

## Spis treści

1. Dokumentacja prawna.....	3
1.1. Podstawa prawna .....	3
1.2. Zgody właścicieli działek. ....	3
2. Zakres opracowania. ....	4
3. Obliczenia wymaganych parametrów oświetlenia jezdni. ....	4
4. Rozbudowa sieci oświetleniowej zasilanej ze stacji transformatorowej nr 30083 „Zagórnik Biadasów”. ....	5
4.1. Montaż opraw oświetleniowych. ....	5
4.2. Ochrona przeciwporażeniowa. ....	5
4.3. Ochrona przepięciowa. ....	5
4.4. Oznaczenie projektowanej sieci oświetlenia ulicznego. ....	5
5. Rozbudowa sieci oświetleniowej zasilanej ze stacji transformatorowej nr 30132 „Zagórnik Kościół”.....	6
5.1. Montaż opraw oświetleniowych. ....	6
5.2. Ochrona przeciwporażeniowa. ....	6
5.3. Ochrona przepięciowa. ....	6
5.4. Oznaczenie projektowanej sieci oświetlenia ulicznego. ....	6
6. Budowa kablowej sieci oświetlenia przejścia dla pieszych zasilanej ze stacji transformatorowej nr 30132 „Zagórnik Kościół”. ....	6
6.1. Układ zasilania i sterowania projektowaną siecią oświetlenia przejścia dla pieszych.....	7
6.2. Wytyczne dotyczące budowy sieci kablowych .....	7
6.3. Ochrona przepięciowa. ....	8
6.4. System ochrony przeciwporażeniowej. ....	8
6.5. Oznaczenie oświetlenia przejść dla pieszych. ....	9
7. Obliczenia. ....	10
7.1. Bilans mocy.....	10
7.2. Dobór zabezpieczenia oprawy oświetleniowej.....	10
7.3. Dobór zabezpieczenia obwodowego. ....	10
7.4. Spadek napięcia w sieci oświetleniowej.....	10
8. Uwagi ogólne. ....	11
9. Zestawienie podstawowych materiałów.....	12
INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....	14

### Rysunki:

Rys. nr 1/1 Projekt zagospodarowania terenu

Rys. nr 1/2 Projekt zagospodarowania terenu

Rys. nr 1/3 Projekt zagospodarowania terenu

Rys. nr 2/1 Schemat zasilania obwodu oświetleniowego ze stacji nr 30083 Zagórnik  
Biadasów

Rys. nr 2/2 Schemat zasilania obwodu oświetleniowego ze stacji 30132 Zagórnik Kościół

Rys. 3 Profil zbliżenia i skrzyżowania elementów projektowanej sieci oświetleniowej z drogą  
gminną

## **1. Dokumentacja prawna.**

### **1.1. Podstawa prawna**

Podstawę prawną niniejszego projektu stanowią:

- a) Zlecenie Inwestora,
- b) Warunki przyłączenia WP/024538/2018/O06R03 z dnia 22.03.2018 .
- c) Pismo TAURON Dystrybucja S.A. TD/OBB/OMP 2018-03-23/0000012 z dnia 22.03.2018
- d) aktualizacja mapy sytuacyjno-wysokościowej, skala 1:500,
- e) mapa ewidencyjna gruntów,
- f) wypis z rejestru gruntów,
- g) Normy PN i N SEP,
- h) Standardy Techniczne Urządzeń Elektroenergetycznych TAURON-Dystrybucja S.A.,

### **1.2. Zgody właścicieli działek.**

Inwestor uzyskał pisemne zgody właścicieli działek na rozbudowę sieci oświetleniowej.

## 2. Zakres opracowania.

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa istniejących sieci oświetleniowych polegająca na zabudowaniu opraw oświetleniowych na istniejących słupach, na których są już zawieszone przewody sieci oświetleniowe oraz wybudowaniu kablowej sieci oświetlenia przejścia dla pieszych.

Inwestycja obejmuje sieci oświetleniowe zasilane ze stacji transformatorowych:

- a) nr 30083 „Zagórnik Biadasów” obwód „Oświetlenie uliczne kier. Inwałd/Kościół”.  
Montaż 6 nowych opraw LED 59W, II klasa ochronności.  
Wymiana 1 oprawy sodowej na oprawę LED 59W, II klasa ochronności.
- b) nr 30132 „Zagórnik Kościół” obwód „Oświetlenie uliczne”. Układ sieci TN-C.  
Montaż 5 nowych opraw LED 59W, II klasa ochronności.  
Montaż dwóch słupów oświetlenia przejścia dla pieszych z oprawami LED 45W i 80W.

**Zawarte na rys. nr 1/x i 2/x opisy dotyczące przebudowy sieci elektroenergetycznej 0,4kV (wymiana i zmiana lokalizacji słupów) nie dotyczą tego projektu.**

**Projekt przebudowy sieci elektroenergetycznej jest ujęty w osobnym opracowaniu.**

## 3. Obliczenia wymaganych parametrów oświetlenia jezdni.

Wybrana klasa oświetleniowa jezdni **P3(jezdnia), P4(chodnik)**.

### Dobór opraw oświetleniowych i ich rozmieszczenie.

Uzyskanie wymaganych parametrów oświetlenia drogi wymaga zastosowania:

- a) słupów o wysokości 8m rozmieszczonych co 35m-40m,
- b) wysięgników o długości 1,0m i kącie  $10^\circ$ .
- c) opraw o wyselekcjonowanej optyce rozsyłu światła i współczynniku ochrony od czynników zewnętrznych IP66.

Obliczenia parametrów oświetlenia wykonano w oparciu o oprawy oświetleniowe:  
LENA LIGHTING S.A. 635762 CORONA STREET LED 59W 7750lm II kl.  
IP66 740 SP10kV.

Zastosowanie zamiennych opraw wymaga przeprowadzenia obliczeń i wykazania, że zostaną uzyskane wymagane parametry oświetlenia dla klasy P3(jezdnia), P4(chodnik).

Do obliczeń przyjęto współczynniki konserwacji 0,8.

Wyniki obliczeń dla jezdni

	Jezdnia (P3)		Chodnik (P4)	
Długość przęsła	$E_m(lx)$	$E_{min}(lx)$	$E_m(lx)$	$E_{min}(lx)$
Wyniki wymagane	$\geq 7,50$ $\leq 11,25$	$\geq 1,50$	$\geq 5,00$ $\leq 7,50$	$\geq 1,00$
Przęsło 40	8,52	2,37	5,78	2,53
ocena	<b>Ok.</b>	<b>Ok.</b>	<b>Ok.</b>	<b>Ok.</b>

### UWAGA 1.

**Wymagania stawiane oprawą oświetleniową przez Inwestora.**

- a) **Oprawa musi być wyposażona w okablowane gniazdo NEMA 5/7 pin w standardzie ANSI C136.41 umożliwiające montaż sterownika zapewniającego komunikację i sterowanie oprawą za pomocą systemu zarządzania oświetleniem ulicznym.**
- b) **Minimalna ochrona oprawy 10 kV.**
- c) **Znamionowe napięcie zasilania 220-240 V/50Hz.**
- d) **Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem analogowym 1-10V lub cyfrowym DALI z możliwością regulacji mocy w zakresie 20-100%.**
- e) **Barwa: 4000 K  $\pm$  100 K.**

## **UWAGA 2.**

**Przed złożeniem zamówienia zakupu opraw oświetleniowych uzyskać akceptację Inwestora i projektanta.**

### **4. Rozbudowa sieci oświetleniowej zasilanej ze stacji transformatorowej nr 30083 „Zagórnik Biadasów”.**

#### **4.1. Montaż opraw oświetleniowych.**

Na słupach oznaczonych na PZT numerami: 2,3,7,9,11,13 zabudować wysięgniki, oprawy oświetleniowe oraz elementy układu zasilania opraw oświetleniowych.

Na słupie nr 6 zdemontować oprawę sodową. I zabudować projektowaną oprawę LED 59W.

Zastosować wysięgniki o długości 1,0m, nachyleniu 10° do słupów ŻN i E.

Do połączenia oprawy oświetleniowej do sieci zastosować:

- a) bezpiecznikowe złącze oświetlenia BZO-04,
- b) wkładkę topikową BiWTs 6A,
- c) zacisk AL. 10-50,
- d) kabel do oprawy oświetleniowej YKY 2x1,5 0,6/1kV.

#### **4.2. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Sieć oświetleniowa pracuje w układzie TN-C.

##### Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa).

Zgodnie z normą SEP –E-0001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa” uznaje się, że elektroenergetyczne linie niskiego napięcia i przystosowane do zainstalowania na nich urządzenia elektryczne, spełniają wymagania norm dotyczących ich projektowania i budowy, zapewniają skuteczną ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim.

Projektowane urządzenia zapewniają skuteczną ochronę przed dotykiem bezpośrednim.

##### Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa).

Projektowaną sieć oświetleniową należy wykonać w II klasie ochronności.

#### **4.3. Ochrona przepięciowa.**

W sieci oświetleniowej objętej rozbudową są zabudowane ograniczniki przepięć.

#### **4.4. Oznaczenie projektowanej sieci oświetlenia ulicznego.**

Wszystkie elementy projektowanej sieci oświetlenia drogowego (wysięgniki oprawy, przewody) będące własnością Inwestora należy oznakować. Oznaczniki mocować za pomocą opasek z tworzywa odpornego na UV. Pole opisowe oznacznika o wymiarach około 40x70 – biały prostokąt bez opisu.

Oznaczniki muszą być dobrze widoczne z ziemi.

Istniejąca sodowa oprawa oświetleniowa na słupie nr 6 jest własnością TAURON Dystrybucja S.A. Oprawa ta zostanie wymieniona na koszt Inwestora na projektowaną oprawę LED. Inwestor wyraża zgodę aby nowa oprawa LED pozostała na majątku TAURON Dystrybucja S.A.

## **5. Rozbudowa sieci oświetleniowej zasilanej ze stacji transformatorowej nr 30132 „Zagórnik Kościół”.**

### **5.1. Montaż opraw oświetleniowych.**

Na słupach oznaczonych na PZT numerami: 16,17,19,21,24 zabudować wysięgniki, oprawy oświetleniowe oraz elementy układu zasilania opraw oświetleniowych.

Zastosować wysięgniki o długości 1,0m, nachyleniu 10° do słupów ŻN i E.

Do połączenia oprawy oświetleniowej do sieci zastosować:

- e) bezpiecznikowe złącze oświetlenia BZO-04,
- f) wkładkę topikową BiWTs 6A,
- g) zacisk AL. 10-50,
- h) kabel do oprawy oświetleniowej YKY 2x1,5 0,6/1kV.

### **5.2. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Sieć oświetleniowa pracuje w układzie TN-C.

#### Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa).

Zgodnie z normą SEP –E-0001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa” uznaje się, że elektroenergetyczne linie niskiego napięcia i przystosowane do zainstalowania na nich urządzenia elektryczne, spełniają wymagania norm dotyczących ich projektowania i budowy, zapewniają skuteczną ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim.

Projektowane urządzenia zapewniają skuteczną ochronę przed dotykiem bezpośrednim.

#### Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa).

Projektowaną sieć oświetleniową należy wykonać w II klasie ochronności.

### **5.3. Ochrona przepięciowa.**

W sieci oświetleniowej objętej rozbudową są zabudowane ograniczniki przepięć.

### **5.4. Oznaczenie projektowanej sieci oświetlenia ulicznego.**

Wszystkie elementy projektowanej sieci oświetlenia drogowego (wysięgniki oprawy, przewody) będące własnością Inwestora należy oznakować. Oznaczniki mocować za pomocą opasek z tworzywa odpornego na UV. Pole opisowe oznacznika o wymiarach około 40x70 – biały prostokąt bez opisu.

Oznaczniki muszą być dobrze widoczne z ziemi.

## **6. Budowa kablowej sieci oświetlenia przejścia dla pieszych zasilanej ze stacji transformatorowej nr 30132 „Zagórnik Kościół”.**

Uzyskanie wymaganych parametrów oświetlenia przejścia dla pieszych i chodnika w jego otoczeniu wymaga posadowienia w miejscach wskazanych na PZT słupów oświetleniowych:

- a) Słup SP nr 1 – słup aluminiowy anodowany 5m z wysięgnikiem 0,85m i oprawą mocowaną do iskiernika (obliczenia wykonano dla oprawy Iskra, LED 45 5000K, optyka PP)
- b) Słup nr SP nr 2 – słup aluminiowy anodowany 5m bez wysięgnika z oprawą mocowaną do iskiernika (obliczenia wykonano dla oprawy Iskra, LED 80 5000K, optyka PP)

## Konstrukcja słupów

- 1) słup nr SP 1:
  - a) aluminiowy słup oświetleniowy o wysokości 7m np. SAL 70K bez wysięgnika
  - b) fundament żelbetowy prefabrykowany B-70,
  - c) złącze bezpiecznikowe TB1 z wkładką topikowa 6A,
  - d) oprawa LED 96W np. ISKRA LED 80W, 5000K, optyka PP,
- 2) słupy nr SP 2:
  - a) aluminiowy słup oświetleniowy o wysokości 5m np. SAL DL 10,
  - b) wysięgnik 1/0,85/0 np. WR 14/1/0,85/0,
  - c) fundament żelbetowy prefabrykowany B-50,
  - d) złącze bezpiecznikowe TB1 z wkładką topikowa 6A.
  - e) oprawa LED 36W np. Iskra Led P 45W, 5000K, optyka prawostronna,

Słupy posadzić na fundamentach prefabrykowanych. W górnej części słupa SP2 zabudować wysięgnik. Przymocować oprawy oświetleniowe. W dolnej części słupów we wnękach umieścić złącza słupowe wykonane w II klasie ochronności.

Podłączenie oprawy oświetleniowej wykonać przewodem kabelkowym YKY 2x2,5mm<sup>2</sup> 0,6/1kV. Lampę należy zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową Bi 6A.

1

### **6.1. Układ zasilania i sterowania projektowaną siecią oświetlenia przejścia dla pieszych.**

Projektowaną kablową sieć oświetlenia przejścia dla pieszych zasilić z istniejącej napowietrznej sieci oświetleniowej zasilanej ze stacji transformatorowa 30132 „Zagórnik Kościół” obw. Remiza + oświetlenie uliczne.

Ze słupa nr 27 wyprowadzić projektowaną sieć kablową YKY 3x4 do słupów oświetlenia przejścia dla pieszych odpowiedni SP 1 i SP 2.

Żyłę fazową kabla podłączyć poprzez podstawę bezpiecznikową z wkładką topikowa 10A gF do przewodu fazowego sieci oświetleniowej AL25. Żyłę ochronno-neutralną PEN kabla podłączyć do przewodu PEN sieci elektroenergetycznej 4xAL50.

Kabel mocować do słupa przy pomocy uchwytów kablowych. Do wysokości min. 2,5m od powierzchni gruntu kabel wzdłuż słupa układać w rurze osłonowej BE 50 mocowanej do słupa uwagami do rur osłonowych. Rurę BE 50 zakończyć palczatką termokurczliwą.

W miejscach kolizji z urządzeniami podziemnymi i wjazdem na parking kabel zabezpieczyć rurą osłonową o średnicy 50mm.

Kable chronić na całej długości rurami osłonowymi.

Razem z kablami ułożyć bednarkę uziemiającą FeZn 30x4.

### **6.2. Wytyczne dotyczące budowy sieci kablowych .**

Projektowane kable układać w ziemi na głębokości 70 cm z wyjątkiem ewentualnych miejsc skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi w sposób falisty z zapasem 1-3 % długości całkowitej wystarczającej do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu i wpływu temperatury. Kabel zaopatrzyć w trwałe oznaczniki z opisem zgodnie z normą N SEP-E004 z zawierającym: nr ewidencyjny, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia.

W miejscach skrzyżowania projektowanego kabla z drogami, wjazdami na posesję lub infrastrukturą podziemną kabel ułożyć w rurze osłonowej SRS 50 lub innej zapewniającej ochronę kabla przy obciążeniu drogowym klasy A (rura ułożona na głębokości min. 0,7m)

Stosować minimalne odległości pionowe oraz poziome od istniejącego uzbrojenia podane w uzgodnieniach branżowych.

Prace ziemne w okolicy istniejącego uzbrojenia terenu wykonywać sprzętem ręcznym.

Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed zamuleniem. Zastosować np. dławice czopowe EK 186/50 BUSCH.

Na dnie wykopu nasypać 10 cm warstwę piasku, na której ułożyć kabel. Zasypać go kolejną 10 cm warstwą piasku a następnie 15 cm warstwą ziemi bez kamieni. Następnie ułożyć folię z tworzywa sztucznego o szerokości co najmniej 20 cm koloru niebieskiego i o grubości 0,3 mm. Ułożony, zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi i oznakowany kabel zasypać warstwą rodzimego gruntu.

Prace w miejscu skrzyżowań prowadzić zgodnie z warunkami podanymi przez użytkowników urządzeń podziemnych w uzgodnieniach.

Miejsce robót Wykonawca powinien oznakować, zabezpieczyć i prowadzić zgodnie z Przepisami Prawa Budowlanego, Prawa o Ruchu Drogowym oraz BHP a po ich zakończeniu teren doprowadzić do stanu pierwotnego. Roboty ziemne związane z wykopem rowu pod kabel wykonać sprzętem mechanicznym za wyjątkiem rejonu istniejącego uzbrojenia terenu.

### **6.3. Ochrona przepięciowa.**

Do ochrony przepięciowej projektowanej sieci oświetlenia przejść dla pieszych (połączenie sieci napowietrznej z siecią kablową) zabudować na przewodzie fazowym sieci oświetleniowej na słupie nr 27 ogranicznik przepięć wersja SE 0.350Bz (ogranicznik ze wskaźnikiem zadziałania, 0,5kV/5kA). Ochronie przepięciowej podlega przewód fazowy L. Przewód PEN połączyć z uziemieniem ogranicznika.

Zacisk uziemiający ogranicznika połączyć z zaciskiem uziemiającym w górnej części słupa mostkiem izolowanym AsXSn 1x35 mm<sup>2</sup>. Miejsca połączenia zabezpieczyć przed korozją.

Ogranicznik uziemić wykorzystując bednarkę ułożoną wzdłuż trasy sieci kablowej. Maksymalna wartość rezystancji uziemienia odgromników nie może być mniejsza niż 10 Ω w najbardziej niekorzystnych warunkach.

### **6.4. System ochrony przeciwporażeniowej.**

Sieć oświetleniowa pracuje w układzie TN-C.

#### Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa).

Zgodnie z normą SEP –E-0001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa” uznaje się, że elektroenergetyczne linie niskiego napięcia i przystosowane do zainstalowania na nich urządzenia elektryczne, spełniają wymagania norm dotyczących ich projektowania i budowy, zapewniają skuteczną ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim.

Projektowane urządzenia zapewniają skuteczną ochronę przed dotykiem bezpośrednim.

#### Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa)

Samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez wkładki topikowe zabudowane:

- a) na słupie sieci napowietrznej nr 27,
- b) W złączach bezpiecznikowych TB1 słupów SP1 i SP2.

Konstrukcję słupa połączyć z instalacją uziemiającą.

Do konstrukcji słupa podłączyć również przewód ochronno neutralny linii zasilającej.

Ochrona będzie skuteczna jeżeli będzie spełniony warunek:

$$Z_{k1} \leq Z_{k1dop.} \leq \frac{U_o}{I_a} \text{ lub } I_{k1} = \frac{U_n}{Z_k} \geq I_a$$

$Z_{k1}$  – impedancja pętli zwarcia 1-fazowego L-PE

$Z_{k1 dop.}$  – dopuszczalna impedancja pętli zwarcia 1-fazowego L-PE

$U_o$  – napięcie nominalne względem ziemi (230V)

$I_{k1}$  – prąd zwarcia jednofazowego

$I_a$  – prąd zapewniający wyłączenie wyłącznika lub wkładki topikowej.

Impedancje pętli zwarcia wyznaczono z zależności.

$$Z_k = \sqrt{(R_T + 2 * R_K)^2 + (X_T + 2 * X_K)^2}$$

Parametry zwarcia transformatora 15/0,4 kV/ kV o mocy 160kVA

$R_T = 0,0162\Omega$

$X_T = 0,0469\Omega$

Parametry zwarcia odcinka sieci oświetlenia ulicznego oraz oświetlenia przejścia dla pieszych (od st.tr do słupa nr SP 2):

przewód AL. 25 dł. 66m

przewód AL. 50 dł 66m

kabel YKY 3x4 dł. 51m

$$R_k = \frac{66}{35 * 50} + \frac{66}{35 * 25} + \frac{2 * 51}{57 * 4} = 0,58\Omega$$
$$X_k \cong 0,3 * 0,066m + 0,08 * 0,042 = 0,02\Omega$$

Impedancje pętli zwarcia w słupie SO12.

$$Z_k = \sqrt{(R_T + 2 * R_K)^2 + (X_T + 2 * X_K)^2}$$
$$Z_k = \sqrt{(0,0162\Omega + 2 * 0,58\Omega)^2 + (0,0469\Omega + 2 * 0,02\Omega)^2} = 1,178\Omega$$

Prąd zwarcia w słupie SP 2:

$$I_k = \frac{U_n}{Z_k} = \frac{230V}{1,178\Omega} = 195A$$

Obwód oświetlenia przejścia dla pieszych będzie zabezpieczony wkładką topikową 10A gG , dla której prąd wyłączalny  $I_a$  dla czasu 0,4 s wynosi 86,6A.

Warunek skutecznej ochrony przeciwporażeniowej będzie zachowany:

$$I_k = 195A > I_a = 86,6A$$

## 6.5. Oznaczenie oświetlenia przejść dla pieszych.

Urządzenia oświetlenia przejść dla pieszych będą w całości własnością Inwestora.

Do oznaczenia elementów sieci przejść dla pieszych zastosować oznacznik o polu opisowym o wymiarach 40x70 mm w kolorze białym lub innym jasnym.

Oznacznik montować do elementów projektowanych urządzeń oświetlenia przejść dla pieszych przy pomocy opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego odpornego na promieniowanie UV w taki sposób aby były dobrze widoczne z ziemi.

Miejsca oznakowania: kable w zestawie złączowo-pomiarowym, wysięgnik lub oprawa oświetleniowa.

Oznaczniki powinny być dobrze widoczne z ziemi.



## 7. Obliczenia.

### 7.1. Bilans mocy.

Sieć oświetleniowa zasilana ze stacji transformatorowej 30083 „Zagórnik Biadasów”

Moc zainstalowana projektowanych opraw oświetleniowych.

$$P = n * P_n = 7 * 59W = 413W$$

Moc zainstalowana 0,413kW jest mniejsza od przyrostu mocy przyłączeniowej 1,0kW.

Sieć oświetleniowa zasilana ze stacji transformatorowej 30132 „Zagórnik Kościół”

Moc zainstalowana projektowanych opraw oświetlenia drogowego i oświetlenia przejścia dla pieszych.

$$P = n * P_n + P_{SP1} + P_{SP2} = 5 * 59W + 80W + 45W = 420W$$

Zgodnie z pismem TAURON Dystrybucja S.A. nr TD/OBB/OMP 2018-03-23/0000012 montaż dodatkowych opraw oświetleniowych o łącznej mocy zainstalowanej 0,420kW nie spowoduje przekroczenia mocy przyłączeniowej 6kW.

### 7.2. Dobór zabezpieczenia oprawy oświetleniowej.

Prąd obliczeniowy pojedynczej oprawy oświetleniowej o mocy 59W wyniesie:

$$I_b = \frac{P_n}{U_f} = \frac{59W}{230V} = 0,26A$$

Do zabezpieczenia opraw oświetleniowych zastosować wkładki topikowe 6A.

Prąd obliczeniowy oprawy oświetleniowej przejścia dla pieszych o mocy 80W wyniesie:

$$I_b = \frac{P_n}{U_f} = \frac{80W}{230V} = 0,34A$$

Do zabezpieczenia opraw oświetleniowych zastosować wkładki topikowe 6A.

Prąd obliczeniowy oprawy oświetleniowej przejścia dla pieszych o mocy 45W wyniesie:

$$I_b = \frac{P_n}{U_f} = \frac{45W}{230V} = 0,19A$$

Do zabezpieczenia opraw oświetleniowych zastosować wkładki topikowe 6A.

### 7.3. Dobór zabezpieczenia obwodowego.

Rozbudowa sieci oświetlenia drogowego obejmująca montaż projektowanych opraw oświetleniowych nie wymaga zmian w zakresie zabezpieczeń obwodowych.

### 7.4. Spadek napięcia w sieci oświetleniowej.

Sieć oświetleniowa zasilana ze stacji transformatorowej 30083 „Zagórnik Biadasów”

Obliczenia spadku napięcia wykonano dla obwodu oświetleniowego „Inwałd” o długość:

a) odcinek nr 1; sieci typu 4xAL50 +1xAL25 dł. 280m

Dla uproszczenia obliczeń założono, że cała moc przyłączeniowa jest na końcu obwodu.

$$\begin{aligned}\Delta U_{\%} &= \frac{P_p * L_{AL50} * 100\%}{s * U_f^2 * \gamma} + \frac{P_p * L_{AL25} * 100\%}{s * U_{nf}^2 * \gamma} = \\ &= \frac{2000W * 280m * 100\%}{50mm^2 * 230V^2 * 35 \frac{m}{\Omega mm^2}} + \frac{2000W * 280m * 100\%}{25mm^2 * 230V^2 * 35 \frac{m}{\Omega mm^2}} \\ &= 0,60\% + 1,21\% = 1,81\%\end{aligned}$$

gdzie: s –powierzchnia przekroju przewodów (25mm<sup>2</sup>)

L – długość przewodów

U<sub>f</sub> – napięcie fazowe (230V)

γ - konduktywność [35 m/Ωmm<sup>2</sup>]

n – ilość opraw oświetleniowych

P<sub>j</sub> = moc oprawy

Łączny spadek napięcia nie przekroczy wartości 1,81%, która jest mniejsza od wartości dopuszczalnej 10%.

### Sieć oświetleniowa zasilana ze stacji transformatorowej 30132 „Zagórnik Kościół”

Obliczenia spadku napięcia wykonano dla obwodu oświetleniowego „Cmentarz odgałężenie” o długość:

b) odcinek nr 1; sieci typu 4xAL50 + 1xAL35 dł. 75m,

c) odcinek nr 2; sieci typu 1xAL35 + 1xAL25 dł. 240m.

Dla uproszczenia obliczeń założono, że cała moc przyłączeniowa jest na końcu obwodu.

$$\begin{aligned}\Delta U_{\%} &= \frac{P_p * L_{AL50} * 100\%}{s * U_f^2 * \gamma} + \frac{P_p * L_{AL35} * 100\%}{s * U_{nf}^2 * \gamma} + \frac{P_p * L_{AL25} * 100\%}{s * U_{nf}^2 * \gamma} = \\ &= \frac{6000W * 75m * 100\%}{50mm^2 * 230V^2 * 35 \frac{m}{\Omega mm^2}} + \frac{6000W * (75m + 240m) * 100\%}{35mm^2 * 230V^2 * 35 \frac{m}{\Omega mm^2}} \\ &+ \frac{6000W * 240m * 100\%}{25mm^2 * 230V^2 * 35 \frac{m}{\Omega mm^2}} = 0,48\% + 2,91\% + 3,11\% = 6,51\%\end{aligned}$$

gdzie: s –powierzchnia przekroju przewodów (25mm<sup>2</sup>)

L – długość przewodów

U<sub>f</sub> – napięcie fazowe (230V)

γ - konduktywność [35 m/Ωmm<sup>2</sup>]

n – ilość opraw oświetleniowych

P<sub>j</sub> = moc oprawy

Łączny spadek napięcia nie przekroczy wartości 6,51%, która jest mniejsza od wartości dopuszczalnej 10%.

### **8. Uwagi ogólne.**

- 1) Na 14 dni przed rozpoczęciem robót należy w TAURON Dystrybucja S.A. zamówić wyłączenie linii, nadzór i dopuszczenie do prac.
- 2) Skoordynować terminy wyłączenia sieci 0,4kV z przebudową sieci napowietrznej 0,4kV.
- 3) Przestrzegać podanych przez producenta momentów dokręcania śrub zacisków i uchwytów.
- 4) Wykonać dokumentację powykonawczą i całość robót zgłosić do odbioru w TAURON Dystrybucja S.A.
- 5) **Przed złożeniem zamówienia zakupu opraw oświetleniowych uzyskać akceptację Inwestora i projektanta**

## 9. Zestawienie podstawowych materiałów.

### Materiały do rozbudowy napowietrznej sieci oświetleniowej.

Materiał	Ilość	jedn.
wysięgnik fi 60 do słupa E	7	szt.
wysięgnik fi 60 do słupa ZN	5	szt.
Oprawa oświetleniowa LED 59W, II klasa ochrony, IP66	12	szt.
Bezpiecznikowe złącze oświetleniowe BZO 04	12	szt.
BiWts 6A	12	szt.
Zacisk Al. 10-50	12	szt.
YKY 2x1,5 0,6/1kV (do oprawy)	36	m

### Materiały do budowy sieci oświetleniowej przejścia dla pieszych.

**Przed złożeniem zamówienia zakupu opraw oświetleniowych uzyskać akceptację Inwestora i projektanta**

#### Sieć oświetlenia przejść dla pieszych

Lp.	Nazwa	Jedn.	Ilość
1	Szafka oświetleniowa SO z fundamentem	kpl.	1
2	Kabel YKY 3x4 0,6/1 kV	m	70
3	Bednarka ocynkowana 30x4 mm	m	60
4	Aluminiowy słup oświetleniowy o wysokości 7m np. SAL 70K	szt.	1
5	Aluminiowy słup oświetleniowy o wysokości 5m np. SAL DL10	szt.	1
6	Fundament B-70	szt.	1
7	Fundament B-50	szt.	1
8	Wysięgnik 1/085/0 np. WR 14/1/0,85/0,	szt.	1
9	oprawa LED 80W np. ISKRA Led 80W, 5000K, optyka PP, II klasa ochrony	szt.	1
10	oprawa LED 45W np. Iskra Led P 45W, 5000K, optyka PP, II klasa ochrony	szt.	1
11	Złącze słupowe II klasy ochrony np. TB-1	szt.	2
12	Wkładka topikowa D02 6A	szt.	2
13	Piasek naturalny do nawierzchni drogowych	m3	7
14	Folia kablowa niebieska	m	100
15	Opaski kablowe instalacyjne typu OKi	szt.	20
16	Rura osłonowa np. SRS 50	m	26
16	Rura osłonowa np. DVR 50	m	23
17	Dławice czopowe EK 186/50 BUSCH	szt.	4
18	Ogranicznik przepięć SE 30.350Bz	szt.	1
19	Bezpiecznikowe złącze słupowe typu BZO-04 z wkładką 10A	szt.	1
20	Przewód AsXSn 0,6/1kV RMC 1x35·mm2	m	2
21	Taśma COT 37 i klamerka COT36	kpl.	10
22	Uchwyt do rury UMR	szt.	2
23	Uchwyt kablowy UKB-2	szt.	4
24	Rura osłonowa typu BE50	m	3

Istnieje możliwość zastosowania zamiennych materiałów pod warunkiem zgodności danych technicznych.

Długości przewodów sprawdzić na budowie przed zamówieniem materiału.

#### **Materiały z demontażu**

<b>Materiał</b>	<b>Ilość</b>	<b>jedn.</b>
Oprawa sodowa	1	szt.
Złom porcelanowy	1	kg
YDY 2x1,5	3	m

# **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**Przebudowa ul. Inwałdzkiej w Zagórniku (wraz z chodnikiem)**

**Projektant:**

Paweł Płonka  
ul. Tuwima 2  
32-651 Nowa Wieś  
upr. bud. 86/98/BB  
specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych

## **1. Zakres robót.**

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa istniejących sieci oświetleniowych polegająca na zabudowaniu opraw oświetleniowych na istniejących słupach, na których są już zawieszone przewody sieci oświetleniowe.

Inwestycja obejmuje sieci oświetleniowe zasilane ze stacji transformatorowych:

- a) nr 30083 „Zagórnik Biadasów” obwód „Oświetlenie uliczne kier. Inwałd/Kościół”.  
Montaż 6 nowych opraw LED 59W, II klasa ochronności.  
Wymiana 1 oprawy sodowej na oprawę LED 59W, II klasa ochronności.
- b) nr 30132 „Zagórnik Kościół” obwód „Oświetlenie uliczne”. Układ sieci TN-C.  
Montaż 5 nowych opraw LED 59W, II klasa ochronności.  
Budowę kablowej sieci oświetlenia parkingu.

## **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.**

1. napowietrzna i kablowa sieć elektroenergetyczna 0,4kV,
2. napowietrzna i kablowa sieć teletechniczna,
3. droga gminna, drogi lokalne, wjazdy na posesje,
4. gazociąg, wodociąg, kanalizacja.

## **3. Elementy mogące stwarzać zagrożenie.**

Sieć elektroenergetyczna (zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym). Istniejące i projektowane słupy (zagrożenie upadkiem z wysokości). Droga gminna (zagrożenie wynikające z ruchu drogowego i ruchu pieszych). Sprzęt budowlany. Wykopy (zagrożenie wpadnięciem do wykopu).

## **4. Przewidywane zagrożenie.**

Podczas wykonywania robót budowlanych mogą wystąpić zagrożenia wynikające ze specyfiki wykonywanych prac w szczególności porażenie prądem elektrycznym oraz upadek z wysokości. Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym występuje podczas przygotowania miejsca pracy w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych (istniejąca linia napowietrzna niskiego napięcia). Zagrożenie upadkiem z wysokości ok. 10 m występuje podczas prac na słupach. Zagrożenie związane z ruchem drogowym może wystąpić podczas budowy sieci w obszarze drogi gminnej.

Dodatkowe zagrożenie może wystąpić podczas pracy sprzętu mechanicznego – koparki, dźwigu i podnośnika.

## **5. Metodyka instruktażu stanowiskowego.**

- 1) Pracownika, który nie posiada odpowiednich kwalifikacji lub umiejętności do jej wykonywania, a także dostatecznej znajomości przepisów i zasad bezpieczeństwa i higieny pracy nie można dopuścić do pracy.
- 2) Zgodnie z przepisami BHP nadzór budowy ma obowiązek przeprowadzenia instruktażu pracowników każdorazowo przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.
- 3) Instruktaż, który odbędzie się w biurze budowy powinna poprowadzić osoba posiadająca do tego odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Szkolenie powinno każdorazowo dotyczyć specyfiki robót, które aktualnie będą wykonywane na budowie.
- 4) Pracownicy powinni zostać przeszkoleni i poinformowani w zakresie:
  - a) BHP,
  - b) przewidywanych zagrożeń,
  - c) zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
  - a) zasad postępowania w czasie prowadzenia robót niebezpiecznych,
  - b) konieczności stosowania środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami wypadków,
  - c) bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone

w tym celu osoby,

- d) planów komunikacyjnych prowadzonej inwestycji, które umożliwiają szybką ewakuację w przypadku awarii, pożaru lub innych zagrożeń, oraz planów rozmieszczenia środków gaśniczych i pierwszej pomocy.
- e) sposobach informowania o zaistniałych zagrożeniach oraz wezwania i udzielenia pomocy.

## **6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom i zagrożeniom zdrowia.**

- 1. Prawidłowe zorganizowanie placu budowy,
- 2. Zabezpieczenie materiałów oraz narzędzi,
- 3. Przeszkolenie w zakresie:
  - a) stosowania odzieży ochronnej
  - b) stosowania maszyn i urządzeń elektromechanicznych
- 4. Wyznaczenie dróg ewakuacyjnych,
- 5. Stosować środki ochrony indywidualnej (kaski, okulary, obuwie, rękawice, szelki), a także asekurację przez osoby towarzyszące,
- 6. Wykonania prac zgodnie z dokumentacją techniczną, instrukcjami oraz zasadami rzemiosła budowlanego,
- 7. Na placu budowy posiadać apteczkę pierwszej pomocy,
- 8. prace elektromontaże wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.

## **7. Uwagi końcowe.**

- 1. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia jest podstawą odrębnego opracowania – Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia „Planu BiOZ” zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. U. Nr 120 z dnia 10 lipca 2003 r. poz. 1126),
- 2. Wszelkie roboty budowlane należy prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej na podstawie zatwierdzonej dokumentacji technicznej,
- 3. Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie ze “Szczegółową specyfikacją techniczną (SST)” oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 4. Niniejsza „Informacja BIOZ” stanowi integralną część projektu budowlano-wykonawczego dla zadania o nazwie określonej na stronie tytułowej niniejszego opracowania.