

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-E**

#### **ROBOTY ELEKTRYCZNE**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) i Słownika uzupełniającego:

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

## Spis treści

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.....	4
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	4
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .....	4
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>5</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>5</b>
<b>4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....</b>	<b>5</b>
<b>5. WYKONYWANIE ROBOT .....</b>	<b>6</b>
5.1. Wymagania ogólne .....	6
5.2. Instalacje elektryczne na obiekcie .....	6
5.2.1. Roboty podstawowe na obiekcie.....	6
5.2.2. Trasowanie .....	6
5.2.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów .....	6
5.2.4. Przejścia przez ściany i stropy .....	7
5.2.5. Układanie przewodów i kabli.....	7
5.2.6. Elementy zabezpieczeń ppoż. ....	7
5.2.7. Uziemienia, połączenia wyrównawcze, ochrona przepięciowa.....	7
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
6.1 Ogólne zasady .....	7
6.2 Kontrola w trakcie montażu .....	7
6.3 Badania i pomiary pomontażowe .....	7
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	8
8.2. Zasady odbioru końcowego robót.....	8
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>8</b>
<b>10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>9</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych, które zostaną wykonane dla inwestycji: „Aktualizacja projektu wykonawczego przebudowy instalacji WLZ w budynku Akademii Morskiej w Szczecinie.”. Celem wykonania Specyfikacji Technicznej jest poszerzenie i doprecyzowanie wymagań technicznych i danych określonych w Projekcie budowlanym i wykonawczym.

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Niniejsza Specyfikacja techniczna ma zastosowanie przy robotach wymienionych w punkcie 1.1. i doprecyzowanych w punkcie 1.3.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót elektrycznych przewidzianych do wykonania w niniejszym kontrakcie i ujętych w pkt.1.3. Roboty należy wykonywać w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, normami, standardami i wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych.

**Dokumentację projektową obejmującą projekt budowlany, projekt wykonawczy oraz przedmiar robót należy rozpatrywać łącznie, rozbieżności nie mogą być podstawą jakichkolwiek roszczeń, podstawą do prowadzenia prac i ich rozliczania jest projekt wykonawczy.**

#### **ZAKRES RZECZOWY ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ**

- Linie kablowe nn
- Szachty instalacyjne
- Instalacje siły
- Montaż rozdzielnic nn

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

## **2. MATERIAŁY**

Wyroby i materiały producentów krajowych i zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne / znak CE uprawniający do stosowania w UE.

Stosowane materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Poniżej wymieniono podstawowe materiały wykorzystane w instalacjach:

- Metalowe wnętkowe obudowy 400x400x120mm o stopniu ochrony minimum IP31, z kluczem uniwersalnym
- Ochronnik przepięciowy typu 2 o prądzie udarowym 20kA/biegun przy impulsie 8/20 $\mu$ s, poziomie ochrony 1,5kV, trójbiegunowy, niewymagający zabezpieczenia do 125A.
- Rozłącznik bezpiecznikowy modułowy na wkładki bezpiecznikowe 63A/gG.
- Rozłącznik trójbiegunowy 100A.
- Wyłączniki nadprądowe jedno, dwu i trój biegunowe o prądzie zwarciovym 6kA.
- Wyłącznik różnicowoprądowy dwubiegunowy o prądzie różnicowym 30mA.
- Przewody elektroenergetyczne bezhalogenowe typu N2XH
- Przewody elektroenergetyczne typu YDY 450/750V.
- Przewody elektroenergetyczne giętkie, napięcie pracy 450/750V.
- Kabel sterowniczy giętki, napięcie pracy 0,6/1kV.
- Płaskownik FeZn25x4.
- Odgałęźnik instalacyjny 35/25mm<sup>2</sup>.
- Metalowe drzwiczki rewizyjne 250x350mm.
- Perforowane koryta kablowe 400x60mm z uchwytyami ściennymi.
- Metalowe drabiny kablowe 300H45 z uchwytyami ściennymi.
- Ogniochronna pyta gk
- Profile konstrukcyjne do płyt gk.
- Elektroinstalacyjne rury osłonowe.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Przy robotach w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych prace należy wykonywać ręcznie zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych oraz w terminie przewidzianym Kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania w przypadkach, gdy jest to wymagane przepisami. Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Kontraktu zostaną zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót i niezwłocznie usunięte z terenu budowy.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń. Na środkach transportu przewożone materiały i urządzenia powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez ich wytwórcę. Materiały i urządzenia należy składać w pomieszczeniach zamkniętych w warunkach określonych w Dokumentacji Techniczno Ruchowej (DTR) producenta. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu lub pogorszeniu ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych i innych fizykochemicznych. Powinny być przy tym spełnione wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Podczas transportu rozdzielnice chronić od wpływów atmosferycznych. Człony ruchome, aparaturę pomiarową i przekaźnikową zdemontować na czas transportu i dostarczać w odpowiednich opakowaniach zabezpieczających przed czynnikami atmosferycznymi. Elementy rozdzielnic, osprzęt oraz oprawy oświetleniowe będą składowane w zamkniętych, suchych pomieszczeniach. Środki i

urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju przewożonych materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. Przy transporcie należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym - aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

## **5. WYKONYWANIE ROBOT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany (w granicach określonych Kontraktem) zrealizować i ukończyć Roboty określone zgodnie z Kontraktem oraz do usunięcia wszystkich wad. Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz Robót i Dokumentacji Budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, norm technicznych, decyzji o pozwoleniu na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu. Wykonawca dostarczy na Plac Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny :Personel Wykonawcy, a także inne rzeczy, dobra i usługi (stałe lub tymczasowe) konieczne do wykonania robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Placu Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą konieczne, aby część ta była zgodna z Kontraktem. Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań na Placu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym jako obszary robocze. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie utrzymywał Plac Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i zapas materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Placu Budowy wszelki gruz, złom, odpady i niepotrzebne już Roboty Tymczasowe.

### **5.2. Instalacje elektryczne na obiekcie**

#### **5.2.1. Roboty podstawowe na obiekcie.**

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- Trasowanie
- Kucie wnęk i szachtów
- Obudowanie w płyt gk szachtów
- Montaż węzłów zasilania
- Przejścia przez ściany i stropy
- Układanie przewodów
- Łączenie przewodów
- Pomiary instalacji elektrycznej
- Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- Wykonanie połączeń wyrównawczych

#### **5.2.2. Trasowanie**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

#### **5.2.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji. Ostateczne rozmieszczenie konstrukcji należy skoordynować na budowie z pozostałymi instalacjami oraz lokalnymi zabudowami. Układać perforowane koryta kablowe PCV 400x60 mocowane do ściany co 1,5m na uchwytach ściennych, w pionie układać metalowe drabiny kablowe 300H45, drabiny mocować uchwytami co 1,5m do ściany w

szachtach 400x160mm wykutych w murze oraz obudowanych ogniochronną płytą gk EI60 - 450x200mm, na dole i górze wykonać drzwiczki rewizyjne 250x350mm.

#### **5.2.4. Przejścia przez ściany i stropy**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.

#### **5.2.5. Układanie przewodów i kabli**

Przewody WLZ układać na perforowanych korytach kablowych PCV 400x60 mocowanych do ściany co 1,5m na uchwytych ściennych, w pionie WLZ układać na metalowych drabinach kablowych 300H45. Przewody zasilające rozdzielnice i obwody odbiorcze układać w bruzdach pod tynkiem oraz w pionach w rurach RB40, w szachtach układać płaskownik FeZn25x4 łączony w RG do uziomu budynku.

#### **5.2.6. Elementy zabezpieczeń ppoż.**

Szachty 400x160mm wykute w murze oraz drabiny mocowane bezpośrednio do ścian obudować ogniochronną płytą gk EI60 - 450x200mm, na dole i górze wykonać drzwiczki rewizyjne 250x350mm.

#### **5.2.7. Uziemienia, połączenia wyrównawcze, ochrona przepięciowa.**

Instalację w budynku należy wykonać w układzie sieciowym TN-C-S, w szachtach instalować szynę uziemiającą - płaskownik FeZn25x4 łączony w rozdzielni głównej do uziomu budynku, punkt rozdziału PEN na PE i N łączyć przewodem LgY16mm<sup>2</sup> do szyny uziemiającej. Projektuje się 3 biegunowe ochronniki przepięciowe typ 3 w węzłach zasilania zapewniające ochronę urządzeń końcowych na poziomie 1,4kV.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady**

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami
- zgodności materiałów z wymaganiami norm
- poprawności oznaczenia
- kompletności wyposażenia
- poprawności montażu
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- poprawność przejść przewodów przez stropy i ściany
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

### **6.2 Kontrola w trakcie montażu**

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Kontrola i badania w trakcie robót - sprawdzenie ułożenia instalacji przed zatynkowaniem lub ociepleniem ścian

### **6.3 Badania i pomiary pomontażowe**

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe, w tym:

- pomiary rezystancji izolacji kabli, przewodów i urządzeń, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów
- pomiary rezystancji uziomów
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- badanie rozdzielnic obiektowych
- prawidłowość montażu urządzeń

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową.

W czasie odbioru robót powinny zostać dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa ze zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie wykonywania robót
- dokumenty uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonywane podczas wykonywania robót
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- dokumentacje techniczno – ruchowe (DTR), instrukcje zamontowanych urządzeń i systemów
- protokoły odbiorów częściowych
- protokoły z prac kontrolno – pomiarowych i sprawdzeń
- certyfikaty jakości wystawiane przez dostawców materiałów

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową z ewentualnymi uwagami w Dzienniku Budowy dotyczącymi wszelkich zmian i odchyleń od Dokumentacji Projektowej
- protokoły odbiorów technicznych
- protokoły odbiorów częściowych
- protokoły prac kontrolno-pomiarowych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualnie dodatkowe i wcześniej nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem. Jednostką obmiarową dla urządzeń 1 szt. lub 1 komplet. Dla kabli i przewodów oraz tras kablowych 1 m. Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Zamawiającym w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno - kosztorysową i przedmiarem robót w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia - sprawdzenie ułożenia instalacji przed zatynkowaniem lub ociepleniem ścian

### **8.2. Zasady odbioru końcowego robót**

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Zamawiającego, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób funkcjonowania obiektu. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową obowiązującymi normami i przepisami.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i materiałów i jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. W przypadku zmiany technologii robót zasady płatności mogą ulec zmianie.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- zakup materiałów i urządzeń
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wybudowania
- wykonanie robót montażowych
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań i sprawdzeń
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót
- sprawdzenie przewodności sygnałów elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie
- przeprowadzenie prac kontrolno – pomiarowych
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i próby oraz sprawdzenie funkcjonalności poszczególnych instalacji i systemów w obiekcie
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

## **10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE**

- [1] Wieloarkuszowa norma serii PN-EN/HD 60364
- [2] PN-EN61439-1. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Postanowienia ogólne.
- [3] Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej.
- [4] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne
- [5] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami)
- [6] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2002 r., poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- [7] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. 2013 poz. 492)
- [8] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966)
- [9] Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2013 poz. 898)
- [10] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 z późniejszymi zmianami)