

GMINA NOWA SÓL – MIASTO
UL. PIŁSUDSKIEGO 12,
67- 100 NOWA SÓL

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
DLA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

CPV 45316110-9

**ZAGOSPODAROWANIE TERENU DZ. NR 592/3, 593/3, 594/2, 596/3, 597, 590,
589/4, 422/2, 412/5 PRZY UL. ŻWIRKI I WIGURY W NOWEJ SOLI
W RAMACH INWESTYCJI
"REWITALIZACJA DZIELNICY PORTOWEJ W NOWEJ SOLI - ETAP III"**

OPRACOWANO



BIURO PROJEKTÓW INŻYNIERII DROGOWEJ "K4"

Krzysztof Komar

ul. Nowowiejskiego 20, 67-100 Nowa Sól

NIP 925-193-73-41

Tel. 665-898-175, biuro.projektow.k4@wp.pl

NOWA SÓL, WRZESIEŃ 2025 R.

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

A.	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
ST-IE 1.	UWAGI OGÓLNE.....	3
ST-IE 2.	KALKULACJE ILOŚCIOWE.....	3
ST-IE 3.	ZAKRES DZIAŁALNOŚCI WYKONAWCY NA BUDOWIE.....	4
ST-IE 4.	PRZEDMIOT ST	4
ST-IE 5.	ZAKRES STOSOWANIA ST	5
ST-IE 6.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.....	5
ST-IE 7.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	5
ST-IE 8.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH.....	6
ST-IE 9.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN ZASTOSOWANYCH NA BUDOWIE.....	6
ST-IE 10.	WYMAGANIA OGÓLNE WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	6
B.	CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA	7
ST-IE 11.	MATERIAŁY	7
ST-IE 12.	SPRZĘT	8
ST-IE 12.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	8
ST-IE 12.2.	SPRZĘT DO WYKONANIA PRAC.....	9
ST-IE 13.	TRANSPORT MATERIAŁÓW	9
ST-IE 13.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	9
ST-IE 13.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW	9
ST-IE 14.	WYKONANIE ROBÓT	9
ST-IE 14.1.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	9
ST-IE 14.2.	ROZBIÓRKA URZĄDZEŃ I INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ.....	10
ST-IE 14.3.	WYKOPY POD SŁUPY, SZAFKI.....	10
ST-IE 14.4.	MONTAŻ SŁUPÓW	10
ST-IE 15.	WYMAGANIA DLA SIECI KABLOWEJ	10
ST-IE 15.1.	TRASOWANIE	10
ST-IE 15.2.	WYKONANIE ROBÓT KABLOWYCH	10
ST-IE 15.3.	UKŁADANIE KABLA	11
ST-IE 15.4.	UKŁADANIE KABLA W ROWIE KABLOWYM.....	11
ST-IE 15.5.	TEMPERATURA OTOCZENIA I KABLA	11
ST-IE 15.6.	ZGINANIE KABLI	11
ST-IE 15.7.	UKŁADANIE KABLA W RURACH OCHRONNYCH.....	11
ST-IE 15.8.	ZAPAS KABLA	12
ST-IE 15.9.	OZNACZENIE LINII KABLOWYCH	12
ST-IE 15.10.	OZNACZENIE TRASY	12

ST-IE 15.11. MONTAŻ OSPRZĘTU KABLOWEGO	12
ST-IE 15.12. PRZYGOTOWANIE KOŃCÓWEK ŻYŁ PRZEWODÓW I KABLI, WYKONYWANIE POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH ORAZ PRZYŁĄCZENIE DO APARATÓW I URZĄDZEŃ.....	13
ST-IE 16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	13
ST-IE 16.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	13
ST-IE 16.2. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT - OŚWIETLENIE.....	14
ST-IE 16.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT – UKŁADANIE KABLI.....	14
ST-IE 17. PODSTAWA PŁATNOŚCI	15
ST-IE 17.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI.....	15
ST-IE 17.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ	16
ST-IE 18. ODBIÓR KOŃCOWY	16
ST-IE 19. DOKUMENTY ODNIESIENIA	16

A. CZĘŚĆ OGÓLNA

ST-IE 1. UWAGI OGÓLNE

- rysunki części elektrycznej należy rozpatrywać razem z rysunkami branży,
- wszystkie opisy należy rozpatrywać łącznie z rysunkami oraz zestawieniami ilościowymi.
- Wykonawca stosujący rozwiązania materiałowe wskazane w specyfikacjach, zobowiązany jest do uwzględnienia w cenie wszelkich wymogów dotyczących stosowania materiałów i wyrobów w zakresie ich mocowania, osadzania, uszczelniania, stosowania sprzętu pomocniczego, narzędzi i wszelkich innych akcesoriów, jak również wszelkich konsekwencji wynikających z kolejności, czasu trwania i organizacji robót, których wymaga stosowana technologia.

ST-IE 2. KALKULACJE ILOŚCIOWE

- kalkulacje ilościowe sporządzone przez projektanta, przedstawione w przedmiarach, tabelach, wykazach elementów, bazują na ilościach robót wynikających z projektów podlegających obmiarom. Narzuty z tytułu występowania odpadów, wykonywania połączeń (np. na zakładkę), gospodarki materiałami i inne wpływające na rzeczywiste ich zużycie winny być skalkulowane przez Wykonawcę i uwzględnione w wycenie.
- posługiwanie się wyliczeniami projektantów, bez ich sprawdzenia, nie zwalnia Wykonawcy robót od odpowiedzialności za wykonanie pełnego ilościowego zakresu robót, także w przypadku, jeśli wyliczenia projektantów są błędne.
- wypełniając kosztorysy bez uwag Wykonawca potwierdza zgodność wyliczeń Projektanta z tym, co przedstawiono na rysunkach. Wszelkie niezgodności między rysunkami i opisami oraz wyliczeniami winny być opisane i uzgodnione w ramach przygotowania i rozpatrywania oferty.
- wszelkie propozycje stosowania rozwiązań technicznych lub materiałowych, różne od zawartych w projekcie muszą być wyraźnie opisane i zaakceptowane przez Projektanta i Inwestora. Wykonawca, który nie dopełnił tego warunku musi liczyć się z obowiązkiem wykonania robót tak jak ilustrują je rysunki i opisy.
- zamiana przez Wykonawcę wyrobów, materiałów i rozwiązań wskazanych w opisach na równoważne podlega każdorazowo uzgodnieniu przez Projektanta i Inwestora.

ST-IE 3. ZAKRES DZIAŁALNOŚCI WYKONAWCY NA BUDOWIE

Zakres działalności Wykonawcy na budowie będzie obejmować:

- wykonanie robót zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, a dla produktów i wyrobów dla których norm takich nie ma, wykonanie robót zgodnie z odpowiednimi normami i standardami, którymi posługuje się producent danego wyrobu, jak również wykonanie robót zgodnie z instrukcjami producenta odnośnie warunków wykonania, transportu i montażu;
- organizację budowy w zakresie: zaopatrzenia w materiały, robocizny, transportu materiałów i osób, pracy sprzętu, obsługi administracyjnej, marketingu, podróży związanych z realizacją robót, i innych czynności, które Wykonawca musi podjąć dla kompletnego i terminowego wykonania usługi;
- sporządzanie dokumentacji powykonawczej;
- sporządzenie dokumentacji fotograficznych budowy, dokumentacji stanu istniejącego oraz innych dokumentów określonych w dalszej części specyfikacji;
- świadczenia z tytułu gwarancji i rękojmi,
- czynności związane z: ogrodzeniem (zabezpieczeniem) placu budowy, wykonaniem tablic informacyjnych, budową obiektów i dróg tymczasowych oraz wykonaniem wszystkich zabezpieczeń ochronnych wymaganych przepisami;
- inne czynności i prace określone w Umowie z Inwestorem.

ST-IE 4. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót branży elektrycznej zadania budowlanego polegającego na: zagospodarowaniu terenu dz. nr 592/3, 593/3, 594/2, 596/3, 597, 590, 589/4, 422/2, 412/5 przy ul. Żwirki i Wigury w Nowej Soli w ramach inwestycji "Rewitalizacja dzielnicy portowej w Nowej Soli - etap III"

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- projekt budowlany i wykonawczy branży elektrycznej,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych,
- polskie normy i przepisy.

ST-IE 5. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

ST-IE 6. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

- wymiana istniejących opraw na słupach stylizowanych H=4m na oprawy LED
- przestawienie słupa oświetleniowego kolidującego z projektowaną ścieżką
- posadowienie w terenie szafy oświetleniowej (SO), szafy sterującej tężni (SS) oraz szafy kablowej (Z)
- doprowadzenie zasilania do projektowanych szaf oraz toalety publicznej
- zamontowanie opraw doziemnych typu „oczka”,
- budowa linii kablowej nn 0,4kV oświetlenia terenu,
- zabudowa słupów oświetleniowych z fundamentem prefabrykowanym o wysokości 2,1m wraz z montażem opraw LED, łączna wysokość wraz ze słupem ~ 2,9m ,
- doprowadzenie zasilania do nowoprojektowanych słupów.
- wykonanie instalacji uziemiającej,
- wykonanie prób i pomiarów elektrycznych.

ST-IE 7. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy

Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

Szafa zasilająca - urządzenie rozdzielcze bezpośrednio zasilające urządzenia odbiorcze.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

ST-IE 8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

Wszystkie materiały i wyroby elektryczne stosowane przez Wykonawcę muszą spełniać warunki art. 10 „Prawa Budowlanego” i posiadać właściwości użytkowe, umożliwiające spełnienie wymagań podstawowych określonych w art. 5 ust. 1 pkt 1 „PB”.

ST-IE 9. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN ZASTOSOWANYCH NA BUDOWIE

Sprzęt i maszyny do wykonywania instalacji elektrycznych, robót związanych z budową linii kablowych muszą być w pełni sprawne technicznie i bezpieczne dla obsługujących oraz osób trzecich. Wykonawca musi posiadać stosowne i ważne dokumenty zezwalające na ich obsługę i eksploatację.

ST-IE 10. WYMAGANIA OGÓLNE WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów i kabli, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami. Należy sprawdzić (w drodze pomiarów), czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodnie z aktualnymi przepisami i normami.

B. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

ST-IE 11. MATERIAŁY

a) Słupy

Słupy stylizowane o powłoce z tworzywa sztucznego o wysokości 2,1m, stylizowane, sadwione na fundamentach (powierzchnia: aluminium szlifowane, w kolorze czarnym), wyposażone we wnękę zabezpieczeniową. Zabezpieczenie wnęk przed dostępem osób postronnych. Pokrywa wnęki przykręcana za pomocą śrub. Zamknięcie wnęki wyposażone w zaczepy (zamki) wspawane w pokrywę i wnękę. Grubość ścianki słupa min. 4mm. Powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcie wiatru dla I strefy wiatrowej, II kategorii terenu zgodnie z PN-EN 40-3-1 i PN-EN 40-3-3. Słupy z powłoką antyplakatową do wysokości $h=3m$.

b) Oprawa parkowa

Daszek i korpus – ukształtowana anodowana blacha aluminiowa. Klosz mleczny. Obudowa oprawy o stopniu ochrony IP66, źródła LED o mocy całkowitej 22W. Strumień świetlny 2250lm, temperatura barwowa źródła - 3000K. Oprawa do montażu na wysięgniku o końcówce $\varnothing 60mm$.

c) Oprawa ziemna

Obudowa: stal nierdzewna, aluminium wtryskiwane ciśnieniowo, klosz: szyba hartowana. Rozsył 46° , moc 10W, strumień świetlny 950lm, temperatura barwowa 3000K. Szczelność oprawy IP67, odporność na uderzenia IK10.

d) Szafa oświetleniowa/zasilająca

Szafa wolnostojąca wykonana z poliestru termoutwardzalnego wzmacnianego włóknem szklanym, na fundamencie i stopniu szczelności min. IP54 oraz stopniu ochrony na zewnętrzne uderzenia mechaniczne IK10.

e) Bednarka

Do wykonania uziomu taśmowego zastosować bednarkę stalową, ocynkowaną 30x4mm wg. PN-H-92325.

f) Izolacyjne Złącza Kablowe

W słupach oświetleniowych zabudować złącza izolacyjne typu IZK lub TB-1/TB-2 wykonane w drugiej klasie izolacji. Napięcie znamionowe 500V, stopień ochrony IP 54, przekrój żyły kabla przyłączeniowego 16÷50mm².

g) Kable elektroenergetyczne

Kable elektroenergetyczne z żyłami aluminiowymi/miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej – 0,6/1kV.

h) Folia ostrzegawcza

Folie ostrzegawcze PCV należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PVC o grubości 0,5 – 0,6mm, gatunek 1. Dla oznaczenia tras kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 25cm.

i) Rury osłonowe

Rury osłonowe stosowane na przepusty kablów - rury ochronne kabli powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury ochronne używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

ST-IE 12. SPRZĘT

ST-IE 12.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objęty specyfikacją techniczną muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta a także powinny posiadać aktualne badanie dozorowe UDT. Muszą spełniać wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem.

Wykonawca musi zapewnić taki sprzęt, który zapewni odpowiednią jakość wykonywanych prac. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

ST-IE 12.2. SPRZĘT DO WYKONANIA PRAC

Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z m.in. z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- podnośnika koszowego.

ST-IE 13. TRANSPORT MATERIAŁÓW

ST-IE 13.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów itp. Przewożone na środkach transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta.

ST-IE 13.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW

Wykonawca przystępujący do wykonania prac winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

ST-IE 14. WYKONANIE ROBÓT

ST-IE 14.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

W ramach prac wstępnych należy :

- przygotować drogi dojazdowe do poszczególnych stanowisk pracy z dostosowaniem tych stanowisk do pracy ludzi i sprzętu,
- skompletować elementy stanowisk w odniesieniu do poszczególnych stanowisk i ich rozwiązania,
- przygotować i ustawić sprzęt potrzebny do wykonywania prac zasadniczych,
- rozstawić sprzęt ochronny, ostrzegawczy i informacyjny.

ST-IE 14.2. ROZBIÓRKA URZĄDZEŃ I INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ

Do rozbiórki urządzeń i instalacji elektrycznych, można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie te instalacje zostały trwale odłączone od sieci zasilającej. Demontaż instalacji powinni wykonywać pracownicy odpowiednich specjalności i kwalifikacji. Należy usunąć wszystkie elementy zagrażające bezpieczeństwu pracujących. Rozbiórkę urządzeń przewidzianych do ponownego montażu np. słupy oświetleniowe, wysięgniki, oprawy itp. należy wykonać ze szczególną ostrożnością. Zabezpieczyć przed uszkodzeniem w czasie składowania do czasu zamontowania.

ST-IE 14.3. WYKOPY POD SŁUPY, SZAFKI

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności lokalizacji z dokumentacją geodezyjną oraz upewnienia się o braku kolizji z istniejącymi urządzeniami podziemnymi wykazanymi w zbiorczej planszy kolizji .

Metoda wykonania wykopów powinna być uzależniona od ich wymiarów, uzgodnień międzybranżowych, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykopy należy wykonywać przy zachowaniu szczególnej ostrożności przy użyciu koparki lub ręcznie. Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-B-06050.

ST-IE 14.4. MONTAŻ SŁUPÓW

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego z przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa. Na słupie umieścić tabliczkę znamionową z podanym typem słupa, datą produkcji, nazwą producenta oraz tabliczka ostrzegawcza.

ST-IE 15. WYMAGANIA DLA SIECI KABLOWEJ

ST-IE 15.1. TRASOWANIE

Przed przystąpieniem do wykopów dla rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania budowanych linii kablowych nn.

ST-IE 15.2. WYKONANIE ROBÓT KABLOWYCH

Rów kablówkowy powinien mieć głębokość minimum 1,2m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4m.

ST-IE 15.3. UKŁADANIE KABLA

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

ST-IE 15.4. UKŁADANIE KABLA W ROWIE KABLOWYM

Projektowane kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie piasku grubości minimum 10cm i pokryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

ST-IE 15.5. TEMPERATURA OTOCZENIA I KABLA

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

ST-IE 15.6. ZGINANIE KABLI

Przy układaniu kabli można zgiąć tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla.

ST-IE 15.7. UKŁADANIE KABLA W RURACH OCHRONNYCH

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel . Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż: 3,5 krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień np. pianki uszczelniającej. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych. W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, układany kabel należy zabezpieczyć rurami z HDPE o średnicy określonej w Dokumentacji Projektowej. Przy zabezpieczeniu kabla na skrzyżowaniu z innym uzbrojeniem podziemnym terenu, należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na projektowanym kablu wystawała minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

ST-IE 15.8. ZAPAS KABLA

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach, przy przepustach pod ulicami zaleca się pozostawienie zapasu kabla min. 1,0m.

ST-IE 15.9. OZNACZENIE LINII KABLOWYCH

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami. Na oznaczeniu należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

ST-IE 15.10. OZNACZENIE TRASY

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 30cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

ST-IE 15.11. MONTAŻ OSPRZĘTU KABLOWEGO

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania polskiej normy PN-90/E-06401/01-06 oraz zalecany przez producenta kabla. Montaż osprzętu kablowego powinien być wykonany ściśle według instrukcji lub kart montażowych danego producenta osprzętu. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

ST-IE 15.12. PRZYGOTOWANIE KOŃCÓWEK ŻYŁ PRZEWODÓW I KABLI, WYKONYWANIE POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH ORAZ PRZYŁĄCZENIE DO APARATÓW I URZĄDZEŃ.

- powierzchnie stykających się elementów, torów prądowych przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją,
- w instalacjach elektrycznych wewnętrznych, łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym,
- w przypadku łączenia przewodów nie należy stosować połączeń skręcanych,
- długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie,
- przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości. Przewód ochronny PE powinien mieć większy zapas niż przewody czynne,
- przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzenia mechanicznego,
- do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju, przekroju i liczbie do jakich zacisk jest przystosowany,
- żyły jednodrutowe powinny mieć zakończenia: proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych lub samozaciskowych,
- śruby, nakrętki, podkładki stalowe powinny zostać pokryte galwanicznie warstwą antykorozyjną.

ST-IE 16.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

ST-IE 16.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały które będą użyte do budowy oświetlenia posiadają świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- stanu powierzchni (pęknięcia, korozja, itp.),
- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

ST-IE 16.2. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT - OŚWIETLENIE

a) Wykopy pod słupy

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualnie zabezpieczenie ścianek przed osypaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie słupów bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu.

b) Stanowiska oświetleniowe

Słupy oświetleniowe po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową.

c) Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu uziomu należy wykonać pomiar rezystancji. Wartość pomierzonej rezystancji powinna być mniejsza lub co najmniej równa wartości podanej w Dokumentacji Projektowej.

ST-IE 16.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT – UKŁADANIE KABLI

a) Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z Dokumentacją Geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,25m.

b) Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na sprawdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych.

c) Układanie kabli

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,

- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowania nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż 10%.

d) Sprawdzenie ciągłości żył.

Wymaga się, aby przyrządy pomiarowe były dobierane zgodnie z postanowieniami wieloarkuszowej normy PN-EN 61557 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Próbę ciągłości przewodów ochronnych należy wykonać wykorzystując próbnik spełniający wymagania części 4 tej normy. Napięcie pomiarowe może być stałe lub przemiennie o wartości od 4 V do 24 V w stanie bezobciążeniowym, a prąd pomiarowy nie powinien być mniejszy niż 0,2 A. Największy dopuszczalny błąd roboczy wynosi $\pm 30\%$ w zakresie pomiarowym od $0,2 \Omega$ do 2Ω .

e) Pomiar rezystancji izolacji

Zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-6:2008 rezystancję izolacji należy zmierzyć między przewodami czynnymi a uziemionym przewodem ochronnym. Podczas pomiaru wszystkie przewody czynne mogą być zwarte ze sobą. Zastosowany miernik do pomiaru rezystancji izolacji powinien mieć napięcie pomiarowe stałe, w stanie jałowym nie powinno ono przekraczać $1,5U_N$, gdzie U_N jest nominalnym napięciem wyjściowym (500 V). Prąd nominalny powinien mieć wartość co najmniej 1 mA, a wartość szczytowa prądu pomiarowego nie powinna być większa od 15 mA (wartość szczytowa składowej przemiennnej nie powinna przekraczać 1,5 mA). Największy dopuszczalny błąd roboczy wynosi $\pm 30\%$. Dopuszczalna wartość rezystancji izolacji to $1M\Omega$.

ST-IE 17. PODSTAWA PŁATNOŚCI

ST-IE 17.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie jednostkowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w ST i kosztorysie ofertowym.

ST-IE 17.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. latarni, szaf, obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod słupy lub kable,
- montaż słupów, wysięgników, opraw, szaf i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej.

ST-IE 18. ODBIÓR KOŃCOWY

Po wykonaniu instalacji elektrycznej wykonawca robót elektrycznych zgłasza Inwestorowi instalację do odbioru końcowego. Odbiór końcowy obejmuje:

- sprawdzenie przedstawionych dokumentów (dokumentacji powykonawczej) potwierdzenia użycia do wykonania instalacji elektrycznej wyrobów oraz urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z projektem instalacji, przepisami techniczno – budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- oględziny instalacji,
- sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym (w drodze pomiarów elektrycznych),
- sporządzenie protokołu odbioru,
- wykaz dokumentów załączonych do protokołu.

ST-IE 19. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne:

- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

- PN-IEC 60364-4-41: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
- BN-80/C-89203 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PCW).
- PN-77/E-05030/00 i 01 Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wspólne wymagania i badania. Ochrona metalowych części podziemnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690) oraz rozporządzenie z dn.07.04.2004 w sprawie warunków technicznych j.w. (Dz. U. Nr 109, poz. 1156),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 10.12.2010 zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 239, poz. 1597),
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych w zakresie instalacji elektrycznych.

Opracowała:
mgr inż. Eryka Pięciak