



SÓL307 23-400 Biłgoraj biuro: ul. „W ira” Bartoszewskiego 16 23-400 Biłgoraj  
NIP: 918-188-10-02 REGON: 060610832 tel. 668-394-308 email: tbenergy@o2.pl

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**BRANŻA ELEKTRYCZNA**  
**45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne**

Instalacje fotowoltaiczne wraz z magazynami energii na  
obiektach użyteczności publicznej w Gminie Teresopol.

Inwestor: **Gmina Teresopol**  
**Teresopol Zaorenda**  
**Ul. Długa 234**  
**23-407 Teresopol**

OPRACOWAŁ branża elektryczna:	mgr inż. Tomasz Bździuch upr. LUB/0110/PWOE/09	

Biłgoraj marzec 2022r.

## Spis treści

1	WSTĘP.....	2
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).....	2
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	2
1.3	Zakres robót objętych ST.....	2
1.4	Określenia podstawowe.....	2
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	2
2	MATERIAŁY.....	3
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	3
2.2	Materiały użyte do realizacji.....	3
3	SPRZĘT.....	4
3.1	Ogólne wymagania.....	4
3.2	Rodzaj stosowanego sprzętu.....	4
4	TRANSPORT.....	4
4.1	Ogólne wymagania.....	4
4.2	Rodzaj stosowanych środków transportowych.....	4
5	WYKONANIE ROBÓT.....	4
5.1	Ogólne wymagania.....	4
5.2	Rozdzielnice.....	5
5.3	Prowadzenie instalacji elektrycznych.....	5
5.4	Ochrona od porażeń.....	5
5.5	Ochrona przepięciowa.....	5
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	5
6.1	Badania rozdzielnic.....	6
6.2	Badania instalacji.....	6
6.3	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.....	6
7	OBMIAR ROBÓT.....	6
7.1	Ogólne wymagania.....	6
8	ODBIÓR ROBÓT.....	6
8.1	Ogólne wymagania.....	6
8.2	Rodzaje odbiorów robót.....	6

# **1 WSTĘP**

## **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Specyfikacja Techniczna "Roboty elektryczne" odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach realizacji zadania: **Instalacje fotowoltaiczne wraz z magazynami energii na obiektach użyteczności publicznej w Gminie Terespol.**

## **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

## **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót określonych w Dokumentacji Projektowej stanowiącej część dokumentów przetargowych -opis techniczny oraz rysunki obejmują:

Instalacje fotowoltaiczne:

- Montaż konstrukcji montażowych
- Montaż paneli fotowoltaicznych
- Montaż rozdzielnic
- Montaż falowników
- Montaż magazynów energii
- Montaż okablowania
- Montaż uziemień i połączeń wyrównawczych

## **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami inspektora nadzoru.

Prace towarzyszące:

- wygrodzenie i zabezpieczenie wykopów
- wyłączenia techniczne

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Wszystkie stosowane przez wykonawcę materiały dla których Polskie Normy i Normy Branżowe przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości, lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

Wszystkie materiały muszą posiadać zaświadczenie o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

### 2.2 Materiały użyte do realizacji.

Materiały użyte do realizacji robót określonych w pkt. 1.3 obejmują:

- **Rozdzielnice niskiego napięcia**- odpowiadające standardom określonym przez PN-IEC 60439; PN-92/E-81106  
Należy zwrócić uwagę na zgodność rozdzielnic z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.  
Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji(400V AC, 1000V DC).  
Rozdzielnice II klasy izolacji o odp. IP do zabudowy modułowej.  
Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną oraz bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót.  
Rozdzielnice należy montować do podłoża w sposób trwały i pewny, uniemożliwiający zmianę położenia podczas pracy.  
Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.  
Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnicy.  
Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze przed porażeniem prądem elektrycznym, oraz wyraźnie oznakować Główny Wyłącznik Rozdzielnicy.  
Wraz z rozdzielnicami producent winien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, oświadczenie o zgodności z normą jw., protokoły i świadectwa badań zgodnie z normą jw. oraz aktualny schemat elektryczny rozdzielnic zawieszony w kieszeni na drzwiczkach - jest to jednym z warunków zgody na montaż urządzenia w obiekcie.  
Przed montażem rozdzielnic powinny one zostać zaakceptowane przez przedstawicieli Zlecającego.  
Wraz z rozdzielnicami producent winien dostarczyć kartę gwarancyjną urządzenia, protokoły i świadectwa badań zgodnie z normą jw. oraz aktualny schemat elektryczny rozdzielnic zawieszony w kieszeni na drzwiczkach.
- **Osprzęt instalacyjny**- odpowiadające standardom określonym przez PN-IEC 60364-5-537  
Należy zwrócić uwagę na zgodność osprzętu z Projektem Technicznym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400VAC, 230VAC).  
Osprzęt dostarczony przez Wykonawcę będzie zapewniał poprawną oraz bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, powinien być dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót.
- **Przewody elektroenergetyczne**- Wszystkie przewody instalacyjne i kable w izolacji z tworzywa sztucznego (polwinil, polietylen) i żyłami miedzianymi) na napięcie 750V AC i 1500V DC, zgodnie z PN-IEC 60363-1; PN-IEC 60364-3; PN-IEC 60364-4-41; PN-IEC 60364-5-52; PN-IEC60364-5-523; PN-IEC60050-826; PN-90/E-5023
- **Rury osłonowe**- odpowiadające standardom określonym przez PN-74/C-89200  
Rury osłonowe do układania na tynku- rury do ochrony kabli posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i wewnętrzną  
Zalecany materiał- PCV odporny na UV.  
Rury o średnicach od  $\Phi 25$  do  $\Phi 110$ .  
Do rur należy używać uchwytów i złączek odpowiednich do podłoża i średnicy rury.
- **Bednarka, drut stalowy, konstrukcje wsporcze** - odpowiadające standardom określonym przez PN-70/H-93203  
Taśmy stalowe powinny być dostarczane w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych.

Materiały stalowe przeznaczone do wykonywania instalacji uziemiających i odgromowych oraz konstrukcji wsporczych powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie.

Powłoka ochronna powinna być na całej powierzchni materiału jednolita i bez uszkodzeń.

Pręty, taśmy i linki powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego oraz nie powinny posiadać ostrych krawędzi.

- **System PV**

Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.

- **Magazyny energii**

Należy zwrócić uwagę na zgodność z Projektem Budowlanym, parametrami jakościowymi i technicznymi uwzględnionymi w Przedmiarze Robót.

### **3 SPRZĘT**

#### **3.1 Ogólne wymagania.**

Sprzęt używany przez wykonawcę powinien uzyskać akceptację Nadzoru Inwestorskiego. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Nadzoru w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Do wykonania instalacji teletechnicznych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania co najmniej ze sprzętu do robót montażowych z zestawem specjalistycznych narzędzi i elektronarzędzi z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań technicznych.

#### **3.2 Rodzaj stosowanego sprzętu**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu niezbędnego do wykonywania instalacji elektrycznych i instalacji fotowoltaicznych.

### **4 TRANSPORT**

#### **4.1 Ogólne wymagania.**

Należy zwrócić szczególną uwagę na transport rozdzielni oraz aparatów z częściami ruchomymi, powinny one być zabezpieczone we właściwy sposób, lub zdemontowane na czas transportu.

W szczególności nie należy umieszczać w rozdzielnicach wkładek bezpiecznikowych, liczników i urządzeń pomiarowych wskazówkowych, aparatów o znacznym ciężarze, w stosunku do których zachodzi możliwość zmiany położenia podczas transportu.

Należy także w sposób pewny zabezpieczyć powłoki pokryte warstwami antykorozyjnymi przed możliwością uszkodzenia. Po dostarczeniu materiałów i urządzeń na teren budowy należy sprawdzić je pod względem kompletności i uszkodzeń mechanicznych.

#### **4.2 Rodzaj stosowanych środków transportowych**

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportowych: samochód dostawczy 3t

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne wymagania**

Wszystkie roboty zostaną wykonane zgodnie z wymaganiami odpowiednich Norm oraz „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych”- Część V- Instalacje elektryczne PN-90/E-05023

Roboty elektryczne mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią jednostkę (SEP, OIGE).

Bruzdowanie pod przewody i rury wykonać urządzeniami posiadającymi układ pochłaniania pyłów.

Po robotach dokonać naprawy uszkodzonych tynków zgodnie z przedmiarem robót.

Do wykonania robót teletechnicznych należy zatrudnić wykonawcę posiadającego kadrę z odpowiednim przygotowaniem zawodowym i wymaganymi przepisami uprawnieniami wykonawczymi,

znających szczegółowe zasady technologii wykonywania robót teletechnicznych.

## **5.2 Rozdzielnice.**

Ogólne wymagania.

Rozdzielnice są prefabrykatem o parametrach:

napięcie znamionowe izolacji  $U_i=500V$  i  $1500V$

stopień ochrony IP

II klasa ochronności

Rozdzielnice winny spełniać postanowienia normy PN-IEC 60439. W rozdzielnicach należy wykonać niezbędne połączenia ochronne w sposób pewny i trwały. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej zgodnie z PN-90/E-05023.

## **5.3 Prowadzenie instalacji elektrycznych.**

Przed zamontowaniem urządzenia należy sprawdzić czy warunki środowiskowe odpowiadają wymagom zawartym w instrukcji producenta.

Przed montażem przewodów w obiekcie wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.

Trasa winna być prosta umożliwiającą możliwość konserwacji i rozbudowy.

Trasy winny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych.

Zabrania się wykonywania przebiegów przez elementy konstrukcyjno- budowlane obiektu.

Przejścia przez ściany i stropy wykonać w rurach z tworzywa sztucznego.

Dla mocowania opraw zabudować kołki rozporowe.

## **5.4 Ochrona od porażen.**

Ochrona winna być zrealizowana w oparciu o PN-HD 60364-4-41. Od złącza w całym obiekcie zastosowano system sieci TN-S.

Ochronę przed dotykiem pośrednim winno zapewniać samoczynne wyłączenie instalacji przez wyłączniki zwarciovowe oraz dodatkowo przez zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych z prądem wyłączenia 30mA.

Czas wyłączenia obwodów instalacji nie przekracza 0,4s (dla linii zasilającej 5s).

Połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonywać jako stałe; przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi, połączenia stałe można wykonać poprzez spawanie, nitowanie lub docisk śrubowy.

Powierzchnie stykowe połączeń należy oczyścić.

Zaciski ochronne powinny spełniać następujące warunki:

zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionego urządzenia

zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia PN-90/E-05023.

## **5.5 Ochrona przepięciowa.**

Jako ochronę instalacji elektrycznych od przepięć atmosferycznych zredukowanych oraz przepięć łączeniowych zastosowano ochronniki przeciwprzepięciowe:

typ I oraz typ II w poszczególnych rozdzielnicach

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Do obowiązków wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Nadzoru Inwestorskiego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz poleceniami wydanymi przez Nadzór Inwestorski.

Wszystkie badania i pomiary zostaną wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszej ST, odpowiednich Polskich Norm oraz „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych” - Część V- Instalacje elektryczne oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru.

Badania i pomiary mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne uprawnienia wydane w tym celu przez odpowiednią jednostkę (Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Okręgowy

Inspektorat GE) zgodnie z PN-IEC 60364-6-61; PN/E-04700; 1998

Właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów,
- sprawdzenia zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcjami fabrycznymi,
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów,
- usunięciem zauważonych usterek i braków.

### **6.1 Badania rozdzielnic**

- zgodność z projektem technicznym
- sprawdzenie układu pomiaru wielkości elektrycznych
- kompletność protokołów odbiorczych i dokumentacji powykonawczej

### **6.2 Badania instalacji.**

- zgodność z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami (w tym kontrola zastosowanych materiałów, aparatów i urządzeń ich poprawne działanie),
- pomiar rezystancji izolacji instalacji- należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania,
- pomiary impedancji pętli zwarcia,
- pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej (uziemiającej, wyrównawczej), rezystancja wszystkich uziomów powinna być mierzona metodą mostkową, techniczną lub udarową
- sprawdzenie zgodności podłączeń urządzeń
- pomiar rezystancji uziemienia.

### **6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zastaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w ST powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne wymagania**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym. Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu Nadzoru Inwestorskiego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru. Wyniki obmiaru wpisane będą do rejestru obmiarów.

**Jednostki obmiarowe:**

- m dla ułożonego kabla i przewodu
- szt. dla zamontowanej rozdzielniczy i osprzętu

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne wymagania**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

### **8.2 Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji Technicznych, roboty podlegające następnym

etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.
- przejście odcinka lub części robót,
- przejście końcowe,
- przejście ostateczne.

Odbiory częściowe (w ramach Przejścia Częściowego) oraz robót zanikających i ulegających zakryciu należy przeprowadzać w celu sprawdzenia zgodności wykonania z dokumentacją oraz obowiązującymi normami i przepisami.