

## **PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ**

**Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy znamionowej 2x20kWp  
na budynku Zespołu Szkół Samorządowych Tereszpól Zaorenda**

**Lokalizacja: Tereszpól Zaorenda  
dz. nr 615/9  
gmina Tereszpól  
powiat biłgorajski**

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

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

Biłgoraj marzec 2022r.

## **Spis zawartości projektu**

<b>OŚWIADCZENIE.....</b>	<b>3</b>
<b>INFORMACJA O PLANIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....</b>	<b>4</b>
<b>I. Część opisowa. ....</b>	<b>6</b>
1. Podstawa opracowania.....	6
2. Przedmiot opracowania.....	6
3. Zakres opracowania. ....	6
4. Dane elektroenergetyczne.....	6
5. Instalacja fotowoltaiczna. ....	6
6. Instalacja odgromowa .....	9
7. Budowa linii zasilającej i sterowniczej.....	9
8. Zagadnienia przeciwpożarowe.....	10
Uwagi końcowe: .....	10
Stosowanie materiałów: .....	10

## **Spis rysunków**

E1 Plan rozmieszczenia instalacji fotowoltaicznej
E2 Plan zasilania instalacji fotowoltaicznej
E3 Rzut dachu- instalacja fotowoltaiczna (segment żywienia)
E4 Rzut dachu- instalacja fotowoltaiczna (szkoła)
E5 Rzut parteru- instalacja fotowoltaiczna
E6 Rzut piwnic- instalacja fotowoltaiczna
E7 Widok konstrukcji montażowej
E8 Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej (segment żywienia)
E9 Widok rozdzielnic (segment żywienia)
E10 Widok rozdzielnic R (segment żywienia)
E11 Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej (szkoła)
E12 Widok rozdzielnic (szkoła)
E13 Widok dobudowy w rozdzielnicach RG (szkoła)

## **Spis załączników**

Dokumenty i uzgodnienia

## OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczam, że opracowany projekt techniczny:

**Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy znamionowej 2x20kWp  
na budynku Zespołu Szkół Samorządowych Tereszpól Zaorenda**

**Lokalizacja: Tereszpól Zaorenda  
dz. nr 615/9  
gmina Tereszpól  
powiat biłgorajski**

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

jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**Projektant:**

Podpis i pieczęć:

**INFORMACJA O PLANIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**  
(INFORMACJA BIOZ)  
BRANŻA ELEKTRYCZNA

**Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy znamionowej 2x20kWp  
na budynku Zespołu Szkół Samorządowych Tereszpól Zaorenda**

**Lokalizacja: Tereszpól Zaorenda  
dz. nr 615/9  
gmina Tereszpól  
powiat biłgorajski**

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

**Projektant:**  
Tomasz Bździuch  
ul. Wira Bartoszewskiego 16  
23-400 Biłgoraj

Podpis i pieczęć:

Część opisowa wg § 2.1. rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.03.120.1126).

1. Zakres robót:
  - a) budowa konstrukcji pod panele fotowoltaiczne.
  - b) montaż paneli fotowoltaicznych z osprzętem.
2. Kolejność realizacji poszczególnych obiektów:
  - a) według harmonogramu sporządzonego przez wykonawcę.
3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:
  - a) według planu zagospodarowania inwestycji.
4. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:
  - a) brak.
5. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych:
  - a) prace montażowe na wysokości.
  - b) roboty elektryczne pomiarowe i rozruchowe.
6. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:
  - a) instruktaż bezpośredni.
  - b) zapoznanie pracowników z planem BIOZ.
7. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia, lub w ich sąsiedztwie:
  - a) według aktualnych przepisów BHP.

## I. Część opisowa.

### 1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie inwestora
- Uzgodnienia branżowe i terenowe.

### 2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy znamionowej 2x20kWp.

### 3. Zakres opracowania.

- Montaż konstrukcji na dach do montażu paneli fotowoltaicznych.
- Montaż paneli fotowoltaicznych oraz inwertera 3f DC/AC.
- Montaż magazynu energii o mocy 2x 20+25kWh
- Montaż okablowania.

### 4. Dane elektroenergetyczne.

- Napięcia zasilania: nn- 230/400V
- Układ sieci: nn (układ TN-S)
- Ochrona od porażień: nn (samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S)

### 5. Instalacja fotowoltaiczna.

Minimalne parametry komponentów instalacji PV:

Moc znamionowa elektrowni 2x20kWp

Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne:

Moc znamionowa Pmp 400Wp

Możliwość współpracy z falownikami beztransfornatorowymi.

Sprawność modułu min. 20%

Współczynnik mocy (%) °C nie więcej niż -0,36

Prąd wsteczny nie mniej niż 15A

Rama aluminiowa

Szyba przednia hartowana antyrefleksyjna min. 3,2mm

Odporność na PID potwierdzona certyfikatem.

Ogniwa o FF min. 0,76

Wytrzymałość mechaniczna min. 5400Pa /2400Pa

Tolerancja mocy dodatnia

Puszka przyłączeniowa min. IP67

Połączenie przewody PV 4mm<sup>2</sup> ze złączami klasy min. MC4

Deklaracja zgodności CE odnoście dyrektyw 2014/35/UE i 2014/30/UE

Gwarancja 12-letnia na produkt (wady ukryte).

25-letnia na liniowy spadek mocy. Utrata sprawności do 80% mocy początkowej.

Temperatura pracy od -40 do +85 st. C

Panele o klasie ogniowej: Klasa C (IEC) lub Typ 1 (UL)

#### Falownik 10kW hybrydowy:

3f IP65 beztransformatorowy

Wentylacja wymuszona lub naturalna

Separacja galwaniczna- nie, falownik beztransformatorowy

Sprawność Euro minimum 97,0%

Współczynnik zakłóceń harmoniczných prądu poniżej 3%

Deklaracja zgodności zgodnie z 2014/35/UE i 2014/30/UE

Spełniający Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci, opublikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej L112/1, KOMISJA EUROPEJSKA, 27/04/2016. (NC RfG)

Możliwość modyfikacji współczynnika  $\cos \phi$  -0,8 +0,8

Posiadający zabezpieczenia: przed odwrotną polaryzacją DC, przed pracą wyspowa, ochrona biegunowości baterii

Odłączenie biegunów po stronie AC Monitorowanie sieci

Wykrywanie doziemienia- tak, na DC

Spełniający wymogi PGE Dystrybucja S.A. odnośnie podłączenia do sieci i IRiESD.

Posiadający moduły komunikacyjne do zdalnej kontroli RS485 i Wifi

MPPT1 i MPPT2

Menu i aplikacja w języku polskim.

Współpraca z magazynem energii litowo-jonowym lub LFP - LiFePO<sub>4</sub>.

Gwarancja minimum 10 lat.

#### Falownik 6kW hybrydowy:

3f IP65 beztransformatorowy

Wentylacja wymuszona lub naturalna

Separacja galwaniczna- nie, falownik beztransformatorowy

Sprawność Euro minimum 97,0%

Współczynnik zakłóceń harmoniczných prądu poniżej 3%

Deklaracja zgodności zgodnie z 2014/35/UE i 2014/30/UE

Spełniający Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci, opublikowane w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej L112/1, KOMISJA EUROPEJSKA, 27/04/2016. (NC RfG)

Możliwość modyfikacji współczynnika  $\cos \phi$  -0,8 +0,8

Posiadający zabezpieczenia: przed odwrotną polaryzacją DC, przed pracą wyspowa, ochrona biegunowości baterii

Odłączenie biegunów po stronie AC Monitorowanie sieci

Wykrywanie doziemienia- tak, na DC

Spełniający wymogi PGE Dystrybucja S.A. odnośnie podłączenia do sieci i IRiESD.

Posiadający moduły komunikacyjne do zdalnej kontroli RS485 i Wifi

MPPT1

Menu i aplikacja w języku polskim.

Współpraca z magazynem energii litowo-jonowym lub LFP - LiFePO<sub>4</sub>.

Gwarancja minimum 10 lat.

#### Moduł kontrolno-pomiarowy:

Instalację należy wyposażyć w moduł kontrolno-pomiarowy umożliwiający zarządzanie zużyciem energii. Moduł kontrolno-pomiarowy powinien mieć interfejs umożliwiający wpięcie modułu komunikacyjnego.

#### Magazyn energii 20 i 25kWh:

Magazyn energii litowo-jonowy lub LFP - LiFePO<sub>4</sub>.

Deklaracja zgodności zgodnie z 2014/30/UE  
Min. IP55  
Komunikacja CAN/RS485  
Gwarancja min. 10lat

Przeciwpowozarowy wylacznik bezpieczenstwa:

Obudowa II klasy izolacji IP66.

Liczba obwodow DC min 3 szt.

Napiecie DC od 300-1500V

Prad DC min. 50A

Automatyczne wylaczenie obwodu DC po zaniku napiecia AC w instalacji budynku.

Automatyczne zalaczenie obwodu DC po powrocie zasilania AC w instalacji budynku.

Konstrukcja na dach - klasa korozyjnoSci min. C4.

Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji musi posiadac klase korozyjnoSci gwarantujaca minimum 10 letnia odpornosc na korozje (gwarancja udzielona na piSmie przez dostawce systemu).

Zabezpieczenie antykorozyjne nalezy wykonac na gotowych elementach. Nie dopuszcza sie przycinania lub nawiercania profili na miejscu budowy. Nie dopuszcza sie stosowania stali ocynkowanej do wykonania podporek bezposrednio pod modulami

Elementy nosne z aluminium.

Elementy montazowe stal nierdzewna.

Przewody DC 4mm<sup>2</sup>

Dedykowane do instalacji PV odporne na UV, warunki zewnetrzne, temperatura -25 +90 st.C

Montaz przewodow i zlacz klasy MC4 za pomoca opasek odpornych na UV.

Rury oslonowe do zastosowan zewnetrznych odporne na UV.

Ochrona odgromowa i przeciwpzepieciowa:

Cala konstrukcje wsporczq oraz ramki modulow PV nalezy objac systemem polaczen wyrównawczych- przewód LgYżo 10/16mm<sup>2</sup>.

Falownik po stronie AC i DC nalezy chronic ogranicznikami przepieci typ I+II. Polaczenia przewód LgYżo 10mm<sup>2</sup>.

Pomiary PV wg PN EN 62446:2010

Badanie kamera termowizyjna (obecnoSc inspektora)

Pomiar krzywych pradowo-napieciowych lancuchow modulow (obecnoSc inspektora)

Wymagania w zakresie oznakowania:

Wszystkie obwody dochodzace do RDC i falownika nalezy oznaczyc w sposob umozliwiajacy jednoznaczna identyfikacje kazdego z obwodow zgodnie z planem odwodow. Sposob oznaczenia musi byc trwaly.

Wszystkie skrzynki polaczeniowe nalezy oznaczyc tabliczka ostrzegawcza informujaca o mozhliwosci pojawienia sie napiecia na czesciach czynnych wewnatrz skrzynki takze po wylaczeniu falownika.

Oznakowac nalezy miejsca, w ktorych znajduja sie urzadzenia umozliwiajace bezpieczne rozlaczenie instalacji fotowoltaicznej po stronie AC i DC.

Oznakowac nalezy wszystkie urzadzenia zabezpieczajace po stronie AC i DC w sposob umozliwiajacy ich jednoznaczna identyfikacje i funkcje.

Oznakowac nalezy miejsce przylaczenia obwodow instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnetrznej.

Oznaczenie ma informowac o podwojnym zasilaniu w tym miejscu.

W miejscu montazu instalacji nalezy umiesc etykiete lub tabliczke z jednokreskowym schematem zasilania, danymi instalatora, ustawieniami nastaw zabezpieczen falownika.



W miejscu montażu instalacji należy umieścić instrukcję wyłączenia awaryjnego instalacji PV.

#### Wymagania w zakresie prowadzenia kabli:

Obwody należy tak prowadzić, aby unikać tworzenia pętli indukcyjnej tj. w sposób gdzie przewód plusowy znajduje się możliwie blisko przewodu minusowego.

Przewody prowadzone w miejscach narażonych na bezpośrednie oświetlenie promieniami słonecznymi muszą być dodatkowo zabezpieczone.

Przejścia przewodów między elementami konstrukcji wsporczej w miejscach mogących narażać kabel na uszkodzenie należy dodatkowo zabezpieczyć peszlem lub rurką ochronną.

Połączenia kabli wykonane za pomocą szybko złączek należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci poprzez zamocowanie do szyn znajdujących się pod modułami.

#### Dokumentacja powykonawcza:

Informacje w zakresie:

- miejsca i daty instalacji
- mocy nominalnej po stronie AC i DC
- informacji o modułach, ich liczbie, typie, producencie
- informacji o magazynie energii
- informacje o zastosowanej konstrukcji wsporczej
- informacji o zastosowanych zabezpieczeniach w instalacji zarówno po stronie AC i DC
- informacji o wykonanym uziemieniu oraz połączeniu wyrównawczym
- informacji o zastosowanych przewodach i ich przekrojach
- informacje o firmie montażowej, w tym informacje teleadresowe
- schemat połączeń elektrycznych, który w szczególności będzie zawierał informacje o sposobie połączeń poszczególnych modułów i generatora PV z falownikiem, miejsce i rodzaj zastosowanych zabezpieczeń
- wyniki testów przeprowadzonych po montażu
- informacje w zakresie zasad użytkowania oraz czynności konserwacyjnych
- karty katalogowe zastosowanych urządzeń

Przed montażem należy wykonać obliczenia dopasowania napięciowego łańcucha modułów do falownika i maksymalnego prądu zwarcia.

- Napięcie obwodu otwartego łańcucha modułów przy temperaturze  $T_{min}$  -25 st. C musi być niższe niż maksymalne dopuszczalne napięcie pracy falownika określone przez producenta.
- Napięcie w punkcie mocy maksymalnej łańcucha modułów przy temp.  $T_{pmax}$  70 st. C musi być wyższe niż minimalne dopuszczalne napięcie MPPT falownika określone przez producenta dla pracy z pełną mocą.
- Napięcie w punkcie mocy maksymalnej łańcucha modułów przy temperaturze  $T_{pmin}$  -15 st. C musi być niższe niż maksymalne dopuszczalne napięcie MPPT falownika określone przez producenta dla pracy z pełną mocą.
- Prąd zwarcia  $1,25 \times I_{sc}$ .

## 6. Instalacja odgromowa

Dobudować maszty odgromowe zgodnie z rysunkami.

## 7. Budowa linii zasilającej i sterowniczej.

Segment żywienia:

Wybudować odcinek linii zasilającej nn przewodem 5xLgY 16mm<sup>2</sup> od rozdzielnic R do rozdzielnic R AC/DC. Wybudować odcinek linii nn sterowniczej (RS485) od rozdzielnic R do

rozdzielniczy R AC/DC. Rozdzielnicę R wpiąć w istniejący WLZ. Wykonać nowe zasilanie rozdzielniczy segmentu żywienia.

Szkoła:

Wybudować odcinek linii zasilającej nn przewodem 5xLgY 16mm<sup>2</sup> od rozdzielniczy RG do rozdzielniczy R AC/DC. Wybudować odcinek linii nn sterowniczej (RS485) od rozdzielniczy RG do rozdzielniczy R AC/DC

#### 8. Zagadnienia przeciwpożarowe.

Dla zabezpieczenia budynku na wypadek pożaru w przypadku instalacji elektrycznych zastosowano następujące rozwiązania:

- dla zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej na wypadek pożaru zastosowano następujące rozwiązania: przy głównym zasilaniu W.p.poż. odpowiednio oznakowany,
- samoczynne wyłączenie zasilania instalacji PV realizowane przez przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa,

- dla bezpieczeństwa osób, zaleca się, aby budynek w którym znajduje się instalacja fotowoltaiczna posiadał oznakowanie zgodne z normą PN-HD 60364-7-712 w następujących miejscach:

w rozdzielni głównej budynku, przy W.p.poż.

obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej),

w rozdzielniczy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.

Uwagi końcowe:

a) Po wykonaniu prac instalacyjnych należy przeprowadzić następujące pomiary.

- rezystancji izolacji kabli, rezystancji uziemienia, ochrony od porażeń.

Wyniki pomiarów zaprotokołować i protokoły przekazać inwestorowi.

Stosowanie materiałów:

Zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- ◆ Ustawa z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane.
- ◆ Zarządzenie Dyrektora Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20 maja 1994r. W sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłoszenia do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem.
- ◆ Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19 grudnia 1994r. W sprawie aprobaty i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz. U. Nr 10). Biorąc pod uwagę przytoczone wyżej fakty należy przestrzegać w sposób bezwzględny i stosować materiały (wyroby) dopuszczalne do obrotu i stosowania w budownictwie. A więc posiadające:
  - ◆ Certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznym określonym na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
  - ◆ Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą czy też aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, na które nie ustanowiono Polskiej Normy.

Projektant:

Podpis i pieczęć: