

Zakład Projektowania i Usług Elektrycznych
Marek Pieprznik
Jutrzenka 38 77-141 Borzytuchom
tel. (0 59) 8211347

NAZWA INWESTYCJI:	Budowa instalacji elektrycznej ogniw fotowoltaicznych
INWESTOR:	Fundacja JP II, ul. Bpa Jana Bernarda Szlagi 1, Mądrzechowo, 77-100 Bytów
LOKALIZACJA:	ul. Bpa Jana Bernarda Szlagi 1, Mądrzechowo, 77-100 Bytów, dz. nr 18/3

STADIUM:	PROJEKT BUDOWLANY
TYTUŁ PROJEKTU:	Projekt budowlany instalacji elektrycznej ogniw fotowoltaicznych
BRANŻA:	Elektryczna

Zawartość opracowania:

1. Wstęp;
2. Opis techniczny;
3. Obliczenia techniczne;
4. Zestawienie materiałów;
5. Rysunki techniczne:

Rys. 1 - Plan instalacji elektrycznej,

Rys. 2 - Schemat instalacji elektrycznej,

OŚWIADCZENIE

Działając w oparciu o przepisy ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. „Prawo budowlane” (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późn. zm.), zgodnie z art. 20 ust. 4 pkt. 2 tej ustawy oświadczam, że projekt budowlany instalacji elektrycznej ogniw fotowoltaicznych wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektował: mgr inż. Marek Pieprznik nr upr. AN 8346/75/82

Listopad 2016 r.

Spis treści.

1. Wstęp.
- 1.1. Przedmiot opracowania;
- 1.2. Podstawa opracowania;
- 1.3. Zakres opracowania;
- 1.4. Podstawowe normy, przepisy i dokumenty techniczne ;
2. Opis techniczny:
 - 2.1. Opis konstrukcji wsporczej;
 - 2.2. Opis instalacji elektrycznej;
 - 2.3. Instalacja fotowoltaiczna;
 - 2.4. Zespół zabezpieczeń inwertera 20,0kW;
 - 2.5. Instalacja DC;
 - 2.6. Instalacja AC;
 - 2.7. Instalacja połączeń wyrównawczych;
 - 2.8. Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej;
 - 2.9. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej;
 - 2.10. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej;
 - 2.11. Opis rozdzielnic RG-PV i RG;
 - 2.12. Linie kablowe;
 - 2.13. Uwagi końcowe;
 - 2.14. Informacja dotycząca planu BIOZ;
3. Obliczenia
4. Zestawienie podstawowych materiałów;
5. Rysunki techniczne;
 1. Plan instalacji elektrycznej;
 2. Schemat instalacji elektrycznej.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-1I4-Q44-V45 *

Pan Marek Pieprznik o numerze ewidencyjnym POM/IE/3793/01
adres zamieszkania Jutrzenka 38, 77-141 Borzytuchom
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-01-01 do 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-01-22 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Znak: AN/8346, 72, 82

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 1 ust. 1 § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 art. 6 § 6 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że

Obywatel MAREK PIEPRZNIK
(wymienić imię — imiona i nazwisko)
MAGISTER INŻYNIER ELEKTRONIK
(wymienić tytuł zawodowy)

urodzony dnia 3.09.1954 r. w Słupsku
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
kierownika budowy i robót w specjalności instalacyjno - inżynierskiej
(określić rodzaj funkcji)
w zakresie instalacji elektrycznych
(określić rodzaj specjalności techniczno-budowlanej lub specjalności zawodowej)

Obywatel: MAREK PIEPRZNIK jest upoważniony do:
(imię — imiona i nazwisko)

1. do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych.
2. do sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów instalacji elektrycznych.

W imieniu Wojewódzkiego Biura Planowania Przestrzennego
Słupsk, dnia 11.05.1978 r.
Sgt. M. Pieprznik

Otrzymuje:

1. Marek Pieprznik
(osoba)

(podpis z podaniem imienia, nazwiska i stanowiska służb.)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt branży elektrycznej montażu ogniw fotowoltaicznych do produkcji i przesyłu energii elektrycznej.

Montaż ogniw fotowoltaicznych projektuje się na terenie Parafii świętego Jana Pawła II, Papieża w Mądrzechowie, dz. nr 18/3.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania jest umowa z inwestorem.

1.3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- linia kablowa;
- moduły fotowoltaiczne;
- inwerter;
- instalacje odgromowe.

1.4. Podstawowe normy, przepisy i dokumenty techniczne:

- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych;
- PN-IEC 60364-5-523: 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów;
- Dz. U. z 2013r. poz. 1409 z póź. zm. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane;
- Dz. U. z 2002, nr 75, poz. 690 z póź. zm. Rozporządzenie z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

2. Opis techniczny

2.1. Opis konstrukcji wsporczej.

Montaż instalacji PV projektuje się na konstrukcji wsporczej 007.

System 007 dwupodporowy wbijany w ziemię.

Materiały konstrukcji: ocynkowana stal, aluminium.

Układ paneli: poziomy (4 rzędy)

Długość jednego zestawu: do 11m.

Kąt nachylenia: 35°.

Założenia dotyczące obciążenia: zgodnie z normami europejskimi, odpowiednio do lokalnych specyfikacji.

Obliczenia wykonano dla ogniw:

Ogniwa monokrystaliczne 250Wp,

Wymiary: 1640x992x40mm, Waga: 21,5kg,

$Q=80\text{szt} \times 21,5\text{kg}=1720\text{kg}$,

$P_z=80\text{szt} \times 250\text{Wp}=20000\text{Wp}$.

2.2. Opis instalacji elektrycznej.

Od istniejącej rozdzielni RG do rozdzielni RG-PV ułożyć w rurach ochronnych PCV 50mm kabel YKY5x25mm².

Od RG-PV do inwertera I ułożyć kabel YKY5x10mm².

Na konstrukcji wsporczej łańcuchów ABCD projektuje się montaż inwertera 20,0kW.

2.3. Instalacja fotowoltaiczna

Instalacja fotowoltaiczna o mocy $P_z = 80 \text{ szt} \times 250 \text{ Wp} = 20 \text{ kW}$ zostanie zainstalowana na konstrukcji wsporczej w układzie czterech łańcuchów A, B, C i D. W każdym łańcuchu projektuje się 20 ogniw fotowoltaicznych. 250Wp. Ogniwa będą montowane pod kątem 35°.

Łańcuchy będą podłączone do inwertera 20,0kW. Przewody łączące ogniw fotowoltaiczne - NTS 1x6mm².

Prognoza roczna produkcji energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej o mocy 20kWp wyniesie 18200 kWh

Dane techniczne instalacji PV:

- Moc zainstalowana PV - 20 kWp
- Moc inwertera - 20,0kW
- Powierzchnia PV - 132 m²
- Roczna produkcji energii - 19200kWh
- Roczna wydajność: - 910kWh / kWp

Lokalizacja.



Fixed system: inclination=35°, orientation=46°				
Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	12.90	400	0.79	24.5
Feb	23.90	670	1.47	41.2
Mar	54.90	1700	3.45	107
Apr	77.20	2320	5.04	151
May	83.40	2580	5.63	174
Jun	82.40	2470	5.63	169
Jul	76.10	2360	5.29	164
Aug	68.20	2110	4.68	145
Sep	56.40	1690	3.74	112
Oct	36.00	1120	2.32	71.9
Nov	15.10	454	0.95	28.5
Dec	10.10	314	0.62	19.3
Yearly average	49.8	1520	3.31	101
Total for year	18200		1210	

Instalację projektuje się w oparciu o moduł fotowoltaiczny o mocy 250W. Moduły wykonane są w technologii monokrystalicznej o sprawności 15,27%.
Dane techniczne modułu fotowoltaicznego:

MONO lub poli	MONO
Maksymalna moc (WP)	250wp
Maksymalne napięcie zasilania (V)	30,96
Maksymalne natężenie prądu (A)	8,07
Napięcie obwodu otwartego (V)	37,92
Prąd zwarciov (A)	8,62
Liczba komórek (PCS)	60
Wymiary modułu (mm)	1650 * 992 * 50/40
Marka ogniw słonecznych	Nie
Maksymalne napięcie systemu (V)	1000
Współczynniki temperaturowe I_{sc} (%)	0,065 +/- 0,015% / ° C
Współczynniki temperaturowe V_{OC} (%)	- (2,23 +/- 0,1) mv / DO
Współczynniki temperaturowe P_M (%)	- (0,5 ± 0,05) / DO
Współczynniki temperaturowe I_M (%)	+ 0,1 / DO

Współczynniki temperaturowe Vm (%)	-0,38 / DO
Zakres temperatury	-40 ° C ~ + 85 ° C
Tolerancja Moc (np +/- 5%)	+/- 3%
Nawierzchnia maksymalna nośność	60m / s (200 kg / mkw)
Dopuszczalne obciążenie grad	stalowej kuli spadają z wysokości 1m
Waga za sztukę (kg)	21,5
Długość kabli (mm)	900
Skuteczność komórek (%)	> 17,9%
Sprawność modułu (%)	> 15,27%
Tolerancja Output (%)	+/- 3%
Rama (materiał, narożniki, itp)	Aluminium

2.4. Zespół zabezpieczeń inwertera 20,0kW

Inwertery 20,0kW posiadają wbudowany zespół zabezpieczeń, które można nastawiać w zależności od wymagań operatora sieci. Role rozłączników łańcuchów ABCD pełnić będzie wyłącznik solarny zabudowany w inwerterze.

Inwertery 20,0kW posiadają zabudowane w sobie zabezpieczenia przed pracą wyspowa instalacji PV. Inwertery monitorują zmiany częstotliwości sieci. Każda udana zmiana częstotliwości sieci powoduje odłączenie inwertera od sieci.

Inwertery 20,0kW posiadają blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

Zgodnie z wytycznymi operatora sieci ENERGA dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej zabudowane w inwerterach zabezpieczenia należy nastawić na następujące wartości:

- zabezpieczenie od pracy wyspowej: $t=100\text{ms}$,
- ponowne przyłączenie do sieci po awaryjnym wyłączeniu: $t=180\text{s}$,
- zabezpieczenie podnapięciowe: $U=195\text{ V}$, $t=100\text{ms}$,
- zabezpieczenie nadnapięciowe: $U=253\text{V}$, $t=100\text{ms}$,
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe: $f=47,5\text{Hz}$, $t=100\text{ms}$,
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe: $f=51,0\text{Hz}$, $t=100\text{ms}$.

2.5. Instalacja DC

Połączenia ogniw fotowoltaicznych wykonać za pomocą kabli o przekroju żył roboczych 6 mm² dedykowanych dla instalacji stałoprądowych. Kable pomiędzy łańcuchami modułów PV a inwerterem będą prowadzone w rurach osłonowych lub korytkach kablowych. Rury i korytka powinny być odporne na promieniowanie UV.

2.6 Instalacja AC

Od rozdzielni RG do rozdzielni RG-PV ułożyć kabel YKY5x25mm².

Od rozdzielni RG-PV do inwertera ułożyć kabel YKY5x10mm².

Strona AC falowników zostanie w rozdzielni RG-PV zabezpieczona wyłącznikiem nadmiarowo prądowym S303 B32A.

2.7. Instalacja połączeń wyrównawczych

Od SGW rozdzielni RG-PV do konstrukcji wsporczej ułożyć bednarkę Fe-Zn30x4mm. Do instalacji połączeń wyrównawczych przyłączyć konstrukcje wsporcze i punkt PE inwertera. Szynę PE w RG-PV uziemić prętami Fe-Cu ($R_u \leq 10\Omega$).

2.8. Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej

Moduły PV chronione będą za pomocą zwodów pionowych. Jako ochronę odgromową projektuje się pięć iglic o wysokości 4,5m. Każdą iglicę połączyć z bednarką Fe-Zn30x4mm. Iglice uziemić prętami Fe-Zn ($R_u \leq 10\Omega$). Ze względu na odstęp izolacyjny iglice instalować w odległości minimum 1m od ogniw PV.

Do obliczeń wysokości iglicy zastosowana metoda toczącej się kuli. Strefę bezpieczeństwa wyznaczono przyjmując III poziom ochrony i promień kuli 45m.

2.9. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej

Dodatkowa ochrona od porażen będzie realizowana przez szybkie wyłączenie zasilania ($t_w < 0,4s$) wyłącznikiem nadmiarowo prądowym S303 B32A. Układ sieciowy TN-S.

Inwertery 20,0kW uniemożliwiają przepływ prądu zwarcia po stronie DC do instalacji elektrycznej AC. W związku z powyższym wyłącznik różnicowoprądowy po stronie instalacji AC nie jest wymagany.

2.10. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przed przepięciami spowodowanymi zaprojektowano stosując ochronniki przepięciowe klasy BCD montowane w rozdzielni RG-PV.

klasa ochrony	B+C+D
spełnianie wymogów klasy	I+II+III
napięcie nominalne pracy U_n	230/400 V AC
prąd próbny (8/20) I_n	20 kA
prąd max. (8/20) I_{max}	65 kA
napięciowy poziom ochrony	< 1,2 kV
temperatura składowania	-30/+70°C
temperatura otoczenia pracy	-30/+50°C

Każdy łańcuch modułów PV zostanie zabezpieczony ochronnikiem przepięciowym zainstalowanym w inwerterze. Dla każdego modułu MPPT jest podłączony modułowy ochronnik przepięciowy.

2.11. Opis rozdzielnic RG-PV

W rozdzielnic RG-PV IP65 zabudować następujące elementy:

- Wyłącznik 104 100A
- Zabezpieczenia S303-B32A
- Ochronnik klasy BCD - ochrona przepięciowa,
- Szynę główną wyrównawczą.

W rozdzielnic RG zainstalować wyłącznik nadmiarowo- prądowy S303 B40A,

Wyłączenie napięcia zasilającego rozdzielnie RG spowoduje brak możliwości generowania energii do sieci ENERGA od stron inwertera.

2.12. Linia kablowa

Kabel ułożyć w wykopie na głębokości 0,8 m poniżej poziomu gruntu. Projektowany kabel należy ułożyć w rowie kablowym na 10 cm podsypce i przykryć 10 cm nasypką z przesianego piasku, po czym kabel przykryć 15 cm warstwą z rodzimego gruntu bez kamieni gruzu itp. Następnie ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego i zasypać rów kablowy gruntem rodzimym zagęszczając i wyrównując teren na trasie ułożonego kabla. Kabel należy układać w temperaturze otoczenia powyżej 0°C. Maksymalny promień gięcia kabla nie może być mniejszy niż 10-cio krotna zewnętrzna średnica kabla. Kabel co 10m oraz w miejscach charakterystycznych oznaczyć opaskami identyfikacyjnymi typu OKI. Wykopy wykonać ręcznie i zachować właściwą odległość od innych urządzeń podziemnych. Kabel układać w rurze ochronnej PCV ϕ 50 i BE50.

2.13. Uwagi końcowe

Inwestor we własnym zakresie usunie zakrzaczenie i wytnie drzewa. Inwestor we własnym zakresie wykona niwelację terenu.

Wykonawca robót elektrycznych może zastosować materiały innych producentów, o ile ich parametry będą spełniały wymagania podane w projekcie.

Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i niniejszą dokumentacją. Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać kompletne badanie urządzeń zabezpieczających oraz instalacji i urządzeń elektrycznych.

Pomiary odbiorcze wykonać w oparciu o normę PN-IEC 60364-6-61:2000

-Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób przy odłączonym zasilaniu, z zachowaniem ostrożności celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń zainstalowanego wyposażenia.

Oględziny mają potwierdzić, że zainstalowane urządzenia:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa podane w odpowiednich normach;
- zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane zgodnie z wymaganiami normy
- nie mają uszkodzeń pogarszających bezpieczeństwo;
- mają właściwy sposób ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;
- właściwie dobrano przekroje i oznaczono przewody neutralne, ochronne, i fazowe;
- właściwie dobrano i oznaczono zabezpieczenia i aparaturę;
- są wyposażone w schematy i tablice ostrzegawcze i informacyjne;
- zapewniony jest dostęp do urządzeń dla wygodnej obsługi, konserwacji i napraw.

Zakres prób odbiorczych:

- próba ciągłości przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej;
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania;
- pomiar rezystancji uziemienia uziomu;
- próba działania;
- pomiar spadku napięcia.

Po wykonaniu badań instalacji elektrycznej wykonać protokoły badań.

Wszystkie zmiany w wykonawstwie uzgodnić z autorem projektu.

2.14. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Podstawa prawna:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27-08-2002r. (Dz.U.Nr.151 poz. 1256), w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi”- § 2 pkt 3.

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

Budowa instalacji elektrycznej ogniw fotowoltaicznych

ul. Bpa Jana Bernarda Szlagi 1, Mądrzechowo,
77-100 Bytów, dz. nr 18/3

Inwestor:
Fundacja JP II

Jednostka projektowania:

Zakład Projektowania i Usług Elektrycznych
Marek Pieprznik
Jutrzenka 38 77-141 Borzytuchom
tel. (0 59) 8211347

Opracował: mgr inż. Marek Pieprznik

Listopad 2016 r.

1. Zakres robót oraz kolejność realizacji:

- wytyczenie przez geodetę trasy linii kablowych i posadowienia stelaży,
- wykonane przekopów poprzecznych, celem ustalenia trasy istniejących kabli i innych obiektów poziomych,
- wykopanie rowu kablowego,
- ułożenie bednarki,
- montaż iglic odgromowych,
- ułożenie rur ochronnych,
- nasypianie 10cm warstwy piasku w dnie rowu kablowego,
- ułożenie kabla i bednarki,
- zasypanie kabla 10cm warstwą piasku,
- zasypanie rowu kablowego i ułożenie folii kalandrowej niebieskiej,
- całkowite zasypanie rowu kablowego z częściowym ubijaniem ziemi,
- montaż stelaży,
- montaż ogniw PV,
- montaż inwertera,
- montaż rozdzielni inwerterów RG-PV,
- montaż w rozdzielni RG wyłącznika nadmiarowo-prądowego,
- podłączenie kabli,
- wykonanie pomiarów izolacji kabla,
- wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania.

2. Wykaz ważniejszych obiektów budowlanych:

- linie kablowe nn,
- istniejąca stacja wodociągowa.

3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- istniejąca instalacja elektryczna.

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji zadania

Skala	Rodzaj zagrożenia	Miejsce	Czas występowania
Niska	Wpadnięcie do rowu kablowego	Trasa linii kablowej	Od rozpoczęcia wykopów do zasypania
Średnia	Potrącenie pojazdem mechanicznym	Droga do użytku publicznego	Podczas rozładunku
Wysoka	Porażenie prądem 0,4kV	Istniejące czynne linie kablowe	Podczas kapania rowów kablowych

5. Sposób instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji zadania

Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy poinformować pracowników, jak prowadzić roboty montażowe w pobliżu czynnych linii napowietrznych. Podłączenie żył przewodów wykonać w stanie beznapięciowym.

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z realizacji zadania w strefie zagrożenia zdrowia lub ich sąsiedztwie, zapewniające bezpieczną komunikację w przypadku wystąpienia zagrożenia

- zapoznać pracowników z „Instrukcją wykonywania prac pod napięciem w liniach kablowych”,
- teren robót należy ogrodzić folią białą-czerwoną zawieszoną na wysokości ok. 0,7m nad poziomem terenu,
- robót budowlanych nie wykonywać po zapadnięciu zmroku lub przy złej widoczności,
- podłączenie żył przewodów do zacisków wykonać przy wyłączonym napięciu. Pracownicy wykonujący te prace powinni być zapoznani przez dopuszczającego i kierującego tymi pracami ze sposobem przygotowania miejsca pracy i sposobem wykonania robót,
- pomiary elektryczne wykonywać w dwie osoby posiadające uprawnienia do wykonywania pomiarów,
- zapewnić pracownikom sprzęt, narzędzia oraz środki ochrony indywidualnej,
- po zakończeniu robót teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

**Na podstawie w/w informacji kierownik budowy
sporządzi i uzgodni z inwestorem
PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

3. Obliczenia

3.1 Moc zainstalowana i maksymalna

Dla mocy 20kW nastąpi oddawanie energii elektrycznej do sieci w okresie letnim.

W okresie zimowym Parafia będzie odbierała energię elektryczną z sieci.

Zestawienie mocy zainstalowanej:

$P_z = 20,0 \text{ kW}$,

$I_m = 29 \text{ A}$,

$I_b = 40 \text{ A}$

YKY5x25mm²

$L = 71 \text{ m}$

$\Delta U = 0,6\%$

3.2 Dobór przewodów i zabezpieczeń (wg IEC 60364-5-523)

Kable i przewody dobrano w oparciu o następujące zależności:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_Z$$

I_B - prąd obliczeniowy lub prąd znamionowy odbiornika, jeżeli z danego obwodu jest zasilany tylko jeden odbiornik,

I_Z - obciążalność prądowa długotrwała przewodu,

I_n - prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego

I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego (przyjmowany jako wartość prądu powodującego działanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie)

Prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego $I_2 = k_2 I_n$

gdzie:

k_2 - jest współczynnikiem krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego, przyjmowany jako równy: - 1,45 dla wyłączników nadprądowych o charakterystyce B i C.

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń:

Element	Opis	Sp. ułoż.	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	I_B [A]	I_n [A]	I_Z [A]	$I_B \leq n \leq I_Z$	I_2 [A]	Tolerancja [A]	$1,45 \cdot I_n$	$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$
K1.1	YKY4x25 ²	D	71	B1.1_1	S303 B 40 A (LEGRAND)	30,4	40,0	101,5	TAK	59,0	±2,4	147,1	TAK

I_B - prąd roboczy, I_Z - dopuszczalna obciążalność prądowa, I_n - prąd znamionowy zabezpieczenia, I_2 - prąd wyłączenia zabezpieczenia dla czasu długotrwałego obciążenia

Szczegółowy opis sposobu ułożenia :

Rodzaj izolacji: PVC

Charakterystyka obszaru: obszar suchy; piasek lub glina (1,00 K*m/W)

Temperatura otoczenia: 20

Szczegółowy sposób ułożenia: kable wielożyłowe w oddzielnych okrągłych osłonach

Ilość torów: 1

Dodatkowa informacja o ułożeniu: ułożony pojedynczo

OCHRONA PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEŃ **JEST SKUTECZNA**

Dobre w projekcie zabezpieczenia nie przekraczają maksymalnych dopuszczalnych wartości.

3.3 Obliczenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażenia:

Element	Opis	l [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja[V]	U [V]	Zs*Ia ≤ U	Izw [A]
K1:1	YKY4x25 ²	71,0	B1:1_1	S303 B 40 A (LEGRAND)	0,4	0,228	182,0	41,45	±1,66	230	TAK	1 010,0

OCHRONA OD PORAŻENIA **JEST SKUTECZNA**

Obliczenia wykonano w oparciu o program OBL.

Po zakończeniu robót wykonać kompletne badania inst. elektrycznej.

3.4 Obliczenia optymalnej wielkości łańcuchów PV



leszek.wolanowski.ekotec@gmail.com

1. Module

Manufacturer:

Module Type:

Module Datasheet:

P _{max} [Wp]	V _{mp} [V]	I _{mp} [A]	V _{oc} [V]	I _{sc} [A]	V _{DCmax} [V]	K _{Voc} [%/°C]	K _{Isc} [%/°C]
250	31.2	8.01	37.1	8.97	1000	-0.51	0.065

2. Inverter

Inverter type: Number of MPPT: 1 2
Output Type: Single-Phase Three-Phase
Model:

Inverter Datasheet:

DC input data						
Max. DC Power [W]	Max. DC Voltage [V]	MPPT Voltage Range [V]	Nominal DC Voltage [V]	Start Voltage [V]	Min. DC Voltage [V]	Max. DC Current [A]
20600 W	1000	240-800	600	300	200	22/22
AC out data						
Rated AC Power [W]	Max. AC Apparent Power [VA]	Rated AC Current [A]	Max AC Current [A]			
20000	20000	29	31			

3. Ambient Temperature

Max. Ambient Temperature	70°C
Nominal Ambient Temperature	45°C
Min. Ambient Temperature	-20°C

4. Inverter Config

MPPT Opreation:

MPPT 1	MPPT 2
Module in string: 20	Module in string: 20
Parallel strings: 1	Parallel strings: 1

5.Module/Inverter check list

System Config			
Total DC Input Power [W]		10000	
Total Number of Modules		40	
Mppt 1		Mppt 2	
Total Modules	20	Total Modules	20
Total DC Peak Power(STC)[W]	5000	Total DC Peak Power(STC)[W]	5000
DC Input Power[W]	5000	DC Input Power[W]	5000
Voc @70°C [V] (300 < Value < 1000)	571.7	Voc @70°C [V] (300 < Value < 1000)	571.7
Voc @45°C [V] (300 < Value < 1000)	666.3	Voc @45°C [V] (300 < Value < 1000)	666.3
Voc @-20°C [V] (300 < Value < 1000)	912.3	Voc @-20°C [V] (300 < Value < 1000)	912.3
Vmp @70°C [V] (468 < Value < 800)	480.8	Vmp @70°C [V] (468 < Value < 800)	480.8
Vmp @45°C [V] (468 < Value < 800)	560.4	Vmp @45°C [V] (468 < Value < 800)	560.4
Vmp @-20°C [V] (468 < Value < 800)	767.2	Vmp @-20°C [V] (468 < Value < 800)	767.2
MPPT Max. Current @70 °C [A] (Value < 22)	8.24	MPPT Max. Current @70 °C [A] (Value < 22)	8.24
MPPT Max. Current @45 °C [A] (Value < 22)	8.11	MPPT Max. Current @45 °C [A] (Value < 22)	8.11
MPPT Max. Current @-20 °C [A] (Value < 22)	7.78	MPPT Max. Current @-20 °C [A] (Value < 22)	7.78

Guangzhou Sanjing Electric Co.,Ltd (SAJ) TEL:+86 20 6660 8619 http://www.saj-electric.com service@saj-electric.com.com

4. Zestawienie podstawowych materiałów.

1. Iglica odgromowa, L=4,5m	5 szt.
2. Blacha bednarka Fe-Zn30x4mm (wykop 24m)	40 m
3. Pręt Fe-Cu 3/4	18 m
4. Rura PCV50	67 m
5. Rura BE50	2 m
6. Inwerter 20,0kW	1 szt.
7. Ogniwa 250W	80 szt.
8. Konstrukcja wsporcza 007	3x11 mb
9. Kabel YKY5x25mm ² + (wykop 67m)	71 mb
10. Kabel YKY5x10mm ² + (wykop 16m)	20 mb
11. Wyłącznik nadprądowy S313-40A	1 szt.
12. Koryto kablowe Fe-Zn 50x40mm	60 m
13. Przewody łączące ogniwa NTS 1x6mm ²	150 m
14. Rozdzielnia RG-PV	1 szt.
15. Przewód LgY 10mm ²	10 m