

Opis techniczny

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany oświetlenia drogowego dla zadanie „Budowa ścieżki pieszo-rowerowej w m. Pobierowo”.

Inwestor:

Gmina Rewal,
ul. Mickiewicza 19
72-344 Rewal

2. Podstawa opracowani

- zlecenie Inwestora,
- projekt drogowy na mapie do celów projektowych 1:500,
- obowiązujące normy, przepisy i katalogi dotyczące projektowania sieci elektrycznych,

3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- podłączenie do istniejącej linii oświetleniowej,
- oświetlenie drogowe - linie kablowe, latarnie oświetleniowe,
- opis techniczny,
- prace demontażowe,
- informacja dla inwestora i wykonawcy w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- rysunki,

4. Normy obowiązujące

Przy opracowaniu dokumentacji projektowej zastosowano wymagania wynikające z norm: PN-E-05100-1/1998, PN-EN 50423-1/2007, N-SEP-E-004 i przepisy np. w zakresie uziemień oraz ochrony przeciwporażeniowej.

5. Dane energetyczne

- moc zainstalowana, moc obliczeniowa: $P_i = P_o = 1,12 \text{ kW}$
- napięcie zasilające: $U_n = 230 \text{ V}/400 \text{ V}$
- ochrona od porażen:
- u odbiorcy: zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 (szybkie samoczynne wyłączenie napięcia).

6. Zasilanie

Zasilanie projektowanego oświetlenia ścieżki pieszo-rowerowej wykonać z szafki oświetleniowej SO. Szafkę zasilić kablem typu YAKXS $4 \times 25 \text{ mm}^2$ podłączonym do projektowanego złącza kablowo-pomiarowego wykonanego przez Enea Operator Sp. z o.o. Szafkę sterowniczą oświetlenia zlokalizować przy istniejącej drodze prowadzącej nad może, dz. nr 991/35:

Projektowane linie oświetleniowe należy wykonać kablami YAKXS $4 \times 25 \text{ mm}^2$.

Kabel układać w rowie kablowym. Na głębokości nie mniejszej niż 0,5m.

Fazy L1, L2 i L3 linii oświetleniowych należy rozłożyć równomiernie na poszczególne latarnie, natomiast czwartą żyłę kabla (N) wyodrębnić jako stałą fazę zasilania.

Z szafki SO1 przewidziano zasilanie dwóch obwodów oświetleniowych: obwód nr 1 – od latarni OS19 do OS1, obwód nr 2 – od latarni OS20 do OS35.

W złączu licznikowym w części ENEA Operator Sp z o.o. przewidziano montaż zabezpieczenia w postaci rozłącznika bezpiecznikowego typu RBK-00 z bezpiecznikiem. Jako zabezpieczenie przedlicznikowe zamontowany zostanie ogranicznik mocy (wyłącznik nadmiarowo-prądowy bez członu zwarciovego) o prądzie znamionowym 20 A, np. wyłącznik typu ETIMAT T 3p 20A.

W szafce oświetleniowej przewidziano zainstalowanie rozłącznika instalacyjnego, ogranicznika przepięć typu 1+2, zegara astronomicznego, przycisków sterujących, styczników oraz zabezpieczenia w postaci zabezpieczenia obwodów oświetleniowych wyłącznikami nadprądowymi D10A.

Zaprojektowano szafkę oświetleniową jako typową jednokomorową z tworzywa izolacyjnego trudnopalnego i samogasnącego kompozytu odznaczającego się odpornością na działanie warunków atmosferycznych (UV). Rozdzielnice należy posadzić na fundamencie z tworzywa. Stopień ochrony obudowy IP54. Obudowę rozdzielnic należy wyposażać w daszek. Drzwiczki wyposażać w zamek patentowy.

Układ sieci TN-C.

7. Oświetlenie i sterowanie oświetleniem

Załączanie oświetlenia przewidziano automatyczne jak i ręczne. Wybór trybu pracy automatyczna/ręczna odbywać się będzie za pomocą przełącznika I-0-II. Przy pracy automatycznej załączanie oświetlenia odbywać się będzie za pomocą zegara astronomicznego. Do obliczeń natężenia oświetlenia przyjęto krzywe rozsyłu T2 dla opraw 48W, układ optyczny przezroczysty z soczewką PMMA, celem potwierdzenia równoważności opraw projektowanych i proponowanych przez wykonawcę, należy wykonać dla tych drugich szczegółowe obliczenia na podkładzie.

8. Parametry zastosowanych opraw oświetleniowych

Parametry zastosowanych opraw ulicznych w technologii LED

- temperatura barwowa diod LED 4000K,
- korpus oprawy wykonany z wysokociśnieniowego odlew aluminium zabezpieczony poprzez malowanie,
- montaż bezpośrednio na słupie z zakończeniem $\varnothing 60 \times 100 \text{ mm}$,
- szczelność komory optycznej oraz układu zasilania – IP66,
- wyposażenie w czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu komponentów,
- dane fotometryczne ogólnodostępne w formacie umożliwiającym wykonanie obliczeń w darmowych programach np. Dialux, Relux,
- klasa ochronności elektrycznej: co najmniej II, deklaracja CE producenta,
- zapewnienie producenta o dostępie do części zamiennych przez min 10 lat i gwarancja producenta na oprawę min 5 lat,
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz,

- rodzaj źródeł światła – LED,
- całkowita moc oprawy 48W (55W),
- strumień świetlny: 8650 lm dla oprawy 48W (55W)

9. Słupy oświetleniowe

Przy projektowaniu oświetlenia i lokalizacji latarni oświetleniowych należało brać pod uwagę istniejące zagospodarowanie przyległe do drogi oraz istniejącego i projektowanego uzbrojenia. Projektuje się oświetlenie ścieżki pieszko-rowerowej na słupach aluminiowych anodowanych czarnych przeznaczonych pod oświetlenie wysokości 6,0m. Montaż oprawy bezpośrednio na słupie, oprawy z mocowaniem $\varnothing 60 \times 100$ mm.

Wszystkie zastosowane słupy powinny posiadać certyfikat zgodności CE, certyfikat bezpieczeństwa biernego B (100NE2).

Słupy będą montowane na prefabrykowanych fundamentach betonowych np. typu B-50 i przykręcane do fundamentów nakrętkami zabezpieczonymi kulistymi plastikowymi osłonami. Podstawę fundamentów zabezpieczyć jutą asfaltową lub lepikiem hydroizolacyjnym przed czynnikami zewnętrznymi.

Pokrywa łącząca słup z fundamentem nie może wystawać ponad chodnik więcej niż 20 mm.

Słupy oświetleniowe montować tak, aby drzwiczki do wnek były odwrócone od jezdni (zabezpieczenie przed ochlapywaniem wodą przez poruszające się pojazdy). W przypadku montażu słupów bezpośrednio w gruncie fundament powinien wystawać około 100 mm ponad wierzchnią warstwę gruntu.

W słupach będą instalowane izolacyjne złącza kablowe do przyłączenia kabli w II klasie ochronności, stopniu ochrony IP54. W słupach zastosować złącza do kabli zasilających, z wkładką bezpiecznikową D01 gG6A – zabezpieczenie obwodów do opraw, przewody do opraw w słupach YDY 3x2,5 mm².

Na wnękach słupowych należy umieścić tabliczkę informacyjną energetyczną z napisem: „NIE DOTYKAĆ! URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE”

Należy wykonać uziemienie latarni krańcowych, przewodu zerowego zasilania i obwodu oświetleniowego, oporność uziemienia $R \leq 10 \Omega$. Na całej długości wykopu prowadzić bednarkę stalową ocynkowaną FeZn 25x4 mm. Bednarkę prowadzić na dnie wykopu pod linią kablową. Dodatkowo stosować uziomy pionowe $\varnothing 18$ mm o długości od 3 do 9 m.

Projektowane latarnie oświetleniowe należy ponumerować. Numerację wykonać zgodnie z zaleceniami i w uzgodnieniu z Inwestorem. Oznaczenia słupów wykonać według szablonu cyframi o wysokości 6cm, koloru białego.

Na słupach oświetleniowych umieścić tabliczki: „Zakazuje się plakatowania”.

Miejsce lokalizacji słupów oświetleniowych oraz trasy kablowe pokazano na rysunkach zagospodarowania terenu, a rozwinięty schemat oświetlenia i zasilanie na schematach.

10. Linie kablowe oświetlenia drogowego

Linie zasilającą wykonać kablami typu YAKXS 4x25 mm² układanym w rowie kablowym wraz z taśmą stalową ocynkowaną (bednarką) FeZn 25x4 mm.

Ustawianie słupów oświetleniowych i układanie kabli należy wykonać z zachowaniem szczególnej ostrożności i uwagi aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia.

Kable oświetleniowe należy układać w ziemi w wykopie kablowym o głębokości 0,6m oraz szerokości 0,4 m na warstwie piasku o strukturze sypkiej - 10 cm pod kablem (podsypka) oraz 10 cm nad kablem (nasyпка) według trasy pokazanej na rysunkach zagospodarowania terenu. Taśmę stalową ocynkowaną FeZn 25x4mm układać na dnie rowu kablowego pod warstwą piasku (podsypki).

Z obu stron latarni i przy przepustach będą pozostawione zapasy kabli – zgodnie obowiązującymi przepisami i normami.

Kabel układany w rowie należy prowadzić „wężykowato” z 3% zapasem kabla.

W stanie odkrytym kable zgłosić do naniesienia uprawnionemu geodecie w celu zinwentaryzowania oraz zgłosić do odbioru przedstawicielowi Inwestora w celu spisania protokołu odbioru kabla przed zasypaniem. Na całej długości trasy kabel oznaczyć folią koloru niebieskiego o szerokości nie mniej jak 0,2m i grubości 0,5mm. Kabel oznakować co 10,0m opaską informacyjną laminowaną, na której umieścić typ i przekrój kabla oraz rok budowy, właściciela i kierunek zasilania. Wykop zasypać warstwą rodzimego gruntu bez kamieni i innych materiałów mogących spowodować uszkodzenie powłoki kabla w terenach zielonych. Na skrzyżowaniu projektowanych kabli, gdzie przejścia będą wykonywane metodą wykopu, czyli np. przebudowywanej nawierzchni drogi, zjazdami do obiektów, urządzeniami podziemnymi istniejącymi i projektowanymi, kable układane będą w rurach ochronnych Ø110mm 450N na głębokości 1,1m pod projektowaną nawierzchnią. Stosować rury np. typu: dwudzielne A PS lub DVK 110 prod. Arot, przy przejściu przez kładkę RHDPE 110.

Pod zjazdami kabel zamiast ziemią rodzimą zasypać żwirem i pospółką. Rury stosować na całej długości kolizji z zachowaniem dodatkowo osłony min. 0,5m w obie strony od miejsca skrzyżowania. Końce rur osłonowych należy uszczelnić. Dla osłony istniejącego uzbrojenia podziemnego w przypadku zbliżenia lub skrzyżowania stosować rury dwudzielne o odpowiedniej średnicy.

Kable układać zgodnie z normą N-SEP 004.

Układ sieci TN-C.

11. Ochrona od porażień

Jako system dodatkowej ochrony od porażień prądem elektrycznym przyjęto zgodnie z normą PN – HD 60364-4-41, czyli samoczynne wyłączenie zasilania, które realizowane będzie przez otwarcie wyłącznika instalacyjnego przy przepływie prądu zwarciovego.

Po zakończeniu robót należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, oporności izolacji ułożonych przewodów i oporności uziemienia. Wyniki potwierdzić protokołami.

12. Uwagi końcowe

Całość prac należy wykonać z niniejszym projektem, obowiązującymi normami i przepisami. Przy prowadzeniu prac ziemnych należy zachować szczególną ostrożność ze względu na istniejące instalacje podziemne.

Po wykonaniu prac należy przeprowadzić pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji,
- pomiar instalacji uziemiającej,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,

- sprawdzenia działania układów automatyki,

13. Obszar oddziaływania

Planowane przedsięwzięcie nie zmienia sposobu wykorzystania istniejącego terenu.

Obszar oddziaływania inwestycji na otoczenie, zawiera się w granicach zagospodarowania terenu. Spełnia wymagania warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki w odniesieniu do zagospodarowania działki (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie) i warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie) ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oraz wymogi Ustawy z dnia 18.07.2001r. Prawa wodnego (Dz. U. Nr 2012, poz. 145 z późniejszymi zmianami), w związku z budową oświetlenia drogowego.

Prowadzone prace budowlane związane z realizacją obiektu charakteryzować się będą przejściowymi uciążliwościami na etapie budowy. W fazie realizacji przedsięwzięcia wystąpi hałas związany z typowym funkcjonowaniem budowy. Nie będzie przekroczeń poziomu norm dopuszczalnego hałasu w czasie realizacji i eksploatacji zadania inwestycyjnego.

14. Aspekty środowiskowe

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 09.11.2010 r. budowa oświetlenia ulicznego nie należy do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko i nie wymaga sporządzenia raportu. Oświetlenie uliczne nie emituje niedopuszczalnego poziomu drgań, hałasu oraz pola magnetycznego.

W związku z powyższym nie wpływa na pogorszenie środowiska naturalnego. Projektowany zakres prac przy budowie oświetlenia ulicznego nie narusza w sposób znaczący istniejącego środowiska.

15. Obliczenia techniczne

Obliczenia dla obwodu oświetleniowego nr 1 (od OS19 do OS1):

$$\begin{aligned} \text{Moc zainstalowana:} & \quad \sum P_i = n \cdot P_{opr} [W] = 19 \cdot 55 = 1050 [W] \\ \text{Moc obliczeniowa:} & \quad P_{obl} = k_i \cdot k_j \cdot P_i = 1 \cdot 1,25 \cdot 1050 = 1310 [W] \\ \text{Prąd obliczeniowy:} & \quad I_{obl} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{1310}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 2,03 [A] \end{aligned}$$

Sprawdzenie spadku napięcia w obwodach oświetleniowych

Spadek napięcia na odcinku od złącza pomiarowego do szafki oświetleniowej:

$$\Delta U_0 \ll 0,1 [\%]$$

Linia zasilająca wykonana kablem YAKXS 4x25mm².

Spadek napięcia dla obwodu najdłuższego:

$$\Delta U_1 = \Delta U_0 + \frac{100 \cdot k_x \cdot \sum P \cdot (l_1 + \frac{l_2 + l_3 + \dots + l_n}{2})}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = 0,2 < 5 \%$$

Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie wg PN-HD 60364-4-41, układ sieciowy istniejący TN-C; $U_s = 400\text{ V}$, $U_o = 230\text{ V}$, $U_l = 50\text{ V}$;

Dla zabezpieczenia D25A współczynnik krotności prądu znamionowego zabezpieczenia zapewniający samoczynne wyłączenie wynosi $k = 20$:

$$I_a = k \cdot I_n = 20 \cdot 25\text{ A} = 500\text{ A}$$

Ochrona przeciwporażeniowa zostanie spełniona w $t \leq 5\text{ s}$ gdy:

$$Z_s < \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s < \frac{230}{500} = 0,46\Omega$$

Projektował

mgr inż. Tomasz Juskiewicz

nr upr. ZAP/0188/PWOE/14

nr ew. ZAP/IE/0024/15

specjalność sieci, instalacje i urządzenia elektryczne
i elektroenergetyczne