
SPECJALNOŚĆ ELEKTRYCZNA

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

CZEŚĆ OPISOWA:

1. Opis techniczny części elektrycznej.
2. Obliczenia techniczne.

CZEŚĆ GRAFICZNA:

- NR E1 – Linie kablowe nN-0,4 kV, oświetlenie uliczne, kanał technologiczny, rozbiórka istniejących linii kablowych i napowietrznych nN-0,4 kV
- NR E2 – Schemat przebudowy linii kablowych nN-0,4 kV
- NR E3 – Schemat oświetlenia ulicznego
- NR E4 - rzut kanału technologicznego

1. OPIS TECHNICZNY.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany:

- budowy oświetlenia drogi dojazdowej od ul. Bakalarzewskiej w Suwałkach
- rozbiórki istniejących linii napowietrznych nN-0,4 kV kolidujących z projektowaną drogą dojazdową od ul. Bakalarzewskiej,
- rozbiórki istniejących linii kablowych nN-0,4 kV kolidujących z projektowanym kanałem technologicznym na odcinkach: „AB”, „BC”, „DF”, „EF”, „FG”,
- budowy linii kablowych nN-0,4 kV na odcinkach: „AB”, „BC”, „DF”, „EF”, „FG”,

1.2. Podstawa opracowania.

- zlecenie Inwestora,
- warunki techniczne Zarządu Dróg i Zieleni,
- warunki usunięcia kolizji Rejonu Energetycznego Suwałki
- projekt zagospodarowania terenu,
- obowiązujące normy i przepisy.

1.3. Dane instalacyjne oświetlenia drogi dojazdowej

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| - moc zainstalowana | $P_i = 0,39 \text{ kW}$ |
| - moc szczytowo- obliczeniowa | $P_s = 0,39 \text{ kW}$ |
| - prąd szczytowo-obliczeniowy | $I_s = 0,6 \text{ A.}$ |

1.4. Oświetlenie zewnętrzne drogi dojazdowej.

Słupy oświetlenia zewnętrznego zaprojektowano jako aluminiowe dwulemteowe o wysokości 9 m, kolor anodowany naturalny, bez szfu, z zabezpieczeniem elastomer poliuretanowym, z wysięgnikiem łukowym, długość wysięgnika 1,5 m, wysokość słupa $h=9\text{m}$, średnica zakończenia 60mm, średnica przy podstawie 180mm, kolor anodowany naturalny, z fundamentem betonowym (beton klasy C25/30 wg normy PN-EN 206-1) o wys. $h=1\text{m}$, długości boku (kwadratu) 410mm u podstawy i 400mm na wierzchu z rozstawem śrub 300mm z oprawą oświetleniową LED 24 LEDS 700mA, montowaną bezpośrednio na słupie; moc oprawy 55 W, strumień świetlny oprawy 5982 lm w drugiej klasie ochronności. Zasilanie oświetlenia odbywać się będzie kablem YAKXs 4x35mm² + bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x3mm z istniejącego słupa oświetleniowego w ulicy Bakalarzewskiej – zasilanego z istn. szafy oświetleniowej SO 1015 B Obliczenia oświetlenia dla ulicy wykonano programem DiaLux. Dla drogi dojazdowej wybrano klasę oświetleniową ME5 (jezdni) i S4 (chodniki) zgodnie z normą PN-EN 13201:2016 „Oświetlenie dróg”. Wymagania oświetleniowe dla jezdni (klasa ME5 wg obecnej normy M5) tj. $L_m \geq 0,50$, $U_0 \geq 0,35$, $U \geq 0,4$, $T \leq 15$, $SR \geq 0,5$ i dla chodnika (klasa S4) $E_m \geq 5$ i $E_{min} \geq 1$, zostały spełnione. Obliczenia oświetlenia wykonano na przykładzie lampy SCHREDER AMPERA MINI /5137/24 LEDS 700mA NW/356662.

Dopuszcza się zastosowanie innych opraw oświetleniowych pod warunkiem wykonania obliczeń natężenia i zachowania wymogów normy.

Do podłączenia kabli w słupach oświetleniowych zaprojektowano złącza słupowe typu: IZK w drugiej klasie ochronności z gniazdem bezpiecznikowym i wkładką topikową 6A. Od złącza do oprawy przewodzić przewód YDY 3x2,5mm² w karbowanej rurze ochronnej. Rozdzielenie przewodu PEN na N i PE następuje w każdym słupie. Kabel układać w rowie kablowym o głębokości 0,8 m na 10-cio centymetrowej podsypce z piasku. Następnie ułożone kable należy zasypać 30 centymetrową warstwą zasyпки z piasku. Zasypkę wykopu wykonać z gruntu przepuszczalnego, zagęszczając go mechanicznie warstwami grubości max. 30cm: wskaźnik zagęszczenia 0,9. Zasypkę przykryć folią koloru niebieskiego wzdłuż całej trasy ka-

bla. Skrzyżowanie kabli z wodociągiem i kanalizacją wykonać w osłonach rurowych Φ 110mm.

Kabel ułożony w ziemi powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i rur.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- a) symbol i numer ewidencyjny linii,
- b) oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- c) znak użytkownika kabla,
- d) rok ułożenia kabla.

Prace wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 - „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

1.5. Przebudowa istniejących linii kablowych nN-0,4 kV.

Istniejące linie kablowe nN-0,4 kV kolidujące z projektowanym kanałem technologicznym, na odcinkach oznaczonych na rys. E1 jako: „AB”, „BC”, „DF”, „EF”, „FG”, zgodnie warunkami usunięcia kolizji należy wykonać jako nowe odcinki kabli. Wg warunków usunięcia kolizji z dn. 08.02.2018 – nr 11/RE5/2018/1916 wydanymi przez Rejon Energetyczny Suwałki punkt 4 podpunkt b: **”Wszystkie odcinki linii kablowych nN, które przy realizowaniu inwestycji znaleźć się mogą pod projektowaną jezdnią z kanałem technologicznym należy przebudować. Kolidujące linie nN należy projektować jako nowe odcinki linii kablowych kablem YAKXs 4x120mm². Stosować się do zasady, aby trasa przenoszonych kabli przebiegała w niezadrzewionych zieleńcach lub w razie konieczności pod nawierzchniami łatwo rozbieralnymi, w których czasowe wyłączenie z użytkowania nie spowoduje utrudnień w ruchu pieszym i rowerowym. W miejscach poszerzeń jezdni, zjazdów i luków na istniejące kable założyć rury osłonowe dwudzielne Φ 110.”**

Projektowane kable należy łączyć z istniejącymi kablami za pomocą muf kablowych typu POLJ-01/4x 50-150-PL01. Kabel układać w rowie kablowym o głębokości 0,8 m na 10-cio centymetrowej podsypce z piasku. Następnie ułożone kable należy zasypać 30 centymetrową warstwą zasypki z piasku. Zasypkę wykopu wykonać z gruntu przepuszczalnego, zagęszczając go mechanicznie warstwami grubości max. 30cm: wskaźnik zagęszczenia 0,9. Zasypkę przykryć folią koloru niebieskiego wzdłuż całej trasy kabla. Kable na całej długości układać w osłonie rurowej Φ 110mm”.

Kabel ułożony w ziemi powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i rur.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- a) symbol i numer ewidencyjny linii,
- b) oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- c) znak użytkownika kabla,
- d) rok ułożenia kabla.

Prace wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 - „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

1.6. Rozbiórka istniejących linii napowietrznych.

- a). istniejące przewody 4xAL25mm² + Al. 25mm² o długości 148 m należy zdemontować
- b) istniejące słupy linii napowietrznej nN-0,4 kV – szt. 9 wraz z oprawami oświetleniowymi należy zdemontować

1.6.1. Sposób prowadzenia robót rozbiórkowych:

- a). demontaż przewodów linii napowietrznej,
- b). demontaż opraw oświetleniowych,
- c). odkopanie słupów,
- d). wyjęcie słupów z ziemi przy pomocy dźwigu,
- e). zasypanie wykopów

1.6.2. Sposób zapewnienia bezpieczeństwa ludzi imienia:

Przy poprawnym wykonywaniu robót nie występują zagrożenia bezpieczeństwa ludzi i mienia. Prace rozbiórkowe powinny odbywać się po wyłączeniu napięcia w linii napowietrznej. Pracownicy wykonujący wykopy oraz demontaż linii napowietrznej nN-0,4 kV winni być poinstruowani o przebiegu istniejących linii energetycznych. W trakcie wykonywania wykopu należy wygrodzić i oznakować teren wykonywanych robót. Materiały z demontażu należy przekazać właścicielowi – Miastu Suwałki.

UWAGA! Należy dokonać odbioru kabli przed zasypaniem oraz wykonać inwentaryzację geodezyjną.

1.7. Ochrona od porażen (wg. normy PN – HD 60364 - 4 - 41)

Jako system ochrony przy uszkodzeniu przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN - C oraz izolację podwójną lub wzmocnioną (oprawa oświetleniowa, oświetleniowe złącze kablowe w II klasie ochronności, przewody od oświetleniowego złącza kablowego do oprawy na napięcie 750 V w karbowanej rurze ochronnej). Przewód ochronno-neutralny PEN należy rozdzielić na przewód neutralny N oraz ochronny PE w złączu kablowym oświetleniowym. We wnętrzu urządzenia II klasy ochronności przewodu ochronnego (ochronno-neutralnego) nie wolno przyłączać do żadnych części przewodzących dostępnych bądź pośrednich, np. do metalowego słupa oświetleniowego. Aparaty wewnątrz złącza należy zabezpieczyć osłoną o stopniu ochrony co najmniej IP 2X. Rezystancja uziemienia głównej szyny uziemiającej w zasilanym budynku nie może przekraczać 30 Ω .

1.8. Kanał technologiczny.

W projekcie przewidziano budowę kanalizacji kablowej 1-otworowej wzdłuż projektowanej drogi dojazdowej. Kanalizację zaprojektowano stosując typowe studnie prefabrykowane SK-1 i SKO-2. Pokrywy studni powinny posiadać wywietrzniki i specjalne otwory umożliwiające wprowadzenie rury. Studnie instalować po wykonaniu nowych krawężników jezdni oraz po geodezyjnym wytyczeniu rzędnej pokrywy studzienki w oparciu o rzędną terenu podaną w projekcie drogowym (dotyczy zakresu robót drogowych). Zaleca się instalowanie studni przystosowanych do montażu ręcznego (dzielonych).

Kanalizację kablową zaprojektowano z rur RPP $\varnothing 110/3,0\text{mm}$ i RHDPE $\varnothing 110/6,3\text{mm}$ w wersji wzmocnionej. Osłony rurowe układać ręcznie w ziemi na głębokości 0,7m zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

Trasę projektowanej kanalizacji kablowej oraz lokalizację studni pokazano na rys. nr E1
Kanalizacja kablowa w momencie układania powinna podlegać odbiorowi wstępnemu kabla przed zasypaniem przez upoważnionego pracownika UM w Suwałkach.

1.9. Wytyczne realizacji

Projektowane roboty wykonywać w terminie wg harmonogramu generalnego wykonawcy ulicy po docelowym zniwelowaniu terenu wg projektu drogowego i ułożeniu krawężników jezdni. W innym przypadku głębokość ułożenia rur i posadowienie studni należy ustalić na pod-

stawie projektu branży drogowej z podanymi projektowanymi rzędnymi terenu. Dokładną lokalizację istniejących kanalizacji ustalić wykonując wykopy kontrolne.

W pobliżu uzbrojenia podziemnego projektowane roboty ziemne wykonywać ręcznie. Trasy projektowanych linii, lokalizację studni wytyczyć geodezyjnie. Wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów budowlanych innych producentów, pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych - wyłącznie za zgodą Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego. Wykonawca jest zobowiązany powiadomić Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem, jeżeli będzie to wymagane dla przeprowadzenia oceny. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody Inwestora lub ustanowionego inspektora nadzoru inwestorskiego. Wszelkie roboty z wykorzystaniem nie zaakceptowanych materiałów, wyrobów i urządzeń Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie zapłaceniem po ich zabudowaniu na budowie. Naruszone nawierzchnie poza zakresem robót drogowych przywrócić do stanu pierwotnego. Należy zastosować się do uwag zawartych w treści uzgodnień załączonych do projektu budowlanego.

1.10. Uwagi końcowe.

- całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami z zachowaniem przepisów BHP,
- o rozpoczęciu robót powiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem zarządzających sieciami i właścicieli terenu.
- do odbioru końcowego przedstawić plan powykonawczy trasy linii, atesty i certyfikaty instalowanych urządzeń oraz protokoły badań i pomiarów w zakresie wymaganym warunkami technicznym odbioru.

2.0. OBLICZENIA TECHNICZNE.

2.1. Sprawdzenie obciążenia najdłuższego obwodu oświetleniowego z istn. szafy SO 1015 B

$$\text{Prąd fazowy w obwodzie} \quad I_{B1} = \frac{905}{230 \times 0,93} = 4,23 \text{ A}$$

$$I_n = 4,23 \text{ A} \times 1,4 = 5,92 \text{ A}; \text{ zabezpieczenie w istn. SO 1015 B – CL6 B25}$$

2.2. Kabel YAKXs 4x35mm² o obciążalności długotrwałej

$$I_Z = 94 \text{ A}$$

$$I_B = 4,23 \text{ A} < I_n = 5,92 \text{ A} < I_Z = 94 \text{ A}$$

$$I_Z \times 1,45 = 94 \text{ A} \times 1,45 = 136,3 \text{ A} > I_n \times 1,45 = 25 \text{ A} \times 1,45 = 36,25 \text{ A}$$

Kabel jest chroniony przed przeciążeniem.

2.3. Spadek napięcia na kablu (od SO 1015 B do słupa oświetleniowego nr 7):

$$\Delta U = \frac{2 \times 100 \times 540 \times 906}{35 \times 35 \times 230^2} = 1,5\%$$

Opracował:

Mariusz Ostrowski
nr upr. bud. PDL/0138/POOE/11
nr POIIB PDL/IE/0011/12

Mirosław Rutkowski