

Zawartość opracowania

| | |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| CZEŚĆ OPISOWA..... | 3 |
| OPIS TECHNICZNY..... | 4 |
| 1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA. | 4 |
| 2 INWESTOR..... | 4 |
| 3 PODSTAWA OPRACOWANIA..... | 4 |
| 4 BUDOWA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ..... | 4 |
| 4.1 Stan istniejący..... | 4 |
| 4.2 Wybór klasy oświetlenia..... | 4 |
| 4.3 Dobór słupów i opraw oświetleniowych. | 5 |
| 4.4 Zasilanie oświetlenia drogowego..... | 5 |
| 4.5 Ochrona Przeciwporażeniowa. | 6 |
| 4.6 Obliczenia Techniczne..... | 6 |
| 5 USUNIĘCIE KOLIZJI Z SIECIĄ ELEKTROENERGETYCZNĄ NN 0,4KV | 7 |
| 6 WYKORZYSTANE NORMY | 8 |
| CZEŚĆ OBLICZENIOWA | 9 |
| ZAŁĄCZNIKI | 25 |
| CZEŚĆ RYSUNKOWA..... | 34 |

SPIS RYSUNKÓW

| NR | TYTUŁ | SKALA |
|----|------------------------------------------------------|-------|
| 1 | PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU – SIECI ELEKTRYCZNE. | 1:500 |
| 2 | SCHEMAT IDEOWY OŚWIETLENIA DROGOWEGO | - |

CZEŚĆ OPISOWA

OPIS TECHNICZNY

1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Niniejsze opracowanie, stanowi projekt wykonawczy, budowy oświetlenia drogowego oraz usunięcia kolizji z kablami elektroenergetycznymi nn 0,4kV, na ul. Agrestowej, dla zadania obejmującego „Wykonanie projektu drogi dojazdowej do posesji w miejscowości Smolec”.

2 INWESTOR.

Mieszkańcy ul. Agrestowej.

3 PODSTAWA OPRACOWANIA.

- mapa do celów projektowych,
- rozporządzenie MTiGM z dnia 02.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
- warunki przyłączenia znak GK.7332.185-1.2011 z dnia 29.07.2011,
- obowiązujące normy i akty prawne,
- literatura techniczna.

4 BUDOWA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ.

4.1 Stan istniejący.

Na terenie objętym zakresem opracowania, nie istnieje oświetlenie uliczne. Na całej długości obszaru objętego zakresem opracowania, znajduje się utwardzona droga polna. Do poszczególnych posesji doprowadzona jest sieć elektroenergetyczna zasilająca złącza kablowe z pomiarem energii elektrycznej.

Wyjazd z ul. Agrestowej stanowi skrzyżowanie z ul. Bukową będącą drogą gminną. Na ul. Bukowej istnieje oświetlenie drogowe na słupach stalowych okrągłych o wysokości ok. 9m wyposażonych w wysięgniki gięte o rozstawie słupów ok. 45m. Istniejące oprawy są wyposażone w energooszczędne, wysokoprężne sodowe źródłami światła o podwyższonej skuteczności świetlnej i mocy 100W. Istniejące słupy zasilane są z szafki oświetleniowej SO-3 zasilane ze stacji transformatorowej R-3562. Szafka zlokalizowana jest przy stacji transformatorowej R-3562. Do obwodu 2 jest podłączonych 17 opraw oświetlenia drogowego o mocy źródeł światła $P=100W$.

4.2 Wybór klasy oświetlenia.

Klasa oświetleniowa została dobrana zgodnie z aktualnie obowiązującą normą PN-EN-13201:2,3,4 oraz PN-CEN/TR 13201:1.

Obliczenia parametrów oświetleniowy – danych fotometrycznych, zostały wykonane programem Dialux ver. 4.9.0.2. Istniejące oświetlenie zostało ujęte w obliczeniach parametrów oświetleniowych zgodnie z jego stanem aktualnym. Na ul. Agrestowej do obliczeń przyjęto klasę oświetleniową dobraną do istniejących i projektowanych warunków terenowych. Dla drogi przyjęto klasę oświetleniową CE4 ($E_m=10lx$, $U_0=0,4$ – przyjęte parametry na bazie których dobrano klasę zostały zawarte w obliczeniach) Dla oświetlenia chodników przyjęto klasę oświetleniową S3 ($E_m=7,5lx$, $E_{min}=1,5lx$). Do obliczeń przyjęto oprawy ROSA OW-002 OW S-100W i 70W+ szyszka biała.

Szczegółowy dobór klasy oświetleniowej oraz spełnienia parametrów oświetleniowych został zamieszczony w wynikach obliczeń dołączonych do powyższego projektu.

4.3 Dobór słupów i opraw oświetleniowych.

W projekcie zgodnie z otrzymanymi warunkami przyłączenia zaprojektowano słupy stalowe okrągłe, bez szwu, zbieżne o wysokości $h=5\text{m}$, z wysięgnikiem w jednakowym kolorze co oprawy. Kolor opraw i słupów wraz wysięgnikami musi być zgodny z warunkami i na etapie wykonawstwa uzgodniony z Inwestorem (proponuje się zastosować kolor czarny). Słupy montowane są na fundamencie prefabrykowanym przeznaczonym do zastosowanego typu słupa o wymiarach co najmniej $290 \times 290 \times 1000\text{mm}$. Na słupach należy zamontować wysięgniki gięte, półkoliste umożliwiające zamontowanie zaprojektowanych opraw. Sylwetka słupa i wysięgnika zostały pokazane w załącznikach dołączonych do nn. dokumentacji. Szczegółowe posadowienie słupów pokazano na załączonym rys. nr 1. Zastosowana oprawa powinna posiadać korpus z aluminium, klosz w kształcie szyszki białej. Oprawa powinna posiadać stopień szczelności, co najmniej IP65, powinna być wykonana w II klasie izolacji oraz umożliwiać zamontowanie na zaprojektowanych słupach. Oprawa powinna zostać wyposażona w energooszczędne, wysokoprężne sodowe źródła światła o podwyższonej skuteczności świetlnej i mocy 70 i 100W (źródło o mocy 70W należy zamontować zgodnie ze schematem ideowym) np. typu ROSA OW S-100W i 70W + szyszka biała. Oprawy w słupach zasilć ze złącza słupowego kablem YDYżo 750 3x1,5mm².

W słupach, należy zainstalować złącza słupowe z tabliczkami zaciskowymi z zabezpieczeniem dla każdej z opraw oświetleniowych w postaci bezpiecznika topikowego o charakterystyce szybkiej i prądzie znamionowym $I_n=6\text{A}$.

4.4 Zasilanie oświetlenia drogowego.

Oświetlenie drogowe, projektuje się zasilć z istniejącego słupa nr 2/2, zlokalizowanego na ul. Bukowej i zasilanego z obwodu II z istniejącej szafki oświetleniowej SO-3, Szafka oświetleniowa zasilana jest ze stacji transformatorowej R-3562 zlokalizowanej przy ul. Śliwkowej.

Zasilanie opraw oświetleniowych obwodów oświetleniowych, projektuje się wykonać kablem YAKY 4x35 mm², wkopanym w ziemię. Kable należy układać, na podsypce z piasku grubości 10 cm. Po ułożeniu kable przykryć kolejną warstwą piasku grubości 10 cm i zasypać gruntem rodzimym, niezawierającym części mogących uszkodzić kable np. gruz lub kamienie, grunt należy ubijać warstwami. Trasę kabla oznaczyć taśmą PCV w kolorze niebieskim, ułożoną w odległości 25 cm nad ułożonym kablem. Kable należy układać min. 0.5m od projektowanego krawężnika poza opaską drogową zgodnie trasą pokazaną na rys. nr 1.

Oprawy w słupach projektuje się zasilć ze złącza słupowego kablem YDYżo 750 3x1,5mm².

Na skrzyżowaniach z wjazdami na posesję oraz z innymi sieciami podziemnymi, kable chronić układając je w rurach ochronnych typu DVK110mm w kolorze niebieskim. Kable w chodnikach, ścieżkach rowerowych i zielenicach, układać na głębokości 0.5m od nawierzchni. W pozostałych miejscach na zasadach ogólnych. Przy przejściu przez jezdnię, kable należy układać w rurach osłonowych stalowych typu RS100mm, na głębokości 1.2m układając obok rurę rezerwową.

Minimalna pionowa odległość kabla na skrzyżowaniach z innymi sieciami, w tym głównie sieciami gazowymi, musi być zgodna z aktualnymi normami i aktami prawnymi. Rury osłonowe powinny zostać ułożone na skrzyżowanej długości kabla z dodaniem po 0.5m po każdej ze stron oraz powinny wystawać min 0.5m od krawędzi jezdni lub krawężnika. Rury ochronne powinny zostać szczelnie połączona w taki sposób, aby zapobiegać przedostawaniu się wilgoci oraz powinny być zabezpieczona przed zamulaniem. W każdej rurze powinien być ułożonych

tylko jeden kabel, miejsce wprowadzenia kabla do rury należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, uniemożliwiając jednocześnie powstanie naprężeń kabla.

Wykonać uziom bednarką ocynkowaną Fe/Zn 4x30mm, ułożoną na dnie wykopu, pomiędzy słupami, po trasie kabla zasilającego oświetlenie drogowe. Długość jednego uziomu nie może być mniejsza niż 40m a rezystancja uziomu nie może przekroczyć $R_u < 30 \Omega$. Bednarkę należy ułożyć w wykopie przed zasypaniem piaskiem i ułożeniem kabla. Długość uziomu powyżej ziemi, powinna umożliwiać prawidłowe podłączenie uziemienia, zarówno do szyny uziemiającej szafkę oświetleniową, jak również spełniać rolę uziemienia słupa, przy minimalnej długości 1m powyżej ziemi. Uziom podłączyć do szyny wyrównawczej poprzez skręcanie mechaniczne za pomocą śrub. Rezystancja uziomu nie może przekroczyć wartości $R_u < 30 \Omega$.

4.5 Ochrona Przeciwporażeniowa.

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zaprojektowano w oparciu o normę N SEP-E-001 "Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa".

Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja robocza kabli i przewodów oraz aparatów elektrycznych, a także przegrody izolacyjnych i osłon wnek słupów oraz szaf sterowniczych.

Ochronę dodatkową przed porażeniem prądem elektrycznym, stanowi szybkie wyłączenie zasilania. Sieć kablowa oświetlenia ulicznego, wykonana będzie w układzie TN-C. Żyły PE, przewodów YDYżo 750 3x1,5mm², zasilających oprawy oświetleniowe, należy przyłączyć do uziemienia słupów oświetleniowych.

4.6 Obliczenia Techniczne.

a) Obliczenia zapotrzebowania mocy dla zaprojektowanego oświetlenia drogowego.:

Zapotrzebowanie zostało obliczone tylko dla zaprojektowanych opraw oświetleniowych. Zapewnienie zapasu mocy w celu przyłączenia projektowanych opraw oraz spełnienie warunków selektywności zadziałania zabezpieczeń jest po stronie inwestora.

Moc całkowita projektowanych opraw P_c :

$$P_c = (4 \times 100W + 1 \times 70W) \times 1,2 = 564W = 0,6kW$$

Prąd obliczeniowy I_B :

$$I_B = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{0,6}{0,692 \cdot 0,95} = 0,9A$$

Obciążenie obwodu II, szafki SO-3 zwiększy się o 0,6kW.

b) Dopuszczalny spadek napięcia:

Do obliczenia spadku napięcia dla oświetlenia drogowego, zastosowano metodę momentów. Do obliczeń, ze względu na brak schematu istniejącej sieci oświetlenia drogowego, przyjęto spadek napięcia na obwodzie istniejącym przy założeniu najgorszego przypadku czyli lokalizacji pozostałych istniejących 15 latarni na końcu odcinka linii zasilającej przy rozstawie

słupów 45m. Dopuszczalny spadek napięcia, liczony od złącza kablowo-pomiarowego ZK-4a-1P do ostatniej oprawy, przyjęto na poziomie $\Delta U \leq 5\%$.

$$\Delta U_{obl\%} = \frac{100 \cdot \sum P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 2755310,4}{33 \cdot 35 \cdot 400^2} = 1.49\%$$

$1.49 \leq 5$ – Warunek spełniony

c) Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:

Stacja transformatorowa R-3562, S=630kVA, $u_k\% = 4,37\%$, $\Delta P_{0bc_zn} = 3.125kW$

$R_t = 0.001 \Omega$; $X_t = 0.011 \Omega$

Linia zasilająca od stacji transformatorowej R-3562 do szafki oświetleniowej SO-4, YAKY4x35mm², l=160m

$R_{wlz} = 0.127 \Omega$; $X_{wlz} = 0.014 \Omega$

Linia oświetleniowa obwodu III do słupa nr III/15/1/12, YAKXS 4x35 mm², l=1151m

$R_{proj\ o\sw} = 0.081 \Omega$; $X_{proj\ o\sw} = 0.009 \Omega$

$|Z| = 0.428 \Omega$

Obliczanie zwarcia 1-f :

$$I''_{k1} = \frac{U_N}{|Z|} = \frac{230}{0.42} = 545.52[A]$$

Warunek, jaki musi być spełniony dla poprawnego wyłączenia napięcia:

$$I''_{k1} \geq I_a$$
$$545.52 \geq 250[A]$$

$$Z^* I_a < U_0$$
$$0.42 \cdot 250 < 230$$
$$105.00 < 230 [V]$$

Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla czasu 0, 4 - warunek spełniony

5 USUNIĘCIE KOLIZJI Z SIECIĄ ELEKTROENERGETYCZNĄ NN 0,4KV

Zgodnie z otrzymanymi warunkami przebudowy, istniejące kable YAKY 4x120 mm² na projektowanych i istniejących wjazdach na posesję należy zabezpieczyć. Projektuje się w miejscach kolizyjnych ułożyć rury osłonowe dwudzielne o średnicy 110mm typu A110 PS. Dodatkowo przy wjeździe na działkę nr 173/251 (budynek nr 8), ze względu na brak możliwości zabudowania kabla rurami dwudzielnymi po istniejącym śladzie (kabel jest załamany kątem 90° – brak możliwości szczelnego zabezpieczenia kabla bez zmiany jego lokalizacji), projektuje się jego przełożenie na kolidującym odcinku. Kable na odcinku zaznaczonym na rys. nr 1 należy przełożyć bez jego rozcinania na nową trasę a następnie zabudować w miejscach kolidujących z wjazdem

na posesję rurami dwudzielnymi jak powyżej. Ze względu na skrócenie trasy kabla na przebudowywanym odcinku kabel należy przełożyć do istniejącej szafki rozdzielczej

nr 173.251/252 i zapas kabla usunąć, przyłączając końcówki na zaciski w szafce rozdzielczej. Rury osłonowe powinny zostać ułożone zgodnie z pkt. nr 4.4 nn. dokumentacji.

6 WYKORZYSTANE NORMY

| | |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PN-EN 50086-1-4:2001 | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne. |
| PN-EN 50086-2-4:2001 | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemu rur instalacyjnych układanych w ziemi. |
| PN-76/E-0301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinilowej na napięcie 0,6/1kV. |
| N SEP-E-001 | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| N SEP-E-003 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi. |
| N SEP-E-004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| PN-EN-13201:2,3,4 | Oświetlenie dróg. |
| PN-CET/TR 13201-1:2007 | Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia. |
| PN-E 5100-1:1990 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami gołymi. |
| PN-E 05125:1976 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |

CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

ZAŁĄCZNIKI

Spis załączników:

| | | |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Załącznik nr 1. | Warunki przyłączenia znak GK.7332.185-1.2011 z dnia 29.07.2011 | - 2 str. |
| Załącznik nr 2. | Warunki przebudowy znak RDE55/AS-4113-PBS/10722/6934/11-1 z dnia 15.07.2011r. | - 2 str. |
| Załącznik nr 3. | Schemat istniejącej szafki oświetleniowej SO-3 i trasa obwodu nr 2. | - 2 str. |
| Załącznik nr 4. | Sylwetka słupa i wysięgnika | - 1 str.. |

CZĘŚĆ RYSUNKOWA