

## SPIS PROJEKTU

I. SYGNALIZACJA ŚWIETLNA – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA .....	1
1. DANE OGÓLNE.....	1
1.1. Podstawa opracowania .....	1
1.2. Zakres opracowania: .....	1
2. Zasilanie sygnalizacji świetlnej w energię elektryczną. ....	1
2.1. Stan projektowany .....	1
2.2. Ochrona przed przepięciami.....	1
2.3. Ochrona przeciwporażeniowa .....	1
2.4. Obliczenia techniczne .....	2
2.5. Układ pomiarowy .....	3
2.6. Sygnalizacyjne linie kablowe.....	3
2.7. Układanie kabli. ....	3
2.8. Ochrona przed korozją .....	3
2.9. Fundamenty.....	4
2.10. Maszt MSW - wysięgnik.....	4
2.11. Sterownik, latarnie sygnałowe .....	4
2.12. Elementy detekcji.....	5
3. ROZSZYCIE KABLI - LISTA POŁĄCZEŃ.....	5
II. KOREKTY UKŁADU DROGOWEGO .....	8
1. Rozwiązania konstrukcyjne .....	8
III. UZGODNIENIA.....	9

## I. SYGNALIZACJA ŚWIETLNA – CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

### 1. DANE OGÓLNE

#### 1.1. Podstawa opracowania

- plan sytuacyjno-geodezyjny w skali 1:500
- obowiązujące normy, przepisy, oraz aktualne katalogi.

#### 1.2. Zakres opracowania:

- lokalizacja sterownika, sygnalizatorów,
- rozproszanie sieci kablowej sterowniczej,
- zasilanie sygnalizacji.

### 2. Zasilanie sygnalizacji świetlnej w energię elektryczną.

#### 2.1. Stan projektowany

Do zasilania projektowanej sygnalizacji świetlnej uzyskano nowe warunki techniczne przyłączenia nr WP/080639/2023/O11R06 z dnia 09.08.2023r. Zestaw złączowo-pomiarowy typu ZK1e-1P-Sr zostanie zawieszony na istniejącym słupie nN nr GLM 142231 ZMS wł. Tauron Dystrybucja S.A.

**Miejsce przyłączenia:** słup napowietrznej linii nN biegnącej wzdłuż ul. Wojska Polskiego (znajdujący się na terenie działki o numerze 1844/33), zasilanie ze stacji transformatorowej SN/nN GLMM0166 Mokre – Górna / nN / rozdzielnica nr 1 / pole nr 4, obwód nN kierunek sieć ul. Górna, kierunek poczta. Od listwy zaciskowej za pomiarem należy wykonać odcinek ok. 10m kabla zasilającego typu YAKXS 4x10mm<sup>2</sup> ułożonego w ziemi do miejsca projektowanego sterownika.

#### 2.2. Ochrona przed przepięciami

W szafce sterownika zabudowany będzie ogranicznik przepięć klasy T1+T2. Wartość rezystancji uziemienia ochronników nie może przekraczać wielkości 10Ω.

#### 2.3. Ochrona przeciwporażeniowa

Instalację wykonano w układzie TN-C.

Podstawową ochronę przeciwporażeniową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń. W celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej projektuje się urządzenia w II klasie ochronności, wyłączniki różnicowo-prądowe oraz wyłączniki nadprądowe. Dla zapewnienia skuteczności działania wyłączników, wszystkie podlegające ochronie urządzenia należy skutecznie uziemić.

Do wykonania uziemienia sygnalizacji zastosowano:

- bednarkę ocynkowaną typu FeZn 30x4mm,
- uziom pogrążany miedziowany Φ17,2 o długości 6m, składający się z prętów o dł. 1,5m lub 3m, złączek mosiężnych, grota oraz uchwyty śrubowego. Uziom prętowy (pogrążany) należy zabudować przy szafce sterownika, wysięgniku oraz ostatnich sygnalizatorach, łącznie 4 kpl. Uziemienie ochronne w postaci bednarki ocynkowanej należy układać w warstwie gruntu rodzimego we wspólnym wykopie z kanalizacją kablową. Do uziemienia należy podłączyć wszystkie metalowe elementy masztów

sygnalizacji. Odgałęzienie uziomu do poszczególnych masztów sygnalizacyjnych należy wykonać za pomocą złączek krzyżowych płaskich oraz bednarki. Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją.

Rezystancja uziemienia nie może przekraczać wartości  $10\Omega$  w każdych warunkach pogodowych (w razie konieczności uziemienie rozbudować o dodatkowe uziomy prętowe. Sposób połączeń przewodów ochronnych w wysięgniku oraz latarniach opisano w części sygnalizacyjnej projektu. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy po zakończeniu prac potwierdzić pomiarami.

## 2.4. Obliczenia techniczne

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (stacja tr. – sterownik)

Odc.	Sterownik sygnalizacji na skrzyżowaniu drogi wojewódzkiej nr 927 z ul. Górną i Wojska Polskiego w m. Mikołów.															
	typ kabla	p. zwarcia	L linii	Rkabela	Xkabela	Rlinii	Xlinii	Zt	Zlinii	Z cał.	Wsp.	Ibezp	k(t<Ss)	Iwyl(t<Ss)	Iwylz	U
	odcinek od	odcinek do	[m]	[Ω/km]	[Ω/km]	[Ω]	[Ω]	[Ω]	[Ω]			[A]		[A]	[V]	[A]
1	st. Tr 630kVA	AsXSn 4x25	ZKP	240	1.200	0.240	0.576	0.115	0.013	0.587	0.6006	1.25		0	0.0	230
2	ZKP	YAKXS 4x10	SYGNAL	10	1.830	0.080	0.037	0.002		0.037	0.6372	1.25	50	4.6	230	289

Sprawdzenie doboru przekroju przewodu

- Moc przyłączeniowa sygnalizacji  $P = 1800 \text{ W}$
- Prąd znamionowy odbioru  $I_b = 7,83 \text{ A}$
- Obciążalność długotrwała przewodu  $I_z = 63 \text{ A}$
- Zabezpieczenie w złączu ZKP wł. Tauron  $I_n = 16 \text{ A}$

Zabezpieczenia 50A – przedlicznikowe topikowe gG oraz 16A – zalicznikowe (ogranicznik mocy), w złączu pomiarowym, oraz :

10 A – w szafce sterownika dla systemu sterowania sygnalizacją

10 A – w szafce sterownika dla systemu ogrzewania szafy

- Minimalna wymagana obciążalność długotrwała

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 16}{1,45} = 17,66 \text{ A}$$

- Obciążalność długotrwała wg katalogu pomniejszona o wsp. poprawkowy

$$I_z \geq k_p \cdot I_{dd} = 1 \cdot 63 = 63 \text{ A}$$

- Spadek napięcia na odcinku przyłącze - sterownik

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100}{U_n^2 \cdot \gamma \cdot s}$$

gdzie:

P – moc [W]

l – długość [m]

s – przekrój [mm<sup>2</sup>]

$\gamma$  – współczynnik  $\gamma = 55$  dla Cu;  $\gamma = 35$  dla Al

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot 1800 \cdot 10 \cdot 100}{230^2 \cdot 35 \cdot 10} = 0,19\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,19\% < 3\%$$

## 2.5. Układ pomiarowy

Pomiar bezpośredni, licznik zlokalizowany w złączu pomiarowym zawieszony na istniejącym słupie nN nr GLM 142231 ZMS wł. Tauron Dystrybucja S.A. (znajdujący się na terenie działki o numerze 1844/33)

### 1.1. Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	Nazwa	jedn.	ilość
1.	Kabel YAKXS 4x10	mb	10
2.	Uziemienie: - uziom pionowy miedziowany $\Phi 17,2$ o długości 6m – 3kpl. - bednarka ocynkowana typu FeZn 30x4 – 20m - uchwyty krzyżowe – 3kpl. - inne materiały drobne – wg. potrzeb	4 kpl.	W razie konieczności rozbudować

## 2.6. Sygnalizacyjne linie kablowe

Z szafy sterownika wyprowadzone będą:

- sterownicze linie kablowe wykonane kablem typu YKSY n x 1.5 mm<sup>2</sup> o ilości żył określonych w części rysunkowej zasilające poszczególne sygnalizatory
- linie kablowe zasilające wideodetektory wykonane kablem typu YLY 3x1,5 mm<sup>2</sup>

Szczegóły przedstawiono w części rysunkowej.

## 2.7. Układanie kabli.

Kable sterownicze, kable wizyjne, kable zasilania kamer prowadzone będą w całości kanalizacji kablowej.

Kanalizację należy wykonać ze studniami typu SK1 prefabrykowanymi. Głębokość układania kanalizacji winna być taka, by pokrycie rur liczone od poziomu terenu do górnej krawędzi kanalizacji wynosiło minimum:

- pod chodnikami i zieleńcami - 0.6 m,
- pod jezdniami - 0.9-1,0 m (przewiert),

Prace ziemne wykonywać ręcznie pod nadzorem właścicieli urządzeń podziemnych.

Przejście pod jezdnią wykonać metodą przewiertu.

## 2.8. Ochrona przed korozją.

Wszystkie konstrukcje pod sygnalizatory tj. maszty, wysięgniki winny być ocynkowane ogniowo.

Dla studzienek kablowych SK-1 należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne poprzez: nałożenie lepiku smołowego na zimno (pierwsza warstwa roztwór asfaltowy do gruntowania), oraz z lepiku asfaltowego na gorąco (następna warstwa) zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”, jeżeli studnie nie były zabezpieczone przez producenta.

## 2.9. Fundamenty.

Fundament pod maszt MS ( wolnostojący) należy wykonać metodą na mokro na placu budowy.

Fundament pod MSW - wysięgniki wykonać zgodnie z zaleceniem wytwórcy wysięgników

Fundament pod sterownik – prefabrykowany lub wykonany wg zaleceń producenta sterownika

## 2.10. Maszt MSW - wysięgnik.

Z uwagi na możliwość zakupu gotowych konstrukcji wsporczych dla sygnalizatorów wraz z elementami do ich mocowania w części rysunkowej przedstawiono jedynie ogólne wymiary kompletnego wysięgnika wraz z wytycznymi dla jego ustawienia.

Dla zamontowania latarni sygnalizacyjnych nad jezdnią winno się zastosować konstrukcje wysięgnikowe o odpowiedniej rozpiętość poprzeczki, przy jednoczesnym zapewnieniu właściwej wytrzymałości i stabilności po zamocowaniu latarni sygnalizacyjnych, ekranów kontrastowych oraz ewentualnie znaków pionowych. Zastosowane konstrukcje wysięgnikowe winny być dwuczęściowe, składające się z kolumny i poprzeczki bez odcągów. Konstrukcja wysięgnika winna być wykonana z rur stalowych.

Wysięgnik winien posiadać wnękę przystosowaną do montażu listwy zaciskowej dla kabli sygnałowych.

Producent konstrukcji winien przedstawić aprobatę techniczną IBDM lub wystawić deklarację zgodności w sytuacji wykonywania konstrukcji wg własnego projektu konstrukcyjnego.

## 2.11. Sterownik, latarnie sygnałowe

Do sterowania sygnalizacją należy zastosować sterownik umożliwiający pracę grupową sygnalizacji – niezależna praca sygnalizacji na przejściu przez jezdnię i torowisko

Przewidziano następujące typy sygnalizatorów (wszystkie komory LED):

- dla grup kołowych - sygnalizatory ogólne 3 x 300
- dla grup pieszych 2 x 200

**Sygnalizatory stojące (z boku słupa wysięgnika lub masztu)** mocować na konsolach przykręcanych bezpośrednio do słupa. Stosować mocowanie jedno lub dwupunktowe (zalecane) w zależności od sposobu mocowanie przewidzianego przez producenta latarni.

**Sygnalizatory wiszące - nad jezdnią montować na masztach MSW - wysięgnikach, z wykorzystaniem zawiesia.**

Dla detekcji ruchu pieszego zamontować przyciski zgłoszeniowe sensorowe z kontrolą przyjęcia zgłoszenia dowolnego typu.

Przewiduje się jednostronne zasilanie latarni. W tym celu należy wyjść kablem sterowniczym typu YKSY poprowadzić go w kanalizacji kablowej, a pod drogami w przepustach od sterownika do miejsca rozszycia, którym są:

- dla masztów wolnostojących (MS) - listwy zaciskowe umieszczone we wnętrzu masztu
- dla wysięgników (MSW) - listwy zaciskowe umieszczone we wnętrzu słupa wysięgnika (tzw. głowica przyziemna).

Wszystkie otwory, przez które przechodzi kabel zabezpieczyć dławikiem z materiału izolacyjnego, a wejścia z rur kanalizacji do studni kablowych, kanałów w fundamentach sterownika, wysięgników oraz masztów wolnostojących uszczelnić np. pianką poliuretanową.

Połączenie sygnalizatorów z sterownikiem wykonać wg listy połączeń zamieszczonej w dalszej części opracowania. Zestyki powinny być zabezpieczone przed korozją preparatem typu Elektrosol lub innym o podobnych właściwościach. Listwy zaciskowe we wnękach masztów wolnostojących i wysięgnikach (bramach) należy zabezpieczyć przed wilgocią.

## 2.12. Elementy detekcji

**Pętle indukcyjne** wykonać zgodnie z cz.rysunkową z przewodu typu Lgs 1.5mm<sup>2</sup> w izolacji silikonowej.

Pętlę indukcyjną połączyć z sterownikiem kablem typu XzTKMXpw.

Przewód pętli pomiędzy pętlą a mufą kablową zlokalizowaną w najbliższej studni należy skrócić (min. 1 zwój na mb).

Połączenie pomiędzy żyłami kabla pętli i żyłami feedera wykonać w najbliższej studni z wykorzystaniem typowej mufy kablowej z żelem inteligentnym.

Głębokość rowka - 35-70 mm., górny zwój pętli powinien znajdować się nie głębiej niż 55mm i nie płycej niż 25 mm. Rowek wypełnić równo z powierzchnią masą zalewową przewidzianą do zalewania pętli.

Należy zwrócić uwagę na to aby zachować odległość min. 0.7 - 0.8 m pomiędzy brzegiem pętli a linią segregacyjną pomiędzy współbieżnymi pasami ruchu.

**Kamery systemu wideodetekcji** należy zamontować na wysokości min. 7 m z wykorzystaniem dodatkowego wspornika mocowanego do belki konstrukcji wsporczej zgodnie z częścią graficzną opracowania

Do detekcji ruchu pieszego zastosować przyciski zgłoszeniowe sensorowe z kontrolą przyjęcia zgłoszenia.

## 3. ROZSZYCIE KABLI - LISTA POŁĄCZEŃ

- 3.1. Połączyć zaciski sterownicze szafy sterownika z latarniami sygnałowymi wg załączonej listy. Dopuszcza się stopniowanie ilości żyły w kablach sterowniczych w miarę oddalania się od sterownika

- 3.2. Rozprowadzić przewody ochronne PE (LGY 1x10mm<sup>2</sup>/zółto-zielona) łączące metalowe części sygnalizatorów (masztów) z uziemioną listwą PE. Przewody ochronne należy dodatkowo uziemić na końcu każdego kabla oraz każdego wysięgnika/bramy.
- 3.3. Dodatkową ochronę przeciwporażeniową wykonać z wykorzystaniem wyłącznika różnicowo – prądowego i przewodów PE

<b>Kabel nr: 1, YKSY 10 x 1,5mm<sup>2</sup> 0,6/1kV</b>				
Nr Grupy	Nr Sygnal.	Sygnal	Nr zacisku	Nr Żyły
K-3	3, 3a	R	3-R	1
		Y	3-Y	2
		G	3-G	3
		N	3-N	4
P-7	7, 7a	R	7-R	5
		G	7-G	6
		N	7-N	7
O-10	10	Y	10-Y	8
		N	10-N	9

<b>Kabel nr: 2, YKSY 14 x 1,5mm<sup>2</sup> 0,6/1kV</b>				
Nr Grupy	Nr Sygnal.	Sygnal	Nr zacisku	Nr Żyły
K-2	2, 2a	R	2-R	1
		Y	2-Y	2
		G	2-G	3
		N	2-N	4
P-6	6, 6a	R	6-R	5
		G	6-G	6
		N	6-N	7
O-9	9	Y	9-Y	8
		N	9-N	9
K-4	4, 4a	R	4-R	10
		Y	4-Y	11
		G	4-G	12
		N	4-N	13

<b>Kabel nr: 3, YKSY 14 x 1,5mm<sup>2</sup> 0,6/1kV</b>				
Nr Grupy	Nr Sygnal.	Sygnal	Nr zacisku	Nr Żyły
K-11	11, 11a	R	11-R	1
		Y	11-Y	2
		G	11-G	3
		N	11-N	4
K-12	12, 12a	R	12-R	5
		Y	12-Y	6
		G	12-G	7
		N	12-N	8
P-13	13, 13a	R	13-R	9
		G	13-G	10
		N	13-N	11

<b>Kabel nr: 4, YKSY 10 x 1,5mm<sup>2</sup> 0,6/1kV</b>				
Nr Grupy	Nr Sygnal.	Sygnal	Nr zacisku	Nr Żyły
K-1	1, 1a	R	1-R	1
		Y	1-Y	2
		G	1-G	3
		N	1-N	4
P-5	5, 5a	R	5-R	5
		G	5-G	6
		N	5-N	7
O-8	8	Y	8-Y	8
		N	8-N	9



## II. KOREKTY UKŁADU DROGOWEGO

### 1. Rozwiązania konstrukcyjne

Droga dla pieszych posiadać będzie nawierzchnię z kostki brukowej betonowej koloru szarego. Na chodnikach w rejonie przejść zastosowano nawierzchnię integracyjną ostrzegawczą.

Warstwy konstrukcyjne wykonane zostaną z mieszanki niezwiązanej.

Odtworzenie nawierzchni bitumicznej przy krawężnikach należy wykonać jako zazębiające się. Zastosowana metoda ma na celu trwałe połączenie oraz zminimalizowanie możliwości odłączenia nawierzchni w miejscach styku.

Jako warstwę ulepszanego podłoża zastosowano dla chodnika warstwę gruntu stabilizowanego cementem  $C_{1,5/2}$ . Nośność na powierzchni dolnych warstw konstrukcji nawierzchni wyrażona wtórnym modułem odkształcenia powinna wynosić dla chodników  $E2 \geq 45$  MPa.

Warstwy górne konstrukcji nawierzchni należy wykonać po uzyskaniu wymaganej nośności.

Chodnik ograniczono obrzeżem betonowym 8x30 cm.

- Jezdnię od przejść dla pieszych ograniczono przy pomocy krawężnika wtopionego.

Różnicę wysokości pomiędzy krawężnikiem wystającym, a krawężnikiem wtopionym należy wykonać przy pomocy krawężnika skośnego.

Posadowienie krawężników i obrzeży przewidziano na ławie betonowej z oporem.

### **III. UZGODNIENIA**