

PROJEKT TECHNICZNY BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

**Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy znamionowej 20kWp-
Hydrofornia Lipowiec**

**Lokalizacja: Lipowiec
dz. nr 8
gmina Teresopol
powiat biłgorajski**

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

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

Biłgoraj marzec 2022r.

Spis zawartości projektu

OŚWIADCZENIE.....	3
INFORMACJA O PLANIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	4
I. Część opisowa.	6
1. Podstawa opracowania.....	6
2. Przedmiot opracowania.....	6
3. Zakres opracowania.	6
4. Dane elektroenergetyczne.....	6
5. Instalacja fotowoltaiczna.	6
6. Linie kablowe.	9
7. Zagadnienia przeciwpożarowe.....	9
8. Zabezpieczenie terenu pod konstrukcją PV.....	10
Uwagi końcowe:	10
Stosowanie materiałów:	10

Spis rysunków

E1 Plan rozmieszczenia instalacji fotowoltaicznej
E2 Plan zasilania instalacji fotowoltaicznej
E3 Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej
E4 Widok rozdzielnic
E5 Widok dobudowy przy rozdzielnicy RG
E6 Widok konstrukcji montażowej

Spis załączników

Dokumenty i uzgodnienia

OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczam, że opracowany projekt techniczny:

**Temat: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy znamionowej 20kWp-
Hydrofornia Lipowiec**

**Lokalizacja: Lipowiec
dz. nr 8
gmina Teresopol
powiat biłgorajski**

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

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 20kWp-
Hydrofornia Lipowiec**

**Lokalizacja: Lipowiec
dz. nr 8
gmina Teresopol
powiat biłgorajski**

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

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 20kWp.

3. Zakres opracowania.

- Montaż konstrukcji na dach do montażu paneli fotowoltaicznych.
- Montaż paneli fotowoltaicznych oraz inwertera 3f DC/AC.
- Montaż magazynu energii o mocy 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 20kWp

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 4mm² 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 - LiFePO4.

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 - LiFePO4.

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 - LiFePO4.

Deklaracja zgodności zgodnie z 2014/30/UE

Min. IP55
Komunikacja CAN/RS485
Gwarancja min. 10lat

Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa:

Obudowa II klasy izolacji IP66.

Liczba obwodów DC min 3 szt.

Napięcie DC od 300-1500V

Prąd DC min. 50A

Automatyczne wyłączenie obwodu DC po zaniku napięcia AC w instalacji budynku.

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

Konstrukcja wolnostojąca dwupodporowa wbijana, klasa korozyjności min. C4. Kąt paneli 30 stopni.
Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji musi posiadać klasę korozyjności gwarantującą minimum 10 letnią odporność na korozję (gwarancja udzielona na piśmie przez dostawcę systemu).
Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać na gotowych elementach. Nie dopuszcza się przycinania lub nawiercania profili na miejscu budowy. Nie dopuszcza się stosowania stali ocynkowanej do wykonania podpórek bezpośrednio pod modułami
Elementy nośne z aluminium.
Elementy montażowe stal nierdzewna.

Przewody DC 4mm²

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

Montaż przewodów i złącz MC4 za pomocą opasek odpornych na UV.

Rury osłonowe do zastosowań zewnętrznych odporne na UV.

Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa:

Całą konstrukcję wsporczą oraz ramki modułów PV należy objąć systemem połączeń wyrównawczych- przewód LgYżo 10/16mm².

Falownik po stronie AC i DC należy chronić ogranicznikami przepięć typ I+II. Połączenia przewód LgYżo 10mm².

Wykonać uziemienie konstrukcji PV.

Pomiary PV wg PN EN 62446:2010

Badanie kamerą termowizyjną (obecność inspektora)

Pomiar krzywych prądowo-napięciowych łańcuchów modułów (obecność inspektora)

Wymagania w zakresie oznakowania:

Wszystkie obwody dochodzące do RDC i falownika należy oznaczyć w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację każdego z obwodów zgodnie z planem odwodów. Sposób oznaczenia musi być trwały.

Wszystkie skrzynki połączeniowe należy oznaczyć tabliczką ostrzegawczą informującą o możliwości pojawienia się napięcia na częściach czynnych wewnątrz skrzynki także po wyłączeniu falownika.

Oznakować należy miejsca, w których znajdują się urządzenia umożliwiające bezpieczne rozłączenie instalacji fotowoltaicznej po stronie AC i DC.

Oznakować należy wszystkie urządzenia zabezpieczające po stronie AC i DC w sposób umożliwiający ich jednoznaczną identyfikację i funkcję.

Oznakować należy miejsce przyłączenia obwodów instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej.

Oznaczenie ma informować o podwójnym zasilaniu w tym miejscu.

W miejscu montażu instalacji należy umieścić etykietę lub tabliczkę z jednokreskowym schematem zasilania, danymi instalatora, ustawieniami nastaw zabezpieczeń 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. Linie kablowe.

Linie kablowe wybudować w rurach osłonowych HDPE zgodnie z rysunkami.

7. 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:

- samoczynne wyłączenie zasilania instalacji PV realizowane przez przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa zamontowany na konstrukcji PV,
- 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 rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej budynku.

8. Zabezpieczenie terenu pod konstrukcją PV.

Należy wykonać zabezpieczenie terenu pod konstrukcją PV przez nasypanie tłucznia.

Zakres prac:

- zdjęcie humusu do 15cm,
- ułożenie geowłókniny,
- warstwa z kruszywa kamiennego 31,5-63mm o grubości 10cm,
- warstwa z kruszywa kamiennego 2-8mm o grubości 5cm,
- zagęszczenie poszczególnych warstw.

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: