
SPIS TREŚCI

TOM III – Projekt wykonawczy – budowa oświetlenia drogowego.

Zawartość opracowania:

I. PROJEKT TECHNICZNY

1. Inwestor
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Normy i przepisy
5. Stan istniejący
6. Urządzenia projektowane.
7. Ochrona przeciwporażeniowa
8. Sposób układania kabli
9. Obliczenia techniczne
10. Uwagi końcowe

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| 1. Plan orientacyjny | - rys. nr 1 |
| 2. Plan sytuacyjny | - rys. nr 2 |
| 3. Schemat połączeń kablowych | - rys. nr 3 |



I PROJEKT TECHNICZNY

1. Inwestor

Inwestorem opracowania: *Projekt odwodnienia i ciągu pieszo-jezdnego wraz z oświetleniem na ul. Łanowej i Zacisze w Rokietnicy – etap ul. Zacisze*, jest:

Gmina Rokietnica,
ul. Gołęcińska 1,
62-090 Rokietnica.

2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora na wykonanie niezbędnych prac projektowych,
- inwentaryzacji sieci i urządzeń elektroenergetycznych w terenie,
- zaktualizowanych map sytuacyjno-wysokościowych z uzbrojeniem w skali 1: 500,
- obowiązujących przepisów i norm oraz katalogów producentów,
- projektów branżowych.

3. Zakres opracowania

Przedmiotem projektu jest budowa systemów oświetlenia ul. Zacisze w Rokietnicy.

4. Normy i przepisy

1. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
2. N SEP-E-0001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
3. PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
4. PN-EN 13201-(1,2,3,4). Oświetlenie dróg.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

5. Stan istniejący

Na rozpatrywanym obszarze inwestycji, w ramach etapu budowy ul. Łanowej została wybudowana część projektowanej sieci. W rejonie ul. Łanowej na wys. dz. 187/8 zostało posadowione złącze kablowo-pomiarowe typu ZK2-2p (wg. Enea Operator), które służy do zasilania szafki SO oraz szafy sterowniczej pompowni.

6. Urządzenia projektowane.

- latarnie

W obszarze inwestycji posadowione zostaną słupy stalowe ocynkowane o wys. 7m z wysięgnikiem jednoramiennym o dł. wysięgu 1,0m i bez wysięgnika. Kąt nachylenia oprawy względem jezdni powinien wynosić 10°.

Latarnie posadowić na betonowym fundamencie prefabrykowanym jednoczęściowym.

We wnęce zacisk PEN połączyć z metalową konstrukcją latarni, a w latarni i wysięgniku od zabezpieczenia do oprawy prowadzić przewód YDY-750V 3x2,5mm².

Lokalizację latarni, pokazano na rysunku nr 2, a powiązanie na schemacie - rysunek 3.



- **oprawa oświetleniowa**

Oświetlenie zaprojektowano oprawą LED o mocy 61W (Lumax LU060), która spełnia wymagania dotyczące parametrów oświetlenia wg PN EN 13201, tj:

Klasę oświetleniową projektowanej drogi określono na S3:

- średnie natężenie E_m - wartość najniższa - 7,5Lx,
- minimalne natężenie E_{min} - wartość najniższa - 1,5 Lx,

Klasę oświetleniową chodnika określono na S4 :

- średnie natężenie E_m - wartość najniższa - 5Lx,
- minimalne natężenie E_{min} - wartość najniższa - 1 Lx,

- **uziom**

Przy latarniach nr 6, 11 wykonać uziom z jednego pręta stalowego ocynkowanego Ø18mm o dł. 9m każdy połączonego stalowym płaskownikiem ocynkowanym 30x4mm. $R_{uz} < 10\Omega$.

Każdy uziom powinien być wprowadzony do instalacji poprzez złącze kontrolne.

7. Ochrona przeciwporażeniowa

Zabezpieczeniem podstawowym jest izolacja przewodów i urządzeń, a dodatkowym - samoczynne wyłączenie zasilania w czasie $t=0,4s$, wykonane zgodnie z PN-IEC 60364 i Dz. Ustaw nr 81/90 poz. 473. w p. 4.13.

Jako instalację odbiorczą zastosowano układ sieci TN-S.

8. Sposób układania kabli

Kable układać w rowie na głębokości 0,7m na 10cm warstwie piasku. Falisto ułożone odcinki kabli przysypać również 10cm warstwą piasku oraz 15cm warstwą przesianej ziemi, a na niej rozciągnąć niebieską folię kalandrowaną.

W skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi, kable chronić rurami osłonowymi z polietylenu wysokiej gęstości Ø110.

Na skrzyżowaniach z ulicami kable układać w rurach osłonowych z polietylenu wysokiej gęstości Ø110 na głębokości min 1m licząc od górnej krawędzi rury. Rury zabezpieczyć przed zamuleniem.

Przy układaniu kabli należy zachowywać normatywne odległości od istniejącego uzbrojenia – prawidłowość wyboru potwierdzać na podstawie próbnych przekopów.

Kable wyposażyć w opisowe opaski informacyjne nałożone co 10m.

Po zakończeniu prac, kable zgłosić przed zasypaniem Inspektorowi Nadzoru w celu dokonania odbioru technicznego i uprawnionemu geodecie dla naniesienia ich tras na planach geodezyjnych. Po uzyskaniu pozytywnych wyników pomiarów sprawdzających i odbiorze technicznym, rowy kablowe zasypać zagęszczając grunt warstwami i równając teren. Po zakończeniu robót teren uporządkować.

9. Obliczenia techniczne

a) Obliczenie mocy zainstalowanej

Całkowita moc zainstalowana dla szafki wynosi :

$$P_c = 23 \times 61W = 1,403 \text{ kW}$$

b) Obliczenie maksymalnych prądów

$$P_{omp} \rightarrow I_b = 2 \cdot \frac{P_c}{3U \cdot \cos \phi} = 12,6A < I_n = 20A$$

$$SO \rightarrow I_b = \frac{P_c}{3U \cdot \cos \phi} = 2,14A < I_n = 10A$$



Do sprawdzenia doboru kabla przyjęto jego obciążalność przy ułożeniu bezpośrednio w ziemi.

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla typu YAKY 5 x 25 wynosi $I_z' = 86A$

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_b \rightarrow 10A \geq 2,675A$$

$$I_b < I_n < I_z \rightarrow 2,14A < 10A < 86A$$

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,9 \cdot 10}{1,45} = 13,1A$$

gdzie:

U_n – napięcie międzyfazowe

I_b – obliczeniowy prąd obciążenia kabla

I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia kabla

I_z – wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa kabla

I_z' – długotrwała dopuszczalna obciążalność prądowa kabla

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

Warunki są spełnione.

c) Obliczenie maksymalnego spadku napięcia

Obliczeń dokonano metodą odcinkową wg. wzoru.

$$\Delta U_{\% lat.11} = \frac{100}{\sqrt{3} \cdot \gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i = 2,12\%$$

Warunki spadku napięcia spełnione.

d) Sprawdzenie warunków ochrony przeciwporażeniowej

obwód oświetlenia

• Transformator w stacji

$$R_L = 0,0926\Omega$$

$$X_L = 0,1755\Omega$$

• ST – SO

$$R_N = R_L = 0,1428\Omega$$

$$X_N = X_L = 0,048\Omega$$

• SO - latarnia nr 2/16:

$$R_N = R_L = 0,4762\Omega$$

$$X_N = X_L = 0,0334\Omega$$

$$Z_{k1} = \sqrt{(0,0926 + 2 \cdot 0,1428 + 0,4762)^2 + (0,1755 + 2 \cdot 0,048 + 2 \cdot 0,0334)^2}$$

$$Z_{k1} = \sqrt{(1,3306)^2 + (0,3382)^2} = 1,3729\Omega$$

$$I_a = k \cdot I_n = 5,4 \cdot 6A = 32,4A$$

$$I_{k1} = \frac{0,8 \cdot U_0}{Z_{k1}} = 134A > 32,4A \rightarrow dla: t < 0,4s$$

$$Z_{k1dop} = \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{32,4} = 7,0988\Omega$$

$$Z_{k1} = 1,3729\Omega \leq Z_{k1dop} = 7,0988\Omega$$

$$Z_{k1} \cdot I_a < U_0 \leftrightarrow 1,3729\Omega \cdot 32,4A < 230V \leftrightarrow 45V < 230V$$

I_{k1} – prąd zwarcia jednofazowego

I_a – wymagany prąd wyłączenia urządzenia zabezpieczającego w czasie $t < 0,4s$

Z_{k1} – impedancja obwodu zwarciovego

U_0 – wartość skuteczna napięcia

Warunki ochrony przeciwporażeniowej są spełnione.



10. Uwagi końcowe

- całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami w oparciu o album opracowań typowych i niniejszą dokumentację techniczną,
- wszelkie zmiany w trakcie budowie uzgodnić z Inwestorem, inspektorem nadzoru i projektantem,
- przed rozpoczęciem prac realizacyjnych, lokalizacja projektowanej szafki SO i trasa odcinków kablowych, musi być wytyczony przez organ służby geodezyjnej oraz należy uzyskać wpis do dziennika budowy (Dz.U. Nr 89/1994 r prawa budowlanego Art. 43.1.),
- przed zasypaniem należy dokonać geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (Dz.U.Nr 89/1994 prawa budowlanego Art.43.3.),
- podczas wykonywania robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie znaków geodezyjnych wszelkie roboty należy prowadzić ręcznie; powyższe wynika z niebezpieczeństwa naruszenia znaków geodezyjnych; dla urządzeń usytuowanych 1,0 m poniżej gruntu, odległość skraju wykopu od znaku geodezyjnego wynosić musi min. 1,5 m.
- przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości kabla do eksploatacji,
- obowiązkiem Wykonawcy jest zabezpieczenie i oznakowanie terenu budowy, zgodnie z Instrukcją o prowadzeniu robót w miejscach publicznych.
- wszelkie pomiary kontrolne wymagają dopuszczenia przez upoważnionego pracownika firmy prowadzącej konserwację oświetlenia.
- przebieg istniejących urządzeń podziemnych opiera się na planie geodezyjnym, często nie znajdującym potwierdzenia w terenie, dlatego dokładną ich lokalizację potwierdzać na podstawie próbnych przekopów, a prace ziemne przy bogatym uzbrojeniu prowadzić ręcznie.
- prace instalacyjno-montażowe wynikające z niniejszego opracowania należy wykonać pod nadzorem osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Prawem Budowlanym – Ustawa z 07.07.1994r wraz z późniejszymi zmianami, z PBUE, PN, z wymaganiami BHP, i instrukcją opracowaną przez wykonawcę.
- instalowane urządzenia powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa oraz deklarację zgodności z PN oraz spełniać warunki rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 08.11.2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania – Dz.U. nr 249 poz. 2497 z dnia 23.11.2004r.
- nazwy własne materiałów i urządzeń zamieszczone w dokumentacji projektowej podano jako rozwiązania przykładowe. Dopuszcza się stosowanie materiałów i urządzeń typowych i dostępnych w kraju, równoważnych pod względem parametrów technicznych do projektowanych.
- Wykonawca robót jest zobowiązany do weryfikacji lokalizacji oraz rzędnych elementów infrastruktury wykonanych w ramach budowy etapu ul. Łanowej, w celu prawidłowego powiązania obu etapów inwestycji.

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| 1. Plan orientacyjny | - rys. nr 1 |
| 2. Plan sytuacyjny | - rys. nr 2 |
| 3. Schemat połączeń kablowych | - rys. nr 3 |

