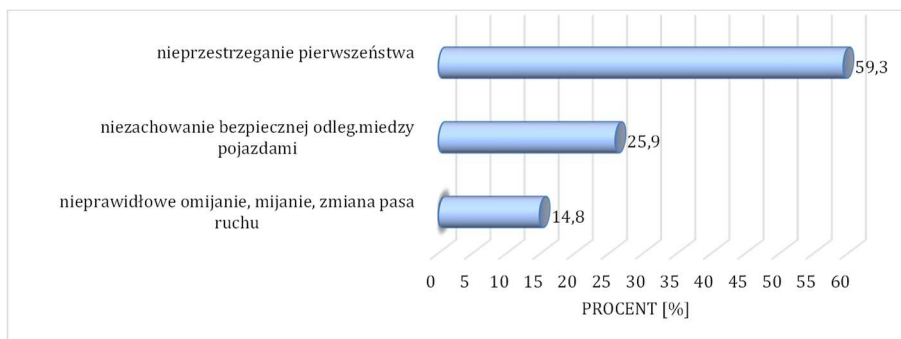
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 190 | 10 | 180 | 5.26 | 467.8 | 2.46 | 0.5 | 0.2 | 6.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2012 | 35 | 2 | 33 | 5.71 | 36.86 | 1.05 | 0.4 | 0.2 | 1.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2013 | 38 | 2 | 36 | 5.26 | 41.16 | 1.08 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 2.0 | 0.0 |
| 2014 | 38 | 3 | 35 | 7.89 | 40.82 | 1.07 | 0.5 | 0.2 | 3.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2015 | 51 | 2 | 49 | 3.92 | 105 | 2.06 | 0.4 | 0.3 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| 2016 | 48 | 4 | 44 | 8,33 | 51,56 | 1,07 | 0,4 | 0,3 | 4,0 | 0,0 | 1,0 |
| 2017 | 63 | 6 | 57 | 9,52 | 68,52 | 1,09 | 0,4 | 0,2 | 6,0 | 0,0 | 1,0 |
| 2018 | 48 | 2 | 46 | 4,17 | 51,00 | 1,06 | 0,5 | 0,2 | 2,0 | 0,0 | 1,0 |
| 2019 | 22 | 0 | 22 | 0,00 | 22,36 | 1,02 | 0,4 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2020 | 14 | 0 | 14 | 0,00 | 14,56 | 1,04 | 0,8 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |



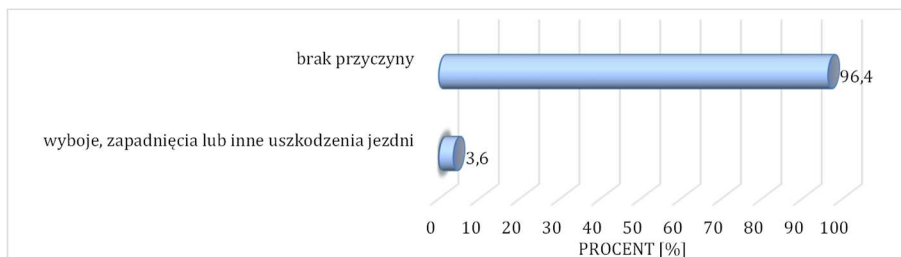
Rodzaj zdarzeń



Charakterystyka sprawców zdarzeń

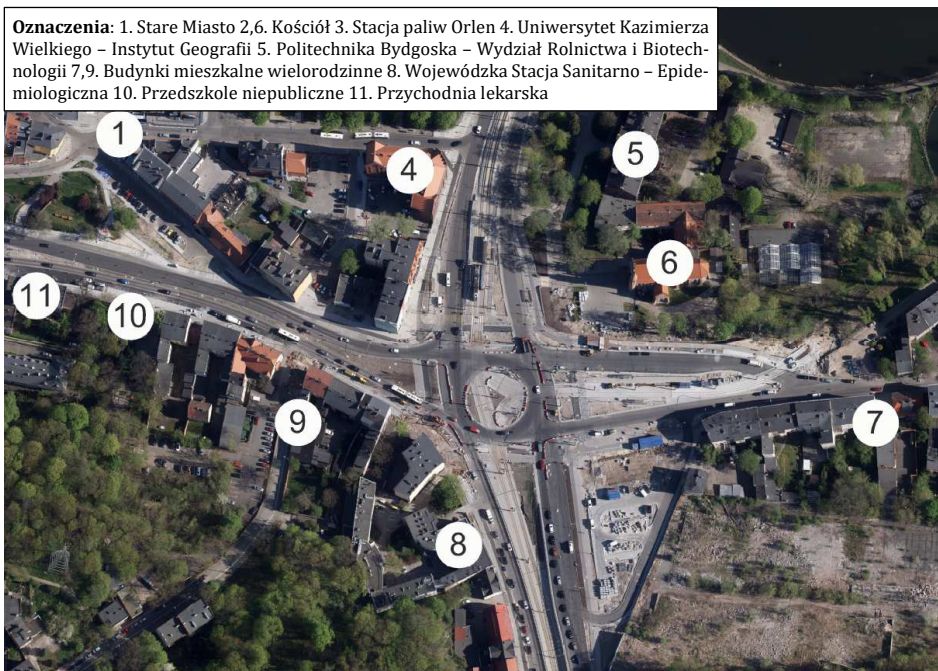


Błędy popełniane przez sprawców

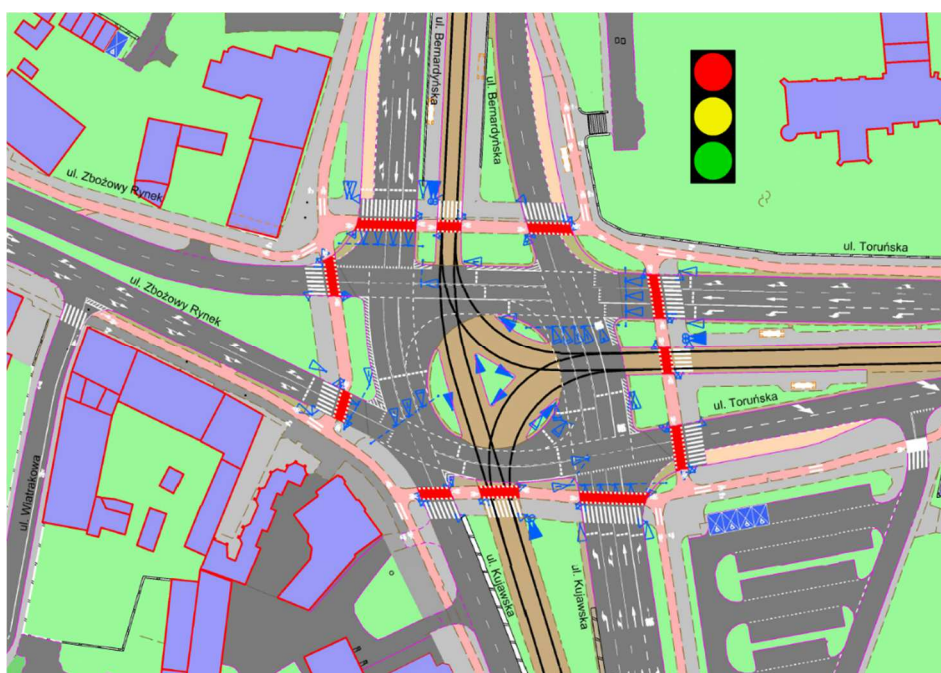


Okoliczności zdarzeń

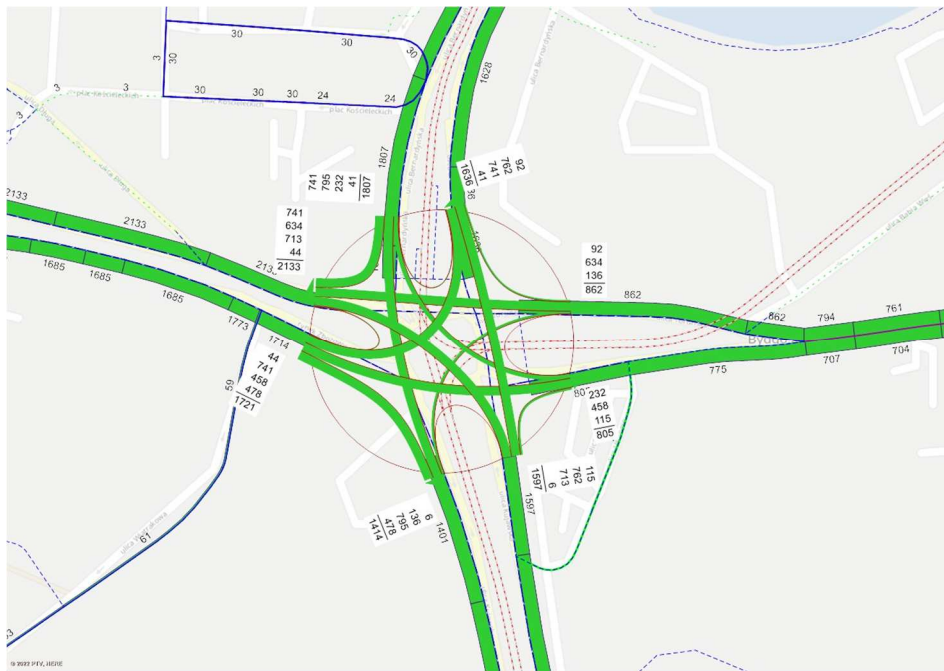
Oznaczenia: 1. Stare Miasto 2,6. Kościół 3. Stacja paliw Orlen 4. Uniwersytet Kazimierza Wielkiego – Instytut Geografii 5. Politechnika Bydgoska – Wydział Rolnictwa i Biotechnologii 7,9. Budynki mieszkalne wielorodzinne 8. Wojewódzka Stacja Sanitarno – Epidemiologiczna 10. Przedszkole niepubliczne 11. Przychodnia lekarska



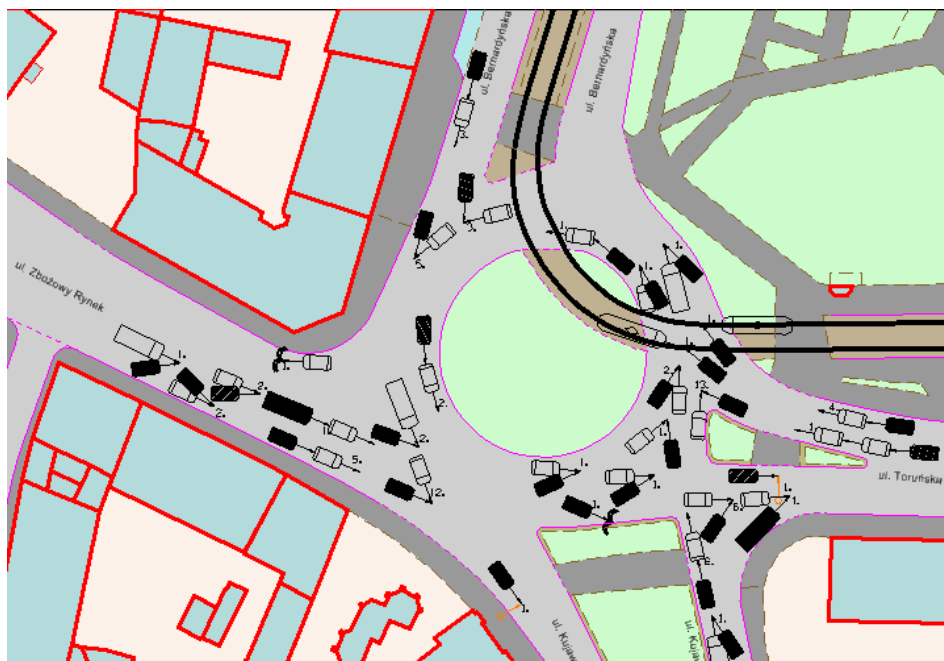
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



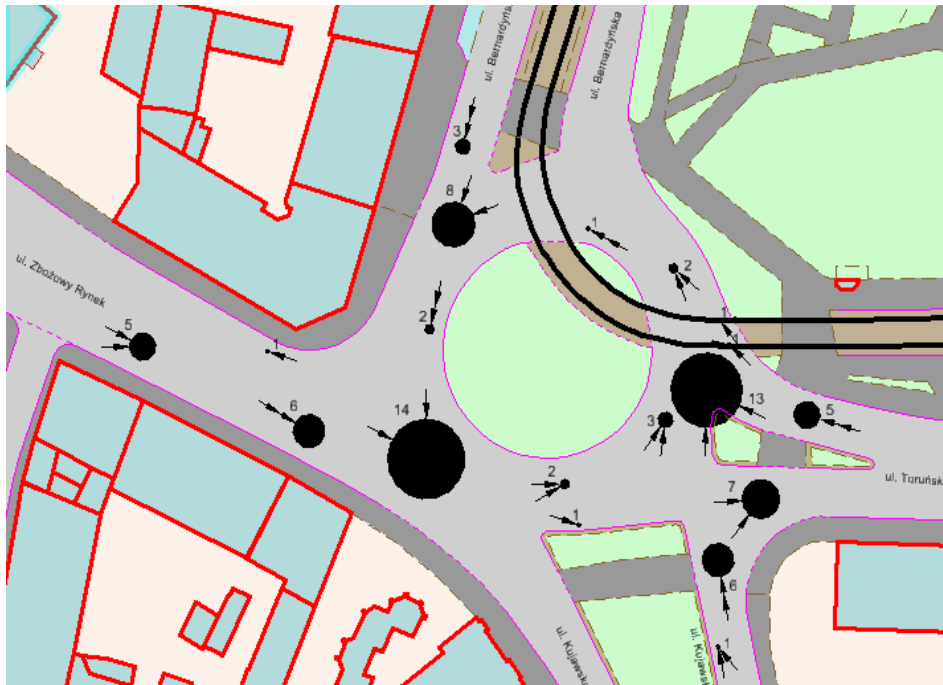
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym (po przebudowie)



Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami



SKRZYŻOWANIE RONDO KUJAWSKIE

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Jest to skrzyżowanie z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach. Pełni bardzo ważną rolę w układzie drogowym Bydgoszczy, ponieważ zlokalizowane jest na przecięciu dwóch podstawowych ciągów sieci drogowej miasta. Dodatkowo w jego sąsiedztwie znajduje się duże centrum handlowe, stąd natężenia ruchu samochodowego i niechronionych uczestników ruchu też są bardzo duże.
- Rondo Kujawskie przez wiele lat było w „czołówce” najbardziej niebezpiecznych punktów na sieci drogowej miasta. Z uwagi na swoje rozmiary było skrzyżowaniem o największej powierzchni ze wszystkich skrzyżowań zlokalizowanych na terenie miasta. Pod Rondem Kujawskim wybudowana była sieć przejść podziemnych, która z uwagi na wysokie koszty utrzymania oraz opór pieszych do korzystania z tego typu rozwiązań została zamknięta. Na Rondzie Kujawskim brak było infrastruktury dla rowerzystów, a infrastruktura dla pieszych była w bardzo złym stanie. W 2014 roku na skrzyżowaniu została wprowadzona dwufazowa sygnalizacja świetlna. Na wprowadzenie tego typu rozwiązania pozwalały bardzo duże powierzchnie akumulacji pojazdów skręcających w lewo na płaszczyźnie skrzyżowania, wynikające z jego dużych rozmiarów. Otwarcie dużego centrum handlowego w 2015 roku bezpośrednio przy skrzyżowaniu wpłynęło znacznie na zmianę struktury kierunkowej natężeń ruchu na nim występujących. Na Rondzie Kujawskim znacznie wzrosła liczba pojazdów zawracająca z wlotu północnego, których kierowcy chcieli dostać się do centrum handlowego. Zwiększone natężenia na tej relacji oraz zastosowanie sygnalizacji dwufazowej powodowało, że kierowcy chcący zawrócić potrzebowali do tego 3 faz ruchu (1,5 długości cyklu sygnalizacji świetlnej). Sytuacja ta znacznie pogorszyła warunki ruchu na skrzyżowaniu i spowodowała blokowanie pojazdów w jego centralnej części.
- W związku z rozbudową trasy tramwajowej skrzyżowanie to zostało całkowicie przebudowane w 2022 roku. Na skrzyżowaniu zostało dobudowane torowisko tramwajowe na relacji północno – wschodniej.

Typ skrzyżowania (skrzyżowanie z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach) nie został zmieniony, lecz jego powierzchnia została znacznie zmniejszona. Z uwagi na konieczność przebudowy ul. Kujawskiej na odcinku od Ronda Bernardyńskiego do Ronda Kujawskiego, polegającej na „wypłaszczeniu” niwelety, cała tarcza Ronda Kujawskiego musiała zostać obniżona. Związane to było z wyburzeniem znajdujących się pod powierzchnią skrzyżowania tuneli dla pieszych. Skrzyżowanie zostało wyposażone w drogi dla rowerów oraz chodniki o odpowiednich parametrach geometrycznych. Ruch na skrzyżowaniu sterowany jest za pomocą wielofazowej sygnalizacji świetlnej.

- Z uwagi na znaczną zmianę geometrii skrzyżowania zaleca się obserwację konfliktów na skrzyżowaniu oraz dokonanie analizy brd minimum dwa lata po wprowadzeniu zmian. Główne wady skrzyżowania pod względem zagrożenia w ruchu drogowym zostały usunięte, jednakże, z uwagi na duże natężania ruchu na nim występujące oraz jego rolę w układzie drogowym miasta, zaleca się pełną analizę zdarzeń drogowych w szczególności pod względem wypadków z niechronionymi uczestnikami ruchu.

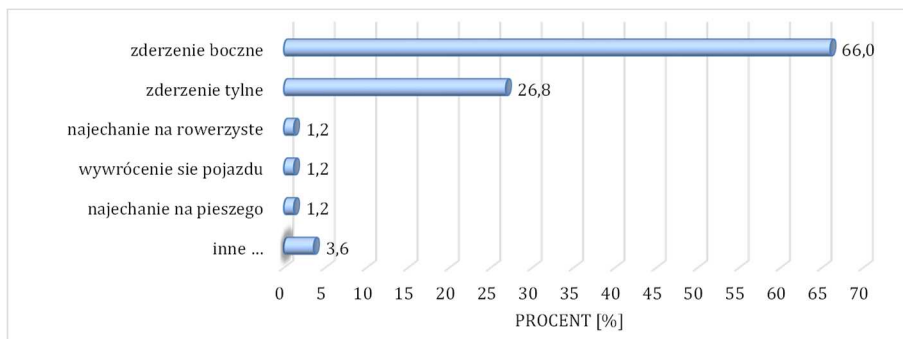


Fot. 12.23. Widok na skrzyżowanie Rondo Kujawskie

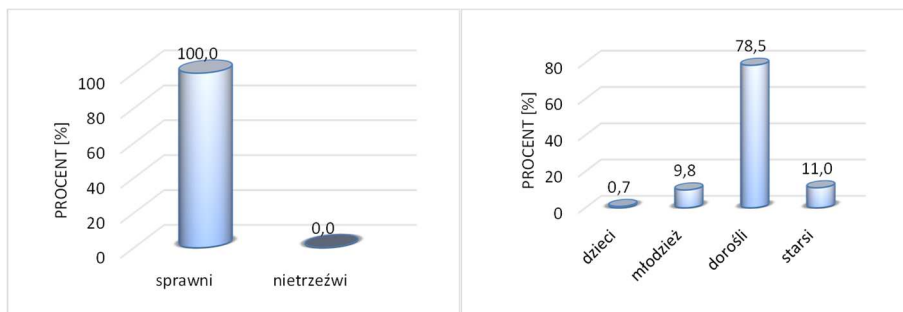


Rys. 12.23. Projekt przebudowy Ronda Kujawskiego

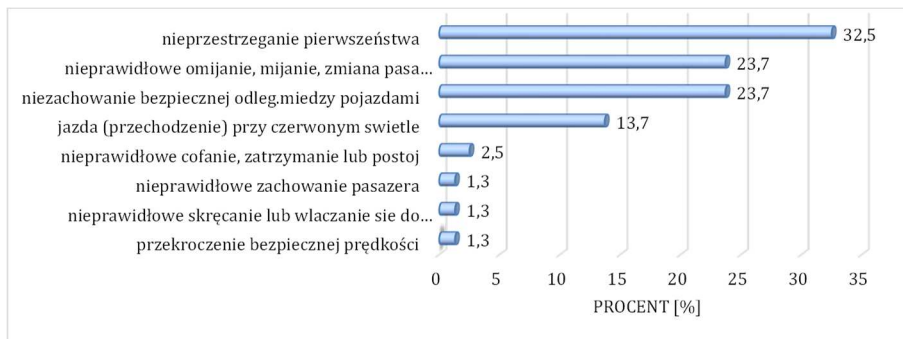
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 40 | 4 | 36 | 10,00 | 49,27 | 1,23 | 7,1 | 0,3 | 2,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2012 | 46 | 5 | 41 | 10,87 | 366,65 | 7,97 | 0,6 | 0,3 | 2,0 | 0,0 | 1,0 |
| 2013 | 46 | 7 | 39 | 15,22 | 54,11 | 1,18 | 0,4 | 0,2 | 4,0 | 2,0 | 2,0 |
| 2014 | 54 | 4 | 50 | 7,41 | 59,68 | 1,11 | 0,6 | 0,3 | 2,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2015 | 25 | 2 | 23 | 8,00 | 27,52 | 1,10 | 0,5 | 0,2 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2016 | 48 | 2 | 46 | 4,17 | 54,68 | 1,14 | 0,5 | 0,2 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2017 | 39 | 0 | 39 | 0,00 | 41,6 | 1,07 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2018 | 40 | 1 | 39 | 2,50 | 42,4 | 1,06 | 0,4 | 0,2 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2019 | 22 | 1 | 21 | 4,55 | 23,16 | 1,05 | 0,5 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2020 | 20 | 1 | 19 | 5,00 | 20,84 | 1,04 | 0,7 | 0,4 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |



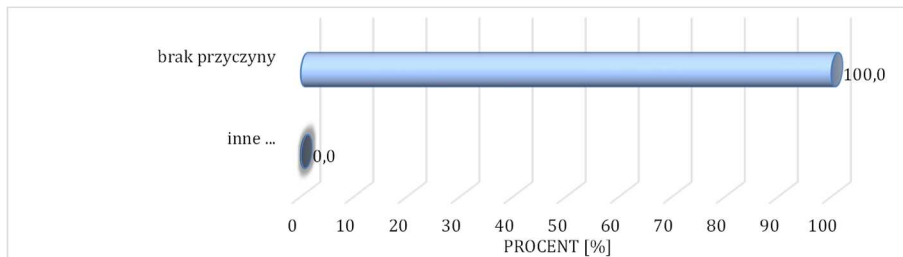
Rodzaj zdarzeń



Charakterystyka sprawców zdarzeń

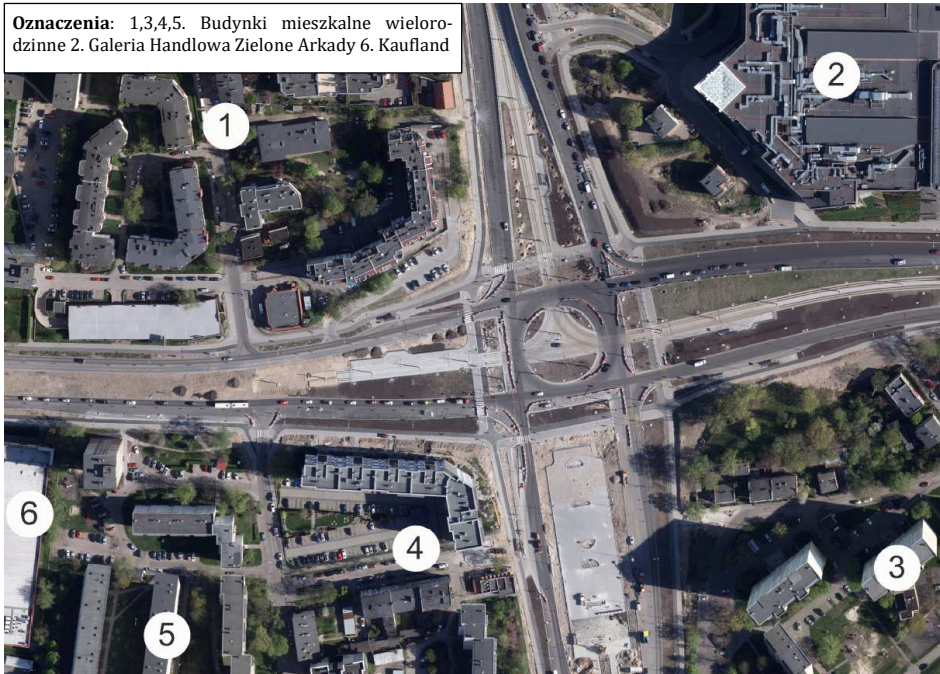


Błędy popełniane przez sprawców

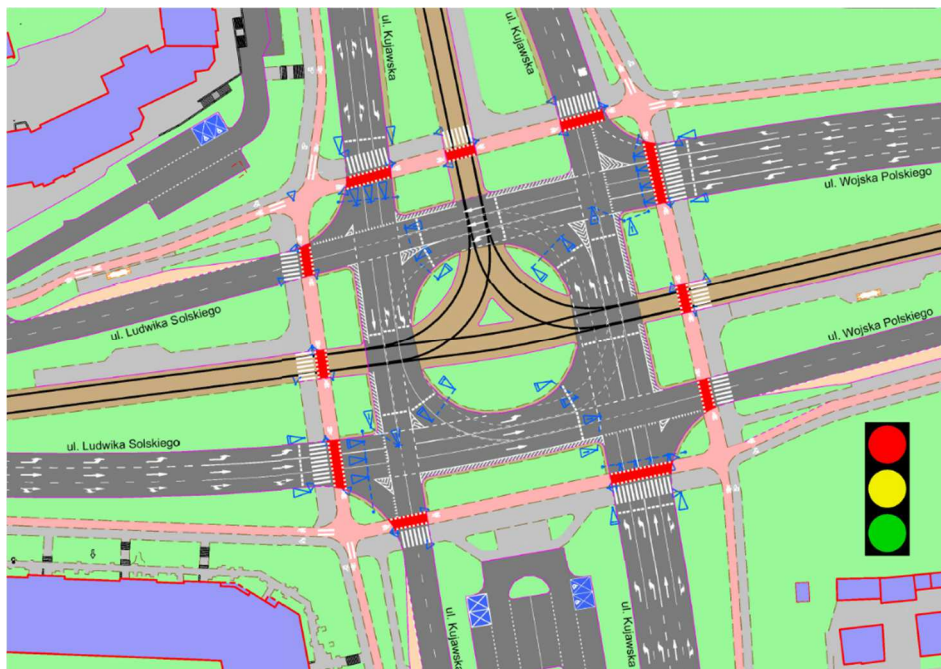


Okoliczności zdarzeń

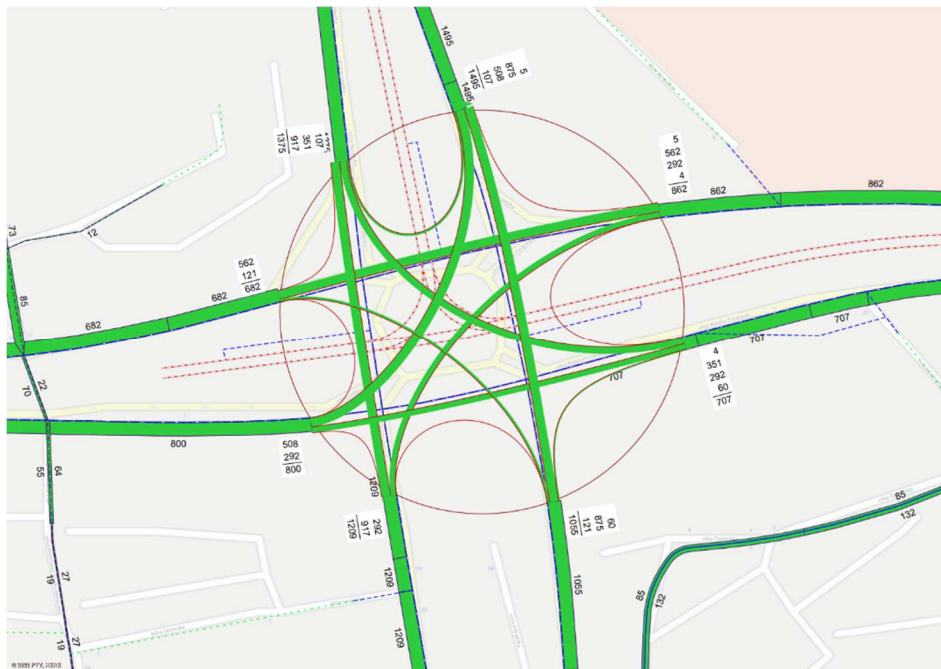
Oznaczenia: 1,3,4,5. Budynki mieszkalne wielorodzinne 2. Galeria Handlowa Zielone Arkady 6. Kaufland



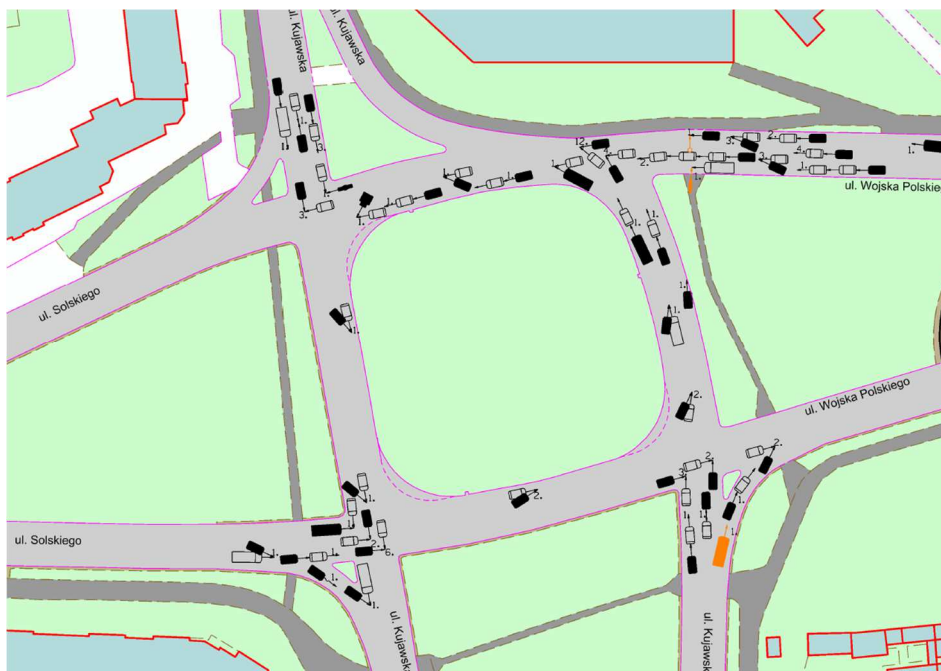
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



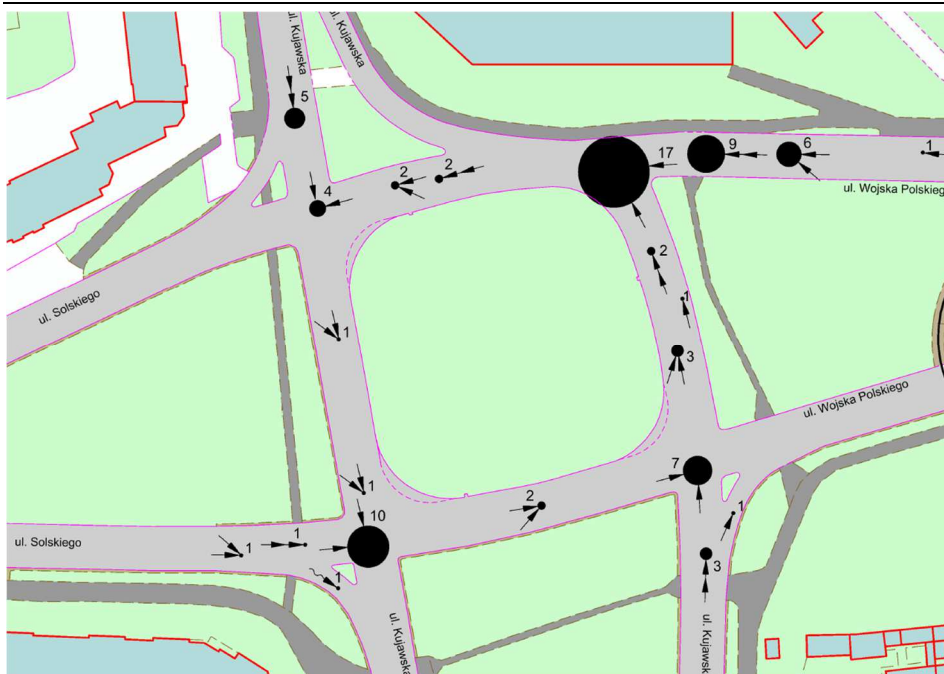
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami



SKRZYŻOWANIE KAMIENNA – GAJOWA

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie ulic Gajowej oraz Kamiennej położone jest w centralnej części miasta, na osi wschód-zachód, obsługującej ruch ponadlokalny. Ulica Gajowa obsługuje ruch na realacji północ-południe między ulicami Kamienną, Marii Skłodowskiej-Curie a Fordońską. Po ul. Kamiennej trasowana jest droga krajowa nr 80 stanowiąca jedną z głównych osi transportowych miasta między Węzłem Wschodnim (Fordońska, Kamienna, Sporna) a Węzłem Zachodnim (Nad Torem, Grunwaldzka, Pileckiego).
- Obszar znajdujący się w sąsiedztwie ulicy Gajowej pod względem zagospodarowania charakteryzuje się zwartą zabudową mieszkalną, wielorodzinną o średniej intensywności, a zlokalizowaną po stronie południowej. W strefie północnej (wlot północny ul. Gajowej) zlokalizowane są tereny produkcyjne, przemysłowe i magazynowe.
- Skrzyżowanie to jest skrzyżowaniem skanalizowanym z drogą z pierwszeństwem przejazdu wyznaczonym wzdłuż osi wschód-zachód – ulica Kamienna. Na wlotach dróg podporządkowanych (ul. Gajowa) występują jedynie relacje prawoskrętne.
- Skrzyżowanie to nie jest sterowane sygnalizacją świetlną, a w jego obszarze zlokalizowane są przejścia dla pieszych (wschodni wlot ulicy Kamiennej) oraz południowy wlot ulicy Gajowej. Na tym wlocie wyznaczony jest również przejazd dla rowerów (dla drogi rowerowej trasowanej po południowej stronie jezdni ul. Kamiennej). Przejście dla pieszych zlokalizowane jest na ulicy Kamiennej z azylem w postaci prefabrykowanych wysp.
- Ulica Gajowa jest ulicą o przekroju jednojezdniowym dwupasowym, o ruchu dwukierunkowym z przylegającymi do krawędzi jezdni chodnikami. Natomiast ulica Kamienna jest ulicą o przekroju jednojezdniowym, trzypasowym (na analizowanym odcinku od strony zachodniej z wydzielonym pasem dla relacji lewoskrętu w ulicę Gajową); od strony wschodniej środkowy pas ruchu jest wyłączony z ruchu znakiem poziomym P-21.

- W obszarze wpływu skrzyżowania znajdują się również wyznaczone przystanki miejskiego transportu autobusowego (strona wschodnia i zachodnia wylotów ulicy Kamiennej) z zatokami autobusowymi.
- Skrzyżowanie to jest obciążone znaczącymi natężeniami ruchu drogowego w szczególności w osi ulicy Kamiennej (DK80).
- Liczba zdarzeń drogowych w ostatnich trzech latach zawierała się w przedziale od 5÷7 zdarzeń na rok, z występującym przynajmniej raz w roku zdarzeniem z udziałem pieszego lub rowerzysty. W ciągu 10 ostatnich lat średnia liczba zdarzeń w ciągu roku wyniosła około 6,6.
- Najczęściej występującym na tym skrzyżowaniu typem zdarzenia było zderzenie tylne pojazdów (50%), a na poziomie 11,1% występowały zdarzenia typu: zderzenie pojazdów pod kątem, najechanie na rowerzystę, najechanie na pieszego oraz zderzenie boczne pojazdów.
- Najczęstszymi przyczynami zdarzeń drogowych w tym obszarze było przede wszystkim: niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami (~44,5%), nieprzestrzeganie pierwszeństwa przejazdu (~33,4%), nieprawidłowe omijanie, mijanie, zmiana pasa ruchu (~16,7%), a przekroczenie bezpiecznej prędkości wyniosło ~5,6%.



Fot. 12.24. Widok na skrzyżowanie ulic Gajowej i Kamiennej

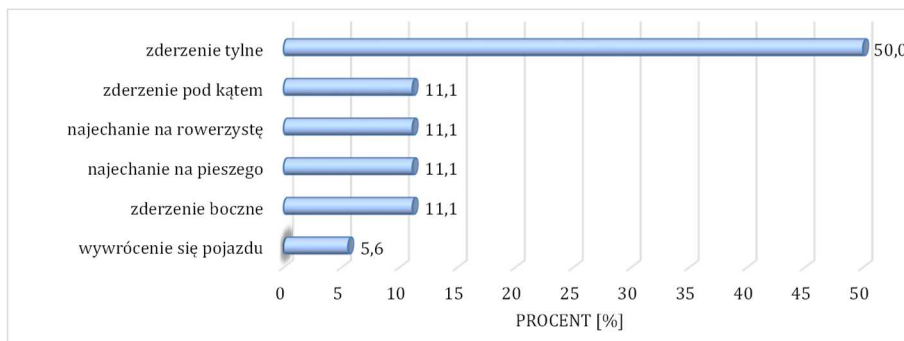
**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego głównie można uzyskać poprzez:

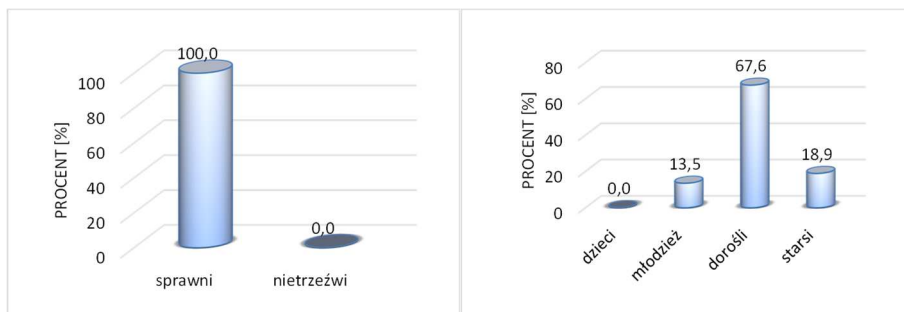
- wykonanie/wydzielenie powierzchni wyłączonych z ruchu poprzez zastosowanie wyniesionych (stałych w krawężniku) wysp kanalizujących ruch na drodze z pierwszeństwem przejazdu,
- korektę promieni łuków wyokrąglających jezdnie na relacjach prawoskrętnych poprzez wykonanie tzw. podwójnych prawoskrętów („wybruki” lub „pachwiny drogowe”),
- przeniesienie tablicy informacyjnej „ITS” i zlokalizowanie jej w znacznej odległości od przejścia dla pieszych,

Należy również wprowadzić inne zalecenia wyszczególnione w ‘Syntetycznej ocenie i możliwościach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego’.

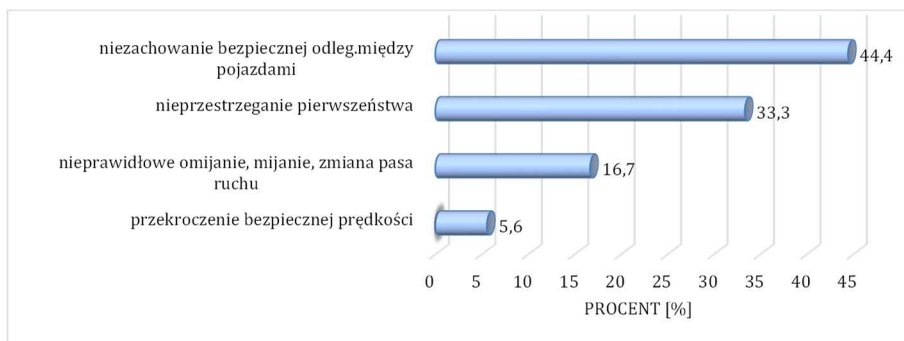
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 5 | 1 | 4 | 20,00 | 41,41 | 8,28 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2012 | 11 | 2 | 9 | 18,18 | 15,16 | 1,38 | 0,6 | 0,3 | 0,0 | 2,0 | 0,0 |
| 2013 | 7 | 1 | 6 | 14,29 | 8,88 | 1,27 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2014 | 9 | 0 | 9 | 0,00 | 10,92 | 1,21 | 0,8 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2015 | 4 | 0 | 4 | 0,00 | 4,68 | 1,17 | 0,8 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2016 | 8 | 1 | 7 | 12,50 | 9,40 | 1,18 | 0,4 | 0,3 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2017 | 5 | 2 | 3 | 40,00 | 7,88 | 1,58 | 0,4 | 0,1 | 0,0 | 2,0 | 0,0 |
| 2018 | 7 | 2 | 5 | 28,57 | 9,16 | 1,31 | 0,4 | 0,2 | 1,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2019 | 7 | 1 | 6 | 14,29 | 8,36 | 1,19 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2020 | 4 | 1 | 3 | 25,00 | 4,44 | 1,11 | 0,2 | 0,4 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |



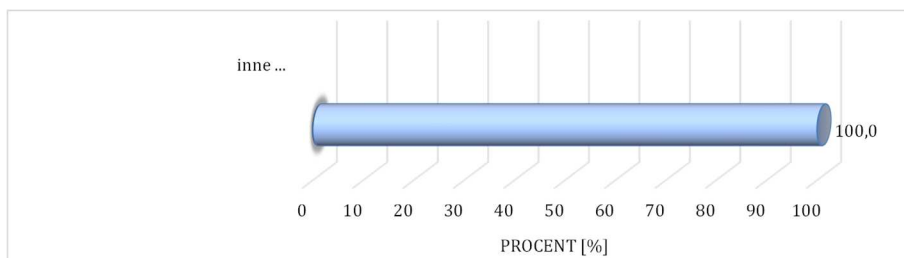
Rodzaj zdarzeń



Charakterystyka sprawców zdarzeń



Błędy popełniane przez sprawców



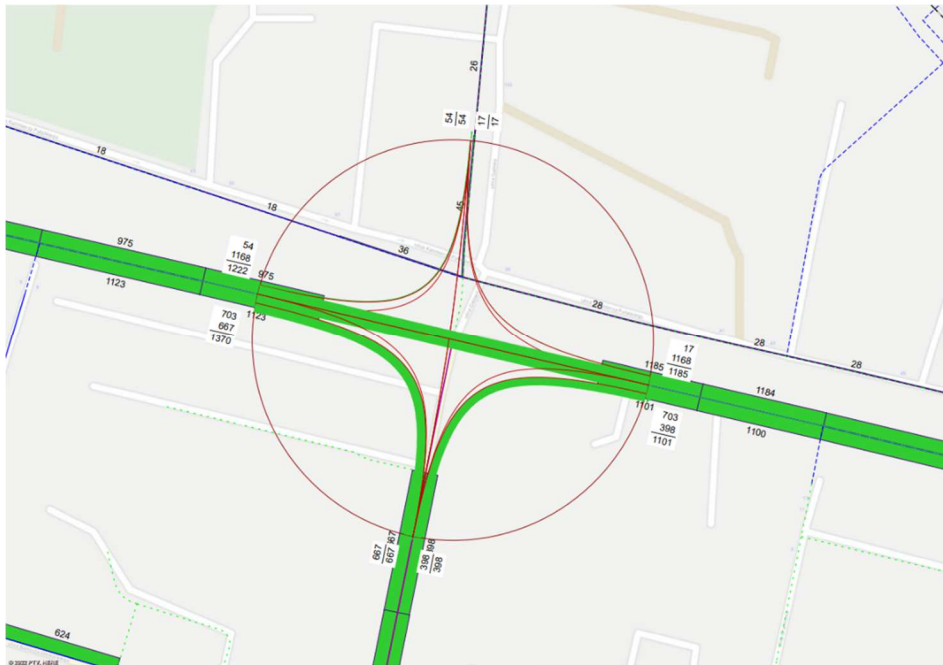
Okoliczności zdarzeń



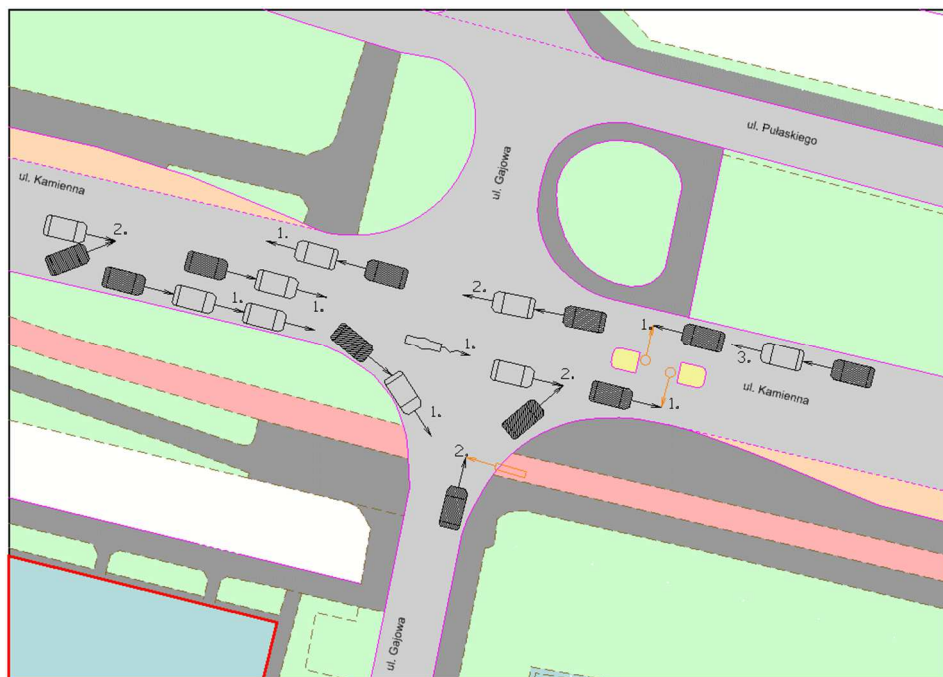
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



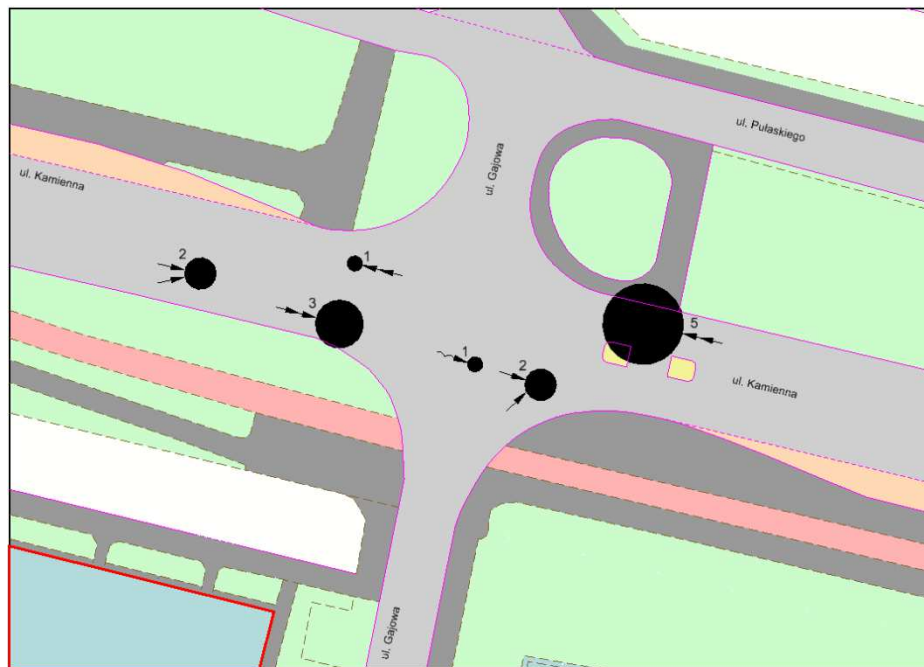
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|--|---|---|
| 24. Skrzyżowanie: KAMIENNA – GAJOWA | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Duża liczba powierzchni wyłączonych z ruchu, oznaczona znakiem P-21, wzdłuż drogi z pierwszeństwem przejazdu (ul. Kamienna) oraz trójkątna na południowym wlocie/wylocie ul. Gajowej | Stosowanie dużej liczby powierzchni wyłączonych z ruchu wykonanych za pomocą oznakowania poziomego nie przeciwdziała skutecznie najazdom pojazdów na nie. Dotyczy to w szczególności krycia wyspy azylu na przejściu dla pieszych w ciągu ulicy Kamiennej oraz strefy zamknięcia jednego z pasów ruchu na wlocie. Obserwacje w terenie wykazały również nieprawidłowe zachowania kierowców wyjeżdżających z wlotu północnego (ul. Gajowa) i wykonujących zabronione relacje lewoskrętu w ul. Kamienną. Brak widoczności powierzchni wyłączonych z ruchu w warunkach zimowych (zaśnieżenie jezdni). | Obramowanie krawężnikiem powierzchni obecnie wyłączonych z ruchu oznaczonych znakiem P-21, w szczególności w obszarze przejścia dla pieszych (wyspa azylu) oraz na płaszczyźnie skrzyżowania w celu fizycznego uniemożliwienia wykonywania relacji lewokrętów z ulic podporządkowanych (ul. Gajowa). Na północnym wlocie ul. Gajowej również należy wykonać wyspę kanalizującą ruch w krawężnikach |
| 2. | Duże wartości promieni wyokrąglających krawędź jezdni dla relacji prawoskrętnych. | Stosowanie dużych wartości promieni łuków wyokrąglających na relacjach prawoskrętów powoduje najazd pojazdu na pieszych/rowerzystów (dodatkowo z dużymi prędkościami, przy niekorzystnym kącie przecięcia torów ruchu pojazdu i niechronionych uczestników ruchu). | Zaleca się zmniejszyć promienie łuków na relacjach prawoskrętów, ze względu na dość duży udział pojazdów dostawczych i ciężarowych na tym skrzyżowaniu. Należy zastosować podwójne promienie prawoskrętów z wykorzystaniem, „tzw. „wybruków” . |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|--|---|--|
| 3. | Zbyt szeroki wlot drogi podporządkowanej z kierunku północnego związany z dużymi wartościami promieni wyokrąglających jezdnię oraz niewielką odległością między sąsiednimi skrzyżowaniami. | Geometria wlotu powoduje ustawienie pojazdów pod nieprawidłowym kątem w stosunku do osi jezdni głównej; szerokość wlotu umożliwi wykonanie zakazanej relacji skrętu w lewo w ul. Kamienną. | Wykonanie korekty promieni prawoskrętów zgodnie z uwagą 2 wraz z „przewężeniem” układu drogowego na sąsiadującym skrzyżowaniu. |
| 4. | Brak przejścia dla pieszych na wlocie północnym (ul. Gajowa), brak chodnika w osi wschód-zachód na tym wlocie (w terenie zanotowano „dzikie” ciągi piesze). | Brak zabezpieczenia tego ciągu pieszego powoduje nieprawidłowe zachowania kierowców i pieszych na tym ciągu, co stwarza wzrost zagrożenia w ruchu drogowym (obserwacje wykazały, że dochodzi do przedkonfliktów ruchowych). | Należy przewęzić wlot zgodnie z uwagą 3 oraz zaprojektować przejście dla pieszych (sugerowane) wraz z utwardzeniem ciągu pieszego. |
| 5. | Droga dla rowerów trasowana „na przestrzał” po stronie południowej ciągu ul. Kamiennej, z wyznaczonym przejazdem dla rowerów. | Trasowanie drogi dla rowerów „na przestrzał” przez jezdnię wraz z długimi poprzedzającymi odcinkami prostymi powoduje rozpędzanie się rowerzystów na tym odcinku i najechania z dużymi prędkościami (na tym przejeździe zanotowano zdarzenia z rowerzystami). | Zaleca się wykonanie bezpośrednio przed dojazdem do przejazdu rowerowego poszerzenia drogi dla rowerów z montażem w osi tego poszerzenia słupka przeszkodowego oraz oznakowania poziomego informującego o odgięciu toru jazdy (rozdzielenie kierunków ruchu). Zalecane jest także wykonanie systemu doświetlenia tego przejścia/ przejazdu rowerowego. |
| 6. | Lokalizacja w niewielkiej odległości od przejścia dla pieszych na wlocie wschodnim ulicy Kamiennej aktywnej tablicy systemu ITS. | Tak bliska lokalizacja tablicy systemu ITS w stosunku do przejścia dla pieszych może odwracać uwagę kierowcy od obserwacji tego co dzieje się na przejściu dla pieszych na rzecz obserwacji informacji wyświetlanych na tablicy. | Zaleca się zmianę lokalizacji tablicy systemu ITS, tj. oddalenie jej od przejścia dla pieszych w kierunku wschodnim (wzdłuż ulicy Kamiennej). |

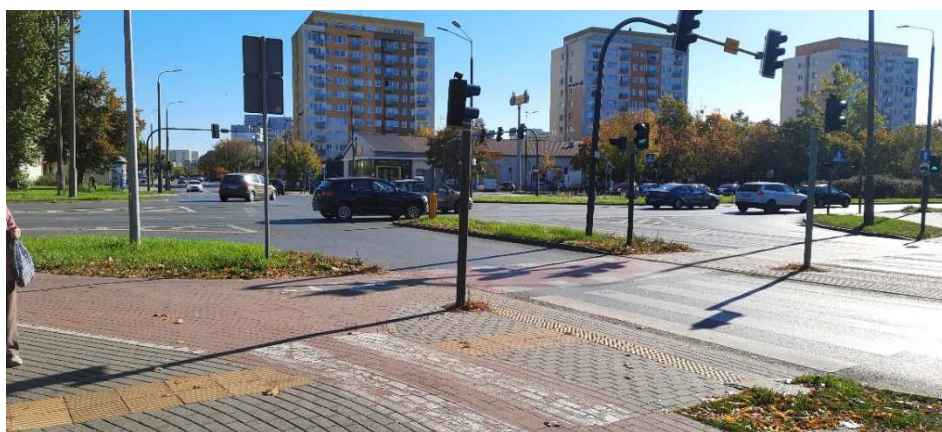


SKRZYŻOWANIE
AL. KARD. S. WYSZYŃSKIEGO –
AL. POWSTAŃCÓW WIELKOPOLSKICH

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie położone jest w północnej części miasta, przecinając dwa ciągi komunikacyjne o bardzo dużych natężeniach ruchu samochodowego, pieszego oraz rowerowego.
- Jest to skrzyżowanie czterowlotowe z grupy skrzyżowań skanalizowanych, a ruch na nim sterowany jest sygnalizacją świetlną. Jest to sygnalizacja wielofazowa, akomodacyjna wprowadzona do systemu sterowania ruchem w Bydgoszczy.
- Wloty al. kardynała Stefana Wyszyńskiego posiadają cztery pasy ruchu, natomiast wloty al. Powstańców Wielkopolskich mają trzy pasy ruchu.
- Wokół skrzyżowania trasowane są drogi dla pieszych i drogi dla rowerów. Na wszystkich wlotach skrzyżowania zlokalizowano przejścia dla pieszych oraz przejazdy dla rowerzystów.
- Zagospodarowanie przestrzenne w najbliższym otoczeniu skrzyżowania ma charakter mieszkalny oraz handlowy, występują duże generatory ruchu (np. sklep Lidl czy Biedronka).
- Na skrzyżowaniu została wprowadzona zmiana programu sygnalizacji świetlnej, która była sugerowana w Raporcie brd w 2015 roku.
- Liczba zdarzeń drogowych z trzech ostatnich lat, wyniosła 40. W 2018 roku zanotowano 12 zdarzeń, w 2019 roku 16 zdarzeń drogowych, a w 2020 roku 12 zdarzeń drogowych. W latach 2018 -2020 wystąpiły 3 wypadki drogowe, a wszystkie były z niechronionymi uczestnikami ruchu, z czego dwa z udziałem pieszych i jeden z udziałem rowerzysty.
- Najczęstszym rodzajem zdarzeń drogowych były: zderzenia tylne pojazdów (45%), zderzenia boczne pojazdów (30%) oraz zderzenia pod kątem (15%). Za najczęściej występujące przyczyny zdarzeń drogowych wskazano: niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami (~36%); nieprzestrzeganie pierwszeństwa (~28%) oraz nieprawidłowe omijanie, mijanie, zmianę pasa ruchu (~15%).

- W roku 2015 w programie sygnalizacji świetlnej została wydzielona bezkolizyjna faza ruchu dla relacji skrętnej w lewo (na zachodnim wlocie alei Powstańców Wielkopolskich), co usprawniło ruch i w znacznym stopniu wyeliminowało zdarzenia drogowe, które występowały wcześniej.
- Największe koncentracje zdarzeń drogowych wystąpiły na centralnej płaszczyźnie skrzyżowania, a szczególnie na płaszczyźnie kolizji przed północnym wlotem al. Wyszyńskiego. Znaczącą koncentrację zdarzeń drogowych zarejestrowano na wlotach al. Wyszyńskiego oraz na wschodnim wlocie ul. Powstańców Wielkopolskich.



Fot. 12.25. Widok na skrzyżowanie ulic Powstańców Wielkopolskich i al. kard. S. Wyszyńskiego

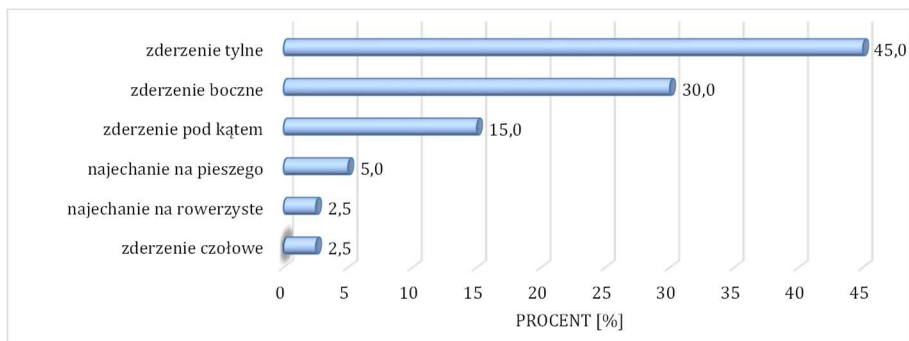
**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego głównie można uzyskać poprzez:

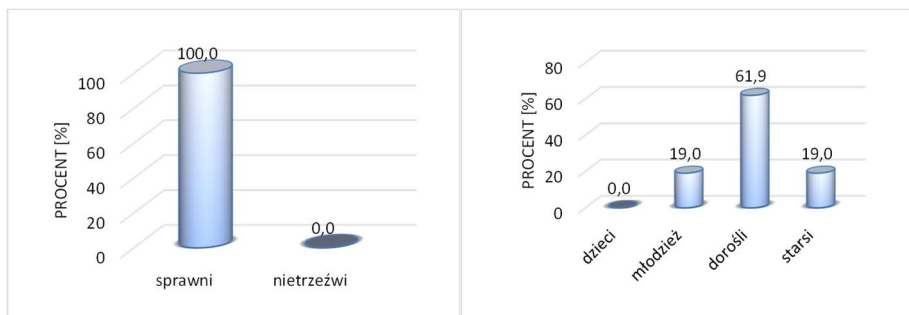
- wydzielenie dodatkowej fazy ruchu dla relacji w lewo ze wschodniego wlotu al. Powstańców Wielkopolskich,
- zmniejszenie promienia skrętnego w prawo na południowym wlocie al. kardynała Stefana Wyszyńskiego, a także „przesunięcie” przejścia dla pieszych bliżej płaszczyny skrzyżowania,
- wyniesienie w krawężnikach wysp kanalizujących ruch wykonanych obecnie za pomocą oznakowania poziomego P-21.

Należy również wprowadzić inne zalecenia wyszczególnione w ‘Syntetycznej ocenie i możliwościach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego’.

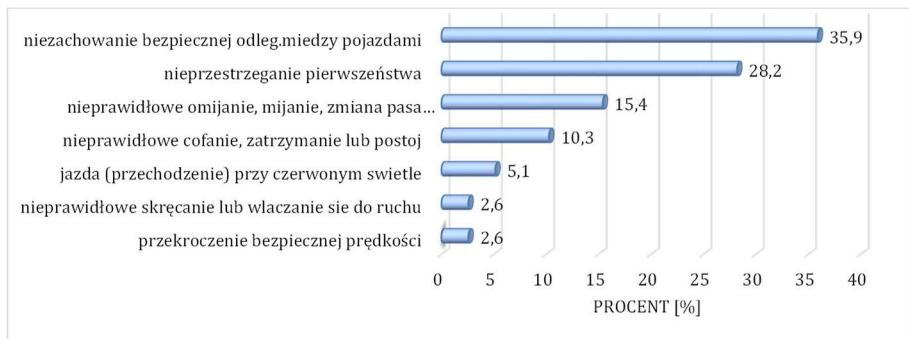
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 28 | 1 | 27 | 3.57 | 65.33 | 2.33 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2012 | 27 | 0 | 27 | 0.00 | 28.08 | 1.04 | 0.8 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2013 | 17 | 1 | 16 | 5.88 | 18.48 | 1.09 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2014 | 23 | 2 | 21 | 8.70 | 26.04 | 1.13 | 0.6 | 0.2 | 2.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2015 | 16 | 1 | 15 | 6.25 | 18.76 | 1.17 | 0.3 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2016 | 19 | 1 | 18 | 5.26 | 20.04 | 1.05 | 0.5 | 0.2 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2017 | 12 | 0 | 12 | 0.00 | 12.48 | 1.04 | 0.6 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2018 | 12 | 2 | 10 | 16.67 | 14.36 | 1.20 | 0.5 | 0.1 | 1.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2019 | 16 | 1 | 15 | 6.25 | 17.44 | 1.09 | 0.4 | 0.2 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2020 | 12 | 0 | 12 | 0.00 | 13.52 | 1.13 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |



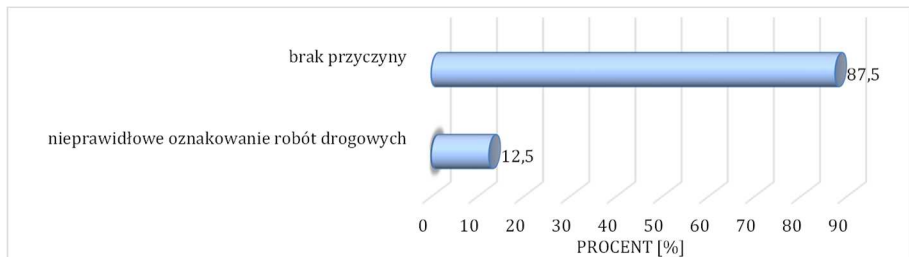
Rodzaj zdarzeń



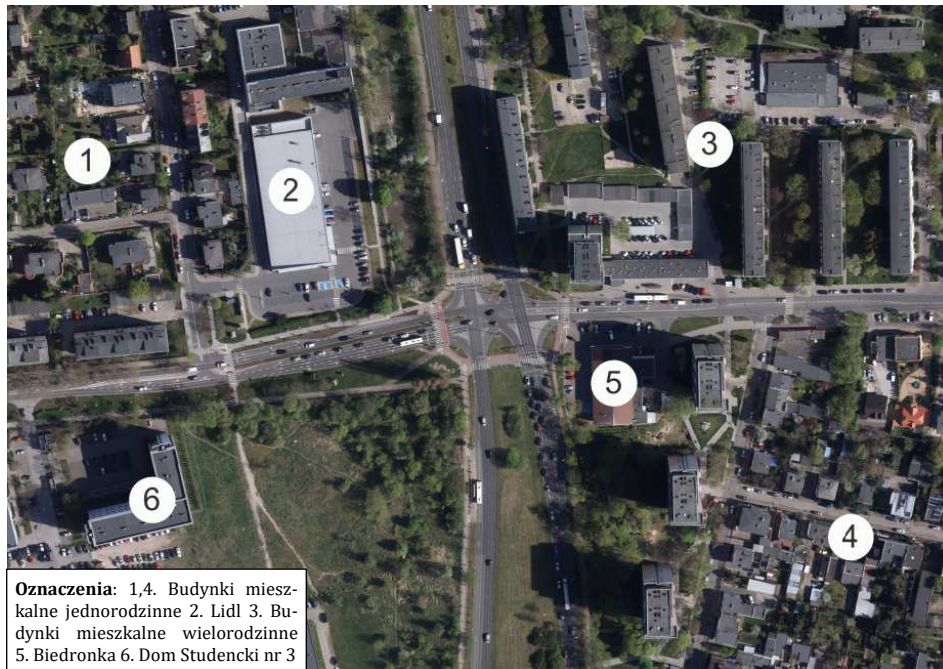
Charakterystyka sprawców zdarzeń



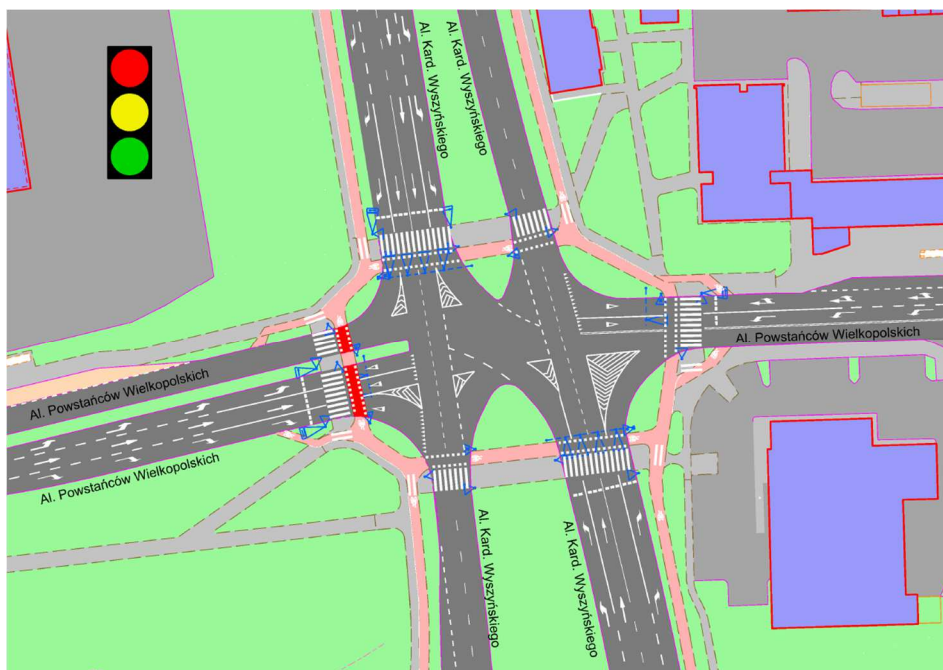
Błędy popełniane przez sprawców



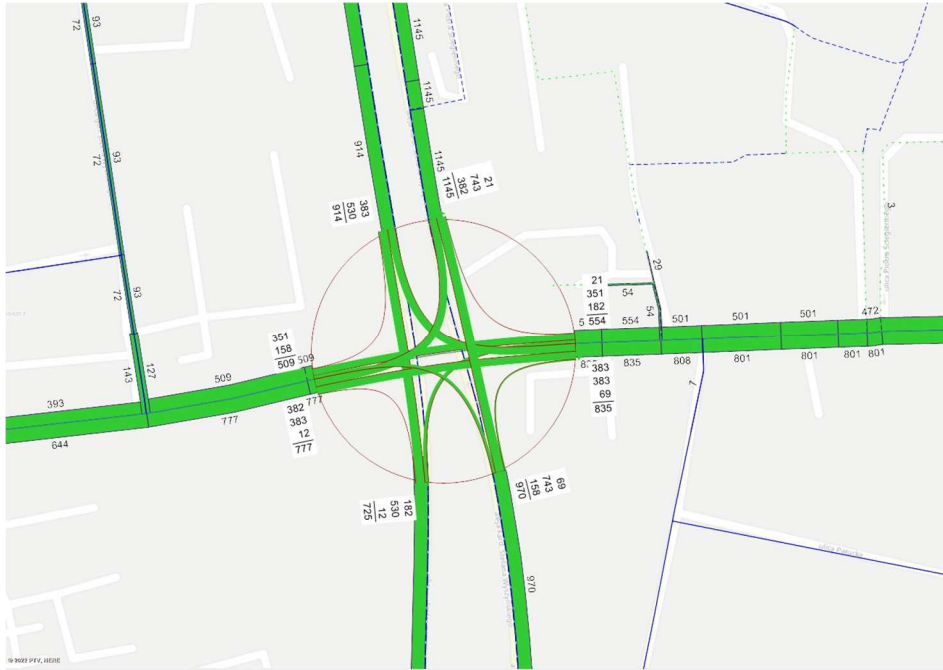
Okoliczności zdarzeń



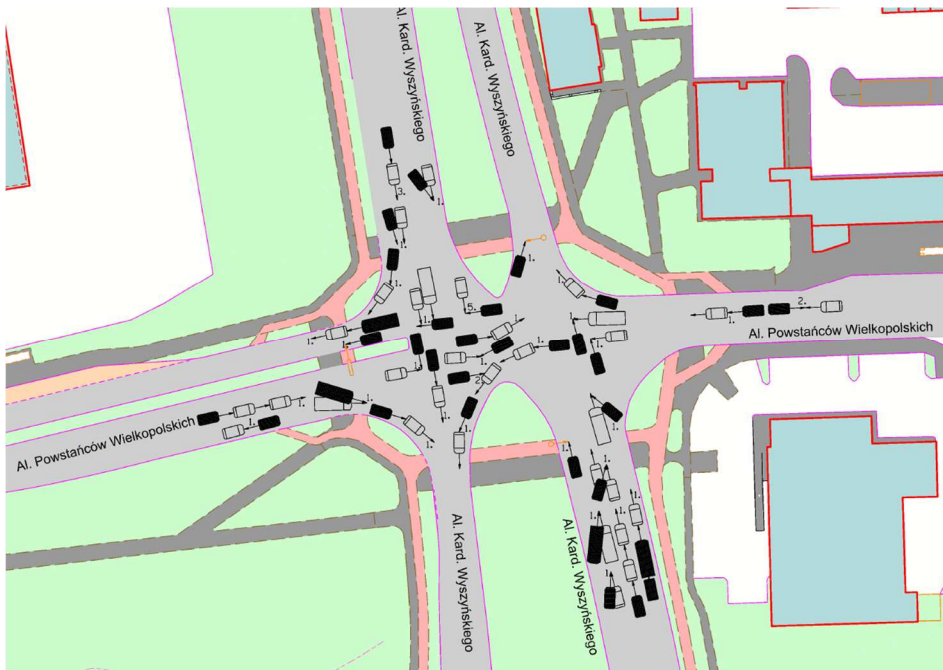
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



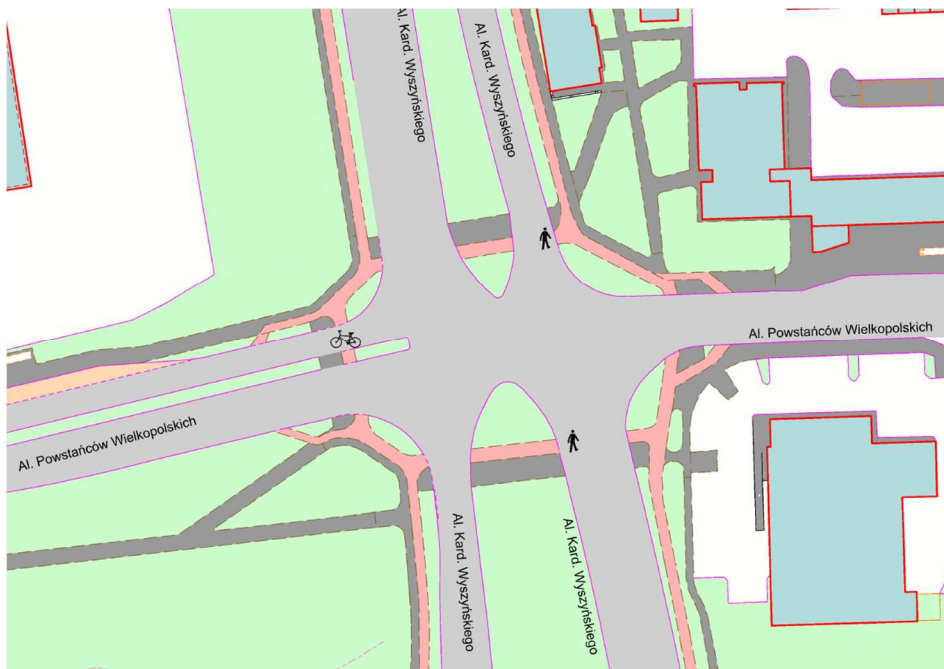
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|--|---|--|
| 25. Skrzyżowanie: AL. KARD. S. WYSZYŃSKIEGO – AL. POWSTAŃCÓW WIELKIPOLSKICH | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Nieprawidłowa geometria wlotów skrzyżowania, zbyt długie proste odcinki przy dojeździe do skrzyżowania, zwłaszcza na wlotach podporządkowanych. | Kierowca jadąc przez długi odcinek prosty z dużą prędkością, dojeżdżając do skrzyżowania, może być zmuszony przez zaistniałą sytuację ruchową do nagłego hamowania pojazdu. Kierowca pojazdu jadącego za nim, jeśli nie zachował bezpiecznej odległości między pojazdami może doprowadzić do zderzenia tylnego. | Zmiana typu skrzyżowania na wyspę centralną z rozsuniętymi wlotami i wylotami. Przyczyni się to do zachowania geometrycznej jednorodności skrzyżowań na ciągu północ-południe. |
| 2. | Występujący lewoskręt na wlocie wschodnim Powstańców Wielkopolskich realizowany jest na sygnale ogólnym i to przy dużych natężeniach relacji na wprost w obu kierunkach. | Brak wydzielonej fazy ruchu prowadzi często do ryzykownych zachowań kierowców wykonujących manewr lewoskrętu z wlotu wschodniego, co w konsekwencji może doprowadzić do wymuszenia pierwszeństwa przejazdu przez skrzyżowanie. | Wydzielenie dodatkowej fazy ruchu dla relacji lewoskrętnej ze wschodniego wlotu ul. Powstańców Wielkopolskich. |
| 3. | Duża wartość promienia skrętnego w prawo na wlocie południowym al. kardynała Stefana Wyszyńskiego. | Zbyt duża wartość promienia skrętnego może prowadzić do osiągania przez kierowców zbyt dużych prędkości, a w konsekwencji do najeżdżania na pieszych lub rowerzystów będących na przejściu dla pieszych/przejeździe dla rowerzystów. | Zmniejszenie wartości promienia łuku wyokrąglającego krawędź jezdni dla prawoskrętów. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|--|--|--|
| 4. | Zbyt duże odsunięcie przejścia dla pieszych i przejazdu dla rowerzystów na wschodnim wlocie skrzyżowania od tarczy skrzyżowania. | Zbyt duże odsunięcie przejścia dla pieszych od tarczy skrzyżowania może doprowadzać do osiągnięcia przez kierowców dużych prędkości, a w konsekwencji potrażeń pieszych i rowerzystów (dłuższa droga hamowania). | Po wprowadzeniu korekty promienia skrzyżowania należy przesunąć przejście bliżej skrzyżowania, co doprowadziłoby do osiągania mniejszych prędkości przez kierowców pojazdów przy dojeździe do przejścia dla pieszych czy przejazdu dla rowerzystów, co w przypadku ewentualnego zdarzenia drogowego zmniejszy jego ciężkość. |
| 5. | Powierzchnie wyłączone z ruchu za pomocą oznakowania poziomego P-21. | Oznakowanie P-21 nie stanowi przeszkody dla kierowców pojazdów, stąd występuje za duża dowolność wyboru trajektorii przejazdu przez skrzyżowanie. | Wyniesienie za pomocą krawężników wysp kanalizujących ruch wykonanych obecnie za pomocą znaku poziomego P-21. |



SKRZYŻOWANIE TORUŃSKA – SPORNA

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

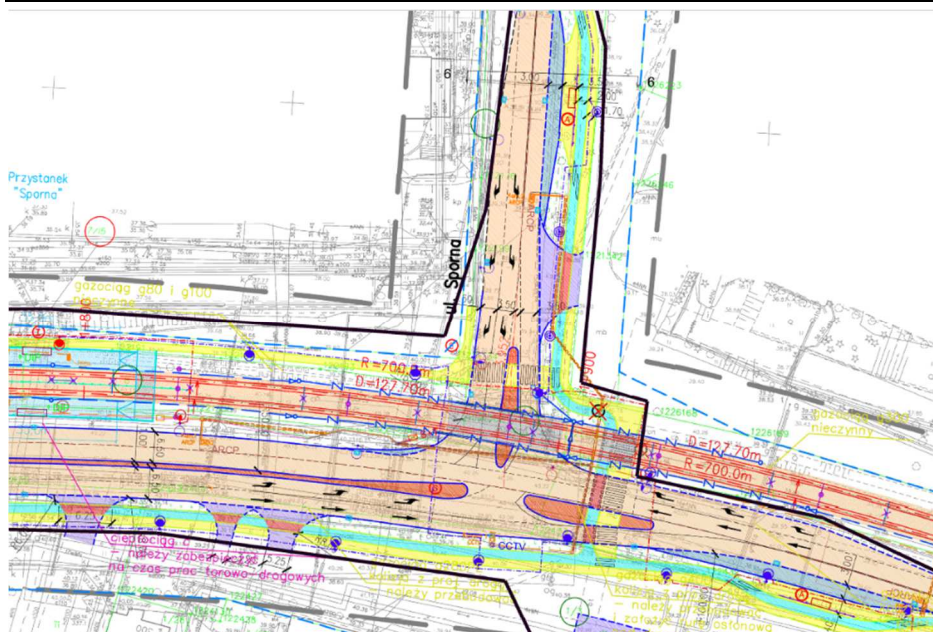
- Skrzyżowanie ul. Toruńskiej i Spornej znajduje się w południowo zachodniej części Bydgoszczy. Położone jest na jednym z głównych dojazdów do dzielnicy Bydgoszczy Łęgowo oraz stanowi połączenie z miejscowością Solec Kujawski.
- Ul. Sporna jest bardzo ważnym elementem układu komunikacyjnego Bydgoszczy, z uwagi na umieszczenie w jej śladzie Mostu im. Żegluga Bydgoskiej, łącząc północną i południową część Bydgoszczy w tym rejonie miasta.
- Skrzyżowanie ul. Toruńskiej i Spornej jest skrzyżowaniem trójwłotowym. Wzdłuż ulicy z pierwszeństwem przejazdu (ul. Toruńska) zlokalizowane jest torowisko tramwajowe usytuowane po północnej stronie tej ulicy. Na zachodnim wlocie zlokalizowane jest przystanek tramwajowy
- Skrzyżowanie ul. Toruńskiej i Spornej wyposażone jest w sygnalizację świetlną. Z uwagi na warunki ruchowe sygnalizacja ta od wielu lat pracuje w programie ostrzegawczym wyświetlając na sygnalizatorach dla pojazdów tylko żółty sygnał pulsujący.
- Bardzo istotnym aspektem z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego na skrzyżowaniu są występujące na nim natężenia ruchu. Z uwagi na znaczne natężenia pojazdów skręcających w lewo z ul. Toruńskiej oraz ograniczoną przepustowość skrzyżowania ul. Spornej z ul. Fordońską kolejka pojazdów sięga, aż za skrzyżowanie ul. Spornej i Toruńskiej. Taka sytuacja wpływa bardzo negatywnie na bezpieczeństwo ruchu na skrzyżowaniu, bo zachęca kierowców do wykonywania manewrów niedozwolonych takich jak:
 - Wjazd na skrzyżowanie bez możliwości zjazdu z niego. Sytuacja ta jest bardzo często obserwowana na skrzyżowaniu. Pojazdy skręcające w lewo z ul. Toruńskiej, często nie mają na to wystarczająco dużo miejsca. Doprowadza to do blokowania pojazdów jadących z kierunku przeciwnego, co często prowadzi do kolizji. Ponadto pojazdy, których wylot jest zablokowany, znacznie ograniczają kierowcom na wlocie ul. Spornej widoczność.

- Wyprzedzania pojazdów na skrzyżowaniu. Kierowcy jadący na wprost ul. Toruńską w kierunku wschodnim, często są blokowani przez pojazdy, których kierowcy chcą skręcić w lewo i czekają na taką możliwość. Długi czas oczekiwania i znecierpliwienie kierowców prowadzi do nieprawidłowych manewrów wyprzedzania na skrzyżowaniu.
- Nagłe ruszanie kierujących pojazdami jadących w lewo w ul. Sporną. Kierowcy jadący w lewo z wlotu ul. Spornej muszą ustąpić pierwszeństwa pojazdom na ul. Toruńskiej, z kolei kierujący pojazdami często oczekują na możliwość zjazdu, co sugeruje kierowcom wlotu podporządkowanego możliwość wjazdu. Nagłe ruszenie pojazdu z wlotu z pierwszeństwem może prowadzić do zderzeń bocznych.
- Na skrzyżowaniu w ciągu 3 lat doszło do 37 zdarzeń drogowych z czego 3 to było wypadki (2 najechania na rowerzystę oraz jedno najechanie na pieszego).
- Przyczyną zdarzeń głównie było nieprzestrzeganie pierwszeństwa przejazdu (~62%). Ta sytuacja dotyczy głównie kierowców pojazdów skręcających w lewo z wlotu ul. Spornej.

OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO

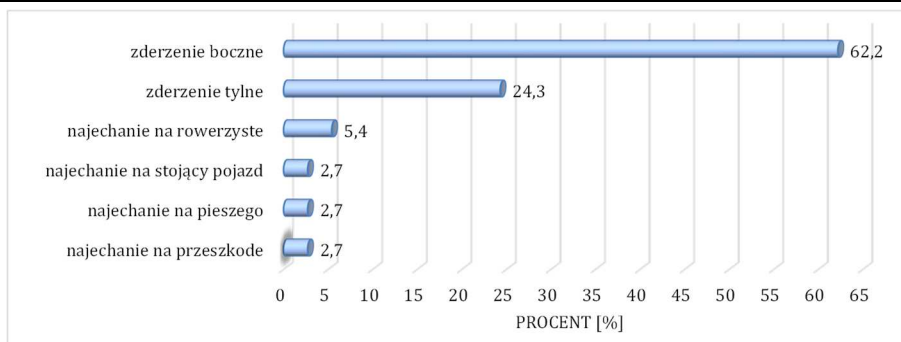
W celu poprawy bezpieczeństwa ruchu na skrzyżowaniu zaleca się uruchomienie „trójbarwnego” programu sygnalizacji świetlnej. Z uwagi na liczbę zdarzeń bocznych, często wynikających z ograniczonej widoczności przez inne pojazdy oraz charakterystykę geometryczną skrzyżowania (występujące torowisko tramwajowe poza osią jezdni głównej) zaleca się włączenie programu akomodacyjnego sygnalizacji świetlnej. Sygnalizacja powinna być wyposażona w detektory ruchu na wylocie ul. Spornej oraz na płaszczyźnie kolizji w centralnej części skrzyżowania. Faza ruchu umożliwiająca skręt z ul. Toruńskiej w ul. Sporną powinna być wyświetlana tylko pod warunkiem braku pojazdów na wylocie skrzyżowania. Ponadto strefy detekcji znajdujące się w centralnej części skrzyżowania powinny dopuścić zmianę fazy ruchu dopiero, gdy płaszczyzna kolizji na skrzyżowaniu zostanie zwolniona (wszystkie pojazdy ją opuszczą). Wprowadzenie sygnalizacji świetlnej poprawiłoby przede wszystkim funkcjonalność skrzyżowania, co również poprawiłoby bezpieczeństwo na nim. Ponadto sygnalizacja świetlna dałaby większe poczucie bezpieczeństwa pieszym i rowerzystom.

Docelowo proponuje się rozbudowę skrzyżowania polegającą głównie na poszerzeniu wlotów ul. Toruńskiej oraz dodanie wysp azylu dla pieszych. Poniżej przedstawiono planowaną przebudowę skrzyżowania (wraz z sygnalizacją świetlną).

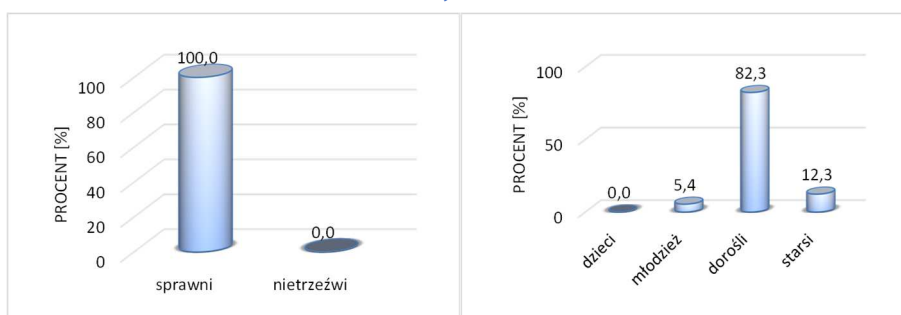


Rys. 12.26. Koncepcja zmiany organizacji ruchu na rozpatrywanym skrzyżowaniu

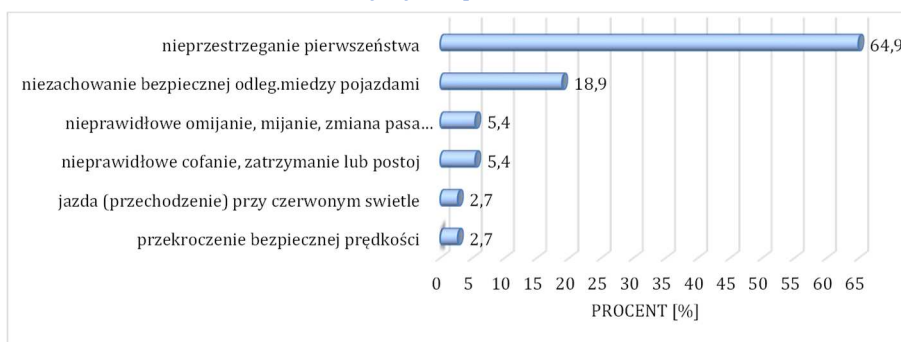
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 7 | 0 | 7 | 0.00 | 6.76 | 0.97 | 0.6 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2012 | 8 | 0 | 8 | 0.00 | 7.8 | 0.98 | 0.6 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2013 | 6 | 1 | 5 | 16.67 | 7.04 | 1.17 | 0.4 | 0.4 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2014 | 8 | 0 | 8 | 0.00 | 8.32 | 1.04 | 0.6 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2015 | 5 | 0 | 5 | 0.00 | 5.2 | 1.04 | 0.4 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2016 | 10 | 1 | 9 | 10.00 | 10.68 | 1.07 | 0.6 | 0.4 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2017 | 13 | 0 | 13 | 0.00 | 14.56 | 1.12 | 0.6 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2018 | 14 | 1 | 13 | 7.14 | 15.64 | 1.12 | 0.5 | 0.4 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2019 | 11 | 2 | 9 | 18.18 | 13.32 | 1.21 | 0.5 | 0.6 | 1.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2020 | 12 | 0 | 12 | 0.00 | 12.48 | 1.04 | 0.7 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |



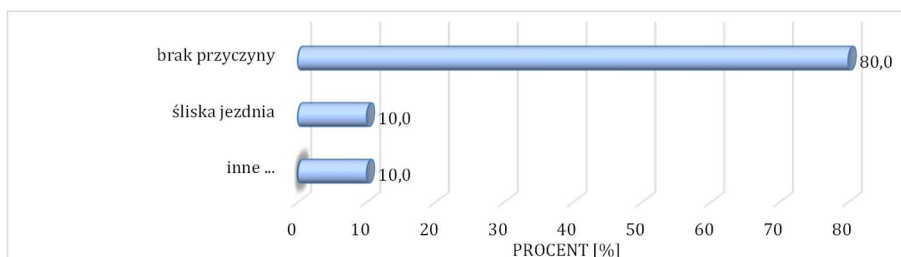
Rodzaj zdarzeń



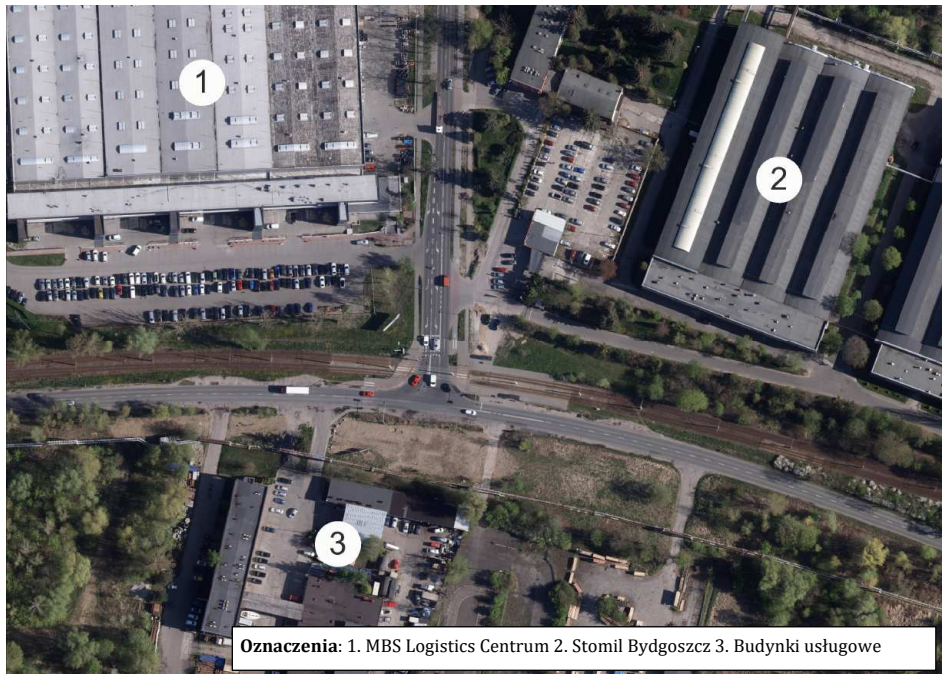
Charakterystyka sprawców zdarzeń



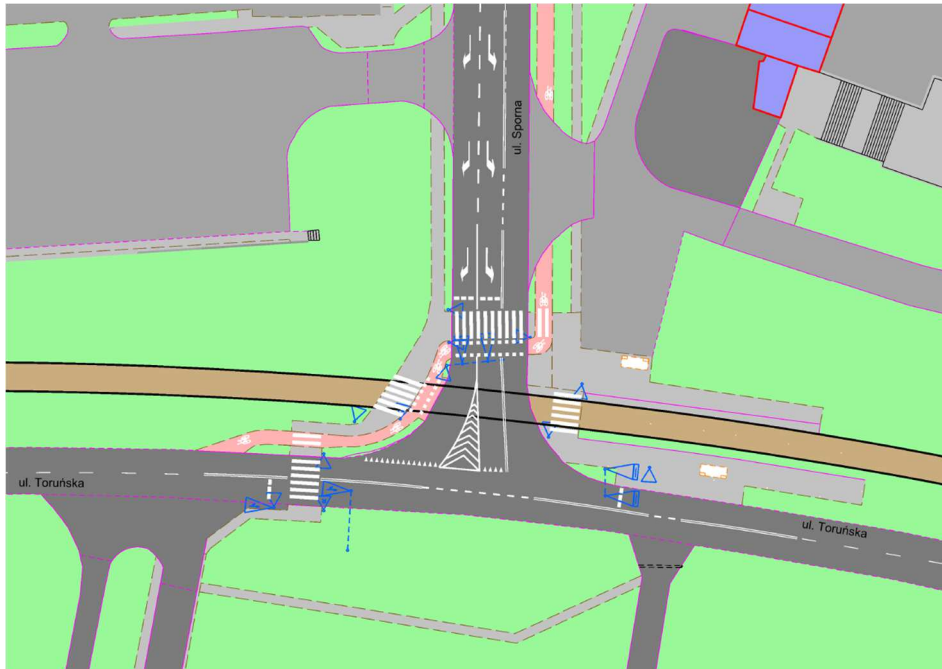
Błędy popełniane przez sprawców



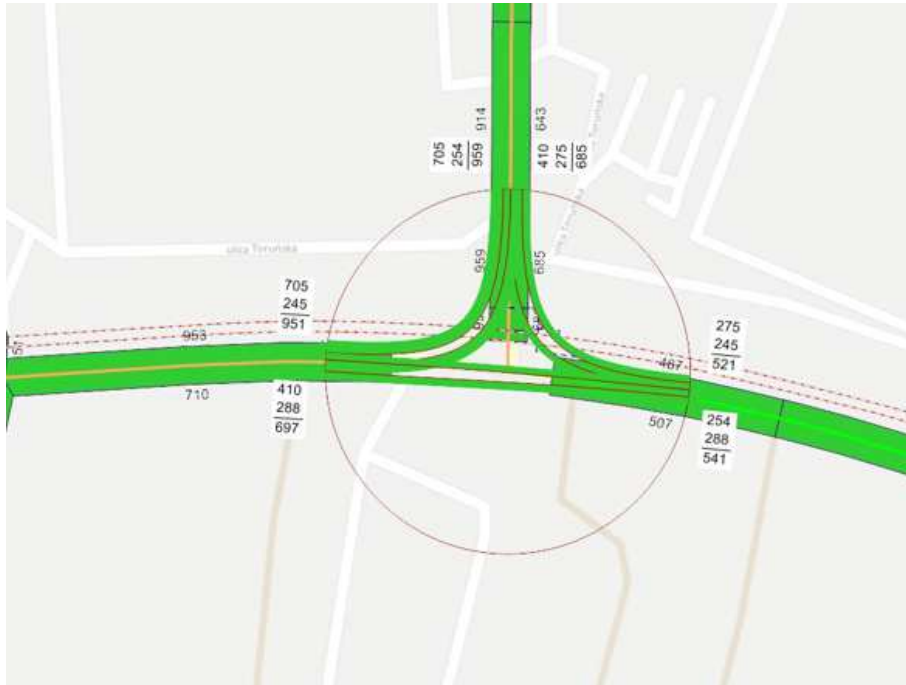
Okoliczności zdarzeń



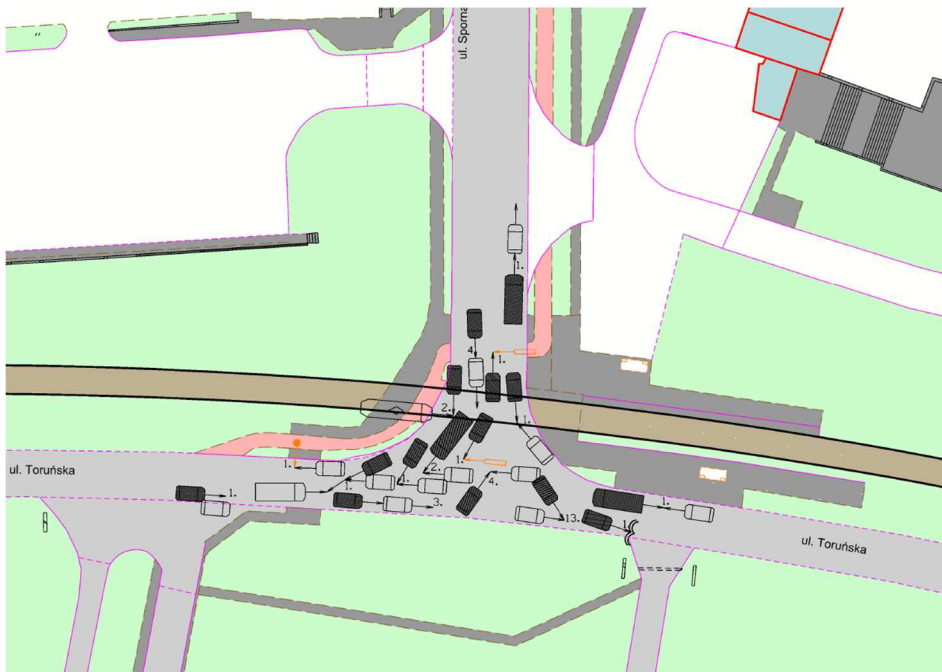
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



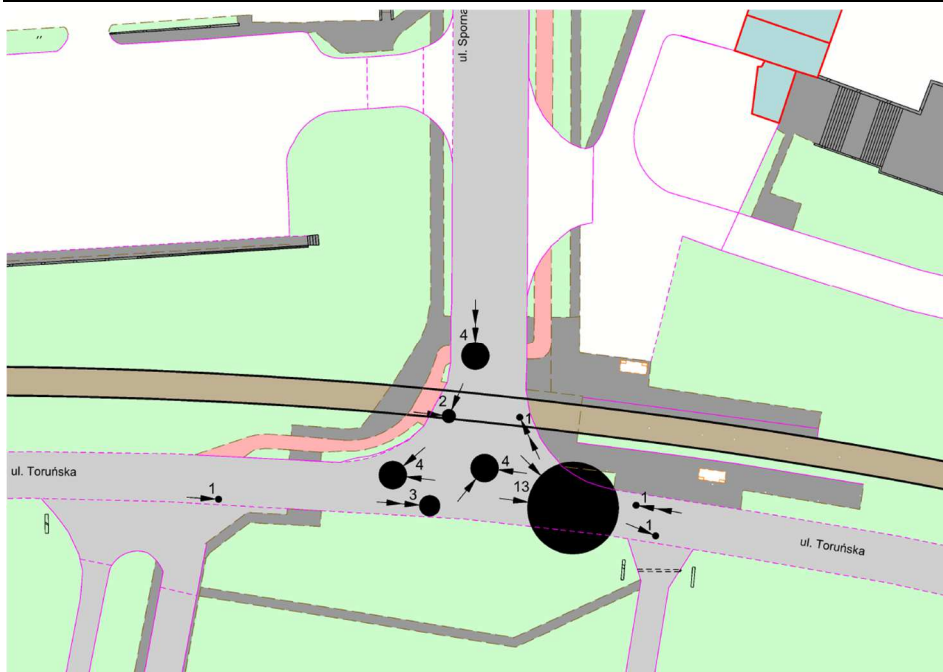
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



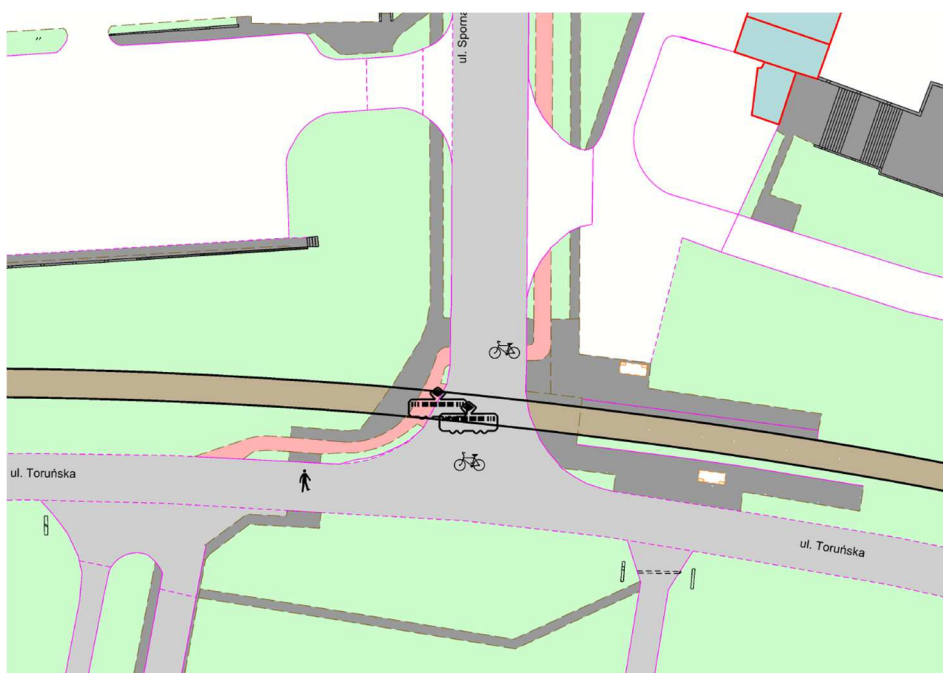
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|---|--|---|
| 26. Skrzyżowanie: TORUŃSKA – SPORNA | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Torowisko tramwajowe zlokalizowane poza osią drogi głównej. | W Bydgoszczy standardowym rozwiązaniem, do którego przyzwyczajeni są kierowcy jest trasowanie torowiska tramwajowego w osi drogi. Lokalizacja torowisko po jednej stronie jezdni jest rozwiązaniem nietypowym dla naszego miasta i może stanowić zaskoczenie dla kierowców, czego skutkiem może być zderzenie pojazdu z tramwajem. | Zastosowanie sygnalizacji świetlnej. |
| 2. | Przejście dla pieszych przez 3 pasy ruchu bez zastosowania sygnalizacji świetlnej. | Długie przejścia dla pieszych niesterowane sygnalizacją świetlną stanowią duże zagrożenie dla pieszych. Pieszy przekraczający jezdnię musi obserwować jednocześnie wiele strumieni ruchu, których pojazdy mogą się wzajemnie zasłaniać. Ponadto czas spędzony przez pieszych na długich przejściach dla pieszych jest większy, co również zwiększa zagrożenie. Odnotować należy też ograniczanie widoczności przez pojazdy oczekujące w kolejce. | Wybudowanie wyspy azylu dla pieszych (zgodnie z przedstawioną wcześniej koncepcją) z jednoczesnym wprowadzeniem sygnalizacji świetlnej, funkcjonującej w okresach neuralticzych (dużego zapotrzebowania na ruch). |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|--|---|---|
| 3. | Ograniczona widoczność dla kierowców jadących ze strony wschodniej na ul. Spornej spowodowana przez zasosowane wygrozdzenie przystanku tramwajowego. | Ograniczona widoczność, wpływa na to, że kierowca wjeżdżający na skrzyżowanie ma zbyt mało czasu na ocenę sytuacji i dostrzeżenie nadjeżdżającego z lewej strony pojazdu. Może to skutkować zderzeniem bocznym pojazdów. | Przeniesienie ogrodzenia. |
| 4. | Kolejka pojazdów pozostających (tzw. cofka) o zasięgu 1 km od skrzyżowania ul. Spornej z ul. Fordońską, sięgająca analizowanego skrzyżowania ulicy Toruńskiej ze Sporną. | <p>Brak możliwości zjazdu ze skrzyżowania może generować niebezpieczne sytuacje na takie jak:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wjazd na skrzyżowanie bez możliwości z niego zjazdu. Sytuacja ta jest bardzo często obserwowana na skrzyżowaniu. Pojazdy skręcające w lewo z ul. Toruńskiej, często nie mają na to wystarczająco dużo miejsca. Doprowadza to do blokowania pojazdów jadących z kierunku przeciwnego, co często prowadzi do kolizji. Ponadto pojazdy, których wylot jest zablokowany znacznie ograniczają widoczność kierowcom na wlocie ul. Spornej. - Wyprzedzanie pojazdów na skrzyżowaniu. Kierowcy jadący na wprost ul. Toruńską w kierunku wschodnim, często są blokowani przez pojazdy, których kierowcy chcą skręcić w lewo i czekają na taką możliwość. Długi czas oczekiwania i zniecierpliwienie kierowców prowadzi do nieprawidłowych manewrów wyprzedzania na skrzyżowaniu. - Nagłe ruszanie kierowców jadących w lewo w ul. Sporną. Kierowcy jadący w lewo z wlotu ul. Spornej muszą ustąpić pierwszeństwa pojazdom na | Wprowadzenie sygnalizacji świetlnej z detektorami ruchu na wylocie skrzyżowania na ul. Spornej oraz w centralnej części skrzyżowania. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|
| cd 4. | | ul. Toruńskiej. Kierowcy tych pojazdów często oczekują na możliwość zjazdu, co sugeruje kierowcom wlotu podporządkowanego możliwość wjazdu na skrzyżowanie. Nagłe ruszenie pojazdu z wlotu nadrzędnego może spowodować zderzenie boczne.. | |
| 5. | Brak odpowiedniej infrastruktury dla niechronionych uczestników ruchu na ul. Toruńskiej. Brak jest odpowiedniego wyprowadzenia/wprowadzenia niechronionego uczestnika ruchu na jezdnie/pobocze. | Wąskie pasy ruchu ul. Toruńskiej nie zostawiają odpowiednio dużo miejsca pieszemu na poruszanie się poboczem. Ponadto pieszy poruszający się po poboczu przy bardzo dużych natężeniach ruchu jest szczególnie narażony na najechanie przez pojazd. Zastosowana na ul. Spornej infrastruktura dla rowerzystów jest niekompletna. Brak możliwości wjazdu z ul. Toruńskiej na drogę rowerową znajdującą się na ul. Spornej. | Budowa infrastruktury dla niechronionych uczestników ruchu. |



SKRZYŻOWANIE

WOJSKA POLSKIEGO – 62 PUŁKU PIECHOTY WIELKOPOLSKIEJ – BACZYŃSKIEGO

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie ulic Wojska Polskiego, 62 Pułku Piechoty Wielkopolskiej i Baczyńskiego położone jest we wschodniej części miasta w obszarze dzielnic Wyżyny i Kapuściska. Położone jest w osi transportowej wschód-zachód, w ciągu ulicy Wojska Polskiego.
- Obszar znajdujący się wokół skrzyżowania jest terenem o zabudowie wielorodzinnej, o wysokiej intensywności. Wokół skrzyżowania można wskazać znaczną liczbę punktów handlowych i usługowych, z których korzystają okoliczni mieszkańcy.
- Skrzyżowanie to jest skrzyżowaniem z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach z pierwszeństwem przejazdu dla głównych relacji wzdłuż ul. Wojska Polskiego. Obowiązuje na nim nietypowy układ organizacji ruchu, bowiem nie występują na nim znaki A-7 oraz C-12, ale D-1 i A-7.
- Przez skrzyżowanie, w osi wyspy wzdłuż ul. Wojska Polskiego, trasowane jest torowisko tramwajowe. Ruch na skrzyżowaniu nie jest sterowany sygnalizacją świetlną. Drogi podporządkowane są zlokalizowane po stronie północno-wschodniej (ul. Krzysztofa Baczyńskiego) oraz po stronie południowo-zachodniej (ul. 62 Pułku Piechoty Wielkopolskiej).
- W wyniku przebudowy skrzyżowania realizowanej w połowie 2018 roku, związanej z modernizacją torowiska tramwajowego, dokonano zmian w geometrii układu drogowego oraz odnowiono oznakowanie poziome i pionowe. Obecnie na skrzyżowaniu występują w dużym zakresie (na wlotach podporządkowanych, relacjach skrzyżunkowych oraz w strefie środkowej skrzyżowania) powierzchnie wyłączane z ruchu za pomocą znaku P-21.
- Przekrój normalny ul. Wojska Polskiego jest dwujezdniowy, dwupasmowy z szerokim środkowym pasem dzielącym, w którym poprowadzono infrastrukturę tramwajową (trasowana jest jednak ona mimośrodowo). Ulica Krzysztofa Baczyńskiego oraz ulica 62 Pułku Piechoty

Wielkopolskiej mają przekrój uliczny jednojezdniowy, dwukierunkowy. W obszarze skrzyżowania wyznaczono ciągi piesze, brak jest jednak infrastruktury dedykowanej rowerzystom (dotyczy to zarówno dróg dla rowerów, jak i przejazdów dla rowerów).

- Po stronie zachodniej skrzyżowania, w ciągu ul. Wojska Polskiego, wyznaczono perony tramwajowe, które znajdują się w strefie pasa dzielącego jezdnie ul. Wojska Polskiego.
- Na wszystkich wlotach skrzyżowania zlokalizowano przejścia dla pieszych. Na wlotach w ciągu ul. Wojska Polskiego trasowane są one przez przekroje dwupasowe, a na wlotach ulic podporządkowanych przez przekroje jednopasowe z szerokimi wyspami azylu.
- Liczba zdarzeń drogowych w ostatnich trzech latach zawierała się w przedziale od 10-12 zdarzeń na rok. W ciągu ostatnich 10 lat średnia liczba zdarzeń drogowych w ciągu roku wynosi około 6,9. Jednocześnie warto zauważyć, że liczba zdarzeń w latach 2010-2017 wahała się od 4-8 rocznie, a po przebudowie (w roku 2018) wzrosła do 10÷12.
- Najczęstszym rodzajem zdarzeń drogowych były zderzenie boczne pojazdów (~61%), zderzenia tylne (~12,2%) oraz najechanie na przeszkodę (też ~12,2%). Kolejne to najechanie na pieszego i zderzenie boczne pojazdów pod kątem – każde po 6,0%, a najechanie na rowerzystę to ~3% wszystkich zdarzeń.
- Najczęstszym popełnianym błędem było nieprzestrzeganie pierwszeństwa (78%) oraz niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami (~14,9%).



Fot. 12.27. Widok skrzyżowania Trasy Uniwersyteckiej z ul. Wojska Polskiego

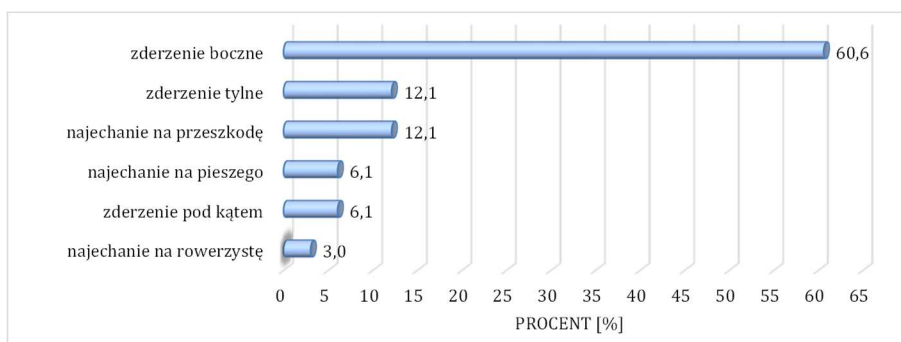
OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO

Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego głównie można uzyskać poprzez:

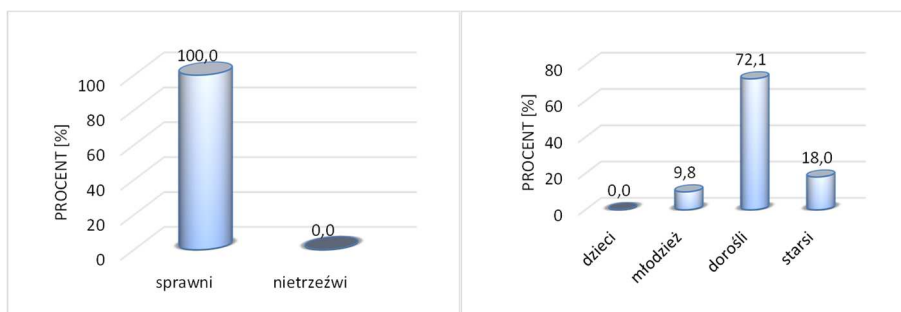
- przebudowę skrzyżowania na skrzyżowanie turbinowe, lub z ruchem sterowanym sygnalizacją świetlną z jednoczesną korektą geometrii w taki sposób, aby nie trawować osi jezdni wlotów wzdłuż prostej lub w łuku o dużym promieniu.
- zastosowanie korekty oznakowania poziomego i pionowego uwzględniając geometrię i zastosowania typowego układu organizacji ruchu na skrzyżowaniu, tj. znaku A-7 oraz C-12 na wszystkich wlotach,
- wyeliminowanie zbyt dużych powierzchni wyłączonych z ruchu znakiem poziomym P-21,

Należy również wprowadzić inne zalecenia wyszczególnione w 'Syntetycznej ocenie i możliwościach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego'.

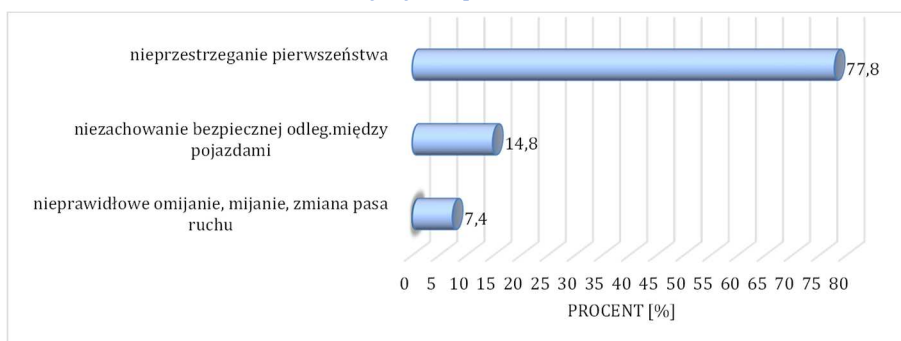
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 5 | 0 | 5 | 0.00 | 4.16 | 0.83 | 0.4 | 0.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2012 | 8 | 1 | 7 | 12.50 | 8.88 | 1.11 | 0.6 | 0.3 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2013 | 5 | 2 | 3 | 40.00 | 6.84 | 1.37 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 2.0 | 0.0 |
| 2014 | 3 | 2 | 1 | 66.67 | 4.48 | 1.49 | 0.2 | 0.2 | 1.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2015 | 4 | 0 | 4 | 0.00 | 4.16 | 1.04 | 0.5 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2016 | 4 | 0 | 4 | 0.00 | 4.16 | 1.04 | 0.8 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2017 | 6 | 0 | 6 | 0.00 | 6.24 | 1.04 | 0.5 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2018 | 12 | 1 | 11 | 8.33 | 12.00 | 1.00 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2019 | 10 | 1 | 9 | 10.00 | 10.16 | 1.02 | 0.6 | 0.4 | 1.0 | 0.0 | 1.0 |
| 2020 | 11 | 1 | 10 | 9.09 | 11.72 | 1.07 | 0.7 | 0.4 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |



Rodzaj zdarzeń



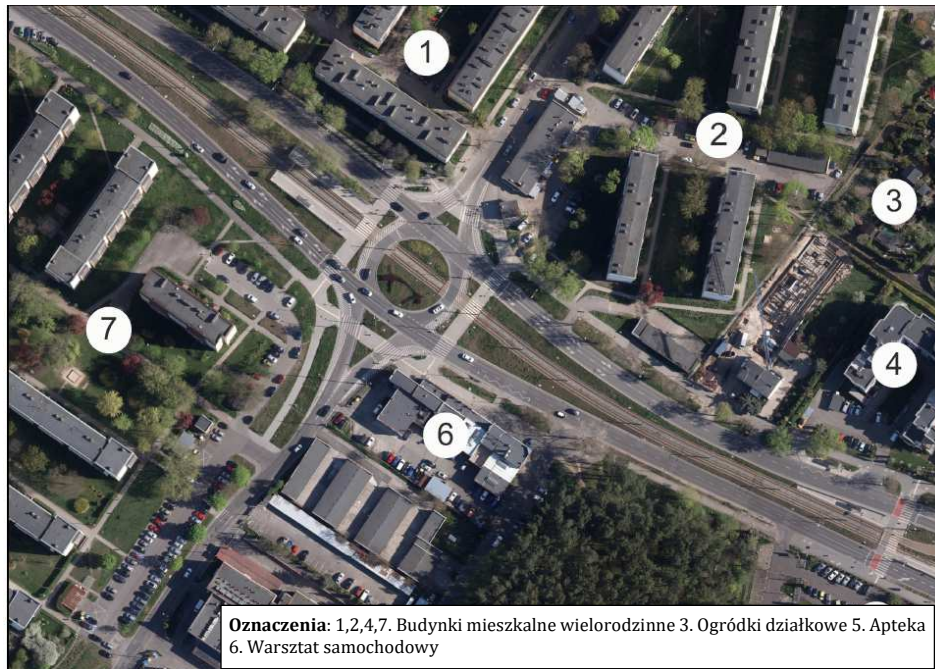
Charakterystyka sprawców zdarzeń



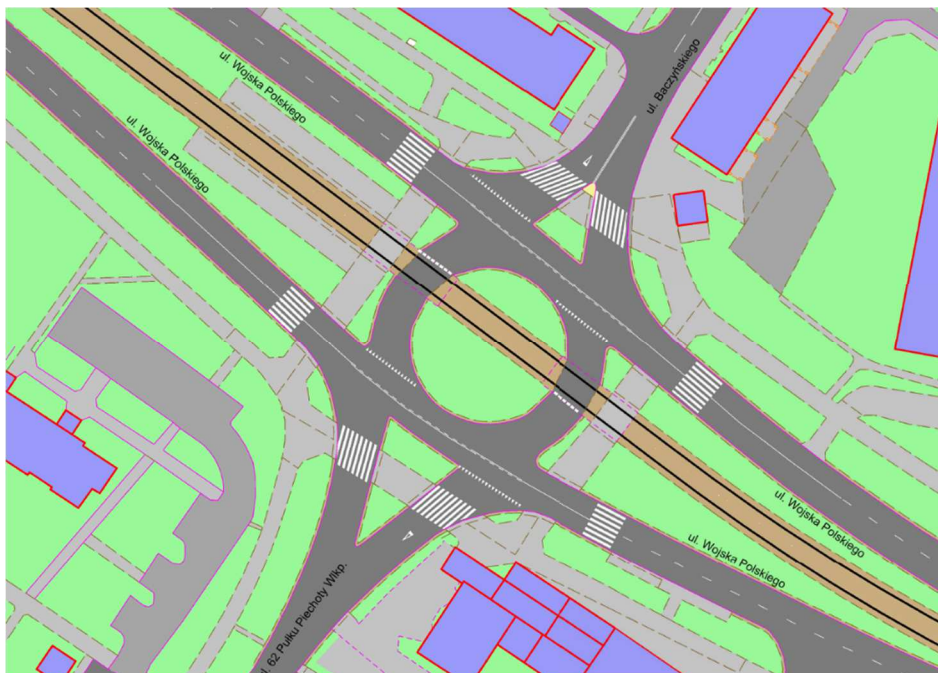
Błędy popełniane przez sprawców



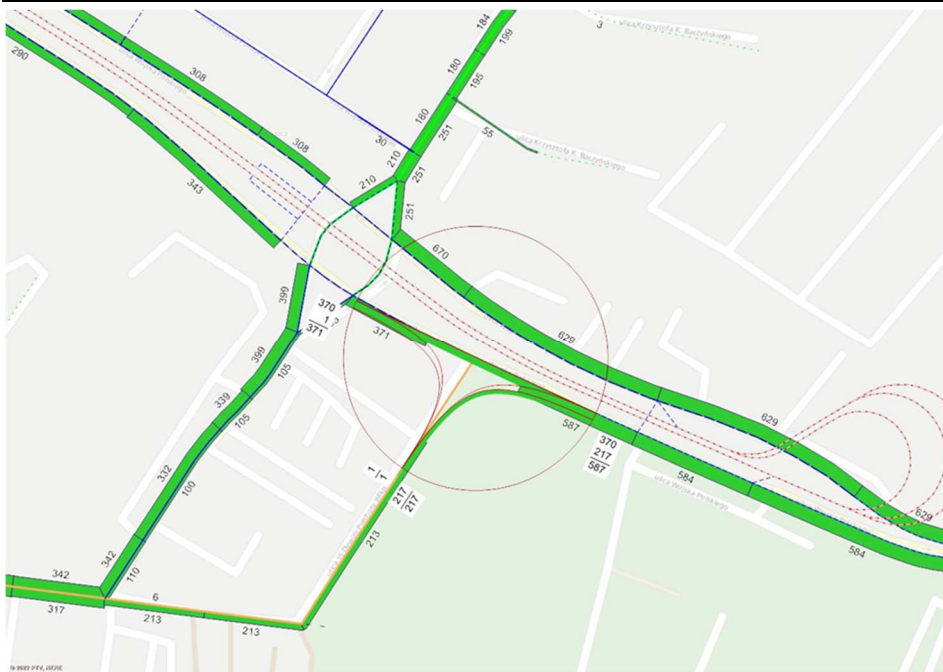
Okoliczności zdarzeń



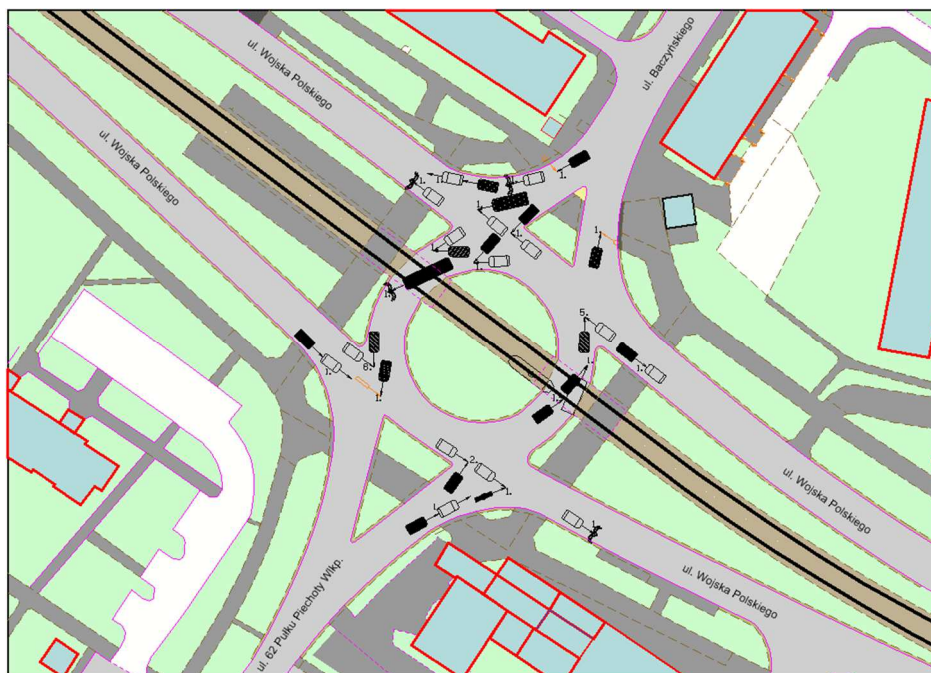
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



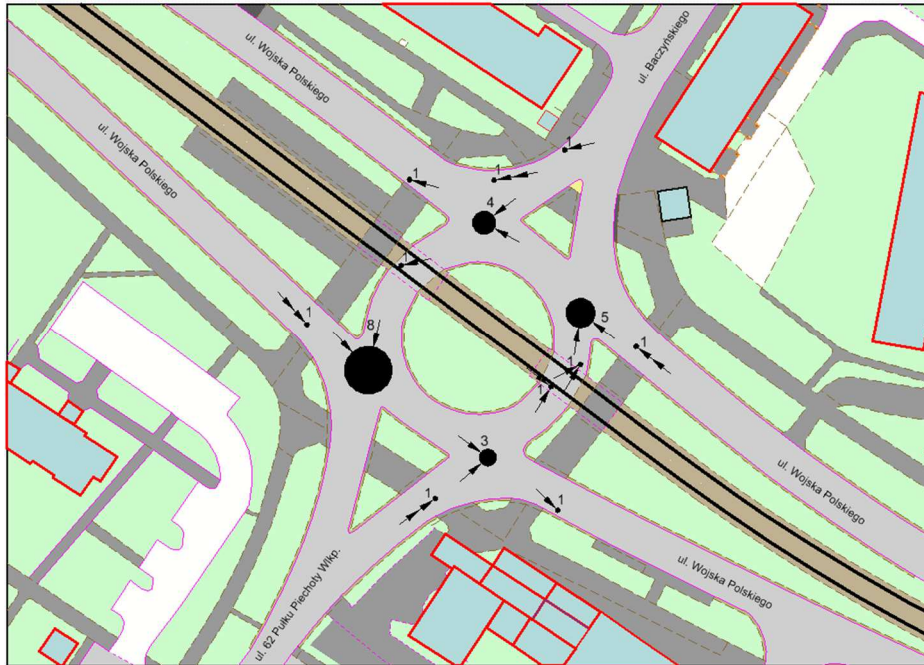
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



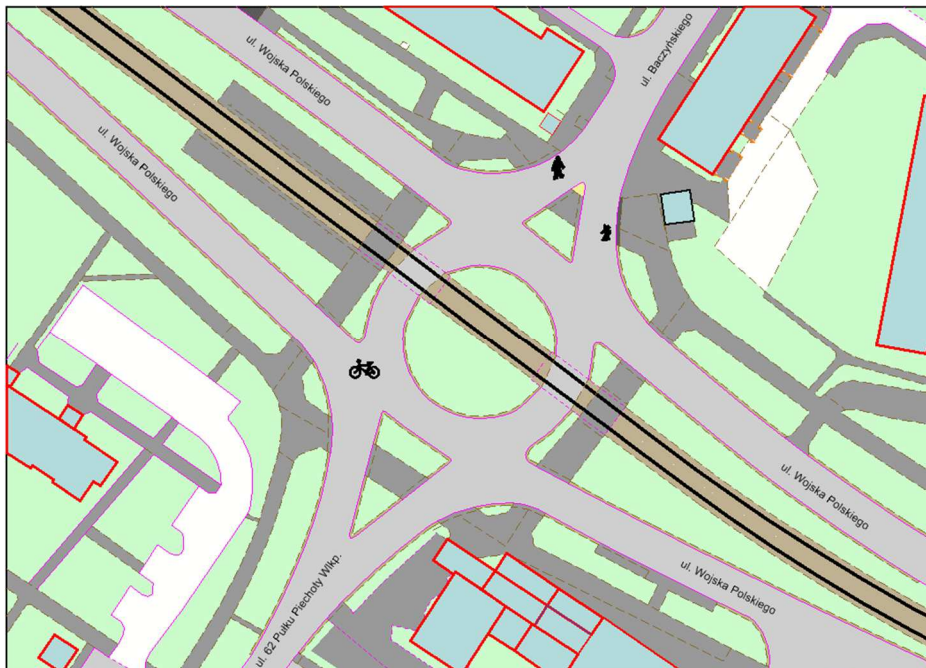
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego 27. Skrzyżowanie: WOJSKA POLSKIEGO – 62 PUŁKU PIECHOTY WIELKOPOLSKIEJ – BACZYŃSKIEGO | | | |
|---|--|---|---|
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | <p>Trasowane osie jezdni wlotów drogi głównej wzdłuż prostej, stycznie do wyspy centralnej.</p> | <p>Nadmierne prędkości pojazdów przy przejeździe przez skrzyżowanie wynikają z dogodnej geometrii trajektorii ruchu oraz z braku odpowiednich rozwiązań sugerujących kierowcom, że zbliżają się do skrzyżowania. Prowadzi to do częstego wymuszania pierwszeństwa przejazdu w stosunku do kierowców pojazdów relacji nadrzędnych oraz niechronionych uczestników ruchu na przejściach dla pieszych.</p> <p>Gwałtowne hamowania pojazdów w przypadku nagłej rezygnacji kierowcy z wjazdu na skrzyżowanie lub ustąpienia pierwszeństwa niechronionym uczestnikom ruchu.</p> | <p>Skorygowanie przebiegu w planie sytuacyjnym jezdni na wlocie nadrzędnym i podporządkowanym. Nie powinny one być trasowane wzdłuż prostej lub w łuku o dużym promieniu. Ich geometria powinna wymuszać na kierowcach pojazdów odpowiednią redukcję prędkości i wskazywać im układ pierwszeństwa przejazdu przez skrzyżowanie.</p> |
| 2. | <p>Nietypowy układ organizacji ruchu na skrzyżowaniu z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach. Obecnie pierwszeństwo przejazdu posiadają kierowcy pojazdów jadących ul. Wojska Polskiego.</p> | <p>Nierespektowanie zasad pierwszeństwa przejazdu przez kierowców pojazdów opuszczających płaszczyzny akumulacji na obwodni. Zdecydowana większość kierowców przyzwyczajona jest do sytuacji, że na skrzyżowaniach z wyspą centralną pierwszeństwo posiadają kierowcy.</p> | <p>Zmiana organizacji ruchu. Zgodnie z obowiązującymi wytycznymi projektowania, ruch na skrzyżowaniu z wyspą centralną o rozsuniętych wlotach i wylotach (wielopasowe wloty powodują ograniczenia widoczności) musi być sterowany za pomocą sygnalizacji świetlnej.</p> |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|--|---|---|
| cd 2. | | <p>pojazdów jadący po obwodni, bowiem z reguły nawlotach zastosowane są znaki ustęp pierwszeństwa (A-7) oraz ruch okrężny (C-12). W przypadkach nagłej rezygnacji z wjazdu na drogę główną występują gwałtowne hamowania pojazdów, które skutkują zderzeniami tylnymi pojazdów.</p> | <p>Należy również zastosować typowy układ organizacji ruchu na skrzyżowaniu (znaki A-7 oraz C-12 na wszystkich wlotach). Sygnalizatory należy umieścić na wysięgnikach albo bramownicach ze znakami uzupełniającymi z grupy F (kierunki na pasach ruchu), co znacznie ułatwi kierowcom zajmowanie odpowiedniego pasa ruchu w strefie segregacji na wlocie.</p> |
| 3. | <p>Zbyt duża wartość promienia wyokrąglającego krawędź jezdni dla relacji prawoskrętnej (wszystkie wloty).</p> | <p>Wjazdy kierowców pojazdów na jezdnie dla prawoskrętów z dużymi prędkościami. Nagłe hamowania pojazdów w przypadkach konieczności ustąpienia pierwszeństwa niechronionym uczestnikom ruchu na przejściach położonych na jezdniach dla prawoskrętów.</p> | <p>Zmniejszenie promienia wyokrąglającego krawędź jezdni dla rozważanej relacji z wykorzystaniem podwójnych łuków, tzw. „wybrukowań” .</p> |



SKRZYŻOWANIE WOJSKA POLSKIEGO – SZARYCH SZEREGÓW – BEŁZY – SZPITALNA

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Połączenie ulic: Wojska Polskiego, Szarych Szeregów, Bełzy oraz Szpitalnej jest skrzyżowaniem z wyspą centralną. Skrzyżowanie zajmuje powierzchnię około 17ha.
- Skrzyżowanie położone jest w południowo - wschodniej części miasta Bydgoszczy i jest zlokalizowane na jednym z głównych ciągów miasta na kierunku wschód – zachód.
- W pobliżu skrzyżowania znajdują się: sklep spożywczy, stacja paliw i Oddział PZU. Wszystkie powyższe punkty generują ruch, jednak udział tego natężenia ruchu nie jest znaczący w skali sumarycznego natężenia na skrzyżowaniu.
- Skrzyżowanie w okresie od wiosny 2018 r. do grudnia 2019 było przebudowywane.
- Na wszystkich wlotach skrzyżowania znajdują się przejścia dla pieszych wraz z przejazdami dla rowerzystów.
- Osie jezdni wlotów i wylotów skrzyżowania wytrasowane zostały stycznie do wyspy centralnej. Wyjątkiem jest wlot ulicy Szarych Szeregów.
- Wloty ulicy Wojska Polskiego i obwiednia ronda są wielopasowe. Na wlotach ulic Bełzy i Szarych Szeregów zastosowano powierzchnię wyłączoną z ruchu za pomocą znaku P-21. Natomiast na wlocie ulicy Szpitalnej oprócz wydzielenia poprzez wyspę kanalizującą prawoskręt, wydzielono również lewoskręt (układ przed przebudową).
- Z każdego wlotu prowadzony jest ruch tramwajowy. Torowiska ulicy Wojska Polskiego oraz Bełzy są trzytorowe (dodatkowy tor na wlotach skrzyżowania). Natomiast na ulicy Szarych Szeregów zlokalizowane są dwa tory. Skrzyżowanie Wojska Polskiego – Szpitalna – Bełzy pełni funkcję węzła przesiadkowego komunikacji miejskiej. Na powierzchni wyspy centralnej znajdują się rozległe rozjazdy torowiska tramwajowego. Na wschodnim wlocie i wylocie oraz na zachodnim wylocie ulicy Wojska Polskiego znajdują się również przystanki autobusowe.

- Ruch na skrzyżowaniu kierowany jest za pomocą wielofazowej sygnalizacji świetlnej. Sterowanie ruchem odbywa się w programie akomodacyjnym, kontrolowanym przez obszarowe sterowanie ruchem Inteligentnego Systemu Transportowego miasta, z preferencją dla pojazdów szynowych.
- W okresie 2018-2020 na skrzyżowaniu było 28 kolizji i 3 wypadki. Głównym typem zdarzeń drogowych były zderzenia tylne pojazdów, które stanowiły (~49%) wszystkich zdarzeń drogowych. Dominującą lokalizacją zderzeń tylnych były powierzchnie akumulacyjne przed liniami warunkowego zatrzymania przed sygnalizacją świetlną i przejściami dla pieszych. W 2020 roku po oddaniu do użytkowania nowego układu geometrycznego skrzyżowania, zderzenia tylne występowały przede wszystkim na zachodniej części obwodni wyspy centralnej. Na drugim miejscu pod względem liczebności były zderzenia boczne pojazdów (~26%), które miały miejsce głównie na obwodni wyspy centralnej.
- Dominującymi błędami były: niezachowanie należytej odległości między pojazdami (~47%), nieprawidłowe omijanie, mijanie i zmiana pasa ruchu (~23%) oraz nieprzestrzeganie pierwszeństwa (~20%).
- Należy podkreślić, że zdecydowana większość zdarzeń 85% miało miejsce podczas przebudowy lub na starym układzie geometrii.
-

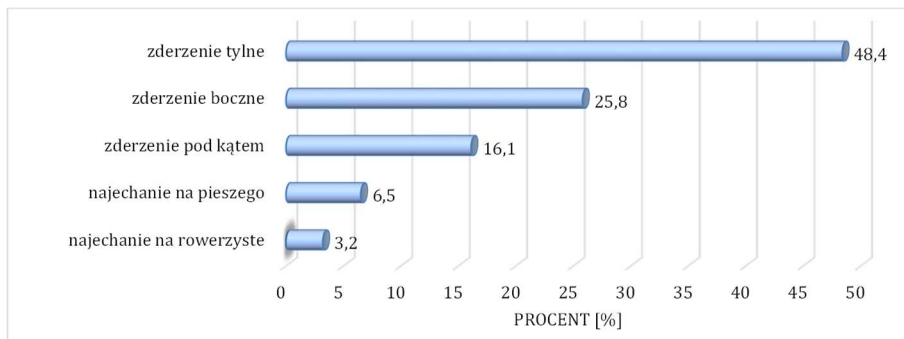


Fot. 12.28. Widok na skrzyżowanie ulic Wojska Polskiego, Szarych Szeregów, Bełzy oraz Szpitalnej

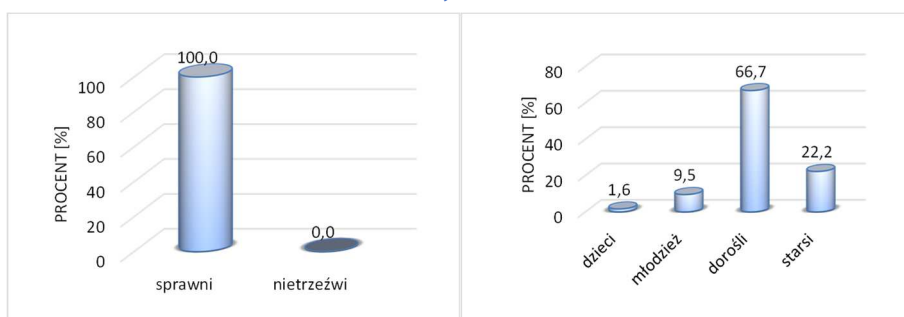
**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

Z uwagi na fakt, że okres analizy brd w większości przypada na czas robót drogowych lub czas przed przebudową skrzyżowania, a liczba zdarzeń diametralnie się zmniejszyła w roku 2020, wnioskowanie w zakresie brd należy przeprowadzić dopiero po roku 2023. Statystyki zdarzeń drogowych, dopiero z trzyletniego okresu funkcjonowania skrzyżowania z obowiązującymi zasadami i geometrią, umożliwią właściwą ocenę skrzyżowania pod względem bezpieczeństwa ruchu drogowego.

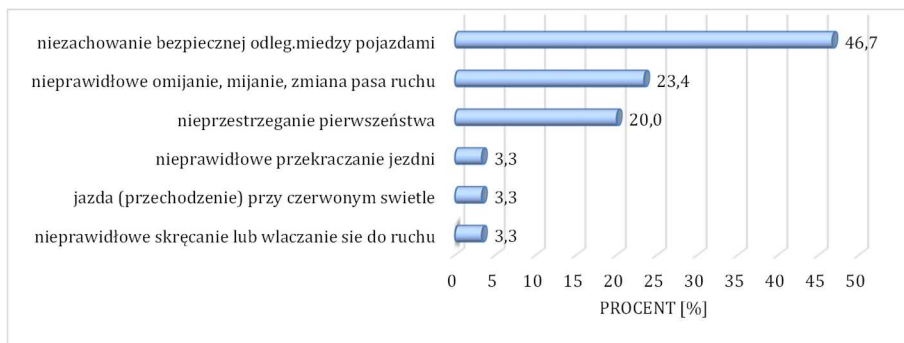
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 20 | 3 | 17 | 15,00 | 58,09 | 2,90 | 0,6 | 0,1 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2012 | 13 | 0 | 13 | 0,00 | 13,52 | 1,04 | 0,5 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2013 | 22 | 1 | 21 | 4,55 | 23,16 | 1,05 | 0,4 | 0,2 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2014 | 20 | 1 | 19 | 5,00 | 55,97 | 2,80 | 0,5 | 0,3 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2015 | 25 | 1 | 24 | 4,00 | 26,28 | 1,05 | 0,7 | 0,3 | 1,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2016 | 7 | 0 | 7 | 0,00 | 6,76 | 0,97 | 0,4 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2017 | 4 | 0 | 4 | 0,00 | 5,20 | 1,30 | 0,5 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2018 | 14 | 0 | 14 | 0,00 | 15,08 | 1,08 | 0,5 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2019 | 12 | 3 | 9 | 25,00 | 14,12 | 1,18 | 0,3 | 0,2 | 2,0 | 1,0 | 0,0 |
| 2020 | 5 | 0 | 5 | 0,00 | 5,20 | 1,04 | 0,6 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |



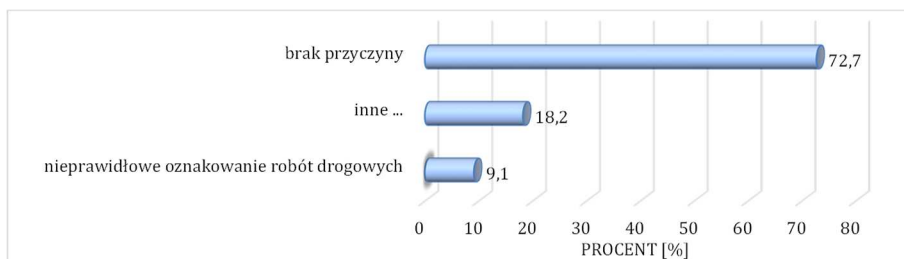
Rodzaj zdarzeń



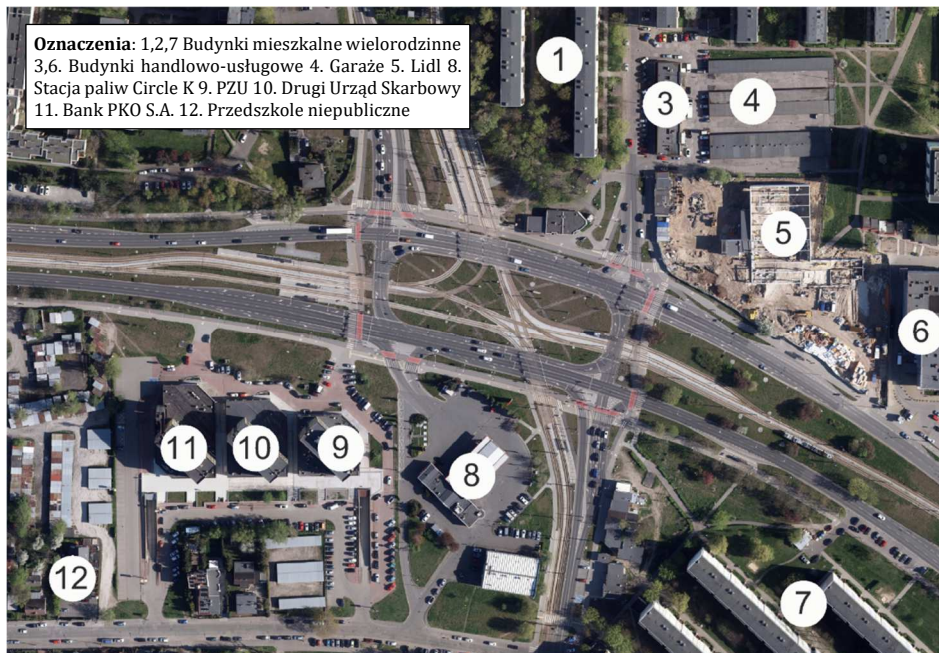
Charakterystyka sprawców zdarzeń



Błędy popełniane przez sprawców



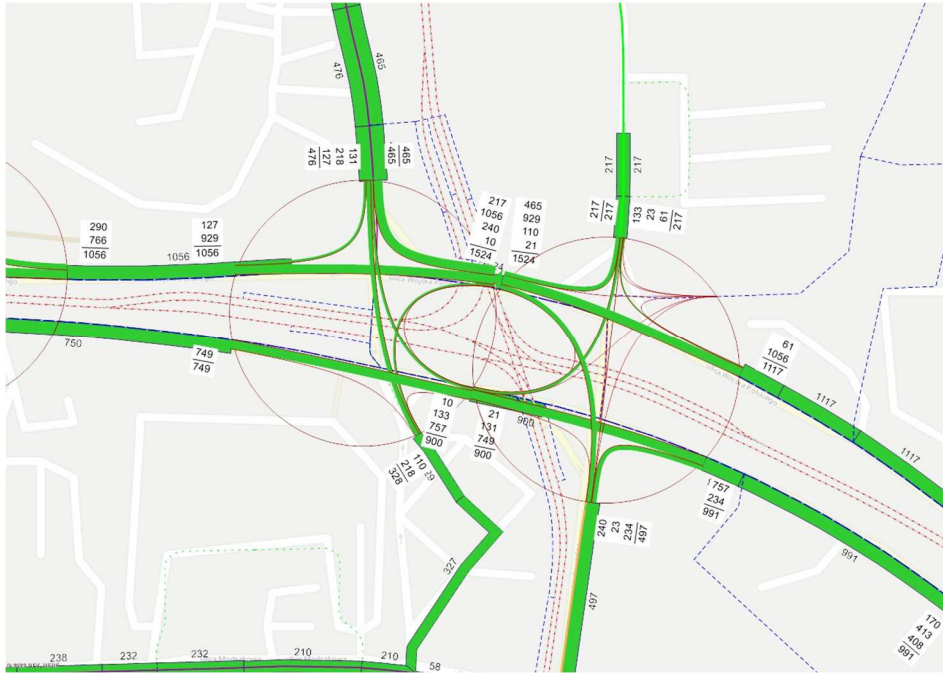
Okoliczności zdarzeń



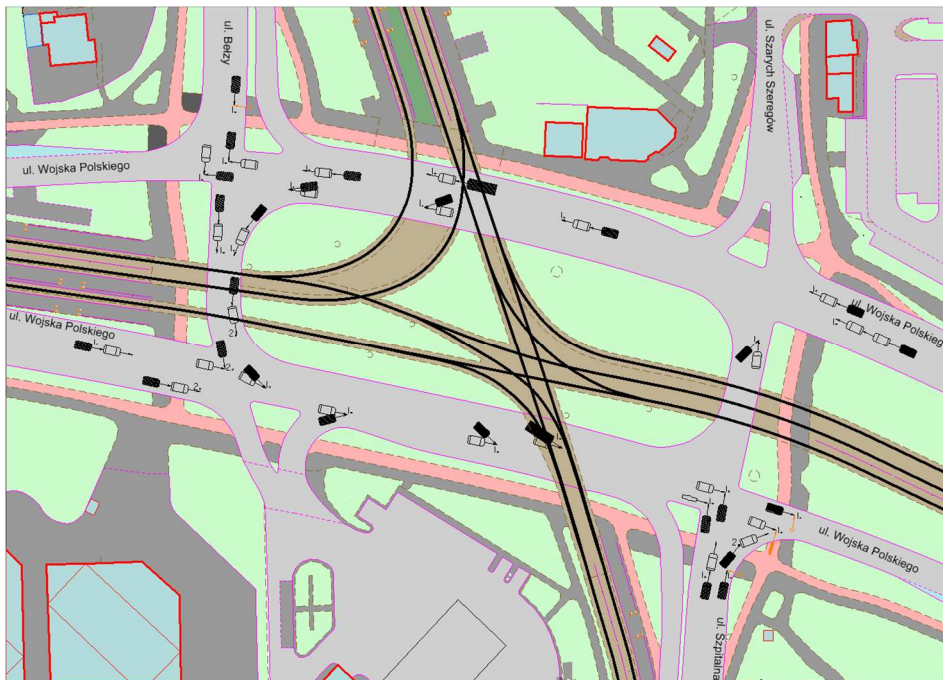
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



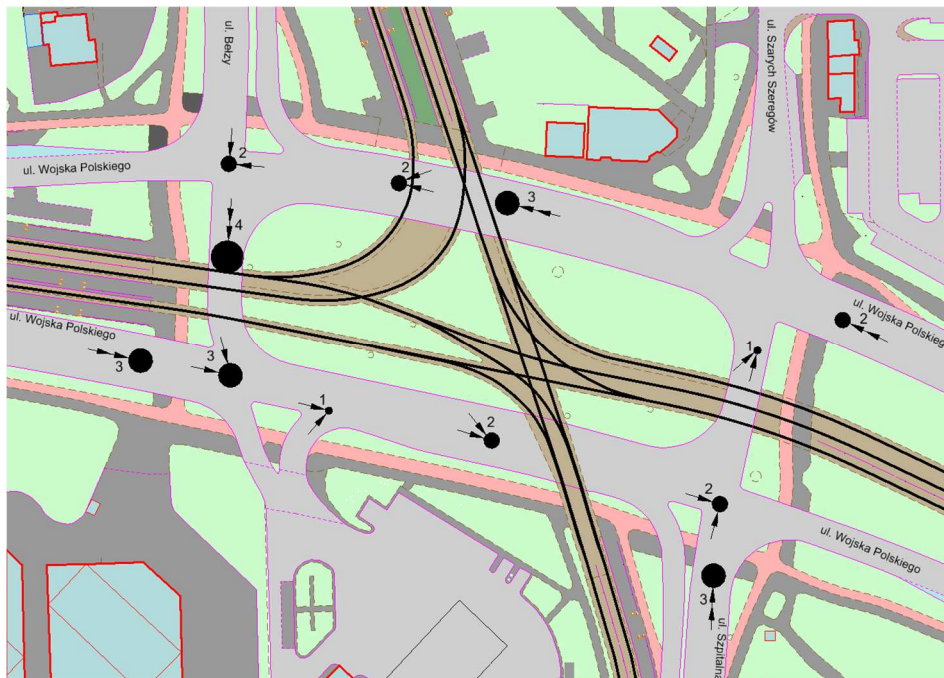
Układ drogowo-torowy skrzyżowania po przebudowie wraz z widoczną organizacją ruchu oznakowania poziomego



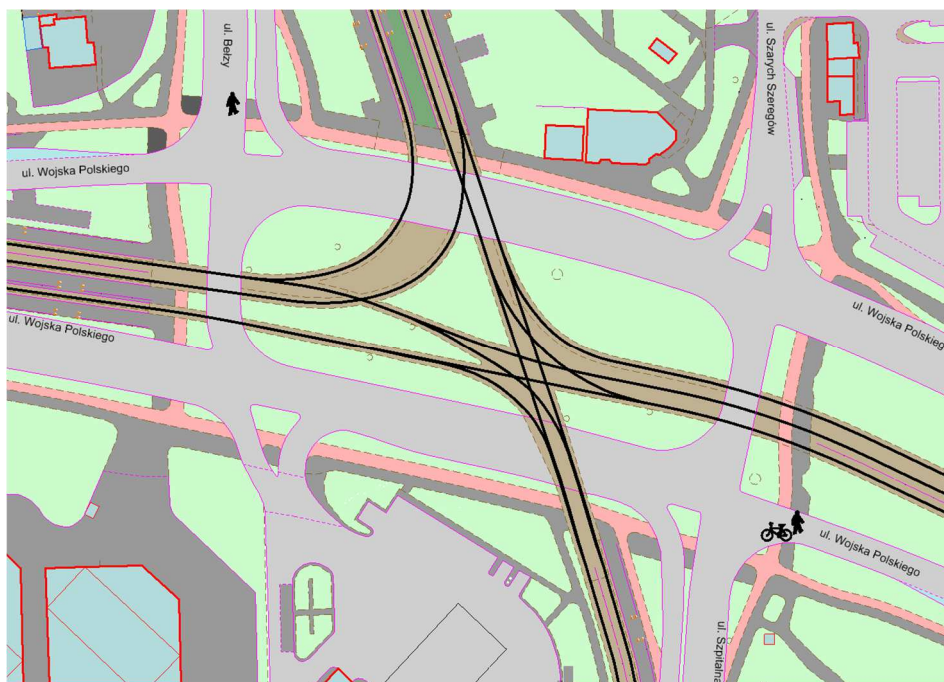
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami



SKRZYŻOWANIE ARTYLERYJSKA – ZAŚWIAT

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie ulic Zaświat i Artyleryjska zlokalizowane jest w północnej części miasta w obszarze o średniej intensywności zabudowy.
- Skrzyżowanie to jest częścią węzła drogowego obsługującego ruch pojazdów w osi wschód-zachód – droga krajowa nr 80 i umożliwia komunikację między w/w drogą krajową a obszarem miasta zlokalizowanym na połączeniu dzielnic: Śródmieście, Bocianowo, Zawisza – ulice Zygmunta Augusta, Zaświat, Powstańców Warszawy.
- Skrzyżowanie to jest skrzyżowaniem skanalizowanym, trójwłotowym (typu "T"), o „łamanym” pierwszeństwie przejazdu na relacji wschód-południe (południowy-zachód), o rozdzielonych środkowym pasem dzielącym (nieprzejezdnym) jezdniach na wlotach skrzyżowania. Ruch na skrzyżowaniu nie jest sterowany przez sygnalizację świetlną.
- Na wlotach wyznaczono wydzielone pasy ruchu dla relacji skrętnych: wlot północny - pas ruchu dla relacji na wprost oraz relacji lewoskrętu; wlot południowy - pas ruchu na wprost oraz pas do relacji prawoskrętu; wlot wschodni - pas do relacji prawoskrętu pas do relacji lewoskrętu.
- Ruch pieszy i rowerowy (dwukierunkowa droga dla rowerów) realizowany jest na wydzielonych drogach dla pieszych oraz drogach dla rowerów. Główne ciągi piesze wyznaczono w osi południe-północ oraz w kierunku wschodnim, podobnie wyznaczone są w tych samych osiach drogi dla rowerów. Przejazdy rowerowe oraz przejścia dla pieszych wyznaczono na wlocie wschodnim i wlocie północnym (tutaj brak jest przejazdu rowerowego).
- Wokół skrzyżowania zlokalizowane są obszary kolejowe, punkty wymiany pasażerskiej (przystanki transportu publicznego na wlocie oraz wylocie strona północno-zachodnia) oraz wejścia główne na cmentarze wraz z punktami handlowymi.
- Główne natężenia ruchu drogowego występują na relacji zgodnej z wyznaczonym pierwszeństwem przejazdu. Jednakże w godzinach szczytów komunikacyjnych dodatkowe zwiększone natężenia ruchu

drogowego występują na relacjach: na wprost w kierunku północnym oraz w relacji lewoskrętu z kierunku północnego.

- Na skrzyżowaniu w ostatnich trzech latach zanotowano łącznie 50 zdarzeń drogowych, w tym dwa wypadki z rowerzystami. Najwięcej zdarzeń zanotowano w roku 2020 (20 zdarzeń), najmniej w roku 2019 (14 zdarzeń). Analizując dane na przestrzeni 10 lat najmniej zdarzeń zanotowano w latach 2015 i 2012 odpowiednio 5 i 8, najwięcej we wspomnianym 2020 oraz 2013 roku po 20 zdarzeń.
- Dominującym rodzajem zdarzenia drogowego notowanym na analizowanym skrzyżowaniu było zderzenie boczne pojazdów (78%) oraz zderzenie tylne (14%), najechanie na rowerzystę stanowiące około 4% wszystkich zdarzeń drogowych.
- Główne przyczyny zdarzeń drogowych jakie wskazano w danych dotyczących zdarzeń drogowych to w przeważającej większości nieprzestrzeganie pierwszeństwa przejazdu (80%), niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami (16%), a pozostałe przyczyny zdarzeń drogowych to: nieprawidłowe przekraczanie/przejeżdżanie jezdni oraz nieprawidłowe omijanie, wymijanie, zmiana pasa ruchu po 2% wszystkich przyczyn.
- Największa koncentracja zdarzeń drogowych z udziałem pojazdów występuje w strefie realizacji relacji skrzyżujących na wspólnej przestrzeni. Zdarzenia z rowerzystami wystąpiły na przecięciu drogi dla rowerów (przejazd rowerowy) i jezdni na wlocie wschodnim (przedłużenie ul. Artyleryjskiej).



Fot. 12.29. Widok na skrzyżowanie ulicy Artyleryjskiej z ulicą Zaświat

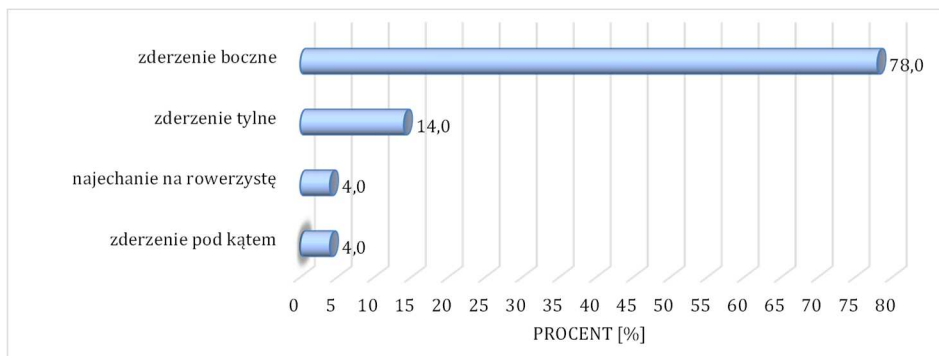
**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego głównie można uzyskać poprzez:

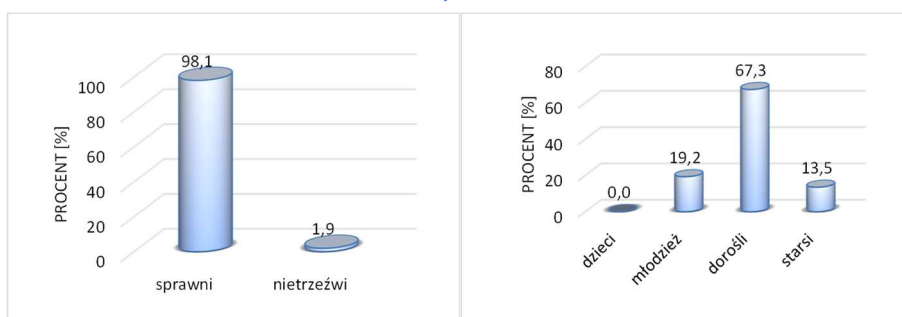
- korektę wysp kanalizujących ruch drogowy w szczególności na wschodnim wlocie w relacji prawoskrętu,
- podkreślenie pierwszeństwa przejazdu na realacji wschód-zachód poprzez ukształtowanie tej relacji w formie łuku poziomego – przebudowa układu,
- przebudowę układu drogowego do formy skrzyżowania o ruchu okrężnym (rondo jednopasowe lub turbinowe).

Należy również wprowadzić inne zalecenia wyszczególnione w 'Syntetycznej ocenie i możliwościach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego'.

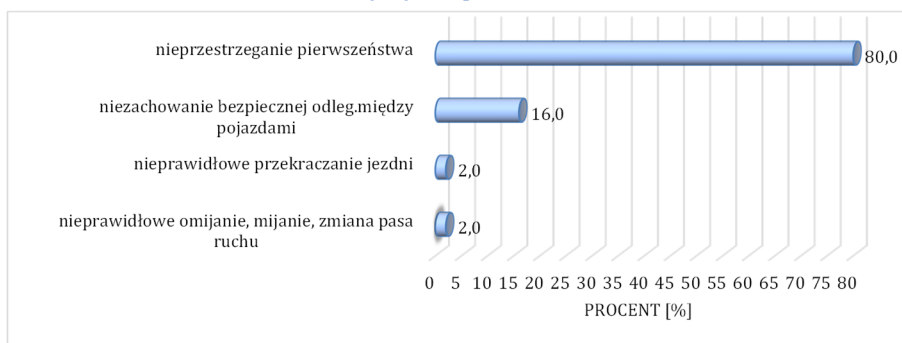
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 14 | 1 | 13 | 7.14 | 16.16 | 1.15 | 0.7 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2012 | 8 | 0 | 8 | 0.00 | 8.32 | 1.04 | 0.6 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2013 | 20 | 1 | 19 | 5.00 | 22.4 | 1.12 | 0.7 | 0.6 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2014 | 16 | 1 | 15 | 6.25 | 17.72 | 1.11 | 0.6 | 0.6 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2015 | 5 | 0 | 5 | 0.00 | 5.2 | 1.04 | 0.8 | 0.8 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2016 | 19 | 0 | 19 | 0.00 | 19.76 | 1.04 | 0.8 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2017 | 21 | 0 | 21 | 0.00 | 22.88 | 1.09 | 1.0 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2018 | 16 | 0 | 16 | 0.00 | 18.2 | 1.14 | 0.7 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2019 | 14 | 1 | 13 | 7.14 | 15.64 | 1.12 | 0.6 | 0.3 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2020 | 20 | 1 | 19 | 5.00 | 22.4 | 1.12 | 0.9 | 0.8 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |



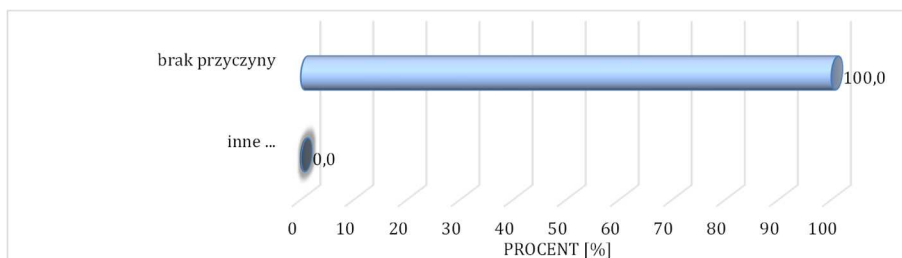
Rodzaj zdarzeń



Charakterystyka sprawców zdarzeń



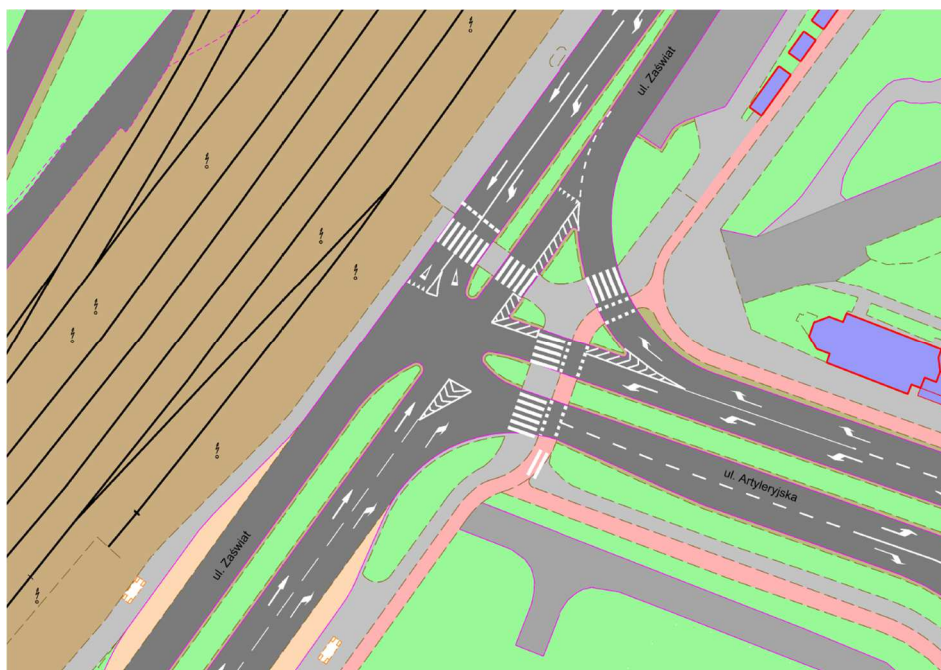
Błędy popełniane przez sprawców



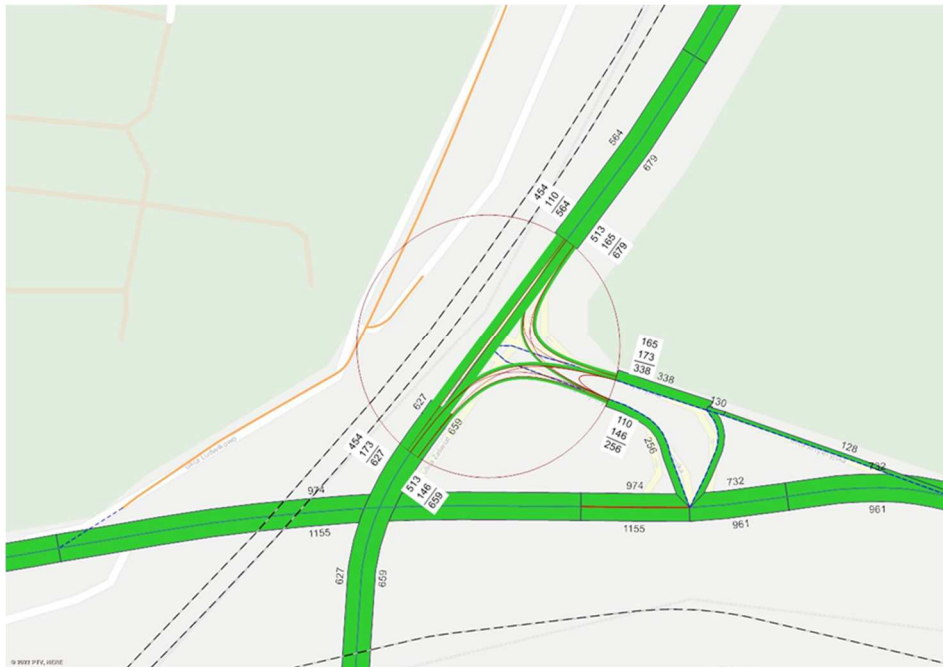
Okoliczności zdarzeń



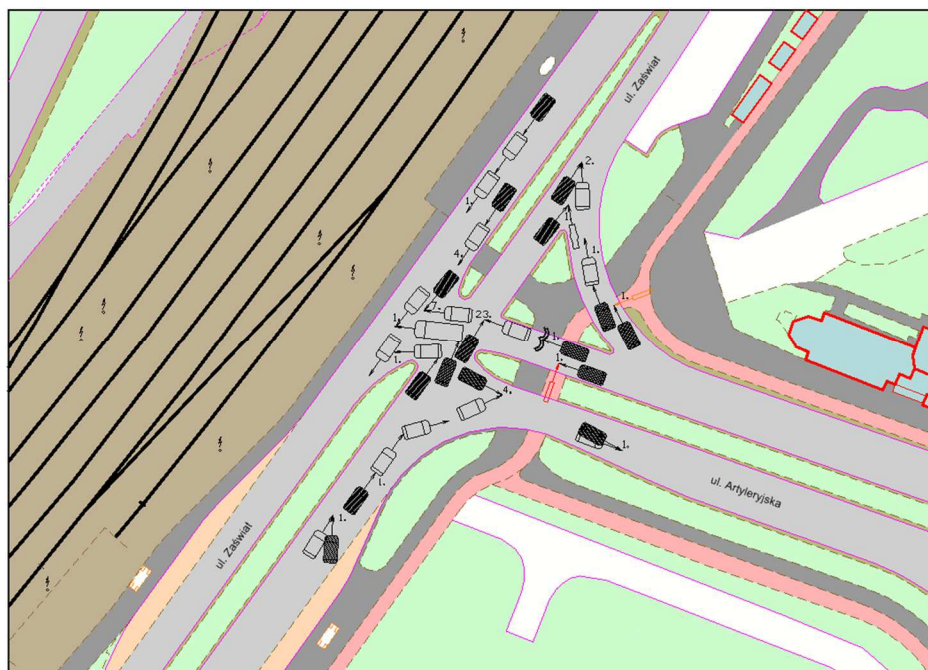
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



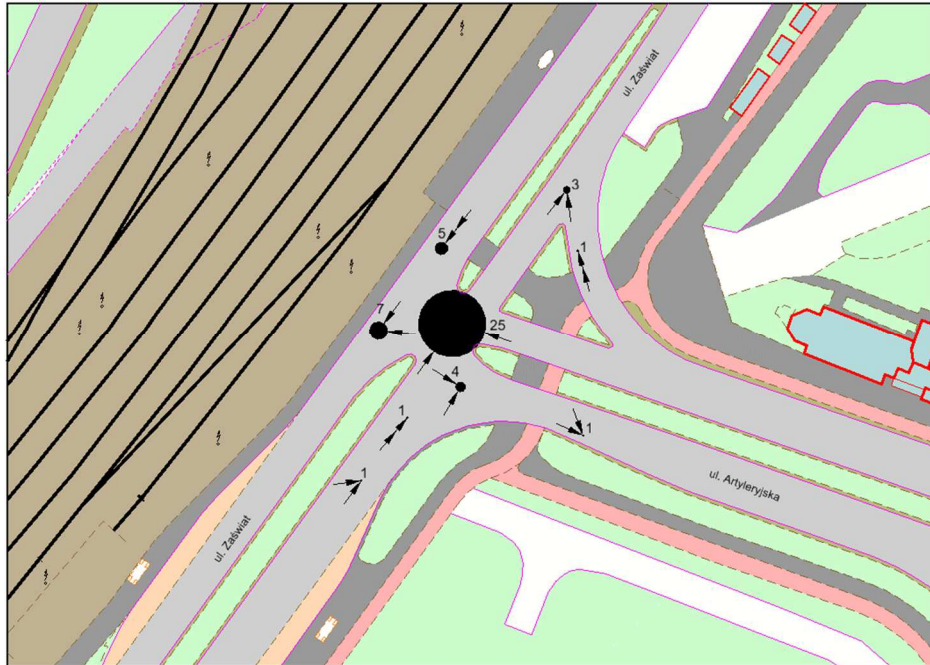
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



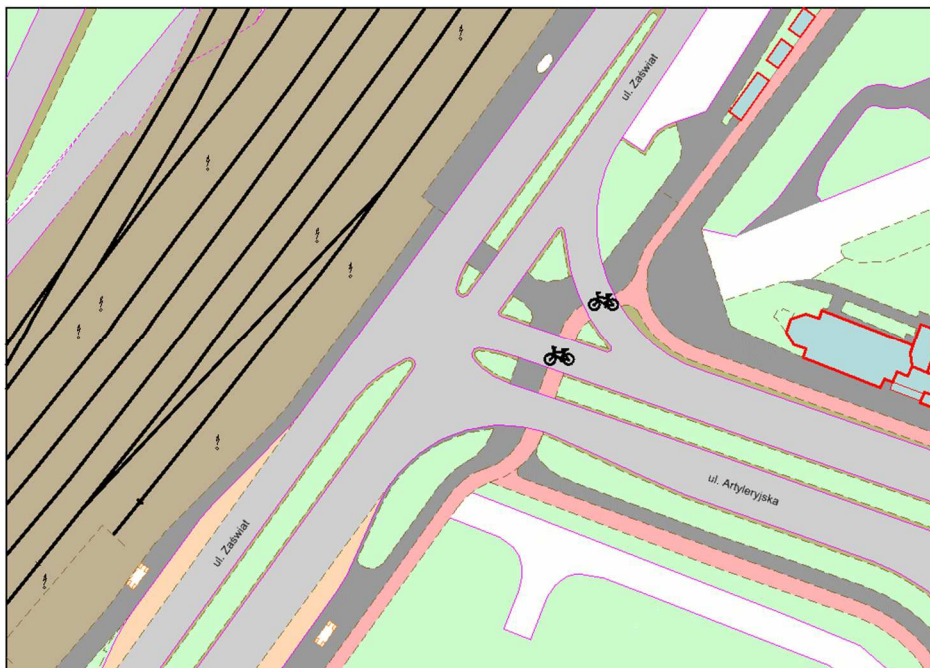
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

| Syntetyczna ocena i możliwości poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego | | | |
|---|---|--|--|
| 29. Skrzyżowanie: ARTYLERYJSKA – ZAŚWIAT | | | |
| Lp. | Cechy niebezpiecznego miejsca stanowiące zwiększone zagrożenie dla jego uczestników | Nieprawidłowe zachowania uczestników ruchu wywołane określonymi wadami danego niebezpiecznego miejsca | Możliwości usunięcia danej wady lub jej skutków |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Skrzyżowanie skanalizowane typu „T” o „łamanym” pierwszeństwie przejazdu | Skrzyżowania skanalizowane trójwlotowe o „łamanym” pierwszeństwie przejazdu bez właściwego podkreślenia geometrią podporządkowania poszczególnych relacji w stosunku do relacji nadrzędnych charakteryzują się powstawaniem dużej liczby zdarzeń drogowych na płaszczyźnie skrzyżowania. Występują zdarzenia drogowe o charakterystyce zderzeń bocznych i o przyczynie wynikającej z braku udzielenia pierwszeństwa przejazdu. Kierowcy mają problem z właściwym odczytaniem sposobu zachowania się na takim skrzyżowaniu wynikającym z jego geometrii i jednocześnie, w zależności od relacji jaką wybiorą na danym wlocie, potrzeby ustąpienia pierwszeństwa przejazdu (np. wlot południowy - w relacji na wprost należy ustąpić pojazdom jadącym z wlotu wschodniego, a relacje prawoskrętu można realizować bezkolizyjnie (ustąpić należy jedynie pieszym/rowerzystom). Występują również wzajemne ograniczenia widoczności - pojazdy będące na wlocie północnym w relacji na wprost | Zmiana geometrii skrzyżowania z wyznaczeniem poprzez łuk poziomy przebiegu drogi z pierwszeństwem przejazdu z wykonaniem podkreślenia podporządkowania wlotu północnego (odpowiednie jego „odgięcie”) lub zastosowanie skrzyżowania o ruchu okrężnym (skrzyżowanie typu rondo jednopasowe lub rondo turbinowe). |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|--|--|--|
| cd 1. | | ograniczają widoczność kierowcom pojazdów oczekujących na możliwość wykonania lewoskrętu z tego wlotu. | |
| 2. | Bardzo duży promień łuku kołowego wyokrąglającego prawoskręt z ul. Altyleryjskiej. Determinuje również niepotrzebnie bardzo dużą powierzchnię wyspy kanalizującej ruch z oznakowaniem P-21. | Kształt oraz wielkość wyspy kanalizującej ruch na wylocie północnym powoduje najazd pojazdów ze znaczną prędkością na wyznaczone na środku tego łuku przejście dla pieszych i przejazd rowerowy oraz na miejsce połączenia (przecięcia) wylotu skrzyżowania w relacji na wprost z kierunku południowego. Kształt wyspy oddzielającej prawoskręt wraz z dużą powierzchnią wyłączoną z ruchu znakiem P-21 stanowi obszar występowania zwiększonego zagrożenia w ruchu drogowym. Przekięcie wylotu w relacji na prost (północ) i prawoskrętu z ul. Altyleryjskiej jest zakoczeniem dla kierowców, jednocześnie kąt przecięcia jest niekorzystny dla użytkowników. | Zmniejszenie wartości promienia łuku wyokrąglającego krawędź jezdni dla prawoskrętów wraz ze zmniejszeniem wymiarów wyspy kanalizującej ruch (jednocześnie eliminacja powierzchni wyłączonych z ruchu wyznaczonych znakiem P-21) Zmiana typu skrzyżowania na wymienione w pkt. 1 eliminuje również ten niekorzystny element. |
| 3. | Wpływ warunków ruchu na skrzyżowaniu sąsiednim (połączenie ul. Altyleryjskiej z jezdnią główną drogi krajowej DK80 – sterowanie sygnalizacją świetlną) – „cofka” w godzinach szczytu popołudniowego. | Rozmieszczenie elementów węzła drogowego obsługującego główne kierunki ruchu w pobliżu analizowanego skrzyżowania powoduje oddziaływanie na analizowane skrzyżowanie w szczególności w godzinach szczytu popołudniowego poprzez tworzenie się zatorów na wylocie wschodnim w wyniku „cofki” . To powoduje nieprawidłowe (ryzykowne) zachowania kierowców na analizowanym skrzyżowaniu, wzajemne przesłanianie widoczności oraz blokowanie poszczególnych relacji. | Zmiana priorytetu obsługi wlotu podporządkowanego na sąsiednim skrzyżowaniu sterowaną sygnalizacją świetlną w godzinach szczytu popołudniowego. |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|--|--|
| 4. | Zwiększona liczba punktów kolizji ze względu na kształt skrzyżowania wynikających z lokalizacji wysp kanalizujących ruch. | Nieprawidłowe kształty (zbyt duże – północno-wschodnia strona lub zbyt małe południowa strona) wysp kanalizujących ruch. | Zmiana wielkości i lokalizacji wysp kanalizujących ruch. |



SKRZYŻOWANIE M. SKŁODOWSKIEJ-CURIE – GAJOWA

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA

- Skrzyżowanie ulic Gajowej oraz Marii Skłodowskiej-Curie położone jest w centralnej części miasta na osi wschód-zachód obsługującej ruch międzydzielnicowy. Ulica Gajowa obsługuje ruch na realacji północ-południe pomiędzy ulicami: Kamienną, Skłodowskiej-Curie a Fordońską.
- Obszar znajdujący się w sąsiedztwie skrzyżowania pod względem zagospodarowania charakteryzuje się zwartą zabudową mieszkaniową, jednorodzinną oraz zabudową wielorodzinną o wysokiej intensywności. Wokół skrzyżowania zlokalizowano sporo punktów handlowych i usługowych obsługujących okolicznych mieszkańców.
- Skrzyżowanie to jest skrzyżowaniem drogi podporządkowanej z drogą z pierwszeństwem przejazdu, wyznaczonym wzdłuż osi wschód-zachód (ulica Skłodowskiej-Curie).
- Ruch na skrzyżowaniu sterowany jest poprzez sygnalizację świetlną. Funkcjonuje układ dwufazowy, tj. w jednej fazie uruchamiana jest możliwość wjazdu z wlotów podporządkowanych (ulica Gajowa jednocześnie wlot północny i południowy), a w drugiej fazie wloty na realacji głównej, tj. ul. Marii Skłodowskiej-Curie.
- Na wszystkich wlotach skrzyżowania wyznaczono przejścia dla pieszych (brak jest przejazdów rowerowych i infrastruktury rowerowej). Na wlotach wschodnim i zachodnim wydzielono wyspy azylu dla pieszych ze względu na funkcjonujący na tym odcinku przekrój ulicy 1/4.
- Ulica Gajowa jest ulicą o przekroju jednojezdniowym dwupasowym, o ruchu dwukierunkowym z przylegającymi do krawędzi jezdni chodnikami. Natomiast ulica Marii Skłodowskiej-Curie jest ulicą o przekroju jednojezdniowym, czteropasowym (na analizowanym odcinku) o dwóch pasach dla każdego kierunku ruchu, również z wyznaczonymi po obu jej stronach chodnikami przyległymi do jezdni.
- W obszarze wpływu skrzyżowania zjadują się również przystanki miejskiego transportu autobusowego (strona wschodnia) dla obu kierunków, z tym że dla kierunku wschodniego wykonano zatokę autobusową, a dla kierunku zachodniego miejsce wymiany pasażerskiej

wyznaczono na prawym pasie jezdni w pewnym oddaleniu od skrzyżowania.

- Skrzyżowanie to jest obciążone znaczącymi natężeniami ruchu drogowego w szczególności na osi ulicy Marii Skłodowskiej-Curie, jak i wlotów ulicy Gajowej. Występują również dość duże natężenia ruchu piesze.
- Liczba zdarzeń drogowych w ostatnich trzech latach zawierała się w przedziale od 4÷9 zdarzeń na rok, z występującym przynajmniej raz w roku zdarzeniem z udziałem pieszego lub rowerzysty. W ciągu 10 ostatnich lat średnia liczba zdarzeń w ciągu roku wynosi około 8,8.
- Najczęściej występującym na skrzyżowaniu typem zdarzenia jest zderzenie boczne pojazdów (~67%), a na podobnym poziomie ~9,5% występowały zdarzenia typu: najechanie na pieszego, zderzenie pod kątem oraz zderzenie tylne pojazdów.
- Najczęstsze przyczyny zdarzeń drogowych to przede wszystkim nieprzestrzeżenie pierwszeństwa przejazdu, które stanowiło ~45,5% wszystkich przyczyn, na drugim miejscu jazda (przechodzenie) na czerwonym sygnale świetlnym (27,3%). Pozostałe przyczyny zdarzeń drogowych to: nieprawidłowe omijanie, mijanie, zmiana pasa ruchu (~18,2%) i niezachowanie bezpiecznej odległości między pojazdami (~9,1%).



Fot. 12.30. Widok na skrzyżowanie ulicy M. Skłodowskiej-Curie z ulicą Gajową

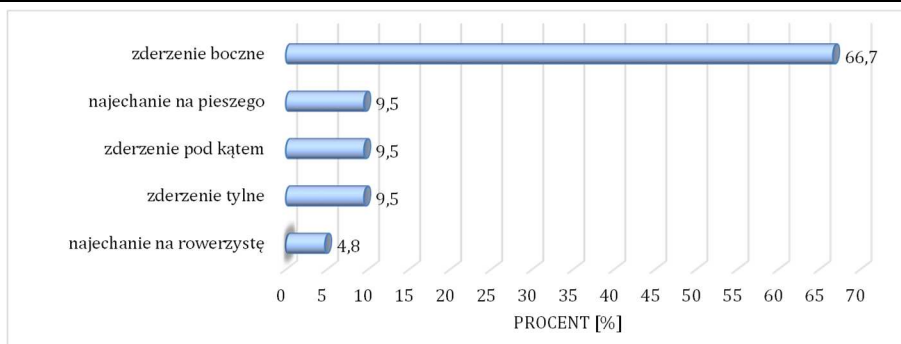
**OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE MOŻLIWOŚCI POPRAWY
BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO**

Poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego głównie można uzyskać poprzez:

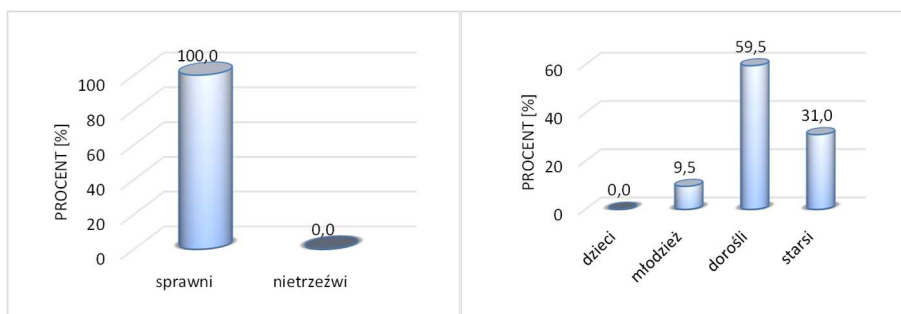
- przebudowę skrzyżowania poprzez wykonanie zwężenia przekroju drogi głównej do jednego pasa ruchu na wprost i wydzielenia pasa ruchu dla relacji lewoskrętu w ulice podporządkowane,
- zmiany geometrii skrzyżowania, np. poprzez wykonanie podwójnych prawoskrętów z drogi głównej i wlotów podporządkowanych (tzw. „pachwiny drogowe”),
- zmiany w programie sygnalizacji świetlnej (przede wszystkim poprzez wydzielanie osobnych bezkolizyjnych faz z pieszymi dla relacji skrętnych z drogi głównej),

uzupełnienie dla stanu istniejącego oznakowania poziomego na płaszczyźnie skrzyżowania ułatwiającej kierowcom wybór odpowiedniego toru ruchu.

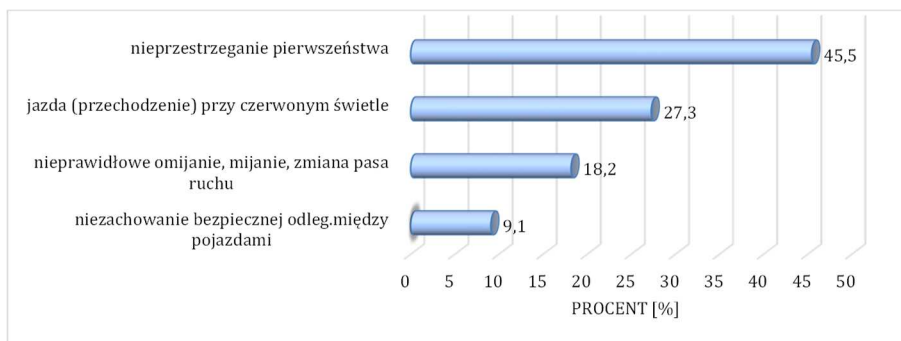
| Rok | Ogólna charakterystyka liczbowa brd: | | | | | | | | | | |
|------|--------------------------------------|-----------------|----------------|---------------------|----------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | liczba zdarzeń | liczba wypadków | liczba kolizji | udział wypadków [%] | wartości wskaźników: | | | | | | |
| | | | | | WB2 | WC | WJ | WK | WP | WR | WD |
| 2011 | 10 | 0 | 10 | 0.00 | 9.36 | 0.94 | 0.4 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2012 | 8 | 1 | 7 | 12.50 | 9.12 | 1.14 | 0.4 | 0.3 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2013 | 8 | 0 | 8 | 0.00 | 7.8 | 0.98 | 0.6 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2014 | 10 | 0 | 10 | 0.00 | 10.4 | 1.04 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2015 | 6 | 1 | 5 | 16.67 | 6.52 | 1.09 | 0.6 | 0.3 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2016 | 11 | 1 | 10 | 9.09 | 11.72 | 1.07 | 0.5 | 0.3 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2017 | 11 | 0 | 11 | 0.00 | 11.44 | 1.04 | 0.6 | 0.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2018 | 8 | 1 | 7 | 12.50 | 9.4 | 1.18 | 0.6 | 0.3 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |
| 2019 | 4 | 1 | 3 | 25.00 | 5.24 | 1.31 | 0.6 | 0.2 | 0.0 | 1.0 | 0.0 |
| 2020 | 9 | 1 | 8 | 11.11 | 9.64 | 1.07 | 0.6 | 0.3 | 1.0 | 0.0 | 0.0 |



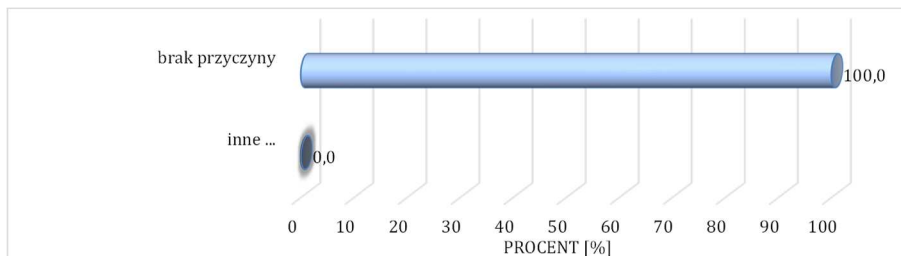
Rodzaj zdarzeń



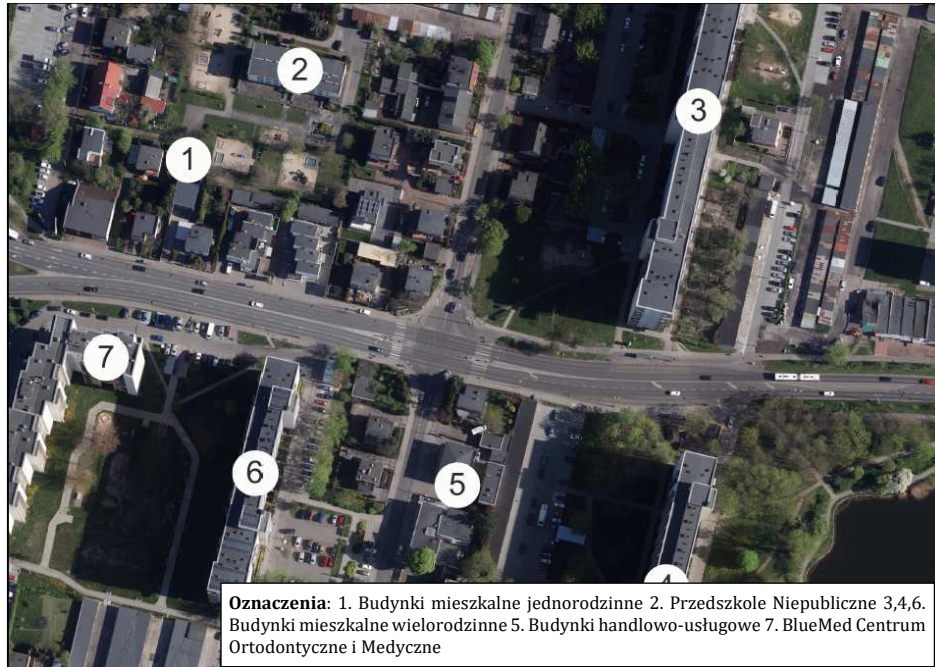
Charakterystyka sprawców zdarzeń



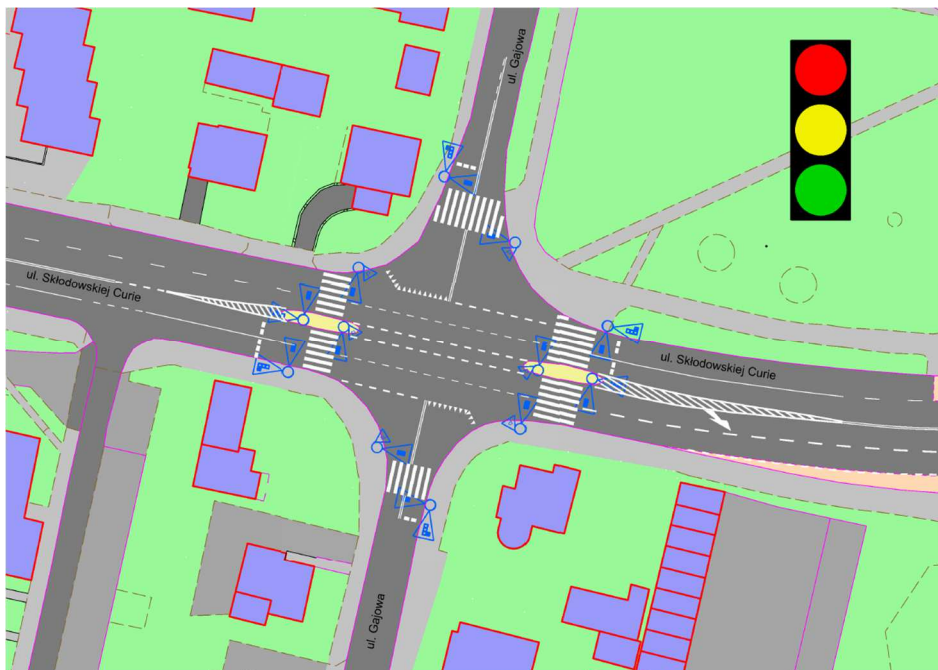
Błędy popełniane przez sprawców



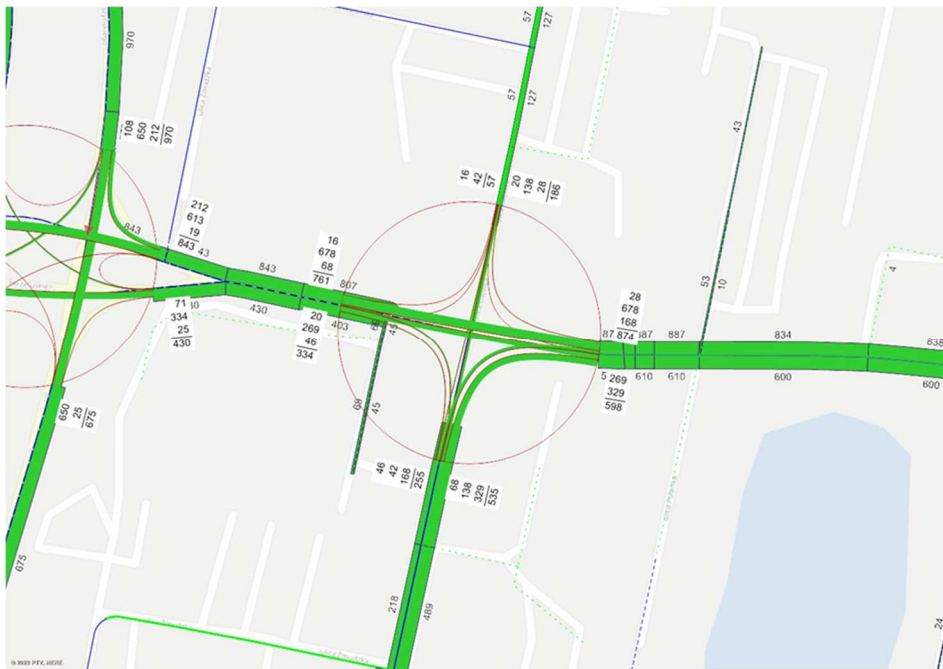
Okoliczności zdarzeń



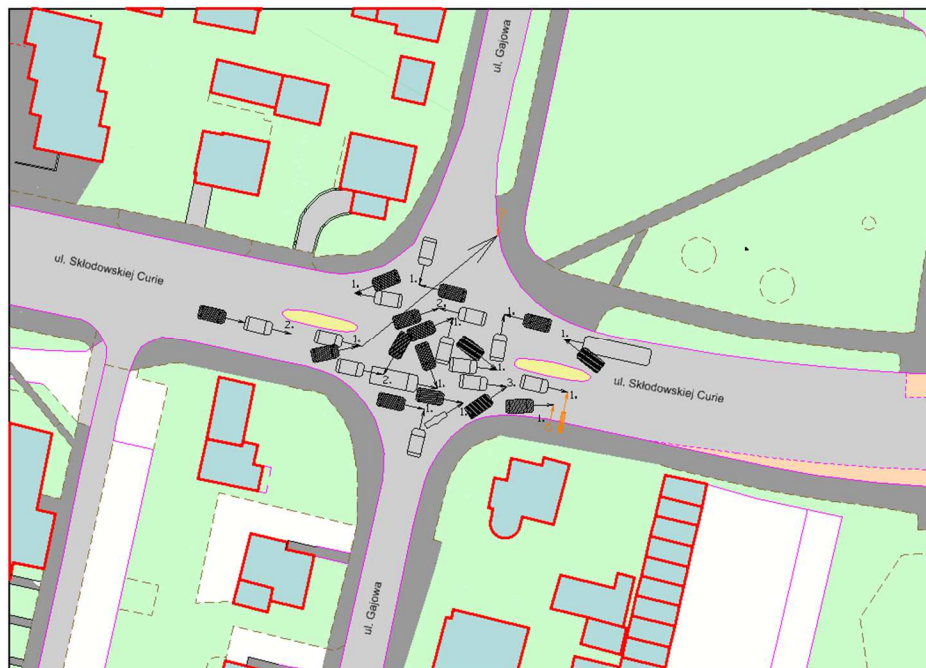
Zagospodarowanie terenów przyległych do charakteryzowanego elementu



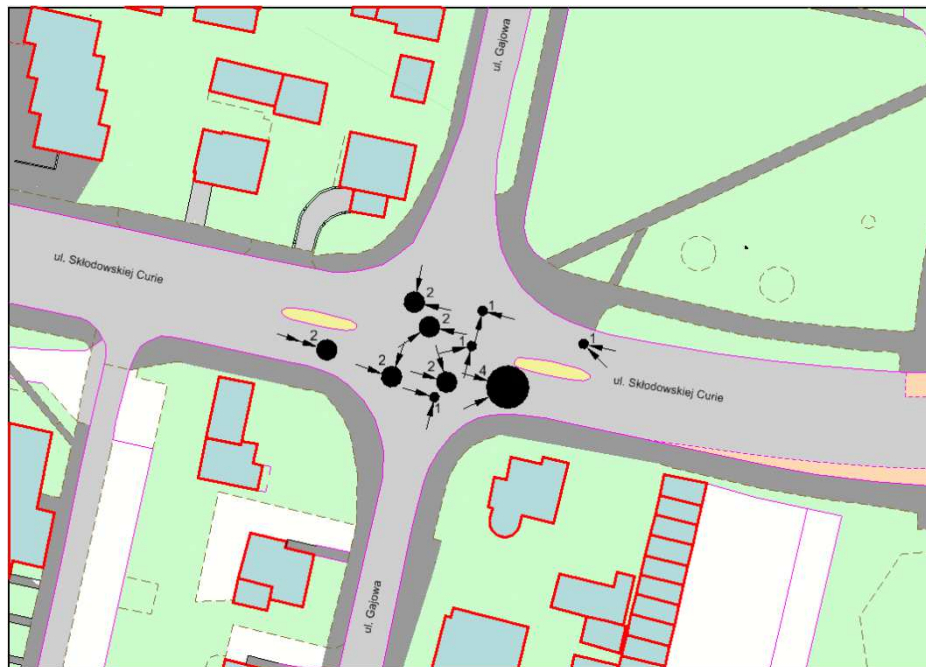
Plan sytuacyjny z oznakowaniem poziomym



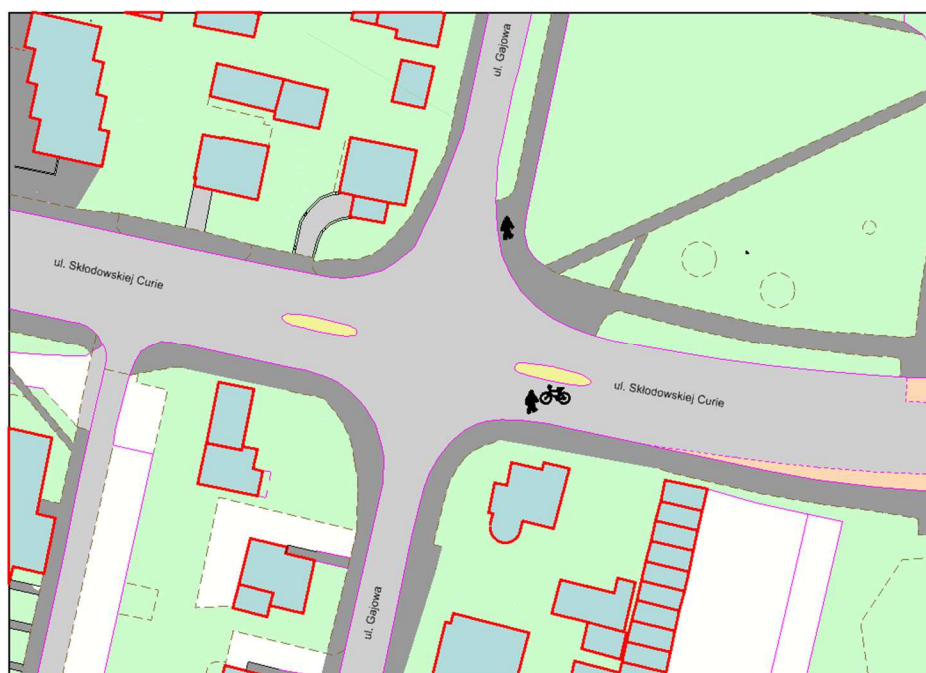
Miarodajne natężenia ruchu samochodowego



Mapa zdarzeń drogowych



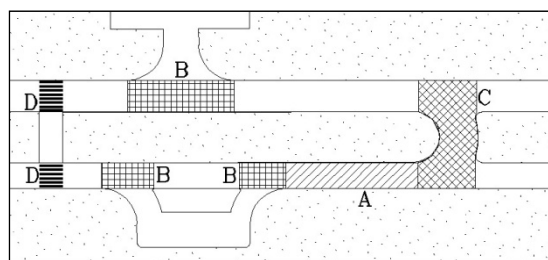
Mapa koncentracji zderzeń pojazdów



Mapa koncentracji zdarzeń drogowych z pieszymi, rowerzystami i z tramwajami

DEFINICJE I OZNACZENIA

- ❖ **Ciężko ranny** – osoba, która wskutek zdarzenia drogowego doznała ciężkiego kalectwa, ciężkiej choroby, nieuleczalnej lub długotrwałej choroby realnie zagrażającej życiu, trwałej choroby psychicznej, całkowitej lub znacznej niezdolności do pracy, trwałego istotnego zeszpeceńa lub zniekształcenia ciała oraz urazów w postaci np. złamań, uszkodzeń organów wewnętrznych, poważnych ran ciętych i szarpanych.
- ❖ **Ciężkość zdarzeń drogowych** wyrażona jest poprzez współczynnik ciężkości zdarzeń.
- ❖ **Czarny punkt** – patrz „miejsce niebezpieczne na sieci drogowej miasta”.
- ❖ **Czynniki ruchu drogowego** – podstawowymi czynnikami ruchu drogowego są:
 - b) użytkownik drogi (uczestnik ruchu drogowego),
 - c) pojazd,
 - d) środowisko drogi.
- ❖ **Długość odcinka międzywęzłowego L** jest to długość odcinka pomiędzy geometrycznymi środkami sąsiednich skrzyżowań (lub skrzyżowaniem i końcem ulicy) pomniejszona o 18,74m (pomniejszenie wynika z konstrukcji numerycznej mapy grafowej sieci drogowej miasta).
- ❖ **Ekwiwalentne zdarzenie drogowe** jest to kolizja drogowa o przeciętnych stratach materialnych.
- ❖ **Elementy odcinka międzywęzłowego** – do celów analiz wyróżnia się następujące elementy odcinka międzywęzłowego:



- A. odcinek pomiędzy punktami kolizji – odcinek ulicy, na którym brak jest skrzyżowań, wjazdów i wyjazdów z obiektów oraz innych włączeń do ruchu lub wyłączeń z ruchu,
- B. wjazd i wyjazd z obiektu – fragment ulicy, bezpośrednio przylegający do jezdni, służącej do wjazdu do obiektu lub wyjazdu z niego (lub obu naraz),

- C. płaszczyzna do zawracania – płaszczyzna na odcinku międzywęzłowym utworzona w pasie rozdziału i przeznaczona do zawracania wraz z przyległymi do niej płaszczyznami jezdni zasadniczych,
 - D. przejście dla pieszych na odcinku międzywęzłowym – przejście dla pieszych położone na odcinku pomiędzy skrzyżowaniami weaz z przyległym do niego obszarem jezdni i chodnika.
- ❖ **Elementy skrzyżowania** – patrz segmenty skrzyżowania.
 - ❖ **Graniczna wartość syntetycznego wskaźnika ryzyka w ruchu drogowym $WS_{gran.}$** – wartość syntetycznego wskaźnika ryzyka w ruchu drogowym istotnie większa od wartości średniej ($WS_{sr.}$) określonej ze zbioru wartości odnoszących się do wszystkich elementów sieci drogowej miasta, na których wystąpiły w ciągu każdego roku co najmniej 3 zdarzenia drogowe lub 1 wypadek drogowy; za wartość graniczną uważa się wartość kwantyla 90% z wyżej wymienionego zbioru wskaźnika.
 - ❖ **Graniczna wartość wskaźnika liczby pieszych biorących udział w zdarzeniach drogowych** – wartość wskaźnika WOP istotnie większa od wartości średniej określonej ze zbioru wartości odnoszących się do wszystkich elementów sieci drogowej miasta; za wartość graniczną dla Bydgoszczy uznaje się 2,0.
 - ❖ **Graniczna wartość wskaźnika liczby rowerzystów biorących udział w zdarzeniach drogowych** – wartość wskaźnika WOR istotnie większa od wartości średniej określonej ze zbioru wartości odnoszących się do wszystkich elementów sieci drogowej miasta; za wartość graniczną dla Bydgoszczy uznaje się 2,0.
 - ❖ **Graniczna wartość wskaźnika liczby pieszych w wieku 7 – 16 lat biorących udział w zdarzeniach drogowych** – wartość wskaźnika WOD istotnie większa od wartości średniej określonej ze zbioru wartości odnoszących się do wszystkich elementów sieci drogowej miasta; za wartość graniczną dla Bydgoszczy uznaje się 1,0.
 - ❖ **Jednorodność zdarzeń drogowych** wyrażona jest poprzez wskaźnik jednorodności zdarzeń.
 - ❖ **Jednostkowe skutki zdarzenia drogowego** stanowią: ofiara śmiertelna, osoba ciężko ranna, osoba lekko ranna, uszkodzony pojazd.
 - ❖ **Kolizja drogowa** – zdarzenie drogowe, w wyniku którego powstają tylko straty materialne (uszkodzenie pojazdu).
 - ❖ **Koncentracja zdarzeń drogowych** wyrażona jest poprzez wskaźnik koncentracji zdarzeń.
 - ❖ **Koszt jednostkowych skutków zdarzenia drogowego** – koszt ten został wyznaczony na podstawie danych z Krajowej Rady Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego i Głównego Urzędu Statystycznego.

| Przeciętne koszty jednostkowych skutków zdarzenia drogowego wg cen z roku 2020 | | |
|--|--|-------------------|
| Lp. | Jednostkowe skutki zdarzenia drogowego | Koszty k_i [zł] |
| 1 | ofiara śmiertelna | 2 674 812 |
| 2 | osoba ciężko ranna (hospitalizowana) | 2 472 420 |
| 3 | osoba lekko ranna | 51 352 |
| 4 | straty materialne zdarzenia drogowego | 98 843 |

- ❖ **Koszt zdarzeń drogowych** dla danego obszaru jest określany (w cenach 2020 roku) następująco:

$$K = k_k \cdot \sum_{i=1}^Y x_i, \text{ [zł]}$$

gdzie:

k_k – koszt ekwiwalentnego zdarzenia drogowego wg cen z roku 2020 (przeciętny koszt kolizji), [zł],

x_i – współczynnik ekwiwalentny i -tego zdarzenia drogowego,

Y – liczba zdarzeń drogowych w danym obszarze miasta.

- ❖ **Lekko ranny** – osoba, która wskutek zdarzenia drogowego poniosła uszczerbek na zdrowiu inny niż wymieniono w definicji osoby ciężko rannej, w szczególności zwichnięcia, potłuczenia, skaleczenia.
- ❖ **Liczba ekwiwalentnych zdarzeń drogowych X** dla danego obszaru miasta wyraża liczbę kolizji równoważną pod względem kosztów liczbie wszystkich zdarzeń drogowych w tym obszarze:

$$X = \sum_{i=1}^Y x_i, \text{ [zdarzeń]}$$

- ❖ **Liczba zdarzeń drogowych Y** określa liczbę wypadków i kolizji w danym obszarze miasta.
- ❖ **Lista rankingowa ryzyka w ruchu drogowym** – lista obszarów miasta, elementów sieci drogowej lub elementów skrzyżowania ułożona według wartości malejących lub rosnących określonego wskaźnika charakteryzującego poziom ryzyka w ruchu drogowym.
- ❖ **Mapa zdarzeń drogowych** – na mapie zasadniczej przedstawione, za pomocą odpowiednich symboli, wszystkie zdarzenia drogowe, które wystąpiły na danym obszarze w okresie T .
- ❖ **Miejsce niebezpieczne na sieci drogowej miasta** (tzw. „czarny punkt”) jest to miejsce na sieci drogowej miasta (skrzyżowanie lub

„punkt” na odcinku międzywęzłowym), dla którego syntetyczny wskaźnik ryzyka w ruchu drogowym WS_j przekracza wartość graniczną $WS_j > WS_{gran}$. Ponadto wskaźnik WS_j w każdym roku był większy od wartości średniej dla danych elementów sieci drogowej (skrzyżowań lub „punktów” na odcinku międzywęzłowym). Wartość wskaźnika WS_j należy ustalać na podstawie danych o zdarzeniach drogowych z okresu co najmniej trzech lat (wyjątkowo dopuszcza się z dwóch lat).

- ❖ **Miejsce niebezpieczne dla dzieci w drodze do i ze szkoły** – miejsce (skrzyżowanie lub punkt na odcinku międzywęzłowym), dla którego wskaźnik WOD przekracza wartość graniczną. Wartość wskaźnika WOD należy ustalać na podstawie danych o zdarzeniach drogowych z okresu trzech lat (wyjątkowo dopuszcza się dwa lata).
- ❖ **Miejsce niebezpieczne dla pieszych** – miejsce (punkt na odcinku międzywęzłowym lub przejście dla pieszych na skrzyżowaniu lub segment skrzyżowania), dla którego wskaźnik WOP przekracza wartość graniczną. Wartość wskaźnika WOP należy ustalać na podstawie danych o zdarzeniach drogowych z okresu trzech lat (wyjątkowo dopuszcza się dwa lata).
- ❖ **Miejsce niebezpieczne dla rowerzystów** – miejsce (punkt na odcinku międzywęzłowym lub przejazd dla rowerzystów na skrzyżowaniu lub segment skrzyżowania), dla którego wskaźnik WOR przekracza wartość graniczną. Wartość wskaźnika WOR należy ustalać na podstawie danych o zdarzeniach drogowych z okresu trzech lat (wyjątkowo dopuszcza się dwa lata).
- ❖ **Odcinek międzywęzłowy** jest to odcinek pomiędzy sąsiednimi skrzyżowaniami lub pomiędzy końcem ulicy i najbliższym skrzyżowaniem.
- ❖ **Ofiara śmiertelna** – osoba, która na skutek wypadku drogowego poniosła śmierć (na miejscu wypadku lub w ciągu 30 dni od daty wypadku).
- ❖ **Pogorszenie bezpieczeństwa ruchu drogowego na j-tym elemencie sieci drogowej** – wyraźne obniżenie poziomu brd na rozważanym elemencie w stosunku do przeciętnej zmiany tego poziomu na sieci drogowej. Wyraźne obniżenie poziomu brd występuje, gdy $WZ_j > 1,50$.
- ❖ **Pojazd silnikowy** – pojazd poruszany za pomocą silnika; do grupy pojazdów silnikowych zalicza się: pojazdy samochodowe, wolnobieżne, specjalne o własnym napędzie i motocykle.
- ❖ **Pojazd uczestniczący w zdarzeniu** – pojazd uczestniczący w sposób bezpośredni lub pośredni; udział pośredni polega na tym, że kierujący danym pojazdem przyczynia się do powstania danego zdarzenia, ale w wyniku tego zdarzenia nie ponosi żadnych strat; natomiast udział bezpośredni wiąże się ze stratami (co najmniej uszkodzeniem pojazdu).

❖ **Poziom bezpieczeństwa ruchu drogowego** – wyraża stopień uchronienia się użytkowników drogi przed negatywnymi skutkami ruchu drogowego. Dla potrzeb analiz wyróżnia się cztery następujące poziomy bezpieczeństwa ruchu:

A. poziom względnie bezpieczny, gdy:

$$WS_j \leq WS_{\dot{s}r}$$

B. poziom zwiększonego zagrożenia, gdy:

$$WS_{\dot{s}r} < WS_j \leq WS_{\dot{s}r} + OW$$

C. poziom niebezpieczny, gdy:

$$WS_{\dot{s}r} + OW < WS_j \leq WS_{\dot{s}r} + 2 \cdot OW$$

D. poziom krytyczny, gdy:

$$WS_j > WS_{\dot{s}r} + 2 \cdot OW$$

gdzie:

$WS_{\dot{s}r}$ – średnia wartość wskaźnika ryzyka WS_j ze wszystkich elementów tego samego rodzaju sieci drogowej miasta (skrzyżowania lub odcinka);

OW – odchylenie standardowe z rozkładu wskaźnika WS_j dla danych elementów sieci drogowej miasta.

❖ **Przyczyny zdarzeń drogowych**; przyjęto trzy grupy przyczyn zdarzeń drogowych:

A. przyczyny spowodowane przez błędy człowieka:

a) przekroczenie bezpiecznej prędkości (prędkości maksymalnej w danych okolicznościach z punktu widzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego),

b) nieprawidłowe wykonanie manewru w ruchu drogowym:

- nieprawidłowe wyprzedzanie,
- nieprawidłowe omijanie, wymijanie, nieprawidłowa zmiana pasa ruchu,
- nieprawidłowe skręcanie lub włączanie się do ruchu,
- nieprawidłowe cofanie, zatrzymywanie lub postój,
- spowodowanie poślizgu,
- najechanie na przeszkodę,

c) nieprzestrzeżenie znaków i sygnałów drogowych:

- nieprzestrzeżenie pierwszeństwa przejazdu,

- nieprzestrzeganie innych znaków drogowych poza pierwszeństwem,
 - jazda, przechodzenie przy czerwonym świetle,
 - d) niezachowanie bezpiecznej odległości pomiędzy pojazdami,
 - e) nieprawidłowe przekraczanie jezdni,
 - f) inne:
 - nieprawidłowe wsiadanie i wysiadanie z pojazdu,
 - nieprawidłowe zachowanie pasażera,
- B. przyczyny spowodowane przez wady drogi:
- a) nieprawidłowa organizacja ruchu:
 - nieprawidłowo działająca sygnalizacja świetlna,
 - nieprawidłowe oznakowanie drogi,
 - nieprawidłowe oznakowanie robót drogowych,
 - nieprawidłowy stan urządzeń organizacji ruchu,
 - b) nieprawidłowy stan jezdni:
 - koleiny, fałdy, garby na jezdni,
 - wyboje, zapadnięcia lub inne uszkodzenia jezdni,
 - błoto, piasek lub inne materiały na jezdni,
 - śliska jezdnia,
 - c) niekorzystne warunki atmosferyczne lub oświetlenia:
 - niekorzystne warunki atmosferyczne,
 - niekorzystne oświetlenie jezdni,
 - d) niekorzystne warunki geometryczne drogi:
 - nieprawidłowy promień skrętu na skrzyżowaniu,
 - niekorzystne ukształtowanie drogi,
 - mała czytelność dla kierowcy skrzyżowania lub drogi,
 - niedostateczna widoczność,
 - e) inne:
 - stojący pojazd na jezdni,
 - kolizja lub wypadek na drodze,
 - inne,
- C. przyczyny spowodowane przez niesprawność pojazdu.
- ❖ **„Punkt” na odcinku międzywęzłowym** – 50-cio metrowy fragment odcinka międzywęzłowego uwzględniany w szczegółowych analizach brd.

- ❖ **Ranny** – osoba, która wskutek wypadku drogowego odniosła obrażenia ciała.
- ❖ **Rodzaj zdarzenia drogowego**; rozróżnia się następujące rodzaje zdarzeń:
 - A. zderzenia czołowe pojazdów:
 - zderzenia czołowe,
 - zderzenie czołowe i tylne (po zderzeniu czołowym nastąpiło najechanie na tył innego pojazdu),
 - zderzenie czołowe i inne zdarzenie lub zdarzenia,
 - B. zderzenia boczne pojazdów:
 - zderzenie pod kątem prostym,
 - zderzenie pod kątem ostrym,
 - zderzenie boczne i tylne (po zderzeniu bocznym nastąpiło najechanie na tył innego pojazdu),
 - zderzenie pod kątem prostym i ostrym (w wyniku zderzenia pod kątem prostym dwóch pojazdów nastąpiło zderzenie pod kątem ostrym z trzecim pojazdem),
 - zderzenie boczne i najechanie na stojący pojazd (w wyniku zderzenia bocznego nastąpiło najechanie na stojący pojazd),
 - zderzenie boczne i najechanie na przeszkodę (w wyniku zderzenia bocznego nastąpiło najechanie na przeszkodę),
 - zahaczenie o inny pojazd,
 - zderzenie boczne i inne zdarzenie lub zdarzenia,
 - C. zderzenia tylne pojazdów:
 - zderzenie tylne (uderzenie w tył pojazdu poruszającego się w tym samym kierunku lub stojącego, ale biorącego udział w ruchu),
 - zderzenie tylne, pod kątem i najechanie na przeszkodę (w wyniku zderzenia tylnego nastąpiło zderzenie boczne z innym pojazdem i najechanie na przeszkodę),
 - zderzenie tylne i najechanie na stojący pojazd (w wyniku zderzenia tylnego nastąpiło najechanie na stojący pojazd),
 - zderzenie tylne i inne zdarzenie lub zdarzenia,
 - D. najechanie na pieszego lub rowerzystę:
 - najechanie na pieszego,
 - najechanie na rowerzystę,
 - najechanie rowerzysty na pojazd lub przeszkodę,
 - E. najechanie na pojazd (niebiorący udziału w ruchu) lub przeszkodę:

- najechanie na stojący pojazd,
 - najechanie na zwierzę,
 - najechanie na przeszkodę,
 - najechanie na stojący pojazd i zjechanie z drogi (w wyniku najechania na stojący pojazd nastąpiło zjechanie z drogi),
 - najechanie na stojący pojazd i inne zdarzenie lub zdarzenia,
- F. utrata panowania nad pojazdem:
- zjechanie z drogi,
 - wywrócenie się pojazdu,
 - poślizg,
 - poślizg i zderzenie (w wyniku poślizgu nastąpiło zderzenie z innym pojazdem),
 - poślizg i inne zdarzenie lub zdarzenia,

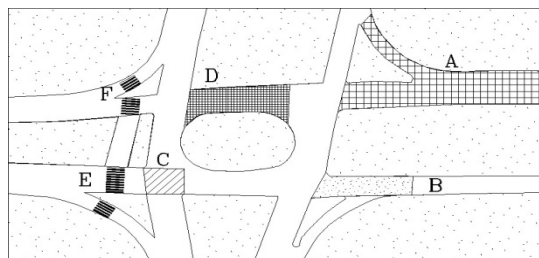
Dla potrzeb analiz rozróżnia się także następujące rodzaje zdarzeń drogowych:

- G. zdarzenie z pieszym (zdarzenie z udziałem pieszego lub pieszych),
- H. zdarzenie z rowerzystą (zdarzenie z udziałem rowerzysty lub rowerzystów),
- I. zdarzenie z pieszym w wieku 7-16 lat (zdarzenie z udziałem pieszego lub pieszych w wieku 7-16 lat),
- J. zdarzenie z dzieckiem (zdarzenie z udziałem osoby w wieku poniżej 16 lat),
- K. zdarzenie z dzieckiem (lub dziećmi) jako pieszym lub rowerzystą,
- L. zdarzenia z tramwajem.

Symbolikę rodzajów zdarzeń przyjętą na „mapach zdarzeń drogowych” oraz na rysunkach koncentracji zdarzeń drogowych przedstawiono w tablicy na stronie 351-352.

- ❖ **Rysunek koncentracji zdarzeń** – na planie sytuacyjnym danego odcinka międzywęzłowego lub skrzyżowania zaznaczone punkty koncentracji zdarzeń drogowych danego rodzaju za pomocą odpowiednich symboli (patrz tablica na str. 351-352).
- ❖ **Segmenty skrzyżowania** – dla celów analiz wyróżnia się następujące segmenty skrzyżowania (obszary na skrzyżowaniu):
 - A. wlot – bezpośredni obszar przed linią zatrzymań, wliczając strefę segregacji ruchu;
 - B. wylot – bezpośredni obszar za skrzyżowaniem na pasach ruchu w kierunku od skrzyżowania;

- C. płaszczyzna kolizji – płaszczyzna na skrzyżowaniu utworzona w miejscu przecinania się kolizyjnych strumieni ruchu;
- D. płaszczyzna akumulacji – płaszczyzna na skrzyżowaniu pomiędzy wyspami przeznaczona dla jednego kierunku ruchu i umożliwiająca akumulację pojazdów;
- E. przejście dla pieszych na wlocie – przejście dla pieszych położone w obszarze wlotu skrzyżowania oraz przyległy do niego obszar jezdni i chodnika;
- F. przejście dla pieszych na wylocie – przejście dla pieszych położone w obszarze wylotu skrzyżowania oraz przyległy do niego obszar jezdni i chodnika.



- ❖ **Skutki zdarzeń drogowych:** skutki zdarzeń drogowych charakteryzowane są poprzez:
 - liczbę ofiar śmiertelnych,
 - liczbę osób ciężko rannych,
 - liczbę osób lekko rannych,
 - liczbę pojazdów uszkodzonych w wyniku zdarzenia,
 - koszt zdarzeń,
 - ciężkość zdarzeń.

Wykorzystywaną symbolikę do oznaczania skutków zdarzeń przedstawiono w tablicy na stronie 351-352.

- ❖ **Syntetyczny wskaźnik ryzyka w ruchu drogowym WS_j** służy do określania poziomu ryzyka powstania określonych strat z tytułu zdarzeń drogowych na danym elemencie sieci drogowej j w celu wyboru miejsc niebezpiecznych na sieci drogowej i definiowany jest w następujący sposób:

$$WS_j = \frac{WB2_j}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n WB2_i} + \frac{(WP_j + WR_j)}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (WP_i + WR_i)}$$

gdzie:

$WB2_i, WB2_j$ – wskaźnik ekwiwalentnych zdarzeń drogowych dla i -tego oraz j -tego elementu sieci drogowej, określony na podstawie

-
- danych o zdarzeniach drogowych z co najmniej trzech ostatnich lat;
- WP_i, WP_j – wskaźnik zdarzeń drogowych z pieszymi dla i -tego oraz j -tego elementu sieci drogowej miasta, określony na podstawie danych o zdarzeniach drogowych z co najmniej trzech ostatnich lat;
- WR_i, WR_j – wskaźnik zdarzeń drogowych z rowerzystami dla i -tego oraz j -tego elementu sieci drogowej miasta, określony na podstawie danych o zdarzeniach drogowych z co najmniej trzech ostatnich lat;
- n – liczba elementów sieci drogowej tego samego rodzaju (skrzyżowań lub „punktów” na odcinkach międzywęzłowych) co element oceniany, na którym miały miejsce w ocenianym okresie co najmniej 3 zdarzenia lub jeden wypadek drogowy rocznie

Wskaźnik WS_j określa się niezależnie (oddzielnie) dla skrzyżowań i dla poszczególnych „punktów” na odcinkach międzywęzłowych.

- A. stosunek do winy zaistniałego zdarzenia:
- sprawcy zdarzeń drogowych,
 - poszkodowani w zdarzeniach drogowych (osoby, które poniosły szkody w wyniku zdarzenia, a nie były jego sprawcami),
- B. wiek:
- dzieci (do 16 lat),
 - dzieci w wieku szkolnym (od 7 do 13 lat),
 - młodzi (od 16 do 24 lat),
 - dorośli (od 25 do 60 lat),
 - starsi (powyżej 60 lat),
- C. sprawność w ruchu drogowym:
- sprawni,
 - o ograniczonej sprawności (np. pod wpływem leków),
 - nietrzeźwi,
 - niepełnosprawni,
- D. rodzaj wykorzystywanego pojazdu podczas zdarzenia:
- samochód osobowy, dostawczy,
 - samochód ciężarowy,
 - autobus,
 - tramwaj,
 - rower,
 - motocykl, motorower,

- pojazd powolny (np. wolnobieżny),
- pojazd specjalny.

Wykorzystywaną symbolikę do oznaczania uczestników zdarzeń przedstawiono w tablicy na stronie 351-352.

- ❖ **Waga jednostkowych skutków zdarzenia drogowego** jest to względny koszt poniesiony z tytułu wystąpienia określonych jednostkowych skutków zdarzenia drogowego; wartość ta jest określana względem kosztu ekwiwalentnego zdarzenia (przeciętnej kolizji):

$$q_i = \frac{k_i}{k_k}$$

gdzie:

- k_i - koszt i -tego jednostkowego skutku zdarzenia drogowego,
- k_k - przeciętny koszt kolizji (ekwiwalentnego zdarzenia).

| Przyjęte wagi jednostkowych skutków zdarzenia drogowego | | |
|---|--|--------------------|
| Lp. | Jednostkowe skutki zdarzenia drogowego | Wartość wagi q_i |
| 1 | ofiara śmiertelna | 27,06 |
| 2 | osoba ciężko ranna | 35,13 |
| 3 | osoba lekko ranna | 0,52 |
| 4 | uszkodzenie pojazdu w zdarzeniu drogowym | 0,50 |

- ❖ **Wskaźnik ekwiwalentnych zdarzeń drogowych WB2:** wskaźnik ten został zdefiniowany w sposób następujący:
 - A. dla skrzyżowań oraz „punktów” na odcinkach międzywęzłowych - jako liczba ekwiwalentnych zdarzeń drogowych X w roku:

$$WB2 = \frac{X}{T} , \left[\frac{\text{ekw.zdarzeń}}{\text{rok}} \right]$$

gdzie:

- X - liczba ekwiwalentnych zdarzeń drogowych w okresie T ,
- T - okres bilansowy [lata].

- B. dla odcinków międzywęzłowych - jako średnia liczba ekwiwalentnych zdarzeń drogowych w okresie T przypadająca na 1 km długości odcinka:

$$WB2 = \frac{X}{T \cdot L}, \left[\frac{\text{ekw.zdarzeń}}{\text{rok}} \right]$$

gdzie:

L – długość odcinka międzywęzłowego [km]; w obliczeniach przyjęto minimalną długość odcinka równą 0,05 km.

- ❖ **Wskaźnik ciężkości zdarzeń WC** – wyraża przeciętną wagę zdarzeń drogowych (przeciętny współczynnik ekwiwalentny zdarzeń) w analizowanym obszarze (w obszarze całego miasta, w rejonie komunikacyjnym, na skrzyżowaniu, na odcinku międzywęzłowym, na wybranym „punkcie” odcinka międzywęzłowego, na wybranym segmencie skrzyżowania); określa się go poprzez iloraz liczby ekwiwalentnych zdarzeń drogowych X i liczby zdarzeń drogowych Y na danym obszarze:

$$WC = \frac{X}{Y}$$

gdzie:

Y – łączna liczba zdarzeń drogowych w okresie T na danym obszarze.

- ❖ **Wskaźnik jednorodności zdarzeń drogowych WJ** – wyraża udział we wszystkich zdarzeniach drogowych na danym obszarze (w rejonie komunikacyjnym, na skrzyżowaniu, na odcinku międzywęzłowym, na wybranym „punkcie” odcinka międzywęzłowego, na wybranym segmencie skrzyżowania) zdarzeń drogowych o rodzaju najczęściej występującym; wskaźnik ten jest równy największej wartości ilorazu liczby zdarzeń drogowych tego samego rodzaju Y_i i liczby wszystkich zdarzeń drogowych w danym analizowanym obszarze Y :

$$WJ = \max \left\{ \frac{Y_i}{Y} \right\}$$

gdzie:

Y_i – łączna liczba zdarzeń drogowych i -tego rodzaju w okresie T na danym obszarze.

- ❖ **Wskaźnik koncentracji zdarzeń drogowych WK** opisuje stopień koncentracji i położenia zdarzeń drogowych w danym obszarze (na skrzyżowaniu lub na odcinku międzywęzłowym); definiowany on jest niezależnie dla skrzyżowań i dla odcinków międzywęzłowych:

- A. dla skrzyżowania jest to największa wartość ilorazu liczby zdarzeń, które wystąpiły na danym segmencie skrzyżowania do liczby wszystkich zdarzeń drogowych, które miały miejsce na całym skrzyżowaniu w okresie T :

$$WK = \max \left\{ \frac{Y_s}{Y} \right\}$$

gdzie:

Y_s – liczba zdarzeń drogowych w okresie T na danym segmencie skrzyżowania.

- B. dla odcinka międzywęzłowego wskaźnik ten jest zdefiniowany w postaci ilorazu największej liczby zdarzeń drogowych skoncentrowanych na długości 50 m analizowanego odcinka do liczby wszystkich zdarzeń drogowych na tym odcinku, które wystąpiły w okresie T :

$$WK = \max \left\{ \frac{Y_{50}}{Y} \right\}$$

gdzie:

Y_{50} – liczba zdarzeń drogowych które wystąpiły na długości drogi 50 m w okresie T .

- ❖ **Wskaźnik liczby pieszych biorących udział w zdarzeniach drogowych** WOP wyraża liczbę pieszych biorących udział w zdarzeniach drogowych w danym obszarze w okresie T :

- A. dla skrzyżowania, „punktu” na odcinku międzywęzłowym i przejścia dla pieszych:

$$WOP = \frac{P_P}{T}, \left[\frac{\text{osób}}{\text{rok}} \right]$$

gdzie:

P_P – liczba pieszych uczestnicząca w zdarzeniach drogowych w danym obszarze w ciągu okresu T .

- B. dla odcinka międzywęzłowego:

$$WOP = \frac{P_P}{L \cdot T}, \left[\frac{\text{osób}}{\text{km} \cdot \text{rok}} \right]$$

- ❖ **Wskaźnik liczby rowerzystów biorących udział w zdarzeniach drogowych** WOR wyraża liczbę rowerzystów biorących udział w zdarzeniach drogowych w danym obszarze w okresie T :

- A. dla skrzyżowania, „punktu” na odcinku międzywęzłowym przejazdu dla rowerzystów:

$$WOR = \frac{P_R}{T}, \left[\frac{\text{osób}}{\text{rok}} \right]$$

gdzie:

P_R – liczba rowerzystów uczestniczących w zdarzeniach drogowych w danym obszarze w ciągu okresu T .

- B. dla odcinka międzywęzłowego:

$$WOR = \frac{P_R}{L \cdot T}, \left[\frac{\text{osób}}{\text{km} \cdot \text{rok}} \right]$$

- ❖ **Wskaźnik liczby pieszych w wieku 7 – 16 lat biorących udział w zdarzeniach drogowych** WOD wyraża liczbę dzieci (w wieku 7 – 16 lat) biorących udział w zdarzeniach drogowych jako piesi w danym obszarze w okresie T :

A. dla skrzyżowania, „punktu” na odcinku międzywęzłowym i przejścia dla pieszych:

$$WOD = \frac{P_{DP}}{T}, \left[\frac{\text{osób}}{\text{rok}} \right]$$

gdzie:

P_{DP} – liczba pieszych w wieku 7-16 lat uczestnicząca w zdarzeniach drogowych w danym obszarze w ciągu okresu T .

B. dla odcinka międzywęzłowego:

$$WOD = \frac{P_{DP}}{L \cdot T}, \left[\frac{\text{osób}}{\text{km} \cdot \text{rok}} \right]$$

- ❖ **Wskaźnik ryzyka w ruchu drogowym** W_j – służy do określenia poziomu ryzyka powstania zdarzenia drogowego lub określonych jego skutków na danym elemencie sieci drogowej.

- ❖ **Wskaźnik zdarzeń drogowych z dziećmi** WD wyraża liczbę zdarzeń drogowych z udziałem dzieci jako pieszych lub rowerzystów w danym obszarze w okresie T . Wskaźnik ten jest określany w zależności od obszaru którego dotyczy, w sposób następujący:

A. dla skrzyżowania lub „punktu” na odcinku międzywęzłowym wyraża on liczbę zdarzeń drogowych z udziałem dzieci jako pieszych lub rowerzystów w ciągu okresu T :

$$WD = \frac{Y_D}{T}, \left[\frac{\text{zdarzeń}}{\text{rok}} \right]$$

gdzie:

Y_D – liczba zdarzeń drogowych z udziałem dzieci jako pieszych lub rowerzystów w danym obszarze w okresie T .

B. dla odcinka międzywęzłowego wyraża on średnią liczbę zdarzeń drogowych z udziałem dzieci jako pieszych lub rowerzystów przypadającą na 1 km odcinka w ciągu okresu T :

$$WD = \frac{Y_D}{L \cdot T}, \left[\frac{\text{zdarzeń}}{\text{km} \cdot \text{rok}} \right]$$

- ❖ **Wskaźnik zdarzeń drogowych z pieszymi** WP wyraża liczbę zdarzeń drogowych z udziałem pieszych w danym obszarze miasta (w całym mieście, w rejonie komunikacyjnym, na skrzyżowaniu, na odcinku międzywęzłowym, w „punkcie” odcinka międzywęzłowego) w okresie T . Wskaźnik zdarzeń drogowych z pieszymi jest określony w zależności od obszaru, którego dotyczy, w sposób następujący:

- A. dla skrzyżowania i „punktu” odcinka międzywęzłowego wyraża on liczbę zdarzeń drogowych z udziałem pieszych na danym obszarze w ciągu roku:

$$WP = \frac{Y_P}{T} , \left[\frac{\text{zdarzeń}}{\text{rok}} \right]$$

gdzie:

Y_P – liczba zdarzeń drogowych z udziałem pieszych na danym obszarze w okresie T .

- B. dla odcinka międzywęzłowego wyraża on średnią liczbę zdarzeń drogowych z udziałem pieszych w okresie T przypadającą na 1 km odcinka:

$$WP = \frac{Y_P}{L \cdot T} , \left[\frac{\text{zdarzeń}}{\text{km} \cdot \text{rok}} \right]$$

- ❖ **Wskaźnik zdarzeń drogowych z rowerzystami WR** jest określany analogicznie, jak wskaźnik zdarzeń drogowych z pieszymi:

- A. dla skrzyżowania oraz „punktu” odcinka międzywęzłowego wyraża on liczbę zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów na danym obszarze w okresie T :

$$WR = \frac{Y_R}{T} , \left[\frac{\text{zdarzeń}}{\text{rok}} \right]$$

gdzie:

Y_R – liczba zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów na danym obszarze w okresie T .

- B. dla odcinka międzywęzłowego wyraża on średnią liczbę zdarzeń drogowych z udziałem rowerzystów przypadającą na 1 km odcinka w okresie T :

$$WR = \frac{Y_R}{L \cdot T} , \left[\frac{\text{zdarzeń}}{\text{km} \cdot \text{rok}} \right]$$

- ❖ **Wskaźnik zmian liczby ekwiwalentnych zdarzeń drogowych WW** jest to iloraz wskaźników liczby ekwiwalentnych zdarzeń drogowych $WB2$ dla roku analizowanego i poprzedniego (lub innego); wyrażony on jest w częściach jedności; określa on przyrost lub spadek w ciągu roku w danym obszarze miasta liczby ekwiwalentnych zdarzeń w stosunku do roku ubiegłego (lub innego wcześniejszego):

$$WW = \frac{WB2(t)}{WB2(t-1)} \text{ lub } WW = \frac{WB2(t)}{WB2(t-n)}$$

gdzie:

$WB2(t), WB2(t - 1), WB2(T - n)$ – wartość wskaźnika liczby ekwiwalentnych zdarzeń drogowych $WB2$, odpowiednio dla okresu: $t, t - 1, t - n$.

Za pomocą tego wskaźnika nie ocenia się polepszenia lub pogorszenia brd.

- ❖ **Wskaźnik zmian liczby ofiar wypadków drogowych** jest to względna liczba ofiar wypadków drogowych w danym, analizowanym roku, wyrażona w procentach w stosunku do liczby ofiar wypadków w roku porównawczym.
- ❖ **Wskaźnik zmian liczby wypadków drogowych** jest to względna liczba wypadków drogowych w danym, analizowanym roku, wyrażona w procentach w stosunku do liczby wypadków w roku porównawczym.
- ❖ **Wskaźnik zmian liczby zdarzeń drogowych** jest to względna liczba zdarzeń drogowych w danym, analizowanym roku, wyrażona w procentach w stosunku do liczby zdarzeń w roku porównawczym.
- ❖ **Wskaźnik zmian poziomu ryzyka w ruchu drogowym WZ_j** służy do określenia zmian poziomu ryzyka powstania zdarzenia drogowego i jego rozmiarów na danym elemencie sieci drogowej „j” (na skrzyżowaniu, na odcinku międzywęzłowym lub na „punkcie” odcinka międzywęzłowego). Definiowany jest on w następujący sposób:

$$WZ_j = \frac{WS_{j(t+1,t+2)}}{WS_{j(t-1,t-2)}}$$

gdzie:

t – rok modernizacji lub okres przyjęty do analizy porównawczej,
 $WS_{j(t+1,t+2)}$ – syntetyczny wskaźnik ryzyka w ruchu drogowym obliczony dla j -tego elementu sieci drogowej na podstawie danych o zdarzeniach drogowych z okresu co najmniej dwóch lat po modernizacji lub po okresie przyjętym do analizy porównawczej (wyjątkowo dopuszcza się na podstawie danych z okresu jednego roku),

$WS_{j(t-1,t-2)}$ – syntetyczny wskaźnik ryzyka w ruchu drogowym obliczony dla j -tego elementu sieci drogowej na podstawie danych o zdarzeniach drogowych z okresu co najmniej dwóch lat poprzedzających modernizację lub okres przyjęty do analizy porównawczej (wyjątkowo dopuszcza się na podstawie danych z okresu jednego roku).

- ❖ **Współczynnik ekwiwalentny danego zdarzenia drogowego x_i** wyraża liczbę ekwiwalentnych zdarzeń drogowych (kolizji) równoważnych pod względem kosztów danemu zdarzeniu drogowemu:

$$x_i = n_{Z,i} \cdot q_Z + n_{H,i} \cdot q_H + n_{R,i} \cdot q_R + n_{P,i} \cdot q_P$$

gdzie:

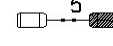

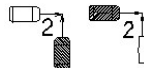

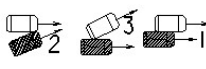

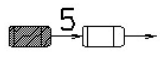

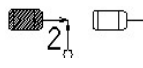

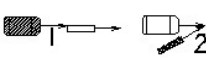




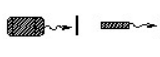




$n_{Z,i}, n_{H,i}, n_{R,i}, n_{P,i}$ - liczba odpowiednio: ofiar śmiertelnych, osób ciężko rannych, lekko rannych oraz liczba pojazdów uczestniczących w danym zdarzeniu,

q_Z, q_H, q_R, q_P - wagi poszczególnych jednostkowych skutków zdarzenia drogowego: ofiary śmiertelnej, osoby ciężko rannej, osoby lekko rannej, uszkodzenia pojazdu uczestniczącego w zdarzeniu.















- ❖ **Wypadek drogowy** - zdarzenie drogowe, w wyniku którego następuje utrata życia, zdrowia lub uszkodzenie ciała uczestnika zdarzenia.
- ❖ **Zdarzenie drogowe** - zdarzenie w ruchu drogowym, w wyniku którego następuje co najmniej uszkodzenie pojazdu; zdarzenia drogowe dzielimy na:
 - kolizje,
 - wypadki.

Przyjęte oznaczenia na rysunkach w rozdz. 12:

| | | | |
|---|----------------------------------|---|-------------------------------|
|  | jezdnia |  | kostka brukowa |
|  | chodnik |  | opaska |
|  | droga dla rowerów |  | torowisko tramwajowe/kolejowe |
|  | droga dla pieszych i rowerzystów |  | wyspa z kostki betonowej |
|  | jezdnia (parkingi i place) |  | budynki |
|  | droga gruntowa |  | zielen |

| Przyjęta symbolika rodzajów zdarzeń drogowych | | | |
|---|---|---|---|
| Rodzaj zdarzenia | | Przykład symboli graficznych: | |
| nazwa ogólna | nazwa szczegółowa | stosowane na mapach zdarzeń drogowych* | stosowane na mapach koncentracji zdarzeń drog.** |
| zderzenie czołowe | — |  |  |
| zderzenie boczne | zderzenie pod kątem prostym |  |  |
| | zderzenie pod kątem ostrym lub zahaczenie pojazdu |  |  |
| zderzenie tylne | — |  |  |
| najeżdżenie na pieszego lub rowerzystę | najeżdżenie na pieszego |  |  |
| | najeżdżenie na rowerzystę |  |  |
| najeżdżenie na pojazd lub przeszkodę | najeżdżenie na pojazd |  |  |
| | najeżdżenie na przeszkodę |  | |
| utrata panowania nad pojazdem | — |  |  |
| zderzenie z pieszym | — | — |  |
| zderzenie z rowerzystą | — | — |  |
| zderzenie z tramwajem | — | — |  |

(*) - podane liczby określają liczbę zdarzeń drogowych danego rodzaju w danym miejscu, (**) - podane liczby określają liczbę zdarzeń drogowych danego rodzaju; średnica koła jest proporcjonalna do tej liczby zdarzeń

| Przyjęta symbolika uczestników zdarzeń drogowych | | |
|---|---|---|
| Uczestnik zdarzenia | Przyjęta symbolika: | |
| | poszkodowany | sprawca |
| kierowca lub pasażer samochodu osobowego/dostawczego |  |  |
| kierowca lub pasażer samochodu ciężarowego lub autobusu |  |  |
| kierowca lub pasażer tramwaju |  |  |
| kierowca lub pasażer pojazdu powolnego lub specjalnego |  |  |
| kierujący motocyklem lub motorowerem lub ich pasażer |  |  |
| rowerzysta |  |  |
| pieszy |  |  |

| Przyjęta symbolika skutków zdarzeń drogowych | |
|---|----------------------------------|
| Skutki zdarzenia | Kolor obrysu symbolu graficznego |
| bez ofiar | czarny lub niebieski* |
| ranni | pomarańczowy |
| zabici | czerwony |
| (*) kolorem niebieskim oznaczony jest uczestnik ruchu, który przyczynił się do powstania zdarzenia, ale w nim nie brał bezpośrednio udziału | |

ŹRÓDŁA

- [1] Baza danych informatycznego systemu WZDR – Bydgoszcz. Katedra Budownictwa Drogowego. Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy, Bydgoszcz 1996-2021,
- [2] Baza danych informatycznego systemu WZDR – Toruń. Katedra Budownictwa Drogowego. Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy, Bydgoszcz 1999-2021,
- [3] Bąk-Gajda D., Bąk J., Psychologia transportu i bezpieczeństwa ruchu drogowego. Difin SA, Warszawa 2010,
- [4] Bebyn G., Chmielewski J., Kempa J., Szczuraszek T., Analiza miejsc niebezpiecznych dla pieszych. Transport Miejski, 2001,
- [5] Bebyn G., Chmielewski J., Kempa J., Szczuraszek T., Analiza miejsc niebezpiecznych dla pieszych. Bezpieczeństwo i wygoda pieszych (II edycja). Kazimierz Dolny 28-29 września 2000,
- [6] Bebyn G., Chmielewski J., Kempa J., Szczuraszek T., Gambit Bydgoski – doświadczenia i zamierzenia. GAMBIT`2002: Międzynarodowe Seminarium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego pod patronatem Ministra Infrastruktury 'Globalne partnerstwo dla bezpieczeństwa ruchu drogowego II', Gdańsk 11-13 kwietnia 2002,
- [7] Bebyn G., Chmielewski J., Kempa J., Szczuraszek T., Koncepcja programu poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego w województwie kujawsko-pomorskim. Transport Miejski i Regionalny, 2005,
- [8] Bebyn G., Chmielewski J., Kempa J., Szczuraszek T., Koncepcja systemowego działania w zakresie poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego w województwie kujawsko-pomorskim. I Wojewódzka konferencja naukowo-techniczna nt. Bezpieczeństwo ruchu drogowego – uwarunkowania i wyzwania (zbiór skrótów referatów). Wydawnictwa Uczelniane ATR, Bydgoszcz 2002,
- [9] Bebyn G., Chmielewski J., Kempa J., Szczuraszek T., Lokalne bazy danych i ich rola w programach poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Magazyn Autostrady. Budownictwo drogowo-mostowe, 2005,
- [10] Bebyn G., Chmielewski J., Szczuraszek T., Metoda szacowania zagrożenia na nowo projektowanych oraz przebudowywanych elementach miejskiej sieci drogowej. GAMBIT 2006. VI Międzynarodowe Seminarium Bezpieczeństwa Ruchu, 2007,
- [11] Bebyn G., Chmielewski J., Kempa J., Szczuraszek T., Gadomski J., Stanek M., Badania i analizy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Magazyn Autostrady. Budownictwo drogowo-mostowe, 2004,
- [12] Bebyn G., Kempa J., Szczuraszek T., Czy środki organizacji ruchu mogą być sposobem poprawy błędów geometrycznych infrastruktury drogowej? Transport Miejski i Regionalny, 2005,

- [13] Chmielewski J., Bebyn G., Kempa J., Szczuraszek T., Pawlikowski M., Zastosowanie systemu WZDR do poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego na przykładzie Elbląga. VII Konferencja Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, 2007,
- [14] Dokumentacja fotograficzna zdarzeń drogowych. Bloch D., Danecki K., Bydgoszcz 1996-2019,
- [15] Iwanowicz D., Model procesu powstawania i zmienności długości kolejki pojazdów na wlotach skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. Rozprawa doktorska. Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Bydgoszcz 2018,
- [16] Jamroz K., Kustra W., Gobis A., Gajewski D., Metoda oceny ryzyka na podstawie sieci ulic na przykładzie Warszawy. Transport Miejski i Regionalny 4/2015,
- [17] Karwasz M., Model generowania ruchu drogowego przez wielkopowierzchniowe obiekty handlowo-usługowe w obszarze miasta. Rozprawa doktorska. Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Bydgoszcz 2017,
- [18] Kempa J., Bebyn G., Chmielewski J., Szczuraszek T., Zastosowanie systemu WZDR do zarządzania bezpieczeństwem ruchu drogowego na przykładzie Elbląga. Transport Miejski i Regionalny, 2007,
- [19] Kempa J., Szczuraszek T., Wpływ cech geometrycznych drogi zamiejsczej na zagrożenie w ruchu drogowym. Transport Miejski i Regionalny, 2007,
- [20] Kieć M., Zastosowanie techniki konfliktów ruchowych jako miary pośredniej w ocenie bezpieczeństwa ruchu drogowego. Logistyka, 4/2016,
- [21] Klusek R., Modelowanie zagrożeń w ruchu drogowym na miejskich skrzyżowaniach za pomocą potencjalnych obszarów kolizji. Rozprawa doktorska. Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Bydgoszcz 2019,
- [22] Krystek R. Niebezpieczeństwo ruchu drogowego. Mity i rzeczywistość. Fundacja „Rozwój Inżynierii Lądowej”, Gdańsk 2003,
- [23] Lyon C., Haq A., Persaud B., Kodama S., Safety performance functions for signalized intersections in large urban areas. Transportation Research Record 1908, 2005.
- [24] Materiały I Wojewódzkiej Konferencji Naukowo-Technicznej nt. „Bezpieczeństwo ruchu drogowego – uwarunkowania i wyzwania”, Bydgoszcz 2002,
- [25] Michalski R., Metoda szacowania ryzyka w ruchu drogowym pojazdów. Motrol, 9/2007,
- [26] Osama A., Sayed T., Evaluating the impact of bike network indicators on cyclist safety using macro-level collision prediction models. Accident Analysis & Prevention, vol. 97, 2016,
- [27] Praca zbiorowa pod redakcją T. Szczuraszka: Badanie zagrożeń w ruchu drogowym. Polska Akademia Nauk, Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej, Warszawa 2005,
- [28] Praca zbiorowa pod redakcją T. Szczuraszka: Bezpieczeństwo ruchu miejskiego. WKiK, Warszawa 2005,

-
- [29] Praca zbiorowa pod redakcją T. Szczuraszka: Diagnoza bezpieczeństwa ruchu drogowego. GAMBIT KUJAWSKO-POMORSKI. Tom I. Diamond Books, Bydgoszcz 2010,
- [30] Praca zbiorowa pod redakcją T. Szczuraszka: Program poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego w województwie kujawsko – pomorskim. GAMBIT KUJAWSKO – POMORSKI. Tom II. Diamond Books, Bydgoszcz 2012,
- [31] Praca zbiorowa: Wojewódzki Program Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego GAMBIT Pomorski – Synteza z Diagnozy i założenia do Programu. Gdańsk, kwiecień 2002,
- [32] Prochowski L., Unarski J., Wach W., Wicher J., Podstawy rekonstrukcji wypadków drogowych. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009,
- [33] Raport o stanie bezpieczeństwa ruchu drogowego w Bydgoszczy w 1997, Katedra Budownictwa Drogowego ATR Bydgoszcz, 1998,
- [34] Raport o stanie bezpieczeństwa ruchu drogowego w Bydgoszczy w 1998, Katedra Budownictwa Drogowego ATR Bydgoszcz, 1999,
- [35] Raport o stanie bezpieczeństwa ruchu drogowego w Bydgoszczy w 1999, Katedra Budownictwa Drogowego ATR Bydgoszcz, 2000,
- [36] Raport o stanie bezpieczeństwa ruchu drogowego w Bydgoszczy w 2004, Katedra Budownictwa Drogowego UTP Bydgoszcz, 2005,
- [37] Raport o stanie bezpieczeństwa ruchu drogowego w Bydgoszczy w 2008, Katedra Budownictwa Drogowego UTP Bydgoszcz, 2009,
- [38] Raport o stanie bezpieczeństwa ruchu drogowego w Bydgoszczy w 2015, Katedra Inżynierii Drogowej i Transportu UTP Bydgoszcz, 2016,
- [39] Recommendations for traffic provisions in built – up areas ASVV, CROW, Netherlands, Baede 1998,
- [40] Rosenbloom T., Crossing at a red light: Behaviour of individuals and groups. Transportation Research Part F, vol. 12/2009,
- [41] Statystyka – wypadki drogowe. Wydział Prasowy Komendy Głównej Policji,
- [42] Szczuraszek T., Analiza bezpieczeństwa ruchu drogowego w wybranych miastach województwa. Diagnoza bezpieczeństwa ruchu drogowego. Tom I, Gambit Kujawsko-Pomorski. Diamond Books, Bydgoszcz 2010,
- [43] Szczuraszek T., Czym jest WZDR? Format UTP, 2009,
- [44] Szczuraszek T., Dlaczego kierowcy ryzykują? Magazyn Autostrady, Budownictwo drogowo-mostowe, 2006,
- [45] Szczuraszek T., Niski stan bezpieczeństwa ruchu drogowego w polskich miastach – akceptacja czy wyzwanie? Transport Miejski i Regionalny, 2011,
- [46] Szczuraszek T.: Nowoczesny komputerowy system do zarządzania drogami i ruchem drogowym. Transport Miejski nr 9-10/1997,
- [47] Szczuraszek T., Środowisko drogi a bezpieczeństwo ruchu drogowego w polskich miastach. XIV Zjazd drogowców miejskich, Płock 24-26 września 2003,
- [48] Szczuraszek T., Wpływ lokalnych baz danych na poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego. Transport Miejski i Regionalny, 2010,

- [49] Szczuraszek T., Bebyn G., Cechy drogi i ruchu: Wpływ na liczbę zdarzeń drogowych. *Magazyn Autostrady, Budownictwo drogowo-mostowe*, 2007,
- [50] Szczuraszek T., Chmielewski J., Skąd wypadki? Stopień wpływu cech drogowo-ruchowych na powstawanie zdarzeń drogowych 1. *Magazyn Autostrady, Budownictwo drogowo-mostowe*, 2006,
- [51] Szczuraszek T., Chmielewski J., Skąd wypadki? Stopień wpływu cech drogowo-ruchowych na powstawanie zdarzeń drogowych 2. *Magazyn Autostrady, Budownictwo drogowo-mostowe*, 2006,
- [52] Szczuraszek T., Chmielewski J., What causes accidents? The degree of the impact of road and traffic characteristic on the occurrence of traffic incidents. *Motorways Magazine*, 2006,
- [53] Szczuraszek T., Karwasz M., Enhancement of road safety with improvements of the area development and planning process. *Journal of Civil Engineering, Environment and Architecture*, 2016,
- [54] Szczuraszek T., Kempa J., Proposal of voivodeship road safety improvement programme. *Journal of Civil Engineering, Environment and Architecture*, 2016,
- [55] Szczuraszek T., Kempa J., Bebyn G., Chmielewski J.: Analiza miejsc niebezpiecznych dla pieszych. Ogólnopolskie seminarium pod patronatem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej. Kazimierz Dolny, 28 – 29 września 2000,
- [56] Szczuraszek T., Kempa J., Chmielewski J., Bebyn G.: Selection of the city road network elements with the lowest traffic safety level. 10th International Conference "Traffic Safety on two Continents". Malmo, Sweden, September 20-22, 1999,
- [57] Szczuraszek T., Kempa J., Chmielewski J., Bebyn G.: Wykorzystanie informatycznego systemu WZDR do działań na rzecz poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Materiały IV Konferencji Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego. Pułtusk 24-26.05. 2000, Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych,
- [58] Szczuraszek T., Klusek R., Analysis of Factor Affecting Non-compliance with the Red Light Signal at City Intersections Equipped with Traffic Signaling. Integration as Solution for Advanced Smart Urban Transport Systems. Springer, Switzerland 2019,
- [59] Szczuraszek T., Klusek R., Influence on the Type of Intersection on Road Traffic Safety in Poland. 3rd World Multidisciplinary Civil Engineering, Architecture, Urban Planning Symposium (WMCAUS 2018). IOP Publishing, England 2019,
- [60] Szczuraszek T., Klusek R., Modelling of Traffic Hazards at Urban Intersections Using Potential Collision Area. Recent Advances in Traffic Engineering for Transport Networks and Systems: 14th Scientific and Technical Conference "Transport Systems. Theory & Practice 2017" Selected Papers. Springer International Publishing, Switzerland 2018,
- [61] Szczuraszek T., Klusek R., Bebyn G., Enhancement of road safety through more effective road and traffic management. *Journal of Civil Engineering, Environment and Architecture*, 2016,

-
- [62] Szczuraszek T., Łasa A., Characteristics of the Locations of Increased Road Traffic Incidents in Urban Road Networks in Poland. 3rd World Multidisciplinary Civil Engineering, Architecture, Urban Planning Symposium (WMCAUS 2018). IOP Publishing, England 2019,
- [63] Szczuraszek T., Obłój M., Próba oceny wpływu zmniejszenia administracyjnego limitu prędkości w obszarach zabudowanych na poprawę bezpieczeństwa ruchu drogowego w Polsce. Transport Miejski i Regionalny, 2010,
- [64] Szczuraszek T., Obłój M., Stanek M., Badania bezpieczeństwa ruchu drogowego w polskich miastach. I Polski Kongres Drogowy, 2006,
- [65] Szczuraszek T., Obłój M., Stanek M., Badania wpływu wybranych cech drogi i ruchu na liczbę zdarzeń drogowych w polskich miastach. Transport Miejski i Regionalny, 2007,
- [66] Szczuraszek T., Ramza A., Ocena zagrożenia w ruchu drogowym na podstawie analizy standardów prędkości. Organizacja przedsięwzięć budownictwa drogowego. Rozdział II, Inżynieria przedsięwzięć budowlanych. Zarząd Oddziału Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Komunikacji RP w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2009,
- [67] Szczuraszek T., Ramza A., Zastosowanie standardów prędkości do oceny poziomu zagrożenia w ruchu drogowym. Transport Miejski i Regionalny, 2009,
- [68] Szczuraszek T., Szczuraszek P., Conceptual Multi-criteria Analysis of Road Traffic Safety Improvement for a Two-Lane Roundabout. Roundabouts as Safe and Modern Solutions in Transport Network and Systems. Springer Nature, Switzerland AG, 2019,
- [69] Szymanek A., Bezpieczeństwo i ryzyko w technice. Politechnika Radomska, Radom 2006,
- [70] Templin T., Oszczak S., Kastner M., Zastosowanie GPS do lokalizacji zdarzeń drogowych. Międzynarodowe Seminarium Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego Gambit 2004, Gdańsk 2004,
- [71] Tokarczyk E., Źródła stresu kierujących pojazdami w miejskim ruchu drogowym. Autobusy: Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe, 12/2011,
- [72] Turner S. A., Roozenburg A. P., Francis T., Predicting Accident Rates for Cyclists and Pedestrians. Land Transport New Zealand Research Report 289, 2006,
- [73] Wright CC, Abbes CR, Jarret D.F.: Estimating the regression-to-mean effect associated with road accident black spot treatment: towards a more realistic approach. Accident Analysis and Prevention, Vol 20, No 3/1988,
- [74] Zestaw fotografii: Archiwum Zakładu Inżynierii Drogowej i Transportu. Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy,
- [75] Zielińska J.. Alarm dla polskich miast, Bezpieczeństwo Ruchu Drogowego 4/2002,

Ustawy i rozporządzenia:

- [76] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (Dz.U.2022.988 t.j. ze zm.)
- [77] Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o transporcie drogowym (Dz.U.2022.2201 t.j. ze zm.)
- [78] Ustawa z dnia 5 stycznia 2011 r. o kierujących pojazdami (Dz.U.2021.1212 t.j. ze zm.)
- [79] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.2022.1693 t.j. ze zm.)
- [80] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U.2022.1518)
- [81] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U.2019.2311 t.j. ze zm.)

Witryny internetowe:

www.kujawsko-pomorska.policja.gov.pl
www.kujawsko-pomorskie.pl
www.zdmikp.bydgoszcz.pl
www.bydgoszcz.tvp.pl
www.ekspresbydgoski.pl
www.wyborcza.bydgoszcz.pl
www.pomorska.pl

Źródło fotografii na pierwszej stronie: *pl.wikipedia.org* – repozytorium wolnych zasobów *Wikimedia Commons*, autor Pit1233, fot. „Panorama Brdy z mostu Staromiejskiego w Bydgoszczy”, 2010

https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Panorama_SM_Bydgoszcz_soft.jpg