

Opis techniczny

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany oświetlenia drogowego dla zadanie „Przebudowa drogi gminnej w miejscowości Wrzosowo”.

Inwestor:

Gmina Kamień Pomorski
ul. Stary Rynek 1
72-400 Kamień Pomorski

2. Podstawa opracowani

- zlecenie Inwestora,
- warunki przyłączeniowe nr 24023/2022/OD3/ZR2 wydane przez Enea Sp. z o.o.
- projekt drogowy na mapie do celów projektowych 1:500,
- obowiązujące normy, przepisy i katalogi dotyczące projektowania sieci elektrycznych,

3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- szafkę zasilającą-sterującą oświetleniem,
- 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: $P_i = P_o = 1,7 \text{ kW}$
- napięcie zasilające: $U_n = 230 \text{ V}$
- ochrona od porażen:
- u odbiorcy: zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 (szybkie samoczynne wyłączenie napięcia).

6. Zasilanie

Zasilanie projektowanego oświetlenia przebudowywanej ulicy wykonać z projektowanej szafki oświetleniowej SO. Szafkę zasilić kablem typu YAKXS 4x35mm² podłączonym do projektowanego złącza kablowo-pomiarowego wykonanego przez Enea Operator Sp. z o.o. Szafkę sterowniczą oświetlenia zlokalizować na dz. nr 165/6:

Projektowaną linię oświetleniową należy wykonać kablem YAKXS 4x25mm².

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 SO przewidziano zasilanie obwodu oświetleniowego.

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 przelicznikowe zamontowany zostanie ogranicznik mocy (wyłącznik nadmiarowo-prądowy bez członu zwarcowego) o prądzie znamionowym 10 A, np. wyłącznik typu ETIMAT T 1p 10A.

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 wyposażyć w daszek. Drzwiczki wyposażyć 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 60W, 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

Należy zdemontować istniejące oprawy oświetleniowe i zamontować na nowych słupach oświetleniowych. Brakujące oprawy należy zastosować wg poniższych parametrów:

Parametry zastosowanych opraw ulicznych w technologii LED

- temperatura barwowa diod LED 4000K,
- korpus oprawy wykonany z wysokociśnieniowego odlewu 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 60W (67W),
- strumień świetlny: 8550lm dla oprawy 60W (67W)

9. Słupy oświetleniowe

Przy projektowaniu oświetlenia i lokalizacji latarni oświetleniowych należało brać pod uwagę istniejące zagospodarowanie terenu oraz istniejące i projektowane uzbrojenie. Projektuje się oświetlenie drogi gminnej na słupach aluminiowych anodowanych czarnych przeznaczonych pod oświetlenie wysokości 8,0m. 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-120i 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 powierzchnią 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 D01gG6A – 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 FeZn25x4 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 25x4mm.

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 0,8m 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.

Wstanie 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 Ø75mm, min.450N na głębokości 1,1m pod projektowaną nawierzchnią. Stosować rury np. typu: dwudzielne A PS lub SRSprod. Arot.

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 porażen

Jako system dodatkowej ochrony od porażen 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 zwarcowego.

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:

Moc zainstalowana:	$\sum P_i = n \cdot P_{opr} [W] = 20 \cdot 67 = 1340 [W]$
Moc obliczeniowa:	$P_{obl} = k_i \cdot k_j \cdot P_i = 1 \cdot 1,25 \cdot 1340 = 1700 [W]$
Prąd obliczeniowy:	$I_{obl} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos} = \frac{1700}{230 \cdot 0,93} = 8,0 [A]$

Sprawdzenie spadku napięcia w obwodach oświetleniowych

Spadek napięcia na odcinku od złącza pomiarowego do szafki oświetleniowej:

$$\Delta U_0 = < 0,1 [\%]$$

Linia zasilająca wykonana kablem YAKXS 4x25mm².

Spadek napięcia dla obwodu najdłuższego:

$$\Delta U_1 = \Delta U_0 + \frac{100 \cdot k_x \cdot \sum P \cdot (l_1 + \frac{l_2 + l_3 + \dots + l_n}{2})}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = 0,4 < 5\%$$

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 D10A współczynnik krotności prądu znamionowego zabezpieczenia zapewniający samoczynne wyłączenie wynosi $k = 20$:

$$I_a = k \cdot I_n = 20 \cdot 10 \text{ A} = 200 \text{ A}$$

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

$$Z_s < \frac{U_o}{I_a} \quad Z_s < \frac{230}{200} = 1,15 \, \Omega$$

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