



INSTALATOR
KOMPLEKSOWE USŁUGI ELEKTRYCZNE

Projekt przebudowy linii oświetlenia ulicznego ul. Kolejowej w Ełku

PROJEKT BUDOWLANY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

LOKALIZACJA: Gmina Miasto Ełk, ul. Kolejowa, działka nr 3444, jedn. ewid. 1239, obręb 3-EŁK-3 oraz nr 3509, jedn. ewid. 1239, obręb 3-EŁK-3

KATEGORIA OBIEKTU - XXVI

INWESTOR – Gmina Miasto Ełk, 19-300 Ełk, ul. Piłsudskiego 4

JEDNOSTKA PROJEKTOWA - INSTALATOR Władysław Bałdyga, 19-300 Ełk, ul. Gdańska 38A

PROJEKTANT – Eugeniusz Kowalczyk SUW-31/89

EUGENIUSZ KOWALCZYK
KIEROWNIK ROBÓT ELEKTRYCZNYCH
upr. wyk. BUA 121/63 upr. proj. SUW-31/89
upr. pom. 455/96/SUW upr. dozoru 2074/97
WAM/E/1212/01

Ełk 2017 r.

SPIS TREŚCI

1. TEMAT OPRACOWANIA	str.4
2. PODSTAWA OPRACOWANIA	str.4
3. ZAKRES OPRACOWANIA	str.4
4. STAN ISTNIEJĄCY SIECI OŚWIETLENIOWEJ	str.4
5. OPIS TECHNICZNY PRZEBUDOWY OŚWIETLENIA	str.5
5.1 DEMONTAŻ ISTNIEJĄCYCH LINII OŚWIETLENIOWYCH	str.5
5.2 ZAKRES ROBÓT	str.6
5.3 ROBOTY ZIEMNE	str.7
5.4 SŁUPY OŚWIETLENIOWE	str.8
5.5 OPRAWY OŚWIETLENIOWE	str.8
5.6 OPIS TECHNICZNY STEROWANIA OŚWIETLENIEM ULICZNYM	str.9
5.7 OPIS TECHNICZNY PRZEBUDOWY OŚWIETLENIA	str.9
5.8 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZEPIĘCIOWA	str.9
5.9 OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE	str.10
5.10 OBLICZENIE EFEKTU EKOLOGICZNEGO MODERNIZACJI OŚWIETLENIA	str.10
5.11 INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU	str.10

ZAŁĄCZNIKI:

1. Plan sytuacyjny.
2. Załącznik nr 1 – Parametry techniczne opraw drogowych w technologii LED.
3. Załącznik nr 2 – Wzór słupa.
4. Załącznik nr 3 – System sterowania.
5. Załącznik nr 4 – Obliczenia sprawdzające.
6. Załącznik nr 5 – Dobór klas oświetlenia.
7. Załącznik nr 6 – Schemat podłączenia zasilania do ozdób świątecznych.
8. Tabela nr 1 - Zestawienie montażowe sieci oświetleniowej.
9. Tabela nr 2 - Parametry drogi do obliczeń fotometrycznych.
10. Tabela nr 3 - Obliczenie efektu ekologicznego przebudowy oświetlenia.
11. Wypis z ewidencji gruntów.
12. Warunki techniczne PGE S.A. oraz Inwestora.
13. Decyzje lokalizacyjne.
14. Oświadczenie projektanta.
15. Zaświadczenie o członkostwie i ubezpieczeniu projektanta.
16. Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego projektanta.

- 17. Informacja BIOZ.
- 18. STWiOR.
- 19. Plan zagospodarowania terenu i schemat przebudowy oświetlenia ulicy.
- 20. Obliczenia fotometryczne dla drogi – na płycie CD.
- 21. Przedmiar.
- 22. Kosztorys.

1. TEMAT OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest „Projekt przebudowy linii oświetlenia ulicznego ul. Kolejowej w Ełku”. Przebudowa obejmuje wymianę słupów, opraw oświetleniowych i wysięgników oraz przebudowę linii kablowych.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie wykonano w oparciu o:

- umowę z Inwestorem nr 2/ZE/2017,
- wytyczne i założenia modernizacji wskazane przez Gminę Miasto Ełk,
- inwentaryzację istniejących sieci i urządzeń elektroenergetycznych oświetlenia miasta,
- wizję lokalną,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące przepisy i normy, w tym o rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego, o wymagania Prawa Budowlanego, Prawa energetycznego i Prawa ochrony środowiska.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Ulica objęta opracowaniem: Gmina Miasto Ełk, ul. Kolejowa, na odcinku od ul. Grajewskiej do przejazdu kolejowego na Białystok.

4. STAN ISTNIEJĄCY SIECI OŚWIETLENIOWEJ

Na ul. Kolejowej, w obszarze objętym przebudową, znajdują się słupy betonowe, lampy oświetleniowe oraz linie energetyczne napowietrzne wybudowane w latach 70-tych. Ze względu na zły stan techniczny oraz wiek zastosowanych urządzeń oświetleniowych, natężenie oraz barwa światła emitowana przez oprawy odbiega od obowiązujących obecnie norm. Ocena stanu opraw wskazuje na ich zużycie, wynikające w znacznym stopniu z czasu użytkowania, jak również z rodzaju materiałów stosowanych w momencie ich produkcji.

Stan elementów konstrukcyjnych słupów jest niedostateczny. Wiele z nich posiada liczne ślady ubytków. Zdarzają się przypadki odchylenia od pionu słupów wraz z wysięgnikiem i oprawą. Nie wszystkie wysięgniki posiadają prawidłowo ustawione kąty nachylenia.

5. OPIS TECHNICZNY PRZEBUDOWY OŚWIETLENIA

Projektowana droga charakteryzuje się ruchem zmotoryzowanym, o normalnej trudności kierowania pojazdem. Zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy PN-EN 13201:2016 przyjęto klasę oświetlenia M3. Przewiduje się możliwość redukcji natężenia oświetlenia w godzinach nocnych od 23.00 do 5.00 do klasy oświetlenia M5, poza skrzyżowaniami i przejściami dla pieszych (dobór klas oświetlenia – Załącznik nr 5).

Oświetlenie chodników – przyjęto klasę oświetlenia chodników $\leq P2$. Przyjęte do obliczeń oprawy uliczne spełniają wymagania dla założonej klasy oświetlenia, przez co nie zachodzi konieczność zastosowania dodatkowego oświetlenia chodników.

Oświetlenie przejść dla pieszych - jeśli poziom luminancji jezdni jest dostatecznie wysoki, to przy odpowiednim rozmieszczeniu opraw stacjonarnego oświetlenia drogowego, możliwe jest uzyskanie obrazu ciemnej sylwetki pieszego na jasnym tle jezdni. W obszarze objętym przebudową znajduje się 1 przejście dla pieszych, które będzie doświetlone do klasy M2 poprzez zwiększenie o 10% mocy opraw z obu stron przejścia.

5.1 DEMONTAŻ ISTNIEJĄCYCH LINII OŚWIETLENIOWYCH

Zlokalizowane w obrębie ul. Kolejowej słupy, linie kablowe napowietrzne, wysięgniki i oprawy oświetleniowe są własnością Gminy Miasta Ełk.

Wszystkie słupy betonowe z wysięgnikami, linie napowietrzne oraz oprawy rtęciowe 250W, należy zdemontować i przekazać do utylizacji.

5.2 ZAKRES ROBÓT

Projektuje się wymianę wszystkich słupów betonowych z wysięgnikami, opraw oraz linii kablowych na nowe.

Zastosowano nowe oprawy ledowe i słupy wg wytycznych podanych w **Załączniku nr 1 i 2**.

Przebudowywana linia oświetleniowa będzie zasilana z istniejących szaf oświetleniowych SO-644 i SO-645.

Sieć oświetleniową wykonać wg schematu ideowego oraz projektu zagospodarowania terenu. Linie kablowe oświetleniowe wykonać kablem YAKXs4x35mm². Na całej długości linii kablowej ułożyć we wspólnym wykopie, 10 cm poniżej kabla, bednarkę ocynkowaną FeZn30x4mm. Bednarkę łączyć metalicznie (skręcanie) ze śrubą zerującą w dolnej części wnęki słupowej każdego słupa oświetleniowego. Wymieniane na nowe słupy oświetleniowe lokalizować zgodnie z projektem zagospodarowania terenu oraz z bezwzględnym zachowaniem skrajni jezdni z krawężnikiem tj. min. 0,5 m odległości pomiędzy krawężnikiem jezdni a licem słupa.

Na całej długości nowo budowanej linii kablowej ułożyć we wspólnym wykopie rurę teletechniczną ϕ 110 mm oraz studnie kablowe SK-1 i SK-2 z lokalizacją wg planu zagospodarowania terenu E-1.

Prace ziemne w odległości mniejszej niż 1m od istniejącego podziemnego uzbrojenia terenu należy wykonać ręcznie. Szerokość rowu na dnie wykopu nie powinna być mniejsza niż 0,4m dla jednego kabla oraz 0,6m dla dwóch kabli. Głębokość rowu powinna być taka, aby po ewentualnym uwzględnieniu 0,1m warstwy piasku (podsypki), odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,8m, a pod jezdniami 1,2m, z uwzględnieniem projektowanych rzędnych terenu. Wykopy należy odpowiednio zabezpieczyć, a w miejscach przejść przez rowy należy wykonać odpowiednie pomosty.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy:

- powiadomić właścicieli zarządzających siecią podziemną (wodociągi, kanalizacja, kable telefoniczne, gazowania, PGE itp.), bądź terenem, na którym będą przeprowadzane prace,
- uzgodnić przebieg robót,
- w przypadku najmniejszego uszkodzenia urządzeń podziemnych przed zasypaniem zbliżeń i skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi zawiadomić właściwą jednostkę zarządzającą siecią.

Kabel należy układać linią falistą w sposób wykluczający jego uszkodzenie. Pod projektowanymi jezdniami oraz na skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym kable należy układać w rurach osłonowych wg zestawienia montażowego oraz projektu zagospodarowania terenu.

Projektowane kable należy chronić przed uszkodzeniami, w każdym miejscu skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym z zapasem 0,5m po obu stronach skrzyżowań, przepustami o odpowiedniej średnicy, przy czym przepusty, należy uszczelnić przy pomocy sznura smołowego, pianki uszczelniającej, taśmy, po uprzednim owinięciu kabla folią. Przepusty kablowe pod jezdniami, podjazdami i pozostałe o długości powyżej 5 m uszczelnić za pomocą dławic czopowych lub innych uszczelniaaczy systemowych.

Kabli nie należy układać przy temperaturze otoczenia niższej niż wynika to z danych podanych przez producenta. Po wykonaniu prac należy doprowadzić do stanu pierwotnego teren, na którym prowadzono roboty.

Kable należy oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych co 10 m na całej długości kabla nN. Ponadto oznaczniki należy umieścić przy słupach, przepustach, skrzyżowaniach z innymi kablami. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy, zawierające:

- symbol i oznakowanie kabla (np. YAKXs 4x35 mm²),
- połączenie (od słupa nr ... do słupa nr),
- długość kabla (..... m),
- rok ułożenia (np. 2016 r.),
- znak użytkownika kabla.

Nad ułożoną wiązką kablową należy umieścić, w odległości co najmniej 25cm, pas folii z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego (dla kabli nN), która winna mieć grubość przynajmniej 0,5 mm. Szerokość pasa nie może być mniejsza niż 200 mm (przyjęto 0,4 m).

W przypadku stwierdzenia podczas prac ziemnych, że odległości poziome projektowanej linii kablowej, od uzbrojenia podziemnego jest mniejsza niż:

- 0,1 m od kabli elektroenergetycznych do 1 kV,
- 0,25 m od kabli elektroenergetycznych 15 kV,
- 0,5 m od kabli i studzienek telekomunikacyjnych,
- 0,5 m od rurociągów ściekowych, ciepłych, gazowych o ciśnieniu do 0,5 at.

linię kablową należy umieścić w osłonach ochronnych na odcinku zbliżenia.

5.3 ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne w pobliżu kabli elektroenergetycznych wykonać ręcznie pod nadzorem pracownika PGE. W miejscu skrzyżowań i zbliżeń z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi zachować normatywne odległości zgodne z obowiązującymi w tym zakresie przepisami. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń dokonać przekopów próbnych celem ustalenia trasy przebiegu kabli elektroenergetycznych. Kable elektroenergetyczne zabezpieczyć rurą ochronną na długości 1m od miejsca skrzyżowania i przed zasypaniem zgłosić do odbioru w RE Ełk. Grunt w pobliżu słupów energetycznych należy zabezpieczyć przed osunięciem się. 14 dni przed planowanym przystąpieniem do robót w pobliżu urządzeń elektroenergetycznych zgłosić je do wyłączenia dla celów BHP. Roboty ziemne przy pozostałych liniach sieciowych wykonywać zgodnie z wytycznymi właściciela sieci.

Do budowy przystąpić po wytyczeniu tras linii przez uprawnionego geodetę. Po zakończeniu budowy linie zainwentaryzować.

Wszystkie materiały użyte do budowy należy przedstawić do akceptacji Inwestorowi. 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 obiekcie.

5.4 SŁUPY OŚWIETLENIOWE

Zaprojektowano słupy oświetleniowe z wysięgnikami o przekroju okrągłym, jednoramienne – wzór wg **Załącznika nr 2**.

Wszystkie słupy muszą spełniać wymagania dla bezpieczeństwa biernego.

Śruby łączące słup z fundamentem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i wpływami warunków atmosferycznych. Słupy muszą być wyposażone w potrójne uchwyty na flagi umieszczone na wysokości 4m od podstawy słupa oraz w przyłączy do iluminacji świetlnych w oparciu o system złącz hermetycznych. W celu zapewnienia możliwości montażu gniazd hermetycznych należy przewidzieć wykonanie przez producenta słupów, otworów do montażu dławnicy oraz dodatkowego uchwytu na gniazdo na wysokości około 5m od podstawy słupa.

Wysokość słupa z wysięgnikiem oraz wysokość montażu oprawy musi być dobrana do wysokości punktu świetlnego umiejscowionego na słupie, wskazanej w **Tabeli nr 2** - Parametry dróg do obliczeń fotometrycznych.

Wnęki słupowe projektowanych słupów wyposażyć w złącza słupowe izolacyjne ze stopniem ochrony II, czterotorowe do trzech kabli o przekroju 4x35mm² z min. 2 gniazdami bezpiecznikowymi D01. Oprawy oświetleniowe oraz gniazda do iluminacji świetlnych w złączach słupowych zabezpieczyć wkładkami topikowymi D01 gL/6A. Końce kabli w rozdzielnicach słupowych zabezpieczyć palczatkami termokurczliwymi.

Wykonać na słupach numerację słupów. Oznaczenie słupa powinno zawierać numer słupa łamany przez numer obwodu, z którego jest zasilany.

5.5 OPRAWY OŚWIETLENIOWE

Zaprojektowano oprawy oświetleniowe ze źródłem światła typu LED – wzór i opis wg **Załącznika nr 1**.

Obliczenia parametrów oświetleniowych do projektu wykonano za pomocą programu DiaLux EVO, w oparciu o bazę danych fotometrycznych dostarczoną przez producenta dla wybranego typu opraw.

Wykonawca musi dobrać oprawy na podstawie obliczeń fotometrycznych, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy PN-EN 13201:2016. Parametry dróg, wymagania fotometryczne i wymiary geometryczne potrzebne do obliczeń fotometrycznych w celu doboru opraw określono w **Tabeli nr 2**. W celu uzyskania optymalnych parametrów zgodnych z PN-EN 13201, dobrano odpowiednie wymiary wysięgników, na których zostaną zawieszone oprawy. Wszystkie wysięgniki są dobrane do słupa i oprawy oświetleniowej. Wszelkie wymiary i kąty nachylenia dobrane są do konkretnej ulicy i rozwiązania oświetleniowego. Dopuszcza się niewielkie zmiany wysokości słupów i wymiarów wysięgników w celu uzyskania optymalnego rozsyłu światła na drodze w celu spełnienia wymagań fotometrycznych – po akceptacji Inwestora.

Obliczenia fotometryczne projektowanego oświetlenia stanowią integralną część projektu i załączone są na nośniku CD w formie plików PDF.

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy z regulacją kąta nachylenia należy zamontować tak, aby nachylenie jej (kąta) do płaszczyzny jezdni było zgodne z projektem technicznym.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, tak aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla III strefy wiatrowej.

Oprawy oświetleniowe zasilic od tabliczki bezpiecznikowej przewodem YDY 4x2,5mm².

Dla wybranych opraw Wykonawca musi wykonać za pomocą programu DIALux obliczenia luminancji i natężenia projektowanego oświetlenia (potwierdzenie spełnienia wymagań normy PN-EN 13201:2016), w zakresie wskazanej geometrii drogi, słupów i opraw podanych w **Tabeli nr 2** i przed wbudowaniem przedstawić do akceptacji Inwestorowi.

Oprawy z zamontowanym sterownikiem muszą umożliwiać załączanie oświetlenia świątecznego. Sposób podłączenia zasilania oświetlenia świątecznego został pokazany w **Załączniku nr 6**.

5.6 OPIS TECHNICZNY STEROWANIA OŚWIETLeniem ULICZNYM

Projektuje się sterowanie oświetleniem ulicznym, które opisane zostało w **Załączniku nr 3**.

5.7 PROJEKT TECHNICZNY PRZEBUDOWY OŚWIETLЕНИЯ

Sieć oświetleniową wykonać wg schematu ideowego **Rys. E2** oraz projektu zagospodarowania terenu **Rys. E1**.

Zestawienie montażowe sieci oświetleniowej ul. Kolejowej opisane zostało w **Tabeli nr 1**.

5.8 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I PRZEPIĘCIOWA

Układ pracy sieci oświetleniowej w systemie TN-C. Ochrona od porażeń będzie składała się z ochrony podstawowej i dodatkowej. Ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim) zrealizowana będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych. Ochrona dodatkowa (przed dotykiem

pośrednim) zrealizowana będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania, które zapewnia szybkie wyłączenie w wypadku wystąpienia zwarcia lub uszkodzenia izolacji pod warunkiem stosowania w obwodach wkładek bezpiecznikowych typu gL o wartościach nie przekraczających obliczonych i podanych w niniejszym projekcie oraz określonych zabezpieczeń przedlicznikowych podanych w WT.

Ochronie przeciwporażeniowej podlegają wszystkie konstrukcje wsporcze, skrzynki na osprzęt elektryczny, metalowe obudowy aparatów i urządzeń elektrycznych, które na skutek uszkodzenia izolacji mogą znaleźć się pod napięciem. Wszystkie one będą podłączone przewodami ochronnymi w izolacji żółto-zielonej do uziemionego zacisku ochronnego i do przewodu neutralnego „N”.

Projektowane słupy oświetleniowe połączyć metalicznie (skręcanie) z bednarką stalową ocynkowaną FeZn30x4mm (ułożoną we wspólnym wykopie z kablami) oraz ewentualnymi uziomami pionowymi. W przypadku uzyskania rezystancji uziemienia słupa powyżej 10 Ohm wykonać dodatkowe miejscowe uziomy szpilkowe – pręt miedziany 5/8” (długości min. 1,5m), stalowy ciągniony z elektrolitycznie nałożoną powłoką 0,250 mm grubości miedzi o czystości 99,9%. Wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej na każdym słupie.

5.9 OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE

Sprawdzenie mocy zainstalowanej i szczytowej, prądu szczytowego linii oświetleniowej, obliczenia rezystancji uziemień oraz sprawdzenie spadku napięcia opisano w **Załączniku nr 4**.

5.10 OBLICZENIE EFEKTÓW EKOLOGICZNYCH MODERNIZACJI OŚWIETLENIA

Opis osiągniętych efektów ekologicznych modernizacji oświetlenia opisano w **Tabeli nr 3**.

5.11 INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

Obszar oddziaływania obiektu mieści się w całości na działkach, na których został zaprojektowany. Projektowane urządzenia znajdują się poza obszarem objętym ochroną konserwatora zabytków.

Teren robót przy ul. Kolejowej nie jest objęty wpływami eksploatacji górniczej i nie znajduje się w obszarach ograniczonych zapisami dotyczącymi obszarów NATURA 2000, jak również innymi ograniczeniami. Oddziaływania związane z fazą budowy inwestycji będą miały charakter odwracalny i będą występować w krótkim czasie (okres budowy). Wielkość tych oddziaływań nie spowoduje trwałych skutków w środowisku. Po zakończeniu budowy nie będą występować negatywne oddziaływania dla środowiska i zdrowia ludzi.

Projektowane roboty będą miały minimalny wpływ na środowisko naturalne poza okresem budowy, kiedy podczas pracy maszyn może wystąpić zapylenie (rejonie robót), a także hałas. Prace te prowadzone będą w dzień, tak że hałas nie powinien być bardzo uciążliwy.

W trakcie robót, które powinny być prowadzone zgodnie z zasadami BHP oraz Planu BIOZ wyeliminowane będzie do niezbędnego minimum zagrożenie terenu, gdyż Wykonawca zapewni odpowiednią sprawność maszyn i urządzeń. Rejon przewidziany dla remontów i napraw sprzętu zabezpieczony będzie szczelnymi foliami, uniemożliwiającymi zanieczyszczenie gruntu w przypadku wycieku substancji ropopochodnych. Wszelkie zanieczyszczenia winny być usuwane, a grunt „skażony” odwożony w miejsce przewidziane na odpady. Po wykonaniu robót teren należy przywrócić do stanu pierwotnego. Nie przewiduje się, aby przedsięwzięcie to mogło mieć istotne negatywne oddziaływanie na obszar NATURA 2000 oraz inne obszary chronione prawem polskim.

Projektowane trasy nie naruszają istniejącej zieleni. Nie zachodzi konieczność wycinki drzew.