

# OPIS TECHNICZNY

## 1. Podstawa opracowania:

- a. zlecenie inwestora.
- b. Techniczne warunki przyłączenia znak:
  - 21-F4/WP/00468 z dn. 08-02-2021
  - 21-F4/WP/00474/1 z dn. 22-03-2021
- c. mapa terenu w skali 1:500
- d. wizja lokalna w terenie
- e. aktualnie obowiązujące przepisy i normy

## 2. Zakres opracowania:

Projekt swym zakresem obejmuje:

- przyłącze kablowe
- szafy pomiarowo sterownicze,
- linie kablowe nn zasilające oprawy,
- słupy wysięgniki i oprawy oświetleniowe,

## 3. Ogólne dane elektroenergetyczne:

- a. zasilanie oświetlenia:
  - sieć nN ze stacji transformatorowej „Czerteż 6”
  - sieć nN ze stacji transformatorowej „Czerteż 4”
- b. napięcie sieci zasilającej  $U = 3 \times 400/230 \text{ V}$
- c. układ sieciowy TN - C

## 4. Rozwiązanie techniczne:

### 4.1. Przyłącza kablowe

Zasilanie proj. szafy oświetleniowej SO-63/WO przy drodze gminnej na dz. nr ew. 508, należy wykonać kablem ziemnym typ YKY 4x10mm<sup>2</sup> od listwy zaciskowej policznikowej w złączu kablowo pomiarowym ZK3+1P - projektowanym wg odrębnego opracowania przez PGE Dystrybucja S.A. Szafę zlokalizować tuż przy złączu kablowo pomiarowym jak pokazano na rys.1. Natomiast szafę pomiarowo sterowniczą SO-64/WO, należy zasilić przyłączem kablowym typ YAKY 4x35mm<sup>2</sup> od pola nr 2 w istniejącej szafie kablowej zlokalizowanej na dz. 538/1. W polu odejściowym zainstalować wkładki topikowe WTNH-gG/00 o wartości prądu znamionowego 16A. Szafę SO-64/WO posadowić na fundamencie prefabrykowanym F-1 i zlokalizować tuż przy ww. szafie kablowej jak pokazano na Rys. 2. Odcinek przyłącza kablowego zasilającego szafę pomiarowo sterowniczą będzie stanowił własność Inwestora.

### 4.2 Szafy pomiarowo sterownicze.

Szafę sterowania oświetleniem SO-63/WO, wykonać w oparciu o typowe obudowy ZK-0+ZL1 posadowione na fundamencie prefabrykowanym F-1 i wyposażać: w rozłącznik izolacyjny SB 125 25A z lampką sygnalizacyjną, gniazdo serwisowe 230V, zabezpieczenia obwodów sterowania oraz gniazda serwisowe wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi MBN106E, rozłącznik bezpiecznikowy 1P 6A D01 R103 z wkładką bezpiecznikową D01 6A gG 400V AC/250V zegar sterujący astronomiczny, ogranicznik prądu rozruchu SOFT START LED chroniący instalację oświetleniową przed powstaniem dużych uderzeń prądowych oraz listwy zaciskowe Lz 5x35.

Natomiast szafę pomiarowo sterowniczą SO-64/WO, należy wykonać również w oparciu o typowe obudowy ZK-0+ZL1, zamontować na fundamencie prefabrykowanym F-1 z nadstawką fundamentową NF-1 i wyposażać: w tablicę licznikową 3-fazową, zabezpieczenie przedlicznikowe wyłącznikiem nadmiarowo-nadprądowym MCN306E, gniazdo serwisowe



230V, zabezpieczenia obwodów sterowania oraz gniazda serwisowego wyłącznikami nadprądowymi MBN106E, rozłącznik bezpiecznikowy 3P 4A D01 R303 z wkładką bezpiecznikową D01 4A gG 400V AC/250V, zegar sterujący astronomiczny oraz ogranicznik prądu rozruchu SOFT START LED.

#### 4.3. Linie kablowe nn.

Od projektowanej szafy pomiarowo-sterowniczej SO-63/WO, wyprowadzić obwód kablowy typ YAKY4x25mm<sup>2</sup>, dla zasilania opraw na słupach nr 1/SO-63/WO, 2/SO-63/WO i 3/SO-63/WO, zlokalizowanych przy drodze gminnej dz. nr 508. Plan linii oświetlenia drogowego pokazano na rys.1.

Natomiast oprawy oświetleniowe przy drodze gminnej na dz. 538/1, 402, 556 zasilic z projektowanej szafy pomiarowo-sterowniczej SO-64/WO, od której wyprowadzić dwa obwody kablowe typ YAKY4x25mm<sup>2</sup>. Obwód nr 1 – zasilający oprawy na słupach od nr 1/SO-64 do nr 6/SO-64/WO i obwód nr 2 zasilający oprawy na słupach od nr 7/SO-64 do nr 14/SO-64/WO. Kable prowadzić po trasach jak pokazano na rys. 2.

Przy skrzyżowaniach proj. kabli z istn. obiektami oraz infrastrukturą podziemną należy je chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi, wykorzystując rury osłonowe typ DVR75 lub SRS 75 jak pokazano na rys. 1 i rys. 2

Kable układać w rowach kablowych na głębokości 0,6m. Całą trasę linii kablowej oznakować folią kablową koloru niebieskiego ułożoną min. 25cm nad kablem. Rowy wypełnić gruntem rodzimym ubijając go warstwami.

Kabel w ziemi należy oznakować opaskami typ Oki założonymi na kabel w odstępach co 10m. Oznaczniki opaskowe powinny zawierać trwałe oznaczenia:

- numer ewidencyjny kabla,
- rok ułożenia,
- typ i przekrój kabla.

Roboty kablowe w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego prowadzić ręcznie pod nadzorem właściciela istniejących sieci.

Przed zasypaniem kabli należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji tras przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

#### 4.4. Słupy wysięgniki i oprawy oświetleniowe.

Do budowy oświetlenia stosować słupy aluminiowe typ S-80SwPAL z wysięgnikami typ AL-Y/1r/W1,0/5/60, AL-Y/2r/90°/W1,0/5/60 oraz AL.-Y/1r/W1,5/5/60 f-my Elektromontaż Rzeszów lub inne o podobnych parametrach technicznych. Słupy posadzić na fundamentach betonowych prefabrykowanych typ F-150/200, które przed zakopaniem w ziemi należy zabezpieczyć powłokami bitumicznymi.

Projektowane oświetlenie należy wykonać w oparciu o oprawy oświetleniowe typ URBINO LED 51W lub inne o podobnych parametrach technicznych.

Oprawy na słupach zasilic przewodami YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> od złączy izolacyjnych bezpiecznikowych typ IZK-4 zlokalizowanych wewnątrz słupów oświetleniowych.

Słupy zlokalizować w miejscach jak zaznaczono na planie zagospodarowania rys. nr 1 i rys. 2.

#### 4.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową podstawową stanowią obudowy urządzeń elektroenergetycznych (szafa oświetleniowa, oprawy - wykonane w II klasie ochronności przeciwporażeniowej) oraz izolacja przewodów i kabli.

Od strony zasilania dodatkowym systemem ochrony od porażeń jest samoczynne wyłączanie zasilania w układzie TN-C. Będzie ono realizowane przez zastosowanie wkładek topikowych zarówno na zasilaniu obwodów oświetleniowych jak i przed każdą oprawą w słupie oświetleniowym.

Ochronie podlegają: słupy, wysięgniki rurowe oraz inne części metalowe aparatów i urządzeń mogące znaleźć się pod napięciem w przypadku uszkodzenia izolacji.

W celu zrealizowania dodatkowej ochrony od porażeń należy do słupów oświetleniowych doprowadzić uziemienie, którego wartość nie może przekroczyć  $10\Omega$ . Uziemienie wykonać bednarką FeZn 25x4 układaną w rowie równoległe z kablem zasilającym.

Wszystkie części metalowe (słupy, wysięgniki,) połączyć z przewodem „PEN”.

## 5 Uwagi końcowe.

Wszystkie roboty montażowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi a także zgodnie z przepisami bhp. Wszelkie prace na urządzeniach czynnych a także związane z podłączeniem urządzeń wybudowanych do sieci istniejącej należy wykonywać po uprzednim wyłączeniu napięcia i odpowiednim przygotowaniu miejsca pracy w porozumieniu z RE Sanok.

Po zakończeniu robót montażowych należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz rezystancji uziemień.

Należy dokonać inwentaryzacji przebiegu tras kablowych i lokalizacji słupów oświetleniowych przez uprawnionego geodetę.

mgr inż. JERZY LEWIŃSKI  
Upr. bud. wył. UIN-2-5345-17/88  
Upr. bud. projektowe E-132/01

mgr inż. Grzegorz Kosturski  
Uprawnienia Budowlane nr ew. PDK/0252/PW01.14  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w wytyczeniu linii i zakreśleniu strefy  
instalacji urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych



## OBLICZENIA TECHNICZNE.

### 1. Obliczenia mocy i dobór zabezpieczeń dla szafy SO-64/WO

Moc projektowanych opraw wynosi:

Oprawa URBINO LED 51W - 14 szt x 51W  $P_z = 714W$

Prąd obliczeniowy fazy L1

$$I_B = \frac{P_z}{U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{714}{230 \cdot 0,9} = 1,23A$$

Jako zabezpieczenie obwodowe w szafie oświetleniowej dobiera się bezpiecznik topikowy D01 4A gG 400V AC/250V,

Jako zabezpieczenie przyłącza w szafie kablowej dobiera się bezpiecznik topikowy WTNH00 16A gG 400V AC/250V,

Dobór zabezpieczenia pojedynczej oprawy

$$I_n \geq \frac{P_{op}}{U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{51}{230 \cdot 0,9} = 0,24A$$

Jako zabezpieczenie indywidualne oprawy dobiera się bezpiecznik topikowy D01 2A gG 400V AC/250V,

#### a) Spadek napięcia

Obliczenia przeprowadzono dla oprawy na słupie nr 14/SO-64/WO.

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot \sum P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U_{nf}^2} \text{ gdzie: } P, L \text{ wg schematu, } \gamma = 35 \text{ m}/\Omega \text{ mm}^2; s = 25 \text{ mm}^2; U_{nf} = 230V;$$

$$\Delta U_{\%} = 0,11\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,11\% < \Delta U_{\% \text{ dop.}} = 5\%$$

#### b) Obliczenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Zakładam zwarcie w słupie 14/SO-64/WO

Elementy obwodu zwarcia:

✓ transformator 15/04kV 160kVA;

$$R_T = 0,02\Omega \quad X_T = 0,04\Omega$$

✓ l. kablowa zasil. szafę ośw. - YAKY 4x35mm<sup>2</sup>

$$l_1 = 4m \quad R_1 = 0,0033\Omega \quad X_1 = 0,0004\Omega$$

✓ l. kablowa zasil. słupy ośw. - YAKY 4x25mm<sup>2</sup>

$$l_2 = 287m \quad R_2 = 0,328\Omega \quad X_2 = 0,0287\Omega$$

✓ przewód zasil. oprawę ośw. - YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>

$$l_3 = 15m \quad R_3 = 0,1090\Omega \quad X_3 = 0,0015\Omega$$

impedancja pętli zwarcia:

$$Z_s = 0,9\Omega$$

$$Z_z = 1,25 \times 0,9\Omega = 1,125\Omega$$

Warunek samoczynnego wyłączenia w układzie TN-C:  $Z_z \cdot I_a \leq U_0$  dla  $t \leq 5s$

Prąd zadziałania bezpiecznika D01 4A gG 400V AC/250V w czasie  $t \leq 5s$  odczytany z charakterystyki czasowo-prądowej wynosi  $I_a = 18,4A$

$$U_{obl} = I_a \times Z_z = 18,4A \cdot 1,125\Omega = 20,7V$$

20,7 V < 230V warunek jest spełniony.

## 2. . Obliczenia mocy i dobór zabezpieczeń dla szafy SO-63/WO

Moc projektowanych opraw wynosi:

Oprawa URBINO LED 51W - 3 szt x 51W  $P_z = 153W$

Prąd obliczeniowy fazy L1

$$I_B = \frac{P_z}{U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{153}{230 \cdot 0,9} = 0,74A$$

Jako zabezpieczenie obwodowe w szafie oświetleniowej dobiera się bezpiecznik topikowy D01 6A gG 400V AC/250V,

Dobór zabezpieczenia pojedynczej oprawy

$$I_n \geq \frac{P_{op}}{U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{51}{230 \cdot 0,9} = 0,24A$$

Jako zabezpieczenie indywidualne oprawy dobiera się bezpiecznik topikowy D01 2A gG 400V AC/250V,

### c) Spadek napięcia

Obliczenia przeprowadzono dla oprawy na słupie nr 3/SO-63WO.

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot \sum P \cdot L}{\gamma \cdot s \cdot U_{nf}^2} \text{ gdzie: } P, L \text{ wg schematu, } \gamma = 35 \text{ m}/\Omega \text{ mm}^2; s = 25 \text{ mm}^2; U_{nf} = 230V;$$

$$\Delta U_{\%} = 0,03\%$$

$$\Delta U_{\%} = 0,03\% < \Delta U_{\% \text{ dop.}} = 5\%$$

### d) Obliczenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Zakładam zwarcie w słupie 3/SO-63/WO

Elementy obwodu zwarcia:

✓ transformator 15/04kV 100kVA;

$$R_T = 0,035\Omega \quad X_T = 0,062\Omega$$

✓ l. kablowa zasilająca proj ZK3 + 1P YAKY 4x120 mm<sup>2</sup>

✓  $l_k = 760m$   $R_k = 0,18 \Omega$   $X_k = 0,076 \Omega$

✓ l. kablowa zasil. szafę ośw. - YKY 4x10mm<sup>2</sup>

$$l_1 = 4m \quad R_1 = 0,007\Omega \quad X_1 = 0,0004\Omega$$

✓ l. kablowa zasil. słupy ośw. - YAKY 4x25mm<sup>2</sup>

$$l_2 = 84m \quad R_2 = 0,096 \Omega \quad X_2 = 0,0084\Omega$$

✓ przewód zasil. oprawę ośw. - YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>

$$l_3 = 15m \quad R_3 = 0,1090 \Omega \quad X_3 = 0,0015\Omega$$

impedancja pętli zwarcia:

$$Z_s = 0,87\Omega$$

$$Z_z = 1,25 \times 0,87\Omega = 1,1\Omega$$

Warunek samoczynnego wyłączenia w układzie TN-C:  $Z_z \cdot I_a \leq U_o$  dla  $t \leq 5s$

Prąd zadziałania bezpiecznika D01 4A gG 400V AC/250V w czasie  $t \leq 5s$  odczytany z charakterystyki czasowo-prądowej wynosi  $I_a = 28,0A$

$$U_{obl} = I_a \times Z_z = 28,0A \times 1,1 \Omega = 30,8V$$

30,8 V < 230V warunek jest spełniony.

## Budowa oświetlenie ulicznego

mgr inż. **Grzegorz Kosturski**  
 ul. Główna 10, 62-800 Kalisz, tel. 71 6252/PWOL 14  
 e-mail: [grzegorz.kosturski@wp.pl](mailto:grzegorz.kosturski@wp.pl)  
 Zajmuję się projektowaniem i realizacją budowlanych  
 oraz instalacyjnych przedsięwzięć w zakresie: sieć,  
 instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych



## Informacja uzupełniająca do rysunków nr 1 i 2

Do opisów na rysunkach nr 1 i 2 wprowadzono korekty dotyczące oznaczenia szaf kablowych oraz numeracji projektowanych słupów oświetleniowych jak niżej:.

Rys nr 1

Lp	Nazwa elementu	Istniejące oznaczenie	Wprowadzona zmiana
1.	Szafa oświetleniowa	SO/WO	SO-63/WO
2.	Słup oświetleniowy	SO1	1/SO-63/WO
3.	Słup oświetleniowy	SO2	2/SO-63/WO
4.	Słup oświetleniowy	SO3	3/SO-63/WO

Rys nr 2

Lp	Nazwa elementu	Istniejące oznaczenie	Wprowadzona zmiana
1.	Szafa oświetleniowa	SO/WO	SO-64/WO
2.	Słup oświetleniowy	S1	1/SO-64/WO
3.	Słup oświetleniowy	S2	2/SO-64/WO
4.	Słup oświetleniowy	S3	3/SO-64/WO
5.	Słup oświetleniowy	S4	4/SO-64/WO
6.	Słup oświetleniowy	S5	5/SO-64/WO
7.	Słup oświetleniowy	S6	6/SO-64/WO
8.	Słup oświetleniowy	S7	7/SO-64/WO
9.	Słup oświetleniowy	S8	8/SO-64/WO
10.	Słup oświetleniowy	S9	9/SO-64/WO
11.	Słup oświetleniowy	S10	10/SO-64/WO
12.	Słup oświetleniowy	S11	11/SO-64/WO
13.	Słup oświetleniowy	S12	12/SO-64/WO
14.	Słup oświetleniowy	S13	13/SO-64/WO
15.	Słup oświetleniowy	S14	14/SO-64/WO

mgr inż. Grzegorz Kosturski  
Zawód: Budowlane inżynierstwo (PDI/0252/PWGF.14)  
projektowania i kierownictwo nadzoru budowlanego  
ograniczeń w specjalności: elektrycznej i zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

mgr inż. JERZY LEWIŃSKI  
Upn. bud. wyk. E-116-5346-17/88  
Upn. bud. projektowe E-132/01