

**SPECYFIKACJE ROBÓT ELEKTRYCZNYCH****I. WYMAGANIA OGÓLNE****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (określonej dalej skrótem ST) są zbiory wymagań niezbędnych do określenia standardu i jakości wykonania robót w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót związanych z planowaną inwestycją.

**1.2 Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

**1.3 Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych dla wymienników ciepła.

**1. ZAKRES ROBÓT****1.1 Kody CPV**

Kod CPV	Opis robót
45317300-5	Montaż urządzeń rozdzielczych
45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45111300-1	Roboty rozbiórkowe

**1.2 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wszystkie roboty budowlano-montażowe należy wykonywać zgodnie z projektem budowlanym oraz obowiązującymi „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych: tom V- Instalacje Elektryczne”.

W przypadkach wymagających wyjaśnień, uściśleń lub wprowadzania zmian w zastosowanych rozwiązaniach projektowych Wykonawca ma obowiązek powiadomienia /w formie wcześniej uzgodnionej/ projektanta i inspektora nadzoru w celu podjęcia decyzji technicznych w żądanym lub proponowanym przez Wykonawcę zakresie.

Projekty uzupełniające lub powykonawcze opracowane przez Wykonawcę lub firmy współpracujące podlegają bezwzględnemu pisemnemu zatwierdzeniu przez projektanta instalacji elektrycznej pod rygorem nieważności.

**2. MATERIAŁY****Ogólne wymagania.**

Dla każdego stosowanego materiału lub wyrobu, w tym także ich składników należy zachować wymagania dotyczące transportu, przechowywania i składowania zawarte w odpowiednich tematycznych normach i przepisach związanych z tymi normami oraz innymi dokumentami np. instrukcjami producentów.

W przypadkach wymagających dodatkowych wyjaśnień lub uściśleń wykonawca ma obowiązek :

- uzyskać brakujące dane bezpośrednio od producenta danego materiału lub wyrobu
- sprawdzić poprawność i zgodność otrzymanych danych z obowiązującymi normami i innymi dokumentami .

Przechowywanie i składowanie poszczególnych materiałów i wyrobów budowlanych powinno odpowiadać wymaganiom, określonym przez producentów i (lub) odpowiednie normy, w szczególności powinno umożliwić ich zabezpieczenie przed zniszczeniem, utratą wymaganych właściwości budowlanych, stworzeniem niebezpieczeństwa na placu budowy, ponadto powinno być zgodne z zasadami bhp i p.poż. Dostawcy materiałów i wyrobów powinni przedstawić OZ ( oświadczenie o zgodności) z obowiązującymi, odpowiednimi dla danego wyrobu, normami, aprobatami technicznymi i przepisami.

Dotyczy to również materiałów dodatkowych nie ujętych w poniższym wyszczególnieniu, specyficznych dla danego zakresu robot.

Lp.	Materiał	Opis wymagań
01	Oprawa oświetlenia podstawowego	Oprawy świetlówkowe z kloszem IP 44 w/g zestawienia materiałów ujętego w projekcie Budowlanym
02	Oprawa oświetlenia awaryjnego	Oprawy LED w/g zestawienia materiałów ujętego w projekcie Budowlanym
03	Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego	Oprawy LED w/g zestawienia materiałów ujętego w projekcie Budowlanym
04	Wyłącznik instalacyjny	Wyłącznik instalacyjny natynkowy w/g zestawienia materiałów ujętego w projekcie Budowlanym
05	Gniazdo wtykowe	Gniazdo wtykowe natynkowe w/g zestawienia materiałów ujętego w projekcie Budowlanym
06	Przewody	Przewody miedziane w izolacji wzmocnionej: YDYżo w/g zestawienia materiałów ujętego w projekcie Budowlanym

### 3. SPRZĘT I TRANSPORT

Poniżej przedstawiono szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu i transportu.

#### Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu i transportu

Sprzęt używany w robotach instalacyjnych musi odpowiadać wymaganiom przepisom eksploatacyjnym w zakresie

- wymagań użytkowych
- utrzymania odpowiedniego stanu technicznego
- częstotliwości i zakresu kontroli stanu technicznego
- przestrzegania warunków bhp i ochrony ppoż. w czasie użytkowania sprzętu.

Sprzęt, jeśli wymaga tego powinien posiadać certyfikat „B”. Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić ważność odpowiednich dokumentów.

Środki transportu muszą spełniać wymagania podane w normach i przepisach branżowych.

Sprzęt stosowany do robót instalacyjnych musi być używany zgodnie ze swoim przeznaczeniem.

Przeglądy techniczne i naprawy muszą być prowadzone przez autoryzowane firmy wskazane przez producenta sprzętu i posiadające wymagane uprawnienia do konserwacji i napraw sprzętu.

Sposób i warunki transportu materiałów i wyrobów budowlanych instalacyjnych muszą być zgodne z odpowiednimi normami w zakresie:

- ilości przewożonego materiału
- sposobu jego układania
- sposobu zabezpieczenia przewożonego ładunku
- sposobu załadunku u dostawcy i wyładunku w miejscu docelowym.

Maszyny, sprzęt i urządzenia służące do transportu używane w obrębie placu budowy muszą spełniać warunki techniczne i odbiorowe zgodne z obowiązującymi przepisami transportowymi, branżowymi i technicznymi.

### 4. WYKONANIE ROBÓT

#### Szczegółowe warunki prowadzenia robót

Roboty instalacyjne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami podstawowymi oraz normami związanymi z normami podstawowymi oraz aktualnymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych ” przy równoczesnym sprawdzaniu aktualności norm i przepisów związanych z w/w opracowaniem:

- przepisami technicznymi odpowiednimi dla danego rodzaju robót
- przepisami bhp i ochrony p.poż. w zakresie obowiązującym dla danego zakresu robót

- projektem wykonawczym
- ustaleniami podjętymi w czasie pełnienia nadzoru autorskiego.

#### **Instalacje elektryczne wewnętrzne o napięciu do 1 kV – wymagania.**

1. Tablica z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
2. Mocowanie gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.
3. Gniazda wtyczkowe należy instalować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
4. Gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
5. Przewody do gniazd wtyczkowych należy połączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna a przewód neutralny – do prawego bieguna. Instalacje ochrony przeciwporażeniowej należy wykonywać zgodnie z wymaganiami.
6. Trasowanie należy wykonywać tak aby zapewnić bez kolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.
7. Przewody układane w przestrzeni nad sufitem podwieszanym należy układać w peszlach mocując je na uchwytych do stropu właściwego.
8. Rury zaleca się układać jednowarstwowo.
9. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania.
10. Przy kształtowaniu łuku spłaszczanie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.
11. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączek dwukielichowych.
12. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5mm.
13. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.
14. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji.
15. Do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

#### **Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach o napięciu do 1 kV - wymagania.**

1. Wszystkie urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Tablicę należy mocować w sposób trwały do konstrukcji.
2. Przyłączenie przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów. Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe, należy izolować tak jak przewody robocze (skrajne i neutralny).

### **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Poniżej przedstawiono szczegółowe wymagania dotyczące wykonania kontroli robót dla zakresu robót, jak w punkcie II.1.1.

#### **Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Jakość robót instalacyjnych jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego.

#### **Badania i pomiary ( sposób i częstotliwość )**

1. Sposób badań przeprowadzonych dla poszczególnych robót lub ich fragmentów musi dokładnie odpowiadać wymaganiom podanym w odpowiednich przepisach.
2. Dokumenty powstałe w wyniku przeprowadzonych badań i pomiarów należy traktować, jako część składową protokołów odbioru i załączyć do dziennika budowy.

#### **Badania, próby i pomiary pomontażowe.**

Podstawowym celem badań jest stwierdzenie za pomocą pomiarów i prób czy zainstalowane przewody, kable, aparaty, urządzenia rozdzielcze oraz środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach
- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób i mienia przed negatywnym oddziaływaniem instalacji elektrycznej
- nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana
- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie

Należy wykonać następujące próby i pomiary:

- instalacji elektrycznych wewnętrznych:
- sprawdzenie przewodów instalacji elektrycznej
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych
- sprawdzenie połączeń wyrównawczych głównych
- pomiary rezystancji izolacji instalacji elektrycznej
- pomiar prądów upływowych.

#### **Ocena wyników badań**

1. Ocena wyników badań powinna być zgodna z wymaganiami obowiązującymi dla kontrolowanego zakresu robót.
2. Nie dopuszcza się zwiększania lub zmniejszania zakresu badań, ich interpretacji niezgodnej z obowiązującymi aktami prawnymi i normalizacyjnymi.
3. Wyniki badań zawarte w protokołach powinny być zgodne z wymaganiami obowiązującymi dla kontrolowanego elementu instalacji elektrycznej

## **6. ODBIÓR ROBÓT**

### **Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót w każdym zakresie należy przeprowadzić zgodnie z:

- obowiązującymi normami i przepisami
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom V” – sprawdzając aktualności norm i przepisów związanych wymienionych w tym opracowaniu.

### **Dokumenty wymagane przy czynnościach odbiorowych.**

Niezbędnymi dokumentami wymaganymi przy czynnościach odbiorowych są:

- protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu
- karty gwarancyjne
- wymagane certyfikaty i aprobaty techniczne
- dokumentacja powykonawcza
- protokoły z pomiarów.

## **7. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **Normy.**

PN-IEC 60364 -5-56:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-4-42:2011 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-442:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

PN-IEC 60364-5-537:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.

PN-IEC 60364 -7-704:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

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 60364-4-45:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia.

PN-IEC 60364-4-46:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Odłączenie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-5-54:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-3:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ustalenie ogólnych charakterystyk.

PN-IEC 60364-4-41:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-5-51:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-1:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Zakres przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-90/E-05023 – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

PN-IEC 664-1:1998 – Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układzie niskiego napięcia – Zasady, wymagania i badania.

PN-IEC 60364-5-53:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 364-4-481:1994 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

PN-92/E-08106 – Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)

PN-IEC 60364-5-523:2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa.

PN-87/E-90050 – Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.

#### **Inne dokumenty.**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych  
tom V.

Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych, Instytut Energetyki.