

Opis techniczny

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany przebudowy oświetlenia drogowego dla projektowanej ulicy Polnej w miejscowości Niechorze.

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: $P_i = P_o = 0,8 \text{ kW}$
- napięcie zasilające: $U_n = 230 \text{ V}/400 \text{ V}$
- ochrona od porażień:
 - u odbiorcy: zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41 (szybkie samoczynne wyłączenie napięcia).

6. Zasilanie

Zasilanie projektowanego oświetlenia wykonać linią kablową podłączoną do istniejącego obwodu oświetleniowego. Istniejącą linią kablową na całym odcinku przebudowywanej ulicy należy zdemonstować lub unieczynnić.

Projektowaną linię oświetlenia należy wykonać kablem YAKXS 4x25mm².

Kabel układać w rowie kablowym.

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

W istniejącej szafce oświetleniowej należy sprawdzić zabezpieczenie obwodu oświetleniowego i w razie konieczności wymienić.

Układ sieci TN-C.

7. Oświetlenie i sterowanie oświetleniem

Załączanie oświetlenia odbywać się będzie z istniejącej szafki oświetleniowej załączającej cały obwód oświetlenia drogowego, do którego projektowana linia będzie włączona.

Dodatkowo oprawy posiadają możliwość zaprogramowania wielostopniowego ściemnienia indywidualnie każdej oprawy. Producent przewiduje regulację mocy świecenia oprawy do 5 przedziałów czasowych w zakresie od 10 do 100% mocy nominalnej.

Do obliczeń natężenia oświetlenia przyjęto krzywe rozsyłu T2 dla opraw 48W i DW dla opraw 60W, układ optyczny z soczewką PMMA, celem potwierdzenia równoważności opraw projektowany i proponowanych przez wykonawcę, należy wykonać dla tych drugih szczegółowe obliczenia na podkładzie.

8. Parametry zastosowanych opraw oświetleniowych

Parametry zastosowanych opraw ulicznych w technologii LED

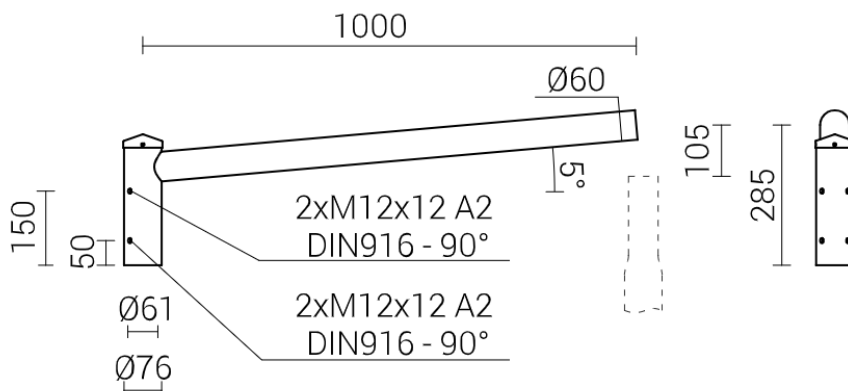
- temperatura barwowa diod LED 4000K,
- korpus oprawy wykonany z profili oraz blach aluminiowych zabezpieczony poprzez anodowanie,
- montaż na wysięgniku zakończonym $\varnothing 60 \times 100 \text{ mm}$,
- szczelność komory optycznej oraz układu zasilania – IP66,
- możliwość wyposażenia oprawy w rozłącznik odcinający zasilanie w momencie otwarcia komory osprzętu,
- 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 48 (55W) i 60W (67W),
- strumień świetlny: 7450lm dla oprawy 48W (55W) i 8550lm dla oprawy 60W (67W)

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 drogi jezdnej na słupach aluminiowych anodowanych czarnych przeznaczonych pod oświetlenie wysokości 8,0m lub 9,0m (słupy OS1, OS10, OS 11 i OS14). Montaż oprawy na wysięgniku aluminiowym anodowanym czarnym o długości ramienia

1,0m (oprawy od OS1 do OS5 i OS14) lub 1,5m (oprawy od OS6 do OS13), oprawy z mocowaniem $\varnothing 60 \times 100$.



Rys. 1. Wysięgnik oprawy oświetleniowej

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

Słupy będą montowane na prefabrykowanych fundamentach betonowych B-71 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 powierzchnią warstwę gruntu.

W słupach będą instalowane izolacyjne złącza kablowe typu TB-11 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 wnekach 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.

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. Demontaże

Przewidziano demontaż wszystkich opraw oświetleniowych i słupów znajdujących się przy ulicy Polnej w miejscowości Niechorze. Oprawy do demontażu pokazano na rysunkach.

Wszelkie prace demontażowe należy wykonać zgodnie z zachowaniem bezpieczeństwa. Zdemontowane elementy oświetlenia należy zagospodarować zgodnie z wytycznymi Inwestora.

Układ sieci TN-C.

13. 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,

14. 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.

15. 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.

16. Obliczenia techniczne

Obwód oświetleniowy nr 1 (od OS1 do OS14):

Moc zainstalowana: $\sum P_i = n \cdot P_{opr} \text{ [W]} = 10 \cdot 55 + 2 \cdot 67 = 684 \text{ [W]}$

Moc obliczeniowa: $P_{obl} = k_i \cdot k_j \cdot P_i = 1 \cdot 1,25 \cdot 684 = 855 \text{ [W]}$

Prąd obliczeniowy: $I_{obl} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{855}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 1,32 \text{ [A]}$

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:

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

Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie wg PN-HD 60364-4-41, układ sieciowy istniejący TN-C; $U_s = 400 \text{ V}$, $U_o = 230 \text{ V}$, $U_1 = 50 \text{ V}$;

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