

Egz. nr 1 - oryginał

Załącznik do decyzji  
znak WB.6740.1073.2020  
z dnia 15.06.2020

ProEM Piotr Majda  
ul. Bydgoska 45b, Zamość, 89-200 Szubin,  
tel. 883-381-216, 52-32-92-422; e-mail: piotr\_majda@wp.pl

## Projekt Budowlany

**Obiekt:** kategoria XXVI

**Temat:** Budowa linii kablowej nN 0,4 kV wraz z oświetleniem  
w msc. Trzemiętowo Kolonia, gm. Sicienکو  
- na terenie działek: 170, (obręb Trzemiętowo)  
(obręb Trzemiętowo - 0016, jednostka ewidencyjna Sicienکو - 040307\_2)

**Adres:** gmina: Sicienکو  
powiat: bydgoski  
województwo: kujawsko-pomorskie

**Branża:** Elektryczna

**Inwestor:** Gmina Sicienکو  
ul. Mrotecka 9  
86-014 Sicienکو

<b>Projektant:</b>	mgr inż. Piotr Majda uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. upr. KUP/0087/PWBE/17	12.12.2019 r.	mgr inż. Piotr Majda KUP/0087/PWBE/17 uprawnienia do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
<b>Sprawdził:</b>	inż. Andrzej Polkowski upr.bud. do proj. w spec. instalacyjnej w zakresie sieci instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. upr. WBPP-NB 7210/36/83	12.12.2019 r.	Upr. proj. WBPP-NB-7210/36/83 Upr. bud. KUP-V-7342/97 INSTALACJE I SIECI ELEKTROENERGETYCZNE

Projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Uzyskano 14.05.2020  
Piotr Majda

## 4.1. OPIS TECHNICZNY

### 4.1.1. OPIS OGÓLNY

Poniższa dokumentacja stanowi projekt budowlano-wykonawczy linii kablowej nN 0,4 kV wraz z oświetleniem w msc. Trzemiętowo Kolonia, gm. Sicienko.

### 4.1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI

Projekt został opracowany na podstawie:

- umowy zawartej z inwestorem,
- warunki ENEA Operator Sp. z o.o. nr 51488/2019/OD1/RR4 z dnia 14.10.2019 r.
- danych zebranych przez projektanta w terenie,
- mapy geodezyjnej w skali 1:500,
- wypisów z rejestru gruntów,
- przepisów techniczno-budowlanych i aktów normatywnych.

### 4.1.3. INWESTOR

Gmina Sicienko  
ul. Mrotecka 9, 86-014 Sicienko

### 4.1.4. OPIS BUDOWY

W celu wykonania projektowanego oświetlenia drogowego należy wybudować szafkę oświetleniową, latarnie drogowe i linię kablową niskiego napięcia. Granicę własności i eksploatacji urządzeń stanowią zaciski odpływowe w złączu kablowo - pomiarowym w kierunku szafki oświetleniowej. Złącze kablowo - pomiarowe objęte jest opracowaniem ENEA Operator Sp. z o.o.

Przebieg linii kablowej oraz lokalizację słupów oświetleniowych i szafki oświetleniowej pokazano na planie zagospodarowania terenu (rys. 1). Schematy 1 – kreskowe przedstawiono na rys. 2. W celu wykonania oświetlenia drogowego należy:

- z zaprojektowanego złącza kablowo - pomiarowego ZK1x-1P (objęte opracowaniem ENEA Operator Sp. z o.o.) wyprowadzić kabel YAKY 4x35 mm<sup>2</sup> do szafki oświetlenia ulicznego SOU, którą wyposażyc zgodnie z schematem 1 - kreskowym,
- z proj. SOU wyprowadzić linię kablową YAKY 4x35 mm<sup>2</sup> do projektowanych słupów oświetleniowych,
- Proj. szafka oświetleniowa SOU zabudować na dz. 170 przy proj. ZK1x-1P (opracowanie ENEA Operator Sp. z o.o.) - wykonać uziom prętowy – pręty uziemiające do uzyskania  $R \leq 30 \Omega$ . SOU wyposażyc zgodnie ze schematem 1 - kreskowym.

- Słup oświetleniowe SO-1/1 do SO-1/13 i SO-2/1 do SO-2/24 ustawić w pasie drogowym zgodnie z planem zagospodarowania terenu.

Zastosować słup stalowy ocynkowane lub aluminiowe o wysokości  $h=8\text{m}$  i grubości ścianki min. 4mm, stożkowe z trwałym oznaczeniem typu i roku produkcji. Zastosować wysięgniki ocynkowane lub aluminiowe długości 1,0m.

Słupy wyposażyc w złącze kablowe typu IZK-04 zgodnie z schematem 1 - kreskowym z podstawami bezpiecznikowymi 25A. Zastosować wkładki bezpiecznikowe 4A.

Wskazane na schemacie stanowiska uziemić. Wykonać uziemienie słupa z wykorzystaniem taśmy FeZn 30x4 mm z wykorzystaniem prętów stalowych ocynkowanych  $\varphi=18\text{ mm}$  lub 20 mm ułożyć na głębokości 1,0m pod powierzchnią gruntu, 1,0 m od słupa. Uziemienie robocze i ochronne wykonać jako wspólne.

**Rezystancja uziemienia wypadkowego  $R < 5,0 \Omega$ .**



W słupach przewód PEN połączyć ze słupem.

Połączenia śrubowe zakonserwować.

- Zastosować fundamenty prefabrykowane F150/200 o wymiarach 0,3x0,3x1,0m, który zabezpieczyć przez zastosowanie bitumicznych powłok ochronnych o właściwościach hydroizolacyjnych.
- W projekcie wykorzystano oprawę LED o mocy 55W i strumieniu świetlnym 6100 lm URBINO LED. Dopuszcza się zastosowanie innych opraw z modulem LED przy zachowaniu podstawowych parametrów świetlnych:
  - moc oprawy nie większa niż 55W,
  - strumień świetlny nie mniejszy niż 6000 lm,
  - temperatura barwowa 4000K,
  - zasilanie 220-240V, 50/60 Hz,
  - żywotność: 100 000h,
  - regulacja pochylenia: -15° do 15° co 5°,
  - IK 9, IP 66,
  - wbudowany reduktor mocy (obniżenie mocy o 50% w godz. 23-24:00 do 4-5:00) .
- od złącza kablowego IZK do oprawy zastosować przewód YKY 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

**Uwaga! Słup oznaczyć paskiem koloru zielonego. Opaski kablowe i tabliczki opisowe z paskiem w kolorze zielonym.**

Kabel układać w rowie kablowym na głębokości 1,0 m (na użytkach rolnych) i 0,7 m (poza użytkami rolniczymi - o ile uzgodnienia w projekcie nie stanowią inaczej) w temperaturze nie niższej niż -5°C, na 10 cm podsypce z piasku, przysypać 10-15 cm warstwą piasku. Przysypać warstwą ziemi rodzimej (do wysokości 25-35 cm powyżej kabla) na której ułożyć folię koloru niebieskiego. Folię i resztę wykopu zasypać ziemią do wyrównania terenu. Na kable, co 10m, założyć opaski kablowe z opisem – właściciel, typ i przekrój kabla, oznaczenie linii, napięcie i rok ułożenia. Wszystkie skrzyżowania, zbliżenia z innymi mediami wykonać w rurze koloru niebieskiego typu RHDPk-S 75. Przeciski pod drogą i wjazdami wykonać w rurze ochronnej RPP 75.

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać obowiązujące certyfikaty wystawione przez jednostki PCA lub równoważne jednostki z terenu UE.

#### 4.1.5. OCHRONA OD PORAŻEŃ

Zgodnie z warunkami przyłączenia, sieć elektroenergetyczna pracuje w układzie TN-C. Ochrona od porażenia realizowana jest jako szybkie samoczynne wyłączanie zasilania zarówno w złączach bezpiecznikowych w latarni, jak i przez zabezpieczenie topikowe w SOU. Dla projektowanych opraw jako ochronę przed dotykiem pośrednim (dodatkową) stosować obudowę izolacyjną (II klasa ochronności lub izolację równoważną). Zaprojektowano dodatkowe uziemienia punktu PEN słupów oświetleniowych (zgodnie z schematem 1 - kreskowym).

#### 4.1.6. UWAGI KOŃCOWE

Całość robót wykonać należy zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych cz. V – instalacje elektryczne”. Pracownicy wykonujący to zadanie powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje. W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu montażu, składowania materiału, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp. Od pracowników egzekwować stosowanie właściwych środków ochrony indywidualnej, t.j. odzieży, obuwia roboczego oraz właściwych narzędzi i sprzętu. Linię kablową oraz słupy oświetleniowe zgłosić do inwentaryzacji geodezyjnej.

Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić wszystkich właścicieli gruntów przez które przebiega ww. linia kablowa i uzgodnić z nimi termin wejścia na budowę. Wykonawca zobowiązuje się, po wykonaniu robót, doprowadzić każdą nieruchomość do stanu pierwotnego i niwelacji terenu lub wypłaty odszkodowania za ewentualne zniszczenia na podstawie protokołu sporządzonego komisyjnie z udziałem: przedstawiciela Inwestora, kierownika robót, oraz w przypadkach spornych rzeczoznawcy, a także osoby zgłaszającej wniosek o odszkodowanie.

mgr inż. Piotr Majda  
KUP/2017/WBE/17  
uprawnienia do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń  
..... elektrycznych i elektroenergetycznych .....  
(podpis projektanta)

inż. Andrzej Polkowski  
Upr. proj. WBPP-NB-7210/36/83  
Upr. bud. RGPI-V-7342/97  
INSTALACJE I SIECI  
..... ENERGETYCZNE I ELEKTROENERGETYCZNE .....  
(podpis sprawdzającego)

## 4.2. OBLICZENIA TECHNICZNE

- Napięcie linii nN – 0,23/0,4 kV,
- Długość odcinka – 2,28 km,
- Kabel: YAKY 4x35 mm<sup>2</sup>,
- st. transf. „Trzemiętowo 4” nr 41651,
- Układ sieci – TN-C.

### OBW. 1

- Moc przyłączeniowa (3-faz.)
- Współczynnik jednoczesności
- Moc obliczeniowa
- Współczynnik mocy
- Prąd obliczeniowy
- Prąd rozruchu
- Zabezpieczenie obwodu w SOU
- Zabezpieczenie oprawy w IZK
- Kabel
- System ochrony od porażeń
- Układ sieci

$P_p = 13 \times 55 \text{ W} = 715 \text{ W}$   
 $K_j = 1,$   
 $P_s = 0,7 \text{ kW},$   
 $\cos \varphi = 0,9,$   
 $I_s = 1,99 \text{ A},$   
 $I_r = 1,5 I_s = 2,98 \text{ A}$   
 $I_b = 10 \text{ A},$   
 $I_b = 4 \text{ A},$   
 YAKY 4x35mm<sup>2</sup> ( $I_{dd} = 118 \text{ A}$ ),  
 szybkie wyłączenie zasilania,  
 TN-C.

### OBW. 2

- Moc przyłączeniowa (3-faz.)
- Współczynnik jednoczesności
- Moc obliczeniowa
- Współczynnik mocy
- Prąd obliczeniowy
- Prąd rozruchu
- Zabezpieczenie obwodu w ZK
- Zabezpieczenie oprawy w IZK
- Kabel
- System ochrony od porażeń
- Układ sieci

$P_p = 24 \times 55 \text{ W} = 1320 \text{ W}$   
 $K_j = 1,$   
 $P_s = 1,3 \text{ kW},$   
 $\cos \varphi = 0,9,$   
 $I_s = 3,67 \text{ A},$   
 $I_r = 1,5 I_s = 5,5 \text{ A}$   
 $I_b = 10 \text{ A},$   
 $I_b = 4 \text{ A},$   
 YAKY 4x35mm<sup>2</sup> ( $I_{dd} = 118 \text{ A}$ ),  
 szybkie wyłączenie zasilania,  
 TN-C.

### 4.2.1 OCHRONA P.PORAŻENIOWA W UKŁADZIE TN-C - PĘTLA ZWARCIA

#### Parametry obwodu oświetleniowego nr 1:

transformator 63 kVA

- zabezpieczenie obw. oświetleniowego  $I = 10 \text{ A}$
- $I_w$  dla czasu zadziałania  $t > 5 \text{ s} - k = 2,5, I_w = 2,5 \times 10 = 25 \text{ A}$

stacja transformatorowa – IZK–

YAKY 4x35mm<sup>2</sup>,  $l=114 \text{ m} + \text{Al } 4 \times 50 \text{ mm}^2$ ,  $l=355 \text{ m} + \text{YAKY } 4 \times 35 \text{ mm}^2$ ,  $l=784 \text{ m}$

Wyznaczenie  $Z_Q$

$$R_Q \approx 0, X_Q \approx Z_Q = 1,8 \text{ m}\Omega$$

Wyznaczenie  $Z_T$  dla transformatora 63 kVA

$$R_T = 53,2 \text{ m}\Omega, X_T = 114,2 \text{ m}\Omega$$

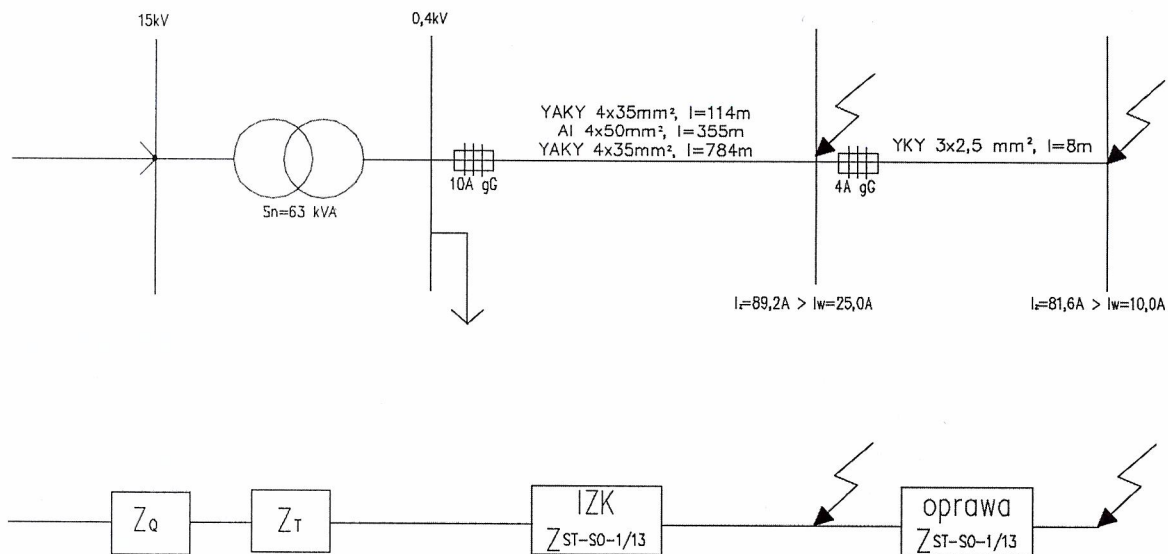


Wyznaczenie  $Z_{ST-ZK}$  dla liniiYAKY 4x35mm<sup>2</sup>, l=114m + Al 4x50mm<sup>2</sup>, l=355m + YAKY 4x35mm<sup>2</sup>, l=784m

$$I_z = \frac{U_f \cdot 0,8}{Z_k} = \frac{230 \cdot 0,8}{2,064} = 89,2A > I_w = 25,0 A \text{ warunek spełniony}$$

Wyznaczenie  $Z_{ST-SO1/13}$  dla linii YAKY 4x35mm<sup>2</sup>, l=114m + Al 4x50mm<sup>2</sup>, l=355m + YAKY 4x35mm<sup>2</sup>, l=784m + YKY 3x2,5 mm<sup>2</sup>, l=8m

$$I_z = \frac{U_f \cdot 0,8}{Z_k} = 2,2557 = 81,6A > I_w = 10,0 A \text{ warunek spełniony}$$

**Parametry obwodu oświetleniowego nr 2:**

transformator 63 kVA

- zabezpieczenie obw. oświetleniowego  $I = 10 A$
- $I_w$  dla czasu zadziałania  $t > 5 s$  –  $k = 2,5$ ,  $I_w = 2,5 \times 10 = 25A$

stacja transformatorowa – IZK–

YAKY 4x35mm<sup>2</sup>, l=114m + Al 4x50mm<sup>2</sup>, l=355m + YAKY 4x35mm<sup>2</sup>, l=1496mWyznaczenie  $Z_Q$ 

$$R_Q \approx 0, X_Q \approx Z_Q = 1,8 m\Omega$$

Wyznaczenie  $Z_T$  dla transformatora 63 kVA

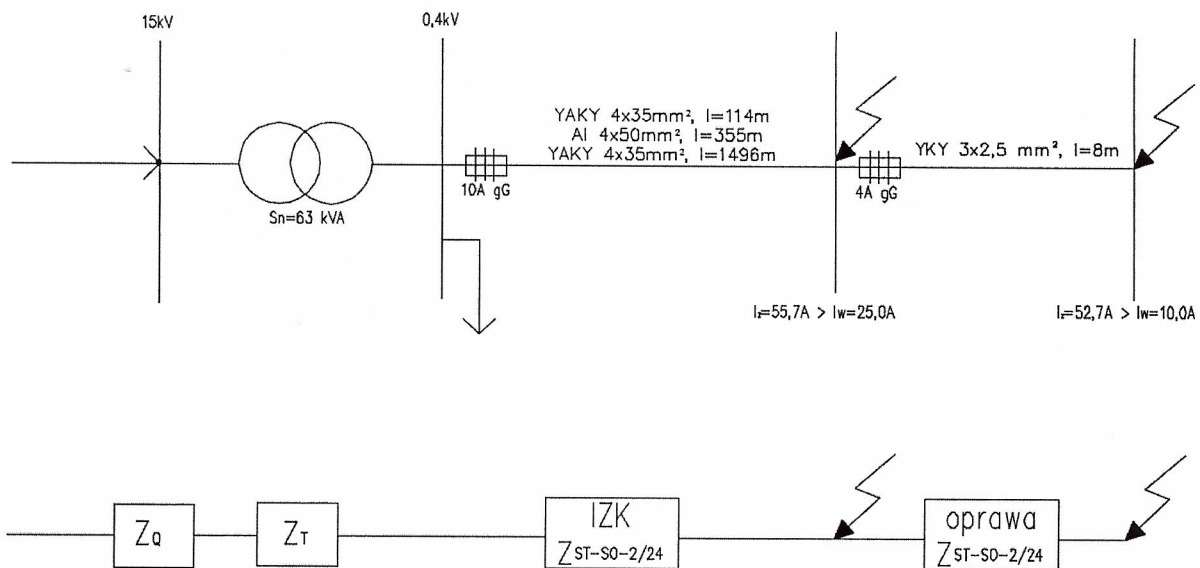
$$R_T = 53,2 m\Omega, X_T = 114,2 m\Omega$$

Wyznaczenie  $Z_{ST-ZK}$  dla liniiYAKY 4x35mm<sup>2</sup>, l=114m + Al 4x50mm<sup>2</sup>, l=355m + YAKY 4x35mm<sup>2</sup>, l=1496m

$$I_z = \frac{U_f \cdot 0,8}{Z_k} = \frac{230 \cdot 0,8}{3,3009} = 55,7A > I_w = 25,0 A \text{ warunek spełniony}$$

Wyznaczenie  $Z_{ST-SO2/24}$  dla linii YAKY 4x35mm<sup>2</sup>, l=114m + Al 4x50mm<sup>2</sup>, l=355m + YAKY 4x35mm<sup>2</sup>, l=1496m + YKY 3x2,5 mm<sup>2</sup>, l=8m

$$I_z = \frac{U_f \cdot 0,8}{Z_k} = \frac{230 \cdot 0,8}{3,493} = 52,7A > I_w = 10,0 A \text{ warunek spełniony}$$



#### 4.2.2. SPADEK NAPIĘCIA

Obw. 1 - Spadek napięcia od SOU do SO 1/13:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot l \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \underline{\underline{0,15\%}}$$

Obw. 2 - Spadek napięcia od SOU do SO 2/24:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot l \cdot P}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \underline{\underline{0,53\%}}$$

mgr inż. Piotr Majda  
KUR. 1000/17  
uprawnienia do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności elektrycznej w zakresie  
sieci energetycznych i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
.....  
(podpis projektanta)

mgr inż. Andrzej Nowicki  
Upr. proj. WBE-NS-7210/36/83  
Upr. bud. RGPI-V-7342/87  
INSTALACJE I SIECI  
ENERGETYCZNE BEZ OGRANICZEN  
.....  
(podpis sprawdzającego)