

**Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi wojewódzkiej nr 194 – ul. Fabryczna z drogą  
gminną – ul. Gajowa w Pobiedziskach  
PROJEKT ZASILANIA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ**

---

## **Opis techniczny**

1.	Przedmiot opracowania .....	3
2.	Podstawa opracowania.....	3
3.	Zasilanie sygnalizacji.....	3
4.	Ochrona przeciwporażeniowa .....	3
5.	Sprawdzenie parametrów elektrycznych .....	4
6.	Sterownik sygnalizacji.....	5
7.	Pętle indukcyjne.....	5
7.1.	Zestawienie pól detekcji .....	7
7.2.	Wykonanie pętli indukcyjnych .....	8
8.	Sygnalizatory .....	9
8.1.	Zestawienie sygnalizatorów .....	10
9.	Przyciski zgłoszeniowe i sygnalizacja akustyczna .....	11
10.	Kamery wideo-detekcji .....	12
11.	Konstrukcje wsporcze .....	12
12.	Kanalizacja kablowa .....	13
13.	Kable i przewody .....	13
14.	Zestawienie materiałów .....	14

## **RYSUNKI.....20**

- 01 - Plan sytuacyjny sygnalizacji świetlnej
- 02 - Schemat połączeń sygnalizacji świetlnej
- 03 - Sylwetki konstrukcji wsporczych

## **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt zasilania sygnalizacji świetlnej dla przebudowy skrzyżowania ul. Fabrycznej z ul. Gajową w Pobiedziskach, obejmujący:

- ułożenie kabla zasilającego,
- posadowienie i montaż sterownika sygnalizacji,
- budowę kanalizacji kablowej: rur i studni,
- montaż i posadowienie słupów sygnalizacyjnych,
- montaż na słupach sygnalizatorów, przycisków, kamer i sygnalizacji akustycznej,
- wykonanie pętli indukcyjnych w nawierzchni,
- okablowanie urządzeń sygnalizacji w kanalizacji kablowej i słupach.

## **2. Podstawa opracowania**

Projekt przebudowy odcinka drogi wojewódzkiej nr 194 - ul. Fabrycznej w Pobiedziskach ark. 11 dz. nr: 80/6, 93/24"

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 grudnia 2003 r. poz. 2181) - Załącznik Nr 3 "Szczegółowe warunki techniczne dla sygnałów drogowych i warunki ich umieszczania na drogach";

## **3. Zasilanie sygnalizacji**

Zasilanie projektowanego sterownika sygnalizacji świetlnej przewidziano 1-fazowo, kablem YKY 3x10mm<sup>2</sup>, dł. 10m, ze złącza kablowo pomiarowego usytuowanego po południowo – zachodniej stronie skrzyżowania. Zasilające złącze kablowo pomiarowe naniesiono i opisano na planie sytuacyjnym rys. 01.

Zasilanie projektowanej sygnalizacji objęte będzie warunkami przyłączenia i umową przyłączeniową zawartą między WZDW w Poznaniu a PKP Energetyka.

## **4. Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim, zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S.

Przewidziano uziemienie szyny PE i N sterownika uziomem o wartości  $R \leq 5 \Omega$  - taśmowo prętowym: pręty stalowe cynkowane lub miedziowane dł. 9m – 4 szt + bednarka FeZn 25x4mm<sup>2</sup> dł. 35m. Jako uziemienie wzmacniające przewidziano uziemienie dwóch słupów sygnalizacyjnych nr 6 i 7, uziomem o rezystancji  $R \leq 30 \Omega$  - taśmowo prętowym: pręt stalowy cynkowany lub miedziowany dł. 6m – 1 szt + bednarka FeZn 25x4mm<sup>2</sup> dł. 6m.

Z szyny PE sterownika wyprowadzono przewód ochronny LgYżo 1x6mm<sup>2</sup>, którym połączono wszystkie metalowe konstrukcje słupów sygnalizacyjnych. Zacisk ochronny PE na konstrukcji

# Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi wojewódzkiej nr 194 – ul. Fabryczna z drogą gminną – ul. Gajowa w Pobiedziskach

## PROJEKT ZASILANIA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ

wewnątrz słupa należy połączyć z zaciskiem PE listwy zaciskowej we wnękach słupów sygnalizacyjnych, przewód PE prowadzić w projektowanej kanalizacji kablowej.

Po wykonaniu połączeń należy przeprowadzić pomiary kontrolne wartości rezystancji uziemienia oraz ciągłości żyły ochronnej. Kablową sieć zasilającą i sterowniczo – sygnalizacyjną wykonać zgodnie z normami: N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia.

## 5.Sprawdzenie parametrów elektrycznych

Opis odcinka linii kablowej	TYP	$\zeta$ [s/m]	S [mm <sup>2</sup> ]	R <sub>0</sub> [Ω/km]	l [m]	P <sub>s</sub> [kW]	I <sub>n</sub> [A]	R [mΩ]	X [mΩ]	Z <sub>s</sub> [mΩ]	U <sub>o</sub> [V]	Δ U [%]
<b>ZKP - sterownik</b>	Cu =	56	10	1,83	10	3	14	36,6	1,8	36,644	230	0,20
<b>sterownik - zasilacz</b>	Cu =	56	2,5	7,41	2	3	14	29,64	0,36	29,6422	230	0,16

Opis odcinka linii kablowej	cos fi	Współczyn Rozr.	Typ zabezpieczenia	t	I <sub>b</sub> [A]	I <sub>A</sub> [A]	Z <sub>A</sub> [Ω]	Z <sub>sa</sub> = 1,25*Z <sub>A</sub> [Ω]	1faz: Z <sub>SA</sub> x I <sub>A</sub> < 230 3faz: Z <sub>SA</sub> x I <sub>A</sub> < 400	
									1faz. [V]	3faz. [V]
<b>ZKP - sterownik</b>	0,93	1	S-typu C	0,4s	20	259	0,047	0,059	15,3	-
<b>sterownik - zasilacz</b>	0,93	1	S - typ B	0,4s	16	80,36	0,041	0,051	4,1	-

gdzie:

ZKP - złącze kablowo pomiarowe,  
sterownik - sterownik sygnalizacji

- S – przekrój przewodów
- l – długość odcinka linii kablowej
- P<sub>s</sub> – moc szczytowa obwodu
- I<sub>n</sub> – prąd szczytowy obwodu ( I<sub>obl</sub> )
- R – rezystancja odcinka linii kablowej
- X – reaktancja odcinka linii kablowej
- Z<sub>s</sub> – impedancja odcinka linii kablowej
- U<sub>o</sub> – napięcie znamionowe – względem ziemi,
- ΔU – spadek napięcia
- t – czas zadziałania zabezpieczenia
- I<sub>b</sub> – prąd znamionowy zabezpieczenia
- prąd zadziałania
- I<sub>A</sub> zabezpieczenia
- Z<sub>A</sub> – impedancja pętli zwarciowej

## 6. Sterownik sygnalizacji

Sterownik sygnalizacji świetlnej, posadzić zgodnie z planem sytuacyjnym, na fundamencie prefabrykowanym dostarczonym przez producenta sterownika, fundament należy zasypać ziemią rodzimą bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić  $I_s \geq 0,97$ . Szafę sterownika posadzić na ramie fundamentowej dostarczonej przez producenta szafy zgodnie z instrukcją montażową.

Listę połączeń sterownika z urządzeniami sygnalizacji umieścić w widocznym miejscu sterownika.

W związku z projektowanym trybem sterowania na skrzyżowaniu oraz warunkami programowymi zastosowano sterownik o następujących kryteriach:

Podstawowa konfiguracja, wyposażenie i wymagania sterownika sygnalizacji:

rodzaj sygnalizacji	akomodacyjna
liczba grup sygnalizacyjnych	13
sposób detekcji	pętla indukcyjne, kamery video, przyciski dla pieszych
Liczba detektorów:	pętla – 20 szt.
	Kamery video-detekcji – 5 szt.
	Przyciski dla pieszych – 8 szt.
ochrona światła czerwonego	tak
minimum wszystkie żółte migające (pr. kończący)	180s

Należy zapewnić zdalny dostęp do sterownika umożliwiający spełnienie poniższych funkcji:

- dodawanie użytkowników i stopniowanie poziomów dostępu,
- stany zajętości i zmiana parametrów detektorów w tym również możliwość zdalnego pobudzenia detektora,
- monitorowanie stanu elementów sygnalizacji (uszkodzona grupa sygnałowa, uszkodzona pętla indukcyjna i/lub przycisk dla pieszych, napięcie sieci i terenu, wskazanie awarii konkretnych torów grup sygnałowych) i możliwość powiadomienia poprzez telefonię komórkową użytkownika (konserwatora sygnalizacji) o zaistniałych zdarzeniach.

**Pozostałe wymagane parametry techniczne dla sterownika sygnalizacji zgodnie z zapisami SST i projektem sygnalizacji świetlnej w zakresie sterowania.**

## 7. Pętla indukcyjne

Dla projektowanych skrzyżowań przyjęto detekcję ruchu pojazdów za pomocą pętli indukcyjnych wbudowanych w jezdnię i wirtualnych objętych wideo-detekcją. W zależności od charakteru pasa ruchu na wlocie przyjęto różną konfigurację pętli:

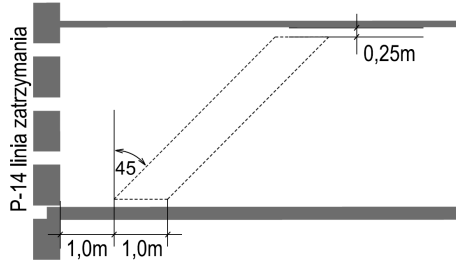
- **pętlą krótką** (pętla główna) umieszczona jest tuż przed linią zatrzymania. Zadaniem pętli jest:
  - żądanie światła zielonego, żądanie wydłużenia światła zielonego w oparciu o badanie odstępów pomiędzy pojazdami znajdującymi się między linią zatrzymania a drugą pętlą,
  - rejestracja ruchu (natężenie / zliczanie pojazdów przejeżdżających przy świetle zielonym, zliczanie pojazdów wjeżdżających na czerwonym świetle)

Dla celów prawidłowej rejestracji zgłoszeń długość tej pętli wynosi 1m a szerokość od 2 do

**Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi wojewódzkiej nr 194 – ul. Fabryczna z drogą  
gminną – ul. Gajowa w Pobiedziskach**  
**PROJEKT ZASILANIA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ**

---

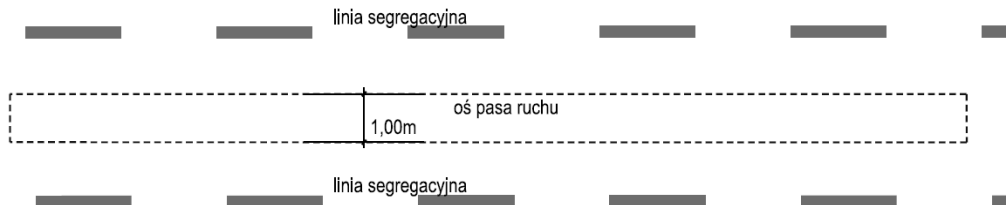
3 metrów w zależności od szerokości pasa ruchu (odległość krawędzi pętli od linii rozdzielającej pasy ruchu wynosi minimalnie 25 cm). Dla uzyskania większej czułości (wykrywania np: motocykli) pętla ma kształt równoległoboku pochylonego pod kątem 45°.



- **pętla długa** o szerokości 1 m, znajdująca się w osi pasa ruchu

Zadaniem pętli jest:

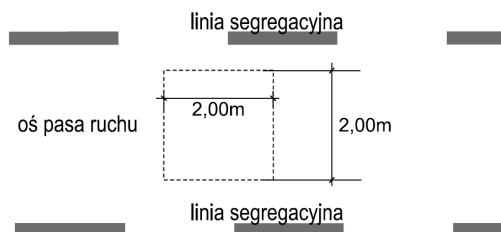
- żądanie światła zielonego



- **pętla krótka** umieszczona w odległości od 50 do 70m przed linią zatrzymania

Zadaniem pętli jest:

- żądanie światła zielonego, żądanie wydłużenia światła zielonego w oparciu o natężenie ruchu



**Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi wojewódzkiej nr 194 – ul. Fabryczna z drogą  
gminną – ul. Gajowa w Pobiedziskach**  
**PROJEKT ZASILANIA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ**

## 7.1. Zestawienie pól detekcji

lp	nazwa grupy	nr sygnalizatora	nr detektora	funkcje detektora		Interwał [s]		odległość od linii zatrzymania [m]	wymiary szer x dług [m]	uwagi
				funkcja liczenia	rodzaj:	(1)	(2)			
1	K1	K1	0111	x	z/w	2,5	2,5	1	3,0 x 1,0	w nawierzchni
			0112		z/w	2,5	2,5	5	1,0 x 3,0	pętla wirtualna
2	K4	K4, K4p	0411	x	z	2,5	1,5	1	2,6 x 1,0	w nawierzchni
			0412		z/w	1	0,5	20	1,0 x 20	pętla wirtualna
			0413		z/w	3	2,5	64	2,6 x 1,0	pętla wirtualna
3	K5	K5, K5p	0511	x	z	2,5	1,5	1	2,6 x 1,0	w nawierzchni
			0512		z/w	1	0,5	15	1,0 x 20	pętla wirtualna
			0513		z/w	3	2,5	50	2,6 x 1,0	pętla wirtualna
4	K7	K7	0711	x	z/w	2,5	2,5	1	2,6 x 1,0	w nawierzchni
			0712		z/w	2,5	2,5	8	1,0 x 10	pętla wirtualna
5	K10	K10, K10p	1011	x	z	2,5	-	1	2,6 x 1,0	w nawierzchni
			1012		z/w	1	-	16	1,0 x 20	pętla wirtualna
			1013		z/w	3	-	50	2,6 x 1,0	pętla wirtualna
6	K11	K11, K11p	1121	x	z	2,5	-	1	2,6 x 1,0	w nawierzchni
			1122		z/w	1	-	19	1,0 x 20	pętla wirtualna
			1123		z/w			64	2,6 x 1,0	pętla wirtualna
7	K12	K12, K12p	1231	x	z	2,5	1,5	1	2,6 x 1,0	w nawierzchni
			1232		z/w	1	0,5	16	1,0 x 20	pętla wirtualna
			1233		z/w	3	2,5	50	2,6 x 1,0	pętla wirtualna
8	P3ab	P3a, P3b	DP3a					przycisk dla rowerzystów		
			DP3b					przycisk dla rowerzystów		
9	PR4ab	P4a, R4a, P4b, R4b	DPR4a					przycisk dla pieszych i rowerzystów		
			DP4b					przycisk dla pieszych		
			DR4b					przycisk dla rowerzystów		
10	PR4cd	P4a, R4a, P4b, R4b	DPR4a					przycisk dla pieszych i rowerzystów		
			DP4b					przycisk dla pieszych		
			DR4b					przycisk dla rowerzystów		
11	detekcja przejazdu		P3		z	30**		1	2,5x2,5	pętla wirtualna

\*\* - po zajętości > 30s detektor uruchamia program "zamknięty przejazd"

Pętle wirtualne obsługiwane przez kamery wideo-detekcji:

Kam\_01 – wlot nr 1 – montowana na przedłużeniu słupa sygnalizatora

Kam\_02 – wlot nr 2 - montowana na wysięgniku

Kam\_03 – wlot nr 3 - montowana na przedłużeniu słupa sygnalizatora, detekcji wlotu i zamkniętego przejazdu,

Kam\_04 – wlot nr 4 - montowana na wysięgniku (kamera obejmuje trzy pasy ruchu – w przypadku gdy technicznie nie spełnia wymagań należy zainstalować drugą kamerę dedykowaną dla relacji w lewo (grupa 12))

## **7.2. Wykonanie pętli indukcyjnych**

Pętle indukcyjne należy wykonać w warstwie wiążącej asfaltu pod warstwą ścieralną, na głębokości 5-7 cm, przez ułożenie w uprzednio wykonanym rowku szerokości 6mm odpowiedniej liczby zwojów, przewodu miedzianego wielodrutowego 1xLgYd 2,5 mm<sup>2</sup>.

Liczbę zwojów każdej projektowanej pętli indukcyjnej opisano na schemacie ideowym sygnalizacji, zależność między wielkością pętli a liczbą zwojów podaje poniższa tabela.

<b>Wielkość pętli [m]</b>	<b>Liczba zwojów</b>
skośna 4 x 1	5

Ułożony w rowku przewód LgYd 1x2,5 mm<sup>2</sup> należy odpowiednio zabezpieczyć przy użyciu odpowiednich elementów klinujących. Nie stosować ostrych narzędzi podczas układania przewodów pętli. Rowek nie może mieć załamania mniejszych niż 135st i dlatego przed każdym załamaniem powinno się wykonać dodatkowy rowek w odległości 15 cm od załamania.

Należy zachować należyta ostrożność podczas układania przewodów w rowku z uwagi na ostre krawędzie nawierzchni powstałe w wyniku cięcia. Nie należy używania narzędzi mogących uszkodzić krawędzie rowka. Przed układaniem przewodów należy rowek oczyścić przy pomocy urządzenia do odsysania pyłu z asfaltobetonu z filtrem. Do zalania rowka należy użyć masy zalewowej gwarantującej jego szczelne wypełnienie. Przed zalaniem wykonawca powinien sprawdzić temperaturę masy czy jest odpowiednia z zaleceniem producenta. Masa zalewowa musi posiadać Aprobatę Techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie drogowym. Nadmiar masy zalewowej należy usunąć z powierzchni asfaltu przy pomocy narzędzi zaakceptowanych przez Inżyniera kontraktu, ewentualny niedobór masy należy natychmiast uzupełnić.

Pętle indukcyjne należy połączyć ze sterownikiem kablem telekomunikacyjnym typu XzTKMXpw 2\*2\*0,8mm, XzTKMXpw 4\*2\*0,8mm i XzTKMXpw 6\*2\*0,8mm.

Połączenie przewodów pętli LgYd 1x2,5 mm<sup>2</sup> na odcinku od krawędzi asfaltu do mufy żelowej zlokalizowanej w studzienice kablowej należy wykonać w postaci skrętki przewodu pętli minimum 10 skręceń na metr, w węźle ciśnieniowym zbrojonym fi 3/8" podatnym na swobodne przegięcia, oba końce węża należy wypełnić silikonem na długości ok. 15-20 cm, następnie całość wciągnąć do rury osłonowej karbowanej giętkiej fi zew. 75mm, a końcówki zabezpieczyć wypełniając pianką poliuretanową.

Połączenie pomiędzy żyłami kabla pętli i żyłami kabla telekomunikacyjnego wykonać w najbliższej studni kablowej.

Do połączenia przewodu LgYd 1x2,5mm<sup>2</sup> z kablem zasilającym XzTKMXpw należy zastosować uniwersalną złączkę z zaciskami i dźwigienkami zwalniającymi zacisk. Końcówki kabla telekomunikacyjnego i przewodu LgYd przed połączeniem w złączce należy zabezpieczyć

końcówkami kablowymi do zaprasowania. Następnie całość zatopić w mufie żelowej wielokrotnego użytku.

Każdy obwód pętli musi być połączony z co najmniej jedną parą przewodów należących do jednego toru transmisyjnego. Wykonanie pętli oraz podłączenie kabli telekomunikacyjnych do pól przyłączeniowych w sterowniku należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta sterownika.

## **8.Sygnalizatory**

Dla przedmiotowego skrzyżowania, projektuje się sygnalizatory z systemem optycznym typu LED na napięcie 40-42V, o mocy źródeł światła:

średnica soczewki 200 mm, moc źródła światła LED 0,014kW,

średnicy soczewki 300 mm, moc źródła światła LED 0,02kW.

I tak:

- dla grup kołowych z boku jezdni - sygnalizatory ogólne i kierunkowe 3\*300mm,
- sygnalizatory 1\*200mm dopuszczające skręcanie w kierunku wskazanym strzałką,
- dla grup kołowych nad jezdnią - sygnalizatory ogólne i kierunkowe 3\*300mm,

Sygnalizatory muszą być zgodne z PN-EN 12368 i odpowiadać następującym wymaganiom:

- napięcie zasilania -40-42 V
- klasa IV - IP 55
- wymagania środowiskowe : klasa A, B, C
- odporność na uderzenia klasa IR-3 wg EN 60598-1,
- komory sygnalizatorów koloru czarnego,
- sposób mocowania dwupodporowo.

Konsole – elementy montażowe, muszą zapewniać trwałe połączenie sygnalizatorów z konstrukcjami wsporczy. Elementy połączeniowe konsol powinny być tak ukształtowane, aby dokładnie przylegały do konstrukcji wsporczej (słupa lub wysięgnika) i sygnalizatora oraz zapewniały odpowiedni wysięg i możliwość obrotu komór sygnalizacyjnych. Należy uszczelnić połączenie pomiędzy konsolą a konstrukcją wsporczą.

W przypadku konsol wykonanych z innego materiału niż tworzywa sztuczne, ich powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne powinny być zabezpieczone powłokami antykorozyjnymi zgodnie z wymaganiami zawartymi w PN-EN ISO 14713.

Do montażu sygnalizatorów na wysięgnikach nad jezdnią stosować zawiesia dla sygnalizatorów wiszących.

Dla wszystkich sygnalizatorów umieszczonych nad jezdnią należy zastosować ekrany kontrastowe ażurowe. Ekrany kontrastowe muszą spełniać wymagania zawarte w „Szczegółowych warunkach technicznych dla sygnałów drogowych i warunkach ich umieszczania na drogach”.

Szczegółowe rozmieszczenie sygnalizatorów na słupach pokazano na rysunku: „Konstrukcje wsporcze - sygnalizatory świetlne” oraz na planie sytuacyjnym. Oznaczenia sygnalizatorów na w/w rysunkach są zgodne z oznaczeniami na schemacie ideowym i w poniższych tabelach.

**Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi wojewódzkiej nr 194 – ul. Fabryczna z drogą  
gminną – ul. Gajowa w Pobiedziskach**

**PROJEKT ZASILANIA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ**

Sygnalizatory dla pojazdów umieszczone obok jezdni należy odchylić o kąt od 5st do 10st w stronę jezdni, natomiast sygnalizatory podwieszone nad jezdnią należy pochylić w kierunku nadjeżdżających pojazdów o kąt od 5st do 10st w stosunku do płaszczyzny prostopadłej do osi drogi. Przy ustawieniu sygnalizatorów należy uwzględnić warunki lokalne dla zapewnienia najlepszej widoczności wyświetlanego sygnału przez grupę, dla której sygnalizator jest przeznaczony zgodnie ze „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla sygnałów drogowych i warunkami ich umieszczania na drogach”.

### **8.1. Zestawienie sygnalizatorów**

<b>Wlot nr.</b>	<b>Grupa</b>	<b>Nazwa sygn.</b>	<b>Typ</b>	<b>szt.</b>	<b>lokalizacja</b>
1	K1	K1	typ S1, grupa kołowa ogólna, soczewki 3x300 mm	1	słup
1	S1	S1	typ S2 (strzałka warunkowa)	1	słup
2	K4	K4	typ S1, grupa kołowa ogólna, soczewki 3x300 mm	1	słup
2	K5	K5p	typ S3, grupa kołowa w lewo, soczewki 3x300 mm	1	wysięgnik
2	K5	K5	typ S3, grupa kołowa w lewo, soczewki 3x300 mm	1	słup
2	K4	K4p	typ S1, grupa kołowa ogólna, soczewki 3x300 mm	1	wysięgnik
3	P3ab	P3b	typ S5, grupa piesza - 2 x ø200 sygnalizator dla pieszych	1	słup
3	P3ab	P3a	typ S5, grupa piesza - 2 x ø200 sygnalizator dla pieszych	1	słup
3	K7	K7	typ S1, grupa kołowa ogólna, soczewki 3x300 mm	1	słup
3	S7	S7	typ S2 (strzałka warunkowa)	1	słup
3	O3	63	żółta migająca sylwetka pieszego	1	słup
4	PR4cd	P4d	typ S5, grupa piesza - 2 x ø200 sygnalizator dla pieszych	1	słup
4	PR4cd	R4d	typ S6, grupa rowerowa - 2 x ø200 sygnalizator dla rowerów	1	słup
4	PR4cd	R4c	typ S6, grupa rowerowa - 2 x ø200 sygnalizator dla rowerów	1	słup
4	PR4cd	P4c	typ S5, grupa piesza - 2 x ø200 sygnalizator dla pieszych	1	słup
4	PR4ab	P4b	typ S5, grupa piesza - 2 x ø200 sygnalizator dla pieszych	1	słup
4	PR4ab	R4b	typ S6, grupa rowerowa - 2 x ø200 sygnalizator dla rowerów	1	słup
4	PR4ab	P4a	typ S5, grupa piesza - 2 x ø200 sygnalizator dla pieszych	1	słup
4	PR4ab	R4a	typ S6, grupa rowerowa - 2 x ø200 sygnalizator dla rowerów	1	słup
4	K10	K10	typ S3, grupa kołowa w prawo, soczewki 3x300 mm	1	słup
4	K10	K10p	typ S3, grupa kołowa w prawo, soczewki 3x300 mm	1	wysięgnik
4	K11	K11p	typ S3, grupa kołowa prosto, soczewki 3x300 mm	1	wysięgnik
4	K11	K11	typ S3, grupa kołowa prosto, soczewki 3x300 mm	1	słup
4	K12	K12p	typ S3, grupa kołowa lewo, soczewki 3x300 mm	1	wysięgnik
4	K12	K12	typ S3, grupa kołowa lewo, soczewki 3x300 mm	1	słup

## **9. Przyciski zgłoszeniowe i sygnalizacja akustyczna**

Zastosowano przyciski zgłoszeniowe sensorowe dla pieszych i rowerzystów z potwierdzeniem optycznym i dźwiękowym oraz z modułem sygnalizacji akustycznej i oddzielnymi sygnalizatorami akustycznymi, o następujących parametrach:

- napięcie zasilania - 24V,
- stopień ochrony obudowy - IP 54,
- kolor obudowy żółty RAL 1023,
- potwierdzenie optyczne przyjęcia zgłoszenia - napis „CZEKAJ” - typu LED,
- potwierdzenie akustyczne,
- dźwięk naprowadzania przy świetle czerwonym,
- dźwięk przy świetle zielonym i zielonym migającym.

Sygnalizacja akustyczna o parametrach:

- okresowo powtarzające się sygnały złożone o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnione falą prostokątną o częstotliwości podstawowej 880 Hz,
- czas trwania nie przekraczający 20 ms,
- częstotliwość repetycji 5 Hz (światło zielone ciągłe) i 10 Hz (światło zielone pulsujące).

Poziom sygnału podstawowego generowanego z sygnalizatora akustycznego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego. W żadnym punkcie przejścia dla pieszych stosunek sygnału dochodzącego z sygnalizatora do hałasu ulicznego nie może być mniejszy niż -20 dB.

Jako sygnały pomocnicze akustyczne należy stosować:

- okresowo powtarzające się sygnały złożone o obwiedni czasowej prostokątnej wypełnione falą prostokątną o częstotliwości podstawowej 880 Hz,
- czas trwania nie przekraczający 20 ms,
- częstotliwość repetycji 1 Hz.

Poziom sygnału podstawowego generowanego z sygnalizatora akustycznego powinien być dostosowany do hałasu ulicznego. W odległości 5m od sygnalizatora sygnału pomocniczego stosunek sygnału dochodzącego z sygnalizatora akustycznego do hałasu ulicznego nie może być mniejszy niż -20 dB.

Przyciski na słupach należy montować na wysokości 1,2m , w taki sposób by tylna część obudowy przycisku przylegała ściśle do powierzchni zewnętrznej słupa.

Zastosować sygnalizatory z możliwością podłączenia do napięcia 42V sygnalizatorów świetlnych dla pieszych. Należy je montować nad sygnalizatorami świetlnymi dla pieszych za pomocą elementów montażowych dostarczonych przez producenta.

Szczegółowe rozmieszczenie przycisków na słupach pokazano na rysunku „Widok konstrukcji wsporczych” oraz na planie sytuacyjnym. Oznaczenia przycisków na w/w rysunkach są zgodne z oznaczeniami na schemacie połączeń.

## **10. Kamery wideo-detekcji**

Zastosowane w opracowaniu kamery wideodetekcji należy montować zgodnie z planem sytuacyjnym i mocować na sztycach o dł. 85 cm , w sposób pokazany na rysunku Widok konstrukcji wsporczych.

Kamery powinny pracować zgodnie ze standardem Autoscope RackVision.

Do każdej kamery należy doprowadzić przewód zasilający OWY 3x1,5mm<sup>2</sup> oraz przewód wizyjny F690 BV+żel RG6, prowadzone ze sterownika bezpośrednio do zacisków kamery.

## **11. Konstrukcje wsporcze**

Na przedmiotowym skrzyżowaniu projektuje się słupy sygnalizacyjne stalowe, proste i wysięgnikowe, o dwupodporowym systemie montażu sygnalizatorów - na słupach prostych i kolumnach słupów wysięgnikowych oraz z zastosowaniem zawiesi dla montażu sygnalizatorów z ekranami kontrastowymi na wysięgnikach nad jezdnią.

Przewidziano zastosowanie konstrukcji wysięgnikowej dwuczęściowej składającej się z kolumny i wysięgnika bez odciągów. Konstrukcja wykonana jest z rur stalowych zbieżnych, która umożliwia obrót poprzeczki wysięgnika w płaszczyźnie poziomej wokół osi kolumny.

Słupy proste i wysięgnikowe posiadają wnękę przystosowaną do montażu listwy zaciskowej dla kabli sygnalizacyjnych ze szczelnie zamykaną pokrywą oraz zacisk PE na wewnętrznej stronie metalowej konstrukcji w obrębie wnęki słupowej . Zastosowano słupy stalowe ocynkowane zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN ISO 14713 oraz dodatkowo zabezpieczone warstwą farby do powierzchni ocynkowanych w kolorze szarym.

W projekcie przewidziano słupy wysięgnikowe o wysokości 6,5m i długości ramienia wysięgnika 3,8m, 7,3m i 9,3m oraz słupy proste wysokości 3,0 m i 3,5m , spełniające wymagania wytrzymałościowe dla II i III strefy wiatrowej.

Wszystkie krawędzie słupów powinny być sfazowane lub zabezpieczone wkładkami z tworzywa sztucznego aby wyeliminować uszkodzanie izolacji kabli i przewodów podczas jego wciągania i późniejszej pracy.

Słupy wysięgnikowe i proste należy posadzić zgodnie z planem sytuacyjnym, na fundamentach prefabrykowanych lub lanych wykonanych według zaleceń producenta słupów.

Na rysunku „Sylwetki konstrukcji wsporczych” pokazano i zwymiarowano wszystkie projektowane słupy wraz ze szczegółowym rozmieszczeniem projektowanych sygnalizatorów i przycisków. Pokazano też orientacyjnie zwymiarowane fundamenty pod słupy, jednak jak wspomniano wyżej, fundamenty należy wykonać ściśle według zaleceń producenta słupów. Fundamenty muszą posiadać otwory umożliwiające wprowadzenie kabli do słupów.

Na w/w rysunku załączono zestawienie projektowanych słupów, fundamentów, sygnalizatorów, przycisków i ekranów kontrastowych.

Numeracja słupów na planie sytuacyjnym jest zgodna z numeracją na w/w rysunku i na schemacie połączeń.

Montaż słupów wykonać ściśle według instrukcji producenta.

## **12. Kanalizacja kablowa**

Całość okablowania sygnalizacji świetlnej, przewidziano do ułożenia w kanalizacji kablowej 1 i 2 otworowej.

Kanalizację kablową zaprojektowano z rur:

HDPE 110/6,3 układanych w wykopie otwartym, pod chodnikami, terenami zielonymi i w poboczach dróg na głębokości 80 cm, na podsypce piaskowej o grubości 10 cm, obsypka boczna – odległość między boczną częścią rury osłonowej a ścianą wykopu powinna wynosić co najmniej 10 cm, natomiast wysokość obsypki wierzchniej (nad rurą) nie powinna być mniejsza niż 10 cm, zasyпка – odległość między górną częścią rury osłonowej a powierzchnią gruntu powinna wynosić, co najmniej 70 cm.

Wypełnienie do poziomu gruntu (zasyпка) może być wykonane z materiału dostępnego na miejscu. W celu uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości oraz zapewnienia prawidłowej współpracy pomiędzy rurą a gruntem, zaleca się zagęszczenie gruntu do stopnia 97% wg zmodyfikowanej próby Proctor'a.

Rury pod jezdniami należy ułożyć w wykopie otwartym lub metodą przewiertu bądź przecisku, na głębokości nie mniejszej niż 1,0m (od górnej powierzchni rury do nawierzchni drogi), jednak nie mniej niż 0,3m pod dolną warstwą konstrukcyjną drogi.

Jako elementy kanalizacji kablowej zastosowano studnie kablowe „małe” SK-1(2) o wymiarach 60x60x70cm w ciągu kanalizacji jednootworowej, oraz studnie „duże” SK-2 (1) o wymiarach 121x85x86cm, w ciągu kanalizacji dwuotworowej. Studnie kablowe i rury należy posadowić zgodnie z planem sytuacyjnym.

Na planie sytuacyjnym wyróżniono kolorami kanalizację 2-otworową kol. czerwony i 1-otworową kol. brązowy.

Studnie kablowe lokalizowano przy słupach sygnalizacyjnych, w pobliżu pętli indukcyjnych i na trasie kanalizacji tak by umożliwić prowadzenie kabli.

Wyprowadzenie kabli ze studni kablowych do słupów sygnalizacyjnych należy wykonać w rurach karbowanych giętkich fi zew.75mm – oznaczono kolorem fioletowym.

Przewody pętli LgYd 2,5 mm<sup>2</sup> na odcinku od krawędzi asfaltu do mufy żelowej zlokalizowanej w studni kablowej, należy ułożyć w węży ciśnieniowym zbrojonym fi 3/8”, oba końce węża należy wypełnić silikonem na długości ok. 15-20 cm, następnie całość wciągnąć do rury osłonowej karbowanej giętkiej fi 75mm kol. fioletowy.

Wszystkie wloty do rur kanalizacji kablowej w studniach należy zabezpieczyć przed wnikaniem do ich wnętrza wody i przed zamuleniem stosując elastyczną piankę poliuretanową.

Całość prac związanych z budową kanalizacji i układaniem kabli sygnalizacyjnych powinna być zgodna z wymogami PN-76/E-05125, BN-73/8984-05 oraz BN-76/8984-17.

## **13. Kable i przewody**

Zasilanie projektowanego sterownika sygnalizacji świetlnej przewidziano kablem YKY 3x10mm<sup>2</sup> dł. 10m, ułożonym w ziemi, ze złącza kablowo pomiarowego zlokalizowanego w pobliżu sterownika po południowo-zachodniej stronie skrzyżowania.

**Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi wojewódzkiej nr 194 – ul. Fabryczna z drogą  
gminną – ul. Gajowa w Pobiedziskach**  
**PROJEKT ZASILANIA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ**

---

Okablowanie sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi DK16 i dróg DL-54 i DL-55 w Wójtowie, prowadzone w całości w projektowanej kanalizacji kablowej, przewidziano następującymi kablami i przewodami:

- YKY 3x1,5mm<sup>2</sup>; zasilanie i sterowanie sygnalizatorów,
- YKY 4x1,5mm<sup>2</sup>; zasilanie i sterowanie sygnalizatorów i przycisków zgłoszeniowych,
- YKY 5x1,5mm<sup>2</sup>; zasilanie i sterowanie sygnalizatorów,
- YKSY 10x1,5mm<sup>2</sup>; zasilanie i sterowanie sygnalizatorów,
- YKSY 14x1,5mm<sup>2</sup>; zasilanie i sterowanie sygnalizatorów,
- YKSY 19x1,5mm<sup>2</sup>; zasilanie i sterowanie sygnalizatorów,
- YKSY 24x1,5mm<sup>2</sup>; zasilanie i sterowanie sygnalizatorów,
- LgYd 1x2,5mm<sup>2</sup>; przewód pętli indukcyjnych,
- XzTKMXpw 2x2x0,8; zasilanie pętli indukcyjnych,
- XzTKMXpw 4x2x0,8; zasilanie pętli indukcyjnych,
- XzTKMXpw 6x2x0,8; zasilanie pętli indukcyjnych,
- LgYżo 1x6mm<sup>2</sup>; przewód ochronny PE.

Całość okablowania sygnalizacji prowadzona jest w opisanej wyżej kanalizacji kablowej 1 i 2 otworowej.

Schemat ideowy połączeń sygnalizacji przedstawia sposób połączenia sterownika z sygnalizatorami, przyciskami i pętlami indukcyjnymi oraz podłączenie przewodu ochronnego i uziomów.

Na schemacie ideowym załączono zestawienie projektowanych kabli i przewodów z podaniem ich typów i długości.

## **14. Zestawienie materiałów**

Lp.	Zestawienie materiałów zasadniczych	Jednostka	
		Nazwa	Ilość
	<b>Budowa sygnalizacji świetlnej</b>		
	<b>sterownik sygnalizacji</b>		
1	sterownik sygnalizacji świetlnej, na fundamencie prefabrykowanym wg specyfikacji w projekcie	kpl	1
	<b>uziom sterownika <math>R_{\geq 5} \Omega</math></b>		
2	pręt uziomowy stalowy fi 18mm ocynkowany lub miedziowany o długości 9,0m	szt	4
3	bednarka ocynkowana 25x4mm	mb	35
	<b>konstrukcje wsporcze</b>		
4	słup wysięgnikowy z rur stalowych zbieżnych ocynk. o wysokości 6,5m z wysięgnikiem długości 3,8m	szt	1
5	słup wysięgnikowy z rur stalowych zbieżnych ocynk. o wysokości 6,5m z wysięgnikiem długości 7,3m	szt	1

**Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi wojewódzkiej nr 194 – ul. Fabryczna z drogą gminną – ul. Gajowa w Pobiedziskach**

**PROJEKT ZASILANIA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ**

6	słup wysięgnikowy z rur stalowych zbieżnych ocynk. o wysokości 6,5m z wysięgnikiem długości 9,3m	szt	1
7	słup prosty stalowy rurowy ocynk. o wysokości 3,5m	szt	4
8	słup prosty stalowy rurowy ocynk. o wysokości 3,0m	szt	2
9	fundament o orientacyjnych wym. 1,0x2,0m pod słupy wysięgnikowe	szt	3
10	fundament o orientac. wym. 1,5x0,3m pod słup prosty	szt	6
11	listwa zaciskowa słupowa 20 bieg. – 3 tor. 1,5mm <sup>2</sup> , na szynie 35mm	szt	4
12	listwa zaciskowa słupowa 30 bieg. – 3 tor. 1,5mm <sup>2</sup> , na szynie 35mm	szt	2
13	listwa zaciskowa słupowa 16 bieg. – 3 tor. 1,5mm <sup>2</sup> , na szynie 35mm	szt	3
<b>sygnalizatory kamery i przyciski</b>			
14	sygnalizator samochodowy 3 komorowy fi 300mm ze źródłami światła LED, 40-42V, z funkcją ściemniania	szt	12
15	sygnalizator dla pieszych 2 komorowy fi 200mm ze źródłami światła LED, 40-42V, z funkcją ściemniania	szt	6
16	sygnalizator dla rowerzystów 2 komorowy fi 200mm ze źródłami światła LED, 40-42V, z funkcją ściemniania	szt	4
17	sygnalizator strzałka kierunkowa 1 komorowy fi 200mm ze źródłami światła LED, 40-42V, z funkcją ściemniania	szt	2
18	sygnalizator ostrzegawczy 1 komorowy fi 200mm ze źródłami światła LED, 40-42V, z funkcją ściemniania	szt	1
19	przycisk zgłoszeniowy dla pieszych i rowerzystów 24V, z potwierdzeniem zgłoszenia LED, z sygnałami dźwiękowymi i modulem akustycznym	szt	6
20	przycisk zgłoszeniowy dla rowerzystów 24V, z potwierdzeniem zgłoszenia LED, z sygnałami dźwiękowymi	szt	1
21	sygnalizator akustyczny 42V	szt	6
22	ekran kontrastowy - ażurowy, czarny z białym obrzeżem	szt	5
23	konsole montażowe 2 punktowe sygnalizatorów na kolumnach słupów wysięgnikowych i słupach prostych	kpl	20
24	konsole montażowe - zawiesia sygnalizatorów na wysięgnikach	kpl	5
25	kamera wideo detekcji ze sztycą montażową dł. 85cm	kpl	4
<b>kanalizacja kablowa</b>			
26	studnia kablowa o wym. 121x85x86cm „duża” SK-2(1)	szt	8
27	studnia kablowa o wym. 60x60x70cm „mała” SK-1(2)	szt	3
28	rura przepustowa HDPE 110/6,3	mb	202
29	rura przepustowa karbowana giętka fi 75 (wejście ze studni do słupów i dla przewodu pętli do krawędzi asfaltu)	mb	31
30	wąż ciśnieniowy wodny fi 3/8 cala (dla przewodu pętli ze studni do krawędzi asfaltu)	mb	5
<b>kable i przewody</b>			
31	YKY 3x10mm <sup>2</sup>	mb	10
32	YKY 3x1,5mm <sup>2</sup>	mb	192
33	YKY 4x1,5mm <sup>2</sup>	mb	185
34	YKY 5x1,5mm <sup>2</sup>	mb	74
35	YKSY 10x1,5mm <sup>2</sup>	mb	207

**Budowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogi wojewódzkiej nr 194 – ul. Fabryczna z drogą  
gminną – ul. Gajowa w Pobiedziskach**  
**PROJEKT ZASILANIA SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ**

36	YKSY 14x1,5mm <sup>2</sup>	mb	77
37	YKSY 19x1,5mm <sup>2</sup>	mb	40
38	YKSY 24x1,5mm <sup>2</sup>	mb	61
39	OWY 3x1,5mm <sup>2</sup>	mb	34
40	XzTKMXpw 2x2x0,8	mb	90
41	XzTKMXpw 4x2x0,8	mb	65
42	XzTKMXpw 6x2x0,8	mb	22
43	LgYd 1x2,5mm <sup>2</sup>	mb	427
44	LgYżo 1x6mm <sup>2</sup>	mb	187
45	uniwersalna złączka z zaciskami w mufie żelowej	kpl	14
	<b>uziom <math>R \leq 30 \Omega</math> , 2 kpl</b>		
46	pręt uziomowy stalowy fi 18mm ocynkowany lub miedziowany o długości 6,0m	szt	2
47	bednarka ocynkowana 25x4mm	mb	12
	<b>materiały pozostałe</b>		
49	piasek do wykopu	m <sup>3</sup>	22
50	roztwór masy asfaltowej (konserwacja studni i fundamentów)	l	54
51	masa zalewowa do asfaltu (wypełnienie rowków pętli)	l	25
52	farba nawierzchniowa koloru szarego na powierzchni stalowe ocynkowane	l	15

## **RYSUNKI**

- 01 - Plan sytuacyjny sygnalizacji świetlnej**
- 02 - Schemat połączeń sygnalizacji świetlnej**
- 03 - Sylwetki konstrukcji wsporczych sygnalizacji świetlnej**