

INŻKOM

ul. Ruciana 48
43-316 Bielsko-Biała

PRACOWNIA PROJEKTOWA

tel./fax 033-8150106
e-mail: inzkom@pro.onet.pl

karta tytułowa

obiekt: Projekt budowy sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi powiatowej ul.Węglowej z drogą gminną ul.Topolową wraz z przebudową wlotu ul.Topolowej w Czechowicach-Dziedzicach

CZĘŚĆ RUCHOWA

inwestor: Powiat Bielski z siedzibą w Bielsku-Białej
43-300 Bielsko-Biała ulica Piastowska 40

jednostka projektowa : PRACOWNIA PROJEKTOWA „INŻKOM”
43-316 Bielsko-Biała ul. Ruciana 48

OŚWIADCZENIE: (Dz. U.RP Nr 163 z dnia 26 sierpnia 2005 r. Poz. 1364)

Niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

L.p.	Branża	Funkcja	Imię i nazwisko, Nr uprawnień	Data	Podpis
1	drogowa	Projektant	mgr inż. Magdalena Drabik UAN-VI-1227/353/87	styczeń 2009	

Bielsko-Biała styczeń 2009

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

Lp.	Wyszczególnienie	Nr strony	
A. CZĘŚĆ OPISOWA – zawartość			
1	STRONA TYTUŁOWA	1	
2	ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI	2	
3	PROJEKT SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ -CZĘŚĆ RUCHOWA	3	
	OPIS TECHNICZNY	3	
	1. Zakres i cel opracowania	3	
	2. Podstawa opracowania	3	
	3. Opis stanu istniejącego	3	
	3.1. Lokalizacja skrzyżowania	3	
	3.2. geometria i docelowa organizacja ruchu	4	
	3.3. wyniki pomiarów ruchu kołowego	4	
	4. Opis stanu projektowanego	8	
	4.1. geometria skrzyżowania i organizacja ruchu	8	
	4.2. program sygnalizacji -założenia	8	
	4.3. detektory	10	
	4.4. lokalizacja i rodzaje sygnalizatorów	10	
	4.5. diagramy paskowe	11	
	4.6. sprawdzenie przepustowości i optymalna długość cyklu	11	

B. CZĘŚĆ GRAFICZNA – spis rysunków			Nr rys.
1.	SYTUACJA – LOKALIZACJA SYGNALIZATORÓW I DETEKTORÓW		1
2.	PROGRAM SYGNALIZACJI		2
3.	DOCELOWA ORGANIZACJA RUCHU		3

OPIS TECHNICZNY

1. ZAKRES I CEL OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje projekt budowy sygnalizacji świetlnej wraz z przebudową skrzyżowania drogi powiatowej 44476S ul.Węglowej z drogą powiatową 4454S ul.Traugutta i drogą gminną ul.Topolową w Czechowicach-Dziedzicach.

Celem pośrednim wykonania opracowania jest otrzymanie dokumentacji pozwalającej na uzyskanie niezbędnych materiałów do przeprowadzenia procedury zgłoszenia robót oraz przeprowadzenia postępowania przetargowego i samego wykonania przebudowy wlotu ul.Topolowej i sygnalizacji świetlnej. Celem ostatecznym opracowania jest poprawa warunków ruchu kołowego i pieszego.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie wykonano na podstawie umowy nr 534/2008 zawartej z Inwestorem w dniu 31.10.2008., pomiędzy Powiatem Bielskim z siedzibą w Bielsku- Białej, ul. Piastowska 40 - a Pracownią Projektową „INŻKOM” z siedzibą w Bielsku- Białej przy ul. Rucianej 48.

Zastosowane w opracowaniu wytyczne i normatywy to:

1. Ustawa o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych z dnia 10 kwietnia 2003 z późniejszymi zmianami
2. 1 Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U. nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami),
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami),
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz. 430),
5. „Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych – część I, część II” – załącznik do Zarządzenia nr 10 GDDP z dnia 12.06.2001 r.,
6. szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach Dz. U. Nr 220 z grudnia 2003r.
7. instrukcja programowania sterownika
8. wyniki pomiaru natężenia ruchu

3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

3.1. Lokalizacja skrzyżowania

Skrzyżowanie zlokalizowane jest w północno-wschodniej części Czechowic-Dziedzic. Ulice Węglowa i Traugutta należą do podstawowego układu komunikacyjnego miasta. Są to drogi jednojezdniowe z obustronnymi chodnikami. Ulica Topolowa jest drogą dojazdową do dużego osiedla mieszkaniowego i stanowi najbliższe połączenie osiedla z centrum miasta. Skrzyżowanie zlokalizowane jest w bezpośrednim sąsiedztwie szkoły, kościoła, pawilonu handlowego. Przy ul.Topolowej, w odległości ok. 50m od skrzyżowania mieści się hurtownia materiałów budowlanych.

3.2. geometria i organizacja ruchu

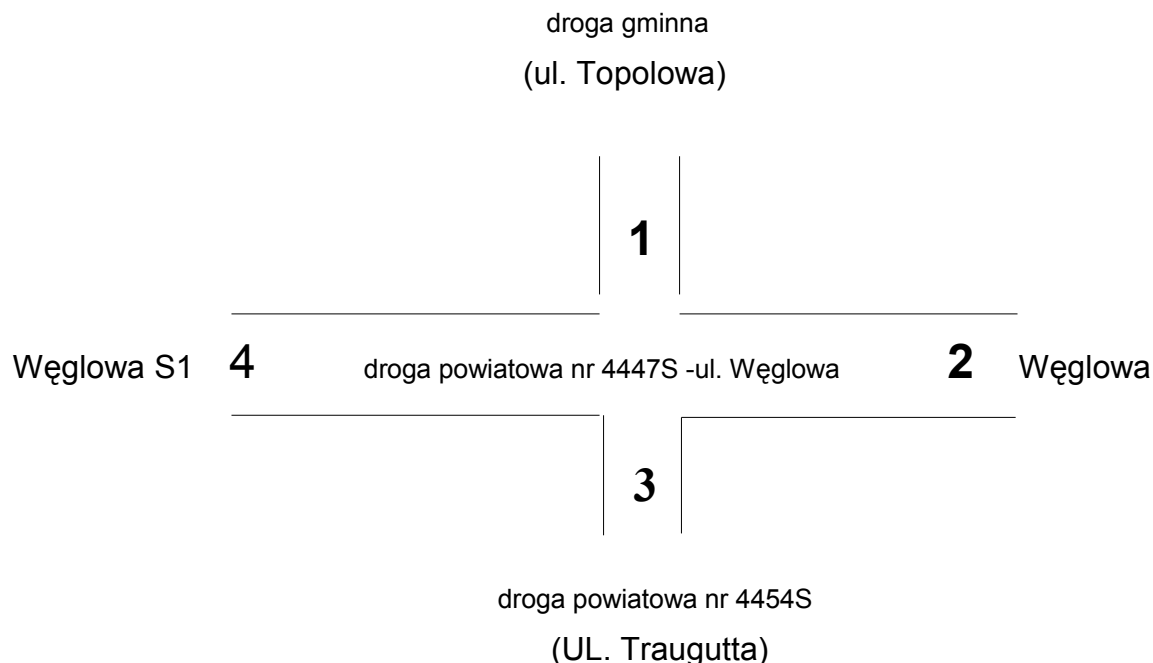
uksztaltowanie sytuacyjne i wysokościowe

Ulica Traugutta jest to droga o szerokości 8m, z obustronnym chodnikiem. Niweleta jej ma spadek w kierunku skrzyżowania 0,4%. Ulica Węglowa ma obustronne chodniki, wlot zachodni ma szerokość 8m a wschodni 9m. Niweleta biegnie w kierunku zachodnim w spadku 0,2%. Ulica Topolowa posiada jednostronny chodnik o szerokości ok.1,3m. Niweleta wlotu ul.Topolowej ma spadek ok. 7% od skrzyżowania w kierunku osiedla. Oś wlotu ul.Topolowej przesunięta jest w stosunku do osi ul.Traugutta o 8m.

Istniejąca organizacja ruchu Ulica Węglowa jest drogą z pierwszeństwem przejazdu. Ulica Traugutta podporządkowana jest znakiem A-7, ulica Topolowa znakiem B-20. Na wszystkich wlotach zlokalizowane są przejścia dla pieszych. Na zachodnim wlocie ul. Węglowej przejście odsunięte jest od skrzyżowania o ok.40. Na wlocie ulicy Traugutta zlokalizowane są dwa przejścia w odległości ok. 50m jedno od drugiego. Na wlocie ul. Traugutta i Węglowej od strony drogi S-1 zamontowana jest wzdłuż krawężnika bariera łańcuchowa uniemożliwiająca przekraczanie jezdni w miejscu niedozwolonym. Geometria i organizacja ruchu przedstawiona została na rysunkach.

3.3. wyniki pomiarów ruchu kołowego

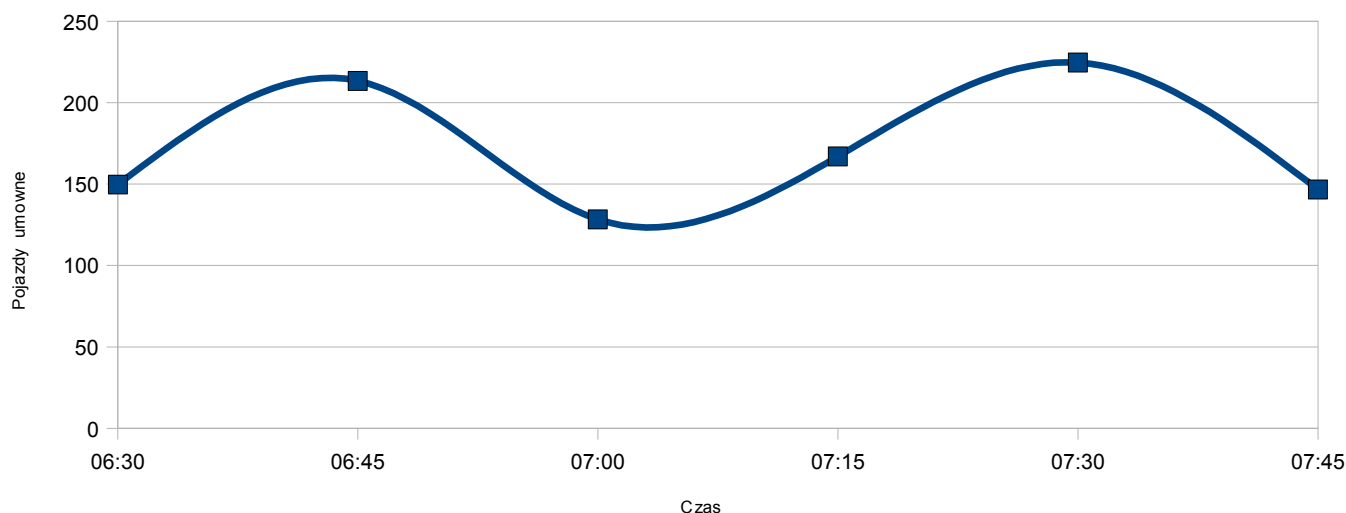
W oparciu o wyniki dwudniowego pomiaru natężenia ruchu wyznaczona została godzina szczytu porannego 6.45-7.45 i przedział czasu maksymalnego obciążenia ruchem w godzinach południowych pomiędzy 15.00 a 16.00. 947,9E/h Natężenie maksymalne E/h występuje w godzinie szczytu południowego ale jest o ok. 20% większe od szczytu porannego wynoszącego 733,3E/h. Wyniki pomiarów w załączeniu.



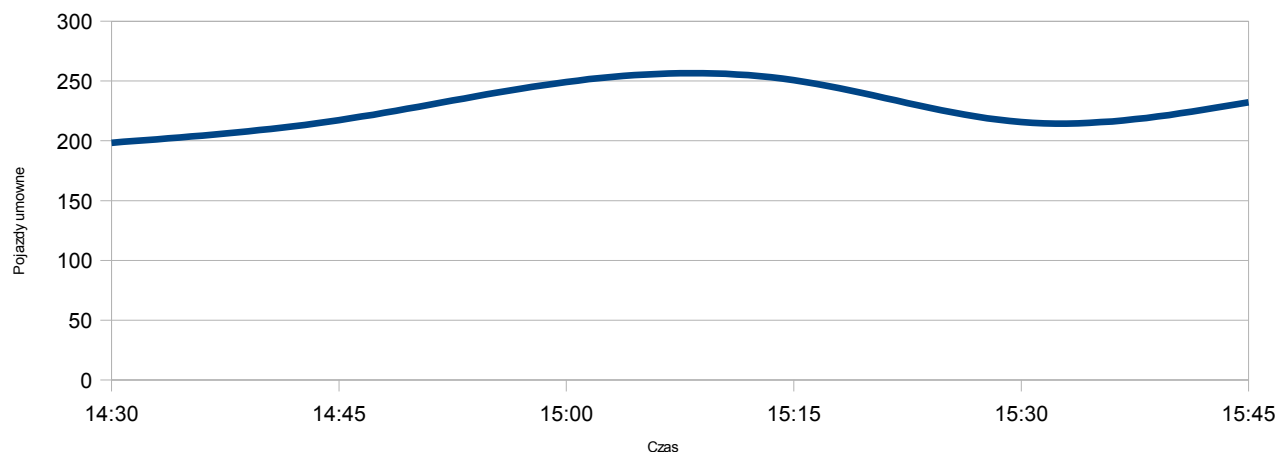
Śr 14.11.2007 6:45-7:45			Śr 14.11.2007 6:45-7:45		
		Pojazdy rzeczywiste	Pojazdy umowne		
Traugutta	W LEWO	Autobus	0	Autobus	0
		Osobowe	68	Osobowe	2
		Dostawcze	2	Dostawcze	0
		Ciężarowe	1	Ciężarowe	0
		Ciężarowe+P	0	Ciężarowe+P	0
		Motocykl	0	Motocykl	0
		Rower	0	Rower	0
		Ciągnik	0	Ciągnik	0
		Suma	71	Suma	2
	PROSTO	Autobus	0	Autobus	0
		Osobowe	11	Osobowe	19
		Dostawcze	2	Dostawcze	1
		Ciężarowe	0	Ciężarowe	0
		Ciężarowe+P	0	Ciężarowe+P	0
		Motocykl	0	Motocykl	0
		Rower	0	Rower	0
		Ciągnik	0	Ciągnik	0
		Suma	13	Suma	20
	W PRAWO	Autobus	1	Autobus	0
		Osobowe	88	Osobowe	71
		Dostawcze	11	Dostawcze	4
		Ciężarowe	0	Ciężarowe	1
		Ciężarowe+P	1	Ciężarowe+P	0
		Motocykl	1	Motocykl	0,5
		Rower	0	Rower	0
		Ciągnik	0	Ciągnik	0
		Suma	102	Suma	77
SUMA		Suma	186	Suma	99
		Autobus	1	Autobus	0
		Osobowe	167	Osobowe	92
		Dostawcze	15	Dostawcze	5
		Ciężarowe	1	Ciężarowe	1
		Ciężarowe+P	1	Ciężarowe+P	0
		Motocykl	1	Motocykl	0,5
		Rower	0	Rower	0
		Ciągnik	0	Ciągnik	0
		Suma	190	Suma	99,9
%		Autobus	0,54	Autobus	0
		Osobowe	89,78	Osobowe	92,93
		Dostawcze	8,06	Dostawcze	5,05
		Ciężarowe	0,54	Ciężarowe	1,01
		Ciężarowe+P	0,54	Ciężarowe+P	0
		Motocykl	0,54	Motocykl	1,01
		Rower	0	Rower	0
		Ciągnik	0	Ciągnik	0
Śr 14.11.2007 6:45-7:45			Śr 14.11.2007 6:45-7:45		
		Pojazdy rzeczywiste	Pojazdy umowne		
Węgłowa	W LEWO	Autobus	2	Autobus	5
		Osobowe	99	Osobowe	3
		Dostawcze	11	Dostawcze	1
		Ciężarowe	1	Ciężarowe	2
		Ciężarowe+P	2	Ciężarowe+P	0
		Motocykl	0	Motocykl	0
		Rower	0	Rower	0
		Ciągnik	0	Ciągnik	0
		Suma	115	Suma	11
	PROSTO	Autobus	10	Autobus	4
		Osobowe	89	Osobowe	50
		Dostawcze	14	Dostawcze	6
		Ciężarowe	3	Ciężarowe	0
		Ciężarowe+P	3	Ciężarowe+P	2
		Motocykl	1	Motocykl	2
		Rower	0	Rower	0
		Ciągnik	0	Ciągnik	0
		Suma	120	Suma	64
	W PRAWO	Autobus	0	Autobus	2
		Osobowe	0	Osobowe	66
		Dostawcze	1	Dostawcze	3
		Ciężarowe	1	Ciężarowe	2
		Ciężarowe+P	0	Ciężarowe+P	1
		Motocykl	0	Motocykl	1
		Rower	0	Rower	0
		Ciągnik	0	Ciągnik	0
		Suma	2	Suma	75
SUMA		Suma	237	Suma	150
		Autobus	12	Autobus	11
		Osobowe	188	Osobowe	119
		Dostawcze	26	Dostawcze	10
		Ciężarowe	5	Ciężarowe	4
		Ciężarowe+P	5	Ciężarowe+P	3
		Motocykl	1	Motocykl	3
		Rower	0	Rower	0
		Ciągnik	0	Ciągnik	0
		Suma	268,8	Suma	174,6
%		Autobus	5,06	Autobus	7,33
		Osobowe	79,32	Osobowe	79,33
		Dostawcze	10,97	Dostawcze	6,67
		Ciężarowe	2,11	Ciężarowe	2,67
		Ciężarowe+P	2,11	Ciężarowe+P	2
		Motocykl	0,42	Motocykl	2
		Rower	0	Rower	0
		Ciągnik	0	Ciągnik	0

Traugutta				Topolowa			
Wpisz datę		Pojazdy rzeczywiste	Pojazdy umowne	Wpisz datę		Pojazdy rzeczywiste	Pojazdy umowne
W LEWO	Autobus	2	4,8	W LEWO	Autobus	0	0
	Osobowe	72	72		Osobowe	5	5
	Dostawcze	0	0		Dostawcze	0	0
	Ciężarowe	2	4,8		Ciężarowe	0	0
	Ciężarowe+P	0	0		Ciężarowe+P	0	0
	Motocykl	0	0		Motocykl	0	0
	Rower	0	0		Rower	0	0
	Ciągnik	0	0		Ciągnik	0	0
	Suma	76	81,6		Suma	5	5
	PROSTO	Autobus	0		0	PROSTO	Autobus
Osobowe		37	37	Osobowe	27		27
Dostawcze		0	0	Dostawcze	0		0
Ciężarowe		1	2,4	Ciężarowe	0		0
Ciężarowe+P		0	0	Ciężarowe+P	0		0
Motocykl		1	0,5	Motocykl	0		0
Rower		0	0	Rower	0		0
Ciągnik		0	0	Ciągnik	0		0
Suma		39	39,9	Suma	27		27
W PRAWO		Autobus	2	4,8	W PRAWO		Autobus
	Osobowe	166	166	Osobowe		25	25
	Dostawcze	2	2	Dostawcze		0	0
	Ciężarowe	0	0	Ciężarowe		0	0
	Ciężarowe+P	0	0	Ciężarowe+P		0	0
	Motocykl	1	0,5	Motocykl		0	0
	Rower	0	0	Rower		0	0
	Ciągnik	0	0	Ciągnik		0	0
	Suma	171	173,3	Suma		25	25
	SUMA	Suma	286	294,8		SUMA	Suma
Autobus		4	9,6	Autobus	0		0
Osobowe		275	275	Osobowe	57		57
Dostawcze		2	2	Dostawcze	0		0
Ciężarowe		3	7,2	Ciężarowe	0		0
Ciężarowe+P		0	0	Ciężarowe+P	0		0
Motocykl		2	1	Motocykl	0		0
Rower		0	0	Rower	0		0
%	Ciągnik	0	0	%	Ciągnik	0	0
	Autobus	1,4	3,26		Autobus	0	0
	Osobowe	96,15	93,28		Osobowe	100	100
	Dostawcze	0,7	0,68		Dostawcze	0	0
	Ciężarowe	1,05	2,44		Ciężarowe	0	0
	Ciężarowe+P	0	0		Ciężarowe+P	0	0
	Motocykl	0,7	0,34		Motocykl	0	0
	Rower	0	0		Rower	0	0
Ciągnik	0	0	Ciągnik	0	0		
Wpisz datę		Pojazdy rzeczywiste	Pojazdy umowne	Wpisz datę		Pojazdy rzeczywiste	Pojazdy umowne
W LEWO	Autobus	0	0	W LEWO	Autobus	0	0
	Osobowe	154	154		Osobowe	25	25
	Dostawcze	0	0		Dostawcze	0	0
	Ciężarowe	3	7,2		Ciężarowe	0	0
	Ciężarowe+P	0	0		Ciężarowe+P	0	0
	Motocykl	2	1		Motocykl	0	0
	Rower	0	0		Rower	0	0
	Ciągnik	0	0		Ciągnik	0	0
	Suma	159	162,2		Suma	25	25
	PROSTO	Autobus	4		9,6	PROSTO	Autobus
Osobowe		86	86	Osobowe	176		176
Dostawcze		2	2	Dostawcze	0		0
Ciężarowe		0	0	Ciężarowe	5		12
Ciężarowe+P		1	2,7	Ciężarowe+P	0		0
Motocykl		2	1	Motocykl	3		1,5
Rower		0	0	Rower	0		0
Ciągnik		0	0	Ciągnik	0		0
Suma		95	101,3	Suma	191		206,3
W PRAWO		Autobus	0	0	W PRAWO		Autobus
	Osobowe	4	4	Osobowe		91	91
	Dostawcze	0	0	Dostawcze		1	1
	Ciężarowe	0	0	Ciężarowe		1	2,4
	Ciężarowe+P	0	0	Ciężarowe+P		0	0
	Motocykl	0	0	Motocykl		1	0,5
	Rower	0	0	Rower		0	0
	Ciągnik	0	0	Ciągnik		0	0
	Suma	4	4	Suma		95	97,3
	SUMA	Suma	258	267,5		SUMA	Suma
Autobus		4	9,6	Autobus	8		19,2
Osobowe		244	244	Osobowe	292		292
Dostawcze		2	2	Dostawcze	1		1
Ciężarowe		3	7,2	Ciężarowe	6		14,4
Ciężarowe+P		1	2,7	Ciężarowe+P	0		0
Motocykl		4	2	Motocykl	4		2
Rower		0	0	Rower	0		0
%	Ciągnik	0	0	%	Ciągnik	0	0
	Autobus	1,55	3,59		Autobus	2,57	5,84
	Osobowe	94,57	91,21		Osobowe	93,89	88,86
	Dostawcze	0,78	0,75		Dostawcze	0,32	0,3
	Ciężarowe	1,16	2,69		Ciężarowe	1,93	4,38
	Ciężarowe+P	0,39	1,01		Ciężarowe+P	0	0
	Motocykl	1,55	0,75		Motocykl	1,29	0,61
	Rower	0	0		Rower	0	0
Ciągnik	0	0	Ciągnik	0	0		

	05:45	06:00	06:15	06:30	06:45	07:00	07:15	07:30	07:45	08:00	08:15	08:30
Traugutta	0	0	0	53,4	55,4	49,2	35	50,4	59,6	0	0	0
Topolowa	0	0	0	10	10	11,5	34	44,4	0	0	0	0
Węglowa	0	0	0	57,2	64,9	53,4	77,9	72,6	0	0	0	0
Węglowa S1	0	0	0	29,1	83,1	14,2	20,1	57,2	87,1	0	0	0
SUMA	0	0	0	149,7	213,4	128,3	167	224,6	146,7	0	0	0
SUMA na kier. gł.	0	0	0	110,6	120,3	102,6	69	94,8	59,6	0	0	0
SUMA z ostatniej godziny				149,7	363,1	491,4	658,4	733,3	666,6	538,3	371,3	146,7
SUMA z ostatniej godziny na kier. gł.				110,6	230,9	333,5	402,5	386,7	326	223,4	154,4	59,6
Maximum	733,3			Szczyt: 6:45-7:45								



	13:00	13:15	13:30	13:45	14:00	14:15	14:30	14:45	15:00	15:15	15:30	15:45	16:00	16:15	16:30
Traugutta	0	0	0	0	0	0	59,3	49,8	64,2	77,8	61,4	91,4	0	0	0
Topolowa	0	0	0	0	0	0	1	18	21	6	16	14	0	0	0
Węglowa	0	0	0	0	0	0	59,8	69,2	95,8	67,2	61,5	43	0	0	0
Węglowa S1	0	0	0	0	0	0	78,3	80,3	68,2	99,7	76,8	83,9	0	0	0
SUMA	0	0	0	0	0	0	198,4	217,3	249,2	250,7	215,7	232,3	0	0	0
SUMA na kier. gł.	0	0	0	0	0	0	60,3	67,8	85,2	83,8	77,4	105,4	0	0	0
SUMA z ostatniej godziny					0	0	198,4	415,7	664,9	915,6	932,9	947,9	698,7	448	232,3
SUMA z ostatniej godziny na kier. gł.					0	0	60,3	128,1	213,3	297,1	314,2	351,8	266,6	182,8	105,4
Maximum	947,9			Szczyt: 15:00-16:00											



4. OPIS STANU PROJEKTOWANEGO

4.1. geometria skrzyżowania i docelowa organizacja ruchu

Geometria skrzyżowania zgodnie ze zleceniem zostaje zmieniona. Przebudowany zostaje wlot ul. Topolowej. Ponadto proponuje się korektę kształtu skrzyżowania poprzez zmianę oznakowania poziomego. Wyznaczone zostają przejścia dla pieszych przez wszystkie wloty, ale w nowej lokalizacji. Obszar skrzyżowania zostaje zawężony. W związku ze zmianą lokalizacji przejść dla pieszych należy obniżyć krawężniki na długości nowo lokalizowanych przejść.

4.2. Programy sygnalizacji – założenia

Zaprojektowano sygnalizację akomodacyjną, acykliczną. W przypadku występowania zgłoszeń na wszystkich wlotach, sygnalizacja pracować będzie jako dwufazowa. Jeśli nie będzie zapotrzebowania zgłaszanego przez któryś ze strumieni ruchu, np. przejście dla pieszych to dana faza będzie modyfikowana. Założenie ogólne – światło zielone, jako sygnał wyjściowy - stały zielony na kierunku głównym. Takie rozwiązanie umożliwia swobodny przejazd większości pojazdów na kierunku głównym. Światło zielone pojawi się dla danego kierunku, innego niż główny po wzbudzeniu fazy zależnie od zgłoszeń ale po zakończeniu Gmin. stosownie do aktualnie panującego ruchu poprzez analizę zastosowanego systemu detektorów np w postaci pętli indukcyjnych umieszczonych w jezdni na wszystkich wlotach, lub np wideokamer i przycisków zgłoszeniowych na wszystkich przejściach dla pieszych. Przy wszystkich zgłoszeniach praca cykliczna. W przypadku braku jakichkolwiek zgłoszeń światło zielone bez ograniczeń czasowych na ciągu głównym i czerwone na pozostałych wlotach i przejściach dla pieszych. Zaprojektowano dwa okresy światła zielonego umożliwiające optymalne dostosowanie sygnalizacji do ruchu. Minimalne światło zielone wywoływane jest zawsze po zgłoszeniu się nawet jednego pojazdu. Stanowi jednocześnie minimum światła zielonego dla danej grupy. Po minimalnym świetle zielonym akomodacja następuje z krokiem określonym w tabeli dla okresu I. W przypadku wystąpienia zgłoszeń na kierunku kolizyjnym sterownik rozpoczyna wydłużenie światła zielonego zgodnie z krokiem dla okresu II. Wyróżnienie dwóch okresów ruchu spowoduje zwiększenie czułości sterownika na gęstość ruchu. Po odmierzeniu światła zielonego minimalnego przy braku zgłoszeń z któregośkolwiek detektora następuje przejście do stanu podstawowego – światła zielonego na kierunku głównym. Założenia ogólne - sygnał czerwony dla pieszych. W projekcie ujęty został również tzw. program awaryjny sygnalizacji stosowany jako sygnalizacja stałoczasowa, w momencie awarii systemu detekcji. Długości światła zielonego przyjęto optymalne dla ruchu w godzinie szczytu południowego, czyli maksymalnego na skrzyżowaniu. Przy sterowaniu ruchem w sygnalizacji acyklicznej akomodowanej występuje możliwość modyfikacji fazy w zależności od przyjętych i analizowanych przez system zgłoszeń wg załączonego algorytmu. Jako fazę podstawową, która jest realizowana w przypadku gdy nie ma żadnych zgłoszeń przyjęto sygnał „stały zielony na ciągu”. Obliczenie czasów międzymiastowych grup kolizyjnych przedstawiono w tabeli.

Tabela czasów międzyzielonych na skrzyżowaniu Topolowa * Węglowa w Czechowicach-Dz.								
strumień	strumień	droga	prędkość	droga	prędkość	światło	obliczony czas	przyjęty czas
kończący	najeżdżający	ewakuacji	ewakuacji	najazdu	najazdu	zółte	międzyzielony	międzyzielony
1kl	4kl	13	8,3	24	16,7	3	3,33	4
	4kw	22	8,3	30	16,7	3	4,06	5
	2kw	13	8,3	21	16,7	3	3,51	4
	2kl	16	8,3	19	16,7	3	3,99	4
	1p	6	8,3	0	1,4	3	3,93	4
1kw	4kl	17	11,1	19	16,7	3	3,29	4
	4kw	18	11,1	18	16,7	3	3,44	4
	4kp	28	11,1	20	16,7	3	4,23	5
	2kl	27	11,1	34	16,7	3	3,30	4
	2kw	14	11,1	25	16,7	3	2,67	3
	1p	6	11,1	0	1,4	3	3,44	4
	3p	33	11,1	0	1,4	3	5,87	6
1kp	2kw	17	8,3	29	16,7	3	3,52	4
	1p	6	8,3	0	1,4	3	3,93	4
2kp	2p	6	8,3	0	1,4	3	3,93	4
	3kw	23	8,3	33	16,7	3	4,00	4
2kw	3kw	20	11,1	22	16,7	3	3,39	4
	3kl	33	11,1	25	16,7	3	4,38	5
	1kw	25	11,1	14	16,7	3	4,31	5
	1kl	21	11,1	13	16,7	3	4,01	4
	1kp	29	11,1	17	16,7	3	4,50	5
	2p	6	11,1	0	1,4	3	3,44	4
	4p	42	11,1	0	1,4	3	6,68	7
2kl	3kw	22	8,3	18	16,7	3	4,78	5
	3kl	26	8,3	15	16,7	3	5,44	6
	1kw	34	8,3	27	16,7	3	5,68	6
	1kl	19	8,3	16	16,7	3	4,54	5
	2p	6	8,3	0	1,4	3	3,93	4
3kp	4kw	23	8,3	31	16,7	3	4,12	5
	3p	6	8,3	0	1,4	3	3,93	4
3kw	4kw	18	11,1	23	16,7	3	3,15	4
	2kw	22	11,1	20	16,7	3	3,69	4
	4kl	26	11,1	29	16,7	3	3,51	4
	2kl	18	11,1	22	16,7	3	3,21	4
	2kp	33	11,1	23	16,7	3	4,50	5
	3p	6	11,1	0	1,4	3	3,44	4
	1p	34	11,1	0	1,4	3	5,96	6
3kl	2kl	15	8,3	26	16,7	3	3,46	4
	2kw	25	8,3	33	16,7	3	4,24	5
	4kl	18	8,3	18	16,7	3	4,30	5
	4kw	17	8,3	18	16,7	3	4,18	5
	3p	6	8,3	0	1,4	3	3,93	4
4kl	1kl	24	8,3	13	16,7	3	5,32	6
	1kw	19	8,3	17	16,7	3	4,48	5
	3kl	18	8,3	18	16,7	3	4,30	5
	3kw	29	8,3	26	16,7	3	5,14	6
	4p	6	8,3	0	1,4	3	3,93	4
4kw	1kw	18	11,1	18	16,7	3	3,44	4
	1kl	30	11,1	22	16,7	3	4,29	5
	3kw	23	11,1	18	16,7	3	3,90	4
	3kl	18	11,1	17	16,7	3	3,50	4
	3kp	31	11,1	23	16,7	3	4,32	5
	4p	6	11,1	0	1,4	3	3,44	4
	2p	43	11,1	0	1,4	3	6,77	7
4kp	1kw	20	8,3	28	16,7	3	3,94	4
	4p	6	8,3	0	1,4	3	3,93	4
1p	1k	11	1,4	2	16,7	3	7,74	8
	3k	11	1,4	30	16,7	3	6,06	7
2p	2k	9	1,4	2	16,7	3	6,31	7
	4kw	9	1,4	38	16,7	3	4,15	5
3p	3kl	9	1,4	2	16,7	3	6,31	7
	1k	9	1,4	28	16,7	3	4,75	5
4p	4k	8	1,4	2	16,7	3	5,59	6
	2k	8	1,4	38	16,7	3	3,44	4

4.3. detektory

Na wszystkich wlotach w odległości 1m od linii warunkowego zatrzymania zastosowano obszary detekcji D1 wykrywające również rowery. Na ciągu głównym zastosowano potrójny system detektorów D1, D2, D3, a na wlotach podporządkowanych podwójny system detekcji D1 i D2, odpowiednio w odległościach od 1 do 62m od linii warunkowego zatrzymania (szczegóły przedstawione są na rysunkach). Zastosowany system detekcji pozwoli na wykrycie nadjeżdżającego pojazdu i w efekcie umożliwi wywołanie, wydłużenie lub zakończenie zielonego światła z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym. Projektowane przejścia dla pieszych należy wyposażyć w przyciski dla pieszych, umożliwiające dynamiczne włączanie światła zielonego dla pieszych. Zastosowanie przejść wzbudzanych podyktowane jest tym, że w przypadku realizowania fazy bez udziału ruchu pieszego długość jej trwania zależy ściśle od wielkości natężenia ruchu kołowego a nie jest sztucznie wydłużana znacznie dłuższymi czasami przejścia i ewakuacji pieszych. Światła zielone na przejściach mają stałą długość. Detektory dla pieszych muszą mieć możliwość nadawania sygnału optycznego lub akustycznego potwierdzającego przyjęcie zgłoszenia przez sterownik. Wskazane byłoby zastosowanie przycisków z wyświetlanymi kolejno komendami: „naciśnij” - „czekaj” - „idź”.

tablica określająca funkcje detektorów

Nr detektora	Lokalizacja od linii war. zatr./długość pętli	Przynależy do grupy	Wydłużenie światła zielonego czas interwału w sek	
			I okres	II okres
Skrzyżowanie dróg powiatowych w Czechowic-Dziedzicach				
D1-1	1/0,7	1K	0,8	0,5
D1-4	1/0,7	4K	0,8	0,5
D1-3	1/0,7	3K	0,8	0,5
D1-2	1/0,7	2K	0,8	0,5
D2-2	20/21	2K	1,1	0,8
D2-4	20/21	4K	1,1	0,8
D2-3	4/20	3K	1,1	0,8
D2-1	4/20	1K	0,8	0,5
D3-2	62/1	2K	3,7	2,0
D3-4	62/1	4K	3,7	2,0

D1 obszary zajętości + obecności, wykrywane winny być również rowery, zlokalizowane w odległości 1m od linii warunkowego zatrzymania/; długość 0,7m; żądanie światła zielonego; żądanie wydłużenia światła zielonego; zliczanie pojazdów; D2, D3, obszary przejazdu. Na wszystkich przejściach dla pieszych zastosować należy przyciski dla pieszych wywołujące odpowiednią fazę dla pieszych. Długość trwania światła zielonego dla pieszych jest stała bez wydłużenia. Obszary zajętości to np. pętle indukcyjne lub inny dowolny systemem detekcji np. wideodetekcją.

4.4. Lokalizacja i rodzaje sygnalizatorów

Na wszystkich wlotach należy zastosować sygnalizatory ogólne S-1. Latarnie sygnałowe umieścić należy na sygnalizatorach zasadniczych po prawej stronie jezdni, jak również na wysięgnikach nad jezdnią tak na ciągu głównym jak i na wlotach podporządkowanych. Wszystkie relacje skrajne mogą być kolizyjne z pieszymi. Zabezpieczeniem dla pieszych będzie zastosowanie przed kolizyjnymi przejściami jednokomorowego sygnalizatora ostrzegawczego z żółtą migającą sylwetką pieszego. Na przejściach dla pieszych należy zastosować sygnalizatory S5. Zaleca się zastosować komory sygnałowe o źródle światła rozproszonym (np diody elektroluminescencyjne) z możliwością ich przyciemnienia w okresie nocnym. Integralnym elementem sygnalizatora mocowanego nad jezdnią jest ekran kontrastowy, wyróżniający sygnalizator z tła, warunek zamieszczony w "Szczegółowych warunkach technicznych dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach" Dz. U. Nr 220 z grudnia 2003r.

4.5. diagramy paskowe i harmonogram pracy sterownika

program A- program awaryjny - stałoczasowy

program B- program podstawowy występujący gdy brak jest jakiegokolwiek zapotrzebowania na sygnał zielony

program C - akomodacyjny - zgłoszenia występują na wszystkich czujnikach

Proponuje się ciągłą pracę na programie kolorowym.

4.6. Sprawdzenie przepustowości

Optymalną długość cyklu awaryjnego ustalono metoda kolejnych przybliżeń ustalając minimalne straty czasu metodą opracowaną na Politechnice Krakowskiej. Dla programu awaryjnego $T=45s$ przy obciążeniu ruchem z godziny szczytu sumaryczne straty czasu wyniosły $2,48 \text{ h}^*p/h$ dla natężenia $947,9p/H$. Dla programu o max długości $T=120s$, przy analogicznym obciążeniu sumaryczne straty czasu wyniosły $5,12 \text{ h}^*p/h$.

wlot	Pas	organizacja	natężenie	straty	Natężenie nasycenia	X	przepustowość	wyniki
			p/h	s/p	p/hz	{-}	p/h	T=45s
4	1	lwp	311	8,1	1493	0,45	697	G1=13s
3	1	lwp	286	13,1	1562	0,59	486	G2=20s
2	1	lwp	258	7,9	1327	0,42	619	Globalne straty
1	1	lwp	57	11,4	1508	0,12	469	czasu = $2,48 \text{ h}^*p/h$

wlot	Pas	organizacja	natężenie	straty	Natężenie nasycenia	X	przepustowość	wyniki
			p/h	s/p	p/hz	{-}	p/h	T=120s
4	1	lwp	311	13,1	1501	0,36	876	G1=39s
3	1	lwp	286	32,9	1512	0,55	504	G2=69s
2	1	lwp	258	13,1	1280	0,35	742	Globalne straty
1	1	lwp	57	27,7	1481	0,11	493	czasu = $5,12 \text{ h}^*p/h$

Przez okres około jednego miesiąca od uruchomienia sygnalizacji należy prowadzić obserwacje ruchu i ewentualnie zweryfikować program jak również założone wartości wydłużeń przyjęte w detekcji. Należy się liczyć z zmianą zachowań kierowców po wprowadzeniu sygnalizacji.

UWAGA

Realizacja projektowanej organizacji ruchu wraz z sygnalizacją musi być zgodna z ustaleniami zawartymi w przepisach "Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach" Dz. U. Nr 220 z grudnia 2003r.