

DOKUMENTACJA BUDOWLANO-WYKONAWCZA

„Budowa oświetlenia drogowego na terenie Gminy Suchy Las. Chludowo,
ul. Łagiewnicka”

ZAMAWIAJĄCY	Urząd Gminy Suchy Las <i>ul. Szkolna 13, 62-002 Suchy Las</i>
OBIEKT	Budowa oświetlenia drogowego w ul. Łagiewnickiej w Chludowie. Działki nr: 633/2, ark. 15, 633/3; ark. 16 Obr. 0002 Chludowo
JEDNOSTKA OPRACOWUJĄCA	<i>Pracownia Elektryczna Krystian Siciński „Elektrotive”</i> <i>ul. Borówkowa 2,</i> <i>62-002 Suchy Las</i>

	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS
PROJEKTOWAŁ:	Krystian Siciński	

Poznań, luty 2019r.

Spis treści

Zestawienie rysunków;	3
Podstawa opracowania dokumentacji;	3
Zakres opracowania;	3
1. Zasilanie oświetlenia i pomiar energii;.....	4
2. Grupa i klasa oświetlenia;	4
3. Budowa sieci oświetleniowej;.....	5
4. Konstrukcje wsporcze.	5
5. Oprawy i źródła światła;	6
6. Zasilanie i zabezpieczenie opraw oświetleniowych	6
7. Obliczenia;	6
8. Ochrona od porażeń;.....	7
9. Instalacja uziemienia, połączeń wyrównawczych oraz odgromowa;	8
10. Uwagi;	8
11. Lista zastosowanych aktów prawnych i normatywnych;.....	9
Załącznik nr 1 – Oświadczenie projektanta	
Załącznik nr 2 – Uprawnienia projektanta	
Załącznik nr 3 – Dobór klasy oświetleniowej	
Załącznik nr 4 – Obliczenia fotometryczne	
Załącznik nr 5 – Protokół z narady koordynacyjnej	
Załącznik nr 6 – Wypis z rejestru gruntu	
Załącznik nr 7 – Decyzja lokalizacji inwestycji	
Załącznik nr 8 – Warunki przyłączenia nr 44382/2018/OD5/ZR2 z dnia 16.11.2018	
Załącznik nr 9 – widok złącza kablowo-pomiarowego ZK1-1P	

Zestawienie rysunków;

L.p.	Numer rysunku	Nazwa rysunku
1.	01	Projekt zagospodarowania terenu – Oświetlenie uliczne
2.	02	Schemat zasadniczy podłączenia proj. oświetlenia
3.	03	Widok słupa oświetleniowego
4.	04	Widok fundamentu pod słup oświetleniowy
5.	05	Sposób posadowienia szafki oświetleniowej
6.	06	Schemat zasadniczy projektowanej szafki SOU
7.	07	Widok proj. szafki oświetlenia ulicznego SOU

Podstawa opracowania dokumentacji;

Podstawę formalną opracowania stanowi zlecenie na wykonanie dokumentacji projektowej:

„Budowa oświetlenia drogowego w ul. Łagiewnickiej w m. Chludowo, gmina Suchy Las”

Podstawę techniczną opracowania niniejszego projektu stanowią:

- wizja lokalna na obiekcie
- uzgodnienia techniczne;
- obowiązujące przepisy i normy.
- inwentaryzację istniejących urządzeń

Zakres opracowania;

- budowa oświetlenia ulicznego w ul. Łagiewnickiej w m. Chludowo, gmina Suchy Las.

OPIS TECHNICZNY

1. Zasilanie oświetlenia i pomiar energii;

Zasilanie dla proj. oświetlenia zrealizowane zostanie z projektowanej szafki oświetlenia ulicznego SOU. W celu zasilenia proj. SOU zostanie posadowione złącze pomiarowo-rozliczeniowe ZK1-1P zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia nr 44382/2018/OD5/ZR2 z dnia 16.11.2018.

Miejsce dostarczania energii elektrycznej znajduje się na zaciskach prądowych na wyjściu przewodów od zabezpieczeń w złączu w kierunku instalacji odbiorcy w złączu kablowo- pomiarowym ZKP. Miejsce dostarczenia energii elektrycznej stanowi jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej ENEA-Operator.

Lokalizację proj. szafki SOU oraz trasy układania kabla pokazano na planie zagospodarowania terenu rys. 01.

Dane elektroenergetyczne

- napięcie zasilania 400V, 50Hz
- współczynnik zapotrzebowania 1,0
- dopuszczalny spadek napięcia 5 %
- układ sieci zasilającej TN-C
- układ instalacji TN-C-S
- dodatkowa ochrona od porażeń: nn - szybkie wyłączanie zasilania 5 s – dla sieci zasilającej, 0,4 s - dla instalacji odbiorczych.

2. Grupa i klasa oświetlenia;

Obszar zabudowany wzdłuż drogi gruntowej o szerokości ~4m. Dla drogi prognozowany jest głównie ruch powoli poruszających się pojazdów oraz ruch pieszych.

Przyjęta grupa sytuacji oświetleniowej D4.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13201:

- dla jezdni przyjęto klasę oświetleniową S5/P5
 - norma $E_m [lx] - 3 [lx]$
 - norma $E_{min} [lx] - 0,6 [lx]$

Powyższe warunki zostały spełnione. Wyniki przedstawiono w załączniku nr 2 – Obliczenia fotometryczne.

3. Budowa sieci oświetleniowej;

Zaprojektowano oświetlenie uliczne z wykorzystaniem opraw ze źródłem LED o mocy ~20W montowanych za pomocą oryginalnie dopasowanego wysięgnika 1m, do słupów oświetleniowych o wysokości 9m.

Linie kablowe zasilające projektowane oświetlenie należy wykonać kablami typu YAKY 4x25mm².

Kable układać zgodnie z planem sytuacyjnym. Na całej długości kabla ułożonego w ziemi nakładać opaski informacyjne w odległości 10m oraz przy wejściach kabli do słupów i szafki oświetleniowej. Opaska powinna zawierać informacje:

- 1kV, kabel oświetleniowy, YAKY 4x25mm², właściciel + rok ułożenia.

Do podłączenia kabli stosować zaprasowane końcówki odpowiedniego przekroju zabezpieczone rurkami termokurczliwymi. W słupach zabudować złącza słupowe IZK z wkładką bezpiecznikową gL/gG D02 1A). Pozostawić odpowiedni zapas dla przewodu PEN, który podłączyć do ostatniej dolnej śruby. Śruby zakonserwować wazeliną techniczną.

Kable układać linią falistą z 1-3% zapasem na długości, w wykopie o głębokości 80cm na 10cm podsypce z piasku lub gruntu rodzimego nie zawierającego kamieni. Kable przysypać warstwą gruntu j.w. o grubości 10cm, a następnie warstwą ziemi o grubości 15cm i ułożyć folię PCV koloru niebieskiego. W miejscach zmiany kierunku prowadzenia kabla należy zachować minimalne promienie zgięcia R.

Przy montażu linii kablowej należy zachować normatywne odległości projektowanych instalacji od istniejących urządzeń elektroenergetycznych, telekomunikacyjnych i gazowych. Prace ziemne w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego. Roboty ziemne przy wykopach rowów kablowych wykonać zgodnie z normą: N-SEP-E-004. Przy zasypywaniu rowu kablowego, stosować warstwowe zagęszczenia gruntu warstwami o grubości odpowiedniej dla zastosowanego sprzętu zagęszczającego.

Po zasypywaniu kabli należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu. Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Po zakończeniu układania kabli trasy powinny być zinwentaryzowane i odebrane przez służby geodezyjne. Po zakończeniu prac teren doprowadzić do pierwotnej używalności.

4. Konstrukcje wsporcze.

Projektowane oświetlenie należy wykonać z zastosowaniem słupów stalowych ustawionych na prefabrykowanych fundamentach dostarczanych przez producenta słupów. Zastosować słupy o minimalnej grubości ścianki wynoszącej 3,0mm na wysokości wnęki, posiadające możliwość

mocowania we wnęce słupowych tabliczek bezpiecznikowych. Słupy winny spełniać wymagania normy PN-EN 40. Dobrano słupy dla mocowania opraw oświetleniowych:

- o wysokości 9,0m z fundamentem prefabrykowanym dla I strefy wiatrowej z wysięgnikami o długości wysięgu ramienia 1m. Montaż i zabezpieczenie antykorozyjne słupów i fundamentów wykonać zgodnie z zaleceniami producenta słupów i właściciela oświetlenia.

5. Oprawy i źródła światła;

Do oświetlenia projektowanego terenu zastosowano oprawy spełniające wymagania normy PN-EN 13201. W projekcie przyjęto zastosowanie opraw ulicznych o stopniu ochrony IP 66, ze źródłem światła LED o mocy 20W, przeznaczoną do montażu na wysięgniku.

6. Zasilanie i zabezpieczenie opraw oświetleniowych

Oprawy oświetleniowe zasilic przewodem YDY 3x1,5mm² z tabliczki bezpiecznikowej zainstalowanej we wnęce słupa. Każdą oprawę zabezpieczyć indywidualnie przy zastosowaniu tabliczki bezpiecznikowej zapewniającej beznarzędziowy dostęp do zabezpieczenia.

7. Obliczenia;

7.1. Obliczenia kabla zasilającego;

Dane:

Przewód/kabel zasilający:	YAKY 4x25mm ²
Zabezpieczenie:	6A
Długość kabla (obwód projektowany):	~165m
Moc	0,04kW
cos φ	0,93

Prąd obliczeniowy znamionowy I_B;

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} \approx 0,1[A]$$

Na podstawie obliczonego prądu obciążenia I_B, dobieram zabezpieczenie o prądzie znamionowym I_N, oraz wyznaczam wymaganą minimalną długotrwałą obciążalność prądową przewodu/kabla.

Warunki do spełnienia

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

gdzie:

$$I_N \geq 1,25 \cdot I_B$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_Z$$

$$I_2 < k_2 \cdot I_Z$$

Wyznaczenie prądu I_z przeprowadzam według zależności:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_N}{1,45}$$
$$I_z \geq \frac{1,6 \cdot 6}{1,45} = 6,62 A$$

gdzie:

I_N – prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia

I_z – wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego
(1,6 dla bezpieczników; 1,45 dla wyłączników)

I_{dd} – długotrwała obciążalność przewodu odczytana z katalogu producenta lub normy

Obliczenie przewodu ze względu na długotrwałą obciążalność prądową:
wg. PN-IEC 60364-5-523:2001

Obciążalność długotrwała kabla – tablica 52-C3, sposób ułożenia D, $I_{dd} \approx 80 A$

więc

$$I_B \approx 3,24 A \leq I_N = 20 A \leq I_z \approx 66 A$$

Warunek został zachowany.

Obliczenia przewodu ze względu na spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 0,04 \cdot 165}{36 \cdot 25 \cdot 400^2} = 0,0000046\%$$

Warunek został spełniony, spadek napięcia dopuszczalny.

$$0,0000046\% \leq 5\%$$

8. Ochrona od porażen;

Jako ochronę od porażen zastosowano układ samoczynnego wyłączania zasilania spełniający wymogi normy PN-HD 60364-4-41.

Projektuje się układ sieci oświetlenia TN-C, każdy słup należy uziemić. Wartość uziemienia powinna być niższa od $R \leq 10,0 \Omega$.

Ochrona przeciwporażeniowa winna spełniać wymogi podane w normie PN-IEC 60364-4-41.

9. Instalacja uziemienia, połączeń wyrównawczych oraz odgromowa;

W celu zapewnienia ekwipotencjalizacji części przewodzących dostępnych i obcych na obiekcie zaprojektowano system instalacji uziomowej, z którą połączone zostaną wszystkie słupy konstrukcji stalowej projektowane. Instalacja uziomowa zrealizowana zostanie z wykorzystaniem taśmy stalowej FeZn 25x4, zakopanej na głębokości 80cm. Taśmę uziomową układać z 1-3% zapasem na długości, w wykopie o głębokości 80cm na 10cm podsypce z piasku nie zawierającego kamieni, następnie bednarkę przysypać warstwą ziemi jw. o grubości 10cm, a następnie warstwą ziemi rodzimej o grubości 15cm i ułożyć folię PCV koloru niebieskiego. Każdą warstwę należy ubijać zagęszczarką spalinową niesamobiezną.

Bednarkę połączyć z konstrukcją słupa poprzez przykręcanie, i zabezpieczyć wazeliną techniczną bezkwasową

W celu ochrony przed korozją wszystkie miejsca wyjścia bednarki z ziemi zostaną zabezpieczone poprzez zastosowanie powłoki silikonowo-kauczukowej lub bitumicznej na odcinku 50 mm na zewnątrz i 50 mm w głąb gruntu.

10. Uwagi;

- Całość robót elektroenergetycznych i instalacyjnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową pod fachowym nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia budowlane,
- Całość prac elektroinstalacyjnych należy wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną, z PBUE oraz normami i obowiązującymi przepisami BHP i p-poż
- Wykonawca zobowiązany jest do stosowania materiałów posiadających odpowiednie atesty, certyfikaty oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie,
- Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić wszelkie rozruchy i uruchomienia wykonanych instalacji oraz próby działania,
- Wykonawca zobowiązany jest zapewnić wykonanie przez uprawnione osoby pomiarów odbiorczych instalacji elektroenergetycznych i na ich podstawie sporządzić protokoły pomiarowe, które należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej,
- Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z DTR każdego urządzenia, przed jego zamontowaniem i uruchomieniem.
- Wszystkie prace powinna wykonać osoba (przedsiębiorstwo) posiadająca odpowiednie uprawnienia do prowadzenia robót elektrycznych.
- Dopuszcza się zastosowanie równoważnych materiałów lecz nie o gorszych parametrach. Zmiany ustalić z inspektorem i projektantem,

11. Lista zastosowanych aktów prawnych i normatywnych;

Wykonanie i uruchomienie układów urządzeń elektrycznych powinny odbyć się zgodnie z przepisami prawa i normami wymienionymi poniżej, obowiązującymi w czasie opracowywania projektu budowlano-wykonawczego

11.1. Rozporządzenia, przepisy i akty prawne:

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane. Dz. U. 2003 Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690, oraz nowelizacja z dnia 12 marca 2009r (Dz. U. Nr 56 poz. 461).wraz z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143 poz. 1002).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- Dyrektywa 2004/108/WE w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej,
- Dyrektywa 2006/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie niskiego napięcia,
- Dyrektywa 98/37/WE dotycząca maszyn.

11.2. Normy

INSTALACJE ELEKTRYCZNE do 1kV	
PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki – Kable i przewody
PN-EN 60445:2011	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
N SEP-E-001:2006	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N SEP-E-004:2006	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

PN-IEC 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC 60364-3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ustalanie ogólnych charakterystyk
PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa
PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-HD 60364-4-443:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-44-3: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-5-56:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-EN 50110-1:2013-05	Eksploatacja urządzeń elektrycznych -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE	
PN-EN 13201-2:2007	Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe
PN-EN 13201-4:2007	Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia
PN-EN 13201-3:2007	Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia parametrów oświetlenia
PN-EN 40-5:2004	Słupy oświetleniowe-Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe-wymagania