

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO - USŁUGOWE „INKOM” sp.j.

GREGOROWICZ, TRYBUŚ



40-053 KATOWICE, ul. Św. Barbary 21a * Tel/fax: 32-257-08-66(-67)

Poczta: inkom@inkom.katowice.pl * Strona: www.inkom.katowice.pl

PROJEKT NR K - 21 003

Tytuł opracowania: **WYKONANIE ANALIZY RUCHOWEJ DLA ZACHODNIEJ CZĘŚCI JAWORZNA OBEJMUJĄCEJ OBSZAR OD WĘZŁA JEZOR (RONDO PRZY DESIGNER OUTLET SÓSNOWIEC) DO SKRZYŻOWANIA Z UL. MARTYNIAKÓW ORAZ OBSZARU WYSOKI BRZEG (OD SKRZYŻOWANIA DK79 Z UL. WOJSKA POLSKIEGO DO SKRZYŻOWANIA Z UL. MYSŁOWICKĄ)**

Zamawiający: **Gmina Miasta Jaworzno**

Umowa: **IM-IMF.272.1.9.2021 (INKOM – 03/21) z dnia 2021-03-31**

Projektant: **mgr inż. Jan GREGOROWICZ**
mgr inż. Piotr TRYBUŚ

KATOWICE, KWIECIEŃ 2021 ROKU

K - 21 003 - A

AUTORZY

mgr inż. Jan GREGOROWICZ

mgr inż. Piotr TRYBUŚ

MODEL ORAZ PROGNOZY RUCHU

mgr inż. Bartosz CHUDERSKI

ANALIZY PRZEPUSTOWOŚCI UKŁADU

mgr inż. Sylwester PASZENDA

ANALIZY AKUSTYCZNE

dr inż. Rafał ŻUCHOWSKI

WSKAŹNIKOWE KOSZTY ROZWOJU UKŁADU

inż. Maciej SZARKOWSKI

ANALIZY EKONOMICZNE

mgr Jarosław OLSZEWSKI

ANALIZY BRD , SIT/GIS ORAZ EDYCJA

mgr inż. Katarzyna BARYŻEWSKA

KATOWICE, KWIECIEŃ 2021 ROKU

K - 21 003 - B

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO - USŁUGOWE „INKOM” sp.j.

GREGOROWICZ, TRYBUŚ

40-053 KATOWICE, ul. Św. Barbary 21a * Tel/fax: 32-257-08-66(-67)

Poczta: inkom@inkom.katowice.pl * Strona: www.inkom.katowice.pl

Tytuł opracowania: **WYKONANIE ANALIZY RUCHOWEJ DLA ZACHODNIEJ CZĘŚCI JAWORZNA OBEJMUJĄCEJ OBSZAR OD WĘZŁA JĘZOR (RONDO PRZY DESIGNER OUTLET SÓSNOWIEC) DO SKRZYŻOWANIA Z UL. MARTYNIAKÓW ORAZ OBSZARU WYSOKI BRZEG (OD SKRZYŻOWANIA DK79 Z UL. WOJSKA POLSKIEGO DO SKRZYŻOWANIA Z UL. MYŚŁOWICKĄ)**

S P I S D O K U M E N T A C J I :

Lp.	Pozycja	Numer	L.ark.
CZĘŚĆ OPISOWA			
1	METRYKA PROJEKTU	K - 21 003 - A	2
2	SPIS DOKUMENTACJI	K - 21 003 - B	1
3	OPIS	K - 21 003 - C	78
CZĘŚĆ GRAFICZNA			
4	PROJEKTOWANY UKŁAD DROGOWY	K - 21 003 - D - 01	1
5	PLANSZA SYTUACYJNA – OBSZAR ULICY OFIAR WRZEŚNIA 1939 R.	K - 21 003 - D - 02	1
6	PLANSZA SYTUACYJNA – OBSZAR ULICY WOJSKA POLSKIEGO	K - 21 003 - D - 03	1
7	PROFILE DROGOWE CZĘŚĆ 1 (Ul. Wojska Polskiego)	K - 21 003 - D - 04	1
8	PROFILE DROGOWE CZĘŚĆ 2 (Profile węzła ulic Wojska Polskiego – Ofiar Września 1939)	K - 21 003 - D - 05	1
9	PROFILE DROGOWE CZĘŚĆ 3 (Profile węzła Stanisława Wyspiańskiego – Ofiar Września 1939)	K - 21 003 - D - 06	1
10	PROJEKTOWANY DOCELOWY UKŁAD DROGOWY	K - 21 003 - D - 07	1
CZĘŚĆ ELEKTRONICZNA			
11	Zapis opracowania na nośniku elektronicznym	K - 21 003 - DVD	1 szt.

KATOWICE, KWIECIEŃ 2021 ROKU

K - 21 003 - C

O P I S

**Z CZĘŚCIĄ
TABELARYCZNO-GRAFICZNĄ**

	Nr strony
WPROWADZENIE	3
1. CEL OPRACOWANIA I ZAKRES OPRACOWANIA	4
2. PROGNOZA RUCHU	5
2.1. Podstawa prognoz ruchu – multimodalny model ruchu	5
2.1.1. Modelowa sieć komunikacyjna	7
2.1.2. Podział na rejony komunikacyjne	8
2.1.3. Obszar opracowania	8
2.2. Założenia prognoz ruchu	8
2.2.1. Prognoza popytu na transport	9
2.2.2. Prognoza podaży transportowej	10
2.3. Wyniki prognoz ruchu	11
3. ANALIZA PRZEPUSTOWOŚCI PUNKTÓW WĘZŁOWYCH	34
3.1. Wstęp	34
3.2. Obliczanie przepustowości metodą mikrosymulacji	34
3.3. Obliczanie przepustowości metodą analityczną	40
3.3.1. Metodyka obliczeń	40
3.4. Wnioski do analizy ruchowej dla prognozy 2030 roku	50
4. KONCEPCJA TECHNICZNA	52
4.1. Lokalizacja przedsięwzięcia	52
4.2. Cel i zakres opracowania	52
4.3. Stan istniejący	52
4.4. Stan projektowany	55
4.4.1. Parametry techniczne	55
4.4.2. Opis poszczególnych rozwiązań projektowych	56
4.5. Docelowy układ drogowy wokół strefy inwestycyjnej (propozycja wstępna)	61
4.6. Uwagi końcowe	62
5. NAKŁADY INWESTYCYJNE	63
5.1. Założenia wyjściowe do sporządzenia kosztorysów wskaźnikowych	63
5.1.1. Dane ogólne	63
5.1.2. Dane dotyczące technologii i organizacji robót	63
5.1.3. Dane kalkulacyjne cen jednostkowych	64
5.1.4. Metody sporządzania kosztorysu wskaźnikowego	64
5.1.5. Zakres prac objętych kalkulacją kosztów	64
5.1.6. Kosztorysy wskaźnikowe nie obejmują	64
6. ANALIZA EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ (uproszczona)	72
7. ANALIZA BRD	76
8. ANALIZA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO	76
9. WNIOSKI GENERALNE	76

WPROWADZENIE

Podstawę formalną niniejszego opracowania stanowi Umowa nr **IM-IMF.272.1.9.2021 (INKOM – 03/21)** z dnia **2021-03-31** z Gminą Miasta Jaworzno na wykonanie opracowania pt.: **WYKONANIE ANALIZY RUCHOWEJ DLA ZACHODNIEJ CZĘŚCI JAWORZNA OBEJMUJĄCEJ OBSZAR OD WĘZŁA JEZOR (RONDO PRZY DESIGNER OUTLET SOSNOWIEC) DO SKRZYŻOWANIA Z UL. MARTYNIAKÓW ORAZ OBSZARU WYSOKI BRZEG (OD SKRZYŻOWANIA DK79 Z UL. WOJSKA POLSKIEGO DO SKRZYŻOWANIA Z UL. MYSŁOWICKĄ).**

1. CEL OPRACOWANIA I ZAKRES PRAC

Celem niniejszego opracowania jest wykonanie analizy ruchowej dla zachodniej części Jaworzna obejmującej obszar od węzła Jęzor (rondo przy Designer Outlet Sosnowiec) do skrzyżowania z ul. Martyniaków oraz obszaru Wysoki Brzeg (od skrzyżowania DK79 z ul. Wojska Polskiego do skrzyżowania z ul. Mysłowicka).

W ramach opracowania wykonano:

- Prognozy ruchu (na podstawie multimodalnego regionalnego modelu ruchu) dla okresu:
 - istniejącego (rok 2020),
 - prognozowanego (rok 2030),
- analizę przepustowości węzłów metodą:
 - mikrosymulacji
 - analityczną,
- koncepcję techniczną zaproponowanych rozwiązań drogowych,
- kosztorysy wskaźnikowe
- uproszczoną analizę efektywności ekonomicznej
- analizę BRD i ekologiczną w ramach opracowań towarzyszących

2. PROGNOZA RUCHU

2.1. Podstawa prognoz ruchu – multimodalny model ruchu

Podstawą oszacowanych prognoz ruchu był multimodalny model ruchu obejmujący obszar Aglomeracji Śląsko – Zagłębiowskiej, w tym teren miasta Jaworzna.

Multimodalny model ruchu to matematyczne odzwierciedlenie podróży odbywanych w przyjętej jednostce czasu (itp. godzina szczytu) na zadanym obszarze (itp. gmina, aglomeracja, województwo, itp.). Przedstawiany jest w formie map natężeń ruchu, najczęściej w podziale na:

- komunikację indywidualną (samochody osobowe, dostawcze, ciężarowe, ciężarowe z przyczepą – wyrażoną w pojazdach),
- komunikację zbiorową (autobusową, kolejową – wyrażoną w pasażerach).

Danymi wejściowymi do modelu są zgeokodowane informacje o:

- sieci transportowej,
- ludności,
- miejscach pracy,
- szkołach,
- innych, charakterystycznych generatorach ruchu.

Model kalibrowany jest do wyników pomiarów ruchu i badań zachowań komunikacyjnych, przez co dostarcza wiarygodnych informacji o:

- ilości osób podróżujących w zadanej jednostce czasu po zadanym obszarze,
- źródłach i celach podróży,
- wykorzystywanych środkach transportu,
- trasach podróży,
- parametrach podróży (itp. odległość, czas, prędkość).

Informacje te pozwalają diagnozować istniejące problemy komunikacyjne.

Największą zaletą modelu ruchu jest możliwość budowania na jego podstawie wariantowych scenariuszy rozwoju, czyli prognoz ruchu. Dzięki prognozom możemy szukać najlepszych rozwiązań dla istniejących i przewidywanych problemów transportowych, a także efektywnie planować cały system komunikacyjny.

W skład modelowanego obszaru wchodziły gminy:

- Jaworzno,
- Mysłowice,
- Sosnowiec,
- Dąbrowa Górnicza,
- Katowice,
- Zabrze,
- Bytom,
- Ruda Śląska,
- Chorzów,
- Siemianowice Śląskie,
- Będzin,
- Świętochłowice,
- Czeladź,
- Sławków,
- Wojkowice.

Do budowy modelu ruchu zastosowano klasyczny 4-stadiowy proces, którego kolejnymi etapami są :

1. **GENERACJA PODRÓŻY** – polegająca na określeniu wielkości potencjałów ruchotwórczych (produkcji i atrakcji) dla wyznaczonych rejonów komunikacyjnych.
2. **DYSTRYBUCJA PODRÓŻY** – polegająca na przestrzennym rozłożeniu potencjałów wyjazdowych (produkcji) z poszczególnych rejonów komunikacyjnych między pozostałe, co prowadzi do uzyskania więzby ruchu o rozmiarze odpowiadającym liczbie rejonów komunikacyjnych.
3. **PODZIAŁ ZADAŃ PRZEWOZOWYCH** – polegający na rozdzieleniu oszacowanej więzby ruchu między środki transportu, którymi podróżni mogą realizować podróż na danym obszarze.
4. **ROZKŁAD RUCHU NA SIEĆ** – polegający na obciążeniu zakodowanej sieci, ruchem dla danego rodzaju transportu określonym w poprzednich krokach.

Podstawowymi bazami zasilającymi model ruchu były:

- dane demograficzne z dnia 31.12.2015r., pozyskane z Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji,
- dane z dnia 01.09.2015r. o liczbie uczniów zapisanych do szkół ponadgimnazjalnych pozyskane z oficjalnych komunikatów Centrum Informatycznego Edukacji, będącego internetową platformą Ministerstwa Edukacji Narodowej,
- dane z dnia 01.10.2015r. o liczbie studentów uczelni wyższych w podziale na stacjonarnych i niestacjonarnych pozyskane z Banku Danych Lokalnych GUS, a następnie rozdzielonych względem poszczególnych placówek uczelni na podstawie publikowanych przez nie informacji,
- dane teleadresowe o zatrudnieniu w gminach opracowania z dnia 30.03.2016r., pozyskane z Urzędu Statystycznego w Katowicach.

Do zbudowania modelu wykorzystane zostały badania ankietowe i pomiary natężenia ruchu zgromadzone w ramach opracowań:

- „Zintegrowany Projekt modernizacji i rozwoju infrastruktury tramwajowej w Aglomeracji Śląsko – Zagłębiowskiej wraz z zakupem taboru tramwajowego” (2016r.),
- „Studium transportowe – Plan Zrównoważonej Mobilności Miejskiej dla Miasta Świętochłowice” (2015r.),
- „Plan Mobilności Miejskiej dla Miasta Bytomia” (2015r.),
- „Sporządzenie studium transportowego, dokumentacji i koncepcji technicznej niezbędnej dla uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, zgody na realizację przedsięwzięcia, studium wykonalności dla realizacji inwestycji pn. Drogowa Trasa Średnicowa Katowice-Dąbrowa Górnicza na terenie miast: Mysłowice, Sosnowiec, Jaworzno [Drogowa Trasa Średnicowa Wschód]” (2014r.).

2.1.1. Modelowa sieć komunikacyjna

Sieć komunikacyjna została zakodowana w modelu jako zbiory odpowiednio sparametryzowanych elementów grafu skierowanego tj.:

- węzłów (łącznie 18198), którym przypisywano:
 - współrzędne geograficzne,
 - możliwe relacje skrętne,
 - kategorie pojazdów, które mogą korzystać z danej relacji na węźle,
 - przepustowość poszczególnych relacji,
 - parametry oporu,

- łuków (łącznie 24803), którym przypisywano:
 - punkty (węzły) początku i końca,
 - kategorie pojazdów dopuszczonych do ruchu,
 - przepustowość,
 - dopuszczalną prędkość w podziale na kategorie pojazdów,
 - parametry oporu.

Połączenia komunikacji zbiorowej odzwierciedlono poprzez:

- zgeokodowane przystanki (łącznie 2900), które w zależności od lokalizacji znajdują się na stworzonych wcześniej węzłach lub odcinkach międzywęzłowych.
- linie komunikacyjne i ich trasy, dla których określone zostały:
 - środek transportu,
 - przystanki,
 - czasy postojów,

- rozkłady jazdy.

Rozkłady jazdy przyjęto na podstawie danych:

- KZK GOP (od 01.2019r. działający jako ZTM),
- MZKP Tarnowskie Góry (od 01.2019r. działający jako ZTM),
- MZK Tychy (od 01.2019r. działający jako ZTM),
- PKM Jaworzno,
- Kolei Śląskich,
- PKP Intercity,
- Przewozów Regionalnych,
- przewoźników prywatnych (minibusy).

2.1.2. Podział na rejony komunikacyjne

Modelowany obszar dzieli się łącznie na 1612 rejonów komunikacyjnych [1545 wewnętrznych (miejskich) oraz 67 zewnętrznych (58 wlotów drogowych i 9 kolejowych)]. Każdy z wyodrębnionych rejonów podpięto do zakodowanej sieci komunikacyjnej za pomocą tzw. Konektorów, czyli miejsc gdzie powstaje i do których kieruje się ruch związany z danym rejonem komunikacyjnym. Każdy wewnętrzny rejon komunikacyjny opisany jest przez szereg zmiennych objaśniających, do których należą:

- liczba mieszkańców (Mi),
- liczba uczniów w szkołach ponadgimnazjalnych (Si),
- liczba studentów ogółem w szkołach wyższych (Ui),
- liczba studentów stacjonarnych w szkołach wyższych (U_{si}),
- liczba studentów niestacjonarnych w szkołach wyższych (U_{ni}),
- liczba miejsc pracy ogółem (Zi),
- liczba miejsc pracy w produkcji (Z_{pi}),
- liczba miejsc pracy w usługach (Z_{ui}).

2.1.3. Obszar opracowania

Obszarem opracowania, dla którego prowadzone były analizy stanowiła zachodnia część miasta Jaworzna, a konkretnie tereny przeznaczone pod inwestycje, znajdujące się po północnej stronie ul. Wojska Polskiego oraz w rejonie Wysokiego Brzegu i południowej (przemysłowej) części Łubowca.

2.2. Założenia prognoz ruchu

Prognozy ruchu wykonano dla lat:

- 2020,
- 2030.

2.2.1. Prognoza popytu na transport

Prognoza popytu na transport została określona na podstawie:

- prognozy demograficznej wykonanej na potrzeby dokumentu „*Sporządzenie studium transportowego, dokumentacji i koncepcji technicznej niezbędnej dla uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, zgody na realizację przedsięwzięcia, studium wykonalności dla realizacji inwestycji pn. Drogowa Trasa Średnicowa Katowice-Dąbrowa Górnicza na terenie miast: Mysłowice, Sosnowiec, Jaworzno (Drogowa Trasa Średnicowa Wschód)*”,
- prognozy demograficznej GUS na lata 2015-2050,
- informacji o rozwoju terenów mieszkaniowych w poszczególnych gminach objętych modelowaniem,
- informacji o planowanych uzbrojeniach terenów inwestycyjnych,
- przewidywanym wzroście wskaźników ruchliwości,
- prognozy ruchu zewnętrznego zgodnie z metodologią GDDKiA.

W szczególności skupiono się na możliwie najlepszym odzwierciedleniu zmian w strukturze zabudowy obszaru opracowania i jego przyległości, które przełożą się na zmiany w liczbie miejsc pracy. W związku z powyższym pozyskano informację na temat rozwoju terenów przeznaczonych pod inwestycje.

Na podstawie tych informacji dokonano następujących założeń dla tego obszaru:

- docelowa liczba zatrudnionych na dwóch zmianach – 11286 osób (w tym 2000 stanowią pracownicy ElectroMobility Poland),
- zmiana pracownicza dokonuje się podczas trwania szczytu popołudniowego,
- udział podróży samochodami osobowymi wynosi ~ 65%,
- 75% ruchu związana jest z zachodnią częścią aglomeracji;
15% ruchu związana jest z Małopolską (Chrzanów/Trzebinia/Libiąż);
10% ruchu związana jest z Jaworzniem,

Z uwagi na brak historycznych badań zachowań komunikacyjnych, zmiany ruchliwości w podróżach wewnętrznych przyjęto opierając się na metodologii GDDKiA przy arbitralnie przyjętym wskaźniku elastyczności wewnętrznej $Wewew=0,125$. W ten sposób oszacowano, że ruchliwość mieszkańców zwiększy się docelowo o 7% na przestrzeni lat 2015-2030 roku – głównie w motywacjach nieobligatoryjnych. Ten kierunek zmian wiąże się bezpośrednio z faktem bogacenia się polskiego społeczeństwa (częściej podróżujemy na zakupy, do kina, teatru itp.) ale także z jego starzeniem (częstsze wizyty u lekarza, do apteki, itp.). Przyjęte do prognoz wskaźniki ruchliwości wewnętrznej dla poszczególnych motywacji podróży przedstawiono w tabeli.

ROK	2015	2020	2030
MOTYWACJA	RUCHLIWOŚĆ WEWNĘTRZNA, MIĘDZYREJONOWA, NIEPIESZA		
dom-praca	0,263	0,266	0,271
praca-dom	0,253	0,255	0,260
dom-nauka	0,026	0,026	0,026
nauka-dom	0,023	0,023	0,023
dom-inne	0,222	0,226	0,236
inne-dom	0,224	0,229	0,239
niezwiązane z domem	0,027	0,036	0,055
RAZEM	1,039	1,061	1,111

Zmiany w ruchu zewnętrznym oszacowano na podstawie metodologii GDDKiA, która opiera się na prognozie PKB w podregionach i wskaźnikach elastyczności dla danej kategorii pojazdu. Zakłada ona ścisły związek pomiędzy zmianami PKB a ruchem obserwowanym na sieci komunikacyjnej. Przyjęte do prognoz skumulowane wskaźniki wzrostu ruchu zewnętrznego dla podregionu katowickiego przedstawiono w tabeli.

RUCH ZEWNĘTRZNY				
ROK	SWWRso	SWWRsd	SWWRsc	SWWRscp
2015	1,00	1,00	1,00	1,00
2020	1,14	1,05	1,06	1,17
2030	1,42	1,16	1,17	1,55

SWWRso	- skumulowany wskaźnik wzrostu ruchu (samochody osobowe)
SWWRsd	- skumulowany wskaźnik wzrostu ruchu (samochody dostawcze)
SWWRsc	- skumulowany wskaźnik wzrostu ruchu (samochody ciężarowe)
SWWRscp	- skumulowany wskaźnik wzrostu ruchu (samochody ciężarowe z przyczepą)

2.2.2. Prognoza podaży transportowej

Do symulacji ruchu przyjęto następujący scenariusz rozwoju sieci drogowej na terenie Jaworzna:

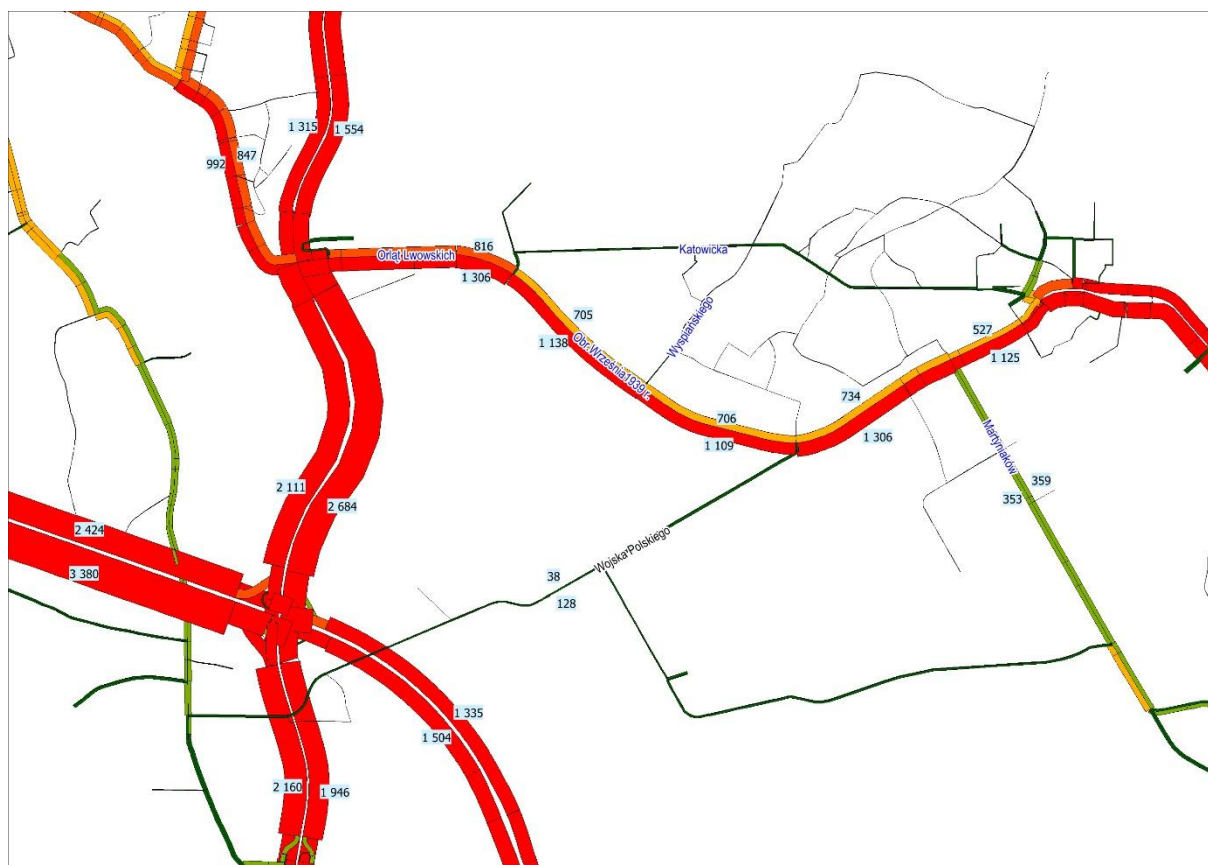
- poszerzenie do 2x2 wąskiego gardła DK79 na przejściu przez linię kolejową przy Fashion House,
- budowa ulicy Nowoszczakowskiej,
- dokończenie budowy Obwodnicy Południowej,
- budowa nowego śladu DK79 w Buczynie.

2.3. Wyniki prognoz ruchu

Wyniki modelowania ruchu drogowego w trzech wariantach:

- model ruchu w stanie istniejącym (2020 rok),
- prognoza: natężenie ruchu jak w roku 2020 + projektowany układ drogowy + obciążenie docelowe strefy,
- prognoza: natężenie ruchu jak w roku 2030 + projektowany układ drogowy + obciążenie docelowe strefy

w postaci graficznej przedstawiono poniżej i na następnej stronie opracowania



MODEL RUCHU W STANIE ISTNIEJĄCYM



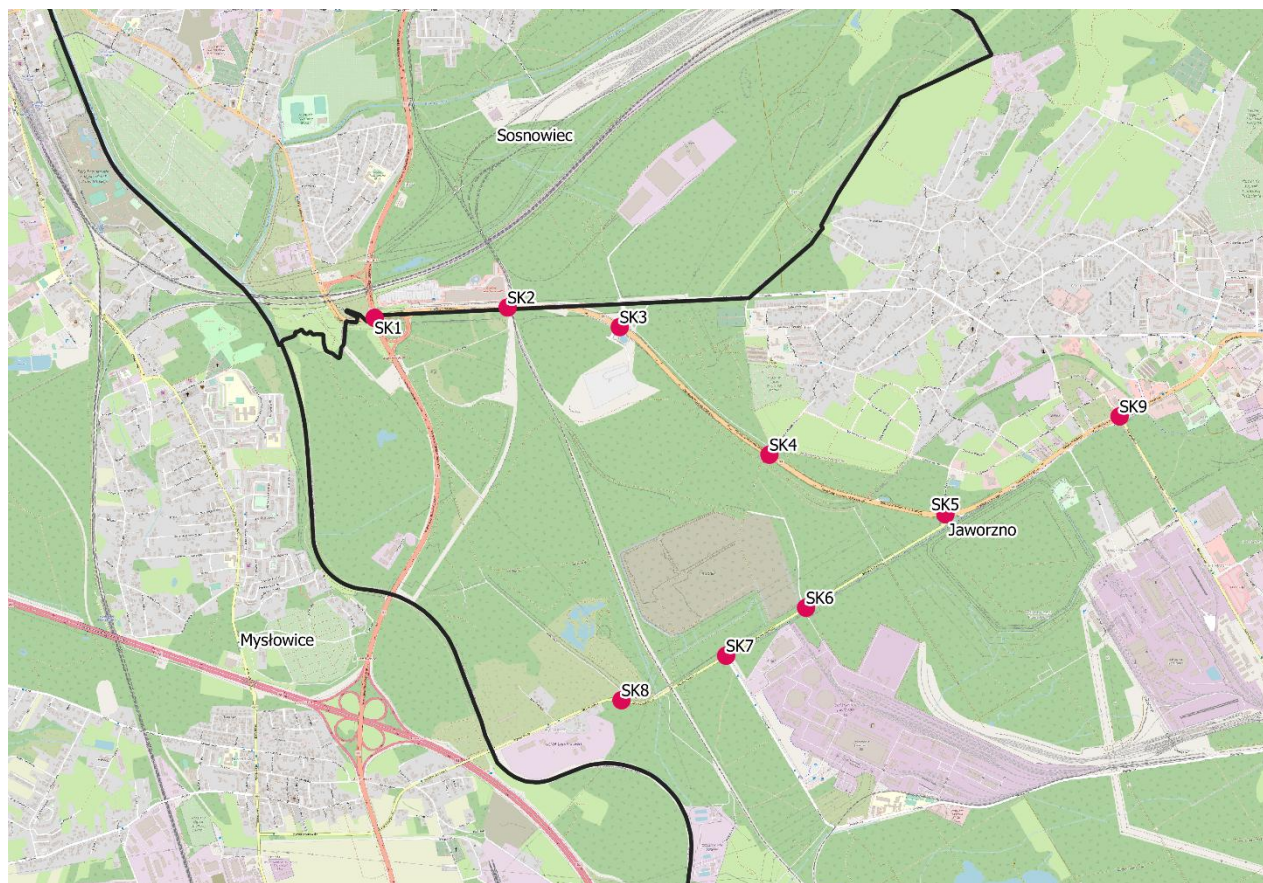
PROGNOZA: NATĘŻENIE RUCHU – 2020 R. + PROJEKTOWANY UKŁAD DROGOWY



PROGNOZA: NATĘŻENIE RUCHU – 2030 R. + PROJEKTOWANY UKŁAD DROGOWY

Dodatkowo - zamodelowanie ruchu na sieci drogowej Jaworzna pozwoliło na wygenerowanie graficznej formy rozplotów ruchu na wybranych skrzyżowaniach - ważnych ze względu na planowaną inwestycję.

Lokalizację analizowanych skrzyżowań przedstawiono na rysunku poniżej.



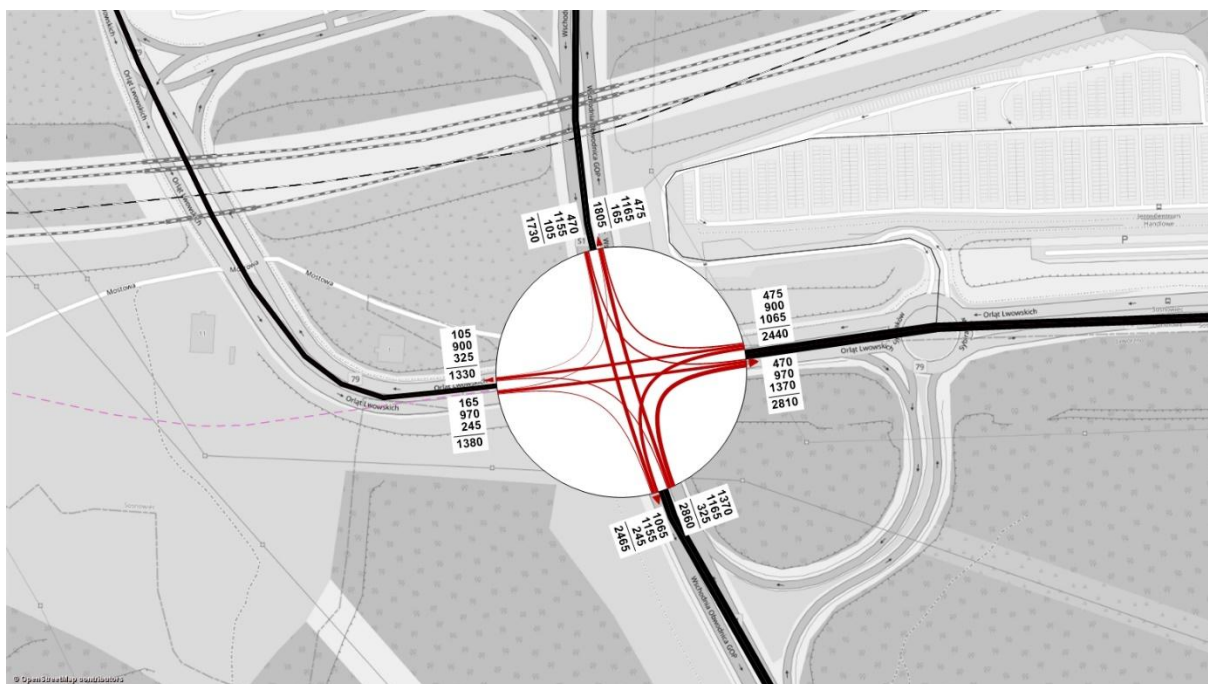
LOKALIZACJA ANALIZOWANYCH SKRZYŻOWAŃ

Ponadto szczegółowe przygotowanie rozplotów na wybranych skrzyżowaniach posłużyło do obliczeń ich przepustowości metodą mikrosymulacji i analityczną, a wyniki tych analiz przedstawiono w rozdziale 3. ANALIZA PRZEPUSTOWOŚCI WĘZŁÓW.

ROZPLOTY RUCHU NA SKRZYŻOWANIACH

NATĘŻENIE RUCHU (2020 R.) + PROJEKTOWANY UKŁAD DROGOWY

SK1

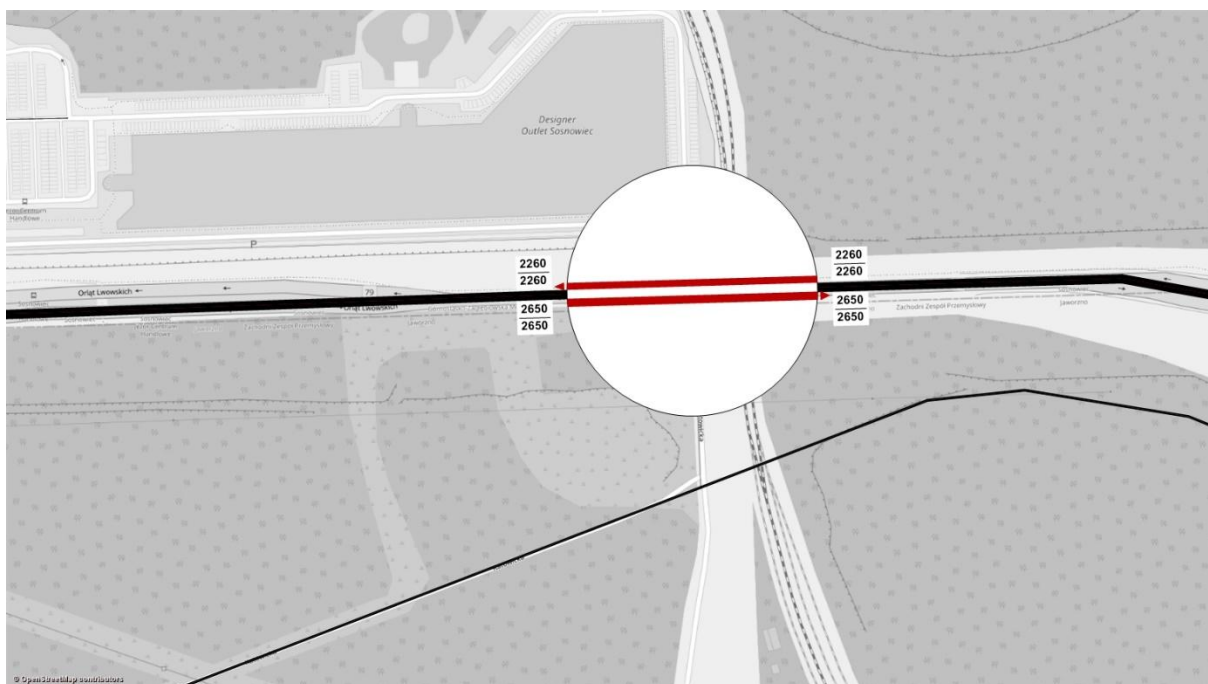


POJAZDY OGÓLEM

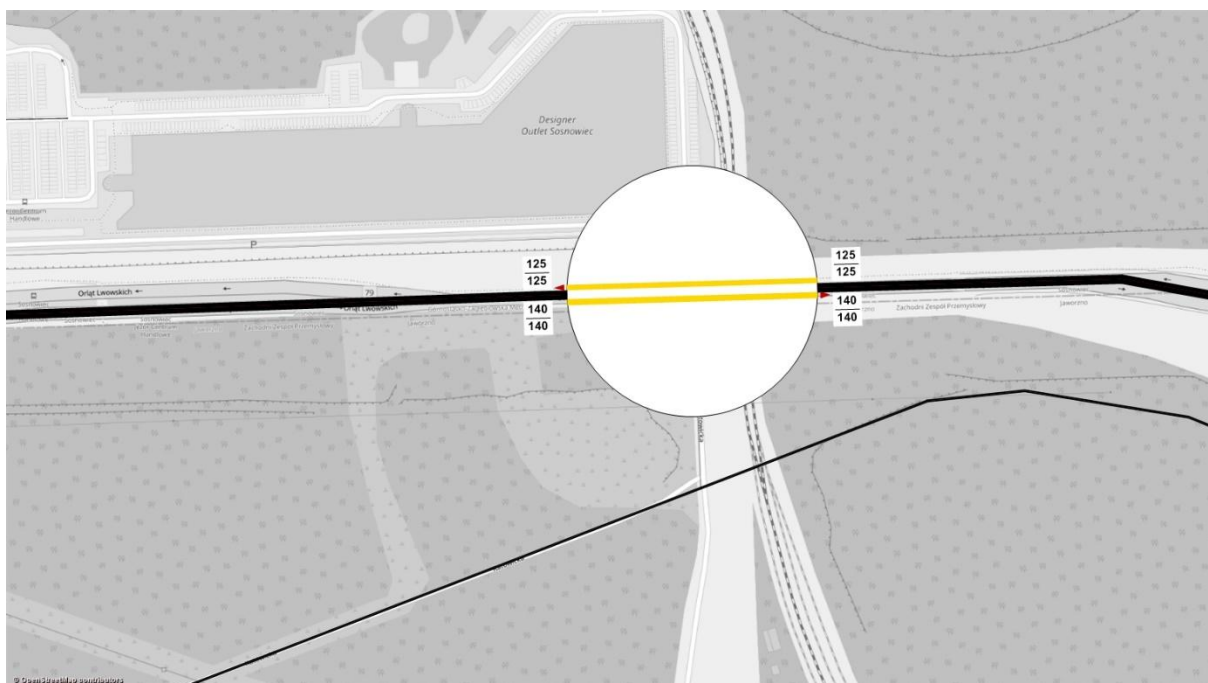


POJAZDY CIĘŻKIE

SK2

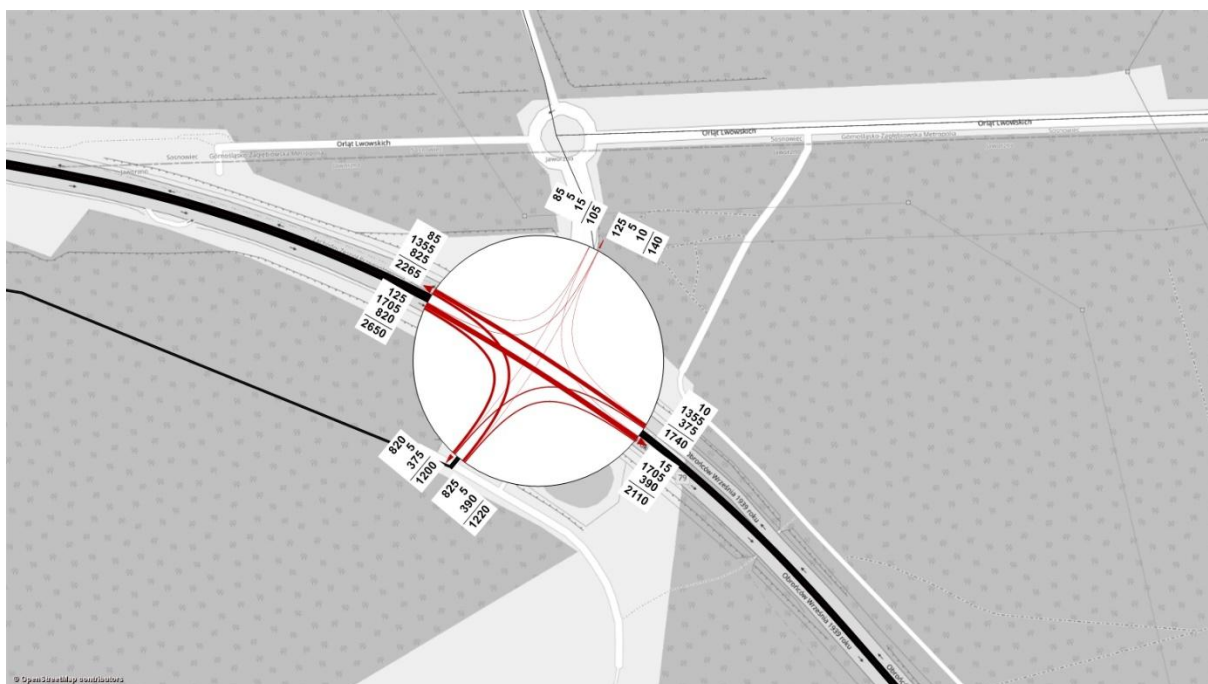


POJAZDY OGÓŁEM

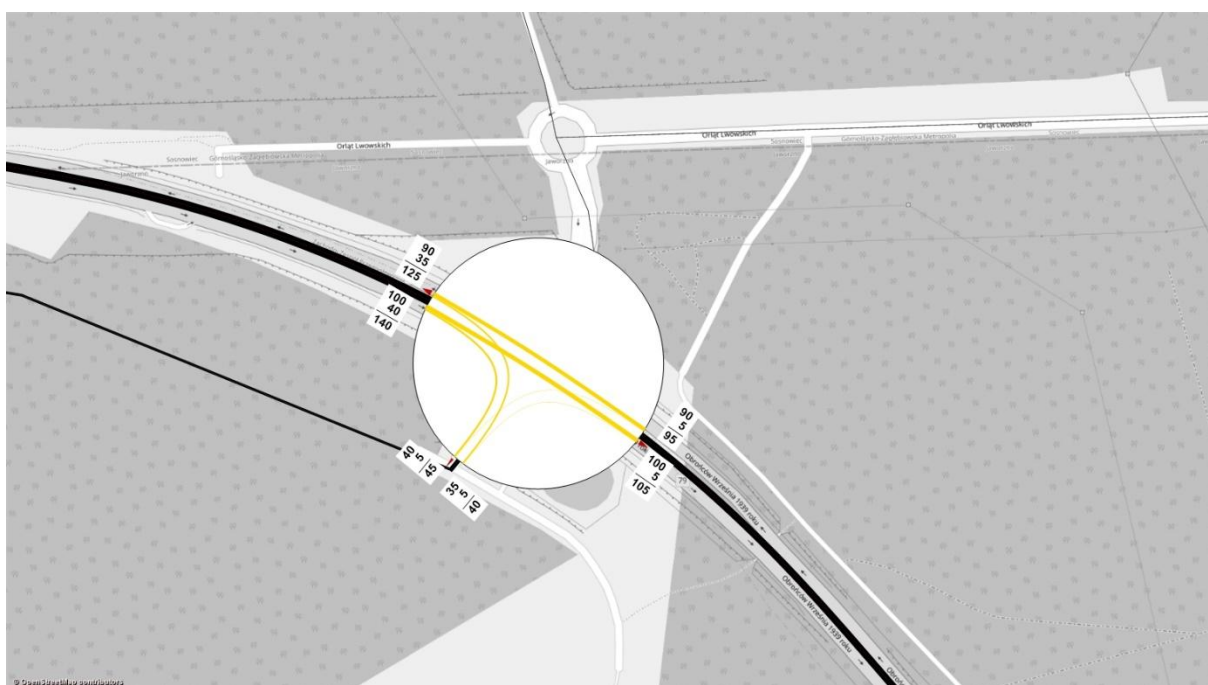


POJAZDY CIĘŻKIE

SK3

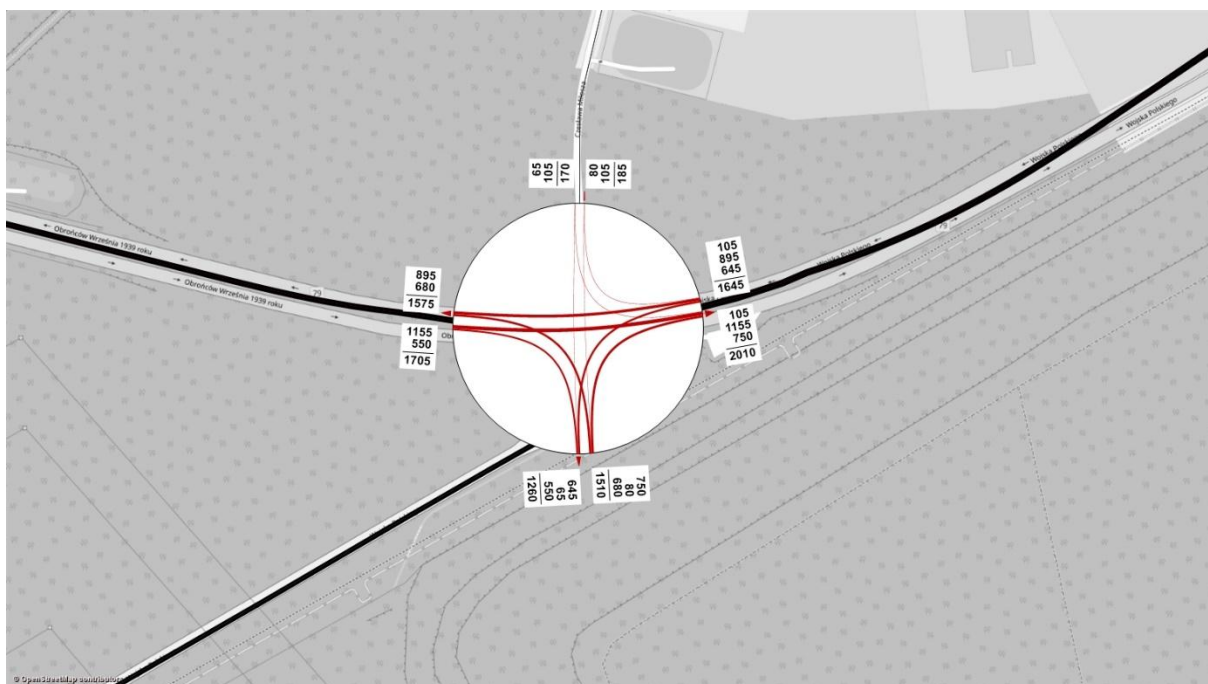


POJAZDY OGÓLEM

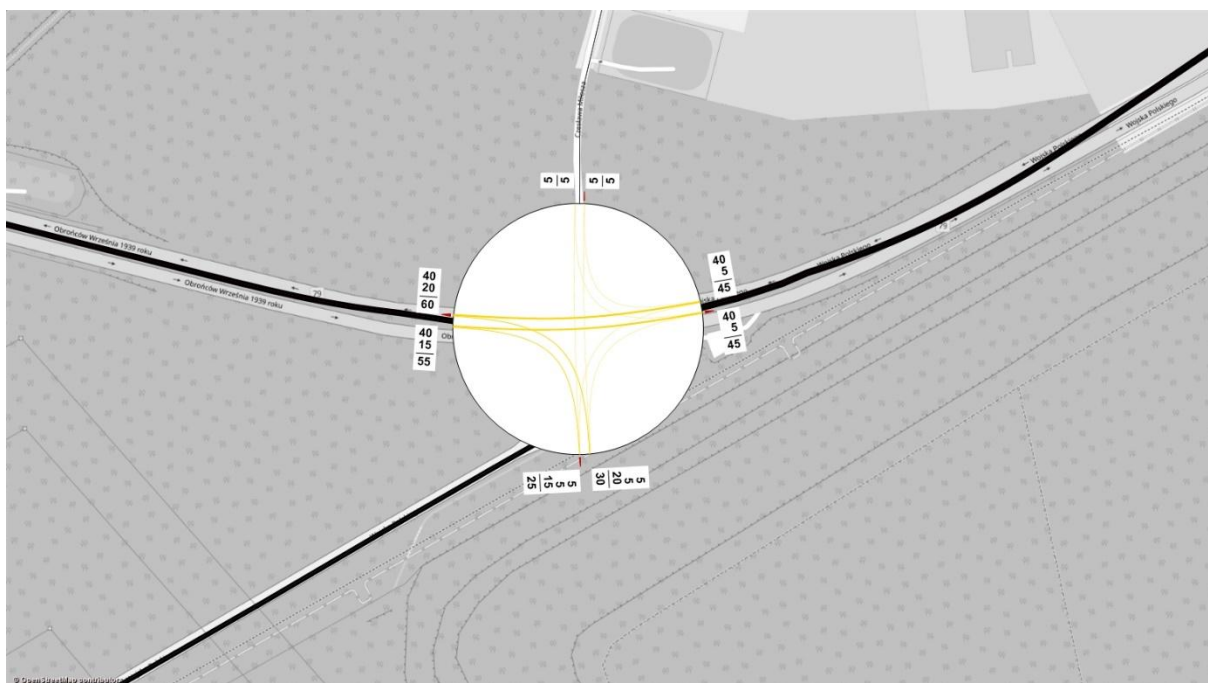


POJAZDY CIĘŻKIE

SK5

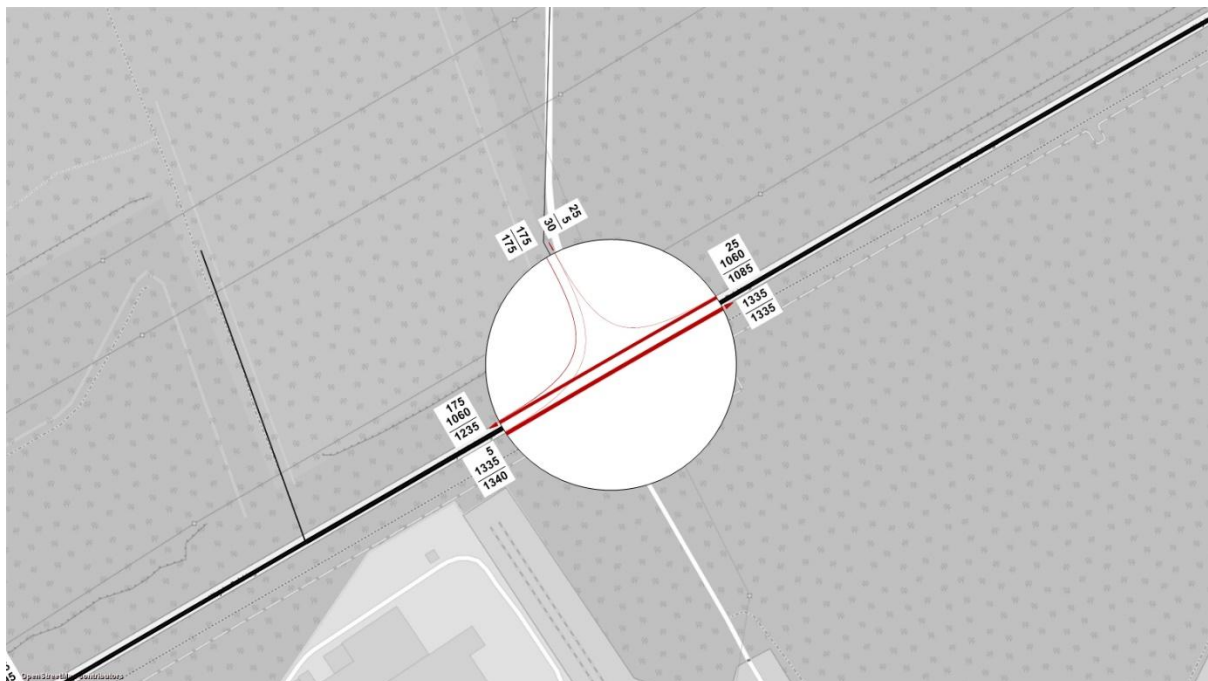


POJAZDY OGÓŁEM

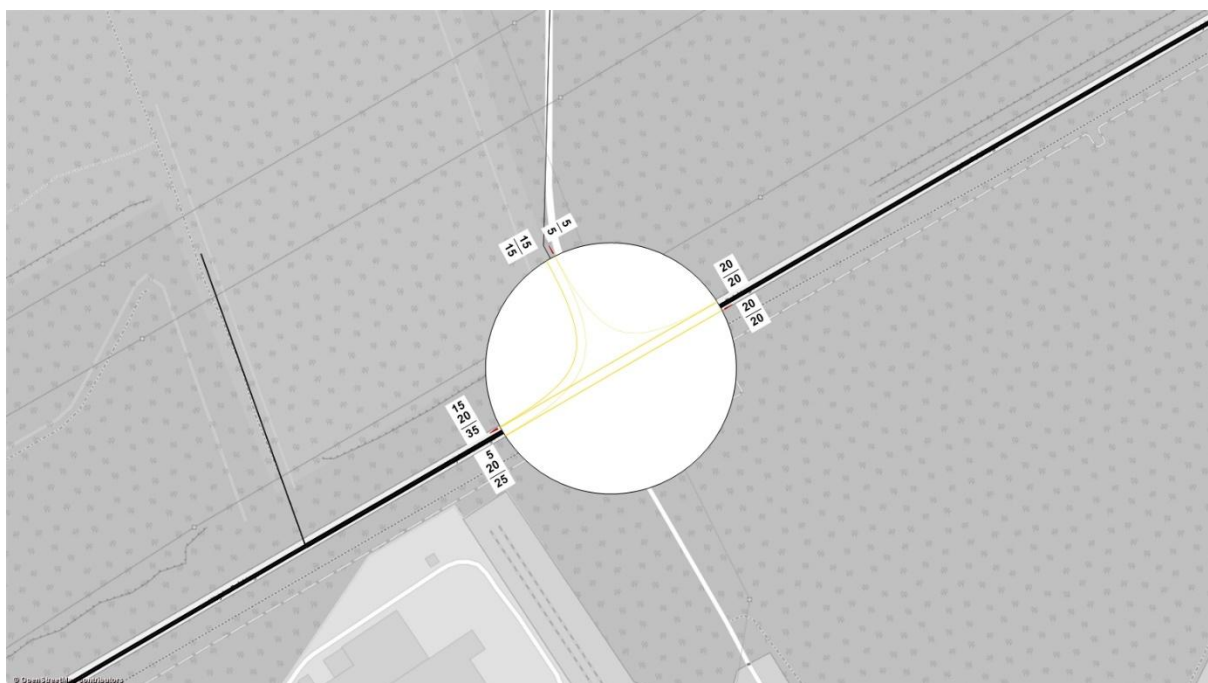


POJAZDY CIĘŻKIE

SK6

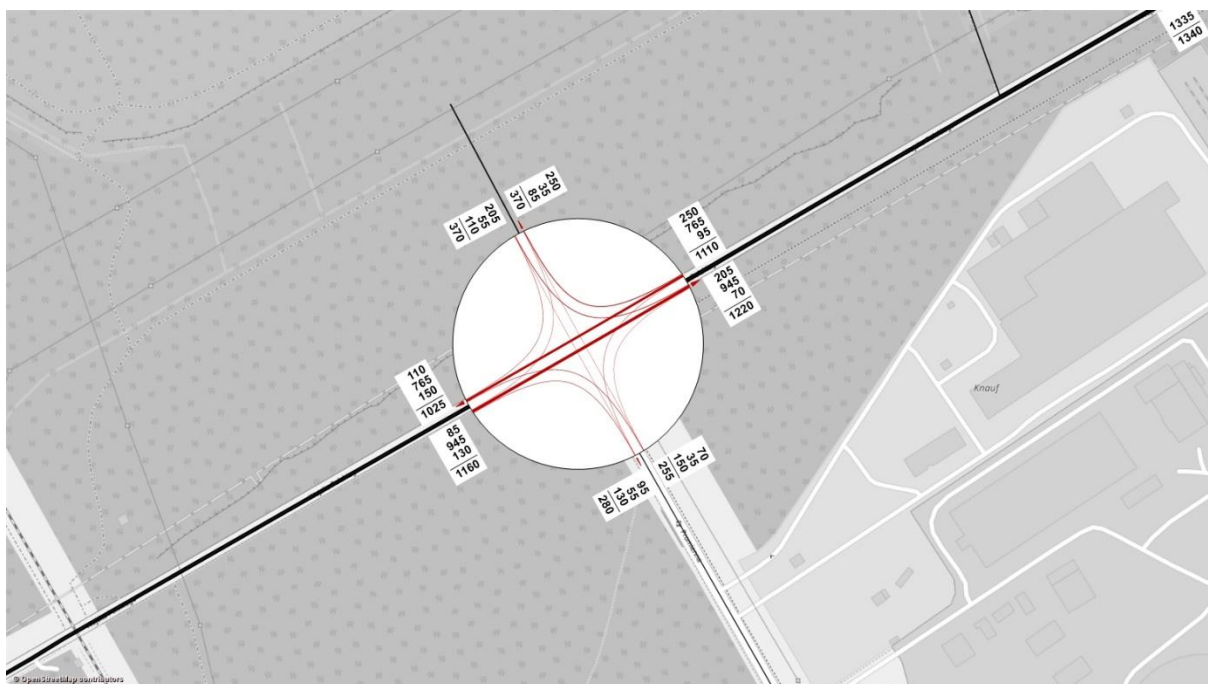


POJAZDY OGÓŁEM

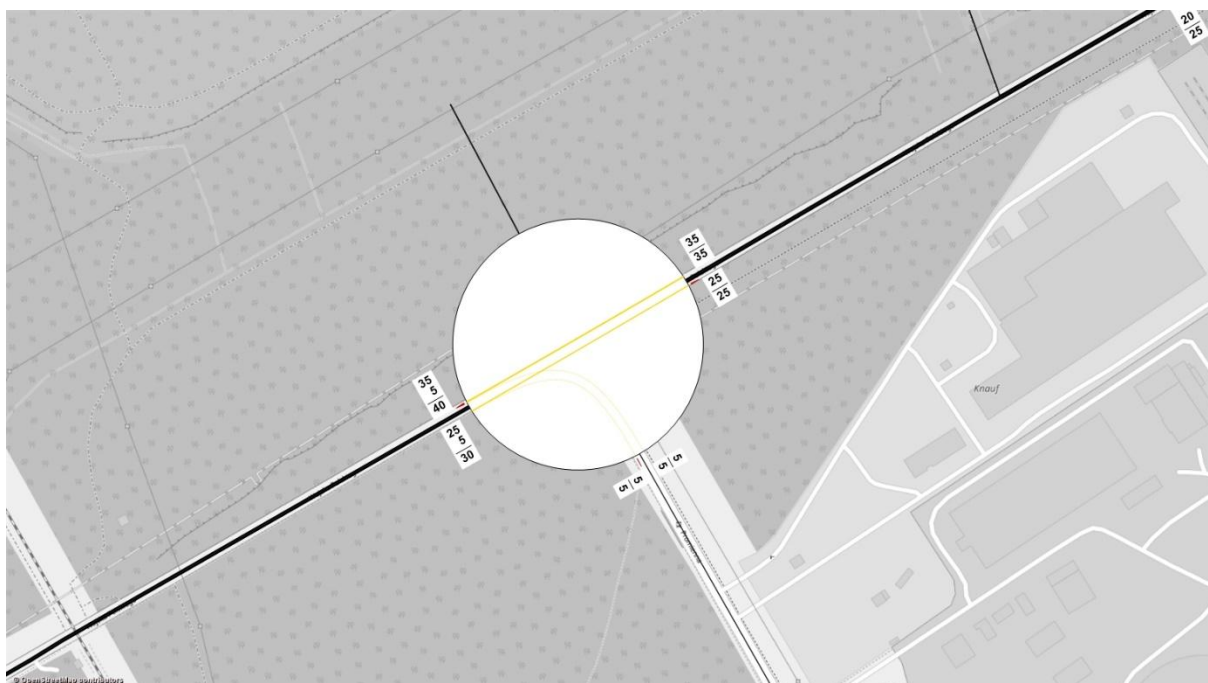


POJAZDY CIĘŻKIE

SK7

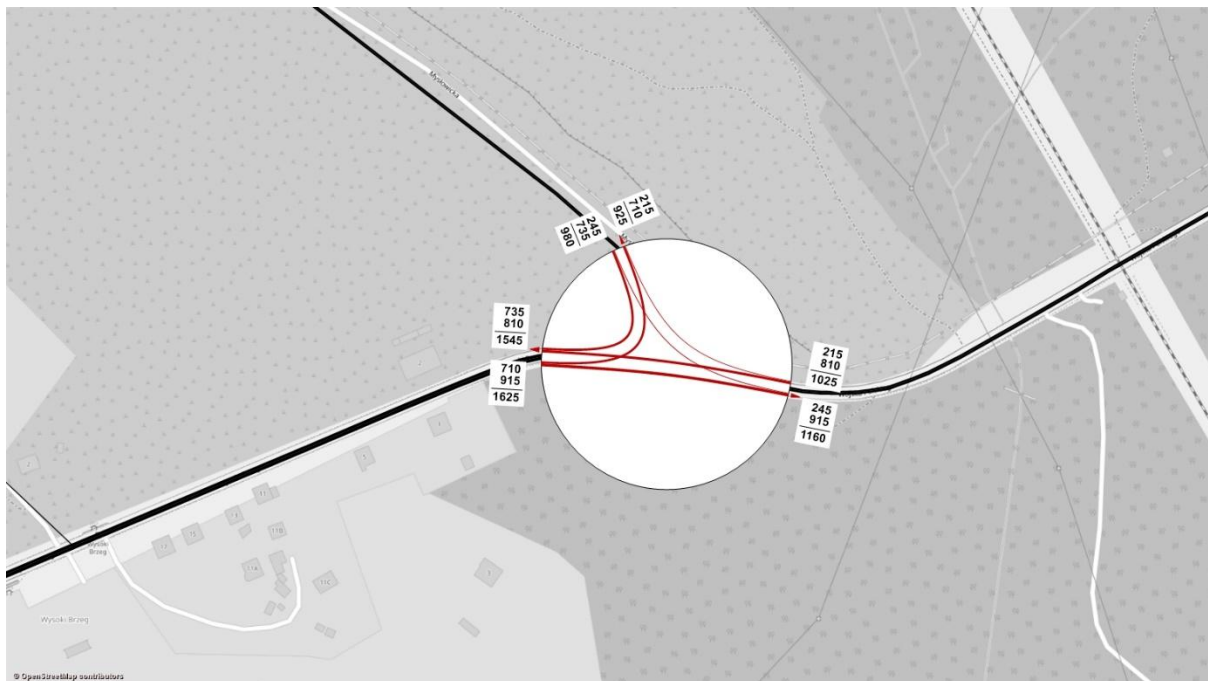


POJAZDY OGÓŁEM



POJAZDY CIĘŻKIE

SK8

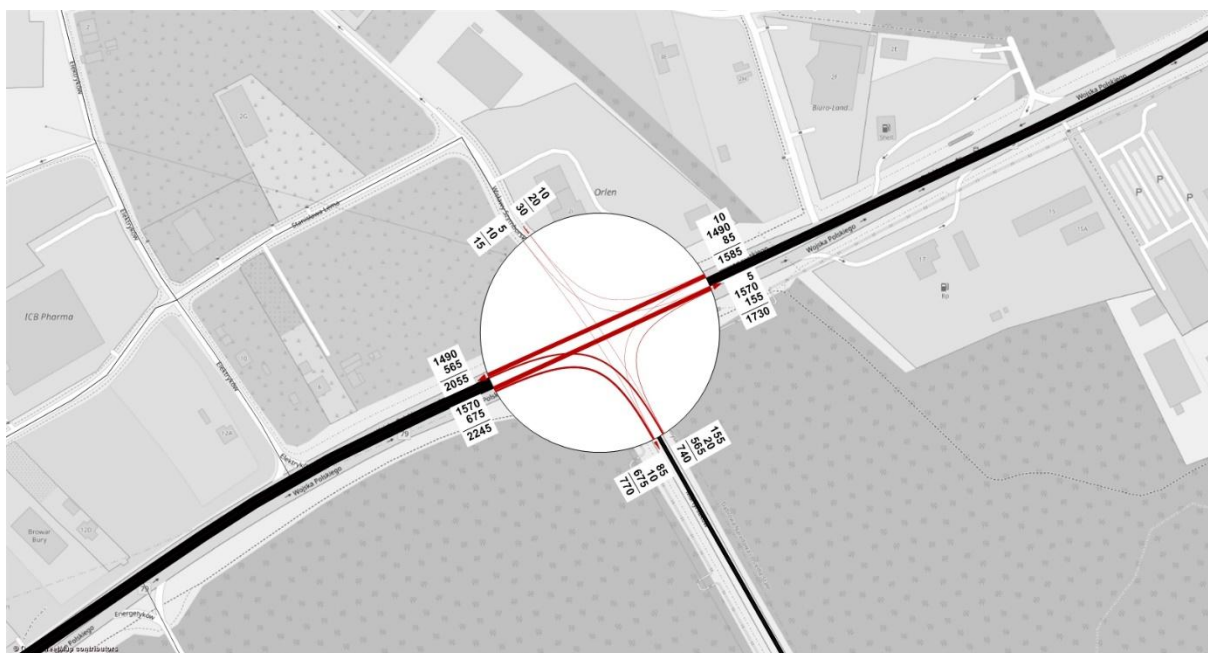


POJAZDY OGÓŁEM

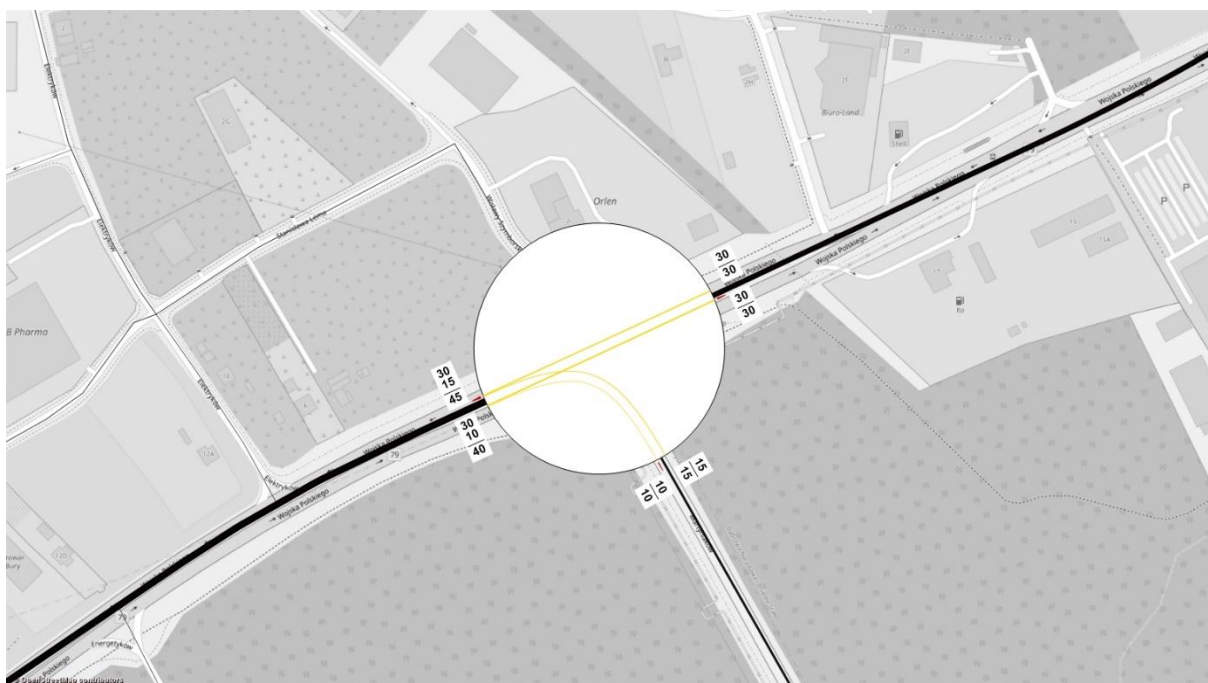


POJAZDY CIĘŻKIE

SK9



POJAZDY OGÓLEM

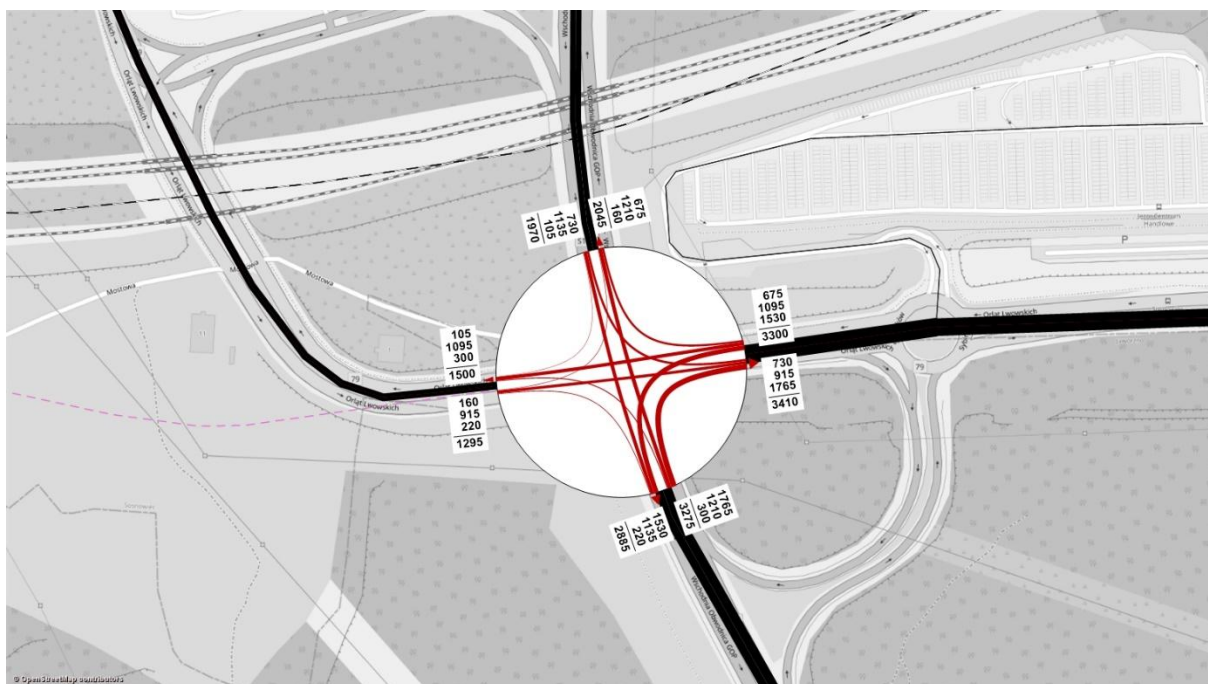


POJAZDY CIĘŻKIE

ROZPLOTY RUCHU NA SKRZYŻOWANIACH

NATĘŻENIE RUCHU (2030 R.) + PROJEKTOWANY UKŁAD DROGOWY

SK1

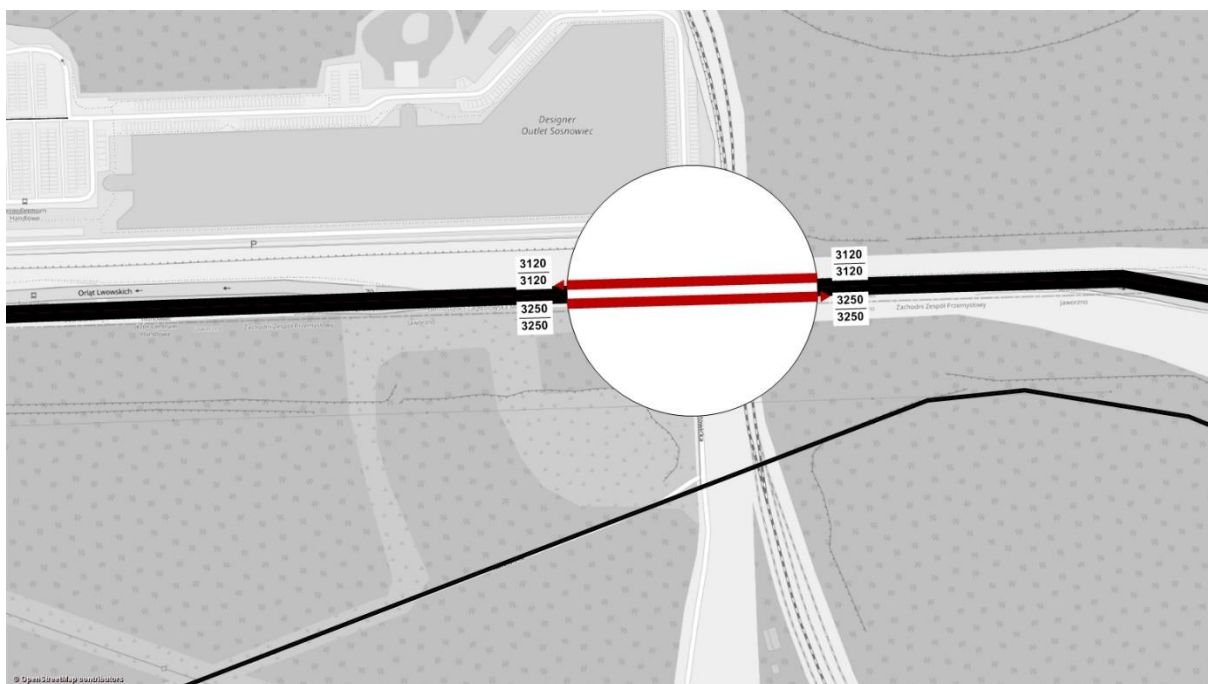


POJAZDY OGÓLEM

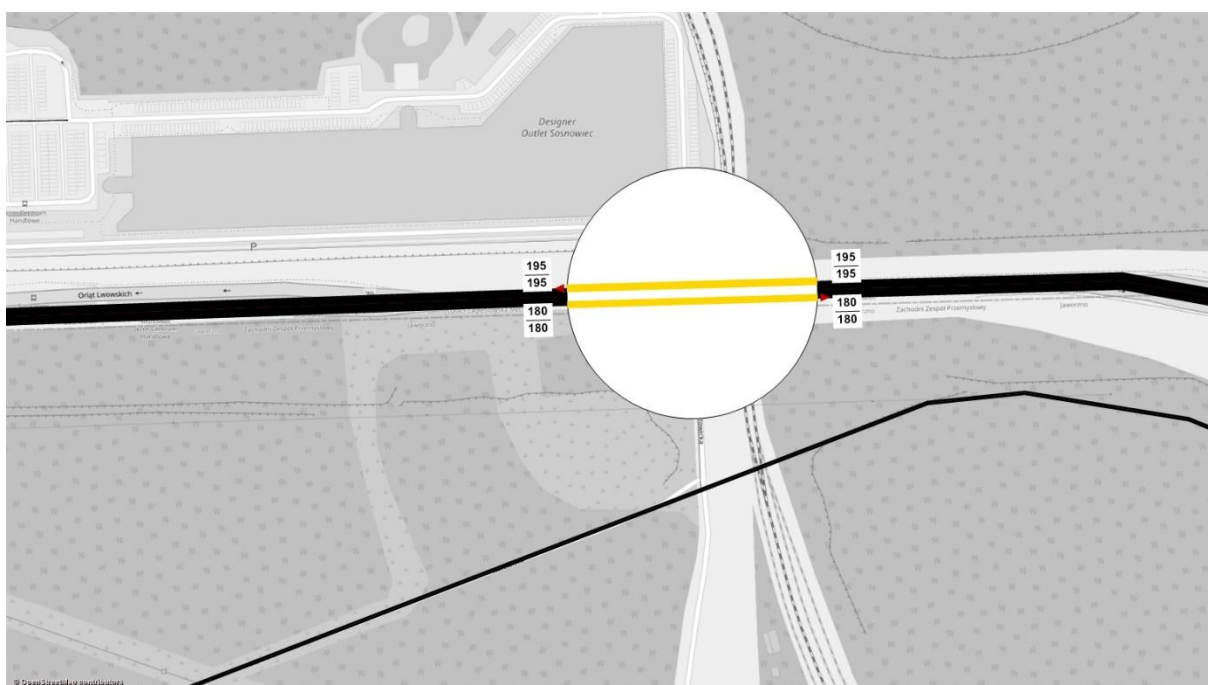


POJAZDY CIĘŻKIE

SK2

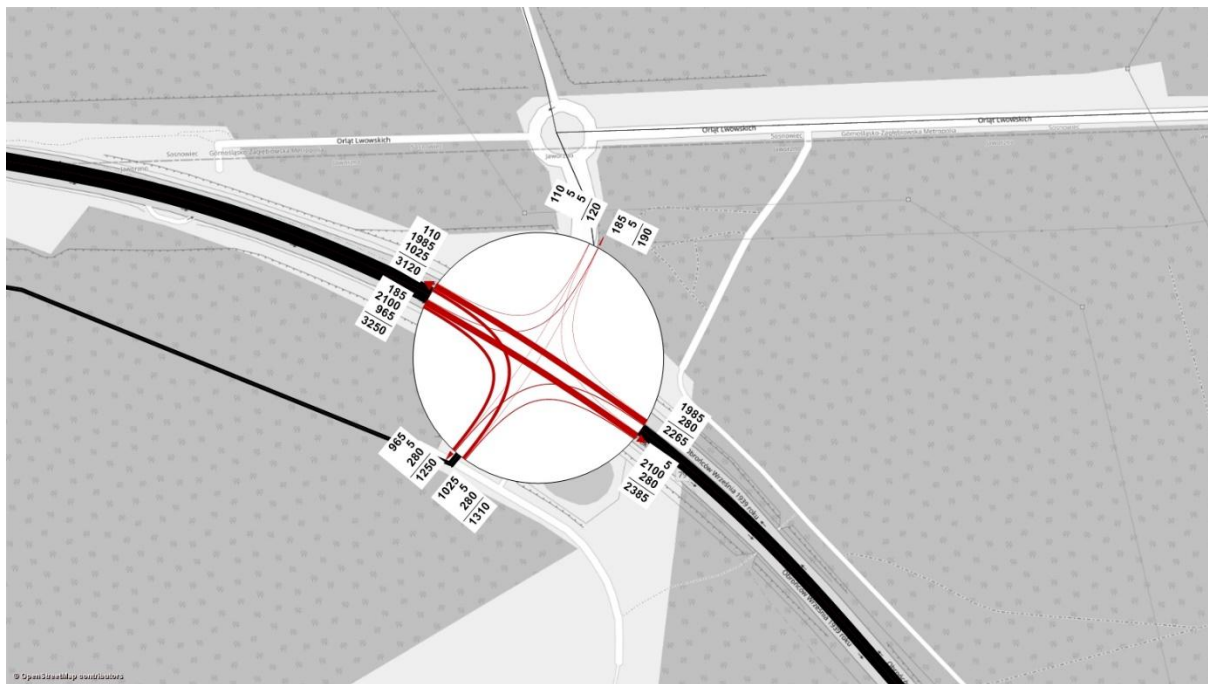


POJAZDY OGÓŁEM

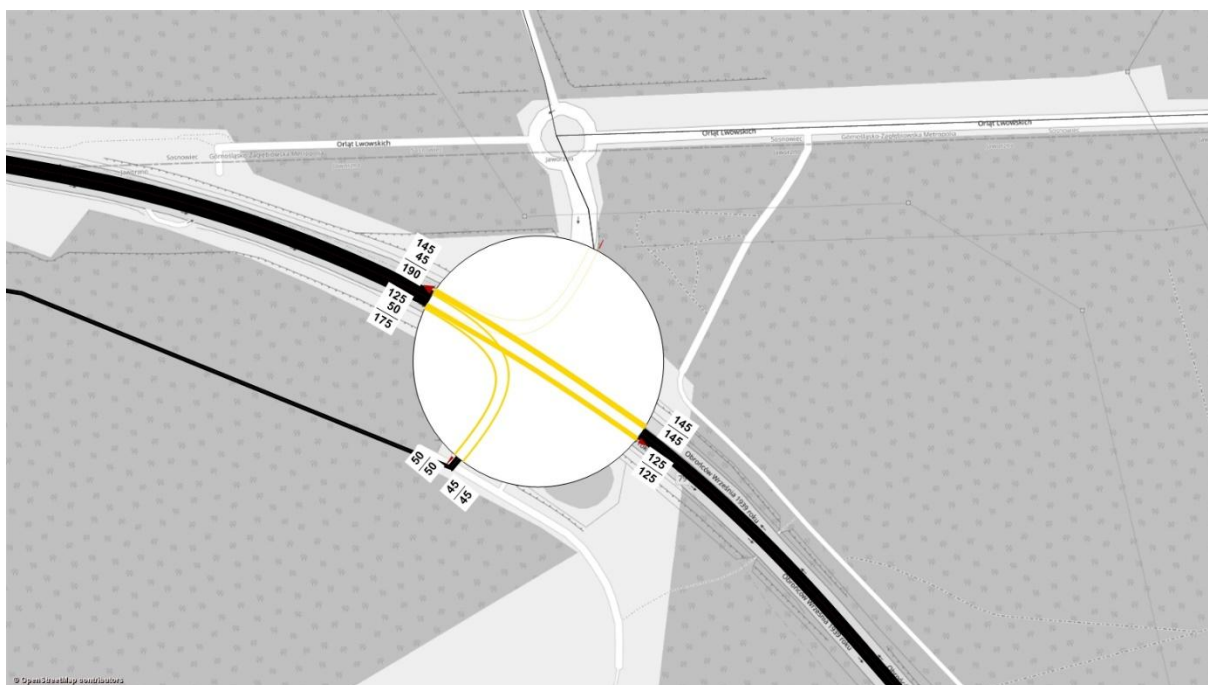


POJAZDY CIĘŻKIE

SK3

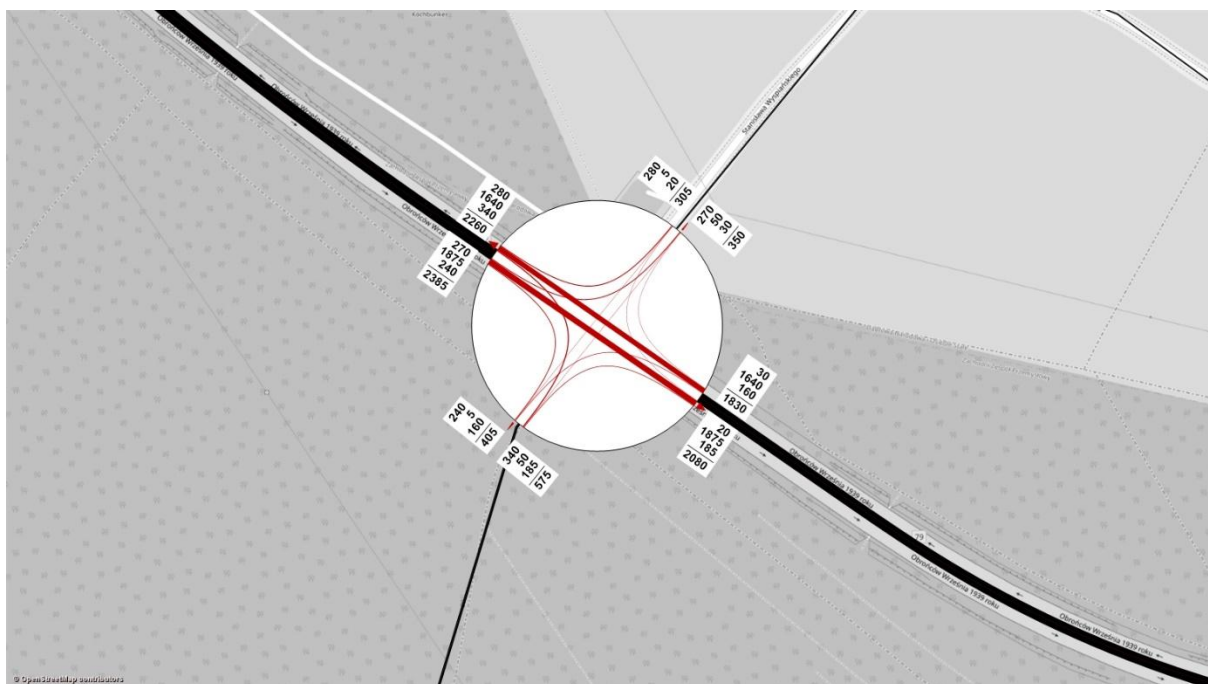


POJAZDY OGÓLEM

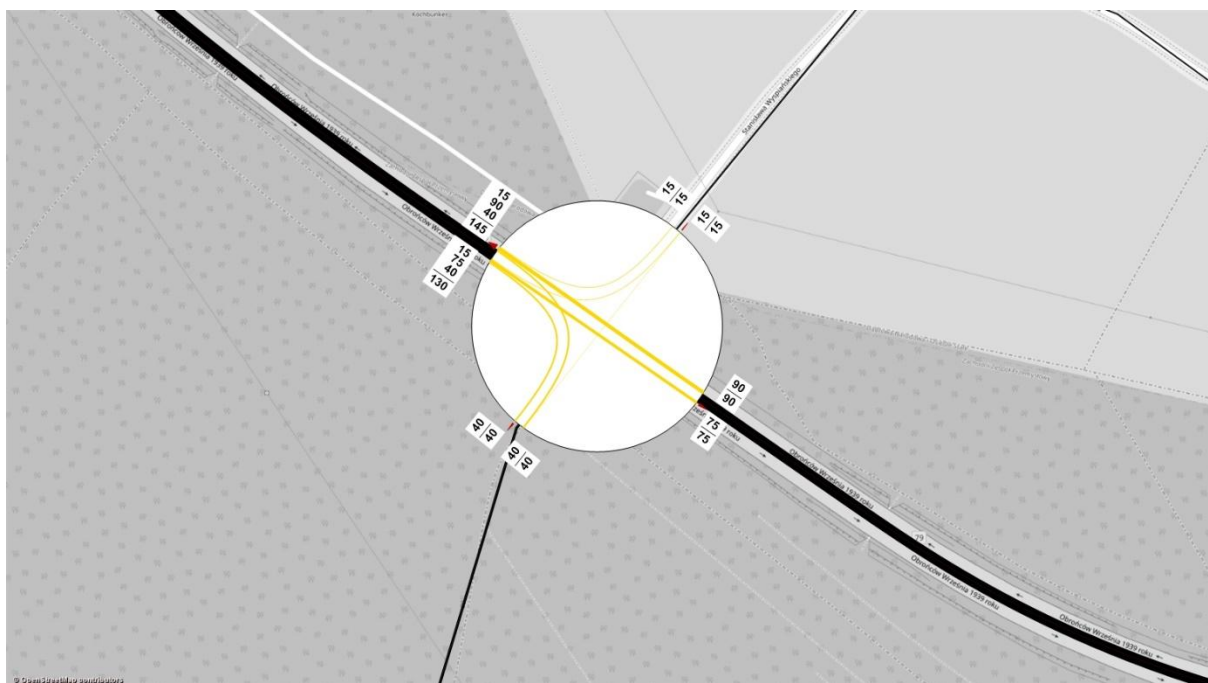


POJAZDY CIĘŻKIE

SK4

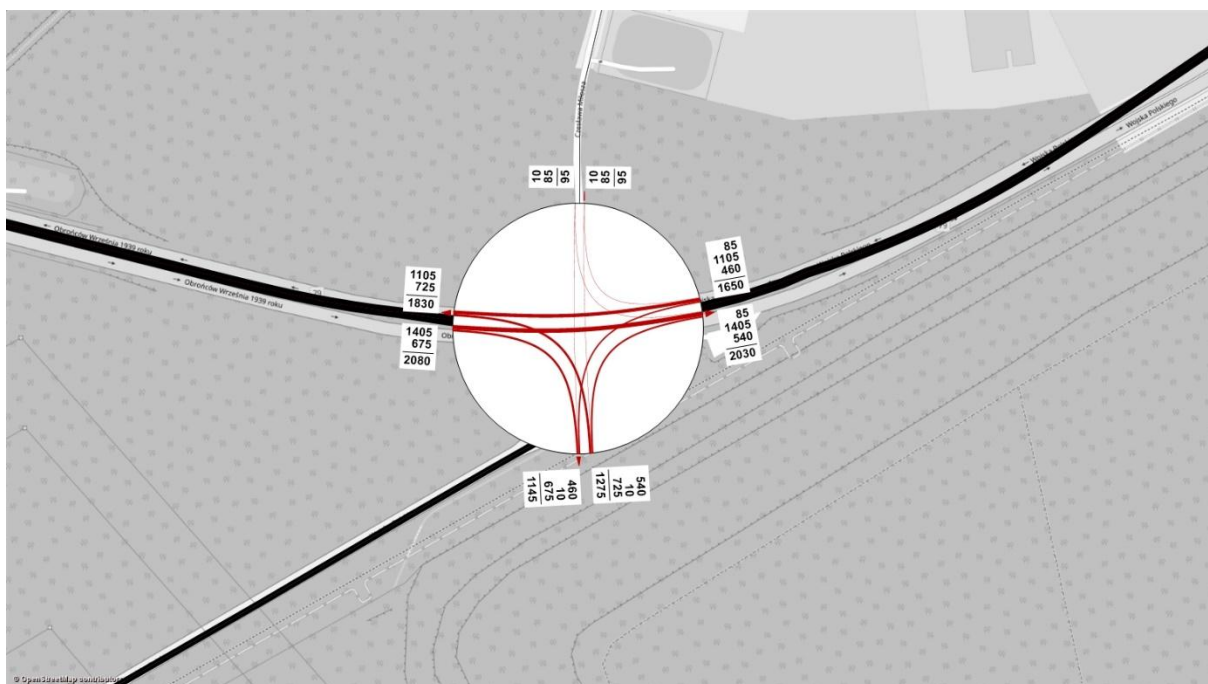


POJAZDY OGÓŁEM

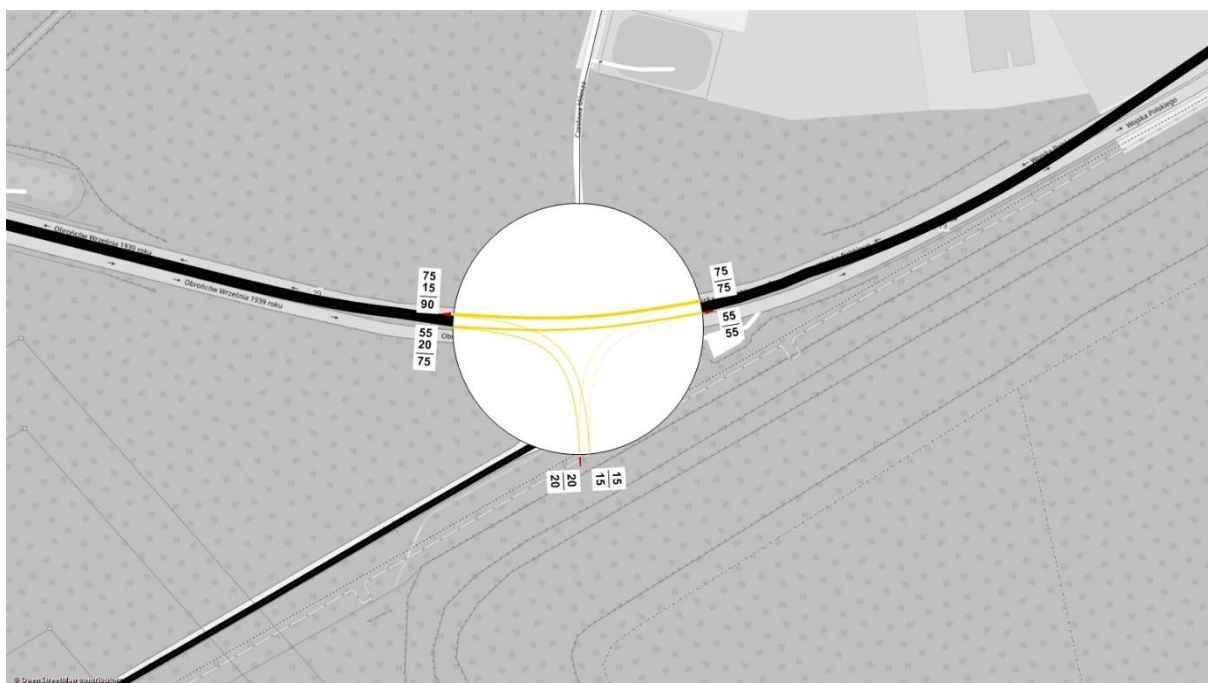


POJAZDY CIĘŻKIE

SK5

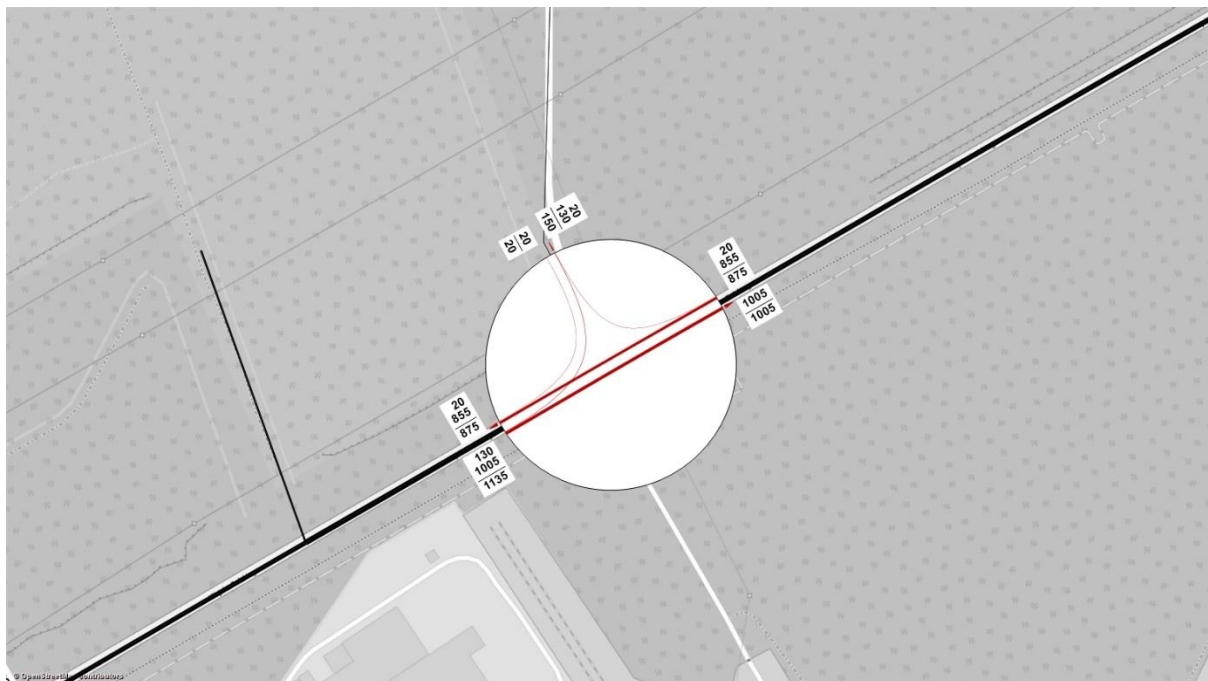


POJAZDY OGÓŁEM

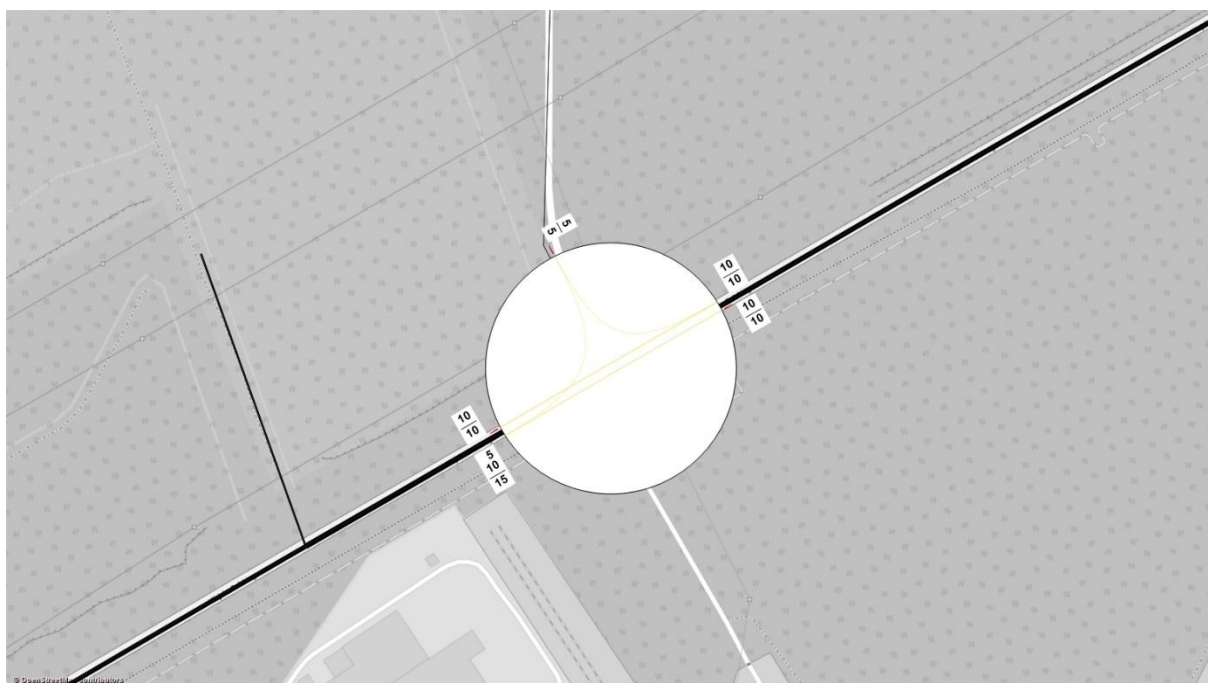


POJAZDY CIĘŻKIE

SK6



POJAZDY OGÓŁEM

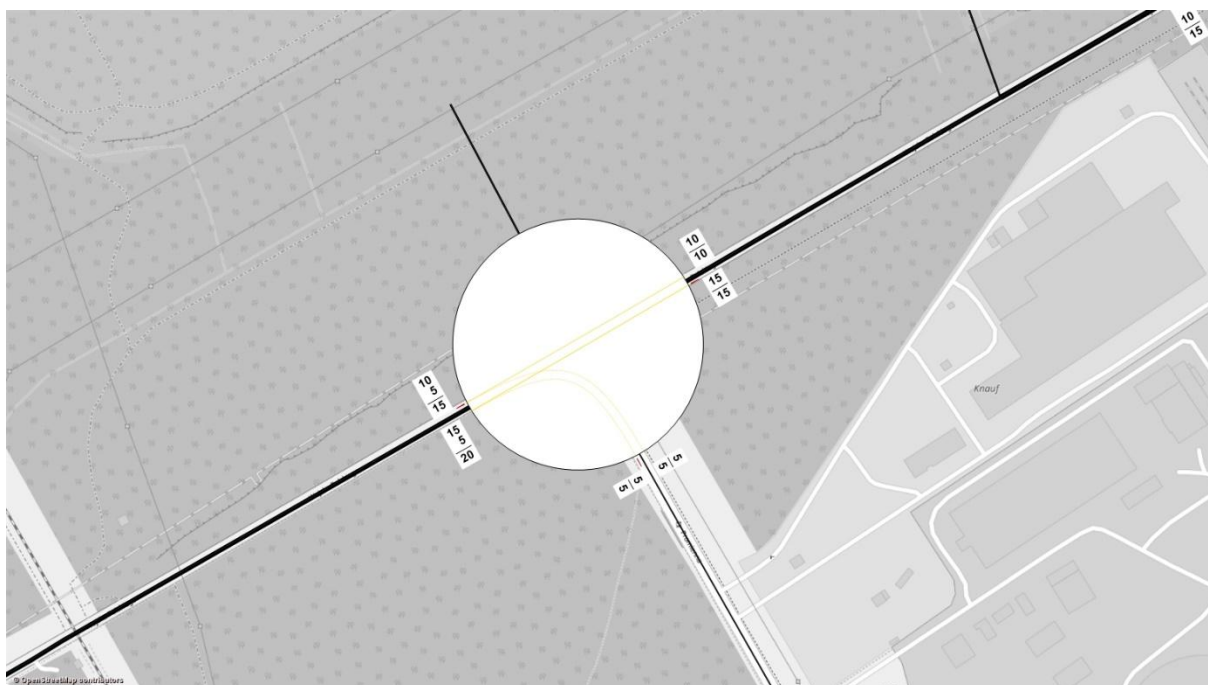


POJAZDY CIĘŻKIE

SK7

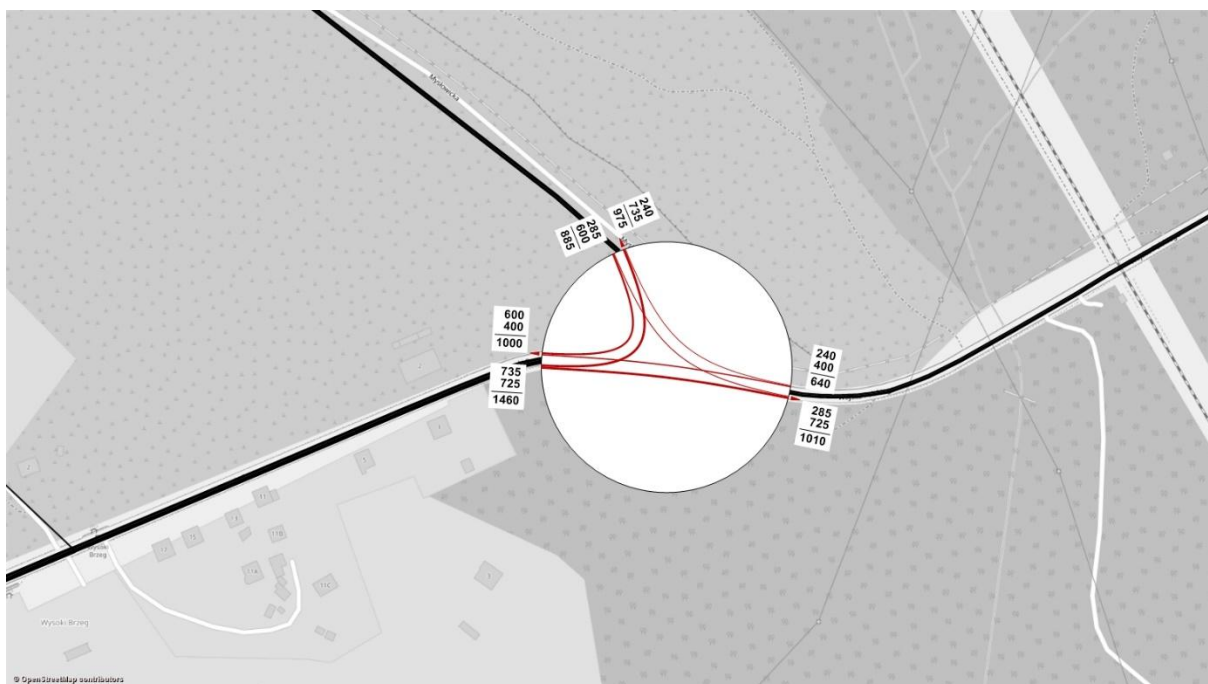


POJAZDY OGÓŁEM

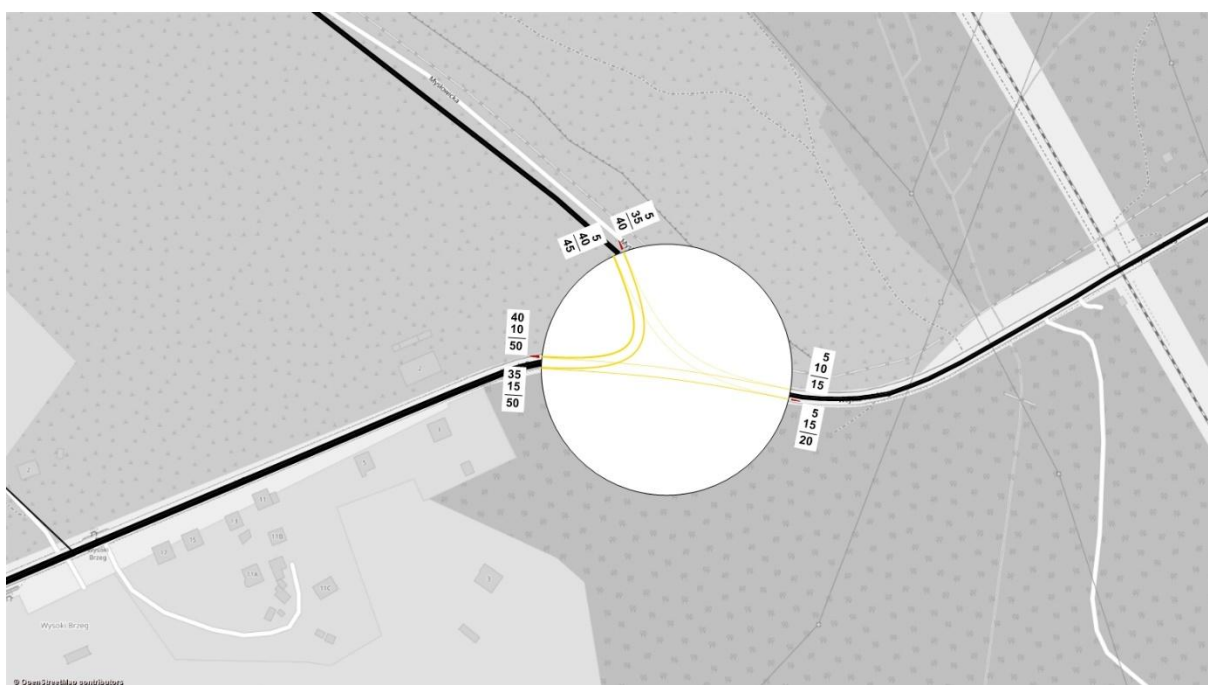


POJAZDY CIĘŻKIE

SK8

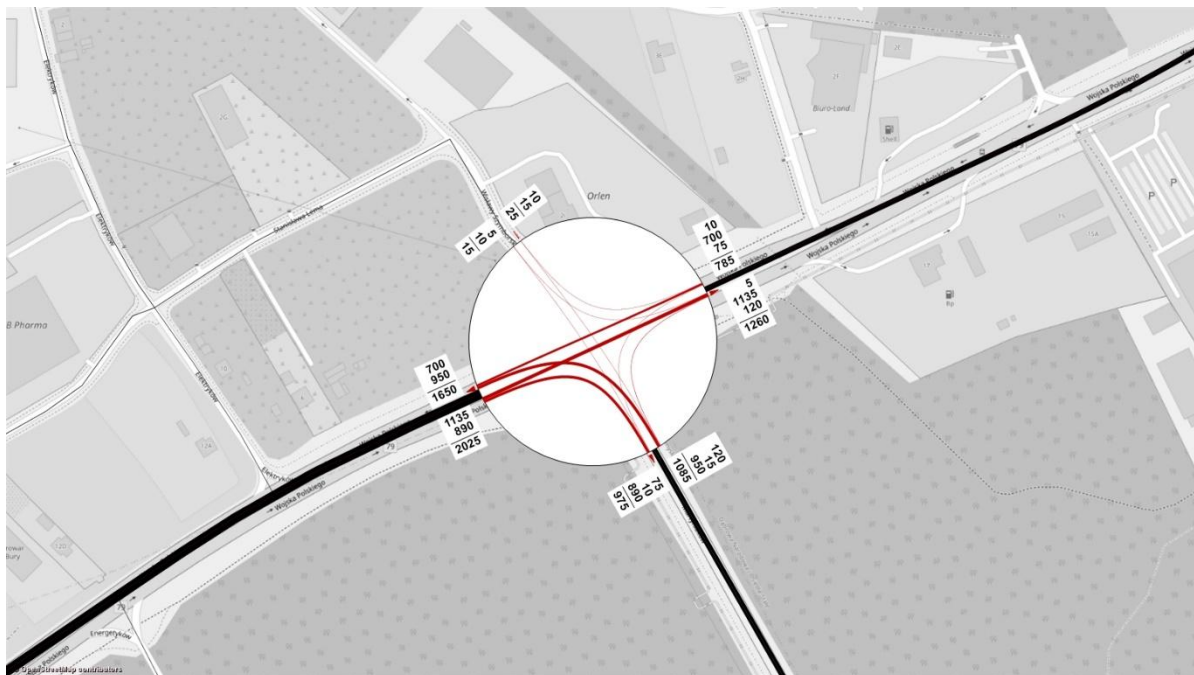


POJAZDY OGÓŁEM

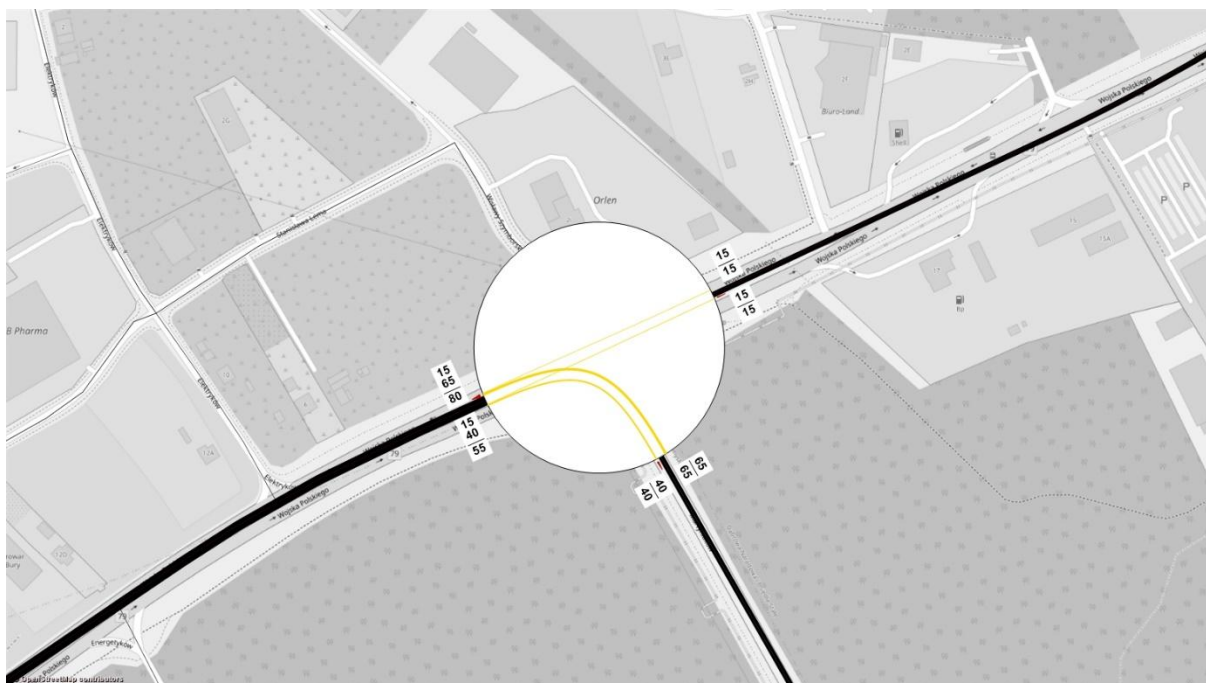


POJAZDY CIĘŻKIE

SK9



POJAZDY OGÓŁEM



POJAZDY CIĘŻKIE

3. ANALIZA PRZEPUSTOWOŚCI PUNKTÓW WĘZŁOWYCH

3.1. Wstęp

Przedstawione poniżej wyniki dotyczą analizy ruchowej nowoprojektowanych dwupoziomowych węzłów będących częścią drogi krajowej DK79 oraz skrzyżowań w ciągu ulicy Wojska Polskiego na terenie miasta Jaworzno.

Do przeprowadzonej w ramach opracowania analizy przyjęto zaprojektowane rozwiązania geometryczne poszczególnych skrzyżowań i węzłów oraz podstawowe parametry ruchowe takie jak: szerokość pasów ruchu, pochylenie podłużne, zakładana średnia prędkość pojazdów, procentowy udział pojazdów ciężarowych w ruchu, występowanie oraz rodzaj kanalizacji ruchu.

3.2. Obliczanie przepustowości metodą mikrosymulacji

Poszczególne symulacje ruchowe wykonano przy użyciu programu **Synchro Studio 7** firmy **Trafficware**, które to sporządzono dla 20 minutowych interwałów przy obciążeniu sieci drogowej rozpatrywanego obszaru prognozowanym na 2030 rok ruchem pojazdów w godzinie popołudniowego szczytu komunikacyjnego.

Uzyskane wyniki przedstawiono w dziesiątej oraz dwudziestej minucie trwania symulacji i zamieszczono poniżej w postaci graficznej. Dodatkowo dla wszystkich punktów węzłowych uzyskane wyniki każdej symulacji przedstawiono w postaci plików multimedialnych zapisanych w formacie *avi*. i załączono do niniejszego opracowania.

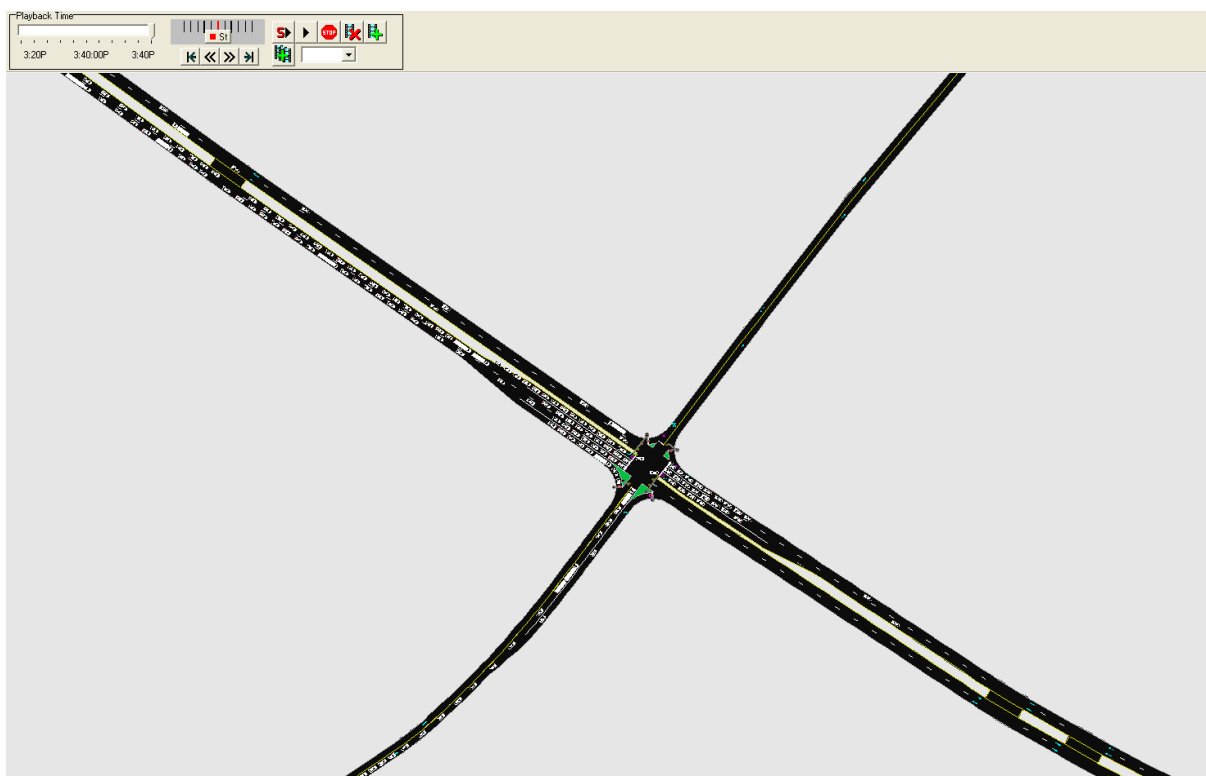
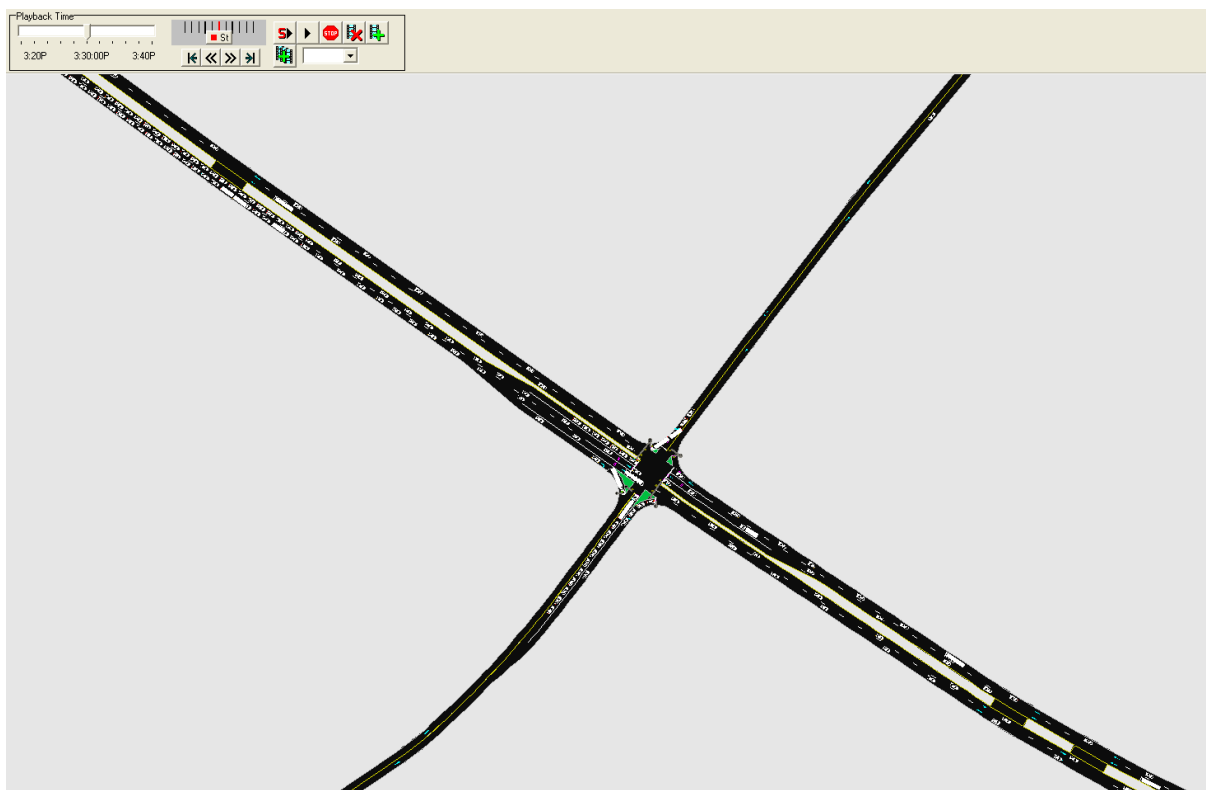
Symulacje ruchowe przedstawiono w postaci multimedialnej w następujących plikach:

- SK-4 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Stanisława Wyspiańskiego jako jednopoziomowe skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną. **W0_SK4_2030.avi**
- SK-5 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Czesława Miłosza – ul. Wojska Polskiego jako jednopoziomowe skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną. **W0_SK5_2030.avi**
- SK-4 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Stanisława Wyspiańskiego jako dwupoziomowy węzeł. **W1_SK4_2030.avi**
- SK-5 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Czesława Miłosza – ul. Wojska Polskiego jako dwupoziomowy węzeł. **W1_SK5_2030.avi**
- SK-6 ul. Wojska Polskiego – wjazd do fabryki IZERA i SK-7 ul. Wojska Polskiego – ul. Promienna **W1_SK6 i SK7_2030.avi**

W celu uśrednienia wyników - symulacje dla każdego z wariantów obliczeniowych wykonywano 10-cio krotnie i jako ich wynik przyjęto wartości średnie.

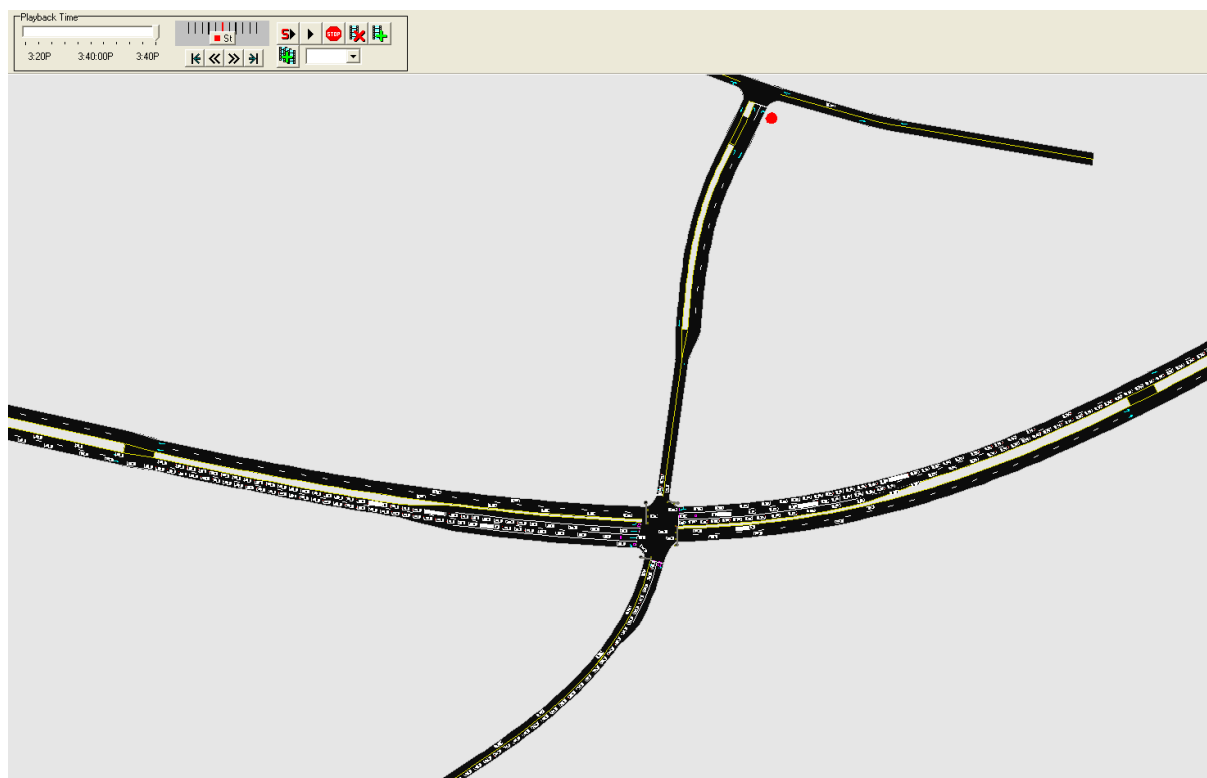
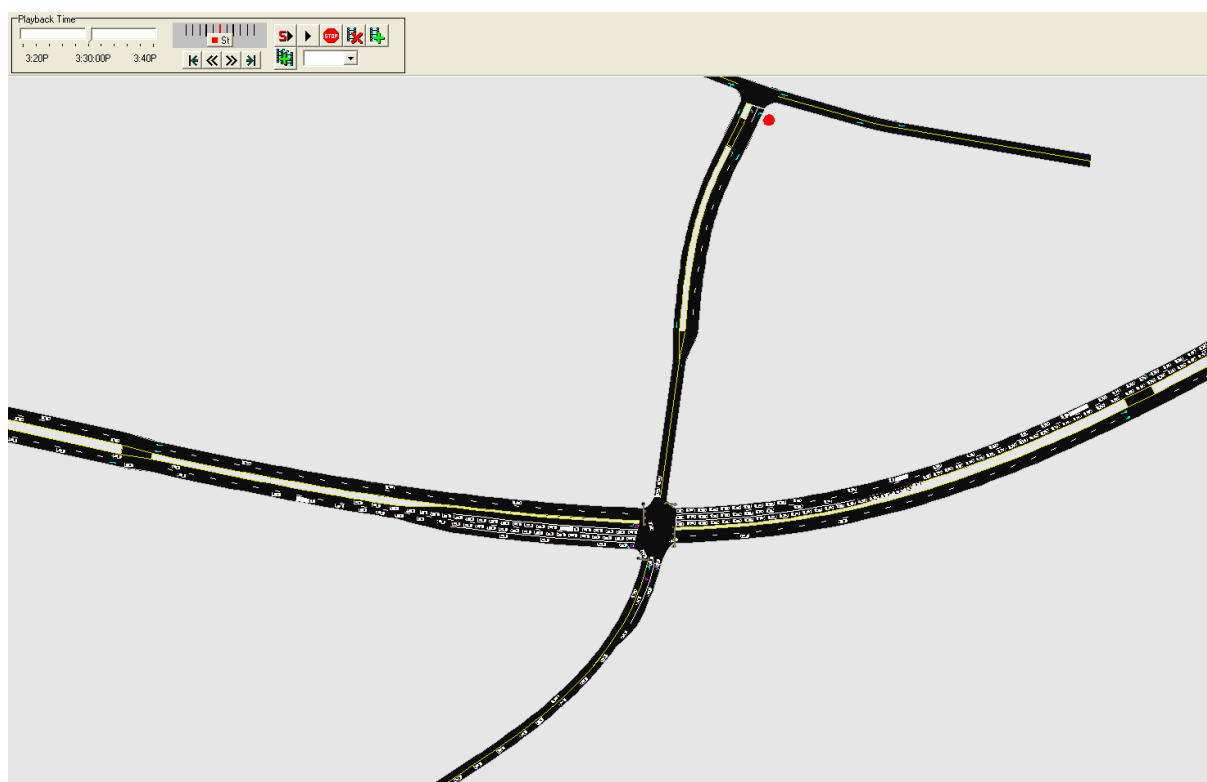
Obraz symulacji skrzyżowania SK-4 ul. Odrońców Września 1939 Roku – ul. Stanisława Wyspiańskiego jako jednopoziomowe skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną dla popołudniowego szczytu komunikacyjnego 2030r.

W0_SK4_2030.avi



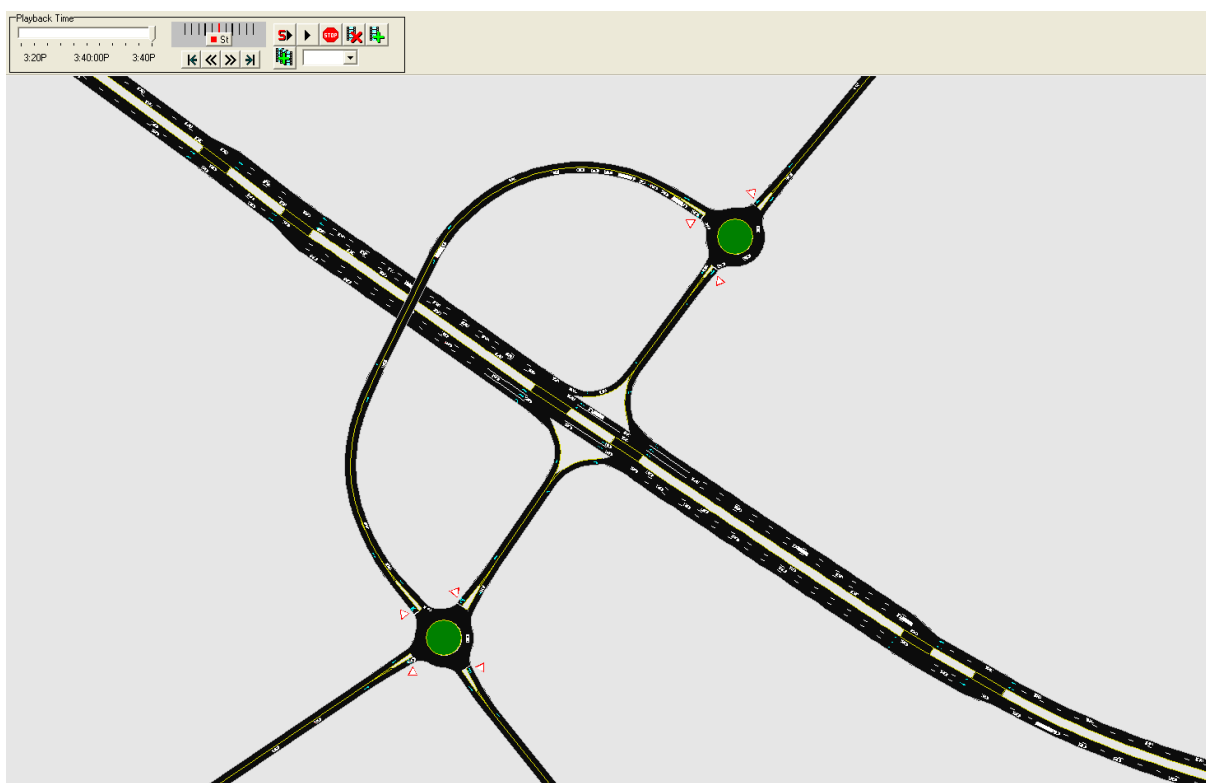
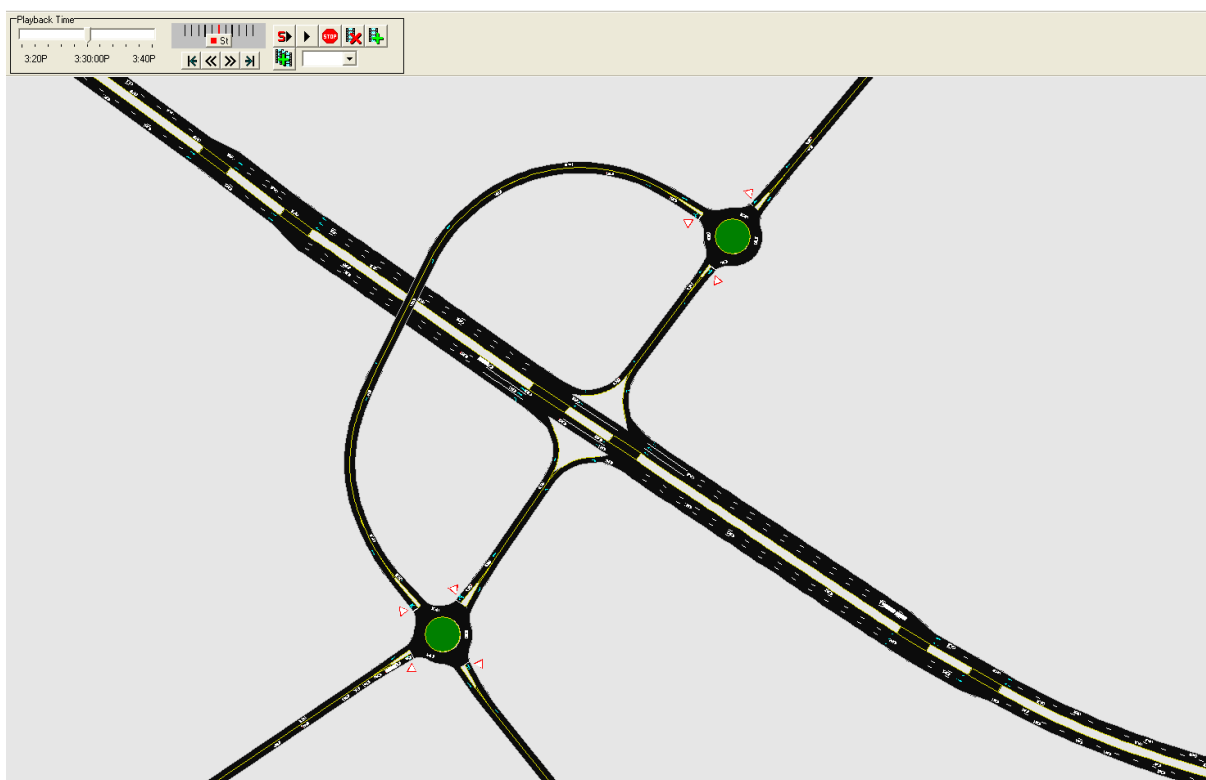
Obraz symulacji skrzyżowania SK-5 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Czesława Miłosza – ul. Wojska Polskiego jako jednopoziomowe skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną dla popołudniowego szczytu komunikacyjnego 2030r.

W0_SK5_2030.avi

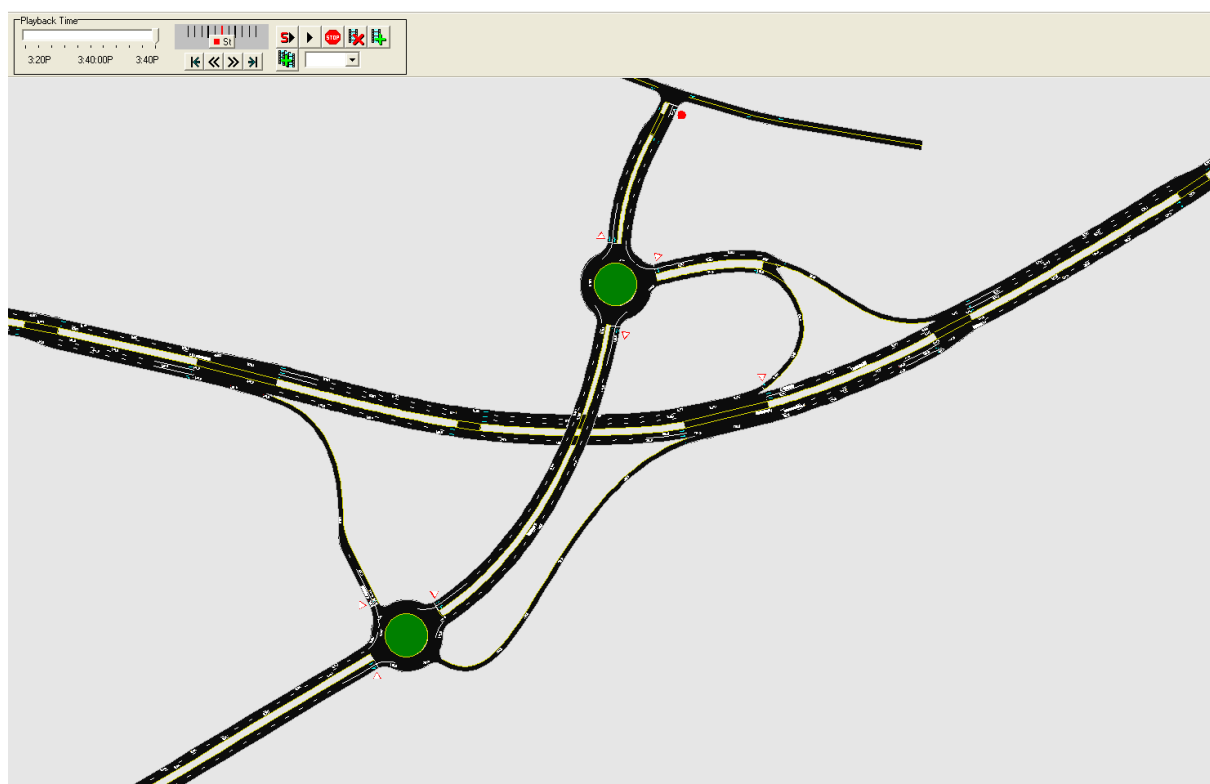
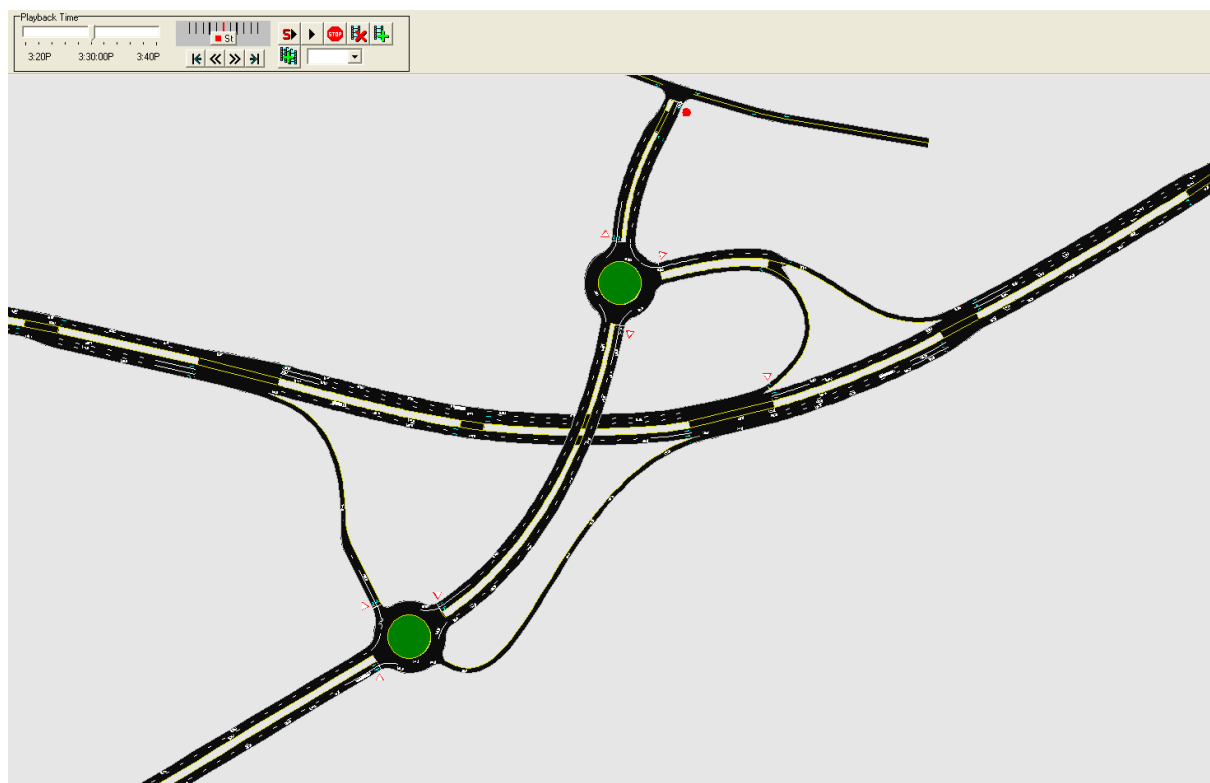


Obraz symulacji węzła dwupoziomowego SK-4 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Stanisława Wyspiańskiego dla południowego szczytu komunikacyjnego 2030r.

W1_SK4_2030.avi

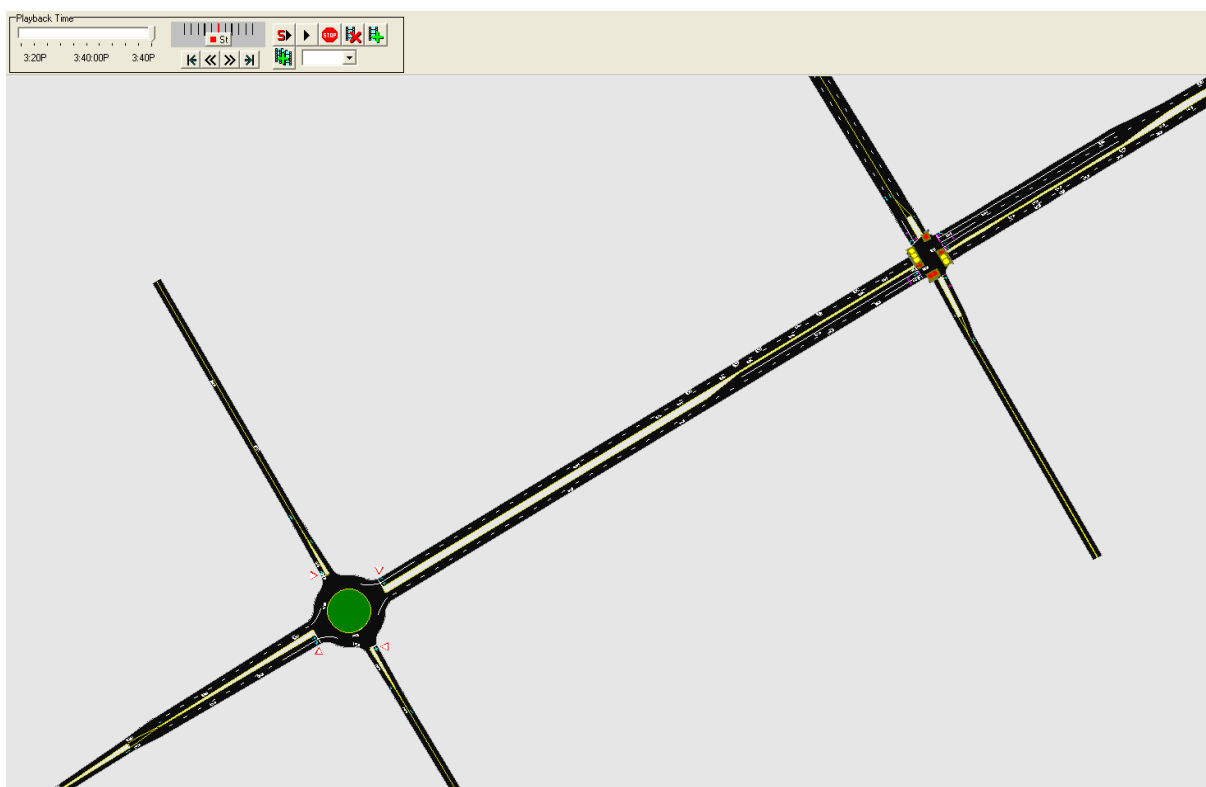
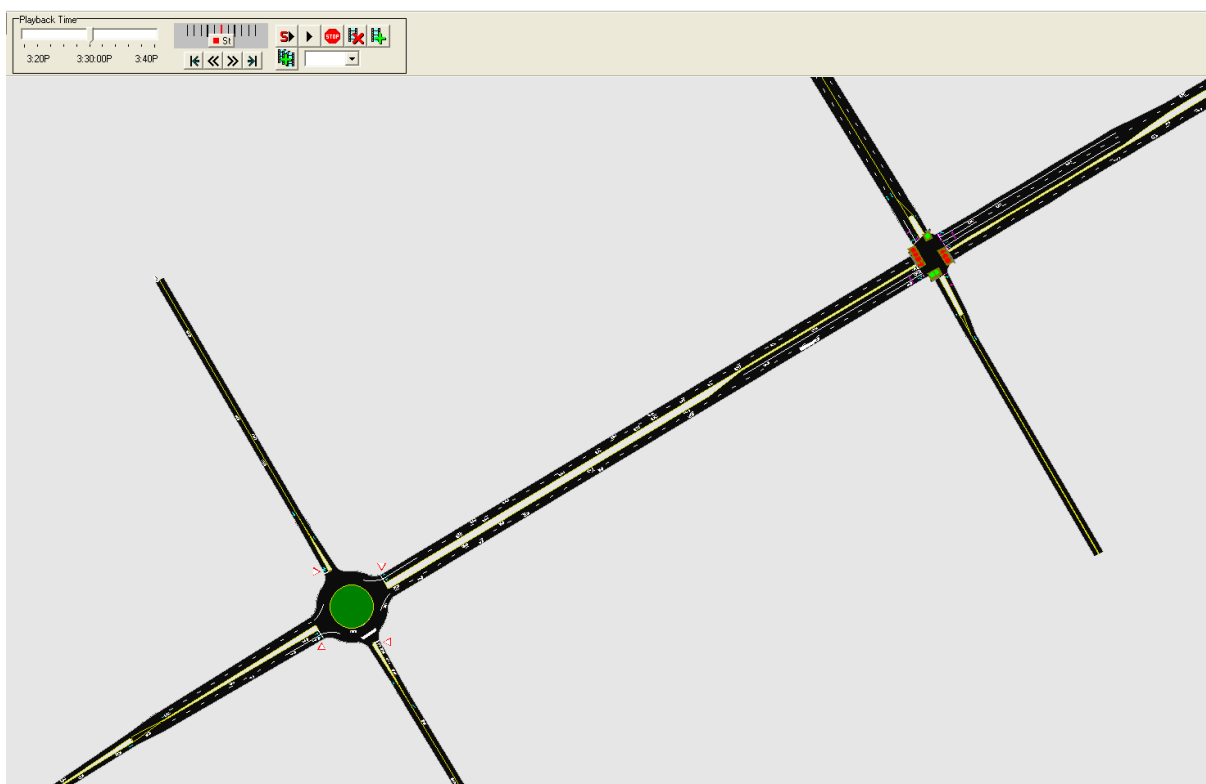


Obraz symulacji węzła dwupoziomowego SK-5 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Czesława Miłosza – ul. Wojska Polskiego dla południowego szczytu komunikacyjnego 2030r. **W1_SK5_2030.avi**



Obraz symulacji skrzyżowań SK-6 ul. Wojska Polskiego – wjazd do fabryki IZERA jako skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną i SK-7 ul. Wojska Polskiego – ul. Promienna jako skrzyżowanie o ruchu okrężnym typu rondo dla południowego szczytu komunikacyjnego 2030r.

W1_SK6 i SK7_2030.avi



3.3. Obliczanie przepustowości metodą analityczną

3.3.1. Metodyka obliczeń

W przypadku skrzyżowania z ruchem okrężnym analizę warunków ruchu panujących w ich obrębie przeprowadzono w oparciu o wyznaczenie przepustowości możliwej poszczególnych wlotów (wartość informująca, jak duży potok pojazdów mógłby wjechać z danego wlotu przy założonych wartościach natężeń ruchu tworzących potok nadrzędny dla danego wlotu) oraz jej rezerwy, co pozwala na późniejsze określenie przepustowości rzeczywistej ronda w drodze iteracji.

Podobnie jak w przypadku skrzyżowań bez sygnalizacji świetlnej podstawową miarą warunków ruchu są tutaj średnie straty czasu przypadające na pojazd. Straty te odnoszą się do odcinka wlotu ronda i obejmują straty opóźnienia pojazdu przy dojeździe do kolejki oraz straty ponoszone w kolejce. Do celów projektowania skrzyżowań nowych oraz oceny warunków ruchu na skrzyżowaniach istniejących przyjęto tzw. poziomy swobody ruchu (PSR), będące jakościową miarą warunków ruchu. Zakres zmienności warunków ruchu podzielony został na cztery stany, którym odpowiadają następujące przedziały strat czasu:

I PSR (warunki bardzo dobre)	-	0 - 15 s/P
II PSR (warunki dobre)	-	15,1 - 30 s/P
III PSR (warunki przeciętne)	-	30,1 - 50 s/P
IV PSR (warunki niekorzystne)	-	ponad 50 s/P

Zaleca się tak projektować skrzyżowania, aby na wlotach warunki ruchu nie były gorsze niż odpowiadające III PSR, a wyjątkowo IV PSR. Poziom III PSR może oznaczać niestabilne warunki ruchu, przy których nawet niewielki wzrost natężenia ruchu może spowodować szybki wzrost długości kolejek i strat czasu. Tak niekorzystne warunki ruchu nie byłyby akceptowane przez większość kierowców. Przy dopuszczeniu IV PSR średnie straty czasu nie powinny przekraczać 75 s/P, a rezerwa przepustowości możliwej nie powinna być mniejsza niż 30 P/h.

Oceny przepustowości oraz warunków ruchu w przypadku skrzyżowań z sygnalizacją świetlną dokonano przy założeniu, że jest to sygnalizacja stałoczasowa. W rzeczywistości jednak z uwagi na lepszą efektywność pracy zastosowana została sygnalizacja akomodacyjna.

Procedury zawarte w metodzie mogą być użyte do oceny sprawności funkcjonowania skrzyżowania lub jego poszczególnych wlotów, przy analizie zasadności wprowadzenia sygnalizacji świetlnej oraz przy podejmowaniu decyzji o ewentualnej konieczności jego modernizacji.

Ocena występujących warunków ruchu na skrzyżowaniu jest również podstawą oceny poprawności przyjętego

programu sygnalizacji, organizacji ruchu oraz rozwiązania geometrycznego skrzyżowania. Wykorzystuje się głównie wielkości strat czasu, częstość zatrzymań oraz długości kolejek pojazdów na poszczególnych pasach ruchu.

Miarą warunków ruchu panujących na poszczególnych wlotach skrzyżowania z sygnalizacją świetlną są poziomy swobody ruchu (PSR), którym odpowiadają następujące średnie przedziały strat czasu pojazdów:

I PSR (warunki bardzo dobre)	-	0 – 20 s/P
II PSR (warunki dobre)	-	20,1 – 45 s/P
III PSR (warunki przeciętne)	-	45,1 – 80 s/P
IV PSR (warunki niekorzystne)	-	ponad 80 s/P.

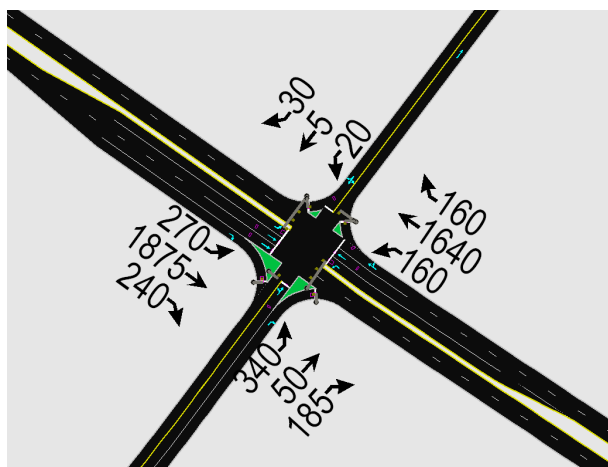
Zgodnie z zaleceniami wytycznych projektowania skrzyżowań drogowych warunki ruchu na skrzyżowaniu powinny odpowiadać I - III **PSR**. W przypadku IV poziomu swobody ruchu może on być dopuszczony jedynie w sytuacjach wyjątkowych, jednak straty czasu nie powinny przekraczać 100 s/P, a stopień obciążenia wartości $X=1,0$.

W ocenie rozwiązania skrzyżowania należy również sprawdzić, czy długość tworzących się kolejek nie przekracza wartości dopuszczalnej.

Wyniki obliczeń przedstawiono w postaci skróconych tabel przy następujących oznaczeniach:

T	- długość cyklu dla sygnalizacji stałoczasowej;
G[1]	- długość światła zielonego dla kolejnej fazy (tutaj nr 1);
X	- współczynnik obciążenia reprezentujący stosunek natężenia do przepustowości;
s/P	- średnie straty czasu w sekundach na pojazd;
WLOT	- kolejny numer wlotu wg zamieszczonego szkicu;
PAS	- kolejny numer pasa na wlocie;
ORGANIZACJA	- przyjęta relacja lub kombinacja relacji ruchu na analizowanym pasie.

Ocena warunków ruchu projektowanego skrzyżowania z sygnalizacją świetlną SK-4 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Stanisława Wyspiańskiego dla prognozowanych na 2030 roku wielkości natężenia ruchu.



Tab. Ocena warunków ruchu występujących w punkcie węzłowym skrzyżowania.

WŁOT	PAS	ORGANIZACJA	NATEZENIE [P/h]	STRATY [s/P]	NAT-NAS [P/hz]	X [-]	PRZEPUSTOWOSC [P/h]
1	1	L	270	425.4	1421	1.341	201
1	2	W	938	98.8	1797	1.044	898
1	3	W	938	98.8	1797	1.044	898
1	4	P	240	18.6	1240	0.387	620
2	1	LW	390	98.4	1534	0.984	396
2	2	P	185	22.0	1483	0.288	643
3	1	L	160	58.1	1514	0.746	214
3	2	W	914	88.8	1775	1.030	887
3	3	WP	886	89.5	1721	1.030	861
4	1	LWP	55	34.3	1471	0.116	475
Globalne straty czasu = 144.08 h*P/h							

WYNIKI DLA

T = 120 s

G[1] = 16 s

G[2] = 59 s

G[3] = 30 s

Miarą warunków ruchu panujących na poszczególnych wlotach skrzyżowania z sygnalizacją świetlną są poziomy swobody ruchu (PSR), którym odpowiadają następujące średnie przedziały strat czasu pojazdów:

I PSR (warunki bardzo dobre)	-	0 – 20 s/P
II PSR (warunki dobre)	-	20,1 – 45 s/P
III PSR (warunki przeciętne)	-	45,1 – 80 s/P
IV PSR (warunki niekorzystne)	-	ponad 80 s/P.

Obsługiwane wloty w fazie:

G1 – 1L+ 3L + 2P , G2 – 1WP+ 3WP , G3 – 2+ 4

Oznaczenie wlotów:

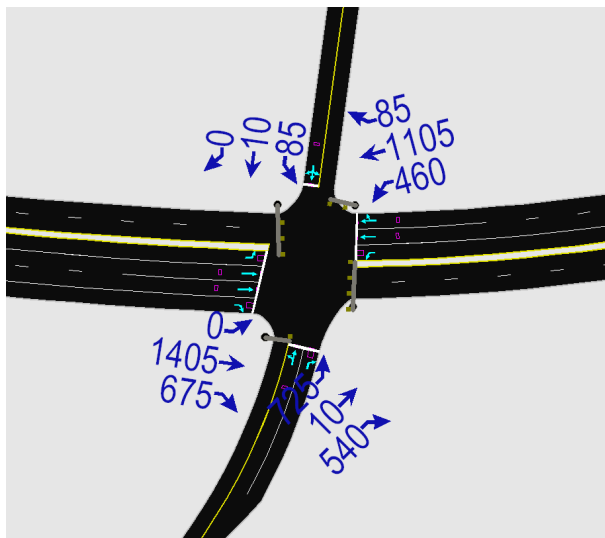
Włot 1 – ul. Obrońców Września 1939 Roku /W/

Włot 2 – ul. Stanisława Wyspiańskiego /S/

Włot 3 – ul. Obrońców Września 1939 Roku /E/

Włot 4 – ul. Stanisława Wyspiańskiego /N/

Ocena warunków ruchu projektowanego skrzyżowania z sygnalizacją świetlną SK-5 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Czesława Miłosza – ul. Wojska Polskiego dla prognozowanych na 2030 roku wielkości natężenia ruchu.



Tab. Ocena warunków ruchu występujących w punkcie węzłowym skrzyżowania.

WLOT		PAS	ORGANIZACJA	NATEZENIE	STRATY	NAT-NAS	X	PRZEPUSTOWOSC	WYNIKI DLA	
				[P/h]	[s/P]	[P/hz]	[-]	[P/h]		
1	1		L	1	38.4	1514	0.004	276	T = 115 s GI[1] = 20 s GI[2] = 36 s GI[3] = 44 s	
1	2		W	703	266.9	1797	1.215	578		
1	3		W	703	266.9	1797	1.215	578		
1	4		P	675	485.7	1457	1.440	469		
2	1		LW	735	198.0	1638	1.146	641		
2	2		P	540	13.8	1483	0.598	903		
3	1		L	460	717.2	1514	1.664	276		
3	2		W	601	146.7	1732	1.079	557		
3	3		WP	589	147.2	1697	1.079	546		
4	1		LWP	95	22.6	1673	0.145	655		
				Globalne straty czasu = 378.57 h*P/h						

Miarą warunków ruchu panujących na poszczególnych wlotach skrzyżowania z sygnalizacją świetlną są poziomy swobody ruchu (PSR), którym odpowiadają następujące średnie przedziały strat czasu pojazdów:

I PSR (warunki bardzo dobre)	-	0 – 20 s/P
II PSR (warunki dobre)	-	20,1 – 45 s/P
III PSR (warunki przeciętne)	-	45,1 – 80 s/P
IV PSR (warunki niekorzystne)	-	ponad 80 s/P.

Obsługiwane wloty w fazie:

G1 – 1L+ 3L + 2P , G2 – 1WP+ 3WP , G3 – 2+ 4

Oznaczenie wlotów:

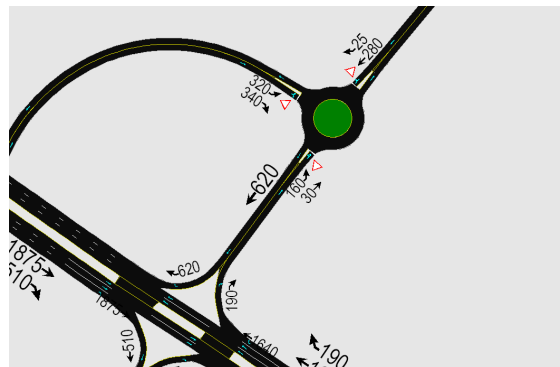
Włot 1 – ul. Obrońców Września 1939 Roku /W/

Włot 2 – ul. Stanisława Wyspiańskiego /S/

Włot 3 – ul. Obrońców Września 1939 Roku /E/

Włot 4 – ul. Stanisława Wyspiańskiego /N/

Ocena warunków ruchu **północnego skrzyżowania o ruchu okrężnym typu rondo** wchodzącego w skład projektowanego węzła dwupoziomowego w miejscu SK-4 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Stanisława Wyspiańskiego dla prognozowanych na 2030 roku wielkości natężenia ruchu.



Tab. Ocena warunków ruchu występujących w punkcie węzłowym północnego skrzyżowania typu rondo na SK-4.

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU TYPU RONDO						
ZESTAWIENIE WYNIKÓW				FORMULARZ	W	
ZAMAWIAJĄCY:						
Nr pracy:		Data:		Projekt nadrzędny:		
Miejscowość:	Jaworzno					
Skrzyżowanie:	SK-4N					
Wykonawca:						
Analizę wykonał(a):				Podpis:		
Pomiar natężenia ruchu:	NIE	Data:		Godzina:		Czas: 1 h
Rodzaj ronda:	R1 - rondo jednopasowe					
Średnica zewnętrzna ronda Dz [m]	36	Liczba wlotów na rondo:			3	
Ocena warunków ruchu na wlotach ronda						
Wlot	A	B	C			
Strata czasu d_{wl} [s/P]	5	10	4			
PSR	I	I	I			
Długość (zasięg) kolejki Lk [m]	13	43	6			
Przepustowość rzeczywista wlotów ronda						
Wlot	A	B	C			
Przepustowość rzeczywista ronda C_{rr} [P/h]	1748					
Przepustowość rzeczywista wlotu C_{rwl} [P/h]	463	998	289			
Wskaźnik dopuszczalnego wzrostu ruchu w_{rr} [%]	36.0					
Stopień wykorzystania przepustowości wlotów ρ_{wl} [-]	0.735					
Rezerwa przepustowości rzeczywistej wlotu ΔC_{rwl} [P/h]	123	264	77			

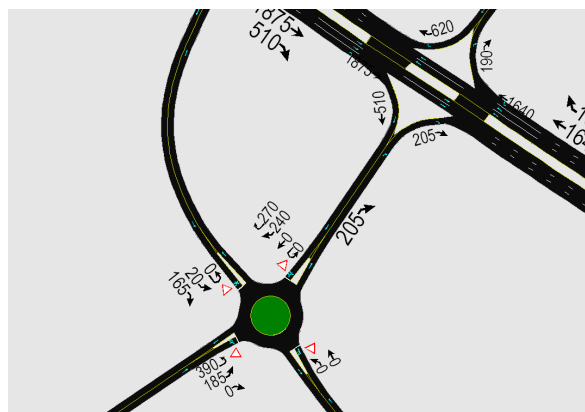
Oznaczenie wlotów:

Wlot A – ul. Stanisława Wyspiańskiego /N/

Wlot B – ul. Stanisława Wyspiańskiego /S/

Wlot C – łącznica dwupoziomowa nad DK79 /W/

Ocena warunków ruchu **południowego skrzyżowania o ruchu okrężnym typu rondo** wchodzącego w skład projektowanego węzła dwupoziomowego w miejscu SK-4 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Stanisława Wyspiańskiego dla prognozowanych na 2030 roku wielkości natężenia ruchu.



Tab. Ocena warunków ruchu występujących w punkcie węzłowym południowego skrzyżowania typu rondo na SK-4.

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU TYPU RONDO						
ZESTAWIENIE WYNIKÓW					FORMULARZ	W
ZAMAWIAJĄCY:						
Nr pracy:		Data:		Projekt nadrzędny:		
Miejscowość:	Jaworzno		Skrzyżowanie:	SK-4S		
Wykonawca:			Analizę wykonał:		Podpis:	
Pomiar natężenia ruchu:	NIE	Data:		Godzina:		
				Czas:	1 h	
Rodzaj ronda:	R1 - rondo jednopasowe	Średnica zewnętrzna ronda Dz [m]	36	Liczba wlotów na rondo:	4	
Ocena warunków ruchu na wlotach ronda						
Wlot	A	B	C	D		
Strata czasu d_{wi} [s/P]	12	3	6	3		
PSR	I	I	I	I		
Długość (zasięg) kolejki L_k [m]	37	0	27	6		
Przepustowość rzeczywista wlotów ronda						
Wlot	A	B	C	D		
Przepustowość rzeczywista ronda C_{rr} [P/h]	1875					
Przepustowość rzeczywista wlotu C_{rwi} [P/h]	751	3	848	275		
Wskaźnik dopuszczalnego wzrostu ruchu w_{rr} [%]	32.5					
Stopień wykorzystania przepustowości wlotów ρ_{wi} [-]	0.755					
Rezerwa przepustowości rzeczywistej wlotu ΔC_{rwi} [P/h]	184	1	208	68		

Oznaczenie wlotów:

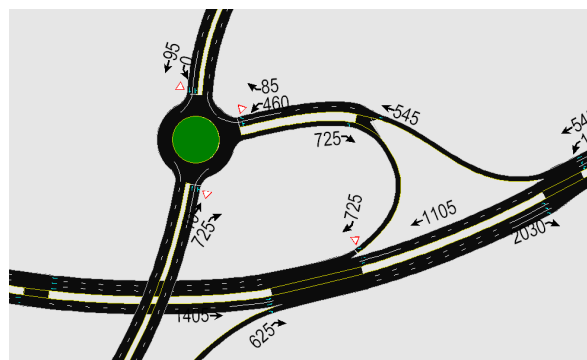
Wlot A – ul. Stanisława Wyspiańskiego /N/

Wlot C – ul. Stanisława Wyspiańskiego /S/

Wlot B – droga techniczna /E/

Wlot D – łącznica dwupoziomowa nad DK79 /W/

Ocena warunków ruchu **północnego skrzyżowania o ruchu okrężnym typu rondo** wchodzącego w skład projektowanego węzła dwupoziomowego w miejscu SK-5 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Czesława Miłosza – ul. Wojska Polskiego dla prognozowanych na 2030 roku wielkości natężenia ruchu.



Tab. Ocena warunków ruchu występujących w punkcie węzłowym północnego skrzyżowania typu rondo na SK-5.

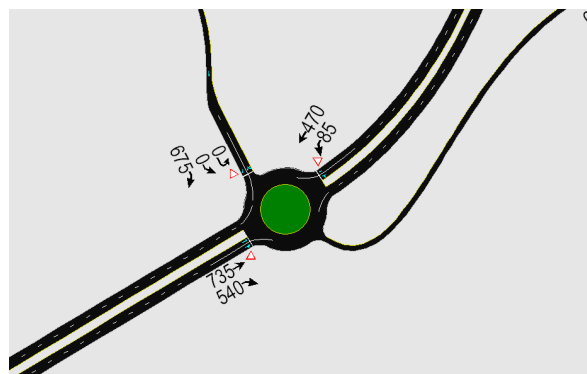
OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU TYPU RONDO						
ZESTAWIENIE WYNIKÓW				FORMULARZ	W	
ZAMAWIAJĄCY:						
Nr pracy:		Data:		Projekt nadrzędny:		
Miejscowość:	Jaworzno					
Skrzyżowanie:	SK-5N					
Wykonawca:						
Analizę wykonał:				Podpis:		
Pomiar natężenia ruchu:	NIE	Data:		Godzina:		Czas: 1 h
Rodzaj ronda:	R21-R22 - rondo dwupasowe					
Średnica zewnętrzna ronda Dz [m]	52	Liczba wlotów na rondo:			3	
Ocena warunków ruchu na wlotach ronda						
Wlot	A		B		C	
Strata czasu d_{wi} [s/P]	1		0		1	
PSR	I		I		I	
Długość (zasięg) kolejki L_k [m]	0	6.2	6	6.2	6	6.2
Przepustowość rzeczywista wlotów ronda						
Wlot	A		B		C	
Przepustowość rzeczywista ronda C_{rr} [P/h]	4070					
Przepustowość rzeczywista wlotu C_{rwi} [P/h]	287		1612		2172	
Wskaźnik dopuszczalnego wzrostu ruchu w_{rr} [%]	165.5					
Stopień wykorzystania przepustowości wlotów ρ_{wi} [-]	0.377					
Rezerwa przepustowości rzeczywistej wlotu ΔC_{rwi} [P/h]	179		1005		1354	

Oznaczenie wlotów:

Wlot A – ul. Czesława Miłosza /N/
Wlot C – ul. Wojska Polskiego /S/

Wlot B – łącznica z ul. Obrońców Września 1939 Roku /E/

Ocena warunków ruchu **południowego skrzyżowania o ruchu okrężnym typu rondo** wchodzącego w skład projektowanego węzła dwupoziomowego w miejscu SK-5 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Czesława Miłosza – ul. Wojska Polskiego dla prognozowanych na 2030 roku wielkości natężenia ruchu.



Tab. Ocena warunków ruchu występujących w punkcie węzłowym północnego skrzyżowania typu rondo na SK-5.

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU TYPU RONDO							
ZESTAWIENIE WYNIKÓW						FORMULARZ	W
ZAMAWIAJĄCY:							
Nr pracy:		Data:		Projekt nadrzędny:			
Miejscowość:	Jaworzno			Skrzyżowanie:	SK-5S		
Wykonawca:				Analizę wykonał:	Podpis:		
Pomiar natężenia ruchu:	NIE		Data:		Godzina:		Czas: 1 h
Rodzaj ronda:	RS1-RS2 - rondo semi-dwupasowe		Średnica zewnętrzna ronda Dz [m]	52	Liczba wlotów na rondo:	4	
Ocena warunków ruchu na wlotach ronda							
Wlot	A		B		C		D
Strata czasu dwl [s/P]	2		3		11		24
PSR	I		I		I		II
Długość (zasięg) kolejki LK [m]	6	12	0	56	31	12	74
Przepustowość rzeczywista wlotów ronda							
Wlot	A		B		C		D
Przepustowość rzeczywista ronda Cr [P/h]	3100						
Przepustowość rzeczywista wlotu Crwl [P/h]	687		3		1574		838
Wskaźnik dopuszczalnego wzrostu ruchu wr [%]	11.1						
Stopień wykorzystania przepustowości wlotów pwl [-]	0.900						
Rezerwa przepustowości rzeczywistej wlotu ΔCrwl [P/h]	69		1		157		84

Oznaczenie wlotów:

Wlot A – ul. Wojska Polskiego /N/
Wlot C – ul. Wojska Polskiego /S/

Wlot B – łącznica wjazdowa w ul. Obrońców Września 1939 Roku /E/
Wlot D – łącznica zjazdowa z ul. Obrońców Września 1939 Roku /W/

Ocena warunków ruchu projektowanego skrzyżowania z sygnalizacją świetlną SK-6 ul. Wojska Polskiego – wjazd do fabryki IZERA dla prognozowanych na 2030 roku wielkości natężenia ruchu.



Tab. Ocena warunków ruchu występujących w punkcie węzłowym skrzyżowania.

WLOT	PAS	ORGANIZACJA	NATEZENIE [P/h]	STRATY [s/P]	NAT-NAS [P/hz]	X [-]	PRZEPUSTOWOSC [P/h]		
1	1	L	130	28.2	1439	0.521	249	WYNIKI DLA T = 75 s GI[1] = 12 s GI[2] = 28 s GI[3] = 20 s	
1	2	W	503	19.5	1866	0.697	721		
1	3	WP	* 502	19.5	1866	0.697	721		
2	1	LWP	* 10	19.6	1690	0.021	473		
3	1	L	1	25.6	1514	0.004	262		
3	2	W	428	18.2	1890	0.585	731		
3	3	W	427	18.2	1890	0.585	731		
3	4	P	20	14.3	1494	0.035	578		
4	1	L	20	19.7	1436	0.050	402		
4	2	WP	* 20	19.7	1534	0.030	675		
Globalne straty czasu = 11.14 h*P/h									

Miarą warunków ruchu panujących na poszczególnych wlotach skrzyżowania z sygnalizacją świetlną są poziomy swobody ruchu (PSR), którym odpowiadają następujące średnie przedziały strat czasu pojazdów:

I PSR (warunki bardzo dobre)	-	0 – 20 s/P
II PSR (warunki dobre)	-	20,1 – 45 s/P
III PSR (warunki przeciętne)	-	45,1 – 80 s/P
IV PSR (warunki niekorzystne)	-	ponad 80 s/P.

Obsługiwane wloty w fazie:

G1 – 1L+ 3L , G2 – 1WP+ 3WP ,G3 – 2+ 4

Oznaczenie wlotów:

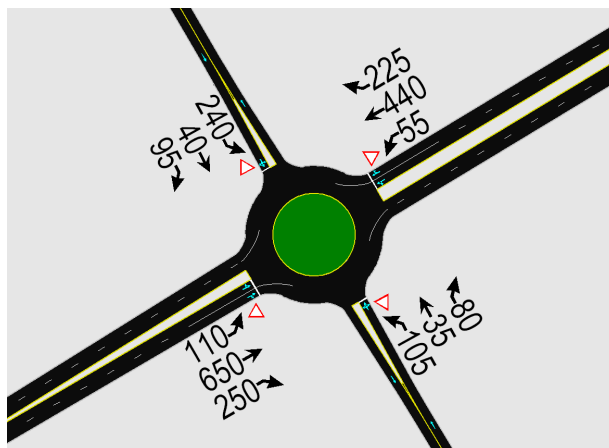
Wlot 1 – ul. Wojska Polskiego /W/

Wlot 2 – droga techniczna /S/

Wlot 3 – ul. Wojska Polskiego /E/

Wlot 4 – wjazd do fabryki IZERA /N/

Ocena warunków ruchu skrzyżowania o ruchu okrężnym typu rondo SK-7 ul. Wojska Polskiego – ul. Promienna dla prognozowanych na 2030 roku wielkości natężenia ruchu.



Tab. Ocena warunków ruchu występujących w punkcie węzłowym północnego skrzyżowania typu rondo na SK-5.

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU TYPU RONDO						
ZESTAWIENIE WYNIKÓW					FORMULARZ	W
ZAMAWIAJĄCY:						
Nr pracy:		Data:		Projekt nadrzędny:		
Miejscowość:	Jaworzno			Skrzyżowanie:	SK-7	
Wykonawca:				Analizę wykonał:		Podpis:
Pomiar natężenia ruchu:	NIE	Data:		Godzina:		Czas: 1 h
Rodzaj ronda:	RS1-RS2 - rondo semi-dwupasowe		Średnica zewnętrzna ronda Dz [m]	52	Liczba wlotów na rondo:	4
Ocena warunków ruchu na wlotach ronda						
Wlot	A	B		C	D	
Strata czasu dwl [s/P]	8	5		11	25	
PSR	I	I		I	II	
Długość (zasięg) kolejki LK [m]	19	12	19	14	50	74
Przepustowość rzeczywista wlotów ronda						
Wlot	A	B		C	D	
Przepustowość rzeczywista ronda C_{rr} [P/h]	2809					
Przepustowość rzeczywista wlotu C_{rw1} [P/h]	454	870		266	1220	
Wskaźnik dopuszczalnego wzrostu ruchu w_{rr} [%]	8.5					
Stopień wykorzystania przepustowości wlotów ρ_{w1} [-]	0.921					
Rezerwa przepustowości rzeczywistej wlotu ΔC_{rw1} [P/h]	36	69		21	96	

Oznaczenie wlotów:

Wlot A – wjazd do fabryki IZERA /N/

Wlot C – ul. Promienna /S/

Wlot B – ul. Wojska Polskiego /E/

Wlot D – ul. Wojska Polskiego /W/

3.4. Wnioski do analizy ruchowej dla prognozy 2030 roku

Wariant W0 : SK-4 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Stanisława Wyspiańskiego oraz SK-5 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Czesława Miłosza – ul. Wojska Polskiego jako jednopoziomowe skrzyżowania z sygnalizacją świetlną.

- Zakładając wzrost wielkości natężenia ruchu jak dla prognozy 2030 roku przy założeniu rozbudowy jednopoziomowych skrzyżowań SK-4: Obrońców Września 1939 Roku – ul. Stanisława Wyspiańskiego oraz SK-5: ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Czesława Miłosza – ul. Wojska Polskiego warunki ruchu w ciągu DK79 stają się skrajnie niekorzystne. Jak wynika z obliczeń przepustowości oba w/w skrzyżowania charakteryzuje ostatni – IV poziomy swobody ruchu oraz straty czasu przekraczające niejednokrotnie 100 s/P. Brak właściwej segregacji pojazdów można zauważyć również na załączonych do opracowania filmikach mikrosymulacji, gdzie kolejki pojazdów oczekujących na wjazd mają charakter szybko narastający.

Wariant W1 : SK-4 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Stanisława Wyspiańskiego oraz SK-5 ul. Obrońców Września 1939 Roku – ul. Czesława Miłosza – ul. Wojska Polskiego jako nowoprojektowane węzły dwupoziomowe.

- Zarówno obliczenia przepustowości metodą tradycyjną, jak również analiza ruchowa metodą mikrosymulacji uwzględniająca wpływ sąsiednich skrzyżowań wykazują, iż obciążając poszczególne punkty węzłowe wielkościami natężenia ruchu jak dla prognozy roku 2030 nie należy spodziewać się znaczących utrudnień w ruchu w ciągu całego analizowanego odcinka drogi krajowej DK79. Kolejki pojazdów oczekujących na wjazd nie powinny mieć charakteru narastającego, a poziomy swobody ruchu na wlotach skrzyżowań o ruchu okrężnym typu rondo kształtują się na poziomie I – II co oznacza dobre warunki ruchowe.

Skrzyżowanie z sygnalizacją świetlną SK-6 ul. Wojska Polskiego – wjazd do fabryki IZERA.

- Dla zaproponowanej geometrii skrzyżowania ul. Wojska Polskiego – wjazd do fabryki IZERA przy założeniu optymalizacji programu sygnalizacji świetlnej, poziomy swobody ruchu na poszczególnych wlotach SK-6 powinny kształtować się na poziomie I i II. Oznacza to dobre warunki ruchowe i średnie straty czasu nie przekraczające 30 s/P.

Skrzyżowanie o ruchu okrężnym typu rondo SK-7 ul. Wojska Polskiego – ul. Promienna.

- Przekrój 2x2 w ciągu ulicy Wojska Polskiego pozwala na zastosowanie dwupasowego skrzyżowania o ruchu okrężnym typu rondo. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie występuje zjawisko przeplatania przed i za punktem węzłowym, a oba pasy głównej jezdni ronda zostają w pełni wykorzystywane. Jak wynika z obliczeń przepustowości pomimo dużego natężenia ruchu w ciągu drogi głównej (1220 P/h) dla takiego rozwiązania geometrycznego można uzyskać dobre warunki ruchowe (I – II PSR) oraz około 9 % rezerwę przepustowości w 2030 roku.

4. KONCEPCJA TECHNICZNA

4.1. Lokalizacja przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest w zachodniej części miasta Jaworzno, w kwartale terenu ograniczonego następującymi drogami:

- od zachodu, drogą krajową S1
- od północy i wschodu, drogą DK 79 (ul.Ofiar Września 1939)
- od południa, drogą ul.Wojska Polskiego)

4.2. Cel i zakres opracowania

Opracowanie obejmuje wstępną koncepcję geometrii układu drogowego w celu skomunikowania docelowych terenów inwestycyjnych, które mają powstać na obszarze wskazanym w punkcie 4.1.

Celem opracowania jest zaproponowanie optymalnego rozwiązania geometryczno - ruchowego pozwalającego na sprawny i bezpieczny dojazd do w/w terenów oraz włączenie się do układu dróg publicznych miasta Jaworzno i sieci dróg krajowych w ujęciu potencjału ruchowego.

4.3. Stan istniejący

Omawiany obszar opracowania znajduje się w zachodniej części miasta Jaworzno, w kwartale terenu ograniczonego następującymi drogami:

- od zachodu, drogą krajową S1
- od północy i wschodu, drogą DK 79 (ul.Ofiar Września 1939)
- od południa, drogą ul.Wojska Polskiego)

Omawiany teren ma bezpośrednie powiązania komunikacyjne z ulicami Ofiar Września 1939 r. (DK79) oraz ulicą Wojska Polskiego. Powiązanie z drogą krajową S1 następuje pośrednio przez ulicę Ofiar Września 1939 r. [DK79].

Ulica Ofiar Września 1939 r. [DK79]

Ul.Ofiar Września 1939 r., stanowi jedną z najważniejszych ulic, układu komunikacyjnego miasta Jaworzno. Omawiana ulica jest drogą tranzytową przechodzącą przez centrum miasta Jaworzno o statusie drogi krajowej,

prowadzącej z zachodu od drogi S1 i miasta Sosnowca w stronę centrum Jaworzna i dalej na południe w kierunku autostrady A4, a następnie na wschód w kierunku Chrzanowa i Krakowa.

Na odcinku obszaru opracowania ulica Ofiar Września 1939 r. [DK79] ma przekrój uliczny, dwujezdniowy, dwupasowy (GP 2x2),. Jezdnie rozdzielone pasem zieleni szerokości około 4,5-5m. Nawierzchnia jezdni wykonana jest z betonu asfaltowego, obustronnie wykonany krawężnik. Szerokości pasów ruchu 3,5m. Chodnik występuje jedynie wzdłuż południowej krawędzi jezdni na odcinku od skrzyżowania Ofiar Września 1939 r – Wojska Polskiego, w kierunku centrum (na wschód). Skrzyżowania zlokalizowane są w odległości średnio co 1,0km. Skrzyżowania sterowane są sygnalizacją świetlną.

Odwodnienie następuje do istniejących wpustów ulicznych i systemu kanalizacji i docelowo do zbiorników retencyjno-odparowujących. Obszar skrzyżowania jest oświetlony.

W układzie wysokościowym ulica Ofiar Września w obrębie projektowanych skrzyżowań ma spadek około 0,5-2,0%

[DK 79] Ofiar Września

- klasa: GP2/2
- przekrój – uliczny
- odwodnienie – do wpustów i dalej do kanalizacji i zbiorników retencyjno-odparowujących
- nawierzchnia – bitumiczna;
- prędkość projektowa: $V_p=70$ km/h; (parametr przyjęty na podstawie parametrów łuków poziomych na dojazdach do skrzyżowania)
- prędkość miarodajna: $V_m=V_o+10=70+10=80$ km/h; (obszar skrzyżowania), na pozostałym odcinku $V_m=100-110$ km/h
- istniejąca szerokość pasa ruchu – 3,50;
- szerokość pasa awaryjnego – 2,3-2,5m
- szerokość jezdni: przekrój dwujezdniowy – szerokość każdej z jezdni ~9,3-9,5m
- szerokość pobocza – 1,25m (nie licząc szerokości krawężnika)
- szerokość pasa rozdziału – 4,5-5,0m (średnio 4,5m)
- nachylenie skarp – 1:1,5
- oświetlenie w pasie rozdziału

Ulica Wojska Polskiego

Ulica Wojska Polskiego stanowi połączenie między Jaworzniem, a Mysłowicami. Ponadto ulica Wojska Polskiego stanowi główny dojazd do Elektrowni Jaworzno III.

Na odcinku obszaru opracowania ulica ta ma przekrój drogowy jednojezdniowy dwupasowy (Z1x2). Szerokość jezdni jest zmienna i zawiera się w przedziale od 6-7m. Nawierzchnia jezdni wykonana jest z betonu asfaltowego, chodników brak. Pobocza gruntowo-tłuczniowe o szerokości 1-2m

Odwodnienie następuje powierzchniowo do rowów. Oświetlenia brak.

Wzdłuż drogi w odległości około 15-20m (średnio 18m) biegnie istniejący ciepłociąg na powierzchni terenu.

Oprócz ciepłociągu, wzdłuż jezdni będą sieci wysokiego napięcia.

W układzie wysokościowym ulica Wojska Polskiego w obrębie opracowania ma spadek w przedziale 0,5-5%.

W zachodniej części opracowania ulica Wojska Polskiego przecina istniejącą linię kolejową w poziomie torów.

Ulica Wojska Polskiego

- klasa: Z1/2
- przekrój – drogowy
- odwodnienie – powierzchniowo do rowów i na zieleńce
- nawierzchnia – bitumiczna;
- prędkość projektowa: $V_p=50-60$ km/h; (parametr przyjęty na podstawie maksymalnej dopuszczalnej prędkości projektowej dla podanej klasy technicznej drogi)
- prędkość miarodajna:
na podstawie prędkości dopuszczalnej $V_m=V_o+10=50+10=60$ km/h;

na podstawie krętości i szerokości drogi, przy istniejącym braku zabudowy ($^\circ/km<80$, szerokość 6-7m, brak utwardzonych poboczy) $V_m=90-100$ km/h
- istniejąca szerokość pasa ruchu – 3,0-3,5m;
- przekrój jednojezdniowy
- szerokość pobocza – 1,0-2,0m
- nachylenie skarp – 1:1,5
- oświetlenie - brak

Istniejące uzbrojenie znajdujące się w obszarze opracowania to:

- sieci wodociągowe, w tym sieć woD1200
- sieci ciepłownicze podziemne i na powierzchni terenu RncD
- sieci energetyczne wysokiego napięcia
- sieci energetyczne niskiego i średniego napięcia
- sieci kanalizacyjne sanitarna i deszczowa, w tym sieć kp1000, sieci kd800 oraz inne

- sieci teletechniczne podziemne i na słupach
- istniejące przepusty pod drogą
- istniejące obiekty inżynierskie
- istniejące zbiorniki retencyjne

4.4. Stan projektowany

4.4.1. Parametry techniczne

Dla poszczególnych odcinków dróg przyjęto następujące parametry techniczne:

Ulica Wojska Polskiego

Parametry techniczne projektowanego odcinka drogi:

- klasa techniczna drogi Z2x2,
- prędkość projektowa $V_p = 60$ km/h,
- prędkość miarodajna $V_m = 70$ km/h,
- nawierzchnia jezdni bitumiczna
- przekrój poprzeczny uliczny
- szerokość pasa ruchu 3,5 m,
- pochylenie poprzeczne na trasie głównej 2,0%,
- nachylenie skarp wykopów i nasypów 1:1,5
- szerokość poboczy 1,50-2,0m
- szerokość chodnika i ścieżki rowerowej ciąg pieszo rowerowy o szerokości 4-5m
- nawierzchnia ciągu pieszo-rowerowego kostka betonowa

Ulica Stanisława Wyspiańskiego i jezdnia wężła nad ulicą Ofiar Września 1939 r.

Parametry techniczne projektowanego odcinka drogi:

- klasa techniczna drogi Z1x2,
- prędkość projektowa $V_p = 40$ km/h,
- nawierzchnia jezdni bitumiczna
- przekrój poprzeczny uliczny
- szerokość pasa ruchu 3,5 m,
- pochylenie poprzeczne na trasie głównej 2,0%, daszkowe
- nachylenie skarp wykopów i nasypów 1:1,5

- szerokość poboczy 1,0m
- szerokość chodnika 2,0m+szerokość krawężnika i obrzeża
- szerokość ciągu pieszo-rowerowego 4,0m+szerokość krawężnika i obrzeża
- nawierzchnia chodnika kostka betonowa
- nawierzchnia ścieżki rowerowej bitumiczna (np. asfalt lany lub beton asfaltowy)

4.4.2. Opis poszczególnych rozwiązań projektowych

W ramach projektowanego włączenia obszaru inwestycyjnego do istniejącego układu drogowego zaproponowano rozwiązanie polegające na rozbudowie ulicy Wojska Polskiego do przekroju 2x2, przebudowie istniejących skrzyżowań wzdłuż tej drogi oraz przebudowę dwóch skrzyżowań z sygnalizacją świetlną wzdłuż ulicy Ofiar Września 1939 r. do skrzyżowań dwupoziomowych.

Przebudowa ulicy.Wojska Polskiego wraz ze skrzyżowaniami.

W ramach opracowania przewidziano przebudowę ulicy Wojska Polskiego do przekroju dwujezdniowego, dwupasowego (Z2x2). Jezdnia południowa przebiegać będzie po śladzie istniejącej jezdni ulicy Wojska Polskiego. Obie jezdnie będą miały nawierzchnię bitumiczną, szerokość 7m (2x3,5m) i rozdzielone będą pasem zieleni o szerokości 5,0m.

Wzdłuż drogi zaprojektowano ciągi pieszo-rowerowe o szerokości 3,5-4,0m, w większości oddzielone od jezdni pasem zieleni. Nawierzchnię ciągów pieszo-rowerowych przewiduje się wykonać również jako bitumiczne, lub z kostki betonowej. Odwodnienie ulicy zakłada się wykonać grawitacyjnie do wpustów ulicznych i dalej do kanalizacji deszczowej. Ulica zostanie oświetlona.

W układzie wysokościowym na odcinku od km0+000 do km 0+900 niweleta ulicy Wojska Polskiego zostanie prowadzona w nasypie (o wysokości dochodzącej do 8m), z realizacją wiaduktu nad ulicą Ofiar Września 1939 r. Skrzyżowania typu rondo z łącznicami węzła również zostaną poprowadzone w nasypie.

Od km 0+900 do końca opracowania niweleta jezdni zostanie dostosowana do jej obecnego przebiegu wysokościowego i jedynie w okolicach dojazdu do przejazdu kolejowego nastąpią nieznaczne korekty wysokościowe. W przypadku dalszej rozbudowy ulicy Wojska Polskiego do docelowego układu obwodowego terenów inwestycyjnych, zaleca się przeprowadzenie ulicy Wojska Polskiego wiaduktem nad istniejącymi torami kolejowymi.

Projektowane skrzyżowania w ciągu ulicy Wojska Polskiego

W ramach niniejszej koncepcji, skrzyżowania z ulicami:

- Promienną (główny dojazd do Elektrowni Jaworzno III) (km 1+660m)
 - rondo południowe skrzyżowania dwupoziomowego (węzła) ulic Ofiar Września 1939 r. i Wojska Polskiego (km0+460)
 - rondo północne skrzyżowania dwupoziomowego (węzła) ulic Ofiar Września 1939 r. i Wojska Polskiego (km0+150m)
- zaprojektowano jako skrzyżowania typu rondo turbinowe.

Projektowane rondo turbinowe mają następujące parametry:

Promień zewnętrzny: $R=25,25\text{m}$ (krawężnik), $R=24,75\text{m}$ (w oznakowaniu poziomym)

Promień wewnętrzny: $R=15,0\text{m}$ (krawężnik) $R=15,5$ (w oznakowaniu poziomym)

Szerokość pasów ruchu: $4,25\text{m}$ (pas wewnętrzny) i $4,25\text{m}$ (pas zewnętrzny)

Między pasami ruchu, separator w formie obniżonego do 2cm krawężnika

Promienie wjazdowe na rondo: $R=14-16\text{m}$ (w krawężniku)

Promienie wjazdowe z ronda: $R=15-16\text{m}$ (w krawężniku)

Wewnętrznie pierścień szerokości 2m z kostki kamiennej.

Szerokość pasów ruchu na dojeździe do ronda (wlotach i wylotach ronda) – 3,5m

Liczba pasów na rondzie:

Wzdłuż ulicy Wojska Polskiego – 2 pasy ruchu

Wzdłuż ulic poprzecznych do ulicy Wojska polskiego – 1-2 pasów ruchu

Na każdym z wlotów ronda zastosowano wyspę dzielącą. Przez wszystkie przeprowadzono przejścia dla pieszych i ciągi rowerowe.

Na wlotach ronda zastosowano wyspy kanalizujące ruch. Wyspy proponuje się wykonać w krawężnikach i nawierzchni z kostki betonowej, lub kamiennej.

Skrzyżowanie z alternatywną drogą dojazdową do Elektrowni Jaworzno III i drogą dojazdową do terenów inwestycyjnych w km1+1160m, zaprojektowane zostało jako skrzyżowanie skanalizowane sterowane sygnalizacją świetlną.

Parametry techniczne skrzyżowania są następujące:

Wlot wschodni - Jezdnia główna – ul.Wojska Polskiego ($V_m=70\text{km/h}$):

Wydzielony prawoskręt i lewoskręt:

Długość odcinka zmiany pasa – 30m

Długość odcinka zwalniania – 45m

Odcinek akumulacji – 75m

Szerokości pasów ruchu – 3,0m lewoskręt i 3,5m prawoskręt

Promienie łuków zjazdowych ze skrzyżowania - R=15m

Wlot zachodni- Jezdnia główna – ul.Wojska Polskiego (Vm=70km/h):

Wydzielony prawoskręt i lewoskręt:

Długość odcinka zmiany pasa – 30m

Długość odcinka zwalniania – 40m

Odcinek akumulacji – 80m

Szerokości pasów ruchu – 3,0m lewoskręt i 3,5m prawoskręt

Promienie łuków zjazdowych ze skrzyżowania - R=15m

Wlot północny (wlot od strefy inwestycyjnej)

Wlot dwupasowy

Szerokość pasów ruchu 3,5m

Długość przekroju dwóch pasów na wlocie będzie dostosowana do zagospodarowania dróg na terenie strefy – obecnie koniec przekroju dwupasowego nie został określony. Na wlocie dopuszczone są dwa pasy dla relacji lewoskrętnej, z czego jeden (prawy) służy także do obsługi pozostałych relacji na wlocie.

Wylot skrzyżowania jest jednopasowy, a zaraz za wyspą dzielącą rozszerza się do dwóch pasów.

Wlot południowy (wlot od strony Elektrowni Jaworzno III)

Wlot jednopasowy

Na wlocie wyspa kanalizująca ruch

Szerokość jezdni na wlocie 4,0-4,5m

Szerokość pasów ruchu 3,5m

Projektowane łącznice węzła ulic Ofiar Września 1939r - Wojska Polskiego

Projektowany węzeł będzie węzłem typu WB z realizacją skrzyżowań w ciągu ulicy Wojska Polskiego. Włączenia do ulicy Ofiar Września 1939 r. będą realizowane bezkolizyjnie, pasami włączenia i wyłączenia.

Projektowane łącznice będą łącznicami typu P1.

Łącznice pośrednie będą miały prędkość projektową $V=30\text{km/h}$

Łącznice bezpośrednie będą miały prędkość projektową $V_p=40\text{km/h}$

Wzdłuż ulicy Ofiar Września 1939 r. należy przebudować pasy włączenia i wyłączenia istniejącego skrzyżowania wraz z ich dostosowaniem do parametrów projektowanego węzła drogowego. Dodatkowo z uwagi na przebudowę skrzyżowania na węzeł należy dostosować parametry ulicy Ofiar Września 1939 r. do parametrów prędkości projektowej i miarodajnej obowiązującej na drodze. Dotyczy to w szczególności przechyłki na łuku, która w stanie obecnym dostosowana jest do prędkości obowiązującej na skrzyżowaniu ($V=70\text{km/h}$, znaki drogowe), a w stanie docelowym prędkości rzeczywiste na łuku drogi będą większe (nie będzie fizycznego ograniczenia prędkości w postaci sygnalizacji na skrzyżowaniu), co bez dostosowania parametrów drogi do rzeczywistej prędkości na tej drodze, może powodować zagrożenie bezpieczeństwa ruchu.

Węzeł ulicy Ofiar Września z ulicą Stanisława Wyspiańskiego

Projektowany węzeł między ulicą Ofiar Września 1939 r. , a ulicą Stanisława Wyspiańskiego i drogą dojazdową do terenów inwestycyjnych.

W ramach przebudowy skrzyżowania ulicy Stanisława Wyspiańskiego z ulicą Ofiar Września 1939 r. przyjęto zasadę minimalizacji robót związanych ze zmianami sytuacyjno-wysokościowymi wzdłuż ulicy Ofiar Września 1939 r., zakładając ewentualne korekty jedynie wzdłuż ulicy Wyspiańskiego i dojazdu do terenów inwestycyjnych (po stronie zachodniej skrzyżowania). W ramach przebudowy skrzyżowania na węzeł kierunkowy typu WB, zdecydowano wykorzystać istniejące przebiegi ulic Wyspiańskiego i dojazdu do terenów inwestycyjnych w ich obecnym układzie, jedynie z korektą geometrii (długości i szerokości) pasów włączenia i wyłączenia, a także promieniami łuków zjazdowych z ulicy Ofiar Września 1939 r. na drogi podrzędne. Przejazd nad ulicą Ofiar Września będzie realizowany osobnym przebiegiem drogi, a całość węzła będą spinać dwa ronda zlokalizowane po obu stronach ulicy Ofiar Września 1939 r.. Oba ronda zostaną zlokalizowane w odległości 150m od ulicy Ofiar Września 1939 r.

Projektowany węzeł będzie miał następujące parametry:

Jezdnie

Ulica Stanisława Wyspiańskiego i jezdnie węzła nad ulicą Ofiar Września 1939 r.

Parametry techniczne projektowanego odcinka drogi:

- klasa techniczna drogi Z1x2,
- prędkość projektowa $V_p = 40$ km/h,
- nawierzchnia jezdni bitumiczna
- przekrój poprzeczny uliczny
- szerokość pasa ruchu 3,5 m,
- pochylenie poprzeczne na trasie głównej 2,0%, daszkowe
- nachylenie skarp wykopów i nasypów 1:1,5
- szerokość poboczy 1,0m
- szerokość chodnika 2,0m+szerokość krawężnika i obrzeża
- szerokość ciągu pieszo-rowerowego 4,0m+szerokość krawężnika i obrzeża
- nawierzchnia chodnika kostka betonowa
- nawierzchnia ścieżki rowerowej bitumiczna (np. asfalt lany lub beton asfaltowy)

W układzie wysokościowym ulica Wyspiańskiego i droga do terenów inwestycyjnych mają spadki podłużne zawierające się w przedziale 0,5-2,3%. Spadki podłużne w obrębie drogi biegnącej nad ulicą Ofiar Września 1939r. zawierają się w przedziale 0,8-4,8%.

Projektowane ronda jednopasowe typu „małe rondo”:

- Średnica zewnętrzna ronda $D_z=36$ m
- Nawierzchnia ronda bitumiczna
- Szerokość jezdni 5m
- Szerokość pierścienia 2,5m
- Nawierzchnia pierścienia kostka granitowa
- Promień łuku na wlocie $R=12-15$ m
- Promień łuku na wylocie $R=12-15$ m
- Szerokość przy wyspie na wlotach ronda 4m
- Szerokość przy wyspie na wylotach ronda 4,5m
- Szerokość pasów ruchu na dojeździe do ronda (wlotach i wylotach ronda) – 3,5m

4.5. Docelowy układ drogowy wokół strefy inwestycyjnej (propozycja wstępna)

W ramach wstępnej koncepcji zaproponowano również przebieg docelowego układu drogowego na terenie strefy inwestycyjnej. Docelowy układ, zakłada realizację obwodowej jezdni wokół strefy terenów inwestycyjnych, z przekroczeniem czynnych linii kolejowych wiaduktami ponad tymi liniami. Dodatkowo istniejące trzy skrzyżowania wzdłuż ulicy Ofiar Września 1939r prowadzące w kierunku strefy inwestycyjnej zostaną przebudowane na węzły (skrzyżowania dwupoziomowe). Skrzyżowanie z ulicą Wysoki Brzeg (w kierunku Mysłowic) będzie realizowane jako skrzyżowanie typu rondo turbinowe, lub rondo z bypassami.

Projektowana droga będzie miała przekrój uliczny z jezdnią o szerokości 7m (2x3,5m) i obustronnymi ciągami pieszo-rowerowymi o szerokości 4m oddzielonych od jezdni pasem zieleni szerokości 3,5-4m.

Przedstawiona geometria rozwiązania ma charakter wstępnej geometrii, która może ulec zmianie na dalszych etapach projektowych, po uwzględnieniu wszystkich uwarunkowań (w tym analiz ruchowych). Zaleca się na dalszych etapach projektowych dokonać rozpoznania potencjałów ruchowych całej strefy i dokonać analizy przepustowości w ujęciu poszczególnych skrzyżowań, a w szczególności skrzyżowań z ulicą Ofiar Września 1939 r. dla których wyniki analiz ruchowych mogą mieć wpływ na kształt węzłów, a co za tym idzie zajętość terenu pod docelowy węzeł.

Parametry techniczne projektowanej drogi obwodowej wokół strefy inwestycyjnej:

- klasa techniczna drogi Z1x2, L1x2
- prędkość projektowa $V_p = 40$ km/h,
- nawierzchnia jezdni bitumiczna
- przekrój poprzeczny uliczny
- szerokość pasa ruchu 3,5 m,
- pochylenie poprzeczne na trasie głównej 2,0%, daszkowe
- nachylenie skarp wykopów i nasypów 1:1,5
- szerokość poboczy 1-2m
- szerokość ciągu pieszo-rowerowego 4,0m+szerokość krawężnika i obrzeża
- nawierzchnia chodnika kostka betonowa
- nawierzchnia ścieżki rowerowej bitumiczna (np. asfalt lany lub beton asfaltowy)

4.6. Uwagi końcowe

- Wstępną koncepcję geometrii należy rozpatrywać łącznie z wszystkimi elementami opracowania,
- Koncepcja miała na celu określenie wstępnej geometrii układu drogowego spełniającego warunki przepustowości wynikającej z dodatkowego obciążenia ruchem. Wszystkie dodatkowe elementy niezbędne z punktu widzenia przepisów, w tym analiz ekologicznych, odwodnienia, oświetlenia, własności, zgodności z MPZP (lub jego zmianą), szczegółowym układem wysokościowym oraz innymi należy rozpoznać na dalszych etapach projektowania.
- W opracowywaniu nie analizowano przebudowy istniejącego uzbrojenia podziemnego. Założono że wszystkie elementy znajdujące się w kolizji z projektowaną drogą będą do przebudowy.
Elementy przebudowy istniejącej infrastruktury zostaną rozpoznane na dalszych etapach projektowania.
- Nie analizowano szczegółowo konieczności stosowania wzdłuż projektowanej trasy dróg dojazdowych do urządzeń związanych obsługą projektowanej trasy (np. dojazdów do separatorów i innych urządzeń ochrony środowiska itp). Elementy te zostaną rozpoznane na dalszych etapach projektowania.
- Nie analizowano konstrukcji nawierzchni drogi oraz sposobu wzmocnienia podłoża gruntowego. Elementy te zostaną rozpoznane na dalszych etapach projektowania.
- Nie analizowano sposobu odwodnienia nawierzchni poprzez kanalizację, przepusty, rowy itp. Zakłada się że odwodnienie odbywać się będzie do wpustów ulicznych i dalej projektowanego / istniejącego systemu kanalizacji deszczowej. Elementy odwodnienia zostaną rozpoznane na dalszych etapach projektowania.

Całość koncepcji technicznej rozwiązań drogowych zaprezentowano w postaci graficznej na planszach:

PROJEKTOWANY UKŁAD DROGOWY	K - 21 003 - D - 01
PLANSZA SYTUACYJNA – OBSZAR ULICY OFIAR WRZEŚNIA 1939 R.	K - 21 003 - D - 02
PLANSZA SYTUACYJNA – OBSZAR ULICY WOJSKA POLSKIEGO	K - 21 003 - D - 03
PROFILE DROGOWE CZĘŚĆ 1 (Ul. Wojska Polskiego)	K - 21 003 - D - 04
PROFILE DROGOWE CZĘŚĆ 2 (Profile węzła ulic Wojska Polskiego – Ofiar Września 1939)	K - 21 003 - D - 05
PROFILE DROGOWE CZĘŚĆ 3 (Profile węzła Stanisława Wyspiańskiego – Ofiar Września 1939)	K - 21 003 - D - 06
PROJEKTOWANY DOCELOWY UKŁAD DROGOWY	K - 21 003 - D - 07

5. NAKŁADY INWESTYCYJNE

5.1. Założenia wyjściowe do sporządzenia kosztorysów wskaźnikowych

5.1.1. Dane ogólne

Rodzaj robót: Roboty inżynierskie

5.1.2. Dane dotyczące technologii i organizacji robót

Roboty przygotowawcze

- Rozbiórki, wyburzenia, demontaże, wycinka drzew i krzewów- sposoby wykonywania: ręcznie oraz mechanicznie
- Odwóz materiałów z rozbiórki - przyjęto odległość 10 km,

Roboty ziemne

- Grunt kategorii IV
- Sposób wykonania robót ziemnych – ręcznie i mechanicznie
- Formowanie i zagęszczanie gruntu – mechanicznie
- Odwóz gruntu nieprzydatnego i nadmiaru gruntu – 10 km
- Pozyskanie gruntu kat. II z odległości 25 km.

Podbudowy i nawierzchnie

Przyjęto typową konstrukcję nawierzchni dla ruchu kat. R6.

Obiekty inżynierskie

Przyjęto szerokości obiektów uwzględniające docelowe przekroje poprzeczne oraz układ sytuacyjny projektowanych tras.

5.1.3. Dane kalkulacyjne cen jednostkowych

Ceny jednostkowe robót podstawowych:

- z publikowanych informatorów „Sekocenbud” IV kwartał 2020 r. (wskaźniki zmian cen dla woj. Śląskiego, ceny średnie)
- ceny producentów, dostawców, wykonawców oraz własna baza cenowa
- dane z przeprowadzonych wcześniej procedur przetargowych dla dróg różnych klas technicznych.

5.1.4. Metody sporządzania kosztorysu wskaźnikowego

- metoda uproszczona
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r.

5.1.5. Zakres prac objętych kalkulacją kosztów

- Roboty przygotowawcze
- Przebudowa elementów uzbrojenia terenu
- Roboty ziemne
- Podbudowy
- Nawierzchnie
- Roboty wykończeniowe
- Obiekty inżynierskie
- Urządzenia bezpieczeństwa ruchu
- Elementy ulic
- Oświetlenie

5.1.6. Kosztorysy wskaźnikowe nie obejmują:

- Koszty przejęcia gruntu
- Koszty budownictwa zastępczego
- Koszty budowy urządzeń ochrony środowiska

- Koszty robót zabezpieczających związanych z możliwością wystąpienia niekorzystnych warunków grunto-wo – wodnych.
- Koszty innych robót wynikających z opracowań specjalistycznych i ekspertyz.

Uwagi:

1. Koszty przebudowy urządzeń infrastruktury komunalnej przyjęto w oparciu o analizę dostępnych planów sytuacyjnych z nakładką „uzbrojenie”. Faktyczna wartość tych kosztów będzie możliwa do wyliczenia w kolejnych fazach opracowania dokumentacji projektowej po uzyskaniu uzgodnień i opinii administratorów i użytkowników tych urządzeń.

2. Niniejsze kosztorysy wskaźnikowe nie mogą stanowić podstawy do zawierania jakichkolwiek umów formalno - prawnych.

Kosztorys dla budowy węzła na skrzyżowaniu DK79 z ul. Wyspiańskiego zamieszczono w Tabeli 5-1, a dla budowy węzła na skrzyżowaniu DK79 z ul. Wojska Polskiego w Tabeli 5-2.

Tabela 5-1 - Kosztorys nr 1: Węzeł na skrzyżowaniu DK79 z ul. Wyspiańskiego (poziom cen IV kw. 2020 r.)

Lp.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Jednostka		Cena jedn. [PLN]	Wartość [PLN]
		Nazwa	Ilość		
1	2	3	4	5	6
1	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	*	*	*	*
1	Pozyskanie terenu, zakup nieruchomości	ha	0,000	0,00	0,00
2	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	km	2,110	2 287,17	4 825,93
3	Zdjęcie warstwy humusu grubości 20 cm. - z odwozem na odl.do 1 km (powierzchnia x 0,20)	m3	4 480	54,06	242 188,80
4	Rozbiórka budynku gospodarczego (murywany)	m3kub.	0	93,00	0,00
5	Rozbiórka budynku mieszkalnego	m3kub.	0	125,00	0,00
6	Rozbiórka nawierzchni drogowej bitumicznej grub. 4 cm	m2	2 100	19,26	40 446,00
7	Rozbiórka podbudowy z kruszywa grub.15 cm	m2	2 100	9,33	19 593,00
8	Wycinka i karczowanie drzew o średnicy do 15 cm.	szt.	287	31,57	9 060,59
9	Wycinka i karczowanie drzew o średnicy 16 do 35 cm.	szt.	191	59,84	11 429,44
10	Wycinka krzewów	ha	8,00	28 990,54	231 924,32

Lp.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Jednostka		Cena jedn. [PLN]	Wartość [PLN]
		Nazwa	Ilość		
1	2	3	4	5	6
11	Rozbiórka krawężników betonowych	m	0	8,79	0,00
12	Rozbiórka obrzeży betonowych	m	0	2,79	0,00
13	Rozebranie chodnika z płyt betonowych 50*50*7 cm.	m2	0	4,40	0,00
14	Frezowanie istn. nawierzchni bitumicznej na głębokość 4 cm.	m2	986	15,36	15 144,96
15	Przestawienie ogrodzeń	m2	0	160,40	0,00
	RAZEM ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE				574 613,04
2	PRZEBUDOWA URZĄDZEŃ INFRA-STRUKTURY	*	*	*	*
16	Linie elektroenergetyczne	m	346	150,00	51 900,00
17	Linie teletechniczne	m	76	370,00	28 120,00
18	Wodociągi	m	462	472,25	218 179,50
19	Linia WN 110 kV	m	50	0,00	0,00
20	Kanalizacja	m	73	967,00	70 591,00
21	Sieci CO	m	305	2 600,00	793 000,00
	RAZEM PRZEBUDOWA URZĄDZEŃ INFRASTRUKTURY				1 161 790,50
3	ROBOTY ZIEMNE	*	*	*	*
22	Wykonanie wykopów z wbudowaniem w nasyp (transport na odl. 2 - 5 km)	m3	0	31,52	0,00
23	Wykonanie nasypów dla pełnej szerokości korpusu ziemnego (z pozyskaniem i transportem na odl. 2 - 5 km)	m3	38 570	40,30	1 554 371,00
	RAZEM ROBOTY ZIEMNE				1 554 371,00
4	PODBUDOWY	*	*	*	*
24	Warstwa mrozochronna, średnia grub. 35 cm. wraz z korytowaniem i profilowaniem podłoża	m2	13 210	23,61	311 888,10
25	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie gr. 20 cm.	m2	13 210	101,54	1 341 343,40
26	Podbudowa z betonu asfaltowego AC WMS22 warstwa grub. 10 cm.	m2	10 285	83,51	858 900,35
27	Warstwa stabilizacji cementem gr. 20 cm.	m2	0	76,75	0,00
28	Sączek podłużny	m	3 046	156,69	477 277,74
	RAZEM PODBUDOWY				1 554 371,00
5	NAWIERZCHNIE	*	*	*	*
29	Nawierzchnie z betonu asfaltowego AC 11 W - warstwa wiążąca gr. 8 cm (nowa naw., poszerzenia, odnowa po frezowaniu)	m2	10 285	68,28	702 259,80
30	Nawierzchnie z betonu asfaltowego AC 5 S - warstwa ścieralna gr. 5 cm (nowa naw., poszerzenia, odnowa po frezowaniu)	m2	10 285	47,09	484 320,65
31	Nawierzchnie z betonowej kostki brukowej grub. 8 cm - kolorowej	m2	410	97,72	40 065,20

Lp.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Jednostka		Cena jedn. [PLN]	Wartość [PLN]
		Nazwa	Ilość		
1	2	3	4	5	6
32	Nawierzchnie z betonu asfaltowego kolor czerwony - warstwa ścieralna gr. 3 cm.(naw. DDR)	m2	2 916	125,00	364 500,00
	RAZEM NAWIERZCHNIE				1 591 145,65
6	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	*	*	*	*
33	Umocnienie poboczy kruszywem łamanym gr. 15 cm.	m2	2 381	48,24	114 859,44
34	Umocnienie skarp i zieleńców przez humusowanie z obsianiem mieszanką traw - w-wa humusu gr. 10 cm.	m2	26 301	15,22	400 301,22
35	Umocnienie skarp geosyntetykami - syntetyczna mata antyerozyjna	m2	13 150	13,00	170 950,00
	RAZEM ROBOTY WYKOŃCZENIOWE				686 110,66
7	OBIEKTY INŻYNIERSKIE	*	*	*	*
36	Wiadukt drogowy 1 szt.	m2	1 050	8 000,00	8 400 000,00
37	Przepust rurowy żelbet. f 150, 2 murki czołowe	m	0	6 428,02	0,00
38	Mury oporowe żelbetowe	m3	0	1 230,00	0,00
	RAZEM OBIEKTY INŻYNIERSKIE				8 400 000,00
8	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	*	*	*	*
39	Oznakowanie pionowe (słupki, znaki typu A, B, C, D, E, F, T)	szt.	106	439,99	46 638,94
40	Oznakowanie poziome - grubowarstwowe (linie ciągłe, przerywane, przejścia dla pieszych, strzałki i inne symbole)	m2	1 266	100,91	127 752,06
41	Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu	kpl.	0	350 000	0,00
42	Bariery stalowe w pasie dzielącym	m	0	292,85	0,00
43	Bariery stalowe skrajne	m	478	250,95	119 954,10
44	Odtworzenie ogrodzeń (długość wysokość - 2,0m)	m2	0	160,40	0,00
	RAZEM URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU				294 345,10
9	ELEMENTY ULIC	*	*	*	*
45	Chodniki z betonowej kostki brukowej grub. 6 cm. - kolor szary	m2	2 281	82,34	187 817,54
46	Krawężniki betonowe uliczne 20*30*100 cm. na ławie z oporem (z betonu C 8/10 i pods. cem-pias. 1:4 grub. 5 cm.(pas dziel.)	m	2 248	100,17	225 182,16
47	Obrzeża chodnikowe 8*30*100 cm. na podsypce cementowo- piaskowej	m	2 248	25,88	58 178,24
48	Studzienki ściekowe f 50	szt.	90	1 455,38	130 984,20
49	Studzienki rewizyjne f 150	szt.	45	5 577,94	251 007,30
50	Przykanaliki f 20	m	450	105,58	47 511,00
51	Kanalizacja deszczowa f 100	m	1 124	711,90	800 175,60
	RAZEM ELEMENTY ULIC				1 700 856,04

Lp.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Jednostka		Cena jedn. [PLN]	Wartość [PLN]
		Nazwa	Ilość		
1	2	3	4	5	6
10	OŚWIETLENIE	*	*	*	*
52	Oświetlenie - słup, oprawa z wysięgnikiem, kable	kpl.	60	2 605,00	156 300,00
53	Szafa oświetleniowa	szt.	2	3 825,00	7 650,00
	RAZEM OŚWIETLENIE				163 950,00
	PODSUMOWANIE 1-10				<u>19 116</u> <u>591,58</u>
	PODSUMOWANIE 2-10				<u>18 541</u> <u>978,54</u>
11	DOKUMENTACJA TECHNICZNA				
	Dokumentacja - badania geologiczne, operat geodezyjny, nadzór autorski - przyjęto 3% nakładów od sumy poz. 2 - 10				556 259,36
	RAZEM DOKUMENTACJA				556 259,36
12	REZERWA				
	Rezerwa na roboty nieprzewidziane - przyjęto 5 % wartości nakładów z sumy poz. od 1 do 10 + poz. 11				983 642,55
	PODSUMOWANIE 1-11				<u>20 656</u> <u>493,48</u>

Tabela 5-2 - Kosztorys nr 2: Węzeł na skrzyżowaniu DK79 z ul. Wojska Polskiego (poziom cen IV kw. 2020 r.)

Lp.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Jednostka		Cena jedn. [PLN]	Wartość [PLN]
		Nazwa	Ilość		
1	2	3	4	5	6
1	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	*	*	*	*
1	Pozyskanie terenu, zakup nieruchomości	ha	0,000	0,00	0,00
2	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	km	5,143	2 287,17	11 762,92
3	Zdjęcie warstwy humusu grubości 20 cm. - z odwozem na odl.do 1 km (powierzchnia x 0,20)	m3	8 925	54,06	482 485,50
4	Rozbiórka budynku gospodarczego (muryrowany)	m3kub.	0	93,00	0,00
5	Rozbiórka budynku mieszkalnego	m3kub.	0	125,00	0,00
6	Rozbiórka nawierzchni drogowej bitumicznej grub. 4 cm	m2	12 355	19,26	237 957,30
7	Rozbiórka podbudowy z kruszywa grub.15 cm	m2	12 355	9,33	115 272,15
8	Wycinka i karczowanie drzew o średnicy do 15 cm.	szt.	479	31,57	15 122,03

Lp.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Jednostka		Cena jedn. [PLN]	Wartość [PLN]
		Nazwa	Ilość		
1	2	3	4	5	6
9	Wycinka i karczowanie drzew o średnicy 16 do 35 cm.	szt.	320	59,84	19 148,80
10	Wycinka krzewów	ha	1,30	28 990,54	37 687,70
11	Rozbiórka krawężników betonowych	m	0	8,79	0,00
12	Rozbiórka obrzeży betonowych	m	0	2,79	0,00
13	Rozebranie chodnika z płyt betonowych 50*50*7 cm.	m2	0	4,40	0,00
14	Frezowanie istn. nawierzchni bitumicznej na głębokość 4 cm.	m2	945	15,36	14 515,20
15	Przestawienie ogrodzeń	m2	0	160,40	0,00
	RAZEM ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE				933 951,60
2	PRZEBUDOWA URZĄDZEŃ INFRASTRUKTURY	*	*	*	*
16	Linie elektroenergetyczne	m	575	150,00	86 250,00
17	Linie teletechniczne	m	5820	370,00	2 153 400,00
18	Wodociągi	m	2338	472,25	1 104 120,50
19	Linia energet. WN 110 kV - 1 słup, 2 prześła L1 = 230 m, L2 = 260 m	?	0	0,00	0,00
20	Kanalizacja	m	1293	967,00	1 250 331,00
21	Sieci CO	m	460	2 600,00	1 196 000,00
	RAZEM PRZEBUDOWA URZĄDZEŃ INFRASTRUKTURY				5 790 101,50
3	ROBOTY ZIEMNE	*	*	*	*
22	Wykonanie wykopów z wbudowaniem w nasyp (transport na odl. 2 - 5 km)	m3	3 030	31,52	95 505,60
23	Wykonanie nasypów dla pełnej szerokości korpusu ziemnego (z pozyskaniem i transportem na odl. 2 - 5 km)	m3	48 430	40,30	1 951 729,00
	RAZEM ROBOTY ZIEMNE				2 047 234,60
4	PODBUDOWY	*	*	*	*
24	Warstwa mrozoochronna, średnia grub. 35 cm. wraz z korytowaniem i profilowaniem podłoża	m2	54 934	23,61	1 296 991,74
25	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie gr. 20 cm.	m2	54 934	101,54	5 577 998,36
26	Podbudowa z betonu asfaltowego AC WMS22 warstwa grub. 10 cm.	m2	48 346	83,51	4 037 374,46
27	Warstwa stabilizacji cementem gr. 20 cm.	m2	0	76,75	0,00
28	Sączek podłużny	m	7 797	156,69	1 221 711,93
	RAZEM PODBUDOWY				12 134 076,49
5	NAWIERZCHNIE	*	*	*	*

Lp.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Jednostka		Cena jedn. [PLN]	Wartość [PLN]
		Nazwa	Ilość		
1	2	3	4	5	6
29	Nawierzchnie z betonu asfaltowego AC 11 W - warstwa wiążąca gr. 8 cm (nowa naw., poszerzenia, odnowa po frezowaniu)	m2	56 059	68,28	3 827 708,52
30	Nawierzchnie z betonu asfaltowego AC 5 S - warstwa ścieralna gr. 5 cm (nowa naw., poszerzenia, odnowa po frezowaniu)	m2	56 059	47,09	2 639 818,31
31	Nawierzchnie z betonowej kostki brukowej grub. 8 cm - kolorowej - pierścienie rond	m2	630	97,72	61 563,60
32	Nawierzchnie z betonu asfaltowego kolor czerwony - warstwa ścieralna gr. 3 cm.(naw. DDR)	m2	6 588	125,00	823 500,00
	RAZEM NAWIERZCHNIE				7 352 590,43
6	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	*	*	*	*
33	Umocnienie poboczy kruszywem łamanym gr. 15 cm.	m2	954	48,24	46 020,96
34	Umocnienie skarp, pasa rozdziału i zieleńców przez humusowanie z obsianiem mieszanką traw - w-wa humusu gr. 10 cm.	m2	50 977	15,22	775 869,94
35	Umocnienie skarp geosyntetykami - syntetyczna mata antyerozyjna	m2	25 489	13,00	331 357,00
	RAZEM ROBOTY WYKOŃCZENIOWE				1 153 247,90
7	OBIEKTY INŻYNIERSKIE	*	*	*	*
36	Wiadukt drogowy 1 szt.	m2	2 150	8 000,00	17 200 000,00
37	Przepust rurowy żelbet. f 150, 2 murki czołowe	m	0	6 428,02	0,00
38	Mury oporowe żelbetowe	m3	0	1 230,00	0,00
	RAZEM OBIEKTY INŻYNIERSKIE				17 200 000,00
8	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU	*	*	*	*
39	Oznakowanie pionowe (słupki, znaki typu A, B, C, D, E, F, T)	szt.	257	439,99	113 077,43
40	Oznakowanie poziome - grubowarstwowe (linie ciągłe, przerywane, przejścia dla pieszych, strzałki i inne symbole)	m2	3 100	100,91	312 821,00
41	Sygnalizacja świetlna na skrzyżowaniu	kpl.	0	350 000	0,00
42	Bariery stalowe w pasie dzielącym	m	1 933	292,85	566 079,05
43	Bariery stalowe skrajne	m	1 300	250,95	326 235,00
44	Odtworzenie ogrodzeń (długość wysokość - 2,0m)	m2	0	160,40	0,00
	RAZEM URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU				1 318 212,48
9	ELEMENTY ULIC	*	*	*	*
45	Chodniki z betonowej kostki brukowej grub. 6 cm. - kolor szary	m2	3 294	82,34	271 227,96
46	Krawężniki betonowe uliczne 20*30*100	m	11	100,17	1 104 474,42

Lp.	Wyszczególnienie elementów rozliczeniowych	Jednostka		Cena jedn. [PLN]	Wartość [PLN]
		Nazwa	Ilość		
1	2	3	4	5	6
	cm.na ławie z oporem (z betonu C 8/10 i pods. cem-pias. 1:4 grub. 5 cm.(pas dziel.)		026		
47	Obrzeża chodnikowe 8*30*100 cm. na podsypce cementowo- piaskowej	m	3 294	25,88	85 248,72
48	Studzienki ściekowe f 50	szt.	154	1 455,38	224 128,52
49	Studzienki rewizyjne f 150	szt.	77	5 577,94	429 501,38
50	Przykanaliki f 20	m	1 694	105,58	178 852,52
51	Kanalizacja deszczowa f 100	m	1 933	711,90	1 376 102,70
	RAZEM ELEMENTY ULIC				3 669 536,22
10	OŚWIETLENIE	*	*	*	*
52	Oświetlenie - słup, oprawa z wysięgnikiem, kable	kpl.	147	2 605,00	382 935,00
53	Szafa oświetleniowa	szt.	5	3 825,00	19 125,00
	RAZEM OŚWIETLENIE				402 060,00
	PODSUMOWANIE 1-10				52 001 011,22
	PODSUMOWANIE 2-10				51 067 059,62
11	DOKUMENTACJA TECHNICZNA				
	Dokumentacja - badania geologiczne, operat geodezyjny, nadzór autorski - przyjęto 3% nakładów od sumy poz. 2 - 10				1 532 011,79
	RAZEM DOKUMENTACJA				1 532 011,79
12	REZERWA				
	Rezerwa na roboty nieprzewidziane - przyjęto 5 % wartości nakładów z sumy poz. od 1 do 10 + poz. 11				2 676 651,15
	PODSUMOWANIE 1-11				56 209 674,16

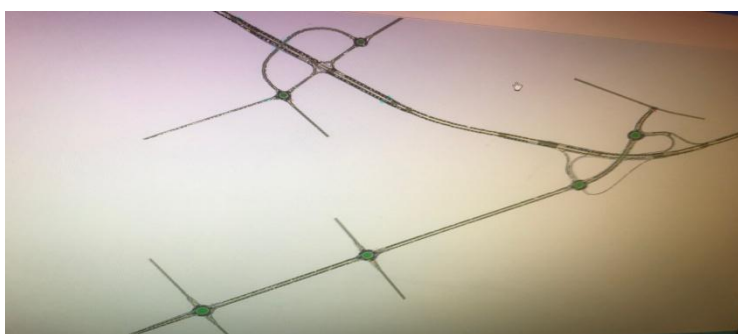
6. ANALIZA EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ (uproszczona)

Na podstawie danych dotyczących parametrów ruchowych oraz oszacowanych podstawowych nakładów inwestycyjnych sporządzono uproszczoną analizę efektywności ekonomicznej.

Celem analizy było sprawdzenie, czy wskaźniki efektywności ekonomicznej osiągają wartości uzasadniające wydatkowanie publicznych środków finansowych.

1. DANE RUCHOWE

Prognozy ruchu zostały sporządzone dla obszaru obejmującego fragmenty ul. Obrońców Września 1939 roku oraz ul. Wojska Polskiego (rys.6-1).



Rys. 6-1. Symulacje ruchu - Obszar obliczeń parametrów do analizy efektywności ekonomicznej

Prognozy przeprowadzono dla szczytu popołudniowego. Podstawą do dalszych obliczeń były wyniki symulacji rozkładu ruchu w przedziałach 20-minutowych, które następnie zostały rozszerzone na okresy dobowe i roczne. Przyjęto, że w typowym dniu roboczym występować będzie 6 dwudziestominutowych okresów o podobnym natężeniu ruchu, wynikających z dojazdów do pracy oraz wyjazdów z pracy zorganizowanej w systemie dwuzmianowym.

Liczbę typowych dni roboczych w roku obliczono na 304.

Obliczenia zostały dokonane dla roku 2030, tj. dla stanu kiedy fabryka funkcjonować będzie w założonych rozmiarach docelowych.

Wyniki przedstawiono w Tabelach 6-1a, 6-1b i 6-1c – jako W-0 oznaczono wariant bezinwestycyjny, a W1 wariant inwestycyjny uwzględniający konieczne przebudowy istniejących skrzyżowań z drogą krajową nr 79 na węzły umożliwiające obsługę transportową fabryki.

Tabela 6-1a - Wyniki symulacji w programie Synchro 7 – rok 2030
– symulacja 20 min. w godzinie szczytu popołudniowego

Parametry dla: 20 min.	Ruch wymuszony (szczyt komunikacyjny)	
	WO	WI
Strata czasu łącznie [godz]	145,2	23
Strata czasu na 1 pojazd [sek]	263,5	34,3
Liczba zatrzymań	6935	1646
Wozokilometry [km]	4398,8	5974,6
Czas podróży [godz]	221,8	128,1
Średnia prędkość [km/h]	21	47
Zużycie paliwa [litry]	474,9	504,4
Pojazdy wjeżdżające	2233	2452
Pojazdy wyjeżdżające	1733	2372

Tabela 6-1b - Wyniki symulacji– rok 2030 – doba w dni robocze

Parametry dla: doba (dzień roboczy)	Ruch wymuszony (szczyt komunikacyjny)	
	WO	WI
Strata czasu łącznie [godz]	871,2	138,0
Strata czasu na 1 pojazd [sek]	b.d.	b.d.
Liczba zatrzymań	b.d.	b.d.
Wozokilometry [km]	26 392,8	35 847,6
Czas podróży [godz]	1 330,8	768,6
Średnia prędkość [km/h]	b.d.	b.d.
Zużycie paliwa [litry]	2 849,4	3 026,4

Tabela 6-1c - Wyniki symulacji– rok 2030 - dane dla roku

Parametry dla: rok (dni robocze)	Ruch wymuszony (szczyt komunikacyjny)	
	WO	WI
Strata czasu łącznie [godz]	264 845	41 952
Strata czasu na 1 pojazd [sek]	b.d.	b.d.
Liczba zatrzymań	b.d.	b.d.
Wozokilometry [km]	8 023 411	10 897 670
Czas podróży [godz]	404 563	233 654
Średnia prędkość [km/h]	b.d.	b.d.
Zużycie paliwa [litry]	866 218	920 026

Z danych przedstawionych w tabelach wynika, że wariant bezinwestycyjny (W0) oznacza paraliż komunikacyjny w sąsiedztwie terenów inwestycyjnych, w tym zatory na ciągu drogi krajowej nr 79. Odbiłoby się to także niekorzystnie na funkcjonowaniu fabryki.

2. NAKŁADY INWESTYCYJNE

W analizie efektywności ekonomicznej uwzględniono wartości kosztorysowe:

- bez rezerwy na nieprzewidziane wydatki

- kwoty netto (bez podatku VAT)

Węzeł na skrzyżowaniu DK79 z ul. Wyspiańskiego: 19 672 850,94 zł

Węzeł na skrzyżowaniu DK79 z ul. Wojska Polskiego : 53 533 023,01 zł

Razem: 73 205 873,95 zł

W rachunku efektywności nakłady inwestycyjne zapisano jednorazowo w 2030 r.

3. WYNIKI AEE

Analizę efektywności przeprowadzono przy następujących założeniach:

- * Metodyka zgodna z Niebieską księgą (oprac. Inicjatywa Jaspers, lipiec 2015 r.) oraz wytycznymi krajowymi w zakresie zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód i projektów hybrydowych na lata 2014-2020 w zakresie analizy kosztów i korzyści.
- * Wycena kosztów / korzyści według Niebieskiej księgi, zastosowano uaktualnienie wyceny na podst. tzw. Aktualizacji CUPT z sierpnia 2020 r. (2020-08)
- * Okres obliczeniowy: 25 lat (2031 – 2055) plus rok zerowy (2030)
- * Społeczna stopa dyskontowa: 4,5%.

Podstawowe korzyści wynikające z budowy dwóch węzłów umożliwiających podłączenie fabryki do drogi krajowej nr 79 poprzez dwa węzły drogowe wynikają z redukcji czasu podróży użytkowników w porównaniu do sytuacji, gdyby pozostawiono stan istniejący, czyli skrzyżowania w jednym poziomie.

W rachunku efektywności uwzględniono jedynie okres szczytów komunikacyjnych trwających 2 godziny na dobę (w okresie dojazdów do oraz wyjazdów po pracy w systemie dwuzmianowym) w typowych dniach roboczych.

W obliczeniach uwzględniono docelowe natężenie ruchu, niezmiennie w kolejnych latach okresu obliczeniowego. Zgodnie z zasadami prowadzenia tego typu analiz zmianie ulega natomiast wycena czasu podróży.

Roczny czas podróży użytkowników pojazdów z podziałem na kategorie pojazdów przedstawiono w Tabeli 6-2. Inwestycja pozwala osiągnąć oszczędność czasu w wysokości ponad 40% (42,25%).

Tabela 6-2 – Roczny czas podróży użytkowników pojazdów w obszarze [godz.]

Kategoria pojazdów	W0	W1	W1-W0
Sam. osobowe	441 922	255 230	-186 691
Sam. dostawcze	44 502	25 702	-18 800
Sam. ciężarowe średnie	21 846	12 617	-9 229
Sam. ciężarowe ciężkie	13 351	7 711	-5 640
Autobusy	75 653	43 693	-31 960
RAZEM	597 274	344 954	-252 320

Przeliczenie oszczędności na czasie podróży na wartości pieniężne zaprezentowano w Tabeli 6-3. Roczna wartość korzyści już w pierwszym roku eksploatacji przekroczy 32,7 mln zł

Tabela 6-3 – Roczna wartość czasu podróży użytkowników pojazdów w obszarze – rok 2030 [PLN]

Kategoria pojazdów	W0	W1	W1-W0
Sam. osobowe	29 110 898	16 812 901	-12 297 997
Sam. dostawcze	4 993 783	2 884 142	-2 109 640
Sam. ciężarowe średnie	2 451 493	1 415 852	-1 035 642
Sam. ciężarowe ciężkie	1 498 135	865 243	-632 892
Autobusy	39 532 351	22 831 776	-16 700 575
RAZEM	77 586 659	44 809 914	-32 776 745

Wskaźnik ERR (Economic Rate of Return, czyli ekonomiczna stopa zwrotu) wynosi 41,2.

Natomiast wartość ENPV (Economic Net Present Value, czyli ekonomiczną wartość bieżącą netto) oszacowano na kwotę 341 799 782,59 zł.

Oznacza to, że zaplanowana inwestycja jest uzasadniona ze społecznego punktu widzenia i mogłaby być – o ile zaistnieje taka potrzeba – sfinansowana ze środków publicznych.

7. ANALIZA BRD

Problematyka bezpieczeństwa ruchu drogowego (BRD) na terenie Jaworzna w latach 2017-2019 została przedstawiona w opracowaniu towarzyszącym - **PROJEKT K-21 002** „SPORZĄDZENIE OPRACOWANIA BRD ZACHODNIEJ CZĘŚCI JAWORZNA OBEJMUJĄCEJ OBSZAR OD WĘZŁA JĘZOR (RONDO PRZY DESIGNER OUTLET SOSNOWIEC) DO SKRZYŻOWANIA Z UL. MARTYNIAKÓW ORAZ OBSZARU WYSOKI BRZEG (OD SKRZYŻOWANIA DK79 Z UL. WOJSKA POLSKIEGO DO SKRZYŻOWANIA Z UL. MYSŁOWICKĄ).

8. ANALIZA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

Analiza oddziaływania planowanej inwestycji na środowisko przedstawiono w opracowaniu towarzyszącym - **PROJEKT K-21 004** „WYKONANIE WSTĘPNEJ OCENY WPŁYWU REALIZACJI INWESTYCJI NA KLIMAT AKUSTYCZNY, W STREFIE JEJ ODDZIAŁYWANIA, ZACHODNIEJ CZĘŚCI JAWORZNA OBEJMUJĄCEGO OBSZAR OD WĘZŁA JĘZOR (RONDO PRZY DESIGNER OUTLET SOSNOWIEC) DO SKRZYŻOWANIA Z UL. MARTYNIAKÓW ORAZ OBSZARU WYSOKI BRZEG (OD SKRZYŻOWANIA DK79 Z UL. WOJSKA POLSKIEGO DO SKRZYŻOWANIA Z UL. MYSŁOWICKĄ)”

9. WNIOSKI GENRALNE

W ramach prac wykonano wielokryterialną analizę techniczno-ruchowo-obszarową w zakresie:

- Szacowania docelowego potencjału strefy ekonomicznej,
- Analizy ruchowej obejmującej obszarowo aglomerację katowicką i zachodnie obrzeże województwa małopolskiego,
- Wstępnej koncepcji technicznej będącej odpowiedzią na wyniki analizy ruchowej – założono konieczność zachowania pełnej przepustowości głównego ciągu DK 79 (Obrońców Września – Wojska Polskiego),
- Uproszczonej analizy ekonomicznej zaproponowanych rozwiązań technicznych,
- Uproszczonej analizy kosztowej (wskaźnikowa),
- Analizy oddziaływania na środowisko zaproponowanych rozwiązań układu drogowego w obszarze oddziaływania strefy ekonomicznej (opracowanie towarzyszące),
- Analizy BRD w obszarze oddziaływania strefy ekonomicznej (opracowanie towarzyszące),

Analizy zostały wykonane przy założeniu pełnego wypełnienia strefy inwestycjami.

Powyższe analizy pozwalają na sformułowanie wniosków generalnych:

- Uruchomienie do roku 2030 obszaru inwestycyjnego jako całości wymagać będzie działań zarówno na szczeblu miejskim jak i regionalnym;
- Zaproponowany przez autorów analizy (uwzględniający założenia miejskie) rozwój układu drogowego w mieście spełnia warunki przepustowości w godzinach szczytów komunikacyjnych. Bezkolizyjność ciągu podstawowego DK79 pozwala na dużą elastyczność w kształtowaniu powiązań wewnątrz strefy (wielopunktowa dostępność) oraz daje możliwość prowadzenia odpowiedniej polityki transportowej przez władze miasta Jaworzna – stawianie na komunikację zbiorową, elektromobilność. Zaproponowany układ drogowy jest też „otwarty” na skorelowanie go z planowaną Koleją Regionalną z przystankiem w rejonie Outletu,
- Przeprowadzone analizy ruchowe oparte o regionalny model ruchu wykazały również, iż kluczowym dla strefy i miasta staje się realizacja jaworznickiego odcinka DTŚ Wschód. Przeprowadzone szczegółowe analizy przepustowości układu drogowego obejmowały jedynie jaworznicki odcinek DK79. Jednak analiza potoków ruchu w układzie regionalnym pokazuje ewidentną niewydolność układu drogowego w rejonie istniejącego węzła Jęzor. Skutkiem tego jest znaczący potok ruchu z potencjalnej strefy ekonomicznej penetrujący układ drogowy Mysłowic (via ul. Wojska Polskiego – Wysoki Brzeg – Nowochrzanowska). To zjawisko bardzo niekorzystne ruchowo generujące dodatkowe koszty odkomunikacyjne. Realizacja jaworznickiego odcinka DTS Wschód rozwiązałaby problem skomunikowania strefy z aglomeracją w sposób radykalny;
- Już na obecnym etapie projektowania strefy sprawą kluczową staje się powiązanie terenów inwestycyjnych wewnątrz strefy. Brak rozwiązania docelowego może w przyszłości w znacznym stopniu skomplikować procesy inwestycyjne. Zaproponowane wstępne (szkicowe) powiązania wewnętrzne pozwoliłyby na dużą elastyczność w lokalizacji kolejnych inwestycji. Takie podejście do komunikacji wewnętrznej daje bardzo dobre efekty i znacznie przyspiesza procesy inwestycyjne;
- Znaczący wpływ na pracę układu drogowego będzie w przyszłości miał podział zadań przewozowych pomiędzy komunikacją indywidualną i zbiorową. Zaproponowany układ drogowy pozwoli w przyszłości na dowolne kształtowanie docelowej sieci komunikacji zbiorowej;
- Przeprowadzone analizy ekologiczne (hałas + emisje) wykazały jednoznacznie, iż zaproponowane rozwiązania układu drogowego w sposób zasadniczy ograniczają emisje odkomunikacyjne. Przeprowadzona analiza oddziaływania akustycznego w konfrontacji z miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego wykazała brak zagrożeń (mapy oddziaływania z zasięgiem izofon w opracowaniu towarzyszącym);

- Przeprowadzone analizy ruchowe (przepustowości punktów węzłowych) wykazały, że brak rozwiązań bezkolizyjnych w ciągu głównym (DK79) przy realizacji pełnego programu strefy skutkowałby paraliżem komunikacyjnym w godzinach szczytów komunikacyjnych (IV PSR w punktach węzłowych);
- Uproszczona analiza efektywności ekonomicznej wykazała bardzo dużą rentowność inwestycji drogowych – wskaźnik ERR (Economic Rate of Return, czyli ekonomiczna stopa zwrotu) ponad 40 % to parametr więcej niż zadowalający.

**Autorzy analizy w pełni rekomendują przyjęty
i przeanalizowany układ drogowy do dalszych analiz**