

Dominika Kwiatkowska

Koło Naukowe Inżynierii Drogowej i Kolejowej KoDiK

Politechnika Gdańska, ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

e-mail: dom.kwiatkowska@gmail.com

Analiza warunków ruchu drogowego dla wariantów przebudowy skrzyżowania Wały Jagiellońskie – Hucisko ze względu na planowany rozwój sieci tramwajowej w Gdańsku

Streszczenie:

Dokumenty planistyczne miasta Gdańska wskazują kierunki rozwoju istniejącej sieci tramwajowej. W Śródmieściu planuje się budowę linii tramwajowej łączącą skrzyżowanie Wały Jagiellońskie – Hucisko z ulicą Nową Wałową. Konieczna będzie wówczas przebudowa skrzyżowania Wały Jagiellońskie – Hucisko. W referacie przedstawiono przykładowe koncepcje przebudowy skrzyżowania oraz analizę warunków ruchu drogowego dla stanu istniejącego i wariantów przebudowy. Analiza warunków ruchu drogowego została przeprowadzona na podstawie mikrosymulacji w programie PTV Vissim. Wynikiem analizy jest ocena poszczególnych rozwiązań, zestawienie ich korzyści i zagrożeń oraz wyznaczenie najlepszego wariantu przebudowy skrzyżowania.

Słowa kluczowe:

warunki ruchu drogowego, skrzyżowanie z linią tramwajową, analiza mikrosymulacyjna

1. Wstęp

Transport zbiorowy w miastach odgrywa bardzo ważną rolę. Ze względu na rosnący wskaźnik motoryzacji i zatłoczenie ulic, długości kolejek oraz czas podróży coraz bardziej się wydłużają. Rozwój transportu zbiorowego, jego dostępności, niezawodności, punktualności może przyczynić się do zatrzymania procesu wzrostu natężenia ruchu drogowego w postaci pojazdów transportu indywidualnego [1].

W Gdańsku działają dwa systemy transportu zbiorowego: autobusowy i tramwajowy. W przypadku transportu autobusowego możliwe jest nadawanie priorytetów przy przejeździe przez skrzyżowania z sygnalizacją świetlną oraz wydzielenie pasów ruchu w postaci „buspasów”. System tramwajowy zapewnia więcej korzyści. Torowisko tramwajowe w Gdańsku wydzielone jest w około 85% [4] co pozwala tym pojazdom uniknąć zatorów ulicznych oraz zapewnić użytkownikom krótki czas podróży. Budowa nowych linii tramwajowych daje możliwość nie tylko zachęcenia większej ilości ludzi do korzystania z tego systemu, ale również umożliwia wprowadzenie tras alternatywnych w razie awarii na sieci tramwajowej.

Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego dla miasta Gdańska uwzględnia w swym zapisie planowane linie tramwajowe oraz ich przebieg. Jedną z nich ma łączyć skrzyżowanie Wały Jagiellońskie – Hucisko z ul. Nową Wałową przez prawdopodobnie Podwale Staromiejskie i ul. Grodzką [4]. Budowa tej linii tramwajowej jest istotna ze względu na podwyższenie jakości transportu zbiorowego oraz sprawnej obsługi Śródmieścia.

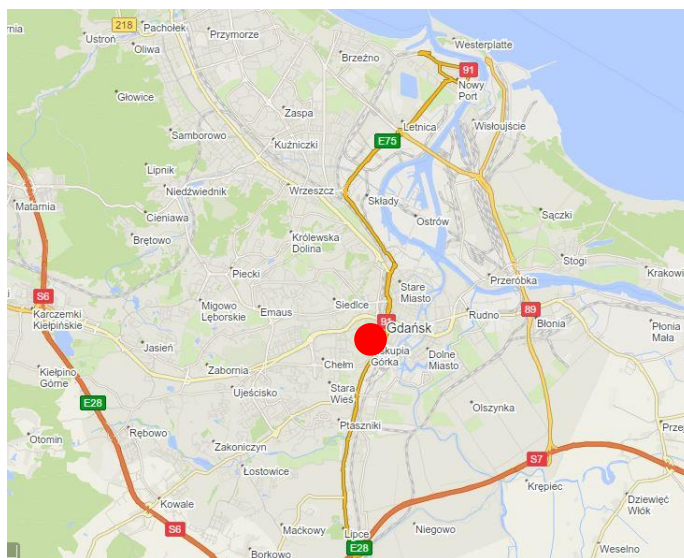
W związku z budową nowej linii tramwajowej konieczna będzie przebudowa wielu odcinków i skrzyżowań. Najbardziej newralgicznym punktem wydaje się skrzyżowanie Hucisko ze względu na charakter, lokalizację i natężenie ruchu na skrzyżowaniu. W związku z problematycznym charakterem skrzyżowania w dalszej części pracy wykonano analizę warunków ruchu na skrzyżowaniu dla stanu istniejącego oraz trzech koncepcji przebudowy. Analizę warunków ruchu drogowego przeprowadzono za pomocą programu PTV VISSIM.

2. Materiały, metody, analiza skrzyżowania

Badania wykonano za pomocą programu PTV VISSIM. Jest to powszechnie stosowany program do symulacji ruchu [5]. W celu wykonania analizy warunków ruchu zakodowano w programie sieć drogową składającą się ze skrzyżowań Wały Jagiellońskie – Hucisko, Wały Jagiellońskie – Podwale Grodzkie, Węzeł Piastowski, Węzeł Unii, Węzeł Grodecka, Hucisko – Nowe Ogrody. Są to skrzyżowania

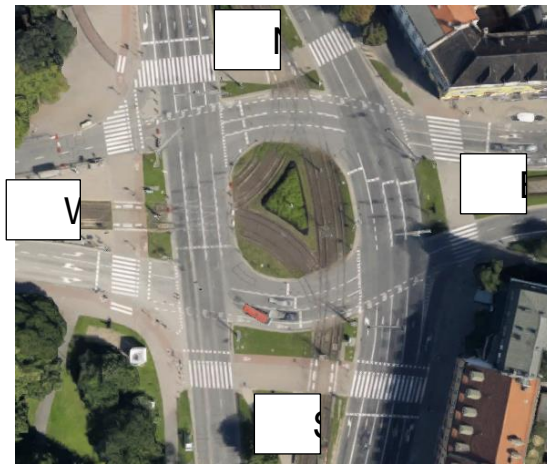
znajdujące się поблиżu analizowanego skrzyżowania sterowane za pomocą sygnalizacji świetlnej. Sygnalizacja świetlna z sąsiednich skrzyżowań wpływa na warunki ruchu drogowego na skrzyżowaniu podjętym badaniem [3], dlatego postanowiono objąć się badaniem większy obszar. Przy czym wyniki z symulacji dotyczą jedynie skrzyżowania Wały Jagiellońskie – Hucisko. W programie odzwierciedlono stan istniejący jak: liczba wlotów, pasów, programy sygnalizacji świetlnych, natężenie ruchu samochodowego oraz tramwajowego. Wyniki jakie uzyskano z programu to średnie straty czasu, średni czas oczekiwania w kolejce, średnia liczba zatrzymań, średnie długości kolejek oraz maksymalne długości kolejek.

Skrzyżowanie Hucisko to skrzyżowanie położone w dzielnicy Śródmieście w Gdańsku na DK 91. Lokalizacja skrzyżowania została przedstawiona na rysunku 1. Jest to skrzyżowanie ulic: Wały Jagiellońskie, Hucisko, Targ Drzewny oraz Okopowa. Skrzyżowanie jest skrzyżowaniem z wyspą centralną, obsługuje dodatkowo ruch tramwajowy. Torowisko tramwajowe znajduje się w pasach dzielących na wlotach N, S oraz W. Skrzyżowanie Hucisko stanowi węzeł integracyjny systemu autobusowego oraz tramwajowego – przystanki znajdują się na wlocie W. W pobliżu znajduje się wiele obiektów administracyjnych, reprezentacyjnych oraz handlowych [1].



Rysunek 1. Lokalizacja skrzyżowania na sieci drogowej Gdańska.
Źródło: [6]

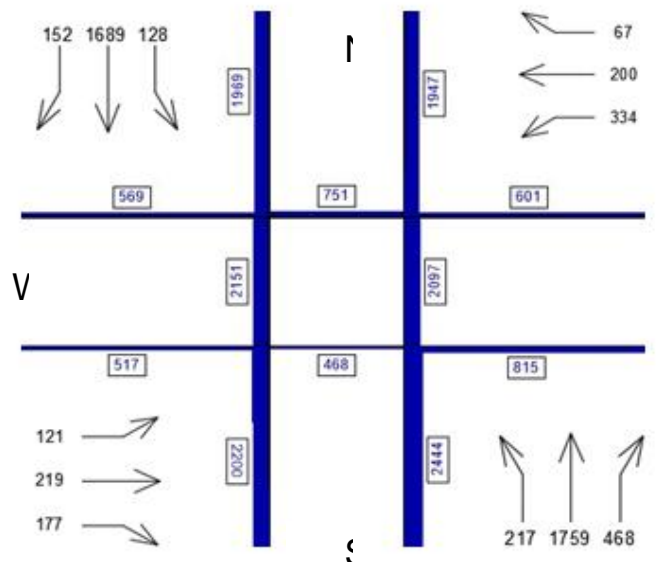
Skrzyżowanie sterowane jest za pomocą akomodacyjnej sygnalizacji świetlnej. Przejścia dla pieszych usytuowane są na każdym z wlotów. Przejazdy rowerowe znajdują się na wlocie S oraz W. Natomiast pasy rowerowe przebiegają w relacjach E – W i W – E. Widok satelitarny analizowanego skrzyżowania oraz przyporządkowanie wlotów przedstawiono na rysunku 2.



Rysunek 2. Widok satelitarny skrzyżowania i oznaczenia wlotów.
Źródło: [6]

Na wlotach N oraz S znajduje się po 5 pasów ruchu z czego trzy z nich służą do jazdy na wprost, jeden do skrętu w lewo i jeden do skrętu w prawo. Z kolei na pozostałych wlotach (E i W) znajdują się 3 pasy ruchu na każdym z wlotów: do jazdy w lewo, do jazdy na wprost i w lewo oraz do jazdy na wprost i w prawo.

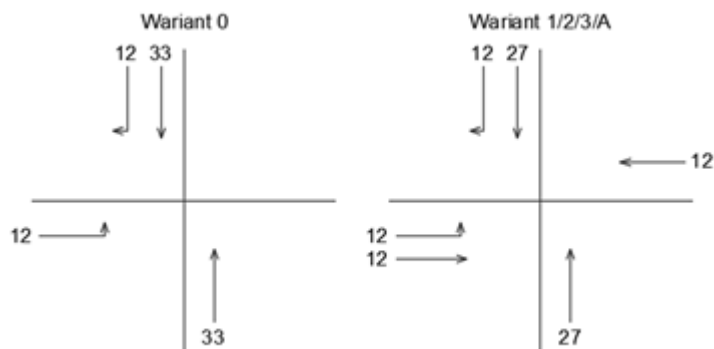
Wartości natężeń ruchu drogowego uzyskano z Gdańskich Badań Ruchu. Kartogram natężeń dla skrzyżowania Hucisko w godzinach 15:00 – 16:00 przedstawiono na rysunku 3. Wartości przedstawiają wyniki pomiarów z dnia 1.06.2016 r.



Rysunek 3. Kartogram natężenia ruchu drogowego.
Źródło: Opracowanie własne [1].

Natężenie ruchu tramwajowego wyznaczono na podstawie badań terenowych wykonanych dnia 14.11.2018r. w godzinach 15:08-16:08. Wartości natężeń przedstawiono na rysunku 4 jako „Wariant 0”. Na schemacie oznaczonym jako

„Wariant 1/2/3” zamieszczono założone wartości natężeń tramwajów po przebudowie skrzyżowania.



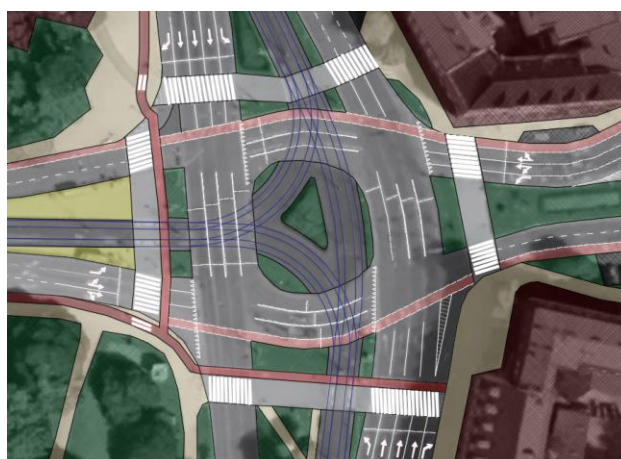
Rysunek 4. Wartości natężeń ruchu tramwajowego w poszczególnych wariantach.
Źródło: Opracowanie własne [1].

3. Koncepcje przebudowy

Wykonano 3 koncepcje przebudowy skrzyżowania uwzględniające planowaną linię tramwajową. Założono, że nowa linia tramwajowa będzie miała rozstaw szyn normalny – 1435 mm. Do obecnych relacji dojdą relacje E – W i W – E, a natężenie ruchu przyjęto jak na rysunku 4. Wybudowane zostaną jednak odcinki torowe w każdym z możliwych kierunków, które mogą zostać wykorzystywane w przyszłości lub w razie remontów czy awarii sieci tramwajowej.

3.1. Wariant „0”

Wariant „0” odzwierciedla stan istniejący. Schemat skrzyżowania został przedstawiony na rysunku nr 5. Organizacja ruchu oraz geometria skrzyżowania nie uległy zmianie.



Rysunek 5. Schemat skrzyżowania w wariantie „0”.
Źródło: Opracowanie własne [1].

Wyniki programu PTV VISSIM dla wariantu 0 zostały przedstawione z poniższej tabeli (tabela nr 1). W nawiasach zostały przedstawione wartości miar warunków ruchu dla tramwajów.

Tabela 1. Wartości miar oceny warunków ruchu drogowego w wariantcie "0"

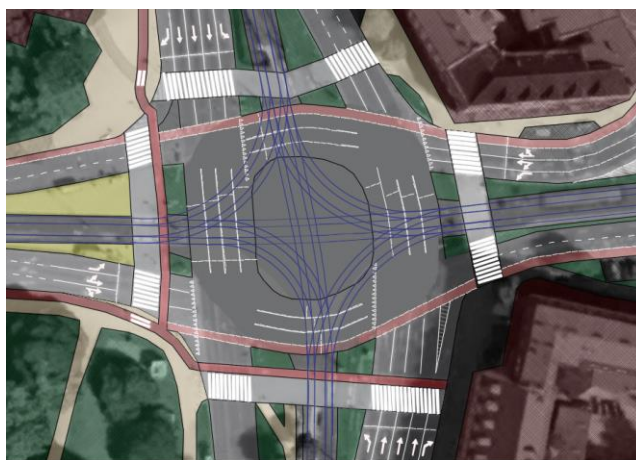
Kierunek	Śr. straty czasu na wlocie [2]		Śr. czas postoju w kolejce [2]		Śr. liczba zatrzymań [z (P)]		Śr. długość kolejki [m]	Maks. długość kolejki [m]
E - N	180	335	165	311	2	6	528	1267
E - S	458		427		8			
E - W	368		341		7			
N - E	133	225 (251)	115	190 (206)	3	4 (3)	1062 (208)	1473 (483)
N - S	482 (246)		402 (198)		8 (3)			
N - W	61 (255)		54 (213)		1 (2)			
S - E	107	306 (162)	86	270 (110)	2	5 (4)	767 (103)	1435 (225)
S - N	324 (162)		267 (110)		6 (4)			
S - W	487		458		7			
W - E	402	458 (113)	387	437 (98)	7	6 (1)	466 (18)	780 (69)
W - N	551 (113)		523 (98)		8 (1)			
W - S	421		400		4			
Średnia	331 (194)		302 (155)		5 (3)		706 (110)	1239 (259)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników z PTV VISSIM [1].

Największe wartości średnich strat czasu generowane są przez pojazdy transportu indywidualnego jadące w relacjach E – S, N – S, S – W oraz W – N, czyli w większości przez pojazdy jadące w kierunku lewym. Pozostałe wyniki warunków ruchu dla tych pojazdów są również niekorzystne w tych kierunkach. Średnio straty czasu wynoszą 331 s, czas postoju w kolejce 302 s, liczba zatrzymań na pojazd wynosi 5, średnia długość kolejki to 706 m, a maksymalna równa jest 1239 m. W przypadku tramwajów największe straty czasu pojawiają się na wlocie N i wynoszą 251 s, na pozostałych wlotach S i W wartość ta wynosi odpowiednio 162 s i 113 s.

3.2. Wariant „1”

W wariacie „1” pojawia się nowa linia tramwajowa w kierunku ul. Nowej Wałowej. Budowa linii wymusza przebudowę skrzyżowania, którego schemat dla wariantu „1” przedstawiono na rysunku 6. W związku z koniecznością zachowania odpowiednich promieni łuków torów tramwajowych oraz lokalizacją zwrotnic, przesunięto południowy pas rowerowy oraz pasy ruchu znajdujące się po jego lewej stronie o 2 m w kierunku południowym. Torowisko tramwajowe na wlotach N i S przesunięto o 5 m kierunku zachodnim. Organizacja ruchu na skrzyżowaniu nie uległa zmianie za wyjątkiem drobnych zmian w sygnalizacji świetlnej.



Rysunek 6. Schemat skrzyżowania w wariacie "1".
Źródło: Opracowanie własne [1].

Wyniki warunków ruchu z programu PTV VISSIM przedstawiono w tabeli 2. W nawiasach zostały przedstawione wartości dla tramwajów, tak jak w poprzednim wariacie.

Tabela 2. Wartości miar oceny warunków ruchu drogowego w wariacie "1"

Kierunek	Śr. straty czasu na wlocie [2]		Śr. czas postoju w kolejce [2]		Śr. liczba zatrzymań [z (P)]		Śr. długość kolejki [m]	Maks. długość kolejki [m]
E - N	248	429 (144)	218	403 (120)	5	7 (1)	638 (29)	1342 (126)
E - S	601		581		10			
E - W	437 (144)		411 (120)		7 (1)			
N - E	143	325 (249)	126	221 (185)	3	5 (3)	1409 (238)	1983 (502)
N - S	506 (250)		481 (201)		9 (3)			
N - W	70 (247)		57 (169)		2 (2)			

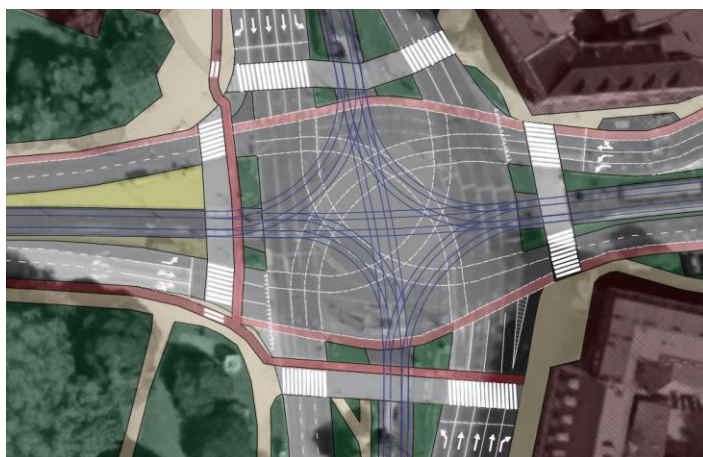
S - E	112	362 (164)	94	339 (104)	2	7 (3)	827 (158)	1629 (418)
S - N	347 (164)		321 (104)		8 (3)			
S - W	627		601		10			
W - E	527 (153)	562 (165)	470 (100)	513 (125)	9 (2)	8 (3)	538 (68)	832 (208)
W - N	657 (177)		631 (149)		10 (3)			
W - S	501		439		5			
Średnia	428 (189)		369 (141)		6 (2)		853 (123)	1447 (314)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników z PTV VISSIM [1].

Największe wartości średnich strat czasu oraz liczby zatrzymań pojawiają się na tych samych wlotach i w tych samych relacjach co w przypadku wariantu „0”. Wartości te są z reguły większe, co jest wynikiem budowy nowej linii tramwajowej, która zmniejsza powierzchnie akumulacji na skrzyżowaniu [2]. Średnie straty czasu dla pojazdów osobowych wynoszą 428 s, średni czas postoju w kolejce 369 s, średnia liczba zatrzymań wynosi 6 a długości średniej i maksymalnej kolejki wynoszą średnio 853 m i 1447 m. Wyniki dla tramwajów wynoszą odpowiednio 189 s, 141 s, 2 z/P, 123 m i 314 m.

3.3. Wariant „2”

Wariant „2” polega na zachowaniu geometrii skrzyżowania z wariantu „1”, jednak zakłada usunięcie wyspy centralnej. Schemat skrzyżowania przedstawiono na rysunku nr 7. Zmiana typu skrzyżowania ze skrzyżowania z wyspą centralną na skrzyżowanie skanalizowane wyklucza problem z wykorzystaniem powierzchni akumulacji na środku skrzyżowania. Problem z powierzchnią akumulacji oraz pełnego wykorzystania przepustowości skrzyżowań z wyspą centralną pojawia się w momencie, gdy skrzyżowanie obsługuje linię tramwajową [s, o]. W związku ze zmianą typu skrzyżowania konieczna była zmiana organizacji ruchu. Środkowy pas ruchu na wlocie E przekształcono w pas do lewoskrętu, natomiast środkowy pas ruchu na wlocie W do jazdy na wprost. W programie PTV VISSIM uwzględniono nowy, optymalny program sygnalizacji.



Rysunek 7. Schemat skrzyżowania w wariacie "2".
Źródło: Opracowanie własne [1].

Poniżej, w tabeli 3 przedstawiono wyniki PTV VISSIM dla wariantu „2”, dla pojazdów osobowych oraz tramwajów, dla których wyniki zostały przedstawione w nawiasach.

Tabela 3. Wartości miar oceny warunków ruchu drogowego w wariacie "2"

Kierunek	Śr. straty czasu na wlocie [2]		Śr. czas postoju w kolejce [2]		Śr. liczba zatrzymań [z (P)]		Śr. długość kolejki [m]	Maks. długość kolejki [m]
E - N	140	228 (132)	126	236 (112)	2	4 (2)	276 (21)	852 (135)
E - S	403		359		6			
E - W	141 (132)		224 (112)		4 (2)			
N - E	131	140 (219)	111	126 (195)	3	4 (3)	621 (159)	1275 (208)
N - S	227 (167)		210 (146)		4 (2)			
N - W	62 (271)		57 (243)		1 (3)			
S - E	152	273 (144)	137	183 (122)	2	3 (2)	311 (65)	969 (124)
S - N	304 (144)		84 (122)		3 (2)			
S - W	364		328		5			
W - E	96 (114)	124 (131)	85 (98)	108 (108)	1 (2)	2 (2)	109 (64)	1028 (167)
W - N	162 (147)		140 (118)		2 (2)			
W - S	114		98		2			
Średnia	191 (163)		163 (140)		3 (2)		329 (77)	1031 (159)

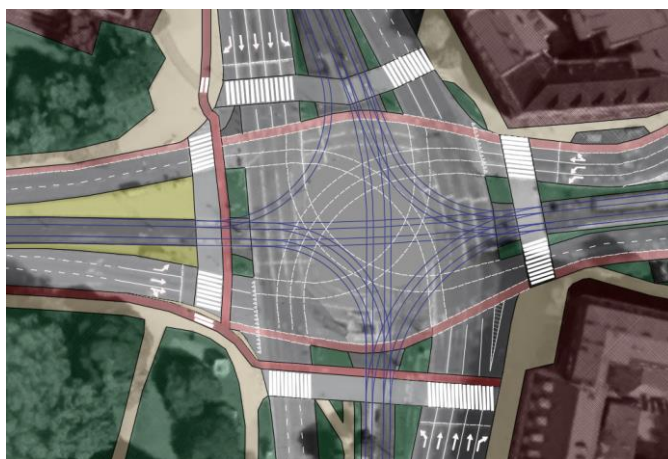
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników z PTV VISSIM [1].

Wyniki warunków ruchu znacząco poprawiły się w porównaniu do poprzednich wariantów, szczególnie dla pojazdów transportu indywidualnego. Najmniej korzystne

warunki ruchu pojawiają się w relacji E – S w przypadku transportu samochodowego oraz w dalszym ciągu na wlocie N dla tramwajów. Średnie straty czasu wynoszą 191 s dla pojazdów osobowych oraz 163 dla tramwajów, średni czas postoju w kolejce to odpowiednio 163 s i 140 s, liczba zatrzymań równa jest 3 i 2, średnia długość kolejki wynosi 329 m i 77 m, natomiast maksymalna długość kolejki wynosi 1031 m i 159 m.

3.4. Wariant „3”

W wariacie „3” organizacja ruchu pozostaje bez zmian w stosunku do wariantu „2”. Geometria skrzyżowania również, za wyjątkiem wlotu N, gdzie zaprojektowano wydzielony tor tramwajowy do skrętu w prawo. W ramach dodatkowego toru należało przesunąć torowisko tramwajowe na tym wlocie w kierunku wschodnim o 5 m w porównaniu do wariantu „2” oraz skrócić pas do lewoskrętu na wlocie N z 30 m do 15 m (długości te mierzone są od linii zatrzymania). Wydzielenie toru pozwoli na zwiększenie przepustowości pojazdów tramwajowych na tym wlocie, co wiąże się z poprawą warunków ruchu. Schemat skrzyżowania przedstawiono na rysunku 8.



Rysunek 8. Schemat skrzyżowania w wariacie "3".

Źródło: Opracowanie własne [1].

Wyniki warunków ruchu drogowego dla wariantu „3” z programu PTV VISSIM przedstawiono w poniżej tabeli nr 4.

Tabela 4. Wartości miar oceny warunków ruchu drogowego w wariantcie "3"

Kierunek	Śr. straty czasu na wlocie [2]		Śr. czas postoju w kolejce [2]		Śr. liczba zatrzymań [z (P)]		Śr. długość kolejki [m]	Maks. długość kolejki [m]
E - N	139	233 (134)	123	205 (113)	2	3 (2)	298 (20)	869 (138)
E - S	411		362		6			
E - W	148 (134)		130 (113)		2 (2)			
N - E	197	180 (147)	157	155 (117)	3	3 (2)	656 (102)	1380 (169)
N - S	269 (151)		245 (119)		4 (2)			
N - W	73 (143)		62 (114)		1 (2)			
S - E	147	248 (168)	130	225 (149)	2	3 (2)	319 (69)	972 (136)
S - N	231 (168)		215 (149)		3 (2)			
S - W	367		329		5			
W - E	103 (117)	132 (136)	92 (99)	116 (118)	1 (2)	2 (2)	106 (65)	1016 (130)
W - N	165 (154)		148 (136)		2 (2)			
W - S	127		109		2			
Średnia	198 (145)		175 (122)		3 (2)		345 (64)	1059 (143)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników z PTV VISSIM [1].

Warunki ruchu drogowego dla pojazdów transportu indywidualnego pogorszyły się ze względu na skrócony pas do skrętu w lewo na wlocie N. Jednak średnie straty czasu tramwajów są mniejsze w stosunku do poprzedniego wariantu i wynoszą 147 s na wlocie N. Średnie straty czasu na skrzyżowaniu wynoszą 145 s dla tramwajów, średni czas postoju w kolejce wynosi 122 s, średnia liczba zatrzymań to 2, średnia długość kolejki wynosi 64 m a maksymalna 143 m. Wartości te dla pojazdów transportu indywidualnego wynoszą odpowiednio 198 s, 175 s, 3 z/P, 345 m i 1059 m.

3.5. Porównanie koncepcji

Na podstawie wyników z poszczególnych wariantów przeprowadzono analizę porównawczą. W nawiasach zanotowany został wzrost lub spadek procentowy w porównaniu z wariantem „0”. Wyniki dla transportu indywidualnego przedstawiono w tabeli 5. Natomiast dla systemu transportu tramwajowego w tabeli 6.

Tabela 5. Porównanie wyników z poszczególnych wariantów dla ruchu drogowego

Wariant	Śr. straty czasu [2]	Śr. czas postoju w kolejce [2]	Śr. liczba zatrzymań [z/P]	Śr. długość kolejki [m]
0	331	302	5	706
1	428 (-29%)	369 (-22%)	6 (-23%)	853 (-40%)
2	191 (+42%)	163 (+46%)	3 (+37%)	329 (+39%)
3	198 (+40%)	175 (+42%)	3 (+45%)	345 (+39%)

Źródło: Opracowanie własne [1].

Tabela 6. Porównanie wyników z poszczególnych wariantów dla tramwajów

Wariant	Śr. straty czasu [2]	Śr. czas postoju w kolejce [2]	Śr. liczba zatrzymań [z/P]	Śr. długość kolejki [m]
0	194	155	3	82
1	189 (+2%)	141 (+9%)	2 (+7%)	123 (-50%)
2	163 (+16%)	140 (+10%)	2 (+13%)	77 (+6%)
3	145 (+26%)	122 (+21%)	2 (+20%)	64 (+22%)

Źródło: Opracowanie własne [1].

Wariant „1” w stosunku do stanu istniejącego charakteryzuje się gorszymi warunkami ruchu. Najwyższy wzrost procentowy można zauważyć w wariacie „2” dla transportu indywidualnego. W przypadku transportu tramwajowego najkorzystniejszą opcją jest wariant „3”. Wariant „3” gwarantuje dobre warunki ruchu tramwajowego przy jednoczesnym zachowaniu korzystnych warunków ruchu transportu samochodowego.

4. Podsumowanie

Rozbudowa skrzyżowania Hucisko ma na celu wprowadzenie linii tramwajowej łączącej węzeł Hucisko z ul. Nową Wałową. Budowa nowej linii tramwajowej wiąże się ze zmianą organizacji ruchu oraz geometrii skrzyżowania. Podczas projektowania skrzyżowań drogowych lub przebudowy skrzyżowań konieczne jest wykonanie analizy warunków ruchu drogowego w stanie istniejącym oraz po przeprowadzonych zmianach. Skrzyżowanie Hucisko zostało przeanalizowane za pomocą programu PTV VISSIM. Na podstawie wyników z programu sporządzono zestawienia wyników dla pojazdów transportu indywidualnego oraz tramwajów.

Wariant „0” odnosił się do stanu istniejącego. W wariacie „1” dodano planowaną linię tramwajową bez zmiany typu skrzyżowania. Warunki ruchu w tym wariacie były znacznie gorsze od wyników z wariantu „0”. Zmianami dokonanymi w wariacie „2” były: zmiana geometrii skrzyżowania, usunięcie wyspy centralnej oraz zmiana organizacji ruchu. Dzięki temu warunki ruchu drogowego, zarówno pojazdów

transportu indywidualnego, jak i tramwajów wzrosły. W wariancie „3” dokonano dodatkowo skrócenia lewoskrętu na wlocie N. Działanie to pozwoliło na budowę dodatkowego odcinka linii tramwajowej na wlocie N, dzięki któremu zwiększono przepustowość tramwajów na tym wlocie. Wówczas warunki ruchu tramwajów w wariancie „3” zostały polepszone kosztem warunków ruchu pojazdów transportu indywidualnego, w szczególności na wlocie N. Ze względu na konieczność uprzywilejowania pojazdów transportu zbiorowego, wariant „3” gwarantuje stosunkowo niskie wartości średnich strat czasu, zatrzymań, postoju, długości kolejek itp., zarówno pojazdów osobowych jak i tramwajów.

Bibliografia

- [1] D. Kwiatkowska, projekt inżynierski: „Analiza warunków ruchu drogowego dla wariantów przebudowy skrzyżowania Wały Jagiellońskie – Hucisko ze względu na planowany rozwój sieci tramwajowej w Gdańsku”, 2018 r.
- [2] W. Kustra, L. Gumińska, „Funkcjonowanie skrzyżowań z wyspą centralną ze zmienną wielkością wewnętrznych powierzchni akumulacji”, IX Konferencja Naukowo-Techniczna - Wydajność systemów transportowych, Poznań, lipiec 2013r.
- [3] S. Gaca, W. Suchorzewski, M. Tracz „Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008r.
- [4] Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Gdańska, 5.07.2018 r.

Źródła internetowe

- [5] <https://www.ptvgroup.com/pl/rozwiązania/produkty/ptv-vissim> [dostęp: 27 grudnia 2018 r.]
- [6] <https://www.google.com/maps/search/mapy/@54.3519845,18.6457281,17.94z> [dostęp: 27 grudnia 2018 r.]

Analysis of traffic conditions for variants of the reconstruction of the Waly Jagiellonskie – Hucisko intersection in view of the planned development for the tram network in Gdańsk

Summary:

Planning documents of the city of Gdańsk indicate the development directions of the existing tram network. In Śródmieście, the construction of a tram line connecting the Waly Jagiellońskie - Hucisko intersection with Nowa Wałowa Street is planned. It will be necessary then to rebuild the intersection Waly Jagiellońskie - Hucisko. The paper presents exemplary concepts of rebuilding the intersection and analysis of traffic conditions for the existing condition and variants of reconstruction. Analysis of traffic conditions was carried out on the basis of microsimulation in the PTV Vissim program. The result of the analysis is the evaluation of individual solutions, a summary of their benefits and threats, and the determination of the best variant of reconstruction of the intersection.

Keywords:

traffic conditions, intersection with the tram line, microsimulation analysis