

*Załącznik nr 1 – Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr K1928 Myślenice – Wiśniowa w km
5+260 w miejscowości Łęki i Trzemeśnia, gmina Myślenice, pow. Myślenicki.*

**PROGRAM SYGNALIZACJI
I OBLICZENIE PRZEPUSTOWOŚCI
W KM 5+203,7 ÷ 5+318,9
ZAŁĄCZNIK A1**

1. PRZEDMIOT I PROGRAM OPRACOWANIA

1.1. Podstawa opracowania i przedmiot umowy

Opracowanie swoim zakresem obejmuje sporządzenie projektu organizacji ruchu na czas realizacji robót związanych z realizacją inwestycji pn. Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr K1928 Myślenice – Wiśniowa w km 5+260 w miejscowości Łęki i Trzemeśnia, gmina Myślenice, pow. Myślenicki.

1.2. Materiały wyjściowe

Roboty prowadzone będą w obrębie pasa drogowego DP nr K1928 w m. Łęki-Trzemeśnia, gm. Myślenice, pow. myślenicki. Prace obejmować będą odcinek drogi powiatowej K1928 w km 5+185 ÷ 5+310. Droga powiatowa na przedmiotowym odcinku posiada jezdnię o nawierzchni bitumicznej o szerokości ok. 6,0m, jednostronny ciąg pieszy o szerokości około 1,5m, o nawierzchniach bitumicznej w kierunku miejscowości Łęki oraz nawierzchni z kostki brukowej w kierunku miejscowości Trzemeśnia oraz jednostronne utwardzone pobocze. Na odcinku prowadzonych prac odbywa się średni ruch kołowy oraz mały ruch pieszy.

Inwentaryzacja stanu istniejącego oznakowania poziomego, pionowego i urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego wykonana została w dniu 29.11.2021r.

2. ANALIZA STANU ISTNIEJĄCEGO

Prace obejmować będą roboty przy:

- rozbiórce istniejącego obiektu mostowego w ciągu drogi powiatowej nr K1928, w km 5+260,
- budowie nowego obiektu mostowego w lokalizacji dotychczasowego obiektu,
- przebudowę najazdów do mostu na odcinkach około 10,0m wraz z wymianą pełnej konstrukcji jezdni drogi powiatowej
- wymianę nawierzchni ścieralnej na odcinku objętym opracowaniem, tj. w km 5+185÷5+310
- przebudowę ciągu pieszego
- wymianę istniejących barier drogowych

Załącznik nr 1 – Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr K1928 Myślenice – Wiśniowa w km 5+260 w miejscowości Łęki i Trzemeśnia, gmina Myślenice, pow. Myślenicki.

Wyżej przedstawione prace zostaną wykonane w trzech etapach. Ruch pojazdów w etapie II (rozbiórka i budowa obiektu mostowego) odbywać się będzie przy pomocy sygnalizacji świetlnej przez całą dobę, natomiast w etapach III i IV (wymiana konstrukcji najazdów, ułożenie nawierzchni bitumicznej, przebudowa ciągu pieszego, wymiana barier drogowych przy udziale wyszkolonych pracowników firmy Wykonawczej kierujących ruchem w trakcie trwania dziennej działalności roboczej oraz przy pomocy sygnalizacji świetlnej w godz. 17-7 (przez całą dobę w weekendy i święta). Po zakończonej Przed sygnalizacją zostaną wyznaczone linie warunkowego zatrzymania.

Nr etapu:	Dł. odcinka robót	Nr rysunku:
Etap II	125,5 m	4
Etap III	165,8	5
Etap IV	165,8	6

3. STAŁE ELEMENTY PROGRAMU SYGNALIZACJI

3.1 Analiza długości czasów międzyzielonych

Wyznaczenie długości czasów międzyzielonych dla pojazdów polegać będzie na określeniu długości dróg ewakuacji i dojazdu do punktów kolizji oraz określeniu prędkości strumieni ruchu. Do obliczeń, dla relacji na wprost przyjęto prędkość dojazdu pojazdów 8,3 m/s (30 km/h) oraz ewakuacji 8,3 m/s (30km/h).

ETAP II:

OBLICZANIE CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH										
Grupy wychodzące	Droga ewakuacji Se	Prędkość ewakuacji Ve	Czas ewakuacji te	Grupy wchodzące	Droga dojazdu Sd	Prędkość dojazdu Vd	Czas dojazdu td	Światło żółte Ż	Czas międzyzielony tmin	Przyjęte tmin
	[m]	[m/s]	[s]		[m]	[m]	[s]	[s]	[s]	[s]
K1										
W, L	125,5	8,3	16,3	K1 (W)	20,0	8,3	3,4	3,0	15,9	16,0
K2										
W, P	125,5	8,3	16,3	K2 (W)	20,0	8,3	3,4	3,0	15,9	16,0

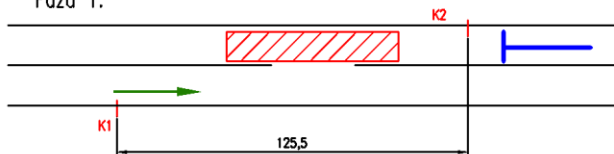
ETAP III i ETAP IV:

OBLICZANIE CZASÓW MIĘDZYZIELONYCH										
Grupy wychodzące	Droga ewakuacji Se	Prędkość ewakuacji Ve	Czas ewakuacji te	Grupy wchodzące	Droga dojazdu Sd	Prędkość dojazdu Vd	Czas dojazdu td	Światło żółte Ż	Czas międzyzielony tmin	Przyjęte tmin
	[m]	[m/s]	[s]		[m]	[m]	[s]	[s]	[s]	[s]
K1										
W, L	165,8	8,3	21,2	K1 (W)	20,0	8,3	3,4	3,0	20,8	21,0
K2										
W, P	165,8	8,3	21,2	K2 (W)	20,0	8,3	3,4	3,0	20,8	21,0

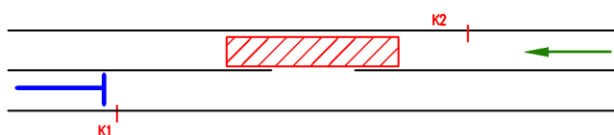
Niezwykle ważna jest poprawna i zgodna odpowiednio z rysunkami nr 4, nr 5 i nr 6 lokalizacja linii zatrzymań i sygnalizatorów. Jakakolwiek zmiana położenia linii zatrzymania wpłynie na zmianę długości dróg ewakuacji i dojazdu, a w konsekwencji na zmianę długości czasów międzyzielonych.

4. PROGRAMY SYGNALIZACJI

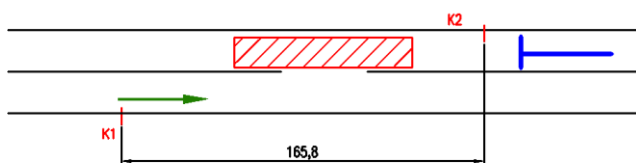
Układ faz dla objazdu po obiekcie
tymczasowym Etap II
Faza 1:



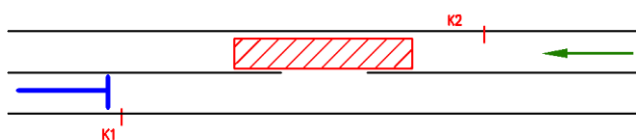
Faza 2:



Układ faz dla Etapu III i Etapu IV
Faza 1:



Faza 2:



Obliczenie natężenia nasycenia:

Relacja na wprost SW

$$S_W = [S_0 + 200 \cdot (w - 3,5) - 30 \cdot \delta_1 \cdot i] \cdot \frac{1}{1 + u_C} \text{ [P/hz]}$$

gdzie:

S₀ – wyjściowe natężenie nasycenia [E/hz] S₀ = 1900 E/hz

w – szerokość pasa ruchu

δ_i – wskaźnik kierunku pochylenia (δ_i=1 dla wlotu położonego na wzniesieniu [pod górę],

δ_i=0 dla wlotu położonego na spadku [w dół])

i – średnie pochylenie wlotu na odcinku 30 m przed linią zatrzymania [%] i = 2,3%

u_C – udział pojazdów ciężkich w ruchu [-] u_C=0%

Programy sygnalizacji dla poszczególnych etapów:

Parametr/ etap	<u>Etap II</u>	<u>Etap III</u>	<u>Etap IV</u>
S [E/h]	1801	1801	1801
Q [E/h]	400	400	400
G1 [s]	40	40	40
G2 [s]	40	40	40
G3[s]	-	-	-
Ttrac [s]	30	40	40
Tmin [s]	54	72	72
Topt[s]	90	117	117
T [s]	112	122	122

5. OBLICZENIA PRZEPUSTOWOŚCI I MIERNIKÓW WARUNKÓW RUCHU

W analizie przepustowości i warunków ruchu stosuje się następujące oznaczenia zgodne z [13]:

- $PSR\ i$ – poziom swobody ruchu, $i = I, II, III, IV$,
- Q – obliczeniowe natężenie ruchu [P/h],
- S – natężenie nasycenia [P/hz],
- C_j – przepustowość pasa ruchu j [P/h],
- G – rzeczywista długość sygnału zielonego [s],
- T – długość cyklu sygnalizacji [s],
- λ – udział w cyklu efektywnego sygnału zielonego [-],
- X_{gr} – stopień obciążenia obliczeniowej grupy pasów [-],
- d_{gr} – średnia strata czasu pojazdów w obliczeniowej grupie pasów [s/P],
- K_p – średnia kolejka pozostająca w cyklu (na końcu sygnału zielonego) [P],
- K_m – średnia długość maksymalnych kolejek pojazdów w cyklach [P],
- K_{m95} – kwantyl 95 % z rozkładu kolejek maksymalnych [P],
- L_K – zasięg kolejki maksymalnej [m],

Wszystkie parametry dotyczące charakterystyki warunków ruchu oraz przepustowości zostały przedstawione dla każdego z etapów oddzielnie:

Parametr/ etap	<u>Etap II</u>	<u>Etap III</u>	<u>Etap IV</u>
C [E/h]	643	590	590
d s/P	29,75	35,43	35,43
λ	0,36	0,33	0,33
X	0,62	0,68	0,68
D s/h	11900	14170	14170
Kp [P]	1	1	1
Km [P]	11	13	13
<u>PSR</u>	<u>II</u>	<u>II</u>	<u>II</u>

Załącznik nr 1 – Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr K1928 Myślenice – Wiśniowa w km 5+260 w miejscowości Łęki i Trzemeśnia, gmina Myślenice, pow. Myślenicki.

Graniczne straty czasu dla poszczególnych poziomów swobody ruchu wg metody polskiej:

d – średnie straty czasu [s]

PSR I	war. b. dobre	d: $\leq 15,0s$
PSR II	war. dobre	d: 15,1 – 40,0s
PSR III	war. akceptowane	d: 40,1 – 65,0s
PSR IV	war. nieakceptowane	d: $> 65,0s$

6. WNIOSKI

Opracowany projekt ukierunkowany jest na minimalizację niekorzystnego oddziaływania Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr K1928 Myślenice – Wiśniowa w km 5+260 w miejscowości Łęki i Trzemeśnia, gmina Myślenice, pow. Myślenicki. Na przedmiotowym odcinku drogi w czasie trwania robót będą panować dla kierowców dobre akceptowalne warunki ruchu.

7. PROGRAMY SYGNALIZACJI

7.1 Harmonogram pracy sygnalizacji

Zaprojektowano sygnalizację stałoczasową. Sygnalizacja dla Etapu II funkcjonować będzie całą dobę niezależnie od prowadzonych robót budowlanych, siedem dni w tygodniu. W ramach Etapu III i Etapu IV sygnalizacja funkcjonować będzie po zakończeniu dziennej działki robót w godz. 17.00-7.00 oraz 24h/dobę w weekendy i święta. W trakcie prowadzenia robót ruchem kierować będą ręcznie odpowiednio przeszkoleni pracownicy firmy Wykonawczej.

godziny	poniedziałek	wtorek	środa	czwartek	piątek	sobota	niedziela
17.00-7.00	P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1

Programy prac sygnalizacji stanowią załączniki nr A2 i nr A3.

8. UWAGI KOŃCOWE

Przy rozstawianiu tymczasowych sygnalizatorów ruchu należy zadbać, aby drzewa, krzewy lub inne elementy zlokalizowane przy drodze nie przesłaniały sygnałów świetlnych, a same sygnalizatory były w porę dostrzegalne i jednoznaczne.

1.3. Przepisy prawne, wytyczne i inne materiały służące do opracowania.

Przy wykonywaniu analiz oraz opracowywaniu prognozy ruchu wykorzystano następujące przepisy, wytyczne i inne materiały:

- [1] 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 z dnia 14.05.1999 r., poz. 430.
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. *w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem*. Dz. U. Nr 177 z dnia 14.10.2003 r., poz. 1729.
- [3] Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. *w sprawie znaków i sygnałów drogowych*. Dz. U. Nr 170 z dnia 12.10.2002 r., poz. 1393.
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. *w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach*. Dz. U. Nr 220 z dnia 23.12.2003 r., poz. 2181.
- [5] *Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach*. Załącznik nr 3 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r., Dz. U. nr 220 z dnia 23.12.2003 r., poz. 2181.
- [6] *Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych pionowych i warunki ich umieszczania na drogach*. Załącznik nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r., Dz. U. nr 220 z dnia 23.12.2003 r., poz. 2181.
- [7] *Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach*. Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r., Dz. U. nr 220 z dnia 23.12.2003 r., poz. 2181.
- [8] *Szczegółowe warunki techniczne dla urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach*. Załącznik nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r., Dz. U. nr 220 z dnia 23.12.2003 r., poz. 2181.
- [9] Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. *Prawo o ruchu drogowym*. Dz. U. Nr 108 z 2005 r., poz. 908.

Załącznik nr 1 – Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr K1928 Myślenice – Wiśniowa w km 5+260 w miejscowości Łęki i Trzemeśnia, gmina Myślenice, pow. Myślenicki.

- [10] ***Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym.*** Załącznik nr 1 do Zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 6.06.1990 r. Monitor Polski nr 24, poz. 184.
- [11] ***Wytyczne projektowania dróg III, IV, V klasy technicznej – WPD-2,*** GDDP, Warszawa 1995 r.
- [12] ***Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych.*** Część I: ***Skrzyżowania zwykłe i skanalizowane.*** GDDP, Warszawa 2001.
- [13] ***Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną.*** Chodur J., Gaca S., Gondek S., Tracz M., Ostrowski K., Kieć M., Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2004 r.
- [14] ***Ruch drogowy 2010. Transprojekt – Warszawa, Warszawa 2010.***
- [15] ***Problemy eksploatacyjne skrzyżowań z sygnalizacją świetlną na zamiejskich drogach z dużymi prędkościami.*** Chodur J., Gondek S., Ostrowski K., Bak R., Politechnika Krakowska, Projekt Badawczy 2009 – 2012, NCN nr: N N509 254037
- [16] ***Traffic Signs Manual,*** Department for Transport/Highways Agency, Department for Regional Development Transport, Scotland Welsh Assembly Government, London, 2009