

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. Zestawienie podstawowych materiałów.....	3
2.6. Sygnalizacyjne linie kablowe.....	3
2.7. Układanie kabli.	4
2.8. Ochrona przed korozją	4
2.9. Fundamenty.....	4
2.10. Studnie kablowe.	4
2.11. Maszt MSW - wysięgnik.	4
2.12. Sterownik, latarnie sygnałowe	5
2.13. Elementy detekcji.....	6
3. ROZSZYBIE KABLI - LISTA POŁĄCZEŃ.....	7
4. CZĘŚĆ GRAFICZNA	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,
- rozprowadzenie sieci kablowej sterowniczej,
- zasilanie sygnalizacji.

2. Zasilanie sygnalizacji świetlnej w energię elektryczną.

2.1. Stan projektowany

Projektowana sygnalizacja świetlna zlokalizowana w obrębie zostanie zasilona zgodnie z warunkami przyłączenia (pismo znak: WP/010226/2024/O06R02 z dnia 30.01.2024) wydanymi przez Tauron Dystrybucja S.A. W celu zasilenia projektowanego sterownika należy wykonać odcinek ok. 4 m kabla zasilającego typu YKXS 4x6mm² łączącego proj. zestaw złączowo-pomiarowy (w zakresie Tauron) z proj. sterownikiem sygnalizacji. Kabel zasilający na całej długości należy układać w osłonie rurowej koloru niebieskiego typu: RHDPEk-F Ø50.

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

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 pograżany miedziowany Φ17,2 o długości 6m, składający się z prętów o dł. 1,5m lub 3m, złączek mosiężnych, grota oraz uchwytu śrubowego. Uziom prętowy (pograżany) należy zabudować przy szafce sterownika, masztach sygnalizacyjnych oraz ostatnich sygnalizatorach. 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 10Ω 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 należy po zakończeniu prac potwierdzić pomiarami.

2.4. Obliczenia techniczne

- Moc przyłączeniowa sygnalizacji $P = 1000 \text{ W}$
- Prąd znamionowy odbioru $I_b = 4,35 \text{ A}$
- Obciążalność długotrwała przewodu $I_z = 86 \text{ A}$
- 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 monitoringu,

10 A – w szafce sterownika dla systemu ogrzewania szafy.

- Minimalna wymagana obciążalność długotrwała

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

- Obciążalność długotrwała wg katalogu pomniejszona o wsp. poprawkowy

$$I_z \geq k_p \cdot I_{dd} = 1 \cdot 86 = 86 \text{ A}$$

- 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 [mm²]

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

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot 1000 \cdot 4 \cdot 100}{230^2 \cdot 55 \cdot 6} = 0.05\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0.05\% < 3\%$$

2.5 Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	Nazwa	jedn.	ilość
1.	Kabel YKXS 4x6	mb	4
2.	Rura ochronna RHDPEk-F Ø50 (na całej długości linii zasilającej)	mb	4
3.	Uziemienie: - uziom pionowy miedziowany Φ17,2 o długości 6m – 2 kpl. - bednarka ocynkowana typu FeZn 30x4 – 20 m - uchwyty krzyżowe – 3 kpl. - inne materiały drobne – wg. potrzeb	1 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 mm² o ilości żył określonych w części rysunkowej zasilające poszczególne sygnalizatory
- linie kablowe zasilające wideodetektory wykonane kablem typu YLY 3x1,5 mm²

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 wykonanymi z poliwęglanu z włazem żeliwnym. 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.

2.9. Fundamenty.

Fundament pod maszt MS (wolnostojący) należy wykonać metodą na mokro na placu budowy bądź zastosować fundament prefabrykowany.

Fundament pod MSW - wysięgniki wykonać zgodnie z zaleceniem wytwórcy wysięgników na mokro na placu budowy bądź zastosować dedykowany fundament prefabrykowany.

Fundament pod sterownik – prefabrykowany lub wykonany wg zaleceń producenta sterownika na placu budowy.

2.10. Studnie kablowe.

Do budowy kanalizacji kablowej należy zastosować studnie kablowe SK-1 wykonane z poliwęglanu wyposażone w żeliwną pokrywę.

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

Wysięgnik winien posiadać wnękę przystosowaną do montażu listwy zaciskowej dla kabli sygnałowych. Wysięgniki powinny mieć możliwość obracania.

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

2.12. Sterownik, latarnie sygnałowe

Do sterowania sygnalizacją należy zastosować sterownik umożliwiający pracę grupą sygnalizacji. Sterownik powinien umożliwić objęcie przedmiotowej sygnalizacji zdalnym nadzorem poprzez włączenie jej do działającego systemu monitorowania pracy sygnalizacji SNS/ASR lub do własnego wdrożonego systemu o parametrach nie gorszych niż już działający i umożliwiającego wymianę dwukierunkową danych (w tym zdalną zmianę parametrów sterowania) z już funkcjonującym systemem za pomocą linii telefonicznych lub modem GSM.

Sterownik powinien umożliwiać włączenie go do systemu ZIR24 lub równoważnego opartego na przeglądarce internetowej. Układ nadzorujący sygnały czerwone i zielone i kolizyjność sygnałów zielonych naruszenia minimalnych czasów międzyzielonych oraz długość cyklu (w sygnalizacjach cyklicznych) powinien być wyposażony w natychmiastowe wyłączenie.

Szafa sterownicza powinna być wyposażona w zasilanie awaryjne UPS pozwalające na pracę sygnalizacji przez przynajmniej 3 godziny. Szafa sterownicza powinna być wyposażona w kompensator mocy biernej.

Przewidziano następujące typy sygnalizatorów (wszystkie komory LED co najmniej IV generacji):

- dla grup kołowych - sygnalizatory ogólne 3x300
- dla grup pieszych - sygnalizatory piesze 2 x 200

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

Sygnalizatory wiszące - nad jezdnią montować na masztach MSW - wysięgnikach, z wykorzystaniem zawiesia. Sygnalizatory te powinny być wyposażone w ażurowe ekrany kontrastowe.

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 wnęce masztu
- dla wysięgników (MSW) - listwy zaciskowe umieszczone we wnęce 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.

2.13. Elementy detekcji

Pętla indukcyjna wykonać zgodnie z cz.rysunkową z przewodu typu Lgs 1.5mm² 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 żelom 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 nawierzchnią 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. Kamery powinny być wyposażone w szczelną obudowę stalową (IP66) posiadającą własną grzałkę z termostatem. Kamery powinny pracować w technice cyfrowej oraz umożliwiać ciągłą analizę obrazu. Kamery powinny mieć możliwość wydzielenia przynajmniej trzech stref detekcji o długości 5 – 20 m, na których można wykonać funkcje logiczne OR, AND, NAND. Strefa detekcji powinna mieć możliwość wyeliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni. Kamery powinny umożliwić wprowadzenie dodatkowych sygnałów wyjściowych z innych urządzeń.

Należy zastosować specjalistyczne cyfrowe kamery wideodetekcji przeznaczone do ciągłej analizy obrazu. Wszystkie kamery powinny posiadać obudowę stalową (szczelną - IP66), posiadającą własną grzałkę z termostatem. Kamery powinny mieć możliwość zamocowania na maszcie wysięgnika na wysokości min. 8m. nad poziomem jezdni, na specjalnie w tym celu zamocowanej sztycy przy pomocy konsoli dostarczonej przez wytwórcę. Obiektów kamer powinien umożliwić polaryzację, dostrojenie pola widzenia kamer dla wymaganego obszaru detekcji. Wszystkie kamery mają mieć możliwość wydzielenia przynajmniej trzech stref detekcji o długości 5-20 m., na których można wykonać funkcje logiczne OR, AND, NAND. Strefa detekcji powinna mieć możliwość wyeliminowania wzbudzeń od poruszających się cieni. Kamery powinny mieć możliwość wprowadzenia dodatkowych sygnałów wyjściowych z innych urządzeń.

Do detekcji ruchu pieszego zastosować przyciski zgłoszeniowe sensorowe lub zbliżeniowe z optycznym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia. Przyciski powinny posiadać sygnalizator

dźwiękowy naprowadzający do przycisku. Napięcie zasilania detektorów nie może przekraczać 24V.

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 1x10mm²/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

Kabel nr: 1, YKSY 14 x 1,5mm² 0,6/1kV				
Nr Grupy	Nr Sygnal.	Sygnal	Nr zacisku	Nr Żyły
K-1	1.1, 1.2	R	1-R	1
		Y	1-Y	2
		G	1-G	3
		N	1-N	4
K-2	2.1, 2.2	R	2-R	5
		Y	2-Y	6
		G	2-G	7
		N	2-N	8
P-3	3.1, 3.2	R	3-R	9
		G	3-G	10
		N	3-N	11

4. CZĘŚĆ GRAFICZNA

Nr rysunku	Treść rysunku
23-1431-SY-01	Orientacja
23-1431-SY-02	Plan sytuacyjny – branża: sygnalizacja świetlna
23-1431-SY-03	Numeracja elementów sterowania
23-1431-SY-04	Schemat kanalizacji kablowej
23-1431-SY-05	Schemat okablowania
23-1431-SY-06	Schemat zasilania
23-1431-SY-07	Kompletne wysięgniki - wytyczne do zakupu
23-1431-SY-08	Rysunek konstrukcyjny pętli indukcyjnych
23-1431-DR-01	Plan sytuacyjny – branża drogowa
23-1431-DR-02	Przekroje konstrukcyjne