

Egz.	1	2	3	4
------	---	---	---	---

Nazwa opracowania:		
BUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4 kV OŚWIETLENIA DROGOWEGO W MIEJSCOWOŚCI ATALIN GMINA ZWOLEŃ		
Nazwa inwestycji:		
SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA NAPOWIETRZNA NISKIEGO NAPIĘCIA		
Adres obiektu:		
ATALIN, GMINA ZWOLEŃ		
Branża:		
ELEKTROENERGETYCZNA		
Stadium:		
PROJEKT WYKONAWCZY - branża: elektroenergetyczna – oświetlenie drogowe		
Nr ewid.:		
Działki o nr ewid.: 104; 103/2; <u>obręb 0028 , Jednostka ewidencyjna 143605 5</u>		
Inwestor:		
Gmina Zwolen Pl. Kochanowskiego 1 26-700 Zwolen		
Jednostka projektowa:		
PELDOM Sp. z o. o. ul. Maratońska 15/3 05-600 Grójec Tel. 512 995 775 Email: pkbiuro.projekt@onet.pl		
		
Projektant branży elektroenergetycznej: mgr inż. Andrzej Sucharzewski	nr upr. GP-III-7342/82/92	
Asystent projektanta: mgr inż. Piotr Kierszniewski		
Data opracowania: Czerwiec 2019 r.	Kategoria obiektu: XXVI	

Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
CZĘŚĆ I, II OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO	3
A: CZĘŚĆ OPISOWA	4
I. OPIS TECHNICZNY	4-7
II. OBLICZENIA	8-9
III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	10
B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA	11
Rys. E1 Plan budowy oświetlenia.	12
Rys. E2 Schemat zasilania oświetlenia ulicznego.	13
Rys. E3 Szkic orientacyjny.	14
CZĘŚĆ II WYNIKI OBLICZEŃ W PROGRAMIE DIALUX	15-17
CZĘŚĆ III DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE	18
I. Oświadczenie projektanta	19
II. Uprawnienia projektanta	20
III. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa	21
CZĘŚĆ IV INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	22-29
ZAŁĄCZNIKI	30

CZĘŚĆ I

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO.

I. OPIS TECHNICZNY.

1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Gminą Zwolen, Pl. Kochanowskiego 1, 26-700 Zwolen a PELDOM Sp. z o. o. ul. Maratońska 15/3, 05-600 Grójec.

Ponadto podstawę opracowania stanowiły:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414, tekst jednolity z 9 lutego 2016 r. Dz. U. 2016 poz. 290 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. 2012 poz. 462 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz. U. 1999 nr 43 poz. 430, tekst jednolity z dnia 23 grudnia 2015 r. Dz. U. 2016 poz. 124 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, tekst jednolity z 17 lipca 2015 r. Dz. U. 2015 nr 0 poz. 1422 z późniejszymi zmianami.
- Norma N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- Norma N-SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania.
- Norma N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz niepełnoizolowanymi.
- Norma N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Wieloarkuszowa Norma PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- Wieloarkuszowa Norma PN-EN 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- Norma PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- Katalogi techniczne producentów osprzętu elektroenergetycznego.
- Pismo z dnia 07.03.2019 roku wydane przez PGE Dystrybucja S. A. Rejon Energetyczny Ostrowiec zgoda na dobudowę opraw oświetlenia ulicznego w ramach istniejącej mocy.
- Inwentaryzacja istniejących urządzeń w terenie.
- Podkład geodezyjny w skali 1:500 zaktualizowany przez uprawnionego geodetę.

2. Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem inwestycji jest „Budowa sieci elektroenergetycznej 0,4 kV oświetlenia drogowego w miejscowości Atalin, Gmina Zwolen”.

3. Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest budowa linii napowietrznej niskiego napięcia 0,4 kV oświetlenia drogowego w miejscowości Atalin, Gmina Zwolen.

Zakres opracowania obejmuje:

- Budowa dwóch słupów strunobetonowych wirowanych typu E10,5.

- Budowa dwóch słupów żelbetowych typu ŻN-10.
 - Budowa sieci elektroenergetycznej, tj. budowa linii napowietrznej niskiego napięcia typu AsXSn 2x25 mm² na nowych konstrukcjach o długości 186m.
 - Montaż wysięgników do opraw oświetleniowych dł. 1,0m,
 - Montaż opraw oświetleniowych typu LED na nowych słupach.
- Lokalizacja urządzeń zgodnie z Rys. E1.

4. Lokalizacja inwestycji.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w województwie mazowieckim na terenie następujących jednostek administracji terenowej: Powiat zwoleński, Gmina Zwoleń.

5. Stan istniejący.

W obrębie miejscowości Atalin przy drodze powiatowej zlokalizowana jest napowietrzna elektroenergetyczna linia niskiego napięcia. Miejscem przyłączenia dla zasilania jest istniejący słup E10,5/10 linii napowietrznej niskiego napięcia. Droga gminna w zakresie objętym opracowaniem nie jest oświetlona. Mając na uwadze polepszenie warunków bezpieczeństwa drogowego oraz bezpieczeństwa mieszkańców celowa jest budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia zewnętrznego. Na obszarze inwestycji znajduje się następująca infrastruktura naziemna i podziemna: sieć wodociągowa, sieć elektroenergetyczna nn.

Ponadto w trakcie robót ziemnych mogą wystąpić nieujawnione, dodatkowe sieci uzbrojenia podziemnego, które w trakcie robót powinny być odpowiednio zabezpieczone.

6. Linia napowietrzna oświetlenia ulicznego.

Linia napowietrzna oświetlenia ulicznego projektowana jest wzdłuż drogi gminnej w miejscowości Zwoleń po jednej stronie drogi. Zgodnie z pismem z PGE Dystrybucja S.A. z dnia 07.03.2019r. miejscem przyłączenia jest istniejący słup nr 8 linii napowietrznej niskiego napięcia ze stacji transformatorowej, miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S. A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: zaciski na listwie zaciskowej na wejściu do złącza od strony zasilania. Projektuje się kabel z żyłami aluminiowymi o przekroju min. 2x25 mm² o łącznej długości 179 m, a z zapasami 186 m. Zasilanie oświetlenia zostanie wykonane ze słupa typu K-E10,5/10.

Projektowaną linię wykonać przewodem typu AsXSn 2x25 mm² o naprężeniu 42,5 MPa, zawieszonych na żerdziach typu E i ŻN. Usytuowanie słupów pokazano na rysunku E1. Należy stosować słupy nowe, bez wad fabrycznych, pęknięć i ubytków betonu osłabiającego zbrojenie, a koniec zakopany w ziemi zabezpieczyć lakierem asfaltowym. Ustój do słupów zastosować do gruntu kat. średniej – strefa klimatyczna nizinna. Stalowe elementy należy chronić przed korozją przez pokrycie lakierem asfaltowym.

Do ochrony linii oświetleniowej przed skutkami wyładowań atmosferycznych, na słupie krańcowym zastosować odgromniki 0,5/10 kA i wykonać dla nich uziemienie o rezystancji nie przekraczającej 10 Ω. Proponuje się zastosować pręty FeCu 16-20 mm, o długości min. 8m. wbite w ziemię i metalicznie płaskownikiem FeZn 25x4 mm między sobą połączone poprzez spawanie (długość spawu nie mniejsza niż dwukrotna szerokość płaskownika). Miejsce łączeń zabezpieczyć przed korozją poprzez pokrycie w ziemi lakierem asfaltowym, a w części nadziemnej – wazeliną

bezkwasową. W instalacji uziemiającej zastosować zaciski probiercze pozwalające na wykonanie pomiarów uziemienia.

7. Projektowane słupy oświetlenia ulicznego.

W projektowanych lokalizacjach ustawić 4 sztuki, nowych słupów oświetleniowych typu E o wysokości 10,5 m i ŻN-10 o wysokości 10 m, zgodnie z trasą uzgodnioną na posiedzeniu narady koordynacyjnej dotyczącej posadowienia projektowanych słupów w terenie. Jako źródło światła należy stosować lampy typu LED o mocy 34W. Oprawy instalować przy pomocy wysięgników jednoramiennych. Długość ramienia wysięgnika 1,0 m, kąt nachylenia 0°. Każdą oprawę należy zabezpieczyć odrębną wkładką bezpiecznikową typu gG/gL 6A, umieszczona w bezpiecznikowym złączu oświetleniowym. Oprawy należy przyłączyć do zacisków odgałęźnych przewodem o izolacji polinitowej typu YDY 2x2,5 mm² 750 V.

8. Pomiar energii elektrycznej i sterowanie.

Sterowanie i pomiar energii elektrycznej na projektowanym odcinku będzie odbywał się z istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego, licznik elektroniczny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej, 3-fazowy. Szafka pomiarowa SON na słupie linii niskiego napięcia zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV. Rozdzielnica sterownicza SON posadowiona jest w złączu napowietrzno-pomiarowym. Moc przyłączeniowa 12 kW, wartość zabezpieczeń 25A należy zastosować zgodnie ze schematem.

9. Oprawy oświetleniowe.

Ze względu na budowę oświetlenia ulicznego przewidziano zastosowanie opraw z lampami typu LED. Zastosowane oprawy oświetleniowe są zbieżne z istniejącym oświetleniem.

Do oświetlenia ulicy zastosowano oprawy typu LED o mocy 34 W o następujących parametrach:

- Skuteczność świetlna oprawy powyżej 145 lm/W.
- Obudowa: aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo;
- Powierzchnia boczna eksponowana na wiatr: 0.039 m²;
- Kolor: szary; RAL: 7035;
- Zakres temperatury pracy [°C]: -40 ... +50;
- Efektywność zasilacza: >95%;
- Zasilanie: 220-240V 50/60Hz;
- Prąd wyjściowy [mA]: 700;
- Rodzaj osprzętu: ED; Źródło światła: LED;
- Przyłącze elektryczne: przewód max 2x2,5 mm²;
- Sposób świecenia: bezpośredni;
- Typ optyki: O39 - do dróg miejskich i gminnych;
- Klosz: szyba hartowana;
- CRI/Ra: >70;
- Strumień oprawy [lm]: 5150;
- Temperatura barwowa [K]: 4000; ULOR / DLOR: 0% / 100%;
- Żywotność LED (L90): 100 000 h;
- Regulacja pochylenia: -15° do +15° (co 5°);
- Odporność mechaniczna: IK09;
- Stopień szczelności: IP66;
- Klasa ochronności II;

W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe.

10. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.

W sieci niskiego napięcia stosuje się ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochronę podstawową) oraz ochronę przed dotykiem pośrednim (ochronę dodatkową). Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja kabli, przewodów (stosować 750 V) oraz osłony i obudowy części czynnych urządzeń elektrycznych. Układ sieci niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C. Zgodnie ze stanem istniejącym dodatkowa ochrona od porażeń (ochrona przy uszkodzeniu) realizowana będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania. Instalację przeciwporażeniową dla projektowanego oświetlenia poprzez zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi dla instalacji o napięciu znamionowym poniżej 1 kV w normie PN-IEC-60364 oraz poprzez zastosowanie odpowiednich materiałów takich jak:

- przewód YDY 2x2,5 mm² montowany w giętkiej róże izolacyjnej w przestrzeni wysięgnika i elementu mocującego oprawę,
- oprawa oświetleniowa w II klasie ochronności,
- izolacyjne złącza bezpiecznikowe, dla połączenia przewodów zasilających oprawę oświetleniową – II klasa ochronności.

Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C oraz poprzez zastosowanie elementów sieci wykonanych w II klasie ochronności – przewody, oprawy.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić przy pomocy pomiarów skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej. Poprawność nastaw zabezpieczeń nadprądowych realizujących ochronę przeciwporażeniową należy sprawdzić przed oddaniem instalacji do użytkowania. W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych i nieskutecznie działającej ochrony, należy zastosować środki przewidziane przez w/w przepisy.

11. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Ochrona sieci rozdzielczej przed przepięciami – istniejąca – w stacji transformatorowej.
Ochrona instalacji odbiorczej – istniejąca – po stronie odbiorców – w tablicach głównych obiektów.
Warunkiem poprawnej pracy ograniczników przepięć w warunkach zakłóceń jest ich połączenie z uziemem o rezystancji $R_u \leq 10 \Omega$.

12. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z dokumentacją, pod stałym i fachowym nadzorem oraz zgodnie z normami oraz zasadami wiedzy technicznej przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje oraz przepisami PBUE. Do wykonania stosować materiały fabrycznie nowe posiadające atesty i znaki bezpieczeństwa. Przed oddaniem przyłącza do użytkowania należy wykonać pomiary elektryczne takie jak: pomiar rezystancji uziemienia szyny neutralno-ochronnej, pomiar ciągłości żył i rezystancji izolacji. Wyniki pomiarów należy potwierdzić protokołem. W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnej wartości rezystancji uziom należy rozbudować. Jeżeli uzgodnienia obwarowane są warunkiem wcześniejszego zawarcia stosownej umowy na czasowe zajęcie terenu(np. pas drogowy, pobocze drogi, chodnik, pas zieleni) należy zawrzeć stosowną umowę w siedzibie właściciela lub odpowiadającego zarządcy. Wszelkie prace w pobliżu istniejących sieci i urządzeń należy prowadzić pod nadzorem, jeżeli właściciel tego wymaga. Wykonawca winien stosować się do uwag zamieszczonych w pismach uzgadniających poszczególnych właścicieli lub zarządców nieruchomości.

II. OBLICZENIA TECHNICZNE.

1. Dobór zabezpieczeń.

Dla projektowanego oświetlenia dobrano oprawę o mocy 34 W.

Prąd obciążenia:

$$I_B = \frac{P}{U_n \cdot \cos \phi}$$

gdzie:

P_u – moc umowna

U_{nf} – napięcie znamionowe

I_B – prąd obciążenia obwodu

$$I_B = \frac{34}{230 \cdot 0,93} = 0,16 \text{ A}$$

$$I_n = 0,26 \text{ A}$$

Zabezpieczenie oprawy bezpiecznik gG/gL 4 A.

Projektuje się obwód oświetleniowy składający się łącznie z 4 opraw oświetleniowych.

2. Obliczenia wytrzymałości stanowisk słupowych.

Obliczenia słupów.

Obliczenia wykonano w oparciu o wzory zamieszczone w katalogu: „Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25-120 mm² na żerdziach wirowanych, ŻN, ŻN-2002 LnNi – ENSTO”. Wartości sił pochodzących od przewodów gołych określono na podstawie katalogu: „Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL. 25-95 mm² na żerdziach wirowanych. Lnn – II Tom 2 Układ przewodów płaski.”

Przy doborze słupa przelotowego ze względów wytrzymałościowych, należy uwzględnić obciążenie pochodzące od przewodów linii nN, przyłączy oraz oprawy oświetlenia drogowego.

Obciążenie słupa P wynosi:

Dobór słupa przelotowego P-10/ŻN:

Naciąg podstawowy przewodów:

$$N_p = 263 \text{ daN}$$

Obciążenie przewodów wiatrem:

$$P_p = 39 \text{ daN}$$

Obciążenie wiatrem słupa:

$$P_s = 46 \text{ daN}$$

$$P_u = P_p + P_o + P_r$$

$$P_{ud} \geq P_u$$

$$P_u = 39 + 46 = 85 \text{ daN}$$

$$P_{ud} = 180$$

$$180 \geq 85$$

Wniosek: Wytrzymałość statyczna słupów jest wystarczająca.

Dobór słupa krańcowego K-E10,5/4,3:

Naciąg podstawowy przewodów:

$$N_p = 263 \text{ daN}$$

Obciążenie przewodów wiatrem:	$P_p = 40 \text{ daN}$
Obciążenie wiatrem słupa :	$P_s = 47 \text{ daN}$
Obciążenie oprawy wiatrem:	$P_o = 27 \text{ daN}$

$$P_u = \sqrt{(Np)^2 + (P_p + P_s + P_o)^2} = 287 \text{ daN}$$
$$P_{ud} \geq P_u$$

$$430 \geq 287$$

Dobrano żerdź strunobetonową wirowaną typu E10,5/4,3 którego $P_{ud} = 430 \text{ daN}$.

Wniosek: Wytrzymałość statyczna słupów jest wystarczająca.

III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	Budowa linii napowietrznej niskiego napięcia		
1	Słup strunobetonowy wirowany typu E 10,5/4,3	Szt.	2
2	Słup żelbetowy typu ŻN-10	Szt.	2
3	Przewód AsXSn 2x25mm ²	m	186
4	Ogranicznik przepięć 0,5/10	Szt.	1
5	Płyta ustojowa U-85	Szt.	4
6	Belka ustojowa B-60	Szt.	6
7	Taśma COT 36	wg potrzeb	
8	Klamerka COT 37	wg potrzeb	
9	Oprawa oświetleniowa typu LED o mocy 34 W	Szt.	4
10	Oprawa bezpiecznikowa - bezpiecznikowe złącze oświetlenia	Szt.	4
11	Bezpiecznik gG/gL 4 A	Szt.	4
12	Wysięgnik rurowy do lamp oświetlenia o wysięgu 1,0 m	Szt.	4
13	Uchwyt do wysięgnika na słup wirowany	Szt.	2
14	Uchwyt do wysięgnika na słup typu ŻN-10	Szt.	2
15	Przewód YDY 2x2,5 mm ²	m	20
16	Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	wg potrzeb	
17	Uziom pionowy	wg potrzeb	
18	Materiały pomocnicze	wg potrzeb	

Do realizacji należy użyć materiałów dowolnych producentów pod warunkiem dotrzymania parametrów założonych w niniejszym opracowaniu oraz posiadające stosowne certyfikaty, deklaracje zgodności z PN lub aprobaty techniczne.

B: CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

Rysunek E1 – Plan budowy oświetlenia.

Rysunek E2 – Schemat oświetlenia.

Rysunek E3 – Orientacja.