

## **PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**

- Inwestor: Gmina Pińczów  
ul. 3-ego Maja 10  
28-400 Pińczów
- Nazwa inwestycji: Budowa drogi gminnej klasy D - ulica Malinowa w km 0+000,00 - km 0,112,43 w Pińczowie w ramach zadania pn. : „Budowa ulicy Malinowej w Pińczowie (etap I odc. dł. 115m)” – Projekt budowlano-wykonawczy przyłącza oświetlenia ulicznego.
- Adres inwestycji: dz. nr 190/4, 191/4, 192/3, 193/3, jedn. ewid. 260804\_4 Pińczów, obr. 04 Pińczów,  
dz. nr 1/2, 3/12, 4/10, 5/12, 345/1, 345/2, jedn. ewid. 260804\_4 Pińczów, obr. 11 Pińczów,  
gmina Pińczów, powiat pińczowski, województwo świętokrzyskie.
- Stadium: projekt budowlano-wykonawczy
- Projektant: mgr inż. Bogusław Nogieć  
uprawnienia nr 104/97  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji, urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych bez ograniczeń.
- Opracowanie: mgr inż. Marta Markuś-Mazela
- Projektant: mgr inż. Zbigniew Leśniak  
uprawnienia nr MAP/0052/PBE/18  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji, urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych bez ograniczeń.

Kraków, styczeń 2021 r.

## ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

### Część opisowa

Strona tytułowa

Zawartość projektu

Projekt budowlano-wykonawczy - część opisowa

1. Wstęp
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Projektowana budowa oświetlenia ulicznego
5. Podstawowe parametry projektowanego zadania
6. Obliczenia
7. Uwagi końcowe
8. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

### Załączone dokumenty

1. Oświadczenie projektanta branży elektrycznej
2. Oświadczenie sprawdzającego branży elektrycznej
3. Kopia uprawnień i zaświadczenia MOIIB projektanta
4. Kopia uprawnień i zaświadczenia MOIIB sprawdzającego
5. Warunki przyłączenia

### Część rysunkowa

- E1. Mapa zagospodarowania terenu 1:500
- E2. Schemat ideowy oświetlenia ulicznego

## PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY - CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. WSTĘP

W miejscowości Pińczów przy ul. Malinowej na działkach nr 345/2, 4/10, 3/12, 1/2, 193/3, 192/2, 191/4, 190/4, obręb 11 Pińczów projektuje się zagospodarowanie terenu, w skład którego wchodzi projekt oświetlenia ulicznego. Projekt został opracowany na zlecenie Gminy Pińczów.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Dokumentację opracowano na podstawie:

- zlecenie Inwestora,
- warunki techniczne przyłączenia nr 20-I4/WP/04270,
- mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 500,
- obowiązujących norm, przepisów, zarządzeń i rozporządzeń PGE Dystrybucja S.A..

### 3. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejszym opracowaniem objęty jest projekt wykonawczy budowy oświetlenia ulicznego przy ul. Malinowej w Pińczowie.

### 4. PROJEKTOWANA BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO

#### a. Stan istniejący

Przy ul. Malinowej w Pińczowie znajduje się infrastruktura elektroenergetyczna nN należąca do PGE Dystrybucja S.A. Na działce nr 5/12 znajduje się słup nr 8 linii Pińczów Wiosenna (stacja zasil. nr 1229 Pińczów WIOSENNA), z którego zostanie wykonane zasilanie projektowanego oświetlenia ulicznego.

#### b. Charakterystyka obiektu

Projektowane oświetlenie uliczne realizowane będzie poprzez 4 stanowiska słupowe z oprawami oświetleniowymi 48W. Sumaryczna moc pobierana jest mniejsza niż 1kW ( $P_i=0,19kW$ ) i stąd zostaje przyjęta moc przyłączeniowa  $P_p$  o wielkości 1kW. Projektowana sieć kablowa oświetleniowa 1-fazowa nN YAKY 0,6/1kV 5x10 mm<sup>2</sup> posiada długość całkowitą 108/118 m. Zasilanie należy wykonać zgodnie ze schematem ideowym zasilania oświetlenia ulicznego (*rysunek E2*). Zasilanie następuje z projektowanej szafy sterowania oświetleniem ulicznym (SON) zlokalizowanej przy złączu pomiarowym na słupie nr 8 w linii nN Pińczów Wiosenna (stacja zasilająca 1229 Pińczów WIOSENNA). Szafę sterowniczą należy wyposażyć w zegar astronomiczny. Obwód oświetleniowy zabezpieczony zostaje wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym B6A. *Przyłącze kablowe elektroenergetyczne nN jak i zestaw złączowo-pomiarowy projektuje i wykonuje PGE Dystrybucja S.A.*

#### c. Parametry sieci

Sieć z której wykonane jest przyłącze pracuje w układzie TN-C.

Ochrona przed porażeniem: samoczynne szybkie wyłączenie zasilania.

#### d. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako system ochrony przed porażeniem przyjęto szybkie wyłączenie w układzie sieci TN-C. Zgodnie z obowiązującymi przepisami dopuszczalny czas wyłączenia nie może przekroczyć 5 sekund. Warunkiem szybkiego wyłączenia jest spełnienie nierówności określonej przez wzór:

$$Z_s \times I_a \leq U_0 \quad \text{gdzie:}$$

$Z_s$  – impedancja pętli zwarcia

$J_a = k \times J_b$  - wartość prądu zapewniająca szybkie wyłączenie

$U_0$  – napięcie między przewodem skrajnym, a ziemią.

e. Ochrona odgromowa

Ochrona odgromowa realizowana będzie przez zainstalowanie na słupie, z którego odgałęzia się projektowana linia oświetlenia ulicznego ogranicznika przepięć typu BOP-0,5/5kA (1szt.). Sprawdzić rezystancję uziemienia, która powinna wynosić poniżej 10Ω. Protokół z pomiaru przekazać Inwestorowi.

f. Zasilanie obiektu

Projektowane oświetlenie uliczne zasilane zostaje z projektowanej szafy sterowania oświetleniem SON, która będzie się znajdować obok złącza pomiarowego na słupie nr 8 w linii nN Pińczów Wiosenna. Linia kablowa zasilająca szafę sterowania oświetleniem SON z zestawu pomiarowego wykonana jest kablem YAKY 5x10mm<sup>2</sup>. Z szafy SON wyprowadzony zostaje obwód kablowy YAKY 0,6/1kV 5x10mm<sup>2</sup> w stronę czterech stanowisk oświetleniowych, gdzie zabezpieczenie obwodu stanowi wyłącznik nadmiarowo-prądowy 6A o charakterystyce B. Oświetlenie sterowane będzie zegarem cyfrowym astronomicznym z dwoma zestykami zabudowanym w szafie SON. Dodatkowo zostaje wprowadzone sterowanie ręczne, które umożliwia wyłączenie oświetlenia ulicznego niezależnie od zegara astronomicznego. Lokalizacja zgodnie z projektem zagospodarowania terenu (rysunek E1).

g. Budowa oświetlenia ulicznego

Szafa oświetlenia ulicznego SON

Szafa sterowania oświetleniem ulicznym SON wyposażona zostaje w system uziemiający dla szyn PE i N. W tym celu przy szafie SON, obok trasy linii kablowej wybudować należy uziom z elementów pionowych prętowych połączonych pomiędzy sobą uziomem poziomym wykonanym z bednarki ocynkowanej. Dla budowy elementów pionowych zostają wykorzystane pręty ocynkowane ogniowo o średnicy 18 mm. Są to pręty wielosegmentowe o długości 1,3 m łączone metodą na wcisk w trakcie pograżania w ziemi. Uziomy poziome powierzchniowe do połączeń z prętami wykonać należy bednarką stalową ocynkowaną ogniowo o przekroju 40x5 mm ułożoną na głębokości 0,8 m. Podejście do szyn PE i N wykonać bednarką ocynkowaną 25x4 mm. Uziemienie winno spełniać warunek  $R_u \leq 5 \Omega$ . Uziemienie dla słupa oświetleniowego końcowego wykonać należy jak wyżej i spełniając warunek  $R_u \leq 10 \Omega$ .

Projektowany kabel:

Projektowany kabel ziemny YAKY 0,6/1kV 5x10 mm<sup>2</sup> na odcinku od szafy sterowania oświetleniem SON do projektowanych stanowisk słupowych oświetleniowych układać należy w rowie kablowym na głębokości 70 cm w otulinie z piasku drobnoziarnistego 2x10 cm. Przy skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem terenu oraz pod nawierzchnią ciągów pieszych obowiązują osłony rurowe DVK 50 mm. Nad kablem w odległości około 30 cm położyć pas folii kablowej niebieskiej o szerokości 40 cm. Oznakowania kablowe wykonać opaskami PCW z treścią uzgodnioną z Inwestorem.

#### Projektowane oprawy oświetlenia ulicznego:

Dla stanowisk oświetlenia ulicznego zostają zaprojektowane oprawy typu Cuddle 48W 4000K DW oraz złącza słupowe TB-1 z wkładkami topikowymi D01 gG2A. Oprawy na słupach zabudowane zostają na wysięgnikach WR-15/1/1,0/5.

Konstrukcja opraw wykonana jest z aluminium z zabezpieczeniem anodowanym posiadającym właściwości antykorozyjne. Każda oprawa wyposażona jest w 24 diody LED oraz układ optyczny z soczewką z PMMA. Oprawa posiada stopień ochrony IP66. Temperatura barwy światła wynosi 4000K (barwa ciepła). Oprawy przystosowane są do pracy w temperaturach od -40°C do +55°C. Do słupów zostaje wciągnięty przewód YDY 450/750V 2x1,5mm<sup>2</sup>.

*Dopuszcza się w porozumieniu z Inwestorem i przy akceptacji Projektanta, a także po dokonaniu obliczeń sprawdzających zmianę ilości słupów i zastosowanie opraw o innej mocy.*

#### Projektowane słupy oświetleniowe:

Słupy winny posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta, zachowywać zgodność z normą PN-IEC w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Dla stanowisk oświetleniowych zaprojektowane zostały słupy aluminiowe SAL-80K jednoelementowe o wysokości 8 m, cylindryczne, stożkowe bez szwu, o grubości ścianki 3,5 mm, ocynkowane obustronnie na fundamentach prefabrykowanych betonowych B-71. Do wyposażenia słupów wchodzi komplet ocynkowanych elementów złącznych (nakrętki i podkładki) oraz kapturki tworzywa sztucznego. Słupy oświetleniowe wykonać w kolorze INOX. Powłoki cynkowania wykonać zgodnie z normą EN ISO 1461. Latarnie zasilć kablem ziemnym YAKY 5x10 mm<sup>2</sup> od istniejącego słupa nr 8 linii niskiego napięcia przy ul. Malinowej. Słup ten zasilany jest ze stacji transformatorowej nr 1229 Pińczów WIOSENNA. Słupy latarni połączyć z przewodem ochronno-neutralnym, który przy słupie krańcowym uziemić (rezystancja uziemienia ostatniego słupa poniżej 5Ω).

Malowanie słupa do wysokości 0,5 m wykonać elastomerem. Do wysokości 2,5 m od podstawy słupa nanieść należy farbę anty graffiti i anty plakat. Na pokrywie słupa umieścić tabliczkę ostrzegawczą „uwaga urządzenie elektryczne”. Nadruk z numerem słupa i obwodu umieścić od strony ulicy/alejki na wysokości 1,6 m. Przy odbiorze robót wymagane będą dla słupów raporty wytrzymałości dla strefy wiatrowej miasta Pińczów. Na każdym słupie musi być umieszczona tabliczka znamionowa z podanym typem słupa, datą produkcji i nazwą producenta.

Całość prac wykonać zgodnie z rysunkami załączonymi do opracowania.

#### **5. PODSTAWOWE PARAMETRY PROJEKTOWANEGO ZADANIA**

<i>ZPSO ROSA – Cuddle 48W 4000K DW</i>	<i>4szt.</i>
<i>Wysięgnik aluminiowy WR-15/1/1,0/5</i>	<i>4szt.</i>
<i>Typ projektowanych linii kablowych</i>	<i>YAKY 5x10 mm<sup>2</sup>, dł. 108/118m;</i>
<i>Słupy oświetleniowe SAL-80K</i>	<i>4szt.</i>
<i>Fundamenty betonowy B71</i>	<i>4 szt.</i>
<i>Szafa oświetlenia ulicznego z wyposażeniem</i>	<i>1 kpl</i>
<i>Ogranicznik przepięć BOP-0,5/5kA</i>	<i>1szt.</i>

## 6. OBLICZENIA

### **Zestawienie mocy przyłączeniowej**

Przyłącze: 1kW

$$1,0 \cdot 1 = 1 \text{ kW}$$

$k_i$  – współczynnik jednoczesności określony dla 4 punktów świetlnych wynosi 1,0

Moc przyłączeniowa przyłącza nr 1:  $P_p = 1 \text{ kW}$

### **Dobór zabezpieczenia w szafie sterowania oświetleniem ulicznym**

Prąd obliczeniowy określony zostaje z zależności:

$$I_B = \frac{P_p \cdot 10^3}{U \cdot \cos \varphi}$$

gdzie:  $\tan \varphi = 0,4 \rightarrow \cos \varphi > 0,93$  i założony 0,97 jest zgodny z wytycznymi Dystrybutora

Przyłącze nr 1:

$$I_B = \frac{1,0 \cdot 10^3}{230 \cdot 0,97} = 4,5 \text{ A}$$

Zabezpieczenie stanowić będzie wyłączniki nadmiarowo-prądowe 6A.

Projektowany kabel YAKY 0,6/1kV 5x10mm<sup>2</sup> posiada przy ułożeniu w ziemi i w osłonach rurowych obciążalność długotrwałą  $I_z = 40,0 \text{ A}$

Wymagane warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$4,5 \text{ A} \leq 6,0 \text{ A} \leq 40,0 \text{ A}$$

oraz

$$I_2 = 1,6 \cdot I_n \leq 1,45 \cdot I_z$$

$$9,6 \leq 58,0 \text{ A}$$

Oba warunki są spełnione.

### **Sprawdzenie przekroju żył projektowanego kabla ze względu na dopuszczalny spadek napięcia**

$$\Delta U_{\%1-11} = \sum \left( \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma_{Al} \cdot S \cdot U^2} \right)$$

Szafa SSO – słup nr 1  $(100 \cdot 4 \cdot 48 \cdot 32) / (35 \cdot 10 \cdot 400^2) = 0,003\%$

słup nr 1 – słup nr 2  $(100 \cdot 3 \cdot 48 \cdot 32) / (35 \cdot 10 \cdot 400^2) = 0,002\%$

słup nr 2 – słup nr 3  $(100 \cdot 2 \cdot 48 \cdot 39) / (35 \cdot 10 \cdot 400^2) = 0,001\%$

słup nr 3 – słup nr 4  $(100 \cdot 1 \cdot 48 \cdot 26) / (35 \cdot 10 \cdot 400^2) = 0,001\%$

razem 0,008%, spadek napięcia zgodny z normą.

### **Sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim**

Ze względu na brak możliwości określenia metodą obliczeniową wielkości impedancji pętli zwarciowej w miejscu przyłączenia przyjęto do obliczeń wartość impedancji  $Z_s = 1,0 \Omega$ .

Po wykonaniu robót wymagane są powykonawcze badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowych dodatkowych – samoczynne wyłączenie. Wymagane jest też badanie izolacji odcinków linii kablowej oświetleniowej.

Dane linii kablowej nN relacji istniejący słup – projektowany słup końcowy oświetleniowy nr 4:  
kabel YAKY-0,6/1kV 5x10 mm<sup>2</sup> – długość l=129 m

- Rezystancja linii kablowej:

$$R_k = \frac{2 \cdot l}{\gamma_{Al} \cdot s} = \frac{2 \cdot 129}{35 \cdot 10} = 0,7371 \Omega$$

- Reaktancja linii kablowej:

$$X_k = 2 \cdot x' \cdot l = 2 \cdot 0,08 \cdot 0,129 = 0,0206 \Omega$$

- Impedancja linii kablowej:

$$Z_{K1} = \sqrt{R_K^2 + X_K^2} = \sqrt{0,7371^2 + 0,0206^2} = 0,7374 \Omega$$

Impedancja obliczeniowa pętli zwarcia:

$$Z_{TK} = (Z_T + Z_K) = 1,25 \cdot (1,0 + 0,7374) = \mathbf{2,1718 \Omega}$$

Spodziewany prąd przy zwarciu na ostatnim projektowanym słupie oświetleniowym nr 4 wynosi:

$$I = \frac{U_0}{Z_{TP3}} = \frac{230}{2,1718} = \mathbf{105,9A}$$

Obliczenia przy zagrożeniu porażeniem na stanowisku słupowym końcowym nr 4:

Zabezpieczenie obwodu stanowić będą wyłączniki nadmiarowo-prądowe 6A zabudowane w szafie oświetlenia ulicznego.

Prąd wyłączający dla wyłącznika dla t<sub>w</sub> 0,2 [s] wynosi I<sub>a</sub> = 30 A

Warunek skuteczności ochrony:

$$Z_{ZK} \times I_a < U_0 \Rightarrow 2,1718 \times 30 < 230 \Rightarrow 65,2 \text{ V} < 230,0 \text{ V} \quad \mathbf{\text{warunek jest zachowany.}}$$

## 7. UWAGI KOŃCOWE

- Całość prac prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, w koordynacji z pracami innych branż.
- Na nowych przewodach i oprawach nanieść trwałe oznaczenia o treści uzgodnionej z Inwestorem
- Należy wykonać inwentaryzację geodezyjną przewodów ułożonych w ziemi.
- Po wykonaniu prac należy przeprowadzić niezbędne pomiary

## 8. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Inwestor: Gmina Pińczów  
ul. 3-ego Maja 10  
28-400 Pińczów

Nazwa inwestycji: Budowa drogi gminnej klasy D - ulica Malinowa w km 0+000,00 - km 0,112,43 w Pińczowie w ramach zadania pn. : „Budowa ulicy Malinowej w Pińczowie (etap I odc. dł. 115m)” – Projekt budowlano-wykonawczy przyłącza oświetlenia ulicznego.

Adres inwestycji: dz. nr 190/4, 191/4, 192/3, 193/3, jedn. ewid. 260804\_4 Pińczów, obr. 04 Pińczów,  
dz. nr 1/2, 3/12, 4/10, 5/12, 345/1, 345/2, jedn. ewid. 260804\_4 Pińczów, obr. 11 Pińczów,  
gmina Pińczów, powiat pińczowski, województwo świętokrzyskie.

Stadium: projekt budowlano-wykonawczy

Projektant: mgr inż. Bogusław Nogieć  
uprawnienia nr 104/97  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji, urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych bez ograniczeń.

Opracowanie: mgr inż. Marta Markuś-Mazela

Projektant: mgr inż. Zbigniew Leśniak  
uprawnienia nr MAP/0052/PBE/18  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji, urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych bez ograniczeń.

Kraków, styczeń 2021 r.

## **Część opisowa dla BiOZ.**

### **1. Zakres robót:**

- budowa linii kablowej oświetleniowej nN o łącznej długości 118 m.
- montaż 4 stanowisk słupowych oświetleniowych.

### **2. Kolejność realizacji robót:**

- ustalenie przebiegu tras linii kablowej oświetleniowej.
- zabezpieczenie miejsca prac.
- wykonanie wykopów wąsko-przestrzennych.
- wykonanie wykopów pod fundamenty prefabrykowane.
- montaż fundamentów i słupów oświetleniowych z wcześniej zabudowanymi oprawami i wciągniętym przewodem kabelkowym.
- ułożenie kabli nN.
- wprowadzenie kabli nN do słupów.
- montaż szafy oświetleniowej SON.
- odbiór robót zanikających wraz z pracami inwentaryzacyjnymi.
- zasypanie rowów kablowych i prace naprawcze.
- prace porządkowe.
- prace łączeniowe, pomiary elektryczne i włączenie napięcia.

### **3. Wykaz elementów zagrożenia działki lub terenu, które mogą stworzyć zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:**

- nie dotyczy.

### **4. Wykaz przewidywanych zagrożeń przy realizacji robót budowlanych**

- zagrożenie wpadnięcia do rowów kablowych.
- inne uzbrojenie podziemne terenu.
- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym podczas prac łączeniowych.

### **5. Wykaz środków technicznych dla ograniczenia zagrożeń przy realizacji robót budowlanych:**

- miejsca wykopów wygrodzić folią ostrzegawczą i wykonać kładki dla pieszych.
- wykopy przy innym uzbrojeniu podziemnym wykonywać wyłącznie ręcznie.
- stosować wyłącznie atestowane specjalistyczne narzędzia.

### **6. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót:**

- przeszkolenie na stanowisku pracy.
- wskazanie konkretnych zagrożeń występujących na stanowisku pracy.
- określenie zasad prowadzenia prac przy innym uzbrojeniu podziemnym.
- określenie zasad prowadzenia prac przy czynnych urządzeniach elektrycznych.
- wskazanie środków technicznych i organizacyjnych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia, a w tym zapewniającą bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

### **7. Uwaga końcowa:**

Kierownik budowy przygotowuje plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwany dalej planem BIOZ zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.