



RAPORT Z AUDYTU BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO

**Obiekt nr 1 – PLEWNO
SKRZYŻOWANIE
DW 240 - DP 1241C DP 1280C**

Wykonawca

- Pracownia Projektowania Przestrzennego RAL Radosław Klusek,
ul. GÖPR 7, lok. 36, 85-794 Bydgoszcz



ZESPÓŁ AUTORSKI

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

SPIS TREŚCI

| | |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 1. Dane o obiekcie analiz | 4 |
| 2. Założenia wstępne do analiz BRD | 6 |
| 3. Obiekt nr 1 – Skrzyżowanie w plewnie (S1) | 10 |
| 3.1. Ogólna charakterystyka obiektu S1 | 10 |
| 3.2. Szczegółowa ocena BRD S1 | 17 |
| 4. Propozycja poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego S1 | 22 |

Załącznik nr 1: Organizacja ruchu drogowego w stanie istniejącym

Załącznik nr 2: Koncepcja poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego W1

Załącznik nr 3: Koncepcja poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego W2

Załącznik nr 4: Określenie zajętości działek dla W1

Załącznik nr 5: Określenie zajętości działek dla W2

1. DANE O OBIEKCIE ANALIZ

Zleceniodawca Audytu BRD:

Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego

Umowa nr I-ID.2151.1.2023

Stadium analiz:

w eksploatacji, przewidziane do zmian (modernizacji lub przebudowy)

Faza Audytu BRD:

kontrola bezpieczeństwa ruchu drogowego stanu istniejącego w fazie użytkowania

Obiekty analiz:

Skrzyżowania w miejscowościach:

- 1) **S1 Plewno, DW240-DP1241C-DP1280C**
- 2) S2 Dziennice, DW252-DP2541C-DP2548C
- 3) S3 Prosperowo, DW243-DP1527C
- 4) S4 Wielowieś, DW251-DP2507C-DP2548
- 5) S5 Żnin, DW251-DP2375-DG131052C
- 6) S6 Tuchola, DW237-DW241
- 7) S7 Błądzim, DW 240-DP1234C
- 8) S8 Piastoszyn, DW240-DP1003C
- 9) S9 Brodnica, DW544-DW560

Przejścia dla pieszych w miejscowościach:

- 10) P1 Tuchola, DW240 w km 24+897
- 11) P2 Stawki, DW266 w km 4+920



Rys. 1.1. Lokalizacja obiektów poddanych audytowi brd wraz z wyszczególnieniem obiektu

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.mapy.mojregion.info [infostrada Kujaw i Pomorza 2.0]

Zakres opracowania:

- 1) Pozyskanie mapy zasadniczej.
- 2) Inwentaryzacja znaków pionowych i poziomych.
- 3) Audyt bezpieczeństwa ruchu drogowego – ocena stanu istniejącego.
- 4) Analiza wypadków i kolizji.
- 5) Ocena przepustowości skrzyżowań.
- 6) Propozycja poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego dla dwóch wariantów – koncepcja (w tym jedna dla ronda).
- 7) Rekomendację jednego z dwóch wariantów opracowanych w ramach zlecenia.
- 8) Wypisy z rejestru gruntów dla działek objętych koncepcją.
- 9) Określenie zajętości działek.
- 10) Kosztorys szacunkowy robót dla obu wariantów.

Data kontroli terenowej wraz z pomiarami natężenia ruchu drogowego:

Zasadnicza kontrola: 21.09.2023 r. – 22.09.2023 r.
Wizja uzupełniająca: 16.10.2023 r. – 20.10.2023 r.

Materiały pozyskane we własnym zakresie:

- 1) Protokoły z kontroli brd stanu istniejącego (tzw. „lista kontrolna”).
- 2) Nagranie wideo z przejazdu przez skrzyżowanie oraz ruchu drogowego na zasadniczej tarczy skrzyżowania.
- 3) Fotografie w trakcie inspekcji stanu infrastruktury drogowej oraz organizacji ruchu drogowego
- 4) Dane o zdarzeniach drogowych z SEWiK dla rozpatrywanych lokalizacji
- 5) Mapa zasadnicza

Dane o zdarzeniach drogowych obszaru analizy z Systemu Ewidencji Wypadków i Kolizji // dostęp internetowy za pośrednictwem: www.sewik.pl //

2. ZAŁOŻENIA WSTĘPNE DO ANALIZ BRD

1. Audyt Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego wykonany na wybranych skrzyżowaniach, według zapisów umowy, nie obejmował żadnego formalnego zasięgu przestrzennego tych skrzyżowań. W ramach prac nad niniejszym Raportem podjęto decyzję o wykonywaniu analiz brd w oparciu o definicję z §3 pkt. 9a i 9b Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. W pierwszej jednak kolejności, przed kontrolą terenową, wyznaczono pierwotny zasięg obserwacji, na podstawie zapisów rozdziału 4.2 WR-D-31-2. Obserwacje obejmowały zatem swoim zasięgiem **obszar oddziaływania skrzyżowania**, nazywany w niniejszym dokumencie także „**obszarem wpływu skrzyżowania**”. Obszar ten ostatecznie został określony na podstawie obserwacji pierwotnego zakresu teoretycznego, z uwzględnieniem rzeczywistych odcinków zwalniania i przyspieszania oraz zasięgów kolejek pojazdów. **Strefy wrażliwe skrzyżowania**, nazywane w niniejszym dokumencie, zawierają się w tzw. „**obszarze skrzyżowania**” w oparciu o definicję podaną w pkt. 2.1 szczegółowych warunków technicznych dla sygnałów drogowych i warunków ich umieszczania na drogach, zawartych w Załączniku nr 3 Rozporządzenia 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.
2. Raport z Audytu Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, powinien spełniać wszystkie założenia stawiane przez art. 24j Ustawy z dnia 25 marca 1985 r. o drogach publicznych. Z uwagi na fakt użytkowania obiektu analiz powyżej 12 miesięcy, procedury kontroli bezpieczeństwa użytkowników infrastruktury drogowej zostały opracowane kierunkowo na potrzeby realizacji niniejszego Raportu, uwzględniając m.in. rekomendowane zapisy inspekcji brd w:
 - a. Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/96WE w sprawie zarządzania bezpieczeństwem infrastruktury drogowej, uwzględniającej zmiany i uzupełnienia Dyrektywy 2019/1936 w tym zakresie.
 - b. Ustawie o drogach publicznych (Dz.U.2023.645 t.j.).
 - c. Zarządzenie nr 1 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 stycznia 2023 r. w sprawie przeprowadzania oceny wpływu planowanej drogi na bezpieczeństwo ruchu drogowego i audytu bezpieczeństwa ruchu drogowego (Dz. Urz. GDDKiA 2023.1).
 - d. Zarządzenie nr 38 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 29 września 2020 r. w sprawie kontroli stanu bezpieczeństwa ruchu drogowego (Dz. Urz. GDDKiA 2020.38).
 - e. Monografii „Program poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego”, pracy zbiorowej pod redakcją prof. Tomasza Szczuraszka [Diamond Books, 2012].
 - f. Monografii „Bezpieczeństwo ruchu miejskiego”, pracy zbiorowej pod redakcją prof. Tomasza Szczuraszka [WKiŁ, 2006].

- g. Monografii „Metoda zarządzania ryzykiem w inżynierii drogowej”, autorstwa dr. hab. inż. Kazimierza Jamroza [Politechnika Gdańska, 2011].
 - h. „Modelowanie zagrożeń w ruchu drogowym na miejskich skrzyżowaniach za pomocą potencjalnych obszarów kolizji” – rozprawa doktorska autorstwa mgr. inż. Radosława Kluska [UTP Bydgoszcz, 2019, praca niepubliczna].
3. Na podstawie ww. pozycji literatury krajowej, opracowano szczegółową **Listę Kontrolną** na potrzeby Audytu BRD, według której oceniano potencjalne zagrożenie w ruchu drogowym w sposób jednolity i usystematyzowany dla każdego skrzyżowania, poza subiektywnymi spostrzeżeniami w trakcie inspekcji terenowej oraz analiz dokumentacji i danych.
4. Z uwagi na prowadzenie analiz w aspekcie obowiązujących przepisów prawa oraz na niedawną **zmianę dotychczasowych warunków technicznych**, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie w dniu 21 września 2022 r., a także **zmianę prawną tzw. definicji legalnych** – wszelkie uchybienia oceniano w aspekcie:
- a. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U.2022.1518),
 - b. Ustawy z dnia 5 sierpnia 2022 r. o zmianie ustawy o Rządowym Funduszu Rozwoju Dróg oraz niektórych innych ustaw (Dz.U.2022.1768),
 - c. Rozporządzenia Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz.U.2019.2310 t.j. ze zm.) wraz z załącznikiem – wersja od 18 stycznia 2022 r.,
 - d. Rozporządzenia 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.) wraz z załącznikami 1÷4 – wersja od 6 grudnia 2022 r.,
- z uwzględnieniem Ustawy Prawo o ruchu drogowym (Dz.U.2023.1047 t.j., wersja od 1 października 2023 r.).
5. W analizach szczegółowych, w tym **głównie w przypadku oceny wymaganego pola widoczności** na skrzyżowaniu, przejściu dla pieszych, czy przejeździe dla rowerów, posługiwano się wiedzą techniczną zawartą w:
- a. WR-D-11-1 (01-2022.03.16),
 - b. WR-D-12 (01-2022.12.02),
 - c. WR-D-13 (01-2023.05.05),
 - d. WR-D-31-1, WR-D-31-2, WR-D-31-3 (01-2022.11.30),
 - e. WR-D-41-1, WR-D-41-2 (projekt 01-2020.10.13),
 - f. WR-D-41-3 (01-2021.03.02),
 - g. WR-D-42-1, WR-D-42-2, WR-D-42-3 (01-2022.09.19),
 - h. WR-D-43-1, WR-D-43-2, WR-D-43-3 (projekt 01-2023.01.01),
 - i. Badania zachowań pieszych i relacji pieszy-kierowca [KRBRD, 2019],
 - j. Monitoring zachowań uczestników ruchu drogowego [KRBRD, 2022].

Na ich podstawie oraz na bazie badań własnych, przyjmuje się w sposób arbitralny następujące parametry:

- prędkość pojazdu w relacji na wprost na drogach głównych (magistralnych, tranzytowych): $v_{v,wg} = 1,35 \cdot v_{dop} = 67,5 \text{ km/h}$;
 - prędkość pojazdu w relacji na wprost na pozostałych drogach, w tym podporządkowanych: $v_{v,wz} = 1,15 \cdot v_{dop} = 57,5 \text{ km/h}$;
 - prędkość pojazdu w relacji skrętnej w lewo lub w prawo: w zależności od promienia skrętnego – wg WR-D-31-2, tabl. 5.1.3.1;
 - prędkość tramwaju w relacji na wprost: $v_{t,w} = 30 \text{ km/h}$;
 - prędkość tramwaju w relacji skrętnej: $v_{t,s} = 15 \text{ km/h}$;
 - prędkość pieszego bez dysfunkcji ruchu: $v_{p,z} = 5 \text{ km/h}$;
 - prędkość pieszego z dysfunkcją ruchu: $v_{p,n} = 3 \text{ km/h}$;
 - prędkość roweru, uto, hulajnoги elektrycznej: $v_r = 20 \text{ km/h}$ (jako uśrednienie wartości prędkości roweru i hulajnoги elektrycznej);
 - długość drogi pieszego do krawędzi przejścia dla pieszych z i bez tabliczki T-27 oraz długość drogi dojazdu do przejazdu dla rowerów: *na podstawie obliczeń drogi przebytej przez tych uczestników ruchu drogowego w czasie dojazdu pojazdu do ich wzajemnego punktu kolizji.*
6. Szczegółowe analizy audytu bezpieczeństwa ruchu drogowego oparte są o tzw. macierz ryzyka w pięciostopniowej skali skutków zdarzeń drogowych (tabl. 2.1 oraz rys. 2.1), której wynik jest efektem diagnozy i oceny ryzyka przez audytora brd:

Klasyfikacja częstości danego zdarzenia podlega następującym zasadom oceny:

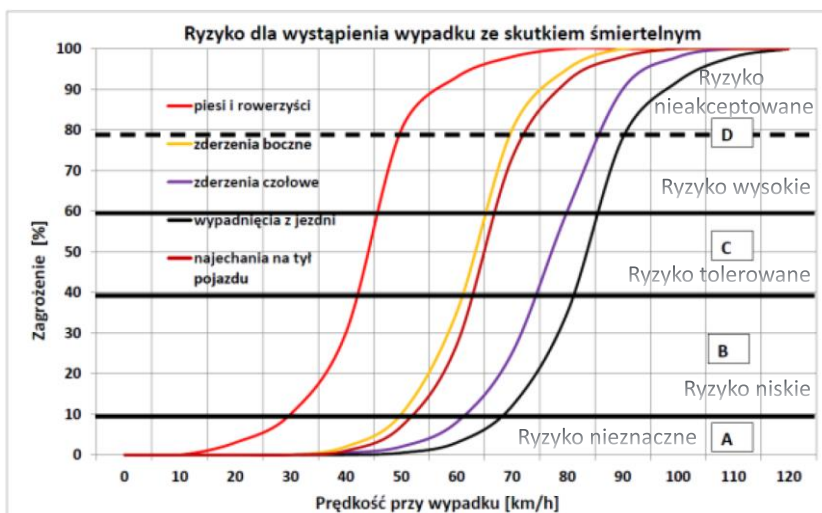
- **częste** – więcej niż raz w roku,
- **ewentualne** – raz w okresie 1-2 lat,
- **raczej sporadyczne** – raz w okresie 2-3 lat,
- **bardzo rzadkie** – mniej niż raz na 3 lat.

Klasyfikacja konsekwencji danego zdarzenia jest następująca:

- **bardzo duże** – wiele ofiar śmiertelnych,
- **duże** – ofiary śmiertelne lub ciężko ranne,
- **średnie** – ofiary lekko ranne,
- **mało istotne** – tylko straty materialne (kolizja drogowa).

Zasady zarządzania ryzykiem na obiektach drogowych są zaś określone zgodnie z podanymi poniżej wyszczególnieniami:

- **E** – nieakceptowalne – obiekt nie może funkcjonować, dopóki ryzyko nie zostanie zredukowane;
- **D** – wysokie – działania usprawniające powinny być wprowadzone jak najszybciej lub należy obniżyć poziom ryzyka nawet, jeśli koszty wprowadzenia tych działań są wysokie;
- **C** – tolerowane – działania usprawniające powinny być wprowadzone lub należy obniżyć poziom ryzyka, jeśli koszty tych działań są średnie;
- **B** – niskie – działania usprawniające mogą być wprowadzone lub należy obniżyć poziom ryzyka, jeśli koszty tych działań są niskie;
- **A** – nieznaczne – nie wymaga się żadnych działań naprawczych.



Rys. 2.1. Dystrybuanta wypadków różnego rodzaju ze skutkiem śmiertelnym wykorzystywana do oceny zagrożenia
Źródło: opracowanie własne na podstawie Załącznika do Zarządzenia nr 38/2020 GDDKiA

Tabl. 2.1. Macierz klasyfikacji ryzyka wykorzystywana do oceny zagrożenia

| Prawdopodobieństwo (częstość) zdarzeń: | Konsekwencje zdarzeń: | | | |
|----------------------------------------|-----------------------|---------|------|-------------|
| | mało istotne | średnie | duże | bardzo duże |
| częste | B | C | D | E |
| ewentualne | A | B | C | D |
| raczej sporadyczne | A | A | B | C |
| bardzo rzadkie | A | A | A | B |

Źródło: opracowanie własne na podstawie Jamroz K. (2011): Metoda zarządzania ryzykiem w inżynierii drogowej

3. OBIEKT NR 1 – SKRZYŻOWANIE W PLEWNIE (S1)

3.1. Ogólna charakterystyka obiektu S1

Lokalizacja obiektu analiz

Zgodnie z zakresem umowy analizie zostało poddane skrzyżowanie drogi wojewódzkiej nr 240 oraz dróg powiatowych nr 1280C oraz nr 1241C, znajdujące się niedaleko miejscowości Plewno. Skrzyżowanie to zlokalizowane jest w granicach województwa kujawsko-pomorskiego, w powiecie świeckim, w gminie Bukowiec i znajduje się poza obszarem zabudowanym. Na drodze głównej (DW 240) dominuje ruch ponadlokalny, a na drogach powiatowych lokalny. W okolicy skrzyżowania nie znajdują się znaczące punkty ruchotwórcze. W związku z przebudową wiaduktu PKP w Terespolu Pomorskim zamknięto odcinek DW 240, o czym uczestników ruchu informuje oznakowanie przedstawione na fot. 1 - 4. Z tego względu diagram ruchu przedstawiony na rys. 3.1 nie jest wiernym odzwierciedleniem potoków ruchu występujących zwykle na skrzyżowaniu, ale niewątpliwie w znacznym stopniu oddaje rzeczywistą sytuację.



Fot. 3.1. Widok z drogi DW 240 (z kierunku Chojnic)



Fot. 3.2. Widok z wlotu drogi 1241C (Plewno)



Fot. 3.3. Widok z wlotu drogi 1280C (Różanna)

Geometria skrzyżowania

Skrzyżowanie jest skrzyżowaniem skanalizowanym za pomocą wysp kanalizujących ruch na DW240, wyznaczonych jednak za pomocą oznakowania poziomego P-21. Pierwszeństwo przejazdu na skrzyżowaniu posiadają uczestnicy ruchu poruszający się drogą wojewódzką. Na obu wlotach tej drogi wydzielono po dwa pasy ruchu - w lewo, na wprost i w prawo. Natomiast na wlotach podporządkowanych występuje jeden pas ruchu. Na wlotach z pierwszeństwem przejazdu szerokość pasów ruchu wynosi od 3,0 m do 3,4 m, natomiast na wlotach podporządkowanych 3 m. Krawędzie jezdni dla relacji prawoskrętnych wyokrąglono łukami kołowymi o następujących wartościach promieni:

- 11,0 m – z DW240 na drogę: 1280C oraz 1241C,
- 8,0 m – z 1241C na drogę DW240,
- 20,0 m – z 1280C na drogę DW240.

Na skrzyżowaniu brak jest chodników oraz dróg rowerowych. Na rysunku 3.2 przedstawiono widok z góry na skrzyżowanie, ukazując jego geometrię.

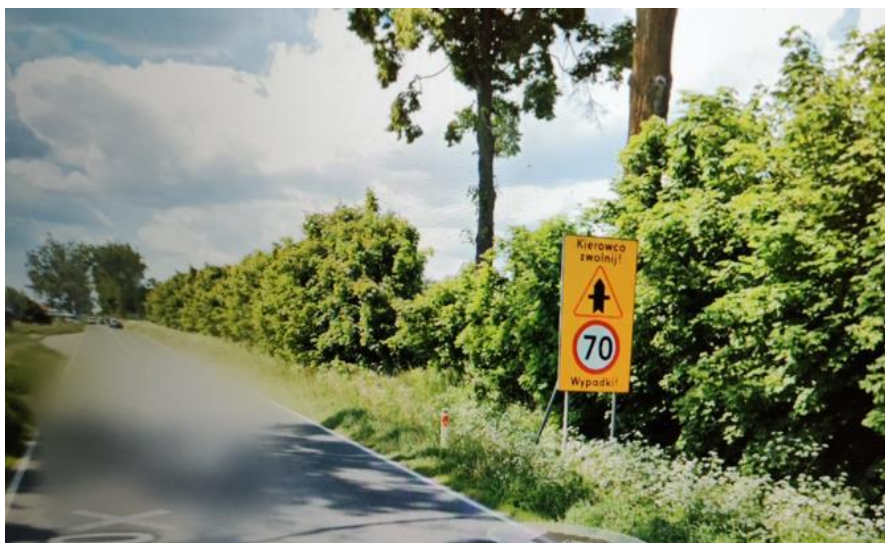


Fot. 3.4. Widok skrzyżowania z góry [źródło: geoportal.gov.pl]

Organizacja ruchu drogowego

Podstawowe zasady ruchu drogowego

Na skrzyżowaniu wyznaczony jest ciąg z pierwszeństwem przejazdu na kierunku wchód-zachód, czyli wzdłuż DW 240. Na wlotach podporządkowanych znajdują się znaki 'STOP' (B-20) ze względu na ograniczone warunki widoczności. Na drodze głównej ustawione są tablice (Fot. 3.5) zarówno z kierunku Chojnic (w odległości ok. 360 m od skrzyżowania), jak i Świecia (w odległości ok. 310 m od skrzyżowania).



Fot. 3.5. Tablica przed skrzyżowaniem na DW 240

Środki publicznego transportu zbiorowego

Po wschodniej stronie skrzyżowania znajdują się dwie zatoki autobusowe. Na kierunku od Świecia w odległości ok. 115 m od skrzyżowania, a na kierunku od Chojnic w odległości ok. 205 m od skrzyżowania. Na ich wysokości znajdują się przystanki transportu zbiorowego, które nie są obsługiwane przez chodniki. Ponadto z uwagi na brak wyznaczonych poboczy dojście do przystanków odbywa się poprzez jezdnię główną.

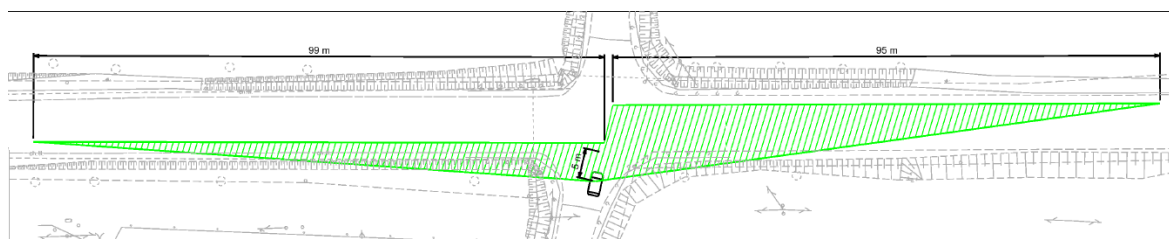
Prędkość

Na podstawie obserwacji ocenia się, że prędkości pojazdów na DW240 (z pierwszeństwem przejazdu) jadące na wprost wahają najczęściej się od 80 km/h do 90 km/h, czyli w przybliżeniu odpowiadają administracyjnej prędkości dopuszczalnej. Wpływ na tak duże prędkości mają: bardzo dobre warunki geometryczne na elementach poprzedzających skrzyżowanie, tj.: długie proste (zachęcające i prowokujące kierowców pojazdów do osiągania tych prędkości), niewielkie pochylenia podłużne oraz zagospodarowanie terenu przylegającego do skrzyżowania (brak zabudowy, brak przejść dla pieszych i przejazdów rowerowych). Prędkości pojazdów skręcających z DW240 na skrzyżowaniu, z uwagi na niewielkie wartości promieni skrętu są bardzo małe (w granicach 15 -25 km/h). Z kolei pojazdy wjeżdżające z wlotów podporządkowanych na skrzyżowanie dany manewr ruchu rozpoczynają od prędkości 0 km/h (znaki 'STOP'). Prędkości pojazdów na wlotach podporządkowanych, przy dojeździe do skrzyżowania, mieściły się w zakresie 30-50 km/h.

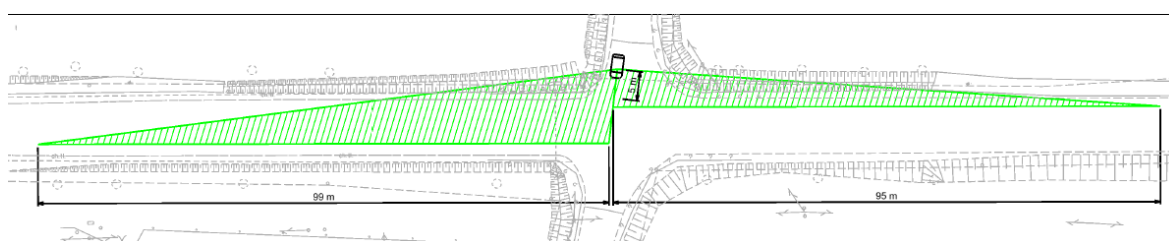
Widoczność

Wymaganie odległości widoczności przy ruszaniu z miejsca zatrzymania z dróg powiatowych są spełnione, jeżeli odległości widoczności L2 są większe niż określone w punkcie 4.4 (WR-D-22-1). Bazując na wzorze 4.4.2 (WR-D-22-1) dla prędkości dopuszczalnej

na drodze głównej równej 70 km/h i pochyleniu podłużnym drogi (spadek) około 2,4 % wyznaczono odległość L2 równą w przybliżeniu 100,0 m. Na rys. 3.2 oraz rys. 3.3 przedstawiono, tzw. „trójkąty widoczności”. Analizy wykazały, że odległości widoczności przy ruszaniu z miejsca są zachowane.



Rys. 3.2. Pole widoczności z drogi 1280 C



Rys. 3.3. Pole widoczności z drogi 1241 C

Stan techniczny infrastruktury drogowej

Stan techniczny nawierzchni drogi wojewódzkiej ocenia się na dobry. Wyjątek stanowią zniszczone krawędzie jezdni w miejscach wyokrąglenia jezdni dla relacji w prawo, co świadczy o częstych najazdach na krawędzie tej jezdni i pobocza przez kierowców pojazdów ciężarowych (fot. 3.6 ÷ 3.9).

Ocena sprawności ruchowej (przepustowość)

Analizę przepustowości przeprowadzono za pomocą „Metody obliczenia przepustowości skrzyżowań bez sygnalizacji świetlnej” (GDDKiA, 2004). Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że na wszystkich wlotach skrzyżowania, nawet w godzinach szczytu, występuje I poziom swobody ruchu (PSR). Średnie straty czasu na pojazd wynoszą na wlotach drogi głównej około 0,2 s/P, a na wlotach podporządkowanych ok. 6,0 s/P. Stopnie wykorzystania wlotów nie przekraczają wartości 0,25, a rezerwa przepustowości na wlotach drogi głównej wynosi ok. 1000 P/h, natomiast na wlotach podporządkowanych ok. 500 P/h. Należy stwierdzić, że obliczenia teoretyczne przepustowości w pełni odzwierciedlają rzeczywiste warunki ruchu.

Analiza zdarzeń drogowych

Na podstawie danych z Systemu Ewidencji Wypadków i Kolizji z lat 2018-2022 wynika, na skrzyżowaniu doszło do 15 zdarzeń drogowych, w tym 14 kolizji i 1 wypadku. Charakterystyki tych zdarzeń przedstawiono w tabl. 3.1.



Fot. 3.6. Zniszczona krawędź jezdni i rozjeżdżone pobocza



Fot. 3.7. Zniszczona krawędź jezdni i rozjeżdżone pobocza



Fot. 3.8. Zniszczona krawędź jezdni i rozjeżdżone pobocza



Fot. 3.9. Zniszczona krawędź jezdni i rozjeżdżone pobocza

Tabl. 3.1. Charakterystyki zdarzeń drogowych na analizowanym skrzyżowaniu

| Lp. | Data i godz. | Rodzaj zdarzenia | Przyczyna zdarzenia | Ofiara śmiertelna | Ofiara ranna | Miejsce zdarzenia | Uwagi |
|------|--------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------------------------|
| 1. | 29.03.2018 | zderzenie boczne pojazdów | nieudzielenie pierwszeństwa | 0 | 0 | włot z 1280C | dzień, nawierzchnia mokra |
| 2. | 29.10.2018 | zderzenie boczne pojazdów | nieudzielenie pierwszeństwa | 0 | 0 | włot z 1280C | dzień, nawierzchnia mokra |
| 3. | 6.11.2018 | zderzenie boczne pojazdów | nieudzielenie pierwszeństwa | 0 | 0 | włot z 1241C | świt-zmrok, nawierzchnia sucha |
| 4. | 2.08.2019 | - | Nieprawidłowe omijanie | 0 | 0 | włot z 1280C | dzień, nawierzchnia sucha |
| 5. | 21.08.2019 | zderzenie boczne pojazdów | nieudzielenie pierwszeństwa | 0 | 1 | włot z 1241C | dzień, nawierzchnia sucha |
| 6. | 9.10.2019 | zderzenie boczne pojazdów | nieudzielenie pierwszeństwa | 0 | 0 | włot z 1280C | nawierzchnia sucha |
| 7. | 11.10.2019 | zderzenie boczne pojazdów | nieudzielenie pierwszeństwa | 0 | 0 | włot z 1241C | nawierzchnia sucha |
| 8. | 18.12.2019 | zderzenie czołowe | nieudzielenie pierwszeństwa | 0 | 0 | - | nawierzchnia sucha |
| 9. | 28.01.2020 | zderzenie boczne pojazdów | nieudzielenie pierwszeństwa | 0 | 0 | włot z 1280C | dzień, nawierzchnia mokra |
| 10. | 06.08.2020 | zderzenie boczne pojazdów | nieudzielenie pierwszeństwa | 0 | 0 | włot z 1241C | nawierzchnia sucha |
| 11. | 29.08.2020 | zderzenie tylne pojazdów | niezachowanie bezpiecznej odległości | 0 | 0 | - | nawierzchnia sucha |
| 12.. | 12.02.2021 | zderzenie boczne pojazdów | - | 0 | 0 | - | świt-zmrok |
| 13. | 19.05.2021 | zderzenie boczne pojazdów | - | 0 | 0 | plewno | dzień, |
| 14. | 04.03.2022 | zderzenie boczne pojazdów | nieudzielenie pierwszeństwa | 0 | 0 | - | nawierzchnia sucha |
| 15. | 19.10.2022 | zderzenie boczne pojazdów | nieudzielenie pierwszeństwa | 0 | 0 | - | noc, nawierzchnia sucha |

- brak danych

Z analizy danych zamieszczonych w powyższej tabeli wynika, że z 15 zdarzeń drogowych aż 12 to zderzenia boczne pojazdów. Sprawcami tych zdarzeń drogowych byli kierowcy pojazdów wyjeżdżający z wlotu drogi powiatowej 1241C (kier. Plewno) oraz drogi 1280C (kier. Różanna). Powód tego stanu zostanie przedstawiony w następnym rozdziale.

3.2. Szczegółowa ocena BRD S1

UWAGA.1. Spostrzeżenie:

Występują bardzo duże różnice prędkości pomiędzy pojazdami poruszającymi się po jezdni z pierwszeństwem przejazdu a pojazdami wyjeżdżającymi z obu wlotów podporządkowanych. Prędkości na DW 240 wynoszą ok. 80-90 km/h, natomiast na wlotach podporządkowanych ze względu na znaki 'STOP' kierowcy pojazdów rozpoczynają dany manewr ruchu od prędkości 0 km/h. Wielu kierowców pojazdów wyjeżdżających z wlotów podporządkowanych wykonuje często ryzykowne, bardzo niebezpieczne wjazdy na skrzyżowanie, ze względu na niedoszacowanie luk czasowych występujących w relacjach nadrzędnych. Powodem może być zniecierpliwienie kierowców wynikające z konieczności oczekiwania na możliwość przejazdu przez skrzyżowanie (fot. 3.10). Efektem takich sytuacji jest najczęściej występujący na skrzyżowaniu rodzaj zdarzeń drogowych, a mianowicie zderzenia boczne pojazdów.



Fot. 3.10. Widok na skrzyżowanie od strony zachodniej

Klasyfikacja zagrożenia: C (ewentualne/duże):

Bardzo duże prędkości pojazdów na jezdni głównej, znacznie utrudniają kierowcom pojazdów na wlotach podporządkowanych wjazd na skrzyżowanie, co niejednokrotnie skutkuje zderzeniem bocznym pojazdów. Z kolei konieczność znacznej redukcji prędkości pojazdów na drodze głównej w celu wykonania manewru skrętu w prawo przy niezachowaniu odpowiedniej odległości pomiędzy pojazdami może skutkować zderzeniami tylnymi pojazdów. W trakcie wizji lokalnej, trwającej kilka godzin, stwierdzono 4 przypadki, tzw. konfliktów ruchowych z omawianym rodzajem zdarzenia drogowego. Duże prędkości pojazdów na skrzyżowaniu (droga główna) skutkować mogą również znaczną ciężkością powstałych zdarzeń drogowych.

Zalecenie:

Zmiana geometrii DW 240 przy dojeździe do skrzyżowania poprzez zastąpienie obecnych wysp kanalizujących ruch wykonanych za pomocą oznakowania P-21 wyspami w krawężnikach. Jest to szczególnie ważne w warunkach zaśnieżenia jezdni. Natomiast na wlotach podporządkowanych należy wykonać wyspy w kształcie 'kropla' obramowane krawężnikiem, a więc typowymi wyspami dla wlotów podporządkowanych.

Należy również rozważyć zastosowanie skrzyżowania typu małe rondo dzięki czemu osiągnie się znaczną redukcją prędkości na wlotach drogi głównej, a kierowcy pojazdów wjeżdżający z obecnych wlotów podporządkowanych wiele manewrów ruchu nie będą musieli rozpoczynać od prędkości 0 km/h.

UWAGA.2. Spostrzeżenie:

Brak odpowiedniej dostrzegalności (rozpoznawalność) skrzyżowania ze względu na bardzo słabe zaakcentowanie występowania wlotów podporządkowanych (fot. 3.11). Brak wysp kanalizujących ruch na tych wlotach oraz brak odpowiedniego zagospodarowania zielenią obszaru przylegającego do skrzyżowania powoduje, że kierowcy na drodze głównej zbyt późno orientują się, że zbliżają się do skrzyżowania.

Omawiana cecha musi być zapewniona, aby każdy uczestnik ruchu mógł odpowiednio wcześniej zakończyć lub zrezygnować, na przykład, z wykonywania manewru wyprzedzania, a następnie dostosować prędkość do bezpiecznego wykonania zamierzonego manewru na skrzyżowaniu.



Fot. 3.11. Widok na skrzyżowanie od strony wlotu wschodniego

Klasyfikacja zagrożenia: B (ewentualne/średnie):

Możliwe zaskoczenie kierowców pojazdów na drodze z pierwszeństwem przejazdu przez pojazdy wyjeżdżające z wlotów podporządkowanych, a także przez pojazdy wykonujące manewr skrętu z drogi głównej. W pierwszym przypadku skutkować to może zderzeniami bocznymi pojazdów, a w drugim zderzeniami tylnymi pojazdów wynikającymi z nagłych hamowań pojazdów jadących za pojazdami, których kierowcy redukowali prędkość, aby bezpiecznie wykonać manewr skrętu z drogi głównej.

Zalecenie:

Zmiana geometrii skrzyżowania (uwaga nr 1).

UWAGA.3. Spostrzeżenie:

Zbyt małe wartości pojazdów promieni łuków kołowych wyokrąglających krawędzie jezdni dla prawoskrętów. Pierwszym skutkiem tej sytuacji i to bardzo poważnym oraz niepożądanym ze względów brd, jest wjeżdżanie przez kierowców pojazdów wykonujących manewr prawoskrętu na przeciwbieżne pasy ruchu (fot 3.12). Ponadto wykonywanie manewru prawoskrętu ze zbyt dużą prędkością może doprowadzić do utraty stateczności pojazdu (najpierw zarzucenie, a następnie wywrócenie pojazdu).

Drugim skutkiem takiej sytuacji jest niszczenie krawędzi tej jezdni oraz poboczy przez kierowców pojazdów ciężarowych (patrz fot. 3.6 – 3.9).



Fot. 3.12. Wjazd na przeciwbieżny pas ruchu przez kierowcę pojazdu wykonującego manewr prawoskrętu

Klasyfikacja zagrożenia: B (ewentualne/średnie):

Wjazdy na przeciwbieżne pasy ruchu mogą doprowadzać do zderzeń czołowych i zderzeń bocznych pojazdów. Sytuacje te na omawianym skrzyżowaniu występują, co

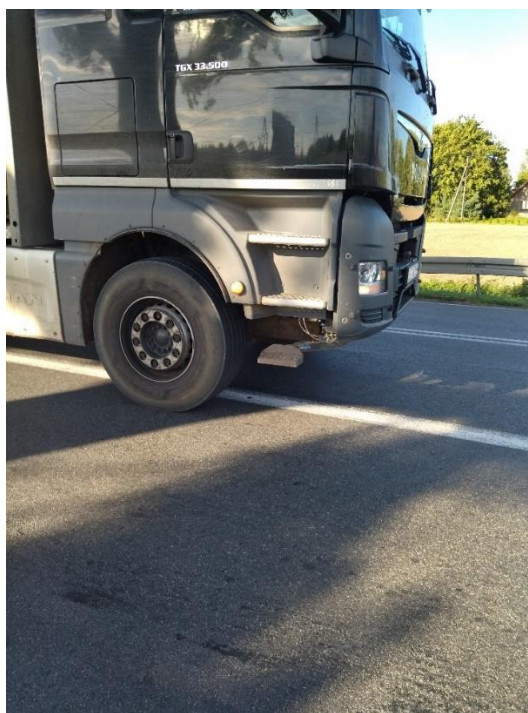
wykazały obserwacje terenowe, stosunkowo często. Niejednokrotnie kierowcy pojazdów na wlotach podporządkowanych musieli wykonać manewr cofania, aby kierowcy pojazdu skręcającego umożliwić wjazd na przeciwbieżny pas ruchu, aby ten mógł zakończyć manewr skrętu.

Zalecenie:

Należy zwiększyć wartości promieni krawędzi jezdni dla wszystkich relacji prawoskrętnych na skrzyżowaniu dostosowanych do pojazdów ciężarowych poprzez zastosowanie, tzw. „wybruków”.

UWAGA.4. Spostrzeżenie:

Na skrzyżowaniu zastosowano zbyt małe wartości promieni łuków kołowych dla relacji lewoskrętnych wykonywanych zarówno z wlotów drogi głównej, jak i wlotów z dróg podporządkowanych. Wykonanie omawianego manewru przez kierowców pojazdów ciężarowych niejednokrotnie wymaga wjazdu na przeciwbieżne pasy ruchu (fot. 3.13). Z tego względu występuje potencjalne ryzyko zderzenia czołowego lub bocznego pojazdów.



Fot. 3.13. Wjazdy na przeciwbieżne pasy ruchu podczas wykonywania manewru lewoskrętu

Klasyfikacja zagrożenia: B (ewentualne/średnie):

Dość często występuje potencjalne ryzyko zderzenia czołowego lub bocznego pojazdów.

Zalecenie:

Należy przebudować skrzyżowanie, tak aby osiągnąć pożądaną przejezdność skrzyżowania dla pojazdu miarodajnego.

UWAGA.5. Spostrzeżenie:

Brak odpowiedniej infrastruktury dla pieszych. Przy skrzyżowaniu znajdują się zatoki autobusowe wraz z peronami przystankowymi. Z powodu braku odpowiednich poboczy umożliwiających dojście do przystanków autobusowych ewentualni piesi zmuszeni są do korzystania z jezdni.

Klasyfikacja zagrożenia: A (bardzo rzadkie/średnie):

Piesi poruszający się po jezdni z uwagi na duży udział pojazdów ciężkich (od 6,9 do 19,5%, w zależności od wlotu - pkt. 3.1) oraz duże prędkości pojazdów na jezdni z pierwszeństwem mogą stracić równowagę poprzez podmuch wiatru wytworzony przez pojazdy. Ponadto poruszanie się pieszych po jezdni, zwłaszcza w warunkach ograniczonej widzialności, może skutkować najechaniem, czy potrąceniem ich przez pojazdy.

Zalecenie:

Budowa infrastruktury dla pieszych w obrębie skrzyżowania polegająca na skomunikowaniu przystanków.

UWAGA.6. Spostrzeżenie:

Zbyt duże odsunięcie zatok autobusowych od skrzyżowania (pkt. 3.1).

Klasyfikacja zagrożenia: A (raczej sporadycznie/średnie):

Zatoki autobusowe powinny być zlokalizowane w obszarze skrzyżowania, jeśli nie występują inne, uzasadnione przesłanki. Skrzyżowanie jest węzłem komunikacyjnym i to z reguły w jego obszarze zachodzi największa potrzeba wymiany potoków pasażerskich. Ponadto średnie prędkości pojazdów na skrzyżowaniu są mniejsze niż na odcinku międzywęzłowym, co jest korzystne zarówno dla pasażerów (wsiadanie i wysiadanie do/z środka transportowego), jak i kierowców autobusów (ułatwienie wyjazdu z zatoki). Kolejnym argumentem uzasadniającym lokalizację zatok autobusowych w obszarze skrzyżowania jest fakt, że przy jeździe przez skrzyżowanie kierowcy są bardziej skoncentrowani niż na odcinkach międzywęzłowych.

Zalecenie:

Lokalizacja zatok autobusowych w obszarze skrzyżowania. Ze względów brd (warunki widoczności) powinny być one umiejscowione na wylotach.

4. PROPOZYCJA POPRAWY BEZPIECZEŃSTWA RUCHU DROGOWEGO S1

Wariant W1

Wariant W1 polegać będzie na przebudowie skrzyżowania na skrzyżowanie skanalizowane. Przebudowa powinna polegać na:

- a) zastąpieniu na wlotach z pierwszeństwem przejazdu obecnych wysp kanalizujących ruch wykonanych za pomocą oznakowania P-21 na wyspy obramowane krawężnikiem i ich przedłużenie aż do tarczy skrzyżowania, czyli fizyczna separacja wlotu i wylotu,
- b) zastosowaniu na wlotach podporządkowanych wysp kanalizujących ruch typu 'kropla',
- c) zastosowaniu na wszystkich narożnikach skrzyżowania, tzw. 'wybruków' (zapewnienie odpowiedniej przejezdności) wykonanych z materiału kontrastującego z kolorem jezdni głównej i podporządkowanej,
- d) zastosowaniu dla wszystkich relacji skrajnych wartości promieni łuków kołowych zapewniających przejezdność,
- e) umiejscowienie zatok autobusowych na wylotach skrzyżowania i skomunikowania ich za pomocą chodników,

Wariant W2

Wariant W2 polega na całkowitej przebudowie skrzyżowania na małe rondo. Ten typ skrzyżowania zapewnia bardzo dobrą jego dostrzegalność, a jego cechy geometryczne wymuszają na kierowcach pojazdów znaczną redukcję prędkości przy przejeździe przez skrzyżowanie. Zaleca się zastosowanie na wszystkich wlotach wysp kanalizujących ruch oraz zaleceń opisane w punktach c), d) oraz e) z wariantu W1.

Oba przedstawiane warianty przebudowy skrzyżowania zaprojektowano tak, aby było one:

- ✓ w porę dostrzegane,
- ✓ zapewniało odpowiednie warunki widoczności przy przejeździe,
- ✓ zrozumiałe (czytelne),
- ✓ zapewniało przejezdność.

Rekomendowanym wariantem jest budowa małego ronda. Najpoważniejszą wadą istniejącego rozwiązania, a także -choć w mniejszym stopniu – wariantu W1 są duże prędkości pojazdów na DW 240 i zerowe prędkości na wlotach podporządkowanych. Stąd najczęstszym rodzajem zdarzenia drogowego są zderzenia boczne pojazdów, a przyczyną nieprzestrzeganie pierwszeństwa. Tę wadę eliminuje małe rondo.