MaKo
consulting
ul. Peowiaków 9/27
22-400 Zamość
NIP:825-211-39-89
www.makoconsulting.com.pl

KONCEPCJA

ZADANIE	Przebudowa skrzyżowania Al. Lotników Polskich z ul. Rejkowizna i ul. Klonową w Świdniku z przeznaczeniem na pomoc rzeczową dla Powiatu Świdnickiego – poprawa dostępności komunikacyjnej miasta Świdnik
ZAWARTOŚĆ	Koncepcja
BRANŻA	Drogowa
INWESTOR	Gmina Miejska Świdnik, ul. Stanisława Wyspiańskiego 27, 21-047 Świdnik
NR DZIAŁEK EWID.	220/20; 201; 102/18; 564/2; 102/10; 101/3
OBRĘB	Kolonia Krępiec
JEDNOSTKA EWIDENCYJNA	061701_1
KOD CPV	45200000-9
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XXV K 1 W 1

Funkcja	Specjalność	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant	Drogowa	mgr inż. Jerzy Ekiert	695/Lb/88	
Sprawdzający	Drogowa	mgr inż. Damian Łokaj	LUB/0149/PWOD/11	

29 STYCZEŃ 2018 r.

Zawartość opracowania

Zawartość opracowania 2

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot i cel opracowania 3
2. Zakres opracowania 3
3. Opis stanu istniejącego 3
4. Charakterystyka rozwiązań projektowych 4
   4.1 Ogólne założenia 4
   4.2 Opis wariantów przebudowy skrzyżowania 5
5. Charakterystyka ruchu istniejącego - dane wejściowe do obliczeń 5
6. Charakterystyka ruchu – prognoza 11
7. Analiza ruchu i przepustowości 13
8. Wnioski i wyniki analizy 31

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

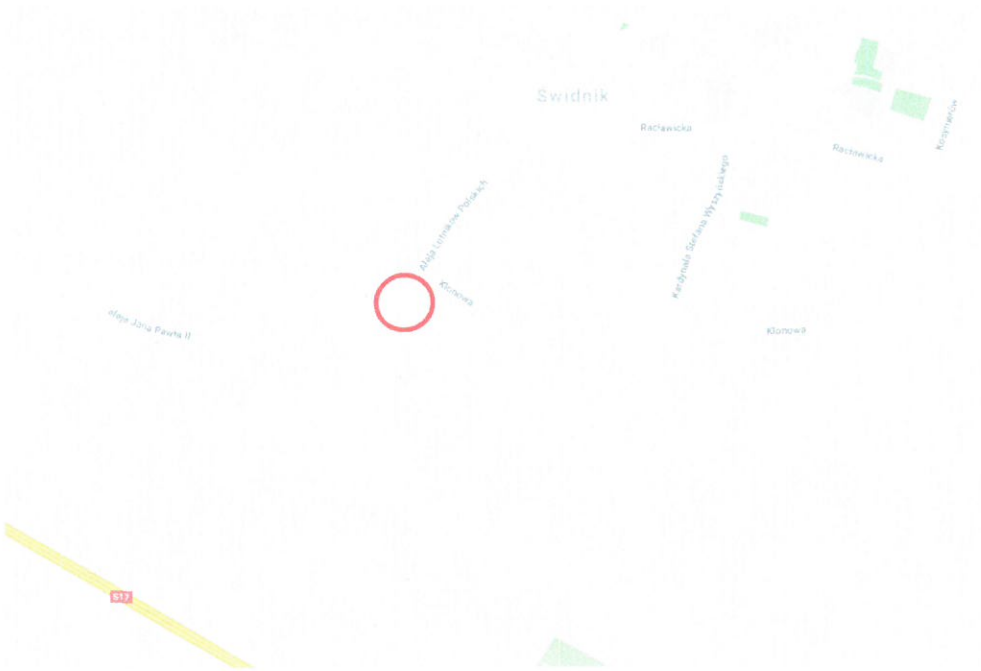
1. WARIANT NR 1
2. WARIANT NR 2
3. WARIANT NR 3a I 3b
4. WARIANT NR 4
5. WARIANT NR 5
6. WARIANT NR 6
7. WARIANT NR 7

1. Przedmiot i cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest prognoza wraz analizą ruchu i przepustowości skrzyżowania al. Lotników Polskich z ul. Rejkowizna i ul. Klonową w Świdniku w związku z planowaną rozbudową skrzyżowania.

Celem opracowania jest przedstawienie szczegółowych analiz ruchu i obliczeń przepustowości proponowanych wariantów przebudowy skrzyżowania w celu wyboru przez Inwestora najkorzystniejszego rozwiązania pod względem warunków ruchu i przepustowości oraz ekonomicznym.

Orientacyjną lokalizację skrzyżowania objętego analizą przedstawiono na rys. nr 1.



Rys. 1. Obszar skrzyżowania poddany analizie

2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

1) Prognozę ruchu na podstawie otrzymanych pomiarów ruchu
2) Analizę ruchu dla przedstawionych wariantów przebudowy skrzyżowania
3) Obliczenia przepustowości i stopnia swobody dla każdego wariantu skrzyżowania

3. Opis stanu istniejącego

W stanie istniejącym przedmiotowe skrzyżowanie jest skrzyżowaniem zwykłym trzywlotowym al. Lotników Polskich z ul. Klonową. Natomiast wlot zachodni skrzyżowania (ul. Rejkowizna) jest obecnie „nieczynny" i pełni jedynie funkcję zjazdu publicznego na drogę żwirową stanowiącą dojazd do przyległej zabudowy domków jednorodzinnych położonych wzdłuż drogi.

Al. Lotników to droga powiatowa klasy „Z" o przekroju jednojezdniowym 1x2 szerokości 7,0 m z utwardzonymi poboczami szerokości 1,5 m. Ulica posiada obustronne chodniki oraz jednostronną ścieżkę rowerową oddzielone od jezdni pasami zieleni.

Ul. Klonowa to droga gminna klasy L o przekroju jednojezdniowym 1x2 szerokości 5,5m z obustronnymi chodnikami zlokalizowanymi przy jezdni.

Na wlocie południowym al. Lotników oraz na wlocie ul. Klonowej wyznaczone są przejścia dla pieszych oraz przejazd dla rowerzystów (ul. Klonowa).

Organizacja ruchu na skrzyżowaniu:

Na wszystkich wlotach skrzyżowania relacje obsługiwane są z jednego pasa. Wloty główne al. Lotników posiadają pasy ruchu szerokości 3,5 m z utwardzonymi poboczami szerokości 1,5m. Ulica Klonowa posiada pas ruchu szerokości 2,75 m, a ul. Rejkowizna to dwukierunkowa droga o szerokości 5,0 m.

Zagospodarowanie terenu w obszarze skrzyżowania to zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna.

Rys. 3. Geometria i organizacja ruchu istniejącego skrzyżowania

4. Charakterystyka rozwiązań projektowych

4.1 Ogólne założenia

Z uwagi na planowaną w bliskiej perspektywie rozbudowę wlotu zachodniego skrzyżowania związaną z budowa ul. Rejkowizna o parametrach drogi klasy L, który ma za zadanie poprawić obsługę komunikacyjną istniejącej zabudowy jednorodzinnej położonej wzdłuż tej ulicy oraz obsłużyć tereny inwestycyjne pod planowaną w perspektywie w rejonie tej ulicy zabudowę wielorodzinną, natężenie i ruchu na tym wlocie ulegnie znaczącej zmianie, dodatkowo zmianie ulegnie rozkład kierunkowy na pozostałych wlotach skrzyżowania.

Po przebudowie, ul. Rejkowizny poprzez ul. Drewnianą zapewniać będzie alternatywne dojazdy do terenów mieszkaniowych oraz stanowić będzie alternatywny ciąg komunikacyjny łączący aleję Jana Pawła II z Aleją Lotników.

W wyniku przewidywanych zmian w istniejącym układzie komunikacyjnym oraz zagospodarowania terenów w sąsiedztwie ul. Rejkowizna planowana jest rozbudowa istniejącego trójwlotowego skrzyżowania al. Lotników Polskich z ul. Klonową do układu czterowlotowego uwzględniającego podłączenie nowego wlotu ul. Rejkowizna. Zmiany polegać będą na dostosowaniu geometrii skrzyżowania do prognozowanych natężeń oraz struktury kierunkowej ruchu i mają one na celu uzyskanie możliwie najkorzystniejszych warunków ruchu i przepustowości skrzyżowania.

Zadaniem niniejszego opracowania jest przeprowadzenie wielowariantowych analiz ruchu i przepustowości dla kilku wybranych koncepcji przebudowy skrzyżowania wskazanych przez Inwestora w celu doboru najbardziej optymalnego typu i rozwiązania geometrycznego skrzyżowania.

4.2 Opis wariantów przebudowy skrzyżowania

Dla przedmiotowego skrzyżowania zostało opracowane cztery warianty koncepcyjne jego przebudowy:

- **Wariant 1** - skrzyżowanie zwykłe czterowlotowe
- **Wariant 2** - skrzyżowanie z poszerzonymi wlotami drogi głównej (wydzielenie lewoskrętów na al. Lotników),
- **Wariant 3** - skrzyżowanie skanalizowane z lewoskrętami i wyspami dzielącymi na al. Lotników, w tym:
    - podwariant 3a – bez sygnalizacji
    - podwariant 3b – z sygnalizacją akomodacyjną
- **Wariant4** - skrzyżowanie skanalizowane z sygnalizacją akomodacyjną jak w podwariancie 3b z dodatkowym prawoskrętem z al. Lotników w ul. Klonową
- **Wariant 5** – skrzyżowanie skanalizowane z wydzielonym prawoskrętem i pasem włączenia
- **Wariant 6** – skrzyżowanie skanalizowane z wydzielonym lewoskrętem i pasem włączenia
- **Wariant 7** – skrzyżowanie skanalizowane typu rondo

We wszystkich wariantach wloty podporządkowane ul. Rejkowizna i ulicy Klonowej są wzajemnie przesunięte względem al. Lotników.

5. Charakterystyka ruchu istniejącego - dane wejściowe do obliczeń

Na potrzeby analiz zostały wykonane kontrolne pomiary natężenia ruchu drogowego na istniejącym skrzyżowaniu al. Lotników Polskich z ul. Klonową i Rejkowizna. Pomiary zostały przeprowadzone w dniach 5 i 7 grudnia 2017 roku (wtorek i czwartek) w okresach szczytów porannego w godzinach 6:00 – 10:00) i popołudniowego w godzinach 14:00 – 18:00. Pomiary wykonywane były w okresach przekraczających wartość jednej godziny w celu ustalenia szczytowych wartości godzinowego natężenia ruchu na skrzyżowaniu odpowiednio dla szczytu porannego i popołudniowego.

Pomiary wartości natężeń ruchu zostały wykonane w podziale na strukturę kierunkową i rodzajową strumieni pojazdów przejeżdżających przez skrzyżowanie. Struktura rodzajowa została podzielona zgodnie z poniższym zestawieniem:

O - samochody osobowe

B - samochody dostawcze i mikrobusy (do 3,5 t),

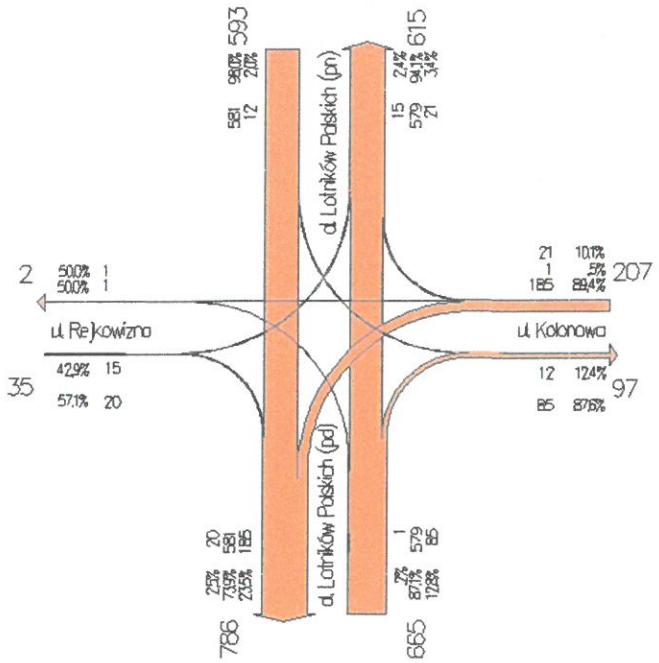
C - pojazdy ciężarowe bez przyczep,

C+P - pojazdy ciężarowe z przyczepami lub naczepą,

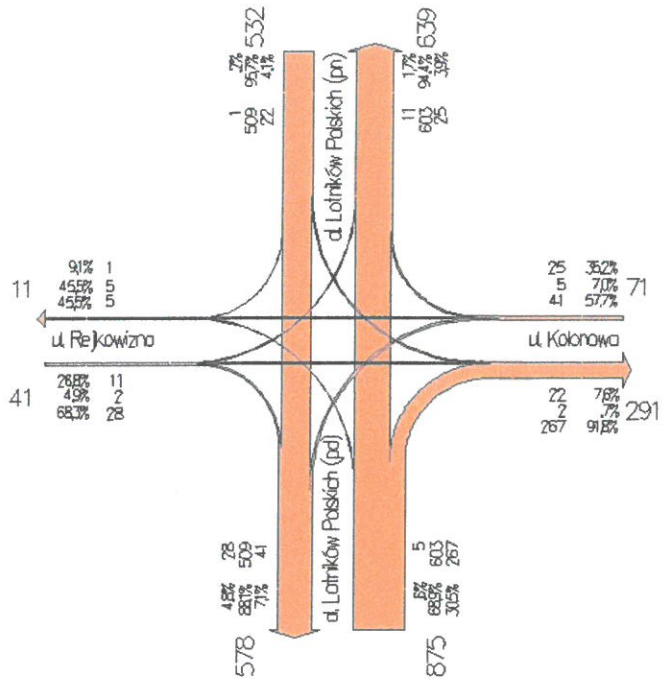
A - autobusy,

M - motocykle, motorowery,

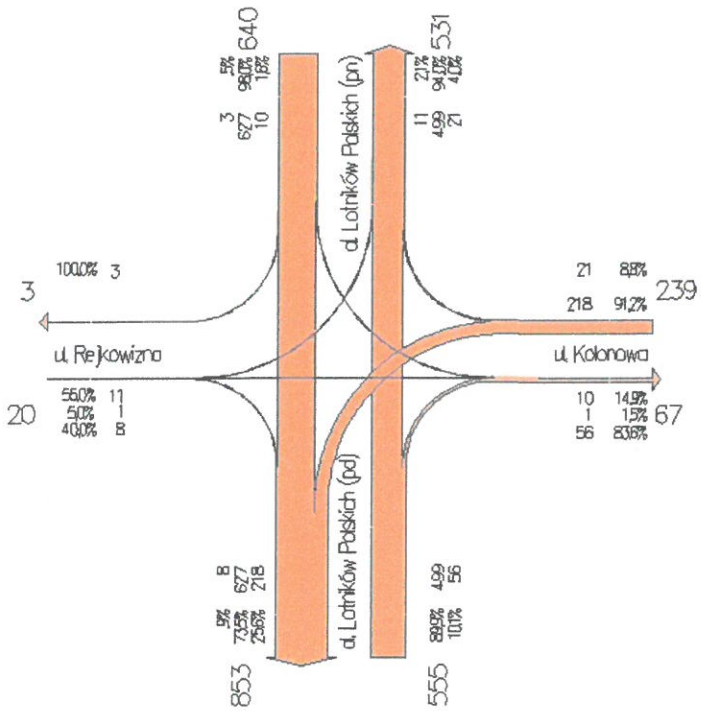
Na podstawie wykonanych pomiarów określone zostało maksymalne godzinowe natężenie ruchu w godzinach szczytu porannego i popołudniowego wraz ze strukturą kierunkową. Dane ruchowe ze strukturą kierunkową zostały przedstawione na kartogramach - rys. 5.1 ÷ 5.4. oraz na wykresie - rys. 5.5.



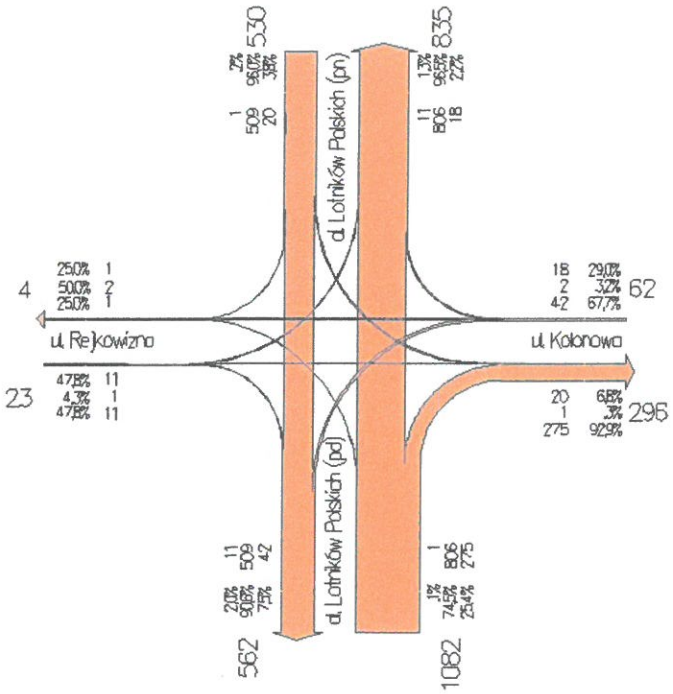
Rys. 5.1. Struktura kierunkowa natężenia ruchu w godzinie szczytu porannego (05.12.2017, godz. 7:00 – 8:00)



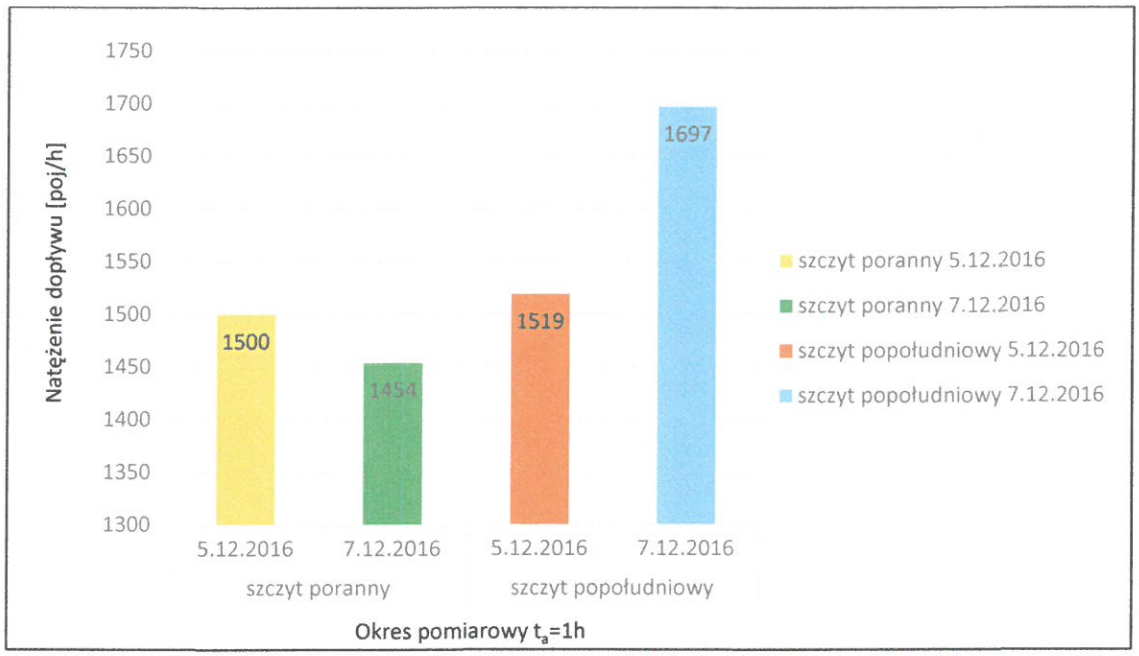
Rys. 5.2. Struktura kierunkowa natężenia ruchu w godzinie szczytu popołudniowego (05.12.2017, godz. 15:00 – 16:00)



Rys. 5.3. Struktura kierunkowa natężenia ruchu w godzinie szczytu porannego (07.12.2017, godz. 6:00 – 7:00)

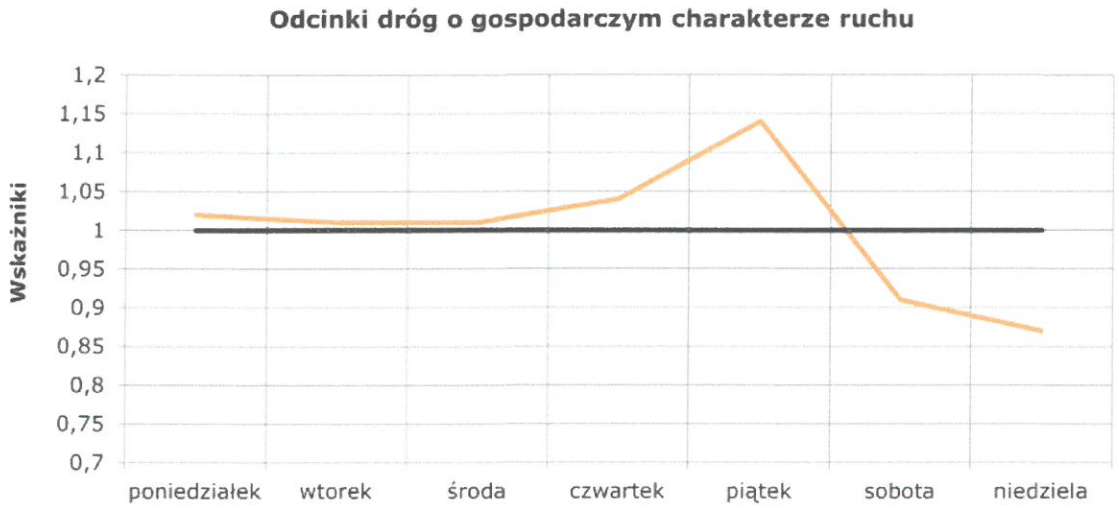


Rys. 5.4. Struktura kierunkowa natężenia ruchu w godzinie szczytu popołudniowego (07.12.2017, godz. 15:00 – 16:00)

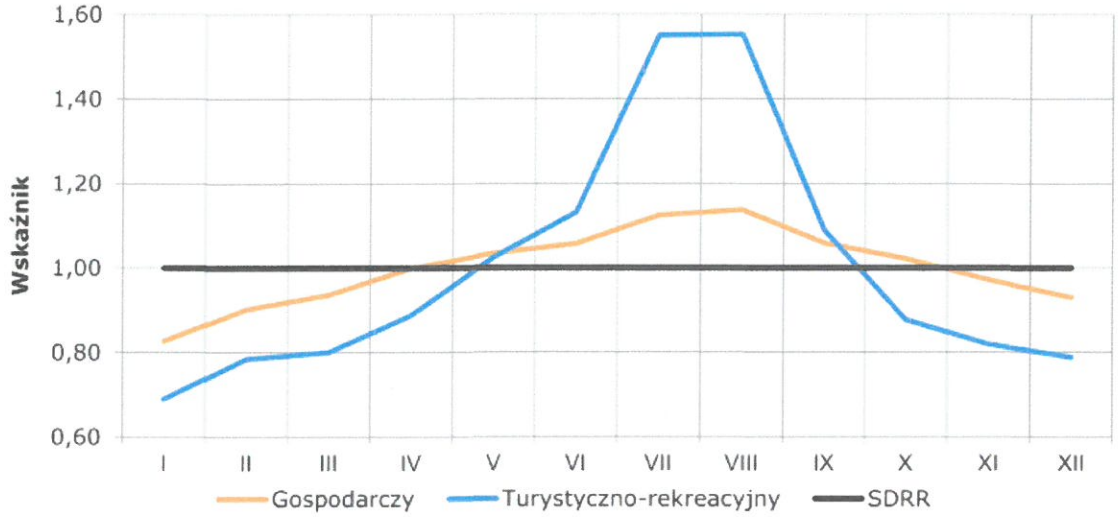


Rys. 5.5. Wartości natężenia ruchu w godzinie szczytu w poszczególnych okresach pomiarowych

W celu określenia miarodajnego natężenia ruchu godzinowego na przedmiotowym skrzyżowaniu wartości natężeń ruchu zostały skorygowane z uwzględnieniem współczynników tygodniowych (rys. 5.6) i sezonowych (rys. 5.7) wahań ruchu dobowego z uwagi na dzień i miesiąc wykonania pomiarów, zgodnie z opracowaną przez GDDKiA metodą szacowania SDRR.



Rys. 5.5. Zmiany współczynników tygodniowych wahań ruchu dobowego wg GDDKiA

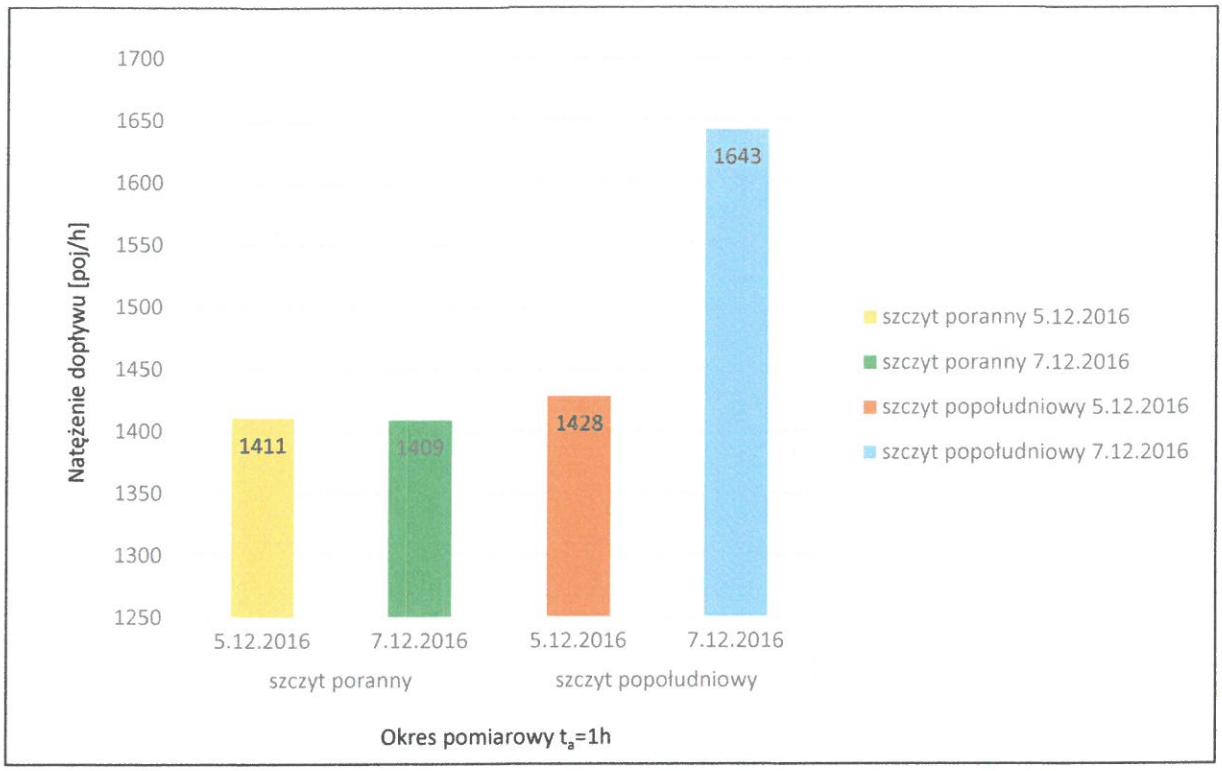


Rys. 5.6. Zmiany współczynników sezonowych wahań ruchu dobowego wg GDDKiA

Zgodnie z powyższym, pomierzone wartości natężeń ruchu skorygowano o współczynniki zmienności ruchu które wynoszą odpowiednio dla drogi o charakterze gospodarczym:

- Współczynnik przeliczeniowy z uwagi na miesiąc grudzień: *m=0,93*
- Współczynnik przeliczeniowy z uwagi na dzień wtorek: *d=1,01*
- Współczynnik przeliczeniowy z uwagi na dzień czwartek: *d=1,04*

Na podstawie powyższego wykonano obliczenia z uwzględnieniem wskaźników wahań ruchu dobowego (tygodniowego i sezonowego), których wyniki zestawiono w rys. 5.7.



Rys. 5.7. Wartości natężenia ruchu w godzinie szczytu w poszczególnych okresach pomiarowych z uwzględnieniem współczynników tygodniowej i sezonowej zmienności ruchu dobowego

Ponieważ pomiary cech ruchu drogowego wykonywane były w interwałach 60 minutowych, do obliczeń przepustowości przyjmuje się wartości szczytowej godziny w rozważanym okresie pomiarowym. Oznacza to tym samym, że tok obliczeń prowadzony będzie dla okresu analiz ta=1 h.

Na podstawie określonych miarodajnych natężeń ruchu godzinowego w poszczególnych okresach pomiarowych (rys. 5.7) do prognoz ruchu i obliczeń przepustowości przyjęto maksymalne miarodajne natężenia godzinowe:

- natężenie ruchu godzinowego w szczycie porannym w dniu 5.12.2017,
- natężenie ruchu godzinowego w szczycie popołudniowym w dniu 7.12.2017,

Natężenie ruchu na istniejących przejściach dla pieszych oraz rowerzystów wg obserwacji z pomiarów jest niewielkie i wynosi ok kilkunastu pieszych i rowerzystów na godzinie na wlocie południowym al. Lotników oraz wlocie ul. Klonowej.

6. Charakterystyka ruchu – prognoza

Z uwagi na planowaną rozbudową układu komunikacyjnego oraz terenów zabudowy jednorodzinnej w sąsiedztwie ul. Rejkowizna na potrzeby symulacyjnych obliczeń warunków ruchu i przepustowości skrzyżowania przyjęto następujące założenia do prognozy ruchu:

- Planowany termin oddania skrzyżowania do eksploatacji po jego przebudowie – koniec 2019 r.
- Horyzont prognozy – zgodnie z „WPS" 10 lat od oddania skrzyżowania do eksploatacji (2029),
- Udział pojazdów ciężkich nie ulega zmianie w stosunku do stanu sprzed przebudowy

założenia dla szczytu porannego:

- Przyjęto, że nowy wlot ul. Rejkowizna generować będzie ruch w kierunku skrzyżowania na poziomie ok. 50 P/h z czego założono, że 70 % to relacja prawoskrętna w kierunku Obwodnicy, a 30% to relacja skrętu w lewo do Świdnika,
- Przyjęto, że ok. 5% z natężenia ruchu pojazdów relacji na wprost z południowego wlotu al. Lotników docelowo dojeżdżać będzie do skrzyżowania nowoprojektowanym wlotem ul. Rejkowizna.
- Przyjęto, że o ok. 2% z natężenia ruchu na wlocie południowym al. Lotników wzrośnie ruch relacji skrętu w lewo w nowoprojektowany ul. Rejkowizna,
- Przyjęto, że o ok. 2% z natężenia ruchu na wlocie północnym al. Lotników wzrośnie ruch relacji skrętu w prawo w nowoprojektowany wlot ul. Rejkowizna,

założenia dla szczytu popołudniowego:

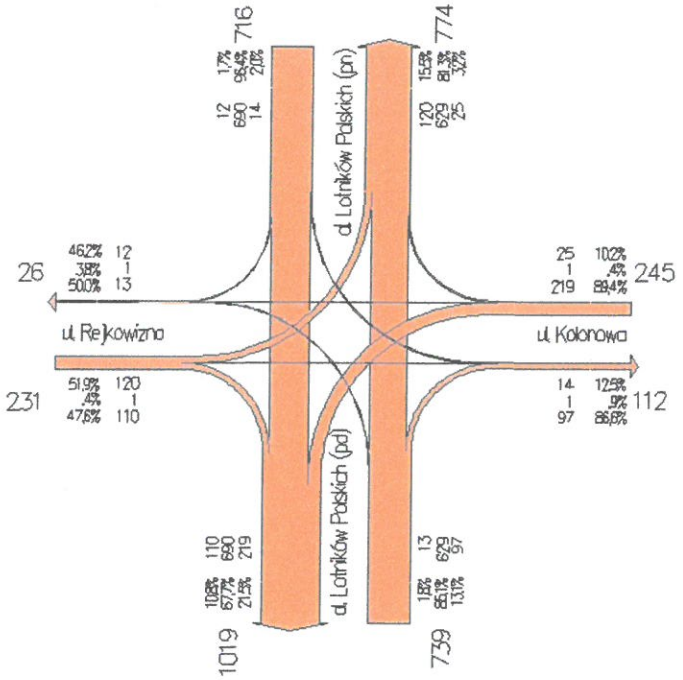
- Przyjęto, że o ok. 4% wartości natężenia ruchu z południowego wlotu al. Lotników po przebudowie skrzyżowania wzrośnie wartość natężenia ruchu relacji skrętu w lewo w nowoprojektowany odcinek ul. Rejkowizna,
- Przyjęto, że z nowoprojektowanowgo wlotu ul. Rejkowizna o ok. 50% zwiększy się natężenie relacji skrętu w lewo oraz o ok. 30 % relacji skrętu w prawo
- Przyjęto, że wartość natężenia relacji na wprost z północnego wlotu al. Lotników zmniejszy się o 2%, natomiast natężenie relacji skrętu w prawo w ul. Rejkowizna wrośnie do wartości ok. 10% natężenia wlotu al. Lotników.

Mając na uwadze powyższe założenia poniżej przedstawiono w postaci kartogramów (rys. 6.1 – 6.2) prognozowane wartości natężenia ruchu dla godziny szczytu porannego i popołudniowego wraz z rozkładem kierunkowym ruchu dla analizowanego skrzyżowania dla roku 2029, tj. dla 10 roku po oddaniu skrzyżowania do eksploatacji.

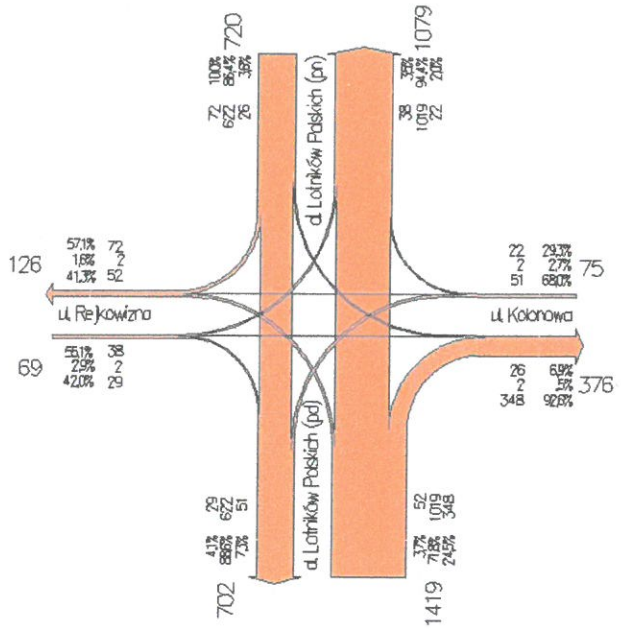
Prognoza ruchu została wykonana zgodnie z zaleceniami GDDKiA do prac planistyczno-projektowach na podstawie wskaźników wzrostu PKB.

Z uwagi na zmienny rozkład natężeń i struktury kierunkowej ruchu na skrzyżowaniu w szczycie porannym i popołudniowym, obliczenia sprawdzenia warunków ruchu i przepustowości skrzyżowania dla poszczególnych wariantów przebudowy skrzyżowania przeprowadzono dla obu szczytów komunikacyjnych.

Poniższe wartości rozkładu natężenia ruchu w poszczególnych szczytach komunikacyjnych posłużyły jako dane wyjściowe do symulacyjnych obliczeń mierników warunków ruchu i przepustowości na skrzyżowaniu ulic Lotników-Rejkowizna-Klonowa będącego przedmiotem analiz. Wyniki obliczeń zostały przedstawione w pkt 7 niniejszego opracowania.



Rys. 6.1. Struktura kierunkowa prognozowanego natężenia ruchu w godzinie szczytu porannego dla roku 2029 (po 10 latach od rozbudowy skrzyżowania)

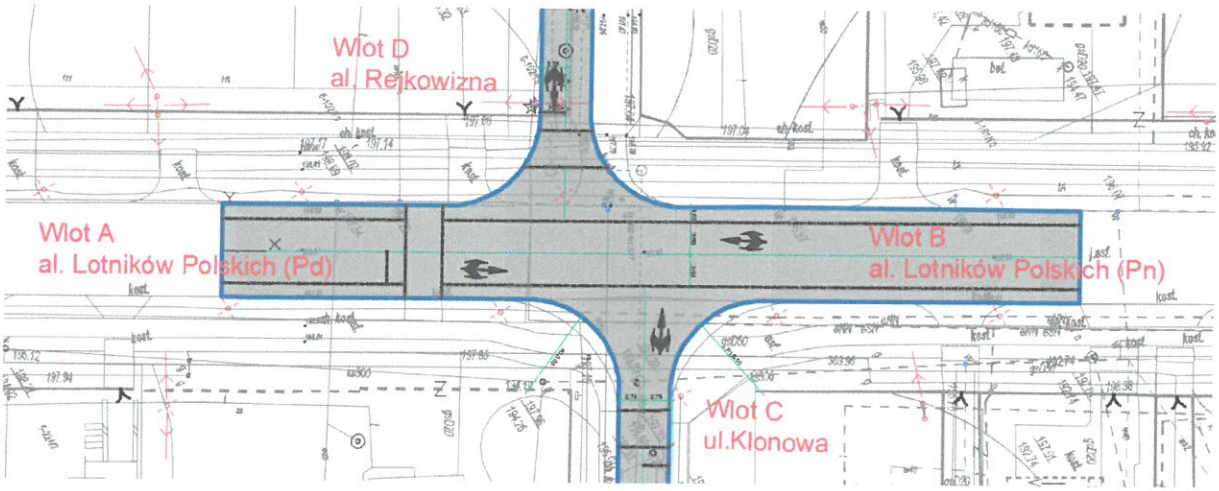


Rys. 6.2. Struktura kierunkowa prognozowanego natężenia ruchu w godzinie szczytu popołudniowego dla roku 2029 (po 10 latach od rozbudowy skrzyżowania)

7. Analiza ruchu i przepustowości

Analiza ruchu i przepustowości skrzyżowania została wykonane w oparciu instrukcje GDDKiA do obliczania przepustowości skrzyżowań bez sygnalizacji świetlnej i z sygnalizacją świetlną. Wyniki obliczeń zostały przedstawione w dalszej części opracowania. Obliczenia przepustowości i warunków ruchu zostały wykonane dla wszystkich wariantów rozwiązania układu geometrycznego i organizacji pasów na wlotach skrzyżowania:

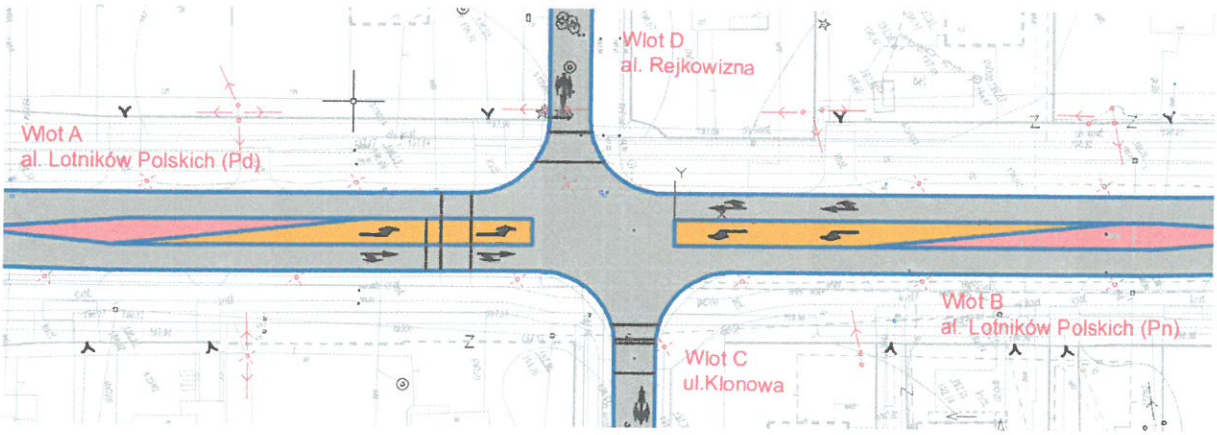
- **Wariant 1** (skrzyżowanie zwykłe, wszystkie wloty w układzie 1+1 z jednym pasem dla każdej relacji, przejścia dla pieszych wydzielone na wlocie A i C,D, ścieżka rowerowa wydzielona na wlocie C, pasy ruchu: 3,5m – wlot A,B i 2,75 m – wlot C,D)



Rys. 7.1. Wariant 1 (skrzyżowanie zwykłe)

- **Wariant 2** (wloty al. Lotników w układzie 2+1, przejścia dla pieszych wydzielone na wlocie A i C,D, ścieżka rowerowa wydzielona na wlocie C pasy ruchu: 3,5m – wlot A,B i 2,75 m – wlot C,D)

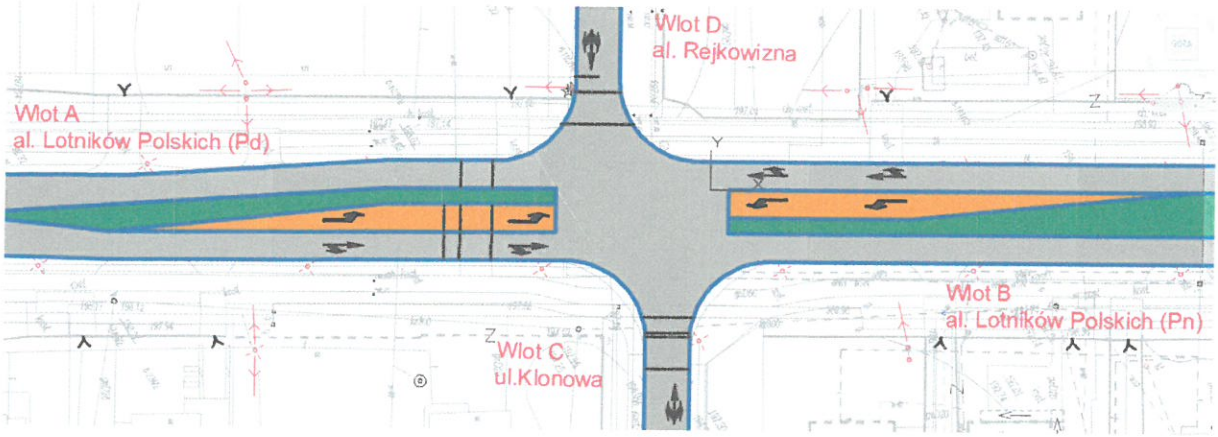
W stosunku do wariantu nr 1 wydzielone zostały dodatkowe pasy do skrętu w lewo z al. Lotników z powierzchniami wyłączonymi w formie oznakowania poziomego



Rys. 7.2. Wariant 2 (skrzyżowanie z poszerzonymi wlotami al. Lotników)

- **Wariant 3a** (wloty al. Lotników w układzie 2+1 z wyspą dzielącą, przejścia dla pieszych wydzielone na wlocie A i C,D, ścieżka rowerowa wydzielona na wlocie C pasy ruchu: 3,5m – wlot A,B i 2,75 m – wlot C,D)

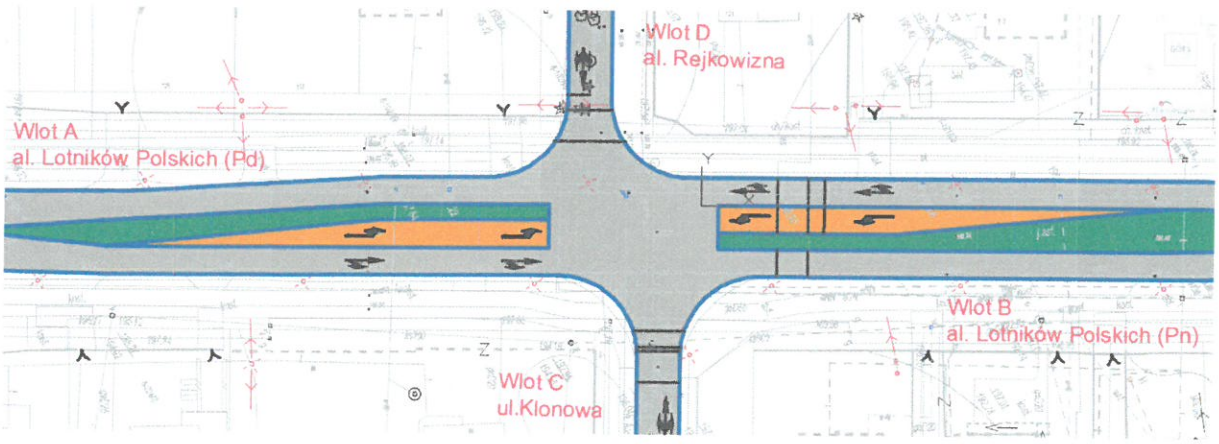
W stosunku do wariantu nr 2 kierunki ruchu na wlotach głównych zostały skanalizowane poprzez wyspę dzielącą szerokości 2,0m



Rys. 7.3. Wariant 3a (skrzyżowanie skanalizowane bez sygnalizacji świetlnej)

- **Wariant 3b** (3 fazy ruchu, wloty al. Lotników w układzie 2+1 z wyspą dzielącą, przejścia dla pieszych wydzielone na wlocie B i C,D, ścieżka rowerowa wydzielona na wlocie C, pasy ruchu: 3,5m – wlot A,B i 2,75 m – wlot C,D)

W stosunku do wariantu nr 3b wprowadzono sterowanie za pomocą akomodacyjnej sygnalizacji świetlnej w układzie 3 fazowym ze sterowaniem wlotami z uwagi na przesunięte wloty podporządkowane oraz z uwagi na natężenie relacji skrętu w lewo z ul. Klonowej
w zmieniono położenie przejścia dla pieszych na al. Lotników z wlotu południowego na północny.



Rys. 7.5. Wariant 3b (skrzyżowanie skanalizowane z sygnalizacją świetlną)

Dla tak przyjętej geometrii i organizacji ruchu na skrzyżowaniu wyznaczone zostały czasy międzyzielone dla strumieni kolizyjnych na podstawie których dokonano wstępnych obliczeń podstawowych parametrów sterowania sygnalizacją tj. długości cyklu oraz czasów sygnału zielonego.

Przyjęty układ faz:

Faza 1 – kierunek główny + piesi na wlotach podporządkowanych

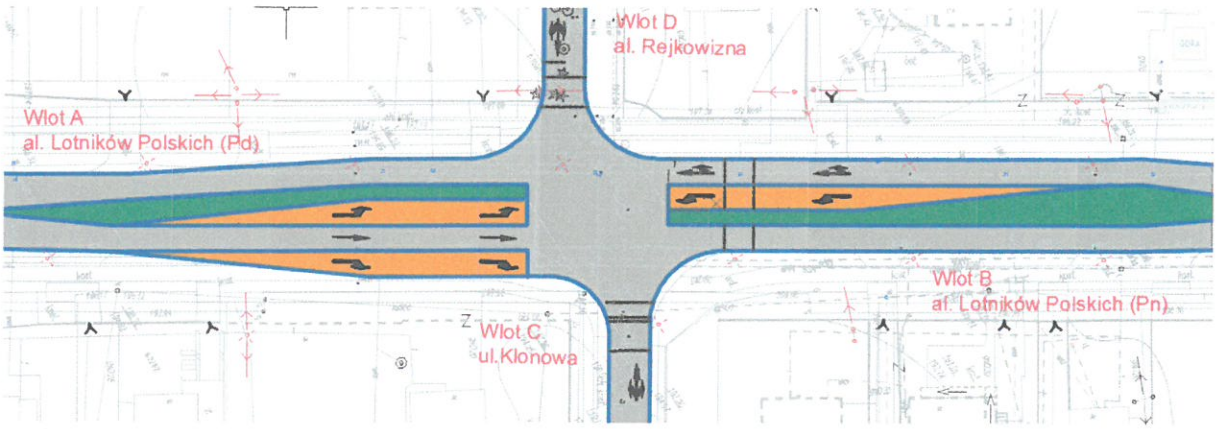
Faza 2 – ul. Klonowa + piesi na wlocie północnym al. Lotników

Faza 3 – ul. Rejkowizna

Pozostałe założenia:

- Sygnalizacja będzie uwzględniała strzałki warunkowego skrętu w prawo na wszystkich wlotach skrzyżowania,
- Sterowania odbywać się będzie za pomocą sygnalizatorów ogólnych,
- Piesi przechodzący przez al. Lotników otrzymują 100% czasu potrzebnego na przejście (tylko żeby polepszyć przepustowość wlotu ul. Klonowej),
- Przyjęty cykl sygnalizacji – 120 s.

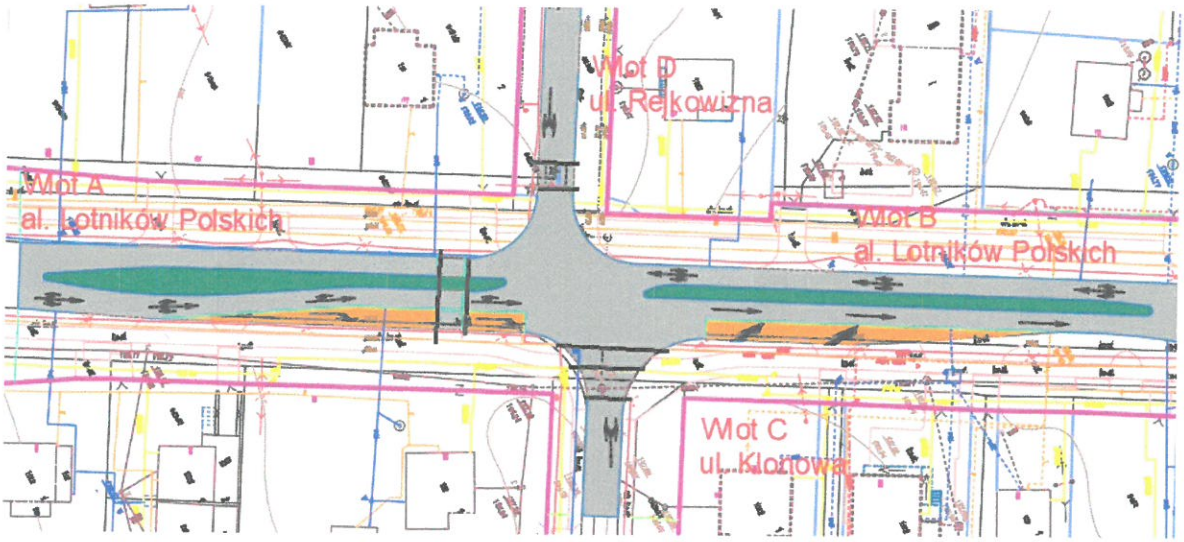
- **Wariant 4** (3 fazy ruchu, wloty pd. al. Lotników w układzie 3+1, płn. w układzie 2+1 z wyspami dzielącymi, przejścia dla pieszych wydzielone na wlocie B i C,D, ścieżka rowerowa wydzielona na wlocie C, pasy ruchu: 3,5m – wlot A,B i 2,75 m – wlot C,D)



Rys. 7.6. Wariant 4 (skrzyżowanie skanalizowane z sygnalizacją świetlną)

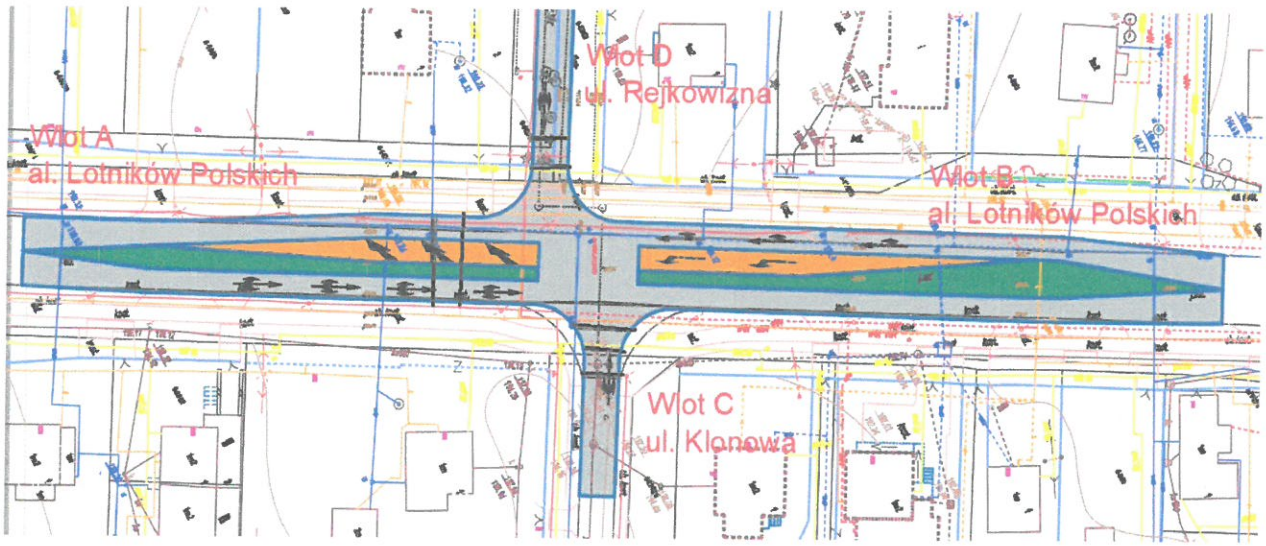
W stosunku do wariantu nr 3b na wlocie południowym al. Lotników wydzielono odrębny pas do skrętu w prawo w ul. Klonową – wszystkie relacje na wlocie posiadają własny pas. Układ faz i długość cyklu sygnalizacyjnego pozostają bez zmian.

- **Wariant 5** (wloty al. Lotników w układzie 2+1, przejścia dla pieszych wydzielone na wlocie A,C,D, ścieżka rowerowa wydzielona na wlocie C, pasy ruchu: 3,5m – wlot A,B i 2,75 m – wlot C,D))



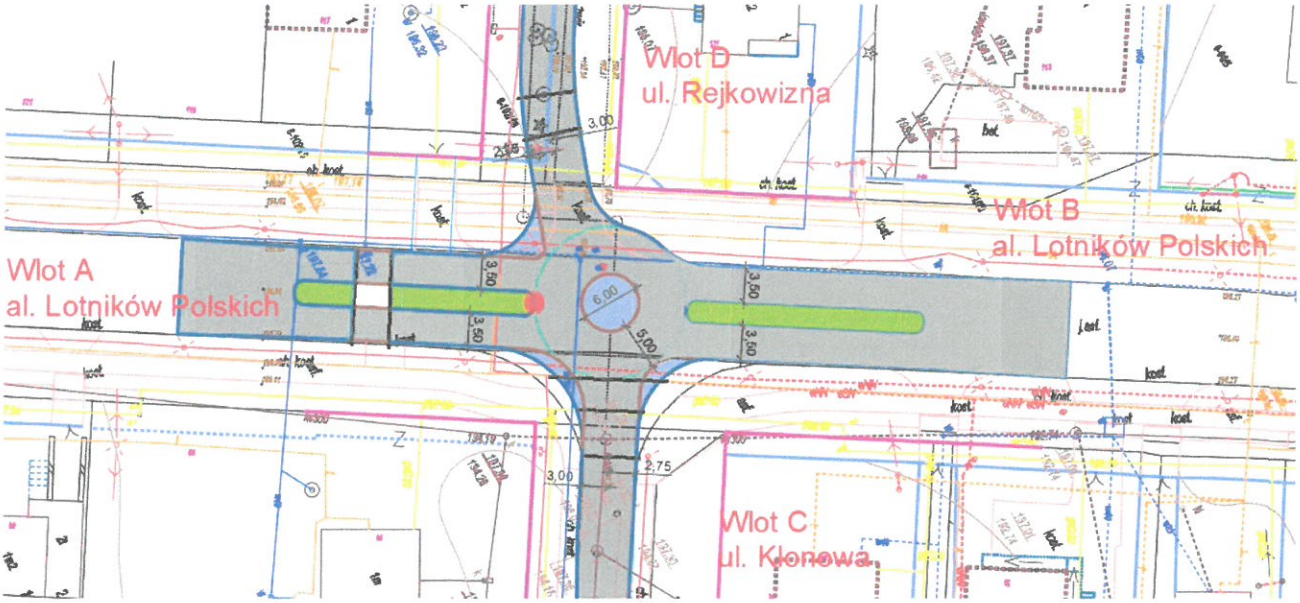
Rys. 7.6. Wariant 5 (skrzyżowanie z poszerzonymi wlotami al. Lotników)

- **Wariant 6** (wloty al. Lotników w układzie 2+1, przejścia dla pieszych wydzielone na wlocie A,C,D, ścieżka rowerowa wydzielona na wlocie C pasy ruchu: 3,5m – wlot A,B i 2,75 m – wlot C,D)



Rys. 7.7. Wariant 6 (skrzyżowanie z poszerzonymi wlotami al. Lotników z lewoskrętem i pasem włączenia)

- **Wariant 7** (skrzyżowanie typu mini rondo, przejścia dla pieszych wydzielone na wlocie A,C,D, ścieżka rowerowa wydzielona na wlocie C, pasy ruchu: 3,5m – wlot A,B i 2,75 m i 3,0m – wlot C,D)



Rys. 7.8. Wariant 7 (skrzyżowanie typu mini rondo)

Tab 7.1a. Zbiorcze zestawienie obliczeniowych parametrów warunków ruchu (wariant 1, szczyt poranny)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU BEZ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ													
OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI I *PSR* PASÓW RUCHU, WLOTÓW I SKRZYŻOWANIA											FORMULARZ		5
Zamawiający:		Gm.Miejska Świdnik			Miejscowość:		Świdnik			Skrzyżowanie:	ul. Klonowa - ul		
Wykonawca:		MaKo Consulting			Data:					Nr pracy:			
Projekt nadrzędny:					Godzina:					Analizę wykonał:			
Obliczenie przepustowości i *PSR* pasów ruchu													
Relacja		AL.	AW	AP	BL	BW	BP	CL	CW	CP	DL	DW	DP
Natężenie relacji Q_r [P/h]		16	629	97	14	690	12	219	1	25	120	0	110
Natężenie ruchu na pasie Q_j [p/h]		742	0	0	716	0	0	245	0	0	230	0	0
Udział relacji w ruchu na pasie m_r [%]	1	2,2	84,8	13,1	2,0	96,4	1,7	89,4	0,4	10,2	52,2		47,8
	2												
	3												
Przepustowość relacji C_r [P/h]		477	1643	1680	392	1668	1700	74	104	357	89	97	344
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		1565			1569			81			138		
Stopień wykorzystania przepustowości pasa ruchu ρ_j [-]		0,474			0,456			3,024			1,667		
Rezerwa przepustowości pasa ruchu $\Delta C_j = C_j - Q_j$ [P/h]		823			853			-164			-92		
Strata czasu d_j [s/P]		2,7			2,6			4203,7			1443,8		
Miarodajna długość kolejki K_{jm} [P]		3			3			87			53		
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce l_p [m]		6,35			6,30			6,20			6,20		
Długość (zasięg) kolejki L_K [m]		19			19			539			329		
PSR (tab.5.1)		I			I			IV			IV		
Obliczenie przepustowości i *PSR* wlotów oraz skrzyżowania													
Wlot		A			B			C			D		
Relacje na pasie ruchu j		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
		LWP			LWP			LWP			LWP		
Natężenie ruchu na pasie Q_j [P/h]		742	0	0	716	0	0	245	0	0	230	0	0
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]		742			716			245			230		
Udział natężenia na pasie w ruchu na wlocie m_j [%]		100,0			100,0			100,0			100,0		
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		1565			1569			81			138		
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h] (wzór (4.16))		1565			1569			81			138		
Stopień wykorzystania przepustowości wlotu wl ρ_{wl} [-] (wzór (4.60))		0,474			0,456			3,024			1,667		
Rezerwa przepustowości wlotu $\Delta C_{wl} = C_{wl} - Q_{wl}$ [P/h]		823			853			-164			-92		
Strata czasu d_{wl} [s/P]		2,7			2,6			4203,7			1443,8		
PSR (tab. 5.1)		I			I			IV			IV		
Strata czasu d_{sk} [s/P]		706,6											

Tab 7.2. Zbiorcze zestawienie obliczeniowych parametrów warunków ruchu (wariant 1, szczyt popołudniowy)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU BEZ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ					
OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI I *PSR* PASÓW RUCHU, WLOTÓW I SKRZYŻOWANIA				FORMULARZ	5
Zamawiający:	Gm.Miejska Świdnik	Miejscowość:	Świdnik	Skrzyżowanie:	ul. Klonowa - u
Wykonawca:	MaKo Consulting	Data:		Nr pracy:	
Projekt nadrzędny:		Godzina:		Analizę wykonał:	

Obliczenie przepustowości i *PSR* pasów ruchu

Relacja		AL.	AW	AP	BL	BW	BP	CL	CW	CP	DL	DW	DP
Natężenie relacji Q_r [P/h]		52	1019	348	26	622	72	51	2	22	38	2	29
Natężenie ruchu na pasie Q_j [p/h]		1419	0	0	720	0	0	75	0	0	69	0	0
Udział relacji w ruchu na pasie m_r [%]	1	3,7	71,8	24,5	3,6	86,4	10,0	68,0	2,7	29,3	55,1	2,9	42,0
	2												
	3												
Przepustowość relacji C_r [P/h]		482	1668	1688	157	1673	1700	25	36	149	30	29	367
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		1534			1242			33			48		
Stopień wykorzystania przepustowości pasa ruchu ρ_j [-]		0,925			0,580			2,269			1,426		
Rezerwa przepustowości pasa ruchu $\Delta C_j = C_j - Q_j$ [P/h]		115			522			-42			-21		
Strata czasu d_j [s/P]		28,2			5,6			2883,4			1166,5		
Miarodajna długość kolejki K_{pu} [P]		26			5			26			17		
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce l_p [m]		6,27			6,29			6,67			6,20		
Długość (zasięg) kolejki L_K [m]		163			31			173			105		
PSR (tab.5.1)		II			I			IV			IV		

Obliczenie przepustowości i *PSR* wlotów oraz skrzyżowania

Wlot	A			B			C			D		
Relacje na pasie ruchu j	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	LWP			LWP			LWP			LWP		
Natężenie ruchu na pasie Q_j [P/h]	1419	0	0	720	0	0	75	0	0	69	0	0
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]	1419			720			75			69		
Udział natężenia na pasie w ruchu na wlocie m_j [%]	100,0			100,0			100,0			100,0		
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]	1534			1242			33			48		
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h] (wzór (4.16))	1534			1242			33			48		
Stopień wykorzystania przepustowości wlotu wl ρ_{wl} [-] (wzór (4.60))	0,925			0,580			2,269			1,426		
Rezerwa przepustowości wlotu $\Delta C_{wl} = C_{wl} - Q_{wl}$ [P/h]	115			522			-42			-21		
Strata czasu d_{wl} [s/P]	28,2			5,6			2883,4			1166,5		
PSR (tab. 5.1)	II			I			IV			IV		
Strata czasu d_{sk} [s/P]	149,3											

Tab 7.3. Zbiorcze zestawienie obliczeniowych parametrów warunków ruchu (wariant 2 3a,6 szczyt poranny)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU BEZ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ						
OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI I *PSR* PASÓW RUCHU, WLOTÓW I SKRZYŻOWANIA					FORMULARZ	5
Zamawiający:	Gm.Miejska Świdnik	Miejscowość:	Świdnik		Skrzyżowanie:	ul. Klonowa - u
Wykonawca:	MaKo Consulting	Data:			Nr pracy:	
Projekt nadrzędny:		Godzina:			Analizę wykonał:	

Obliczenie przepustowości i *PSR* pasów ruchu

Relacja		AL.	AW	AP	BL	BW	BP	CL	CW	CP	DL	DW	DP
Natężenie relacji Q_r [P/h]		16	629	97	14	690	12	219	1	25	120	0	110
Natężenie ruchu na pasie Q_j [p/h]		16	726	0	14	702	0	245	0	0	230	0	0
Udział relacji w ruchu na pasie m_r [%]	1	100,0			100,0			89,4	0,4	10,2	52,2		47,8
	2		86,6	13,4		98,3	1,7						
	3												
Przepustowość relacji C_r [P/h]		481			398			95	111	365	95	104	353
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		481			398			103			146		
Stopień wykorzystania przepustowości pasa ruchu ρ_j [-]		0,033			0,035			2,378			1,574		
Rezerwa przepustowości pasa ruchu $\Delta C_j = C_j - Q_j$ [P/h]		465			384			-142			-84		
Strata czasu d_j [s/P]		6,5			8,3			2883,7			1256.6		
Miarodajna długość kolejki $K_{j\alpha}$ [P]		1			1			76			49		
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce l_p [m]		6,20			6,31			6,20			6,20		
Długość (zasięg) kolejki L_K [m]		6			6			471			304		
PSR (tab.5.1)		I			I			IV			IV		

Obliczenie przepustowości i *PSR* wlotów oraz skrzyżowania

Wlot	A			B			C			D		
Relacje na pasie ruchu j	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	L	WP		L	WP		LWP			LWP		
Natężenie ruchu na pasie Q_j [P/h]	16	726	0	14	702	0	245	0	0	230	0	0
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]	742			716			245			230		
Udział natężenia na pasie w ruchu na wlocie m_j [%]	2,2	97,8		2,0	98,0		100,0			100,0		
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]	481			398			103			146		
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h] (wzór (4.16))	481			398			103			146		
Stopień wykorzystania przepustowości wlotu wl ρ_{wl} [-] (wzór (4.60))	1,543			1,797			2,378			1,574		
Rezerwa przepustowości wlotu $\Delta C_{wl} = C_{wl} - Q_{wl}$ [P/h]	465			384			-142			-84		
Strata czasu d_{wl} [s/P]	0,1			0,2			2883,7			1256.6		
PSR (tab. 5.1)	I			I			IV			IV		
Strata czasu d_{sk} [s/P]	515,1											

Tab 7.4. Zbiorcze zestawienie obliczeniowych parametrów warunków ruchu (wariant 2 i 3a,6 szczyt popołudniowy)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU BEZ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ					
OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI I *PSR* PASÓW RUCHU, WLOTÓW I SKRZYŻOWANIA				FORMULARZ	5
Zamawiający:	Gm.Mieska Świdnik	Miejscowość:	Świdnik	Skrzyżowanie:	ul. Klonowa - u
Wykonawca:	MaKo Consulting	Data:		Nr pracy:	
Projekt nadrzędny:		Godzina:		Analizę wykonał:	

Obliczenie przepustowości i *PSR* pasów ruchu

Relacja		AL	AW	AP	BL	BW	BP	CL	CW	CP	DL	DW	DP
Natężenie relacji Q_r [P/h]		52	1019	348	26	622	72	51	2	22	38	2	29
Natężenie ruchu na pasie Q_j [p/h]		52	1367	0	26	694	0	75	0	0	69	0	0
Udział relacji w ruchu na pasie m_r [%]	1	100,0			100,0			68,0	2,7	29,3	55,1	2,9	42,0
	2		74,5	25,5		89,6	10,4						
	3												
Przepustowość relacji C_r [P/h]		481			157			29	41	149	35	33	364
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		481			157			39			56		
Stopień wykorzystania przepustowości pasa ruchu ρ_j [-]		0,108			0,166			1,917			1,241		
Rezerwa przepustowości pasa ruchu $\Delta C_j = C_r - Q_j$ [P/h]		429			131			-36			-13		
Strata czasu d_r [s/P]		7,2			28,6			2148			804,5		
Miarodajna długość kolejki K_{jm} [P]		1			1			23			15		
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce l_j [m]		6,20			6,30			6,67			6,20		
Długość (zasięg) kolejki L_K [m]		6			6			153			93		
PSR (tab.5.1)		I			II			IV			IV		

Obliczenie przepustowości i *PSR* wlotów oraz skrzyżowania

Wlot	A			B			C			D		
Relacje na pasie ruchu j	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	L	WP		L	WP		LWP			LWP		
Natężenie ruchu na pasie Q_j [P/h]	52	1367	0	26	694	0	75	0	0	69	0	0
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]	1419			720			75			69		
Udział natężenia na pasie w ruchu na wlocie m_j [%]	3,7	96,3		3,6	96,4		100,0			100,0		
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]	481			157			39			56		
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h] (wzór (4.16))	481			157			39			56		
Stopień wykorzystania przepustowości wlotu wl ρ_{wl} [-] (wzór (4.60))	2,950			4,585			1,917			1,241		
Rezerwa przepustowości wlotu $\Delta C_{wl} = C_{wl} - Q_{wl}$ [P/h]	429			131			-36			-13		
Strata czasu d_{wl} [s/P]	0,3			1,0			2148,0			804,5		
PSR (tab. 5.1)	I			I			IV			IV		
Strata czasu d_{sk} [s/P]	95,4											

Tab 7.5. Zbiorcze zestawienie obliczeniowych parametrów warunków ruchu (wariant 3b, szczyt poranny)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNĄ												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW - WARIANT 3a (rano)										FORMULARZ		7
Zamawiający:	Gm. Miejska Świdnik					Miejscowość:	Świdnik					
Wykonawca:	MaKo Consulting					Skrzyżowanie:	al. Lotników - ul. Klonowa - ul. Rejkowizna					
Projekt nadrzędny:			Nr pracy			Data			Godzina			
Wlot	D			B			C			A		
Obliczeniowa grupa pasów	D1	D2	D3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	A1	A2	A3
Relacja	LWP	-	-	L	WP	-	LWP	-	-	L	WP	-
Natężenie ruchu w grupie pasów Qgr [P/h]	231			14	702		245			13	726	
Natężenie ruchu na wlocie Qwl [P/h]	231			716			245			739		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Qsk [P/h]	1931											
Natężenie nasycenia w grupie pasów Sgr [P/hz]	1387			297	1663		1385			337	1673	
Stopień nasycenia grupy pasów Ygr [-]	0,167			0,047	0,422		0,177			0,039	0,434	
Przepustowość grupy pasów Cgr [P/h]	231			156	873		242			177	878	
Przepustowość wlotu Cwl [P/h]	231			890			242			894		
Przepustowość skrzyżowania Csk [P/h]	1907											
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	1,000			0,090	0,804		1,012			0,073	0,827	
Stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	1,000			0,804			1,012			0,827		
Stopień obciążenia skzyżowania Xsk [-]	1,013											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania Cp,sk [P/h]	1621											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania ΔCp,sk [P/h]	-310											
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	160,8			14,3	23,4		170,4			14,2	23,9	
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	160,8			23,2			170,4			23,7		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	58,5											
PSR w grupie pasów	IV			I	II		IV			I	II	
PSR na wlocie	IV			II			IV			II		
PSR na skrzyżowaniu	III											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D*gr [h/h]	10,32			0,06	4,56		11,60			0,05	4,82	
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D*wl [h/h]	10,32			4,62			11,60			4,87		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D*sk [h/h]	31,40											
Średnia kolejka pozostająca Kp [P]	7,1			0,0	1,4		8,1			0,0	1,7	
Kolejka maksymalna Km95 [P]	26,0			3,0	35,0		29,0			3,0	38,0	
Zasięg kolejki maksymalnej LK [m]	161,0			19,0	221,0		183,0			19,0	236,0	
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów zgr [z/P]	1,732			0,449	0,794		1,796			0,445	0,819	
Średnia liczba zatrzymań na wlocie zwl [z/P]	1,732			0,786			1,796			0,813		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu zsk [z/P]	1,038											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr [-]	0,900			0,449	0,740		0,902			0,445	0,756	
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uzwl [-]	0,900			0,733			0,902			0,751		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uzsk [-]	0,781											

Tab 7.6. Zbiorcze zestawienie obliczeniowych parametrów warunków ruchu (wariant 3b, szczyt popołudniowy)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNĄ												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW - WARIANT 3b (popołudniu)										FORMULARZ		7
Zamawiający:	Gm. Miejska Świdnik					Miejscowość:	Świdnik					
Wykonawca:	MaKo Consulting					Skrzyżowanie:	al. Lotników - ul. Klonowa - ul. Rejkowizna					
Projekt nadrzędny:			Nr pracy			Data			Godzina			
Wlot	D			B			C			A		
Obliczeniowa grupa pasów	D1	D2	D3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	A1	A2	A3
Relacja	LWP	-	-	L	WP	-	LWP	-	-	L	WP	-
Natężenie ruchu w grupie pasów Qgr [P/h]	69			26	694		75			52	1367	
Natężenie ruchu na wlocie Qwl [P/h]	69			720			75			1419		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Qsk [P/h]	2283											
Natężenie nasycenia w grupie pasów Sgr [P/hz]	1345			84	1645		1403			544	1672	
Stopień nasycenia grupy pasów Ygr [-]	0,051			0,31	0,422		0,053			0,096	0,818	
Przepustowość grupy pasów Cgr [P/h]	78			59	1152		152			381	1170	
Przepustowość wlotu Cwl [P/h]	78			1195			152			1215		
Przepustowość skrzyżowania Csk [P/h]	1955											
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0,885			0,441	0,602		0,493			0,136	1,168	
Stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	0,885			0,603			0,493			1,168		
Stopień obciążenia skzyżowania Xsk [-]	1,168											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania Cp,sk [P/h]	1662											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania ΔCp,sk [P/h]	-621											
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	150,5			17,0	9,3		55,3			6,1	320,4	
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	150,5			9,6			55,3			308,9		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	201,4											
PSR w grupie pasów	IV			I	I		III			I	IV	
PSR na wlocie	IV			I			III			IV		
PSR na skrzyżowaniu	IV											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D*gr [h/h]	2,88			0,12	1,79		1,15			0,09	121,66	
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D*wl [h/h]	2,88			1,92			1,15			121,75		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D*sk [h/h]	127,70											
Średnia kolejka pozostająca Kp [P]	2,0			0,2	0,4		0,2			0,0	101,7	
Kolejka maksymalna Km95 [P]	11,0			3,0	23,0		7,0			3,0	284,0	
Zasięg kolejki maksymalnej LK [m]	68,0			19,0	145,0		44,0			19,0	1761,0	
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów zgr [z/P]	1,683			0,605	0,482		0,919			0,298	3,488	
Średnia liczba zatrzymań na wlocie zwl [z/P]	1,681			0,488			0,920			3,371		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu zsk [z/P]	2,330											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr [-]	0,894			0,391	0,467		0,848			0,298	1,480	
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uzwl [-]	0,899			0,464			0,853			1,436		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uzsk [-]	1,094											

Tab 7.7. Zbiorcze zestawienie obliczeniowych parametrów warunków ruchu (wariant 4, szczyt poranny)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNĄ												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW - WARIANT 4 (rano)										FORMULARZ		7
Zamawiający:	Gm. Miejska Świdnik					Miejscowość:	Świdnik					
Wykonawca:	MaKo Consulting					Skrzyżowanie:	al. Lotników - ul. Klonowa - ul. Rejkowizna					
Projekt nadrzędny:			Nr pracy			Data			Godzina			
Wlot	D			B			C			A		
Obliczeniowa grupa pasów	D1	D2	D3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	A1	A2	A3
Relacja	LWP	-	-	L	WP	-	LWP	-	-	L	W	P
Natężenie ruchu w grupie pasów Qgr [P/h]	231			14	702		245			13	629	97
Natężenie ruchu na wlocie Qwl [P/h]	231			716			245			739		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Qsk [P/h]	1931											
Natężenie nasycenia w grupie pasów Sgr [P/hz]	1378			426	1663		1385			311	1900	1265
Stopień nasycenia grupy pasów Ygr [-]	0,168			0,033	0,422		0,177			0,042	0,331	0,077
Przepustowość grupy pasów Cgr [P/h]	230			217	845		265			158	966	643
Przepustowość wlotu Cwl [P/h]	230			862			265			1135		
Przepustowość skrzyżowania Csk [P/h]	1923											
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	1,004			0,065	0,831		0,925			0,082	0,651	0,151
Stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	1,004			0,831			0,925			0,651		
Stopień obciążenia skzyżowania Xsk [-]	1,004											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania Cp,sk [P/h]	1635											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania ΔCp,sk [P/h]	-296											
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	165,1			15,0	25,1		97,2			15,3	21,7	15,7
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	165,1			24,9			97,2			20,8		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	49,3											
PSR w grupie pasów	IV			I	II		IV			I	II	I
PSR na wlocie	IV			II			IV			II		
PSR na skrzyżowaniu	III											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D*gr [h/h]	10,59			0,06	4,89		6,62			0,06	3,79	0,42
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D*wl [h/h]	10,59			4,95			6,62			4,27		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D*sk [h/h]	26,43											
Średnia kolejka pozostająca Kp [P]	7,4			0,0	1,7		3,7			0,0	0,5	0,0
Kolejka maksymalna Km95 [P]	28,0			3,0	37,0		22,0			3,0	28,0	5,0
Zasięg kolejki maksymalnej LK [m]	174,0			19,0	233,0		139,0			19,0	174,0	31,0
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów zgr [z/P]	1,768			0,458	0,832		1,292			0,462	0,683	0,480
Średnia liczba zatrzymań na wlocie zwl [z/P]	1,766			0,824			1,294			0,654		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu zsk [z/P]	0,931											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr [-]	0,901			0,458	0,766		0,884			0,462	0,662	0,480
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uzwl [-]	0,900			0,760			0,886			0,635		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uzsk [-]	0,745											

Tab 7.8. Zbiorcze zestawienie obliczeniowych parametrów warunków ruchu (wariant 4, szczyt popołudniowy)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU Z SYGNALIZACJĄ ŚWIETLNĄ												
ZESTAWIENIE ZBIORCZE PARAMETRÓW - WARIANT 4 (popołudniu)										FORMULARZ		7
Zamawiający:	Gm. Miejska Świdnik					Miejscowość:	Świdnik					
Wykonawca:	MaKo Consulting					Skrzyżowanie:	al.. Lotników - ul. Klonowa - ul. Rejkowizna					
Projekt nadrzędny:			Nr pracy			Data			Godzina			
Wlot	A			B			C			D		
Obliczeniowa grupa pasów	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3
Relacja	LWP	-	-	L	WP	-	LWP	-	-	L	W	P
Natężenie ruchu w grupie pasów Qgr [P/h]	69			26	694		75			52	1019	348
Natężenie ruchu na wlocie Qwl [P/h]	69			720			75			1419		
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Qsk [P/h]	2283											
Natężenie nasycenia w grupie pasów Sgr [P/hz]	1345			225	1645		1403			537	1900	1267
Stopień nasycenia grupy pasów Ygr [-]	0,051			0,116	0,422		0,053			0,097	0,536	0,275
Przepustowość grupy pasów Cgr [P/h]	78			156	1138		164			371	1314	876
Przepustowość wlotu Cwl [P/h]	78			1181			164			1830		
Przepustowość skrzyżowania Csk [P/h]	2581											
Stopień obciążenia grupy pasów Xgr [-]	0,885			0,167	0,610		0,457			0,140	0,775	0,397
Stopień obciążenia wlotu Xwl [-]	0,885			0,610			0,457			0,775		
Stopień obciążenia skzyżowania Xsk [-]	0,885											
Przepustowość praktyczna skrzyżowania Cp,sk [P/h]	2194											
Rezerwa przepustowości skrzyżowania ΔCp,sk [P/h]	-89											
Średnie straty czasu w grupie pasów dgr [s/P]	150,5			6,7	9,8		53,1			6,4	12,3	7,8
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	150,5			9,7			53,1			11,0		
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	16,2											
PSR w grupie pasów	IV			I	I		III			I	I	I
PSR na wlocie	IV			I			III			I		
PSR na skrzyżowaniu	I											
Ekwiwalentne łączne straty czasu w grupie pasów D*gr [h/h]	2,88			0,05	1,89		1,11			0,09	3,48	0,75
Ekwiwalentne łączne straty czasu na wlocie D*wl [h/h]	2,88			1,94			1,11			4,33		
Ekwiwalentne łączne straty czasu na skrzyżowaniu D*sk [h/h]	10,26											
Średnia kolejka pozostająca Kp [P]	2,0			0,0	0,4		0,2			0,0	1,2	0,1
Kolejka maksymalna Km95 [P]	11,0			3,0	23,0		7,0			3,0	40,0	13,0
Zasięg kolejki maksymalnej LK [m]	68,0			19,0	145,0		44,0			19,0	248,0	81,0
Średnia liczba zatrzymań w grupie pasów zgr [z/P]	1,683			0,313	0,495		0,911			0,307	0,630	0,390
Średnia liczba zatrzymań na wlocie zwl [z/P]	1,681			0,489			0,907			0,560		
Średnia liczba zatrzymań na skrzyżowaniu zsk [z/P]	0,583											
Udział pojazdów zatrzymanych w grupie pasów uzgr [-]	0,894			0,313	0,480		0,840			0,307	0,598	0,382
Udział pojazdów zatrzymanych na wlocie uzwl [-]	0,899			0,474			0,840			0,534		
Udział pojazdów zatrzymanych na skrzyżowaniu uzsk [-]	0,536											

Tab. 7.9. Zbiorcze zestawienie obliczeniowych parametrów warunków ruchu (wariant 5, szczyt poranny)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU BEZ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ												
OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI I *PSR* PASÓW RUCHU, WLOTÓW I SKRZYŻOWANIA										FORMULARZ	5	
Zamawiający:		Gm. M. Świdnik		Miejscowość:		Świdnik				Skrzyżowanie:	ul. Klonowa - ul.	
Wykonawca:		MaKo Consulting		Data:						Nr pracy:		
Projekt nadrzędny:				Godzina:						Analizę wyk. osał:		
Obliczenie przepustowości i *PSR* pasów ruchu												
Relacja		AL	AW	AP	BL	BW	BP	CL	CW	CP	DL	DW	DP
Natężenie relacji Q_r [P/h]		16	629	97	14	690	12	219	0	25	120	0	110
Natężenie ruchu na pasie Q_j [p/h]		645	97	0	716	0	0	244	0	0	230	0	0
Udział relacji w ruchu na pasie m_r [%]	1	2,5	97,5		2,0	96,4	1,7	89,8		10,2	52,2		47,8
	2			100,0									
	3												
Przepustowość relacji C_r [P/h]		481	1643		396	1668	1700	84	0	396	88	0	353
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		1550			1571			91			138		
Stopień wykorzystania przepustowości pasa ruchu ρ_j [-]		0,416			0,456			2,684			1,671		
Rezerwa przepustowości pasa ruchu $\Delta C_j = C_j - Q_j$ [P/h]		905			855			-153			-92		
Strata czasu d_j [s/P]		2,3			2,6			3509			1451,7		
Miarodajna długość kolejki K_{jm} [P]		3			3			82			53		
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce l_p [m]		6,36			6,30			6,20			6,20		
Długość (zasięg) kolejki L_K [m]		19			19			508			329		
PSR (tab.5.1)		I			I			IV			IV		
Obliczenie przepustowości i *PSR* wlotów oraz skrzyżowania												
Wlot		A			B			C			D		
Relacje na pasie ruchu j		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
		LW	P		LWP			LP			LP		
Natężenie ruchu na pasie Q_j [P/h]		645	97	0	716	0	0	244	0	0	230	0	0
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]		742			716			244			230		
Udział natężenia na pasie w ruchu na wlocie m_j [%]		86,9	13,1		100,0			100,0			100,0		
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		1550			1571			91			138		
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h] (wzór (4.16))		1550			1571			91			138		
Stopień wykorzystania przepustowości wlotu wl ρ_{wl} [-] (wzór (4.60))		0,479			0,456			2,684			1,671		
Rezerwa przepustowości wlotu $\Delta C_{wl} = C_{wl} - Q_{wl}$ [P/h]		905			855			-153			-92		
Strata czasu d_{wl} [s/P]		2,0			2,6			3509,0			1451,7		
PSR (tab. 5.1)		I			I			IV			IV		
Strata czasu d_{sk} [s/P]		617,7											

Tab. 7.10. Zbiorcze zestawienie obliczeniowych parametrów warunków ruchu (wariant 5, szczyt popołudniowy)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU BEZ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ												
OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI I *PSR* PASÓW RUCHU, WLOTÓW I SKRZYŻOWANIA										FORMULARZ	5	
Zamawiający:		MaKo Consulting		Miejscowość:		Świdnik				Skrzyżowanie:	ul. Klonowa - ul.	
Wykonawca:		Infra Consult		Data:						Nr pracy:		
Projekt nadrzędny:				Godzina:						Analizę wyk. osał:		
Obliczenie przepustowości i *PSR* pasów ruchu												
Relacja		AL	AW	AP	BL	BW	BP	CL	CW	CP	DL	DW	DP
Natężenie relacji Q_r [P/h]		52	1019	348	26	622	72	51	0	23	39	0	30
Natężenie ruchu na pasie Q_j [p/h]		1071	348	0	720	0	0	74	0	0	69	0	0
Udział relacji w ruchu na pasie m_r [%]	1	4,9	95,1		3,6	86,4	10,0	68,9		31,1	56,5		43,5
	2			100,0									
	3												
Przepustowość relacji C_r [P/h]		487	1668		159	1673	1700	37	0	204	30	0	377
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		1493			1247			49			50		
Stopień wykorzystania przepustowości pasa ruchu ρ_j [-]		0,718			0,577			1,497			1,386		
Rezerwa przepustowości pasa ruchu $\Delta C_j = C_j - Q_j$ [P/h]		422			527			-25			-19		
Strata czasu d_j [s/P]		7,4			5,5			1290,4			1084		
Miarodajna długość kolejki K_{jm} [P]		8			5			19			17		
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce l_p [m]		6,29			6,29			6,67			6,20		
Długość (zasięg) kolejki L_K [m]		50			31			127			105		
PSR (tab.5.1)		I			I			IV			IV		
Obliczenie przepustowości i *PSR* wlotów oraz skrzyżowania												
Wlot		A			B			C			D		
Relacje na pasie ruchu j		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
		LW	P		LWP			LP			LP		
Natężenie ruchu na pasie Q_j [P/h]		1071	348	0	720	0	0	74	0	0	69	0	0
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wl} [P/h]		1419			720			74			69		
Udział natężenia na pasie w ruchu na wlocie m_j [%]		75,5	24,5		100,0			100,0			100,0		
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		1493			1247			49			50		
Przepustowość wlotu C_{wl} [P/h] (wzór (4.16))		1493			1247			49			50		
Stopień wykorzystania przepustowości wlotu wl ρ_{wl} [-] (wzór (4.60))		0,951			0,577			1,497			1,386		
Rezerwa przepustowości wlotu $\Delta C_{wl} = C_{wl} - Q_{wl}$ [P/h]		422			527			-25			-19		
Strata czasu d_{wl} [s/P]		5,6			5,5			1290,4			1084,0		
PSR (tab. 5.1)		I			I			IV			IV		
Strata czasu d_{sk} [s/P]		79,8											

Tab. 7.11. Zbiorcze zestawienie obliczeniowych parametrów warunków ruchu (wariant 7, szczyt poranny)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU TYPU RONDO							
ZESTAWIENIE WYNIKÓW						FORMULARZ	W
ZAMAWIAJĄCY:	Gmian Miasto Świdnik						
Nr pracy:		Data:		Projekt nadrzędny:			
Miejscowość:	Świdnik			Skrzyżowanie:	Al.. Lotników/Klonowa/Rejkowizna		
Wykonawca:	MaKo Consulting			Analizę wykonał:		Podpis:	
Pomiar natężenia ruchu:	TAK	Data:		Godzina:		Czas:	0,25 h
Rodzaj ronda:	**R1 - rondo jednopasowe**	Średnica zewnętrzna ronda Dz [m]		16	Liczba wlotów na rondzie:		4

Ocena warunków ruchu na wlotach ronda				
Wlot	A	B	C	D
Strata czasu dwl [s/P]	19	14	22	20
PSR	I	I	II	II
Długość (zasięg) kolejki LK [m]	88	19	68	25

Przepustowość rzeczywista wlotów ronda				
Wlot	A	B	C	D
Przepustowość rzeczywista ronda Crr [P/h]	**2111**			
Przepustowość rzeczywista wlotu Crwl [P/h]	783	885	**808**	**253**
Wskaźnik dopuszczalnego wzrostu ruchu wrr [%]	**-1,8**			
Stopień wykorzystania przepustowości wlotów pwl [-]	**1,017**			
Rezerwa przepustowości rzeczywistej wlotu ΔCrwl [P/h]	25	23	14	4

Tab. 7.12. Zbiorcze zestawienie obliczeniowych parametrów warunków ruchu (wariant 7, szczyt popołudniowy)

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU TYPU RONDO							
ZESTAWIENIE WYNIKÓW						FORMULARZ	W
ZAMAWIAJĄCY:	Gmian Miasto Świdnik						
Nr pracy:		Data:		Projekt nadrzędny:			
Miejscowość:	Świdnik			Skrzyżowanie:	Al.. Lotników Klonowa Rejkowizna		
Wykonawca:	MaKo Consulting			Analizę wykonał:		Podpis:	
Pomiar natężenia ruchu:	TAK	Data:		Godzina:		Czas:	1 h
Rodzaj ronda:	**R1 - rondo jednopasowe**	Średnica zewnętrzna ronda Dz [m]		16	Liczba wlotów na rondo:		4
Ocena warunków ruchu na wlotach ronda							
Wlot	A	B		C	D		
Strata czasu d_w [s/P]	36	15		110	6		
PSR	II	I		IV	I		
Długość (zasięg) kolejki L_k [m]	55	7		20	6		
Przepustowość rzeczywista wlotów ronda							
Wlot	A	B		C	D		
Przepustowość rzeczywista ronda C_r [P/h]	**1685**						
Przepustowość rzeczywista wlotu C_{rw} [P/h]	531	752		**1046**	**53**		
Wskaźnik dopuszczalnego wzrostu ruchu w_r [%]	15,3						
Stopień wykorzystania przepustowości wlotów ρ_w [-]	**1,509**						
Rezerwa przepustowości rzeczywistej wlotu ΔC_{rw} [P/h]	13	28		-32	-26		

Tab. 7.13. Zestawienie porównawcze obliczeniowych parametrów warunków ruchu (szczyt popołudniowy)

Nazwa ulicy	Nr wariantu	al. Lotników (Pd)	al. Lotników (Pn)	ul. Klonowa	ul. Rejkowizna
Wlot	-	A	B	C	D
Natężenie ruchu na wlocie Qwl [P/h]	-	1419	720	75	69
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Qsk [P/h]	-	2283			
Przepustowość wlotu Cwl [P/h]	W1	1534	1242	33	48
	W2, W3a,W6	481	157	39	56
	W3b	1215	1195	152	78
	W4	1830	1181	164	78
	W5	1493	1247	49	50
	W7	531	752	1046	53
Przepustowość skrzyżowania Csk [P/h]	W1	1655			
	W2, W3a,W6	1844			
	W3b	1955			
	W4	2581			
	W5	1952			
	W7	1685			
Przepustowość praktyczna skrzyżowania CP,sk [P/h]	W1	1501			
	W2, W3a,W6	1725			
	W3b	1662			
	W4	2194			
	W5	1850			
	W7	1785			
Rezerwa przepustowości skrzyżowania ΔCp,sk [P/h]	W1	115	522	-42	-21
	W2, W3a, W6	429	131	-36	-13
	W3b	-621			
	W4	-89			
	W5	422	527	-25	-19
	W7	13	28	-32	-26
Długość zasięg kolejki [m]	W1	163	31	173	105
	W2, W3a,W6	6	6	153	93
	W3b	68	145	44	1761
	W4	68	145	44	248
	W5	50	31	127	105
	W7	55	7	20	6
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	W1	28,2	5,6	2883,4	1166,5
	W2, W3a,W6	0,3	1	2148	804,5
	W3b	308,9	9,6	55,3	150,5
	W4	11	9,7	53,1	150,5
	W5	5,8	5,5	1290,4	1084
	W7	36	15	110	6

Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	W1	149,3			
	W2, W3a,W6	95,4			
	W3b	201,4			
	W4	16,2			
	W5	79,8			
	W7	19,1			
PSR na wlocie	W1	II	I	IV	IV
	W2, W3a,W6	I	I	IV	IV
	W3b	IV	I	III	IV
	W4	I	I	III	IV
	W5	I	I	IV	IV
	W7	II	I	IV	I
PSR na skrzyżowaniu	W1	IV			
	W2, W3a,W6	IV			
	W3b	IV			
	W4	I			
	W5	III			
	W7	I			

Tab. 7.14. Zestawienie porównawcze obliczeniowych parametrów warunków ruchu (szczyt poranne)

Nazwa ulicy	Nr wariantu	al. Lotników (Pd)	al. Lotników (Pn)	ul. Klonowa	ul. Rejkowizna
Wlot	-	A	B	C	D
Natężenie ruchu na wlocie Qwl [P/h]	-	739	716	245	231
Natężenie ruchu na skrzyżowaniu Qsk [P/h]	-	1931			
Przepustowość wlotu Cwl [P/h]	W1	1565	1569	81	138
	W2, W3a,W6	481	398	103	146
	W3b	894	890	242	231
	W4	1135	862	265	230
	W5	1550	1571	91	138
	W7	783	885	808	253
Przepustowość skrzyżowania Csk [P/h]	W1	-			
	W2, W3a,W6	-			
	W3b	1907			
	W4	1923			
	W5				
	W7				

Przepustowość praktyczna skrzyżowania CP,sk [P/h]	W1	-			
	W2, W3a,W6	-			
	W3b	1621			
	W4	1635			
	W5				
	W7	2111			
Rezerwa przepustowości skrzyżowania ΔCp,sk [P/h]	W1	823	853	-164	-92
	W2, W3a,W6	465	384	-142	-84
	W3b	-310			
	W4	-296			
	W5	905	855	-153	-92
	W7	25	23	14	4
Długość zasięg kolejki [m]	W1	19	19	539	329
	W2, W3a,W6	6	6	471	304
	W3b	161	221	183	236
	W4	174	233	139	174
	W5	19	19	508	329
	W7	88	19	68	25
Średnie straty czasu na wlocie dwl [s/P]	W1	2,7	2,6	4203,7	1443,8
	W2, W3a,W6	0,1	0,2	2883,7	1256,6
	W3b	23,7	23,2	170,4	160,8
	W4	20,8	24,9	97,2	165,1
	W5	2,0	2,6	3509	1451,7
	W7	19	14	22	20
Średnie straty czasu na skrzyżowaniu dsk [s/P]	W1	706,6			
	W2, W3a,W6	515,1			
	W3b	58,5			
	W4	49,3			
	W5	617,7			
	W7	19,7			
PSR na wlocie	W1	I	I	IV	IV
	W2, W3a,W6	I	I	IV	IV
	W3b	II	II	IV	IV
	W4	II	II	IV	IV
	W5	I	I	IV	IV
	W7	I	I	II	II
PSR na skrzyżowaniu	W1	IV			
	W2, W3a,W6	IV			
	W3b	III			
	W4	III			
	W5	IV			
	W7	I			

8. Wnioski i wyniki analizy

Na podstawie przeprowadzonej analizy ruchu oraz wyników obliczeń parametrów ruchu dla wszystkich wariantów skrzyżowań można zauważyć poszczególne zależności w istonych aspektach projektowania skrzyżowań czyli:

Rezerwa przepustowości skrzyżowania – jest o tyle istotnym czynnikiem funkcjonowania skrzyżowania, iż pokazuje czy zaprojektowane rozwiązanie geometryczne pozwalać będzie obsłużenie poszczególnych wlotów oraz samego skrzyżowania podczas nietypowego natężenia ruchu na skrzyżowaniu. Na podstawie przeprowadzonej analizy można wywnioskować, iż najmniej korzystnym wariantem to warianty W3b i W4 z sygnalizacją. Wynik ujemny wskazuje na zagrożenie niewydolności skrzyżowania. Natomiast najkorzystniejszy wariant ze względu na rezerwę przepustowości to wariant nr W5.

Długość zasięgu kolejki – długość kolejki jest czynnikiem, który ma wpływ zwłaszcza w terenie zurbanizowanym a zwłaszcza jeżeli występują inne skrzyżowania w niedalekiej odległości. W tym przypadku występuje istniejące skrzyżowanie typu rondo w odległości około 340 m od skrzyżowania stanowiącego przedmiot analizy. Długość kolejki należy rozpatrywać w najniekorzystniej porze natężenia czyli w tym przypadku porze porannym. Najniekorzystniejszym wariantem na ciągu głównym, który może mieć wpływa na spowodowanie zatoru są warianty W3b i W4. Natomiast patrząc na średnią wszystkich wlotów najniekorzystniejszym wariantem jest wariant W5 a najbardziej korzystny wariant W7. Należy również zauważyć iż Warianty W2,W3a i W5 są najkorzystniejsze pod względem rozpatrywania długości kolejki na ciągu głównym.

Poziom swobody ruchu – definiuje się jako miarę warunków ruchu, uwzględniająca odczucia i oceny kierowców. Warunki ruchu określą się na podstawie związku poszczególnych poziomów PSR ze średnimi, ogólnymi stratami czasu pojazdów. Straty czasu są miarą warunków ruchu, które zależą od wielu zmiennych takich jak stopnia obciążenia obliczeniowej grupy pasów, parametrów programu sygnalizacji świetlnej oraz od wpływu sąsiednich skrzyżowań.

Po przeprowadzonej analizie można stwierdzić, iż występuje duży problem z poziomem swobody ruchu na wlotach podporządkowanych, ponieważ występuje bardzo wysokie natężenie ruchu na głównym ciągu komunikacyjnym do miasta Świdnika oraz w stronę obwodnicy. Najbardziej korzystnym rozwiązaniem z punktu widzenia wlotów podporządkowanych jest rozwiązanie w wariancie W7. Jeżeli chodzi o poziomy swobody na wlotach głównych to poziom swobody nie stanowi dużej różnicy pomiędzy poszczególnymi wariantami. Jedynie poziom swobody w wariancie W3b w porze popołudniowej znacząco odbiega od normy z innych wariantów.

Poziom swobody całego skrzyżowania jest wynikiem wszystkich istotnych czynników obliczeniowych na wszystkich wlotach. Zdecydowanie najbardziej korzystnym wariantem pod względem PSR całego skrzyżowania jest wariant W7. Wariant 7 jest rozwiązaniem pozwalającym na bardziej wydajną obsługę wszystkich wlotów a nie skupieniu się na ciągu głównym.

Mając powyższe na uwadze, należy zauważyć iż wybór poszczególnego wariantu nie można rozpatrywać jedynie na podstawie ww. danych. Najbardziej znaczącym czynnikiem skrzyżowania jest jego bezpieczeństwo. Dlatego we wnioskach porównano również poziomy bezpieczeństwa całego skrzyżowania jak również jego uczestników w skali od 1 do 5.

	W1	W2	W3a	W3b	W 4	W5	W6	W 7
Ograniczenie prędkości poprzez geometrię skrzyżowania	1	1	3	3	3	3	3	4
Wytrącenie prędkości na tarczy skrzyżowania	1	1	1	4	4	1	1	4
Punkty kolizji	1	2	2	2	2	3	4	5
Dostrzegalność skrzyżowania	1	1	4	4	4	4	4	5
Korelacja z wlotami podporządkowanymi	1	2	3	4	5	3	3	5
Ryzyko występowania kolizji 1 – bardzo duże 5 - znikome	1	1	2	3	3	2	2	5
Sprawność ruchu	3	3	3	1	1	4	4	5
Bezpieczeństwo pieszych	1	1	2	3	3	3	3	4
Bezpieczeństwo rowerzystów	4	4	4	5	5	4	4	5
Bezpieczeństwo pojazdów wjeżdżających i wyjeżdzających z posesji	1	1	1	3	3	3	3	4
SUMA	15	17	25	32	33	30	31	46

Poziom bezpieczeństwa A – zakres punktowy od 42-50

Poziom bezpieczeństwa B – zakres punktowy od 34-41

Poziom bezpieczeństwa C – zakres punktowy od 26-33

Poziom bezpieczeństwa D– zakres punktowy od 5-25

Ze względu na bezpieczeństwo ruchu wariant nr 7 wykazuje poziom bezpieczeństwa A. natomiast warianty W6, W5, W4, W3b wykazują poziom C oraz najmniej bezpieczne skrzyżowania przedstawiają warianty W1, W2 i W3.

Należy stwierdzić, że z uwagi na duże obciążenie relacji na wprost z obu wlotów al. Lotników oraz silną relacją skrętu w prawo w ul. Klonową w szczytowych pomiarach, najlepsze warunki ruchu i przepustowości (dla obu szczytów) zapewniać będzie rozwiązanie skrzyżowania skanalizowanego typu mini rondo. Wariant ten zapewnia warunki ruchu skrzyżowania na poziomie PSR I oraz zapewnia najmniejsze straty czasu na skrzyżowaniu oraz wlotach podporządkowanych. Wariant z sygnalizacją jest o tyle niekorzystny, gdyż powoduje nadmierne straty czasu dla najbardziej znaczącej relacji na wprost w al. Lotników oraz tworzenie się długich kolejek, które będą miały niekorzystny wpływ na poziomu swobody sąsiednich skrzyżowań. Informacja o planowanych inwestycjach, które będą miały bezpośredni wpływa na odciążenie

przebudowywanego skrzyżowania to budowa ul. Solidarności (od ronda z Al. Jana Pawła II do ul. Hryniewicza) w roku 2019 oraz budowę ul. Drewnianej (od Al. Jana Pawła II do ul. Rejkowizna). Po wykonaniu ww. inwestycji natężenie ruchu na skrzyżowaniu zmniejszy się znacząco ze względu na istotny charakter planowanych połączeń komunikacyjnych jakie utworzy budową dwóch odcinków bezpośrednio związanych z przebudową przedmiotowego skrzyżowania. Należy zauważyć, iż w sposób celowy nie uwzględniono zmniejszenia natężenia wywołanego wspomnianymi inwestycjami ponieważ skrzyżowanie powinno być projektowane na ponad miarodajne obciążenie poszczególnych wlotów.

Mając na uwadze bezpieczeństwo ruchu oraz poziom swobody skrzyżowania najkorzystniejszym wariantem jest wariant W7.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. WARIANT NR 1
2. WARIANT NR 2
3. WARIANT NR 3a I 3b
4. WARIANT NR 4
5. WARIANT NR 5
6. WARIANT NR 6
7. WARIANT NR 7