

## Spis treści

1	WSTĘP .....	2
1.1	Typ robót.....	2
1.2	Przedmiot S.T. ....	2
1.3	Zakres stosowania S.T. ....	2
1.4	Zakres robót objętych w S.T. ....	2
1.5	Określenia podstawowe .....	2
1.6	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	2
2	MATERIAŁY .....	3
3	SPRZĘT .....	3
4	TRANSPORT .....	3
5	WYKONANIE ROBÓT .....	4
5.1	Wymagania ogólne: .....	4
5.2	Wymagania szczegółowe.....	6
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	8
6.1	Kontrola jakości materiałów .....	9
6.2	Badania i pomiary po montażowe po zakończeniu robót należy wykonać:.....	9
7	Wycena robót.....	9
7.1	Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” - Kod CPV 45000000-7, pkt 7 .....	9
7.2	Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej .....	9
7.3	W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót.....	9
8	ODBIÓR ROBÓT .....	9
9	Podstawa rozliczenia robót .....	10
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” .....	10
9.2	Zasady rozliczenia i płatności .....	10
10	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	10

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA** **I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Typ robót**

CPV 45316110-9 – instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

CVP 45315700-5 – Instalowanie rozdzielnic elektrycznych

### **1.2 Przedmiot S.T.**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany branży elektrycznej, który ma na celu stworzenie podstaw do wykonania i kosztorysowania instalacji elektrycznych w projektowanej budowie zaplecza socjalno-magazynowego typu kontenerowego z infrastrukturą techniczną w m. Trzebiny dz. nr 28/3 gmina Święciechowa.

### **1.3 Zakres stosowania S.T.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.4 Zakres robót objętych w S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową na budowę zaplecza socjalno-magazynowego typu kontenerowego z infrastrukturą techniczną :

- budowa linii kablowej eNN oświetlenia zewnętrznego,
- montaż słupów oświetleniowych wraz z oprawami LED,
- montaż złącza ZK,
- zasilanie elektroenergetyczne,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa,

### **1.5 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### **1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inwestora i Inspektora Nadzoru.

## **2 MATERIAŁY**

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obowiązującymi przepisami prawa oraz normami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów to powinny być zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

## **3 SPRZĘT**

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu. Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inwestora. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie. Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- ciągnik kołowy 63kW,
- kop.j-nacz. kołowa 0.60m<sup>3</sup>,
- dźwignik hydr. przenośny 20-30t,
- podnośnik sam. hydr. do 12m,
- wibromłot elektryczny 3 kW.

## **4 TRANSPORT**

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych, urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. Środki transportu przewidziane do stosowania:

- przyczepa do przewożenia kabli 4t,

- samochód dostaw. do 0.9t,
- samochód samowyładowczy do 5t.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Wymagania ogólne:**

#### **Połączenia elektryczne przewodów:**

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską,
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

#### **Połączenia elektryczne kabli:**

- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku; gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

#### **Śruby i wkręty w połączeniach:**

- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

#### **Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.:**

- w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+-" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-” z gwintem (oprawką).

### **Wykonanie linii kablowych:**

Trasy kabli wytyczyć geodezyjnie wg wkreślenia na mapach sytuacyjnych. Przy układaniu kabla w ziemi zwrócić uwagę na następujące elementy:

- trasę kabla wytyczyć zgodnie z w kreśleniem na planie sytuacyjnym,
- kabel oświetlenia nn układać na głębokości 0,5m na 10 cm podsypce z piasku – pod chodnikami,
- kabel nn układać na głębokości 0,7m na 10 cm podsypce z piasku – w terenach nieutwardzonych ,
- pod drogą kable układać na głębokości 0,8m od górnej krawędzi rury do powierzchni jezdni,
- przy istniejących skrzyżowaniach i zbliżeniach zachować normatywne odległości oraz stosować rury ochronne,
- pod drogami kabel ułożyć w rurze SRS, w miejscach kolizji z uzbrojeniem terenu w rurach DVK,
- w celu skompensowania przesunięć gruntu kabel ułożyć w wykopie faliście (dodatkowo ok. 3% długości wykopu),
- kabel nn przykryć 10cm warstwą piasku, 15cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie ułożyć niebieską folię o szerokości 20cm,
- promień zginania kabla nn nie może być mniejszy od 10-krotnej średnicy kabla,
- temperatura kabla w czasie układania nie może być niższa od 0°C,
- na kablu umieścić oznaczniki z opisem: „właściciel, typ kabla, napięcie, rok budowy, kierunek”,
- linię kablową zinwentaryzować geodezyjnie przed zasypaniem,
- rury osłonowe należy zabezpieczyć (uszczelnić obustronnie) przed zamulaniem
- prace prowadzić zgodnie z normą N SEP-E-004

### **Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu:**

- montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń,
- kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp,
- w szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory,
- dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym,
- najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

### **Próby pomontażowe:**

Po zakończeniu robót elektrycznych, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji, rozdzielnic i urządzeń.

## **5.2 Wymagania szczegółowe**

### **Demontaż:**

Przed przystąpieniem do prac należy zdemontować istniejące przyłącze elektroenergetyczne oraz odłączyć istniejące zasilanie kontenerów. Należy zabezpieczyć istniejącą szafkę zasilającą kontenery zamontowaną na budynku kontenera.

### **Zasilanie elektroenergetyczne:**

Projektowane zaplecze socjalno-magazynowe zasilane będzie z wolnostojącego złącza kablowego ZKP (dostawa i montaż w zakresie zakładu elektroenergetycznego) zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez ENEA Operator. Złącze ZKP zlokalizowane będzie na terenie posesji w granicy działki nr 28/3 przy działce nr 30 zgodnie z rysunkiem nr IE-001 Sieci zewnętrzne - Instalacje elektryczne. Ze złącza kablowo-pomiarowego należy doprowadzić do budynku kontenera linie kablową nn typu YKYżo 5x10 mm<sup>2</sup> na potrzeby zasilania wewnętrznego złącza kablowego ZK.

### **Projektowana szafka ZK:**

Na potrzeby zasilania zaplecza socjalno-magazynowego projektuje się szafkę kablową ZK, w której należy zabudować: ochronę przeciwprzepięciową, zabezpieczenia nadprądowe projektowany obwód, gniazda wtykowe oraz zegar astronomiczny sterujący załączeniem/wyłączeniem projektowanych opraw oświetleniowych. Szafkę sterowania oświetleniem wykonać w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie ochronności z fundamentem do zabudowy wolnostojącej, zamykaną na klucz.

W szafce ZK projektuje się zabudowanie zabezpieczeń obwodów zasilających w postaci wyłączników nadmiarowo prądowych zgodnie ze schematem ideowym. Dla projektowanego oświetlenia należy zabudować stycznik modułowy typu SM425 230-S NO.

Należy uziemić punkt PEN poprzez zastosowanie uziomu taśmowo prętowego w którego skład wchodzi bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm<sup>2</sup> oraz pręt stalowy ocynkowany  $\varnothing 16$  mm o długości 6m. Wartość rezystancji szafy nie może przekraczać 30 $\Omega$ . Po wykonaniu uziemień należy wykonać pomiary kontrolne wartości rezystancji uziemienia.

### **Oświetlenie zewnętrzne:**

Zgodnie z wytycznymi zamawiającego projektuje się oświetlenie drogowe w oparciu o oprawy LED montowane na słupach ośmiokątnych, ocynkowanych o wysokości 6m. Słupy posadzić na fundamentach zgodnie z wytycznymi producenta. W słupach zamontować tabliczki bezpiecznikowe wyposażone w wkładki bezpiecznikowe gG 4A. Oprawy oświetleniowe z tabliczką oświetleniową należy połączyć za pomocą przewodów YKY 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Dodatkowo wybrane słupy należy uziemić. Wartość rezystancji pojedynczego uziemienia nie może przekroczyć wartości 10Ω. Po wykonaniu uziemień należy wykonać pomiary kontrolne wartości rezystancji uziemienia. Projektuje się oprawy oświetleniowe prod. SITECO /prod. SCHREDER lub równoważne, o parametrach takich samych bądź lepszych zgodnie z planem sytuacyjnym. Oprawy oświetleniowe wyposażone są w autonomiczny system redukcji mocy(strumienia świetlnego) oprawy. Oprawa oświetleniowa działa w trybie utrzymania stałej wartości strumienia świetlnego w całym okresie eksploatacji. Dopuszcza się stosowanie innych słupów oraz opraw o parametrach technicznych równoważnych bądź lepszych.

Przyjęto następujące założenia oświetleniowe dla projektowanego terenu zewnętrznego:

- Parking  $E_m=5lx$   $U_o=0,25$ ;
- Droga klasa S4  $E_m=5lx$   $E_{min}=1lx$ ;
- Dla „małego” parkingu  $E_m=5lx$ ;

### **Szczegółowe wymagania projektowanych oprawy oświetleniowych:**

- całkowita moc oprawy nie większa niż 65W na początku użytkowania i nie więcej niż 72W na końcu,
- strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 5700lm,
- sprawność oprawy nie mniejsza niż 95lm/W
- temperatura barwowa źródła światła LED - 4000K,
- montaż bezpośrednio na słupie lub wysięgniku, średnica głowicy 60mm lub 76mm,
- wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009,
- standardowa ochrona przeciwprzepięciowa (L/N-uziom) - min 8kV, (L-N) – 6kV,
- oprawa działa w trybie utrzymania stałej wartości strumienia świetlnego w całym okresie eksploatacji,
- klosz modułu LED o odporności mechanicznej min. IK08,
- możliwość wymiany modułu LED oraz zasilacza w warunkach pracy środowiska naturalnego,
- IP66 dla całej oprawy,

- II klasa ochronności elektrycznej,
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w ogólnodostępnym programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych,
- gwarancja producenta co najmniej 5 lat,
- certyfikat ENEC,

### **Ochrona przeciwporażeniowa :**

#### **Ochrona podstawowa:**

Instalacja 0,4kV. Środki ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać według normy PN-HD 60364-4-41, PN-HD 60364-5-54.

Ochrona przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w układzie sieci typu TN. Ochrona przed dotykiem pośrednim będzie zapewniona przez zastosowanie drugiej klasy ochronności dla oprawy, kabli zasilających (zastosowanie dodatkowej rury przy wprowadzeniu do słupa spełniającej warunki drugiej klasy ochronności), tabliczki bezpiecznikowej i przewodów zasilających oprawę.

Zgodnie z planem sytuacyjnym oznaczone słupy należy dodatkowo uziemić poprzez wykonanie uziomu pionowego długości minimum 6m. Wypadkowa rezystancja uziemienia powinna spełniać warunek  $R_u < 10\Omega$ .

Wewnątrz złącza ZK należy uziemić punkt PE poprzez zastosowanie uziomu taśmowo prętowego w którego skład wchodzi bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm<sup>2</sup> oraz pręt stalowy ocynkowany  $\varnothing 16$  mm o długości 6m. Rezystancja złącza  $R_{uz} < 30\Omega$ . W razie potrzeby wzmocnić.

#### **Ochrona uzupełniająca:**

Jako ochronę uzupełniającą należy stosować wyłączniki różnicowo prądowe RCD w obwodach zakończonych gniazdem wtyczkowym o prądzie znamionowym do 20A oraz połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować m.in. wszystkie równocześnie dostępne części przewodzące urządzenia stałego i części przewodzące obce. Układ połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń włącznie z gniazdami wtyczkowymi.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- poprawności oznaczenia,
- braku widocznych uszkodzeń,



- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

### **6.1 Kontrola jakości materiałów**

Urządzenia, osprzęt oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

### **6.2 Badania i pomiary po montażowe po zakończeniu robót należy wykonać:**

- zachowania ciągłości żył roboczych,
- skuteczności ochrony od porażeń,
- sprawdzenie stanu izolacji induktorem.

## **7 Wycena robót**

### **7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” - Kod CPV 45000000-7, pkt 7**

#### **7.2 Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej**

- Obmiaru robót dokonuje się z natury(wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:
- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla opraw i słupów oświetleniowych: szt., kpl.,

#### **7.3 W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót**

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

## **8 ODBIÓR ROBOT**

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- protokoły badań technicznych i pomiarów kontrolnych,

- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- inwentaryzacja powykonawcza, geodezyjna,
- dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń.

## **9 Podstawa rozliczenia robót**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”**

### **9.2 Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesłownych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- PN-IEC 60050-826 – Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-90/E-05023 – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi.
- PN 92/E-05009/56 – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

- PN-76/E-90301 – Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- PN-91/M-42029 – Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
- PN-92/E-01200/11 – Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne.
- PN-88/E-02000 – Napięcia znamionowe.
- PN-90/E-05025 – Obliczanie skutków prądów zwarciovych.
- N-SEP-004 – wykonanie linii kablowych.

Opracował:

.....