

NEVORA

PROJEKT

ŁUKASZ DAWIDOWSKI

PRACOWNIA PROJEKTÓW ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANYCH

80-283 Gdańsk
NIP 957-08-87-358

ul. Jana Karłowicza 43
Regon 221589250

kom. 691 057 515 / fax. 58 732 25 78
e-mail: nevora.projekt@gmail.com

Stadium:	ANALIZA I PROGNOZY RUCHU		
Inwestycja:	„Koncepcja budowy elementów usprawniających ruch na drodze wojewódzkiej nr 216” Zadanie 1 „Budowa skrzyżowania w km ok. 9+392 drogi wojewódzkiej nr 216 (zjazd w Celbowie)”		
Inwestor:	Zarząd Dróg Wojewódzkich w Gdańsku ul. Mostowa 11A, 80-778 Gdańsk		
Umowa:	Nr 302/2014 z dnia 06.06.2014r.		
Opracował:	mgr inż. Łukasz Dawidowski	Specjalność: Drogi i koleje	Podpis: 

Załącznik:	1	2	3	4	5	6
Egzemplarz:	1	2				

UWAGA:

Wykorzystywanie niniejszego opracowania do innych celów niż określone we wstępie – zastrzeżone!
Opracowanie chronione ustawą „O prawie autorskim i prawach pokrewnych” z dnia 04.02.1994 r. (Dz. U. Nr 24 poz. 83 z dnia 23.02.1994 r.)
Kopiowanie w całości lub w części bez zgody autora zabronione!

Lipiec 2014

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Przedmiot opracowania.....	1
2. Pomiary ruchu pojazdów.....	1
3. Prognozy ruchu pojazdów.....	9
4. Kategoria ruchu.....	11
5. Przepustowość skrzyżowania w stanie istniejącym, prognozowanym oraz planowanym.....	13
6. Analiza porównawcza skrzyżowania.....	18
7. Wnioski z analizy ruchowej dla wybranego wariantu.....	19

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest **analiza ruchu i prognozy ruchu wraz z obliczeniami przepustowości** dla stanu istniejącego oraz wybranego wariantu koncepcji budowy skrzyżowania w km 9+392 drogi wojewódzkiej nr 216 (zjazd w Celbowie).

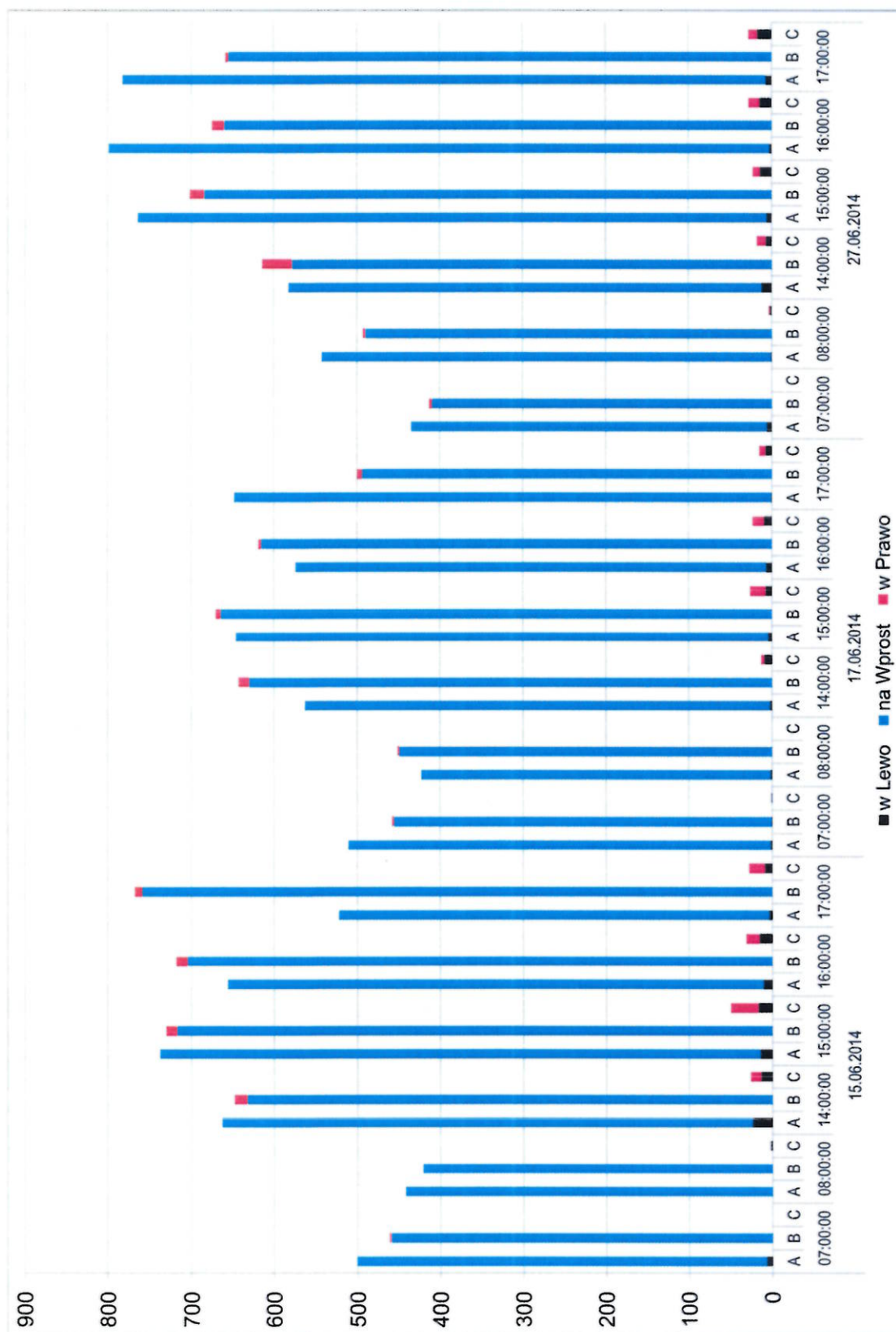
2. POMIARY RUCHU POJAZDÓW

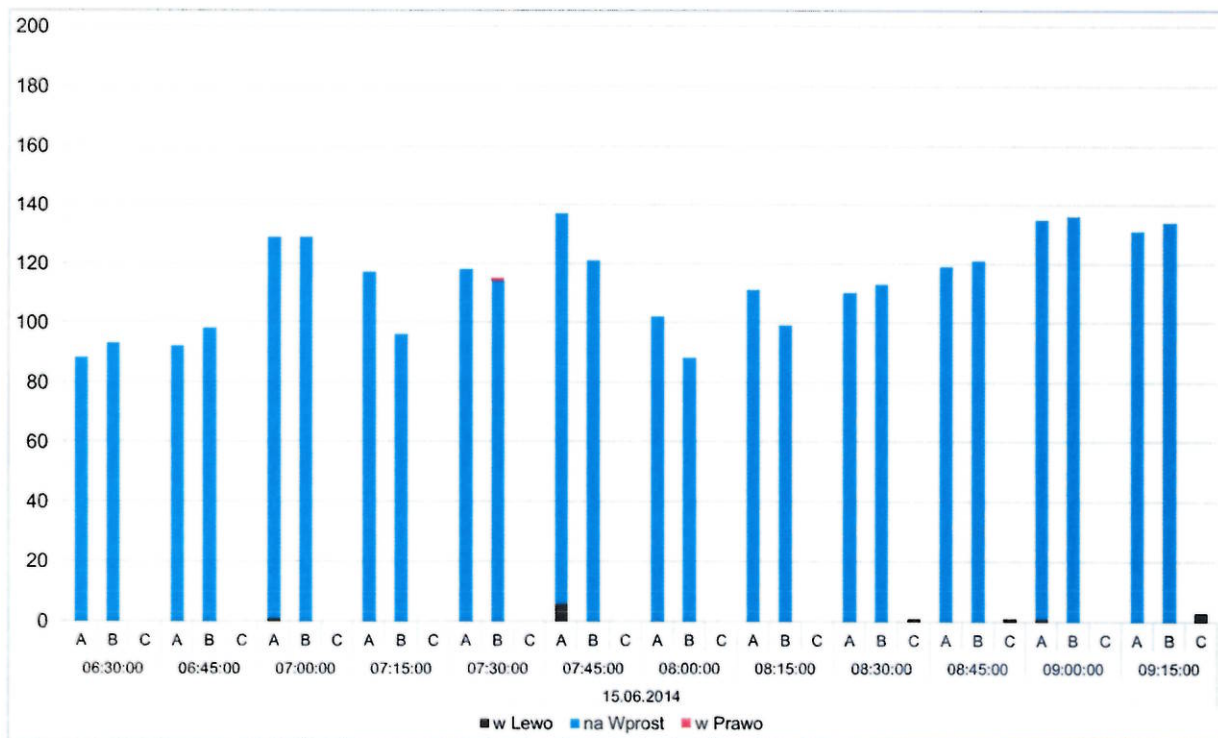
Dla potrzeb projektu wykonano dwukrotne ręczne pomiary ruchu pojazdów na projektowanym skrzyżowaniu drogi wojewódzkiej nr 216 w km 9+392 (zjazd w Celbowie) z uwzględnieniem struktury kierunkowej i struktury rodzajowej. Aby przeanalizować największe potoki pojazdów pomiary przeprowadzono z podziałem na okresy 15-minutowe. W opracowaniu przyjęto poniższy opis wlotów na ww. skrzyżowaniu:

A	DW nr 216 z południa (Reda -> Władysławowo)
B	DW nr 216 z północy (Władysławowo -> Reda)
C	Wyjazd z Restauracji „Narodowi Mól”

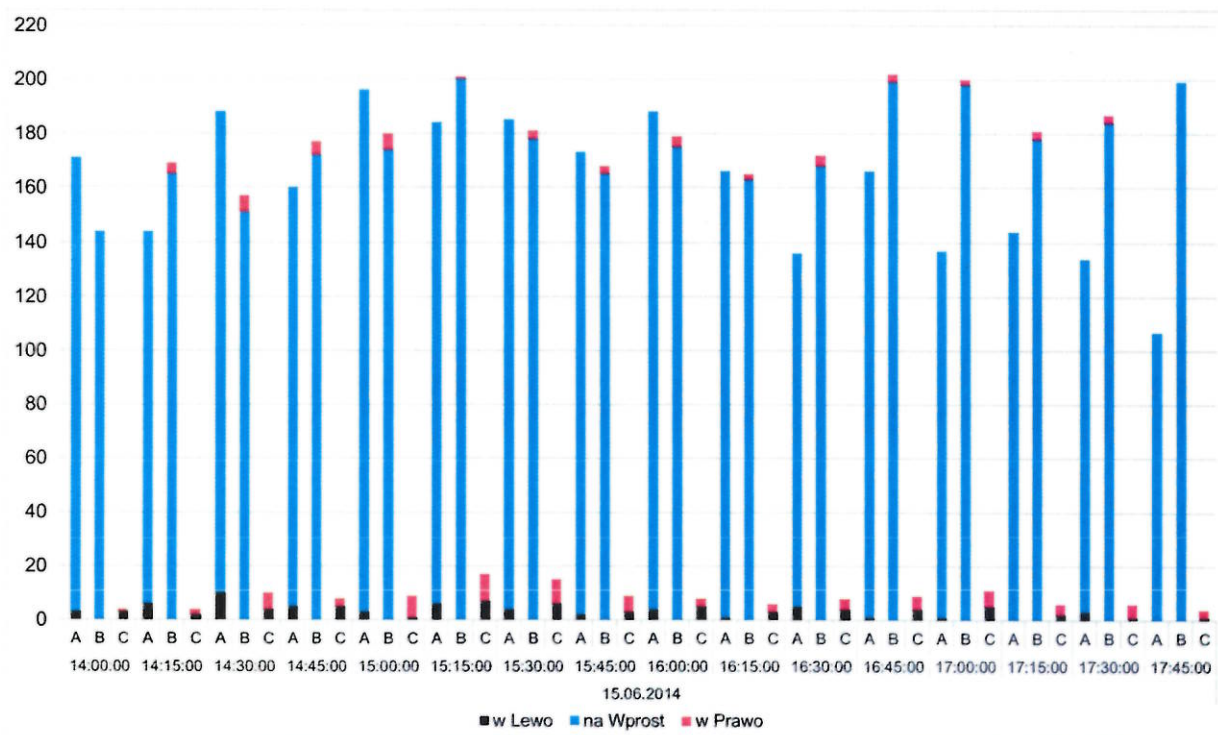
Poniżej przedstawiono za pomocą wykresów wielkości natężenia ruchu:

Wykres godzinowego natężenia ruchu w okresach szczytowych Q [P/h]

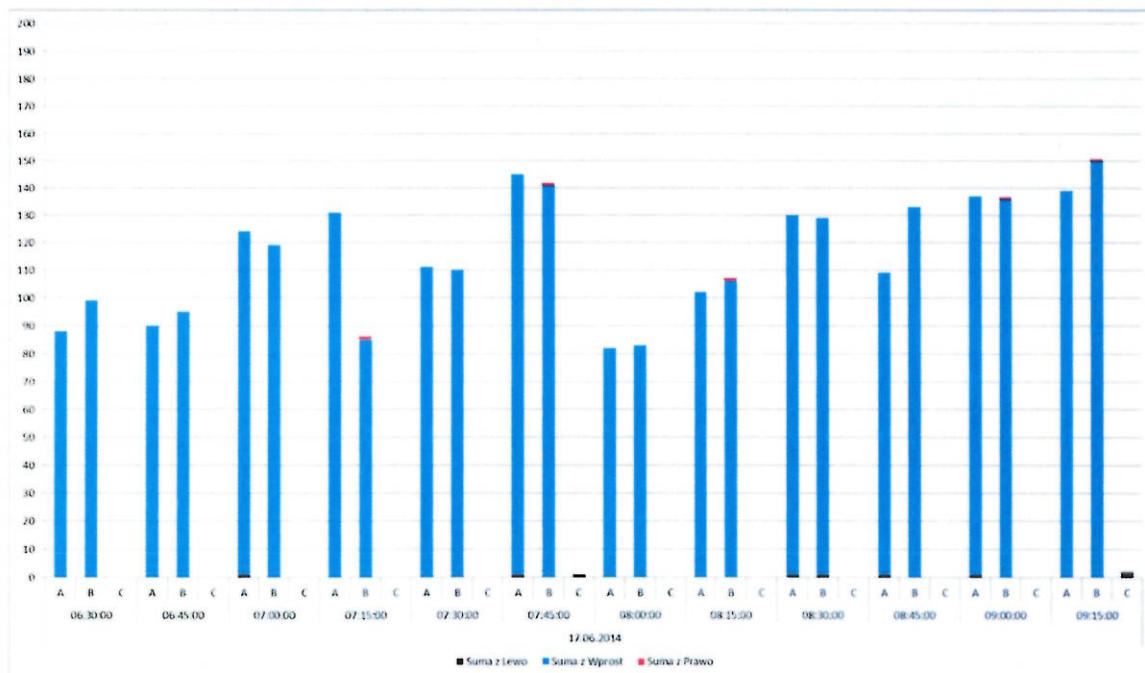




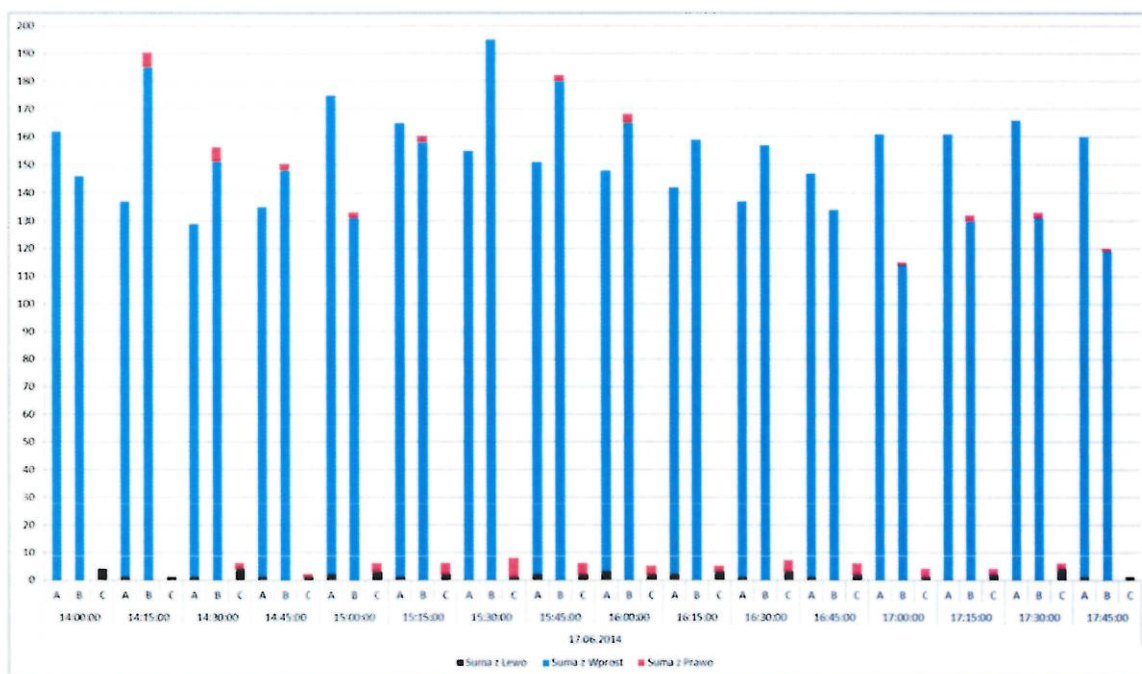
Wykres natężeń ruchu w szczycie porannym w dniu 15.06.2014 Q_{15} [P/15min]



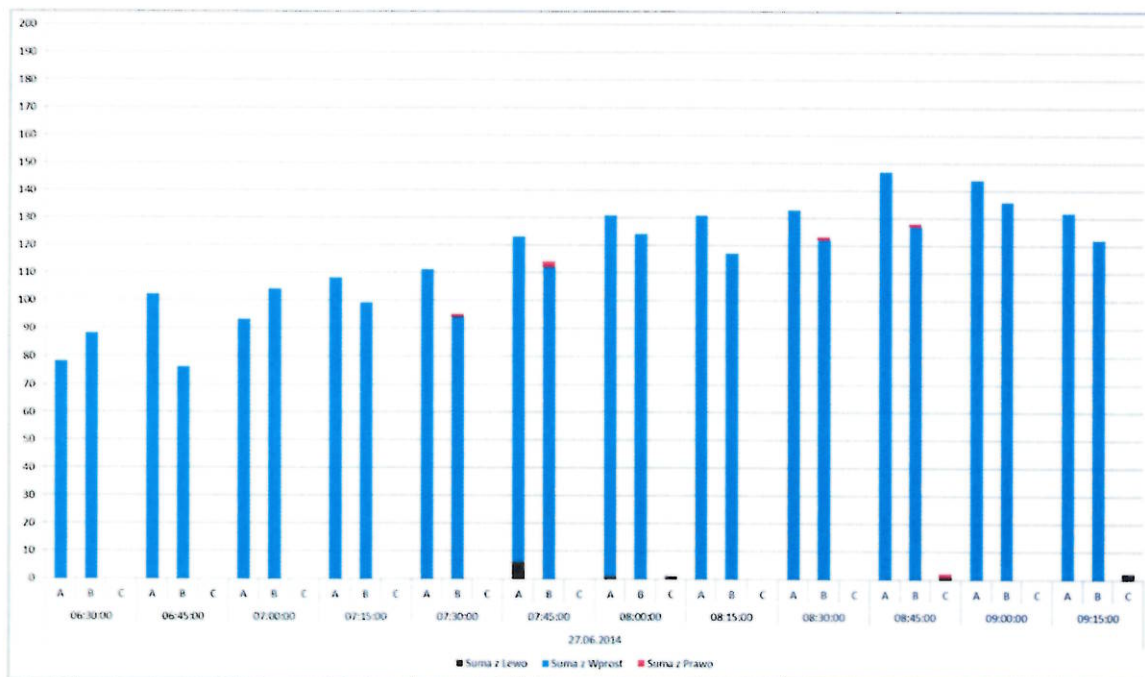
Wykres natężeń ruchu w szczycie popołudniowym w dniu 15.06.2014 Q_{15} [P/15min]



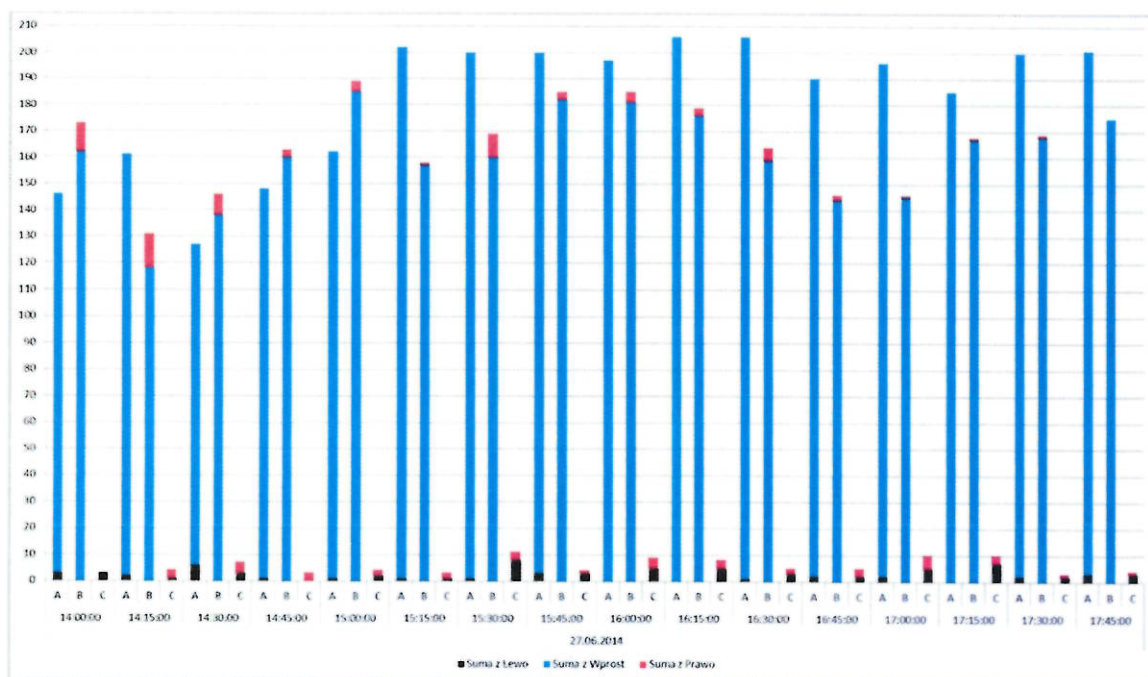
Wykres natężeń ruchu w szczycie porannym w dniu 17.06.2014 Q₁₅ [P/15min]



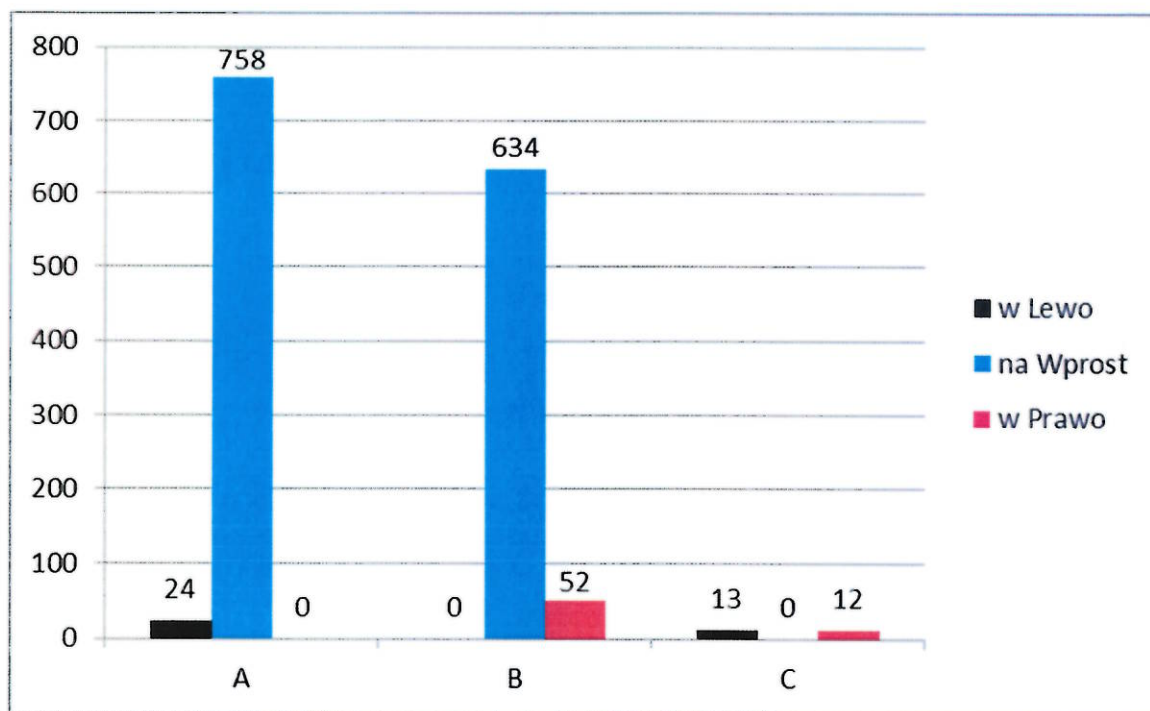
Wykres natężenia ruchu w szczycie popołudniowym w dniu 17.06.2014 Q₁₅ [P/15min]



Wykres natężenia ruchu w szczycie porannym w dniu 27.06.2014 Q₁₅ [P/15min]



Wykres natężenia ruchu w szczycie popołudniowym w dniu 27.06.2014 Q₁₅ [P/15min]

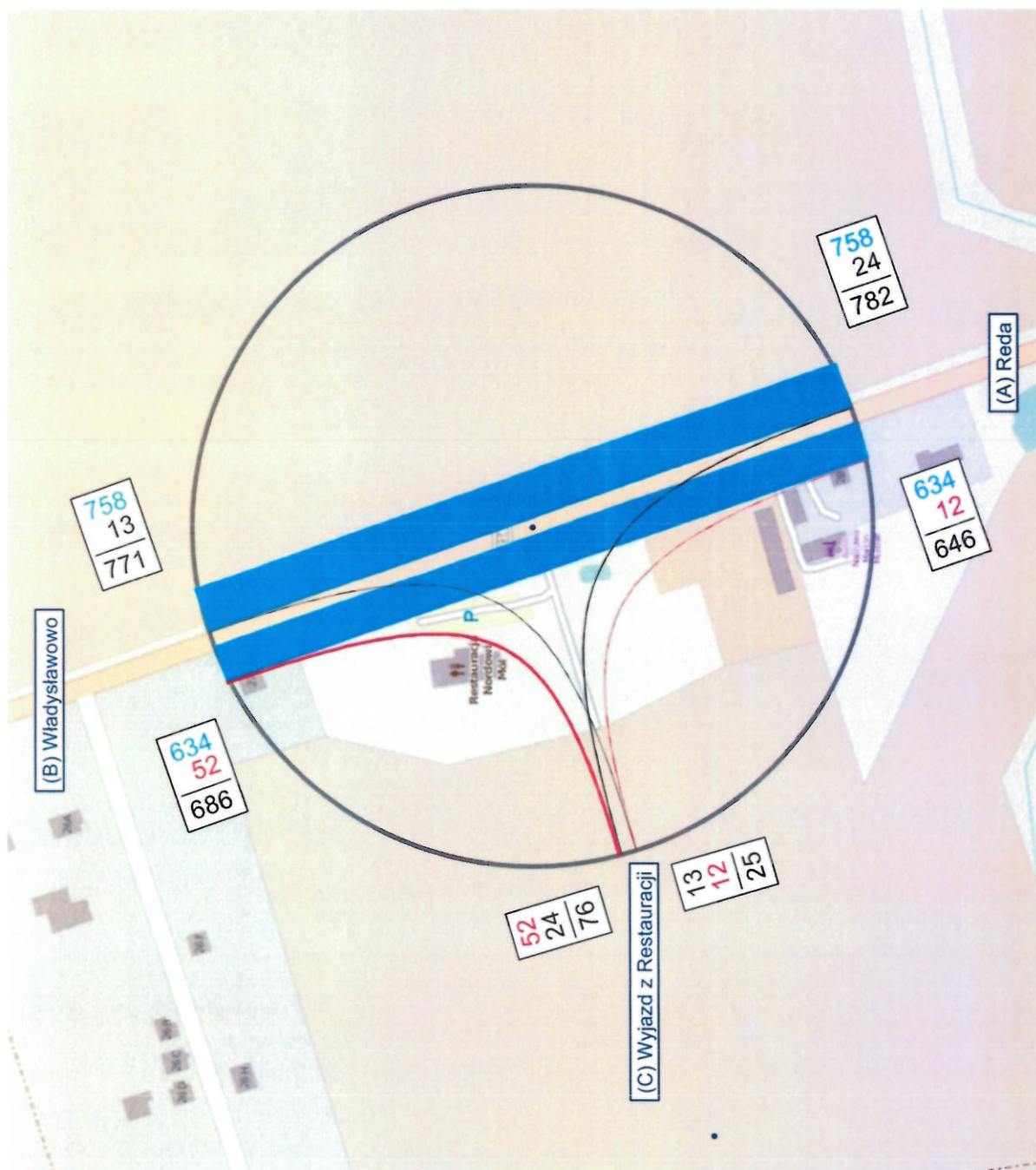


Średnie godzinowe natężenie ruchu w szczycie Qsr [P/1h]

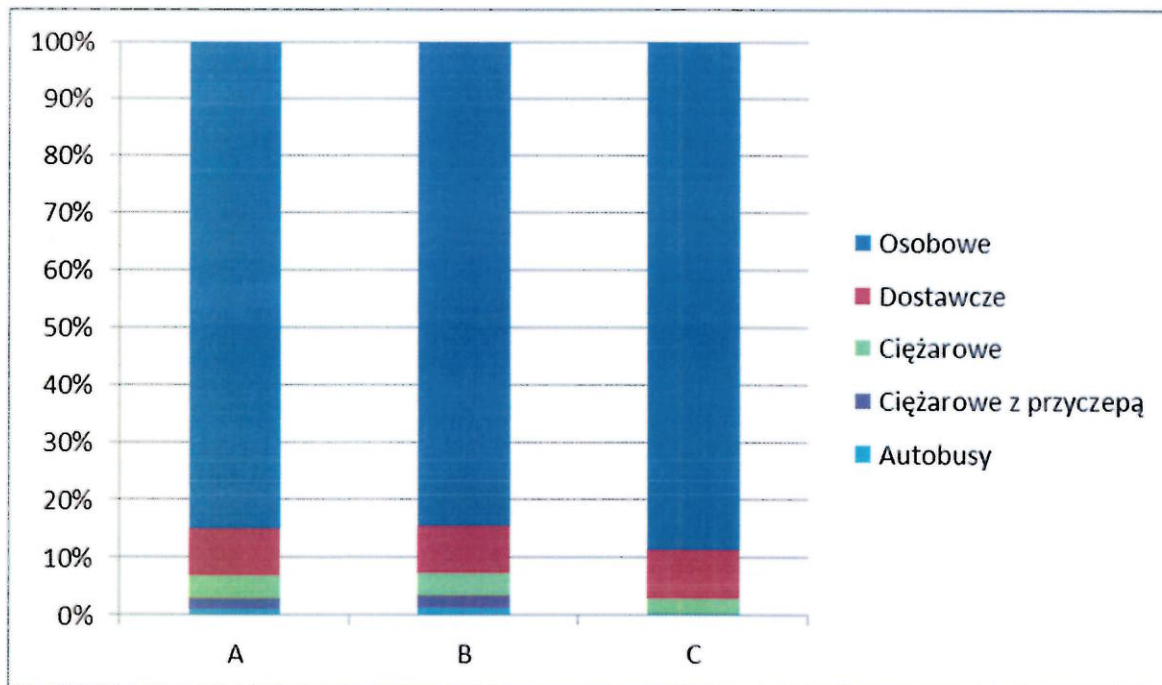
Wlot	w Lewo	na Wprost	w Prawo	na Wlocie	Skrzyżowanie
max Q _{15min} [P/15min] w szczycie					
A	6	200	0	206	406
B	0	176	13	189	
C	6	0	5	11	
średnie Q [P/1h] w szczycie					
A	24	758	0	782	1493
B	0	634	52	686	
C	13	0	12	25	

Maksymalne 15-minutowe natężenie ruchu oraz średnie godzinowe natężenie ruchu na skrzyżowaniu w okresach szczytowych

Kartogram średniego godzinowego natężenia ruchu w szczycie Q_{sr} [P/1h]



Udział danej kategorii pojazdów w ruchu na poszczególnych wlotach



Wlot	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	Ciężarowe z przyczepą	Autobusy
A	84,8%	8,4%	4,0%	1,8%	1,0%
B	84,3%	8,3%	4,0%	2,0%	1,3%
C	88,5%	8,7%	2,3%	0,0%	0,6%

Z przeprowadzonych pomiarów ruchu, że ruch poszczególnych kategorii pojazdów jest prawie taki sam jak podczas Generalnego Pomiaru Ruchy w 2010 roku.

Kategorie pojazdów	Udział
Samochody osobowe (+motocykle)	83,2%
Samochody dostawcze (+ciągniki)	8,5%
Samochody ciężarowe	3,0%
Samochody ciężarowe z przyczepami	4,2%
Autobusy	1,1%

Struktura rodzajowa na drogach wojewódzkich (GPR2010)

3. PROGNOZY RUCHU POJAZDÓW

Do opracowania prognozy ruchu drogowego posłużono się dokumentami GDDKiA „Wymagania, założenia i zalecenia do analiz i prognoz ruchu” służącymi do wszystkich prac planistycznych i projektowych dla dróg krajowych oraz wojewódzkich. Założenia do obliczeń obejmują: politykę transportową w Polsce oraz UE, trendy w transporcie w krajach UE, krajach kandydujących i sąsiednich, podział zadań przewozowych pomiędzy rodzaje i środki transportu, prognozy PKB w krajach UE i Polsce i prognozy demograficzne. Z załącznika nr 3. „Prognozy wskaźnika wzrostu PKB na okres 2008-2040” dla potrzeb prognozy wzrostu ruchu na przyjęto do obliczeń wartości prognozowane dla podregionu gdańskiego (woj. Pomorskie).

Rok	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
wzrost PKB [%]	3,4	3,3	3,4	3,3	3,0	3,1	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7	2,7	2,8	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7

Prognozy wskaźnika wzrostu PKB na okres 2015-2035

Następnie na podstawie załącznika nr 2 „Zasady prognozowania wskaźników wzrostu ruchu wewnętrznego na okres 2008-2040 na sieci drogowej do celów planistyczno-projektowych” obliczono skumulowany wskaźnik wzrostu ruchu dla poszczególnych kategorii pojazdów dla struktury rodzajowej dla każdego horyzontu czasowego niniejszej prognozy.

Kategoria pojazdu	Rok		
	2015	2025	2035
Samochody osobowe	1,03	1,31	1,62
Samochody dostawcze	1,01	1,12	1,22
Samochody ciężarowe	1,01	1,13	1,24
Samochody ciężarowe z przyczepami	1,04	1,40	1,83
Autobusy	1,03	1,08	1,13

Obliczony skumulowany wskaźnik wzrostu ruchu dla lat 2015, 2025 i 2035

Ponadto dla wlotu C w związku z planowaną budową osiedla na podstawie MPZP i podziału działek wg przyjętego schematu przyjęto, że na 94 działkach mieszkalnych będzie używanych 122 pojazdy (przelicznik 1,3 P/dz) i w godzinach szczytu na skrzyżowaniu pojawi się 50% z nich (tj. 61 P), natomiast obiekty na działkach usługowych będą generowały w godzinach szczytu ruch na poziomie 100 P/h (w obie strony). Tak wyznaczone i przyjęte dane wyjściowe zestawiono z rzeczywistymi pomiarami ruchu (maksymalne wartości potoków ruchu P/15min) wykonanymi w czerwcu 2014 roku i obliczono prognozowane natężenie ruchu dla wszystkich relacji i horyzontów czasowych.

Prognozowane maksymalne natężenie ruchu danej kategorii pojazdów										
Wlot	Kierunek	Osobowe	Dostawcze	Ciężarowe	Ciężarowe z przyczepą	Autobusy	Suma kierunek [P/h]	Suma kierunek [E/h]	Suma wlot [P/h]	Suma wlot [E/h]
2015										
A	L	27	3	1	1	0	32	34	801	849
	W	655	63	30	14	7	769	815		
B	W	542	51	25	12	7	637	677	700	743
	P	54	5	2	1	1	63	66		
C	L	12	1	0	0	0	13	13	25	25
	P	11	1	0	0	0	12	12		
2025										
A	L	115	3	1	1	0	120	122	1084	1143
	W	834	70	34	19	7	964	1021		
B	W	689	57	28	17	8	799	849	959	1014
	P	148	6	3	2	1	160	165		
C	L	68	2	0	0	0	70	70	133	133
	P	61	2	0	0	0	63	63		
2035										
A	L	123	3	2	1	0	129	131	1306	1377
	W	1031	76	37	25	8	1177	1246		
B	W	852	62	30	22	8	974	1033	1150	1214
	P	164	6	3	2	1	176	181		
C	L	72	2	0	0	0	74	74	140	140
	P	64	2	0	0	0	66	66		

Do wyznaczenia wartości pojazdów umownych [E/h] na podstawie liczby pojazdów rzeczywistych [P/h] przyjęto poniższe współczynniki:

Rodzaj pojazdu	Oznaczenie	Wartość współczynnika przeliczeniowego
Samochody osobowe i dostawcze	Eo	1,0
Samochody ciężarowe i autobusy	Ec	1,7
Samochody ciężarowe z przyczepami	Ecp	2,5

4. KATEGORIA RUCHU

W oparciu o prognozę ruchu określono kategorię ruchu dla przedmiotowego skrzyżowania. Obliczenia wykonano dla połowy okresu eksploatacji (2025) nawierzchni o konstrukcji podatnej i półsztywnej (określonego zgodnie z Rozporządzeniem dla dróg klasy A, S, GP, G, Z, L i D na 20 lat – wyniki zestawiono w tabeli poniżej.

Liczbę osi obliczeniowych 100 kN na dobę na obliczeniowy pas ruchu określono za pomocą wzoru:

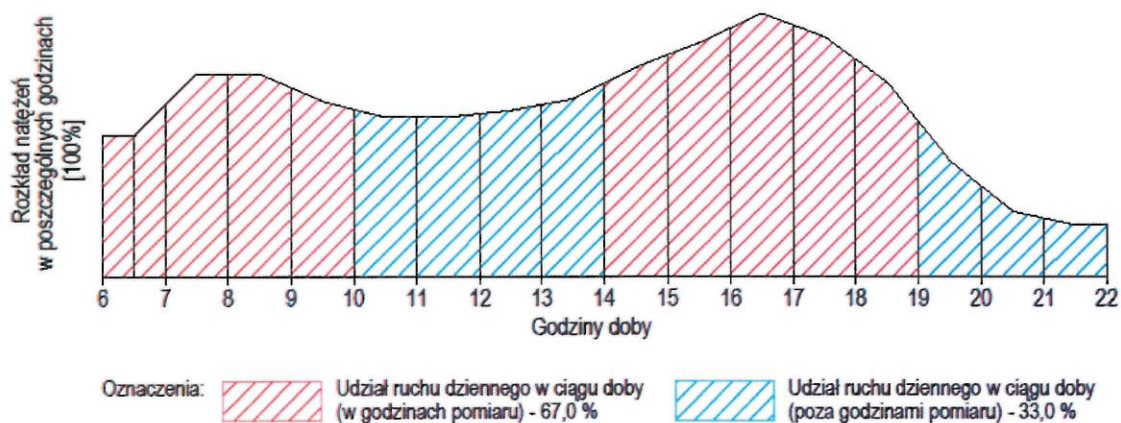
$$L = (N1 \times r1 + N2 \times r2 + N3 \times r3) \times f$$

gdzie:

- L – liczba osi obliczeniowych na dobę na obliczeniowy pas ruchu w połowie okresu eksploatacji [P/dobę/pas];
- N1 – średni dobowy ruch samochodów ciężarowych bez przyczep w przekroju drogi, w połowie okresu eksploatacji [P/dobę];
- N2 – średni dobowy ruch pojazdów członowych (samochodów ciężarowych z przyczepami i ciągników siodłowych z naczepami) w przekroju drogi, w połowie okresu eksploatacji [P/dobę];
- N3 – średni dobowy ruch autobusów w przekroju drogi, w połowie okresu eksploatacji [P/dobę];
- f – współczynnik obliczeniowego pasa ruchu określony zgodnie z tabelą a Rozporządzenia – przyjęto $f = 0,45$
- r1, r2, r3 – współczynniki przeliczeniowe na osie obliczeniowe określone zgodnie z tabelą b Rozporządzenia – przyjęto:
 $r1=0,109, r2=1,950, r3=0,594$

W tabeli określono szacunkowe wartości SDR dla roku 2025 z uwzględnieniem udziału poszczególnych kategorii pojazdów ciężkich.

Obliczenia wykonano w oparciu o zestawione dane i przy wykorzystaniu wykresu przykładowej zależności procentowego rozkładu ruchu godzinowego w trakcie pomiarów w godz. 6:00 – 22:00 (zależność opracowana na podstawie pomiarów wykonanych przez członków Studenckiego Koła Naukowego „Drogowiec” z Politechniki Białostockiej w październiku 2011 roku, dla przekroju ul. Gen. Stanisława Maczka w Białymstoku) – rysunek poniżej.



Określenie kategorii ruchu dla przedmiotowego skrzyżowania

Skrzyżowanie w km 9+392 DW 216	SDR (2025)	Określenie liczby osi obliczeniowych na dobę na obliczeniowy pas ruchu	KR
Og	29266	$L = (889 \times 0,109 + 524 \times 1,950 + 216 \times 0,594) \times 0,45 = 561$ $336 < 561 < 1000$	KR4
A	216		
C	889		
Cp	524		

Oznaczenia: Og – pojazdy ogółem, A – autobusy, C – samochody ciężarowe bez przyczepy, Cp – pojazd członowy (samochód ciężarowy z przyczepami, ciągnik siodłowy z naczepą)

5. PRZEPUSTOWOŚĆ SKRZYŻOWANIA W STANIE ISTNIEJĄCYM, PROGNOZOWANYM ORAZ PLANOWANYM

Wariantową analizę przepustowości przedstawiono poniżej.

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU BEZ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ														
OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI I PSR PASÓW RUCHU, WLOTÓW I SKRZYŻOWANIA												FORMULARZ		
Zamawiający:		ZDW Gdańsk		Miejscowość:		zjazd w Celbowie		Skrzyżowanie:		DW216 (9+392)		5		
Wykonawca:		NEVORA PROJEKT		Data:		18.07.2014		Nr pracy:		Prognoza 2025				
Projekt nadzórny:		Koncepcja budowy skrzyżowania		Godzina:				Analizę wykonał:		Arkusz Dawidowski				
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]		0	799	160	120	964	0	70	0	63	0	0	0	
Natężenie ruchu na pasie Q_j [P/h]		959	0	0	1084	0	0	133	0	0	0	0	0	
1			83,3	16,7	11,1	88,9		52,6		47,4				
2														
3														
Udział relacji w ruchu na pasie m_r [%]														
Przepustowość relacji C_r [P/h]		0	1593	1593	312	1601		23	0	252	0	0	0	
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		1593			1098			41						
Stopień wykorzystania przepustowości pasa ruchu ρ_j [-]		0,602			0,987			3,248						
Rezerwa przepustowości pasa ruchu $\Delta C_j = C_j - Q_j$ [P/h]		634			14			-92						
Strata czasu d_j [s/P]		4,2			76			4768,7						
Miarodajna długość kolejki K_{jm} [P]		5			37			51						
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce l_p [m]		6,55			6,53			6,34						
Długość (zasięg) kolejki L_k [m]		33			241			323						
PSR (tab. 5.1)		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	
		WP			LW			LP						
Natężenie ruchu na pasie Q_j [P/h]		959	0	0	1084	0	0	133	0	0	0	0	0	
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wt} [P/h]			959			1084			133				0	
Udział natężenia na pasie w ruchu na wlocie m_j [%]		100,0			100,0			100,0						
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		1593			1098			41						
Przepustowość wlotu C_{wt} [P/h] (wzór (4.16))		1593			1098				41				0	
Stopień wykorzystania przepustowości wlotu ρ_{wt} [-] (wzór (4.60))		0,602			0,987				3,248				0,000	
Rezerwa przepustowości wlotu $\Delta C_{wt} = C_{wt} - Q_{wt}$ [P/h]		634			14				-92				0	
Strata czasu d_{wt} [s/P]		4,2			76,0				4768,7				0,0	
PSR (tab. 5.1)		I			IV				IV				I	
Strata czasu d_p [s/P]													331,2	

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU BEZ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ														
OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI I PSR PASÓW RUCHU, WLOTÓW I SKRZYŻOWANIA														FORMULARZ
Zamawiający:		ZDW Gdańsk		Miejscowość:		zjazd w Celbowie		Skrzyżowanie:		DW216 (9+392)		5		
Wykonawca:		NEVORA PROJEKT		Data:		18.07.2014		Nr pracy:		Prognoza 2025				
Projekt nadrzędny:		Koncepcja budowy skrzyżowania		Godzina:				Analizę wykonał:		Arkusz Dawidowski				
Obliczenie przepustowości i PSR pasów ruchu														
Relacja		AL	AW	AP	BL	BW	BP	CL	CW	CP	DL	DW	DP	
Natężenie relacji Q_j [P/h]		0	799	160	120	964	0	70	0	63	0	0	0	
Natężenie ruchu na pasie Q_j [P/h]		799	160	0	120	964	0	133	0	0	0	0	0	
Udział relacji w ruchu na pasie m_j [%]		1	100,0		100,0			52,6		47,4				
		2		100,0										
		3												
Przepustowość relacji C_j [P/h]		0	1593		350			33	0	288	0	0	0	
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		1593			350			57						
Stopień wykorzystania przepustowości pasa ruchu ρ_j [-]		0,502			0,343			2,321						
Rezerwa przepustowości pasa ruchu $\Delta C_j = C_j - Q_j$ [P/h]		794			230			-76						
Strata czasu d_j [s/P]		2,9			15,3			2853,3						
Miarodajna długość kolejki K_{jm} [P]		4			2			43						
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce l_p [m]		6,55			6,53			6,34						
Długość (zasięg) kolejki L_g [m]		26			13			273						
PSR (tab.5.1)		I			II			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	
		W	P		L	W		LP						
Natężenie ruchu na pasie Q_{wj} [P/h]		799	160	0	120	964	0	133	0	0	0	0	0	
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wj} [P/h]		959			1084			133					0	
Udział natężenia na pasie w ruchu na wlocie m_j [%]		83,3	16,7		11,1	88,9		100,0						
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		1593			350			57						
Przepustowość wlotu C_{wj} [P/h] (wzór (4.16))		1593			350			57					0	
Stopień wykorzystania przepustowości wlotu ρ_{wj} [-] (wzór (4.60))		0,602			3,095			2,321					0,000	
Rezerwa przepustowości wlotu $\Delta C_{wj} = C_{wj} - Q_{wj}$ [P/h]		794			230			-76					0	
Strata czasu d_{wj} [s/P]		2,4			1,7			2853,3					0,0	
PSR (tab. 5.1)		I			I			IV					I	
Strata czasu d_{sk} [s/P]		176,3												

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU BEZ SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ														
OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI I PSR PASÓW RUCHU, WLOTÓW I SKRZYŻOWANIA												FORMULARZ		
Zamawiający:		ZDW Gdańsk		Miejscowość:		zjazd w Celbowie		Skrzyżowanie:		DW216 (9+392)				
Wykonawca:		NEYORA PROJEKT		Data:		18.07.2014		Nr pracy:		Prognoza 2035				
Projekt nadrzędny:		Koncepcja budowy skrzyżowania		Godzina:				Analizę wykonał:		Łukasz Dawidowski				
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]		0	974	176	129	1177	0	74	0	66	0	0	0	
Natężenie ruchu na pasie Q_j [P/h]		1150	0	0	1306	0	0	140	0	0	0	0	0	
Udział relacji w ruchu na pasie m_r [%]		1	84,7	15,3	9,9	90,1		52,9		47,1				
		2												
		3												
Przepustowość relacji C_r [P/h]		0	1593	1593	236	1601		9	0	184	0	0	0	
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		1593			1019			16						
Stopień wykorzystania przepustowości pasa ruchu ρ_j [-]		0,722			1,281			8,931						
Rezerwa przepustowości pasa ruchu $\Delta C_j = C_j - Q_j$ [P/h]		443			-287			-124						
Strata czasu d_j [s/P]		6,9			588,5			16520,3						
Miarodajna długość kolejki K_m [P]		8			156			67						
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce l_p [m]		6,55			6,53			6,34						
Długość (zasięg) kolejki L_k [m]		52			1018			425						
PSR (tab.5.1)		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	
		WP			LW			LP						
Natężenie ruchu na pasie Q_j [P/h]		1150	0	0	1306	0	0	140	0	0	0	0	0	
Natężenie ruchu na wlocie $Q_{wł}$ [P/h]		1150			1306			140			0			
Udział natężenia na pasie w ruchu na wlocie m_j [%]		100,0			100,0			100,0						
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		1593			1019			16						
Przepustowość wlotu $C_{wł}$ [P/h] (wzór (4.16))		1593			1019			16				0		
Stopień wykorzystania przepustowości wlotu $\rho_{wł}$ [-] (wzór (4.60))		0,722			1,281			8,931				0,000		
Rezerwa przepustowości wlotu $\Delta C_{wł} = C_{wł} - Q_{wł}$ [P/h]		443			-287			-124				0		
Strata czasu $d_{wł}$ [s/P]		6,9			588,5			16520,3				0,0		
PSR (tab. 5.1)		I			IV			IV				I		
Strata czasu d_{sk} [s/P]		1190,0												

OBLICZANIE PRZEPUSTOWOŚCI I OCENA WARUNKÓW RUCHU NA SKRZYŻOWANIU BEZ SYGNALIZACJI ŚWIELTNEJ													
OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI I PSR PASÓW RUCHU, WLOTÓW I SKRZYŻOWANIA												FORMULARZ	
Zamawiający:		ZDW Gdańsk		Miejscowość:		zjazd w Celbowie		Skrzyżowanie:		DW216 (9+392)			
Wykonawca:		NEVORA PROJEKT		Data:		18.07.2014		Nr pracy:		Prognoza 2035			
Projekt nadrzędny:		Koncepcja budowy skrzyżowania		Godzina:				Analizę wykonał:		Arkusz Dawidowski			
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]		0	974	176	129	1177	0	74	0	66	0	0	0
Natężenie ruchu na pasie Q_j [P/h]		974	176	0	129	1177	0	140	0	0	0	0	0
Udział relacji w ruchu na pasie m_r [%]		1	100,0		100,0			52,9		47,1			
		2		100,0									
		3											
Przepustowość relacji C_r [P/h]		0	1593		268			14	0	214	0	0	0
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		1593			268			25					
Stopień wykorzystania przepustowości pasa ruchu ρ_j [-]		0,611			0,481			5,666					
Rezerwa przepustowości pasa ruchu $\Delta C_j = C_j - Q_j$ [P/h]		619			139			-115					
Strata czasu d_j [s/P]		4,4			26,7			9760,4					
Miarodajna długość kolejki K_{jm} [P]		5			3			62					
Przeciętna długość stanowiska pojazdu w kolejce l_p [m]		6,55			6,53			6,34					
Długość (zasięg) kolejki L_K [m]		33			20			393					
PSR (tab. 5.1)		I			II			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
		W	P		L	W		LP					
Natężenie ruchu na pasie Q_j [P/h]		974	176	0	129	1177	0	140	0	0	0	0	0
Natężenie ruchu na wlocie Q_{wt} [P/h]		1150			1306			140			0		
Udział natężenia na pasie w ruchu na wlocie m_j [%]		84,7	15,3		9,9	90,1		100,0					
Przepustowość pasa ruchu C_j [P/h]		1593			268			25					
Przepustowość wlotu C_{wt} [P/h] (wzór (4.16))		1593			268			25				0	
Stopień wykorzystania przepustowości wlotu ρ_{wt} [-] (wzór (4.60))		0,722			4,867			5,666				0,000	
Rezerwa przepustowości wlotu $\Delta C_{wt} = C_{wt} - Q_{wt}$ [P/h]		619			139			-115				0	
Strata czasu d_{wt} [s/P]		3,7			2,6			9760,4				0,0	
PSR (tab. 5.1)		I			I			IV				I	
Strata czasu d_{sk} [s/P]		529,3											

6. ANALIZA PORÓWNAWCZA SKRZYŻOWANIA

Analizę porównawczą przepustowości opracowano na podstawie danych obliczonych przez program „Przepustowość” dla skrzyżowań bez sygnalizacji świetlnej dla 2 wariantów. Poniżej przedstawiono tabelę zbiorczą z wartościami parametrów oceny warunków ruchu dla wariantów istniejącej geometrii (W0) i projektowanej (W1) oraz w horyzontach czasowych.

Wariant	Włot					
	A	B	C	A	B	C
	Stopień obciążenia			PSR		
2015						
W0	55%	44%	20%	I	I	III
W1	7%	40%	18%	I	I	III
2025						
W0	99%	60%	325%	IV	I	IV
W1	68%	60%	232%	I	I	IV
2035						
W0	128%	72%	893%	IV	I	IV
W1	82%	72%	567%	I	I	IV

Dzięki powyższej tabeli zbiorczej z wartościami parametrów oceny warunków ruchu dla wariantów W0 i W1 możemy od razu zauważyć, że przebudowa skrzyżowania wg wariantu W1 pozwoli utrzymać dobre warunki ruchu na drodze wojewódzkiej na relacji Reda – Władysławowo tj. poziom swobody ruchu na poziomie I. Brak lewoskrętu tj. wariant W0 w roku 2025 po wybudowaniu osiedla skutkuje blokowaniem się kierunku na wprost (PSR na poziomie IV) poprzez pojazdy oczekujące na wolną lukę od strony wlotu B, aby dojechać do osiedla. Taki stan spowoduje odkładanie się wielokilometrowych zatorów z kolejek pojazdów chcących dojechać na półwysep helski, co wykazuje słabość wariantu W0. Analizując warunki ruchu na wlocie C można wywnioskować, że co prawda segregacja kierunków ruchu na odrębnych pasach ruchu na DW216 poprawia przepustowość wyjazdu z planowanego osiedla

(skraca się czas oczekiwania na włączenie się do ruchu), jednakże w każdym wariancie warunki ruchu są na poziomie krytycznym. Sytuacja dotyczy godzin szczytu, ale ewentualne stłuczki wynikające z wymuszeń pierwszeństwa mogą mieć wielogodzinne konsekwencje w czasach przejazdu na relacji Reda – Władysławowo. Warianty W1 i W0 są podobne w oddziaływaniu na warunki ruchu na wlocie C.

7. WNIOSKI Z ANALIZY RUCHOWEJ

Z analizy obliczeniowej przepustowości wynika, że dzięki wybraniu wariantu W1 warunki ruchu na drodze DW216 będą bardzo dobre w każdym analizowanym horyzoncie czasowym (PSR I). Warianty W2 i W3 są porównywalne do W1 – różnice w poziomie przepustowości są niewidoczne. Pozostanie w wariantcie W0 niesie za sobą obawę obniżenia przepustowości DW216 w kierunku Władysławowa w latach 2025-2035. Natomiast wlot podporządkowany C (zjazd do osiedla) w roku 2015 będzie miał tylko III poziom swobody ruchu w okresach szczytowych, więc włączanie się do ruchu, zwłaszcza w kierunku w lewo, będzie utrudnione, ale bezpieczne – sytuacja jest porównywalna we wszystkich wariantach. W okresach lat 2025-2035 prognozuje się, że natężenie ruchu na DW216 przekroczy poziom 2000 P/h i PSR na wlocie C będzie wynosił IV (we wszystkich wariantach, ponieważ wszystkie przewidywały tylko jeden pas wyjazdowy), więc włączanie do ruchu w okresach szczytowych stanie się niebezpieczne - będą pojawiały się wymuszenia pierwszeństwa spowodowane długim oczekiwaniem na lukę między pojazdami. Jedynie wariant W2 jest bezpieczniejszy dla kierujących, bo nie trzeba jednocześnie przecinać dwóch kierunków ruchu za jednym razem, jednak nie wpływa to na poprawę przepustowości wlotu. Zaleca się wykonać analizę BRD w roku około 2020 w celu weryfikacji czy problem się pojawił i jakie będzie rzeczywiste natężenie ruchu na ww. skrzyżowaniu. Pod kątem analizy ruchowej nie można wskazać najkorzystniejszego wariantu przebudowy skrzyżowania, ponieważ wszystkie zapewniają porównywalną przepustowość oraz poziomy swobody ruchu wszystkich wlotów.