

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH**

**BRANŻA ELEKTRYCZNA**

**Remont budynku w ramach zadania inwestycyjnego  
pn. Termomodernizacja Budynku Dom Seniora w Łysakowie**

**ST-E.01.00**

**ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH  
(kod 45310000-3)**

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

Grupa robót – 45300000-0– Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Klasa robót – 45310000-3 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

Kategoria robót:

45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

45311100-1 – Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest wykonanie instalacji elektrycznej związanej z zasilaniem dodatkowych urządzeń zainstalowanych w związku z termomodernizacją budynku Domu Seniora w Łysakowie.

Zakres instalacji elektrycznej

- wykonanie zasilania pompy ciepła.
- wykonanie zasilania wymiennika ciepła.
- wykonanie zasilania jednostek zewnętrznych klimatyzacji.
- wykonanie rozbudowy istniejącej rozdzielni głównej.
- wykonanie prac pomiarowych

### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

#### **1.3.1. Roboty budowlane podstawowe.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych w zakresie instalacji elektrycznych związane z wykonaniem termomodernizacji budynku Domu Seniora w Łysakowie.

- rozbudowa istniejącej rozdzielni głównej
- wykonanie instalacji zasilania pompy ciepła
- wykonanie instalacji zasilania wymiennika ciepła
- wykonanie instalacji zasilania urządzeń klimatyzacji
- wykonanie prac pomiarowych

#### **1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.**

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, trasowanie
- wykonanie i demontaż niezbędnych do montażu pomostów, rusztowań, konstrukcji pomocniczych

oraz prace towarzyszące:

- dostawa i montaż wraz z urządzeniami podstawowymi materiałów i urządzeń towarzyszących, takich jak: osprzęt elektryczny, materiały elektryczne instalacyjne, kable, przewody, drobny osprzęt i aparatura, armatura obiektowa)
- prefabrykacja takich elementów jak: szafy, tablice, skrzynki, stojaki, kasety itp. (kompletne wyposażenie, pomalowanie i oznakowanie) poza elementami układu sterowania stanowiącymi wyposażenie urządzeń technologicznych,
- wykonanie podłączenia urządzeń
- wykonanie mostów szynowych przy montażach rozdzielnic głównej i rozdzielnicach technologicznych

- przygotowanie podłoża, montaż uchwytów, itp.
- drobne roboty budowlane: zalewanie śrub fundamentowych, wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli lub osadzenia gniazd itp.
- zdjęcie i założenie płyt podłogi, płyt kanałowych, o ile jest konieczne
- osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie
- zaprawa i tynkowanie bruzd po robotach elektrycznych
- osadzenie kołków rozporowych
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, skrzynek, gniazdek, wraz z rurami osłonowymi
- wykonanie i tynkowanie wnęk pod montaż aparatów, osadzenie drzwiczek we wnęce, o ile jest konieczne
- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych ( np. dla kabli, , aparatury, drabinek, koryt kablowych itp.), stelaży na zapasy kabla
- wypoziomowanie i umocowanie aparatów
- zarobienie końcówek przewodów (lub obróbka kabli)
- oznaczenie przewodu zerowego
- uszczelnienie wylotu osprzętu
- spawanie dodatkowych króćców i kołnierzy, rurek, zaworów złączek redukcyjnych, łącznie z niezbędnym nagwintowaniem i uszczelnieniem, na rurociągach i zbiornikach, niezbędnych do wykonania kompletnych prac elektrycznych )
- montaż złączy na przewodach instalacyjnych
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym badanie linii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności zerowania),
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń , o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami. Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Rysunkami, ST i poleceniami Inwestora i Inspektora Nadzoru

### **2. Materiały**

**W specyfikacji podano niektóre typy urządzeń i materiałów wyłącznie w celu określenia parametrów technicznych urządzeń, Wykonawca może zastosować urządzenia i materiały o charakterystykach nie gorszych niż podane jako przykładowe.**

- przewód typu N2XHJ 5x6, Scmm<sup>2</sup> bezhalogenowy 0,6/1 kV lub równoważny.
- przewód typu N2XHJ 3x6mm<sup>2</sup> bezhalogenowy 0,6/1 kV lub równoważny.
- przewód typu N2XHJ 3x2,5mm<sup>2</sup> bezhalogenowy 0,6/1 kV lub równoważny.
- przewód typu N2XHJ 5x1,5mm<sup>2</sup> bezhalogenowy 0,6/1 kV lub równoważny.
- osprzęt do rozbudowy rozdzielnic głównej prod. Legrand, Schneider lub równoważny
- rury ochronne giętkie fi 40, 32,25,
- uchwyty,

### **3. Sprzęt Wykonawcy.**

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora.

Zgodnie z technologią założoną do wykonania robót elektrycznych proponuje się użyć następującego sprzętu:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności łyżki 0,15 m<sup>3</sup>.
- żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu do 4,0 ton.

### **4. Transport.**

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15oC. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta . Do przewozu słupów stosować przyczepę dłuźycową.

Zgodnie z technologią założoną do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- ciągnik kołowy o mocy 50 - 63 kW.
- ciągnik siodłowy z naczepą 16 ton.
- samochód dostawczy do 0,9 tony.
- samochód skrzyniowy do 5 ton.
- przyczepa skrzyniowa 3,5 tony.
- przyczepa dłuźycowa.
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 ton.
- samochód wieżowy z wysięgnikiem i balkonem

### **5. Wykonanie robót.**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

##### **5.1.1. 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 i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony na rysunkach. Szyny o szerokości większej od 120 mm zaleca się łączyć przez spawanie.
- 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.

##### **5.1.2. Połączenia elektryczne kabli i przewodów**

- żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:
  - proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych;
  - oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo;
  - sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania.

- 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

### 5.1.3. 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 śruby ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę

### 5.1.4. 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)

### 5.1.5. Prace spawalnicze

- prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu.
- prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

### 5.1.6. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu.

- Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy sprawdzić poprawność wykonania kanałów kablowych, przepustów szynowych, wypoziomowanie ram nośnych pod rozdzielnicami.
- Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.
- Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp.
- Odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.
- 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

### 5.1.7. Montaż transformatorów

Montaż transformatorów należy wykonać ściśle według instrukcji dostawcy transformatorów.

### 5.1.8. Ochrona przeciwprzepięciowa.

Instalacje i odbiorniki przyłączone do rozdzielnic chronione będą przed przepięciami pochodzenia atmosferycznego i łączeniowego zgodnie z PN-IEC 60364-4-443:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi..

W celu ochrony instalacji i urządzeń przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych należy wykonać dwustopniową ochronę przeciwprzepięciową.

### 5.1.9. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochronę podstawową przed porażeniem prądem elektrycznym po stronie nn stanowi izolacja robocza urządzeń. Jako ochronę dodatkową (przed dotykiem pośrednim) zastosować samoczynne (szybkie) wyłączenie zasilania uszkodzonego obwodu wraz z systemem połączeń wyrównawczych (wg PN-IEC 60364-4-41:2000).

Samoczynne szybkie wyłączenie będzie realizowane przez:

- wkładki topikowe,
- wyzwalacze wyłączników instalacyjnych,
- wyzwalacze wyłączników silnikowych,
- wyłączniki różnicowo – prądowe o znamionowym prądzie różnicowym  $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ .

Całość instalacji odbiorczych należy wykonać w układzie TN-S.

Projektowane środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym uzupełnione będą instrukcją eksploatacyjną.

Dla obiektów wykonać opisaną wcześniej instalację połączeń wyrównawczych.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić pomiarem i potwierdzić w protokóle, który zostanie przedstawiony przy odbiorze technicznym obiektu.

### 5.1.10. Próby montażowe.

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, 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 linii, instalacji, rozdzielnic, urządzeń.

### 5.1.11. Uwagi do realizacji robót.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych. Po wykonaniu robót należy pomiarowo sprawdzić skuteczność ochrony od porażen.

Na wszystkich kablach ułożonych w rurach ochronnych oraz w ziemi należy założyć oznaczniki kablowe. Wszystkie roboty kablowe należy wykonać zgodnie z wymogami PN-76/E-05125.

## 6. Kontrola jakości robót.

### 6.1. Ogólne zasady

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie :

- zgodności z Rysunkami, ST i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia

- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażeń

## 6.2. Kontrola w trakcie montażu.

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót

- sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypianiem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypianiem
- pomiary geodezyjne przed zasypianiem.
- uziemienia ochronne przed zasypianiem,

## 6.3. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i należy sprawdzić:

- \* badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców,
- \* pomiary rezystancji uziomów,
- \* pomiary skuteczności ochrony od porażeń
- \* prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- \* prawidłowość montażu urządzeń.

## 7.2 Normy

### Przepisy związane

[1] PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.

[2] PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

[3] PN-76/E-90301. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.

[4] PN-EN 12464-1:2004. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

[5] PN-EN 62305 Ochrona odgromowa Część 2 i Część 3.

[6] Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r. [7] PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne

### 7.1. Normy dodatkowe

1. PN-93/E-04500. Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze. Powłoki ochronne..
2. PN-EN 60071.1:1999 Koordynacja izolacji. Definicje zasady i reguły.
3. PN-88/E-08501. Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
4. PN-76/H-92325. Bednarka stalowa ocynkowana.

5. PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
6. PN-IEC-60364 norma arkuszowa Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
7. PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane.

## **7.2.Inne dokumenty**

8. Dziennik Ustaw nr 81 z dnia 26.11.90 r. Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej
9. Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz.Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r. z późniejszymi zmianami
10. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U.2001.62.628 z dnia 20 czerwca 2001 r.)