

WRG.271.12.2017

**ZMIANA TREŚCI SPECYFIKACJI ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA W POSTĘPOWANIU
O UDZIELENIE ZAMÓWIENIA PUBLICZNEGO na dostawę i montaż instalacji
fotowoltaicznych w ramach projektu
„SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃNIA PODLASKIEGO”**

Działając na podstawie art. 38 ust. 4 ustawy z dnia 29 stycznia 2004r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2017r., poz. 1579) informuję, że w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego na dostawę i montaż instalacji fotowoltaicznych w ramach projektu „SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃNIA PODLASKIEGO”, dokonuje się zmiany Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia z dnia 15 września 2017r. (SIWZ), znak: WRG.271.12.2017, zgodnie z poniższym:

- 1) skreśla się treść zawartą w Rozdziale 4 pkt 4.8.,
- 2) skreśla się treść zawartą w Rozdziale 5 pkt 5.2.,
- 3) zmienia się treść zawartą w Rozdziale 13 pkt 13.16 lit. d i ustala się nowe brzmienie, zgodnie z poniższym:
„ d) Nie otwierać przed dniem **7.11. 2017 r. do godz. 10:15”;**
- 4) zmienia się treść zawartą w Rozdziale 14 i ustala się nowe brzmienie w zakresie odpowiednio punktów, zgodnie z poniższym:
- „14.1. Ofertę wraz z dokumentami, o których mowa w pkt 13.15 należy złożyć w terminie do dnia **7.11.2017r. do godz.10:00** w siedzibie:
Urzędu Miasta Radzyń Podlaski
ul. Warszawska 32, 21-300 Radzyn Podlaski
(Sekretariat).”;
- „14.4. Otwarcie ofert nastąpi w dniu **7.11.2017r. o godz. 10;15** w siedzibie:
Urzędu Miasta Radzyń Podlaski
ul. Warszawska 32, 21-300 Radzyń Podlaski
w pokoju nr 120 (Ipiętro).”;

- 5) zmienia się treść zawartą w Rozdziale 21 pkt 21.1. i ustala się nowe brzmienie, zgodnie z poniższym:
„21.1. Wykonawca, którego oferta zostanie uznana za najkorzystniejszą, zobowiązany będzie do wniesienia zabezpieczenia należytego wykonania umowy w wysokości **4% ceny brutto oferty** (z podatkiem VAT).”
- 6) zmienia się treść załączników nr 1a i 1b i ustala się ich nowe brzmienie, odpowiednio zgodnie z załącznikami do niniejszego pisma,
- 7) zmienia się treść załącznika nr 2 „Projekt umowy” i ustala się nowe brzmienie zgodnie z załącznikiem do niniejszego pisma,
- 8) zmienia się treść załącznika nr 3 „Wzór formularza ofertowego” i ustala się nowe brzmienie zgodnie z załącznikiem do niniejszego pisma.

Zmiany powyższe wprowadzone w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia z dnia 15 września 2017 r., znak: WRG.271.12.2017, na zasadzie modyfikacji jej treści, wykonawcy są zobowiązani uwzględnić w składanej ofercie w postępowaniu o udzielenie przedmiotowego zamówienia publicznego.

BURMISTRZ MIASTA

Jerzy Rętek

**PROJEKT BUDOWLANY, PROJEKT WYKONAWCZY
INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
o mocy 3,36 kWp**

Tytuł opracowania: „Słoneczna alternatywa dla Radzyna Podlaskiego.”

Inwestor: Miasto Radzyń Podlaski
ul. Warszawska 32
21-300 Radzyń Podlaski
51°46'N, 22°37'E

Lokalizacja: Budynek mieszkalny
21-300 Radzyń Podlaski

Oświadczenie

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2016r. poz. 290) niniejsza dokumentacja techniczna jest kompletna i sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Branża: Elektryczna

Wykonawca: AdMat-Eko Martyna Piecuch
Ul. Prusa 36
42-256 Olsztyn

Projektant branża elektryczna: mgr inż. Marek Pomorski
SLK/6014/PWBE/15

mgr inż. Marek Pomorski
Uprawnienia budowlane do projektowania, kierowania
robotami budowlanymi, nadzoru nad realizacją w szczególności
instalacyjnej, w zakresie sieci, instalacji urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. SLK/6014/PWBE/15

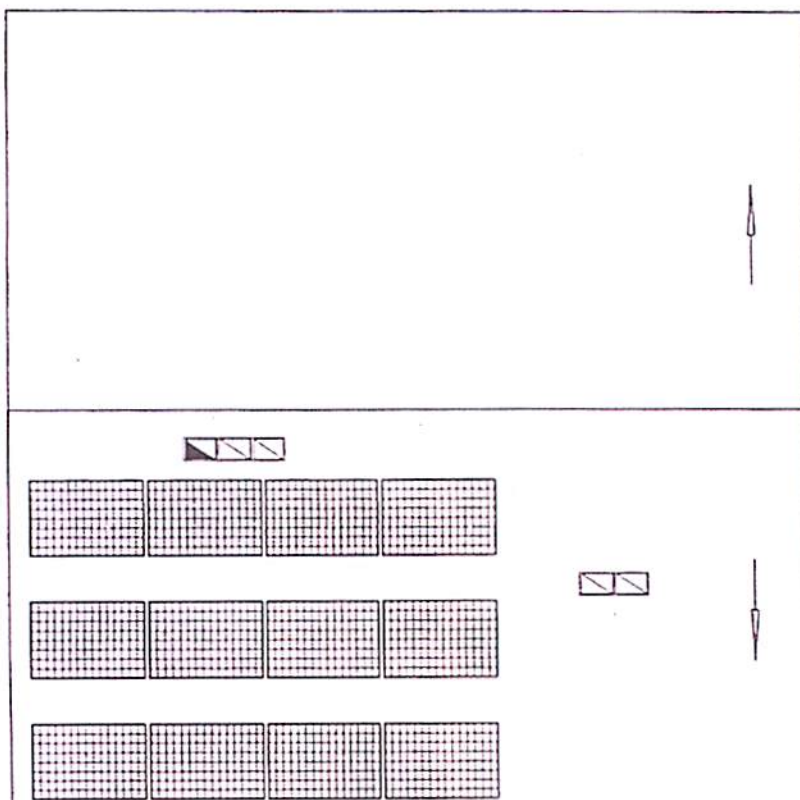
Opracowanie: Adrian Piecuch

Kwiecień 2016

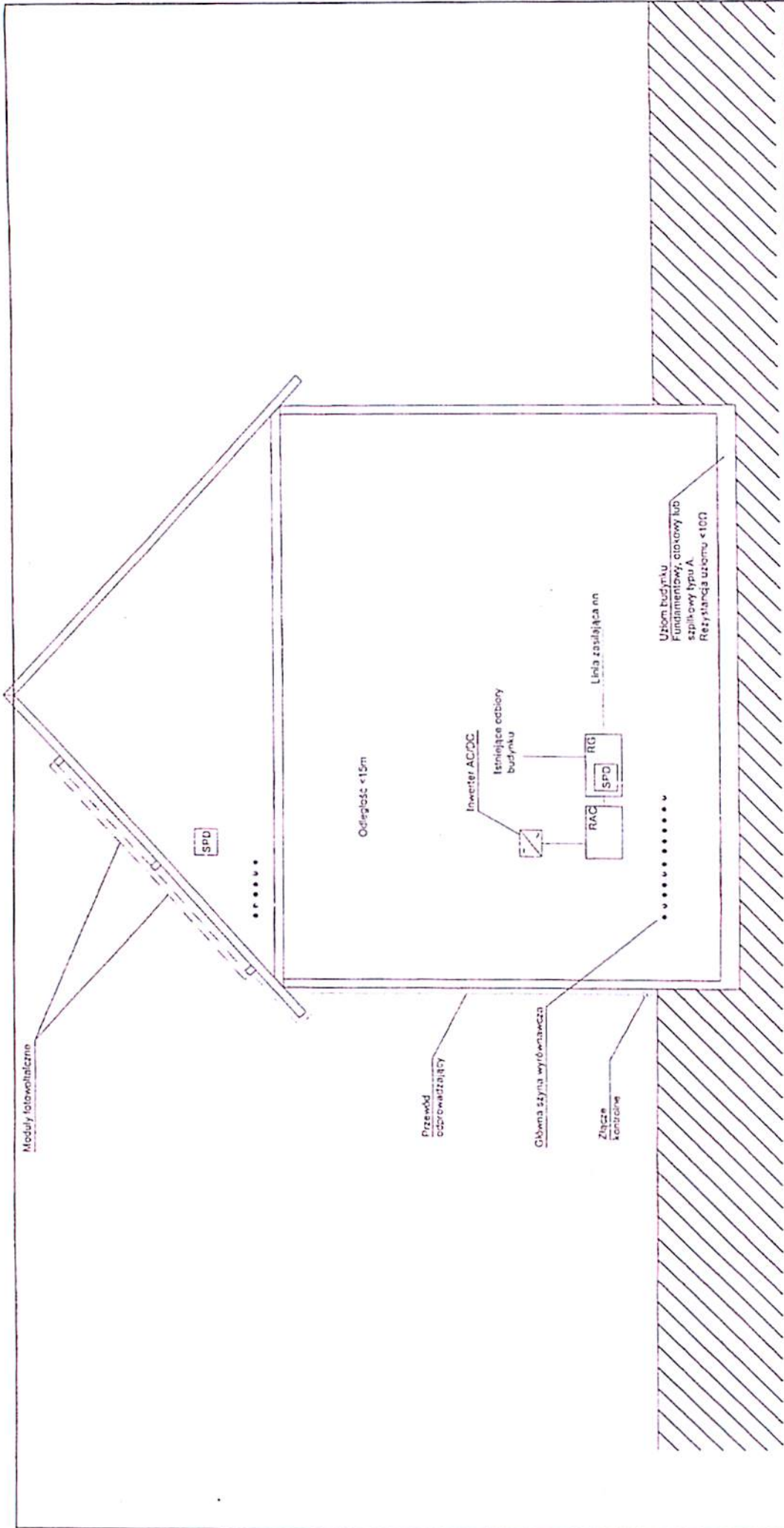
5.5	Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych	str. 19
5.6	Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych	str. 19
5.7	Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych	str. 19
5.8	Wpływ na środowisko	str. 19
6.	Bezpieczeństwo eksploatacji	str. 19
6.1	Zastosowane znaki ostrzeżeń	str. 20
6.2	Ogólne zasady bezpieczeństwa	str. 20
6.3	Przez przystąpieniem do czynności serwisowych	str. 20
6.4	Środki ostrożności	str. 21
6.5	Niebezpieczeństwo utraty życia	str. 21
6.6	Moduły fotowoltaiczne	str. 21
6.7	Konserwacja	str. 23
7.	Literatura	str. 23
7.1	Normy	str. 23
7.2	Rozporządzenia i ustawy	str. 24
8.	Załączniki	
8.1	Schemat elektryczny instalacji PV – E.1	
8.2	Schemat rozdzielnic RAC – E.2	
8.3	Schemat rozdzielnic RDC – E.3	
8.4	Schemat ideowy instalacji uziemiającej – E.4	
8.5	Rzut lokalizacji instalacji fotowoltaicznej – E.5	
9.	Spis rysunków	
	Rys. 1 – Przykład linearyzacji charakterystyki degradacji mocy modułów	
	Rys. 2 – Ideowy schemat połączeń modułów w pasma	
	Rys. 3 – Przykładowy schemat monitoringu systemu PV	
	Rys. 4 – Przykładowy sposób wykonania i montażu na konstrukcjach naziemnych	
	Rys. 5 – Przykładowy sposób wykonania i montażu na konstrukcjach dachowych	
	Rys. 6 – Ideowy schemat konstrukcji wsporczej	

Zawartość opracowania

1. Uprawnienia projektanta	str. 6
2. Opis techniczny	str. 6
2.1 Podstawa opracowania	str. 6
2.2 Przedmiot opracowania	str. 6
2.3 Lokalizacja inwestycji i opis obiektu	str. 6
2.4 Charakterystyka układu	str. 6
2.5 Opis przedsięwzięcia	str. 6
2.6 Elementy składowe systemu	str. 7
2.7 Moduły fotowoltaiczne	str. 7
2.8 Inwerter fotowoltaiczny	str. 8
2.9 Charakterystyka instalacji elektrycznej	str. 9
2.9.1 Okablowanie DC inwerterów	str. 9
2.9.2 Okablowanie AC inwerterów	str. 10
2.10 Instalacja uziemiająca	str. 10
2.11 Ochrona przeciwporażeniowa	str. 11
2.12 Ochrona przeciwprzepięciowa	str. 11
2.13 System monitorowania instalacji	str. 11
2.13.1 Transmisja danych z falowników	str. 11
2.13.2 Rejestracja i przesyłanie danych	str. 12
2.13.3 Serwer monitoringu PV	str. 12
2.13.4 Punkt dostępu	str. 12
3. Obliczenia techniczne	str. 13
3.1 Bilans mocy elektrowni fotowoltaicznej	str. 13
3.2 Potrzeby własne	str. 13
3.3 Obliczenia instalacji	str. 13
3.4 Wyniki obliczeń	str. 13
3.5 Prąd obliczeniowy szczytowy obwodu	str. 13
3.6 Opis konstrukcji wsporczej	str. 14
4. Procedura odbiorowa instalacji	str. 16
4.1 Wymagane protokoły odbiorowe	str. 16
4.2 Rezystencja izolacji przewodów DC	str. 17
4.3 Wykonanie badań modułów fotowoltaicznych	str. 17
5. Informacja związane z bezpieczeństwem i ochroną zdrowia	str. 18
5.1 Podstawa prawna	str. 18
5.2 Zakres robót	str. 18
5.3 Istniejące obiekty budowlane	str. 18
5.4 Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	str. 19



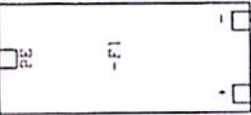
Inwestor	Miasto Radzyń Podlaski, ul. Warszawska 32, 21-300 Radzyń Podlaski			
Biuro projektowe	AdMat-Eko Energia Udnawiana ul. Prusa 35, 42-256 Olsztyn			
Temat	„Słoneczna alternatywa dla Radzynia Podlaskiego.”			SKALA 1:100
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Opracował	Adrian Piecuch		05.2017	<i>Piecuch</i>
Projektował	mgr inż. Marek Pomorski	SLK/6014/PWBE/15	05.2017	<i>M. Pomorski</i>
LOKALIZACJA PANELI FOTCZOLTAICZNYCH				Nr rys. E.5



Investor	Miejsce			
Biurowisko	Akumulacja Energia Odbiorca			
Projektant	ul. Piłsudskiego 42-255 Olsztyn			
Temat	„Suplementacja alternatywa dla Hertzynia Podlaskiego”			
Opis	Instalacja	Nieopracowane	Data	Projekt
Projektant	mgr inż. Marek Pomorski	514/6014/PW/17/15	04.2016	04.2016
Schemat ideowy instalacji uziemiającej.				
				nr rys. E.4

Schemat ideowy instalacji uziemiającej ma zastosowanie zarówno w przypadku montażu na dachu budynku jak i w przypadku montażu na konstrukcji naziemnej czy na cłowacji. Budynnek jest elementem obrazowym wykonanym w wykonanym uziemieniu.

Y/Y 1x16



Ogranicznik przepięć Typ 1x2 (R+C) DS60VGPV-1000

2x FLEX-SOL-X1. 1x4

-X PE
-PE

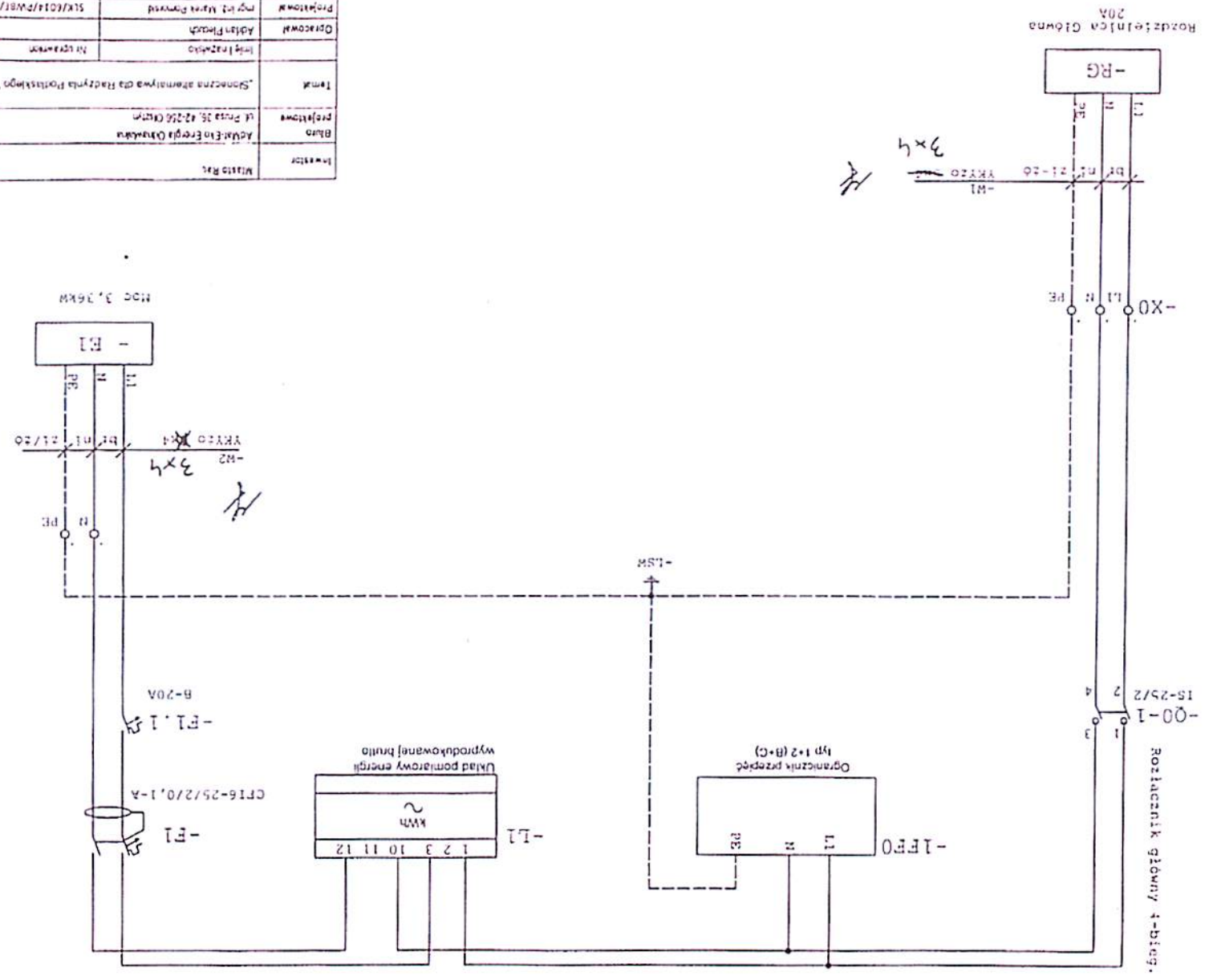
12 szt.
Łańcuch ogniw fotowoltaicznych

Inwestor			
Biuro Projektowe	A-Mul Edukacja Energetyka ul. Piłsudskiego 42, 25-000 Ostrowiec		
Temat	„Stacjonarna alternatywna dla Rocznych Fotowoltaicznych”		
Opiekun	Irzyk Izabela	Wykonawca	Data
Projektant	Magdalena Pomorska	SIK/EO14/PWBE/15	04.2016
			04.2016

Schemat rozdzielni RDC.
Nr rys. E.3

Wzrost		Adres: Energa Olsztyn		Inwestor	
Budynek		ul. Prusa 35, 42-256 Olsztyn		Blisko	
Temat		"Stacjonarna alternatywa dla rozdzielni Porządkowa"		Tabela	
Opis		Inicjatywa		Data	
Projektant		Adrian Płach		04.2016	
Projekt		mgr inż. Marek Pomyśl		04.2016	
Numer projektu		SLK/EO14/PWB/15		04.2016	
E2					

Schemat rozdzielni RAO.



Rozdzielnica Główna 20A

-RG

-X0

-Q0-1
1S-25/2

Rozłącznik główny 4-bieg.

3x4

-M1

21-20

PE

L1

N

PE

L1

N

PE

4

2

1

3

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

2

3

4

1

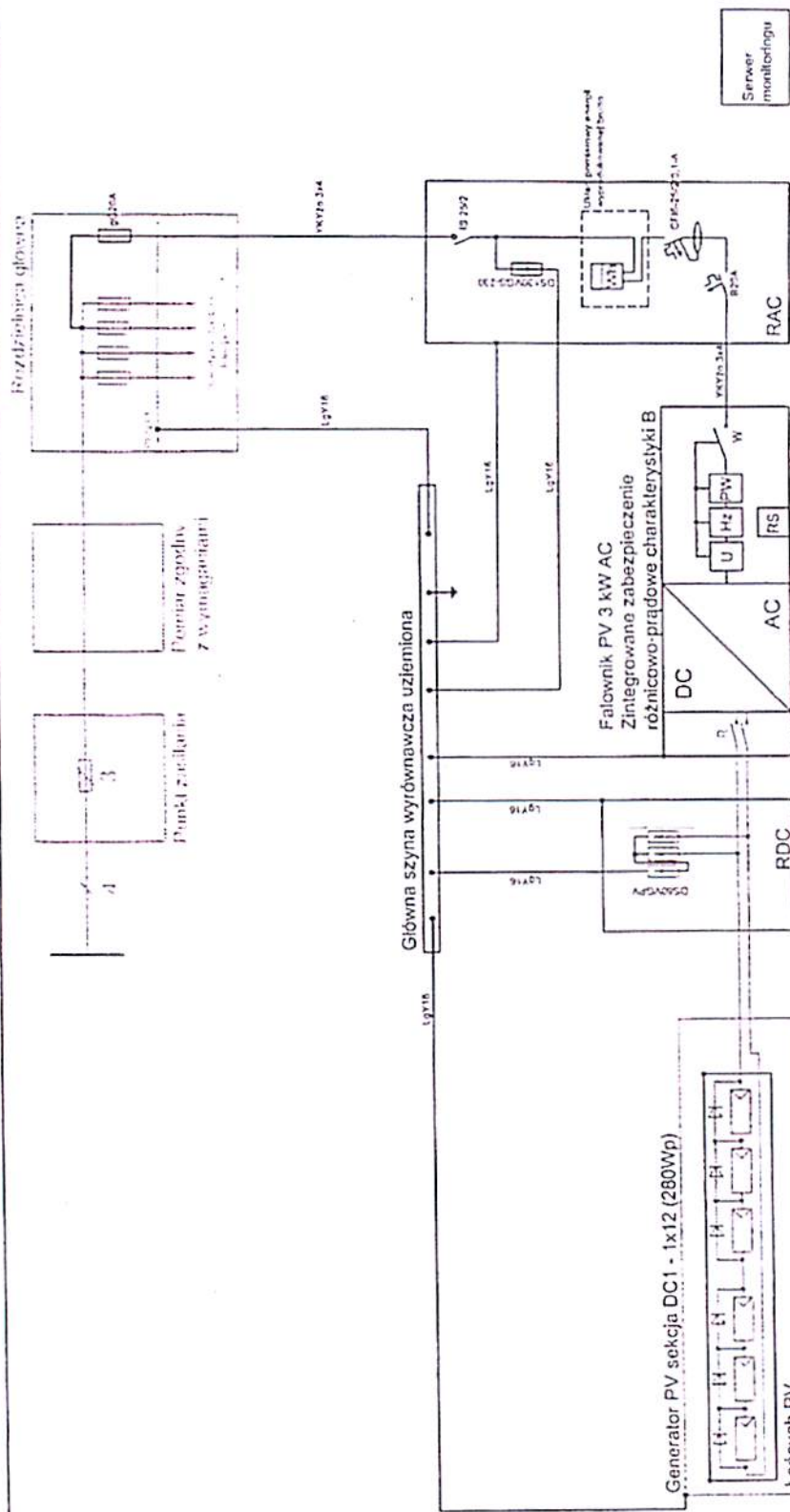
2

3

4

1

2



LEGENDA

- R - Rozłączniki DC
- W - Wylłącznik odprężający

Zabezpieczenia realizowane przez inwerter:
 U - Zabezpieczenie napięciowe, przed obniżeniem oraz wzrostem napięcia.
 Itz - Zabezpieczenie częstotliwościowe.
 Pw - Zabezpieczenie przed pracą wyspową, zapobiegające Inwalidacji źródła od sieci nN w przypadku zaniku napięcia lub obniżenia jego poziomu w sieci dystrybucyjnej. Zapewnia również zwłokę czasową min. 30s pomiędzy powrotem napięcia a ponownym załączeniem źródła. Ponadto inwerter pozwala na kontrolowanie i utrzymanie zadanych parametrów jakościowych energii elektrycznej.

SOLARKT4N5 4mm2 - Linia DC
 Istniejąca instalacja elektryczna AC
 Projektowana instalacja elektryczna AC
 Linia RS4B5

Investor	Miasto	ul. W.
Biurowo projektowe	Archiwizacja (energia OZE)	ul. Piastów 36, 42-106 Olsztyn
Temat	„Sporządzenie alternatywnego projektu instalacji fotowoltaicznej”	
Opisowo	Instalacja	Nr licencji
Projektowo	mgr inż. Marek Perowski	518/16014/PWB/E/15
	Data	Data
	04.2016	04.2016
	04.2016	04.2016
Schemat elektryczny instalacji PV - 3,36 kW		
		Narys E.1

7.2 Rozporządzenia i ustawy

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r., poz. 290).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2014 r., poz. 883) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne. (Dz. U. z 2012 r. poz.1059) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. 2007 nr 93 poz. 623) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 r. poz. 462) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 r. poz. 1422).

8 **Załączniki**

- 8.1 Schemat elektryczny instalacji PV – E.1
- 8.2 Schemat rozdzielnic RAC – E.2
- 8.3 Schemat rozdzielnic RDC – E.3
- 8.4 Schemat ideowy instalacji uziemiającej – E.4
- 8.5 Rzut lokalizacji instalacji fotowoltaicznej – E.5

9 **Spis rysunków w opracowaniu**

- Rys. 1 – Przykład linearyzacji charakterystyki degradacji mocy modułów
- Rys. 2 – Ideowy schemat połączeń modułów w pasma
- Rys. 3 – Przykładowy schemat monitoringu systemu PV
- Rys. 4 – Przykładowy sposób wykonania i montażu na konstrukcjach naziemnych
- Rys. 5 – Przykładowy sposób wykonania i montażu na konstrukcjach dachowych
- Rys. 6 – Ideowy schemat konstrukcji wsporczej

- PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyladowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego lub równoważna
- PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych lub równoważna
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie. lub równoważna
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym lub równoważna
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym lub równoważna
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie lub równoważna
- PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi lub równoważna
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne lub równoważna
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie lub równoważna
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów lub równoważna
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza lub równoważna
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami lub równoważna
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia lub równoważna
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych lub równoważna
- PN-E-05125: 1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa lub równoważna
- PN-HD 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne lub równoważna
- PN-HD 62305-2:2008 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem lub równoważna
- PN-HD 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia lub równoważna
- PN-HD 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach lub równoważna

6.7 Konserwacja



OSTRZEŻENIE!

Prace związane z konserwacją, czyszczeniem modułów fotowoltaicznych należy wykonać przy zachowaniu pełnej ostrożności !!

Nie należy dotykać części przewodzących prąd elektryczny !!

Napięcie w obwodzie prądu stałego może sięgać do 1000V !!

Gdy wierzchnia warstwa modułów zostanie zabrudzona, produkcja energii elektrycznej zmniejszy się. W celu utrzymania optymalnych warunków produkcyjnych modułów fotowoltaicznych producent zaleca:

- Czyszczenie powierzchni modułów przy użyciu zmiękczanej wody, miękkiej szmatki lub gąbki – przynajmniej dwa razy rocznie (szczególnie po okresach pylenia roślin);
- Użycie myjek wysokociśnieniowych może spowodować utratę gwarancji;
- Powinno się unikać czyszczenia modułów w słoneczne dni – kiedy ich temperatura przekracza 60°C;
- Sprawdzenie wszystkich połączeń mechanicznych oraz elektrycznych – przynajmniej raz na rok.

7 Literatura

7.1 Normy

- PN-E-83017 Systemy fotowoltaiczne przetwarzania energii słonecznej. Terminologia i symbole lub równoważna
- PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania lub równoważna
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP) lub równoważna
- PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów lub równoważna
- PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi lub równoważna
- PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu lub równoważna
- PN-EN 60439-4:2008 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS) lub równoważna
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych lub równoważna
- PN-EN 62208:2006 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne lub równoważna

z narzędziami, stawać na nich itp.) ponieważ może to spowodować widoczne i niewidoczne uszkodzenia (np. mikropęknięcia w ogniwach i przedwczesny spadek mocy).

Praca z oświetlonymi modułami jest działaniem w warunkach obecności napięcia.

Przed przystąpienie do prac serwisowych należy sprawdzić, czy moduł fotowoltaiczny nie ma uszkodzeń mechanicznych. Nie wolno montować uszkodzonych modułów słonecznych (np. modułów z pękniętymi elementami szklanymi, uszkodzeniami tylnej folii izolacyjnej). Uszkodzenie tylnej folii izolacyjnej może mieć poważne skutki (rozwarstwienie, zagrożenie życia i zdrowia).



OSTRZEŻENIE!

Napięcie bezpieczne 24 V może być w każdej chwili przekroczone!!! Moduły zostały sklasyfikowane do klasy zastosowania A: napięcie niebezpieczne (IEC 61730: 50 V, EN 61730: większe niż 120 V)

W momencie wyeksponowania modułu na światło na złączach modułu natychmiast pojawia się napięcie jałowe (ok. 37,9V) a w przypadku szeregowego połączenia kilku modułów napięcie te wzrośnie do wartości sumy napięć jałowych połączonych modułów. Wartość napięcia jałowego jest podana w karcie katalogowej produktu.

W zwykłych warunkach moduł fotowoltaiczny może wygenerować wyższy prąd i/lub wyższe napięcie niż podano w znormalizowanych warunkach kontroli (warunki STC – 25°C, 1000W/m²). W celu określenia wartości pomiarowych napięcia podzespołów, kabli, wielkości bezpieczników i pomiaru sterowników podłączanych do wyjścia modułów fotowoltaicznych należy wartość I_{sc} i U_{oc} podaną w karcie katalogowej modułów pomnożyć przez współczynnik bezpieczeństwa 1,25.

Montaż/demontaż modułów słonecznych wymaga zaawansowanej wiedzy specjalistycznej i doświadczenia, dlatego mogą je wykonywać tylko specjaliści elektrycy, którzy posiadają wymagane świadectwa kwalifikacyjnego.



WAŻNE ZALECENIA PRAKTYCZNE

Zachowaj szczególną ostrożność

Aby uniknąć niebezpieczeństwa porażeń elektrycznych, wszystkie ramy modułów słonecznych, obudowa inwertera oraz konstrukcja nośna są połączone z uziemieniem w celu wyrównywania potencjałów.

Przy rozłączaniu pasm, paruj bieguny, oznacz je, zaizoluj konektory, tak aby nie wywołać łuku elektrycznego, który przy napięciu ponad 600V jest wysoce prawdopodobny.

Unikaj prac łączeniowych w pełnym słońcu. Jeśli to możliwe, zrób to rano, lub wieczorem.

Nigdy nie łącz ze sobą ostatnich dwóch konektorów tego samego pasma. W najlepszym wypadku uszkodzisz moduły, a istnieje wysokie ryzyko pożaru całej instalacji !

Nigdy nie wyciągaj ani nie podłączaj konektorów w czasie pracy inwertera!

6.4 Środki ostrożności



Moduły słoneczne mogą być montowane/demontowane tylko przez wykwalifikowane firmy specjalistyczne znające i przestrzegające normy i przepisy odnoszące się do instalacji fotowoltaicznych, takich jak przepisy VDE, normy DIN, dyrektywa VDEW, przepisów z zakresu BHP oraz osoby posiadające odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne.

W szczególności zwraca się uwagę na następujące punkty:

- Przed zdemontowaniem modułów należy sprawdzić czy kable i złączki nie są uszkodzone bądź zabrudzone.
- Nie instalować uszkodzonych modułów fotowoltaicznych ani modułów z zabrudzonymi złączkami.
- Moduły słoneczne, a w szczególności złączki i narzędzia, muszą być suche w momencie prac serwisowych lub konserwacyjnych.
- Należy się upewnić, że wszystkie połączenia elektryczne są dobrze zamknięte.

Ważna wskazówka!

Ruchome kable przyłączeniowe, w wyniku ocierania o konstrukcję, mogą spowodować uszkodzenia izolacji.

Nie wolno otwierać puszek przyłączeniowej z kablami podłączonymi fabrycznie.

Puszki przyłączeniowej, kabli i wtyczek przyłączeniowych nie można czyścić ani smarować substancjami zawierającymi olej, tłuszcz lub alkohol.

Nie można zdejmować złącz solarnych zamocowanych fabrycznie.

W ramach modułu nie wolno wiercić dodatkowych otworów, oraz mocować inaczej niż przewiduje to instrukcja producenta.

Modułów fotowoltaicznych nie wolno przytrzymywać, ani transportować przy pomocy kabli przyłączeniowych.

Modułów fotowoltaicznych nigdy nie wolno zostawiać swobodnie leżących lub bez zabezpieczenia.

6.5 Niebezpieczeństwo utraty życia



OSTRZEŻENIE! Zagrożenie życia przez obecność napięcia w falowniku oraz instalacji po stronie DC. Generator fotowoltaiczny generuje pod wpływem światła słonecznego niebezpieczne napięcie stałe, które występuje na przewodach DC lub innych elementach falownika będących pod napięciem. Dotknięcie przewodów DC lub elementów znajdujących się pod napięciem może spowodować niebezpieczne porażenie prądem elektrycznym.

6.6 Moduły fotowoltaiczne

Podczas prac z generatorami słonecznymi, należy bezwzględnie przestrzegać przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

Moduł fotowoltaiczny należy traktować jak produkt szklany i pod żadnym pozorem - w pojemniku transportowym ani w stanie zamontowanym - nie można go obciążać mechanicznie (stawiać skrzynek

6.1 Zastosowane znaki ostrzeżeń

Ostrzeżenia informują o warunkach, które mogą spowodować poważne obrażenia lub śmierć i/lub uszkodzenie urządzeń oraz podają sposób na uniknięcie niebezpieczeństwa. Dla wyróżnienia ostrzeżeń w tekście dokumentacji stosowane są następujące symbole:



Ostrzeżenie elektryczne: ostrzega o niebezpieczeństwach pochodzących ze strony obwodów elektrycznych, które mogą spowodować zagrożenia dla życia lub zdrowia personelu i/lub uszkodzenie urządzeń.



Ostrzeżenie ogólne: ostrzega o sytuacjach, w których mogą mieć miejsce zagrożenia dla życia lub zdrowia personelu i/lub uszkodzenia urządzeń spowodowane przez przyczyny inne niż elektryczne.

6.2 Ogólne zasady bezpieczeństwa

Na terenie UE do prac z modułami fotowoltaicznymi mają zastosowanie następujące regulacje:

Krajowe przepisy BHP oraz poniższe przepisy i normy bezpieczeństwa.

- DIN 18451 lub równoważna
- DIN 18338 lub równoważna
- DIN 1055 lub równoważna
- VDE 0100 prace do 1000V lub równoważna
- VDE 0190 lub równoważna
- VDE 0185 lub równoważna
- DIN 18015 E lub równoważna
- DIN 18382 lub równoważna

6.3 Przed przystąpieniem do czynności serwisowych



OSTRZEŻENIE! Przystąpienie do prac należy bezwzględnie poprzedzić wymienionymi poniżej środkami ostrożności oraz przepisami BHP

Zapoznać się z poszczególnymi instrukcjami bezpieczeństwa dotyczącymi danego miejsca pracy oraz urządzeń.

Odłączyć wszystkie źródła zasilania. Zablokować rozłączniki w pozycji otwartej i umieścić ostrzeżenie na rozłącznikach. Po odłączeniu inwerterów zawsze należy odczekać 5 minut, aby umożliwić rozładowanie kondensatorów w obwodzie pośrednim.

Przedsięwziąć środki ostrożności, gdy znajdują się odsłonięte (nieizolowane) przewody.

Sprawdzić czy instalacja nie jest pod napięciem. Należy pamiętać, że panele fotowoltaiczne (szczególnie ich zestawy połączone szeregowo) generują napięcie (do 1000 VDC) automatycznie po ich nasłonecznieniu.

Wykonać tymczasowe uziemienie.

- Drogi publiczne.
- 5.4 Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
- Istniejące linie elektroenergetyczne,
 - Sieć telekomunikacyjna,
 - Drogi publiczne.
- 5.5 Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych
- Ryzyko upadku z wysokości ponad 2m podczas prac montażowych przy budowie instalacji elektrycznych,
 - Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas montażu projektowanych instalacji elektrycznych,
 - Ryzyko porażenia prądem elektrycznym przy podłączaniu istniejących kabli i przewodów,
 - Ryzyko pożaru.
- 5.6 Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych
- Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac należy zapoznać pracowników z zagrożeniami jakie można napotkać w czasie wykonywanej pracy, oraz udzielić instruktażu z zakresu prowadzonych robót.
- 5.7 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych
- Wymaga się organizowanie stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
 - Należy zapewnić pracownikom odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej oraz dopilnować, aby te środki były stosowane zgodnie z przeznaczeniem,
 - Zaleca się wykonywanie prac przy urządzeniach elektrycznych wyłączonych spod napięcia oraz zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia.
 - Apteczka pierwszej pomocy.
 - Telefon komórkowy na placu budowy umożliwiający wezwanie pomocy.
- 5.8 Wpływ na środowisko
- Inwestycja nie wpływa negatywnie na otaczające środowisko naturalne.

6 Bezpieczeństwo eksploatacji

Niniejsza dokumentacja powinna być przeczytana z uwagą i zrozumieniem zanim podjęte zostaną jakiejkolwiek czynności serwisowe czy eksploatacyjne. Dokumentacja zawiera podstawowe informacje dotyczące mechanicznej i elektrycznej części instalacji modułów i ich połączeń z inwerterami, z którą użytkownik czy serwisant powinien się zapoznać.

Prace przy serwisowaniu instalacji elektrowni fotowoltaicznej powinny być przeprowadzane przez wykształcony w danym kierunku i przeszkolony personel. Bezwzględnie wymaga się przestrzegania przepisów BHP.

- napięcie DC – 5.0 ÷ 999.9 V, dokładność $\pm(1.0\%rdg+2dgt)$, rozdzielczość 0.1 V
- prąd DC – zakres 0.10 ÷ 10.00 A, dokładność $\pm(1.0\%rdg+2dgt)$, rozdzielczość 0.01 A
- moc - zakres 50 ÷ 9999 W, dokładność $\pm(1.0\%rdg+6dgt)$, rozdzielczość 1 W
- promieniowanie słoneczne (ogniwo odniesienia): zakres 1.0 ÷ 100.0 mV, dokładność $\pm(1.0\%rdg+5dgt)$, rozdzielczość 0.1 mV
- temperatura (sonda pomiarowa): zakres -20°C ÷ 100°C, dokładność $\pm(1.0\%rdg+1^\circ C)$, rozdzielczość 0.1°C

Zgodność urządzenia pomiarowego ze standardami:

- Bezpieczeństwo: IEC/EN61010-1 lub równoważna, IEC / EN61010-031 lub równoważna
- Pomiary: IEC/EN60891 (pomiar krzywej prądowo-napięciowej) lub równoważna, IEC/EN 60904-5 (pomiar temperatury) lub równoważna
- Kategoria ochrony: CAT II 1000V DC, CAT III 300V do uziemienia, maks. 1000V pomiędzy wejściami

Urządzenie pomiarowe powinno spełniać wymagania dyrektywy niskonapięciowej 2006/95/EC (LVD) oraz dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/EC (EMC).

5 Informacja związane z bezpieczeństwem i ochroną zdrowia

5.1 Podstawa prawna

Art. 21a ust. 4 z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r., poz. 290) oraz przepisów wykonawczych Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120. poz. 1126).

5.2 Zakres robót

Zakres planowanych prac:

- montaż konstrukcji wsporczych na dachu,
- montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcji,
- montaż inwertera DC/AC na konstrukcji,
- montaż projektowanych instalacji elektrycznych nn - 0,4kV,
- montaż połączeń wyrównawczych.

Kolejność prowadzenia prac:

- przygotowanie miejsca pracy,
- ułożenie kabla,
- montaż konstrukcji wsporczych i systemów montażowych
- montaż paneli PV
- montaż Inwertera i zabezpieczeń
- podłączenia.

5.3 Istniejące obiekty budowlane

- Istniejący budynek,
- Istniejące linie kablowe,
- Istniejące instalację elektryczne,

- Badania rezystancji izolacji kabli stałoprądowych DC;
- Wykreślenie charakterystyk prądowo-napięciowych szeregów modułów fotowoltaicznych;
- Badanie efektywności systemu.

4.2 Rezystencja izolacji przewodów DC

Pomiar należy wykonać za pomocą urządzenia dedykowanego do instalacji fotowoltaicznych. Pomiar powinien być przeprowadzany zgodnie z wytycznymi dla normy IEC/EN62446 lub równoważnej.

Urządzenie pomiarowe powinno umożliwiać pomiar rezystancji izolacji całego stringu modułów fotowoltaicznych. Pomiar rezystancji izolacji dla szeregu modułów – urządzenie automatycznie realizuje wewnętrzne zwarcie, pomiędzy biegunem dodatnim i ujemnym modułów.

Wymagania pomiarowe:

Napięcie probiercze - 1000 VDC

Wymagane dane wyjściowe pomiaru:

Rzeczywiste napięcie pomiarowe;

Wartość napięcia pomiędzy przewodem dodatnim i ujemnym;

Wartość napięcia pomiędzy uziemieniem i przewodem dodatnim;

Wartość napięcia pomiędzy uziemieniem i przewodem ujemnym;

Rezystancja izolacji.

Minimalny zakres pomiarowy urządzenia:

Rezystancja izolacji dla napięcia testowego 1000 VDC:

- zakres 0.1 ÷ 1.9 MΩ, rozdzielczość 0.1 MΩ;
- zakres 2 ÷ 99 MΩ, rozdzielczość 1 MΩ;
- dokładność pomiaru $\pm(20.0\%rdg+5dgt)$.

Zgodność urządzenia pomiarowego ze standardami:

- Bezpieczeństwo IEC/EN61010-1 lub równoważna, IEC/EN61010-031 lub równoważna
- Pomiary IEC/EN62446s lub równoważna
- Kategoria ochrony CAT III 300 V do uziemienia, maks. 1000 V pomiędzy wejściami

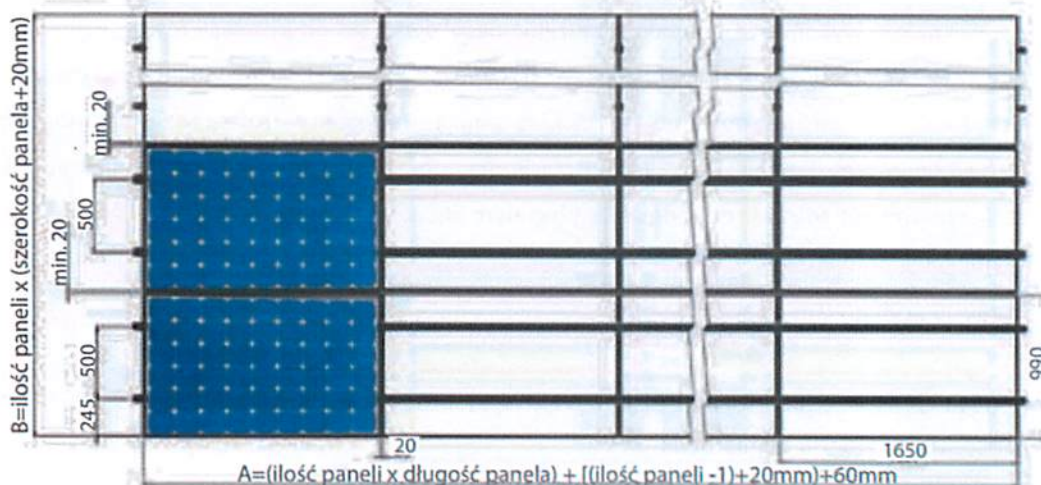
Urządzenie pomiarowe powinno spełniać wymagania dyrektywy niskonapięciowej 2006/95/EC (LVD) oraz dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/EC (EMC).

4.3 Wykonanie badań modułów fotowoltaicznych

Pomiar należy wykonać za pomocą urządzenia dedykowanego do instalacji fotowoltaicznych. Urządzenie powinno umożliwiać pomiar charakterystyki prądowo-napięciowej (I-V). Wymaga, się aby urządzenie pomiarowe posiadało możliwość badania nasłonecznienia oraz temperatury modułów. Z danych dotyczących warunków meteorologicznych w trakcie pomiarów, urządzenie estymuje zmierzone wartości do wartości uzyskanych w warunkach STC. Pomiar powinien być przeprowadzany zgodnie z wytycznymi dla normy IEC/EN60891 lub równoważnej.

Wymagane minimalne zakresy pomiarowe dla charakterystyki I-V:

Wszystkie elementy planowanej fabrycznej konstrukcji wsporczej są wykonane z aluminium, z wyłączeniem śrub oraz nakrętek wykonanych ze stali nierdzewnej. Aluminium nie jest materiałem podatnym na korozję.



Rys. 6 – Ideowy schemat konstrukcji wsporczej

Mocowanie konstrukcji należy wykonać za pomocą odpowiednich śrub – dedykowanych do odpowiedniego poszycia dachowego lub danego rodzaju elewacji. Waga konstrukcji dla 4 paneli to około 25kg w zależności od producenta.

Dane techniczne:

poszycie dachu:	blacha
kąt nachylenia dachu:	30°
wytrzymałość konstrukcji:	obliczana wg lokalizacji Inwestycji
obciążenia śniegiem:	minimum 3000 Pa – zalecana 5400 Pa
obciążenia wiatrem:	minimum 3000 Pa – zalecana 5400 Pa
specyfikacja materiałów:	Aluminium EN6060 lub inne o podobnych parametrach
śruby/nakrętki:	Stal nierdzewna A2

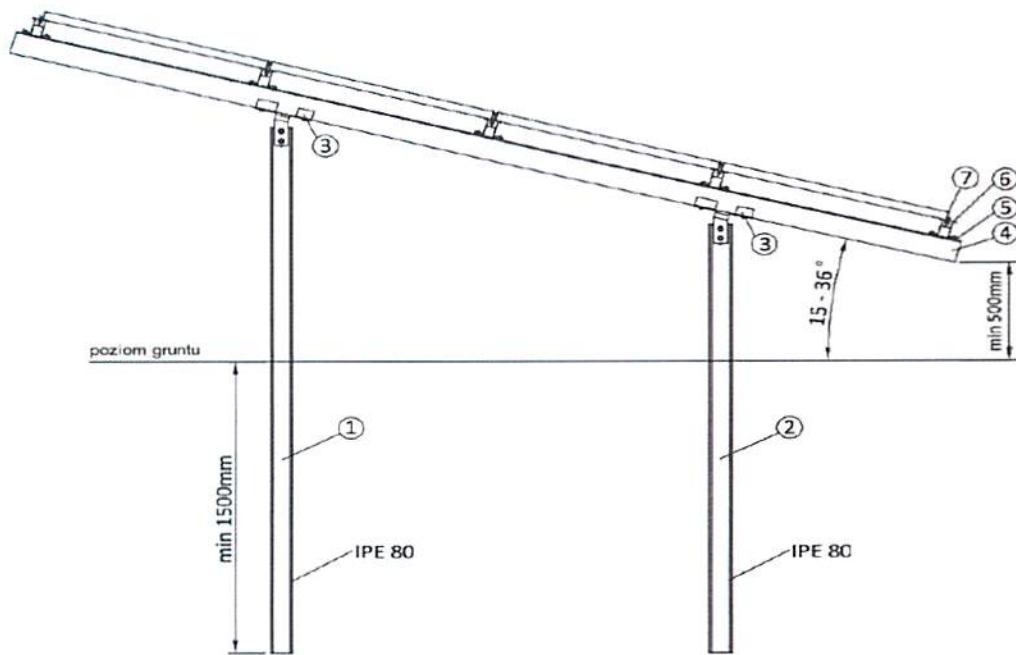
4 Procedura odbiorowa instalacji

Odbiór końcowy od wykonawcy przeprowadza przedstawiciel zamawiającego (inwestora). Może on w tym celu powołać komisję odbiorczą. Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny zostać udokumentowane. W celu odbioru instalacji fotowoltaicznej, wykonawca powinien dokonać pomiarów instalacji fotowoltaicznej. Protokoły pomiarowe z wykonanych pomiarów należy przygotować i dostarczyć dla Inwestora łącznie z dokumentacją powykonawczą

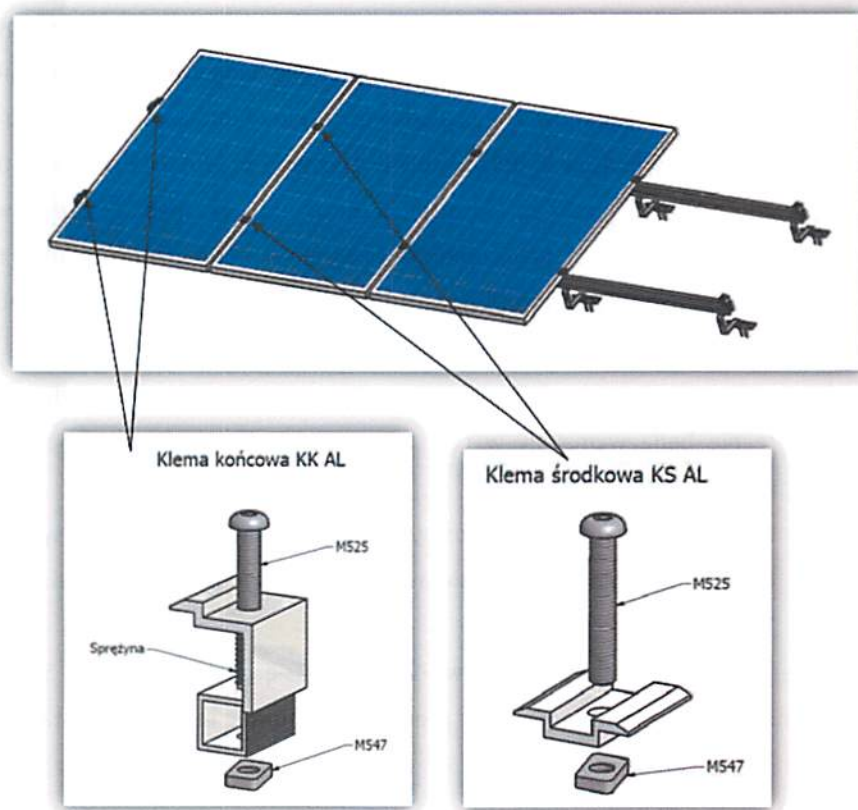
4.1 Wymagane protokoły pomiarowe

Zaleca się aby Wykonawca przedstawił następujące protokoły

- Badania rezystancji izolacji kabli zasilających AC (według normy PN-HD 60364-6:2008 lub równoważnej);
- Badania rezystancji uziemienia (według normy PN-EN 62305-3 lub równoważnej);



Rys. 4 – Przykładowy sposób wykonania i montażu na konstrukcjach naziemnych



Rys. 5 – Przykładowy sposób wykonania i montażu na konstrukcjach dachowych

UWAGI KOŃCOWE

- Całość robót instalacyjno - montażowych wykonać zgodnie z Polskimi Normami i Przepisami
- Całość prac wykonać ze szczególnym uwzględnieniem wymagań BHP
- Stosować materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie
- Zmiany należy uzgodnić z autorem opracowania
- Prace w pobliżu i na częściach czynnych urządzeń elektroenergetycznych wykonywać po wyłączeniu zasilania, uziemieniu i dopuszczeniu do pracy pod nadzorem upoważnionych pracowników Wykonawcy.
- Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji wykonawca obowiązany jest dostarczyć inwestorowi dokumentację powykonawczą, w tym:
 - dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami,
 - protokół badań rezystancji izolacji,
 - protokół badań skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - certyfikaty lub deklaracje zgodności wydane dla wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych.

3.6 Opis konstrukcji wsporczej

Planuje się wykorzystanie fabrycznej konstrukcji wsporczej przeznaczonej do mocowania modułów fotowoltaicznych na dachu budynku. Panele fotowoltaiczne będą umieszczone równolegle z poszyciem dachu obiektu. Konstrukcję stanowić będą aluminiowe szyny zamocowane do dachu budynku.

Szyny należy ułożyć i zamontować dokładnie z wytycznymi producenta oraz z instrukcją montażową dostarczoną do danego zestawu fotowoltaicznego. W przypadku zastosowania elementów dodatkowych, nie dostarczonych przez producenta w celu zamontowania modułów należy przedstawić atest i świadectwo zgodności z obowiązującymi normami wydane przez odpowiednią jednostkę lub osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia.

Konstrukcja powinna być wykonana w pełnym przekroju z materiałów niekorodujących np. aluminium. Konstrukcje te nie będą wymagały w celu zabezpieczenia przed korozją nanoszenia i nakładania dodatkowych warstw ochronnych.

Wykonawca będzie zobowiązany do zastosowania odpowiedniej konstrukcji (systemu montażowego) do danego obiektu zgodnie z protokołem uzgodnień wykonywanym podczas wizyty na danej lokalizacji.

Przykładowe schematy montażu modułów PV znajdują się na rysunkach 4 i 5. Szczegółowy sposób zamontowania zostanie dostarczony przez producenta w formie instrukcji montażowej do danego typu zestawu PV.

- Slot na kartę SIM, microSIM lub nanoSIM;
- Brak blokady sim-lock;
- Złącze LAN;
- Częstotliwości pracy:
 - LTE - 800/1800/2600 MHz;
 - 3G - 900/2100 MHz;
 - 2G – 850/900/1800/1900 MHz.

Dopuszczalny jest również każdy inny system umożliwiający i spełniający opisane zasady oraz wytyczne związane z monitoringiem instalacji PV.

3 Obliczenia techniczne

3.1 Bilans mocy elektrowni fotowoltaicznej

Inwerter AC/DC

Moc pojedynczego inwertera: 3 kW

Moc pojedynczego modułu: 280 W

Ilość inwerterów 3kW – 1 szt.

Ilość paneli: 12 szt.

Moc zainstalowana po stronie AC: 3 kW

Moc zainstalowana po stronie DC: 12 x 280 Wp = 3,36 kWp

3.2 Potrzeby własne

Zużycie energii na potrzeby własne inwertera ~ 9 kWh/rok

3.3 Obliczenia instalacji

Obliczenia techniczne dotyczą sprawdzenia doboru przewodów, kabli i zabezpieczeń. Przeprowadzono następujące obliczenia:

- prąd obliczeniowy szczytowy obwodu
- sprawdzenie obciążalności kabli i dobór zabezpieczeń
- prąd zwarcia 1 -fazowego i sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (samoczynne wyłączenie)
- sprawdzenie dopuszczalnych spadków napięcia Obliczenia potwierdzają prawidłowy dobór kabli

3.4 Wyniki obliczeń

- Prądy szczytowe obwodów nie przekraczają wartości znamionowych zabezpieczeń i obciążalności długotrwałej przewodów. Wielkości zabezpieczeń zapewniają prawidłową ochronę przewodów.
- Przekroje przewodów są większe od minimalnych wymaganych z punktu obciążalności zwarciowej.
- Samoczynne wyłączenie zasilania dla rozdzielnic i odbiorników jest spełnione przy dobranych zabezpieczeniach i obliczonej impedancji pętli zwarcia Z_s .

3.5 Prąd obliczeniowy szczytowy obwodu

Maksymalny prąd roboczy obliczono przy wsp. mocy 0,95. Moc przyłączeniowa dostarczana łącznie $P_{sd}=2kW$, $I_b=9,15A$.

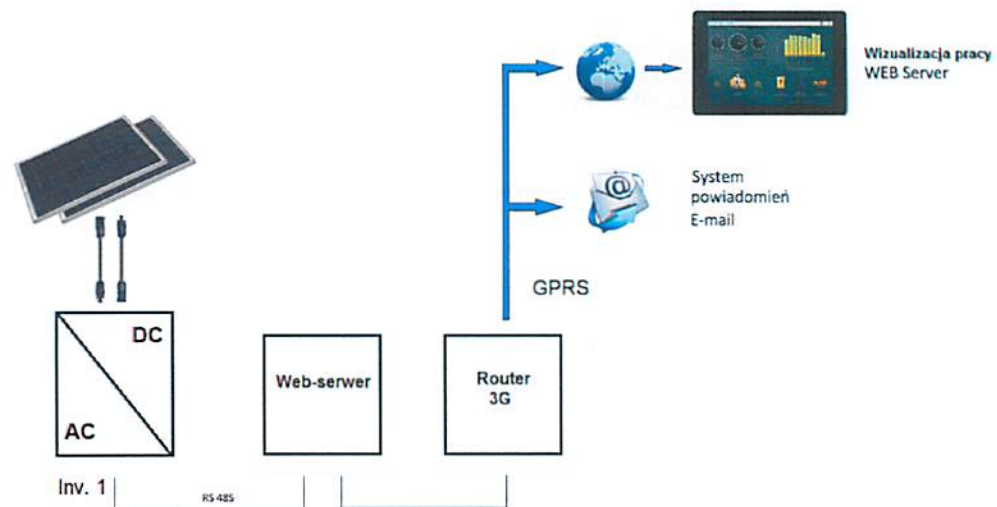
danych itp.. Magistralę komunikacyjną należy wykonać kablem ekranowanym FTP (4x2x0,5 kat. 5e). Należy do niej podłączyć inwerter oraz Web-serwer lub zastosować inwerter z wbudowanym rozwiązaniem. Serwer ten ma zadanie zapisywać dane z inwerterów, jednocześnie służyć jako lokalne połączenie do sieci Ethernet. Poprawne działanie urządzenia wymaga połączenia do sieci Internetowej lub innego rozwiązania umożliwiającego prowadzenie monitoringu, statystyk.

2.13.2 Rejestracja i przesyłanie danych

Gromadzenie danych odbywać się będzie w pamięci serwera. Połączenie do sieci Ethernet pozwoli na transmisję danych w celu ich gromadzenia i analizy. Za pomocą web-serwera możliwe jest również zawiadomianie o błędach zaistniałych w systemie na wcześniej zdefiniowany adres mailowy. Monitorowanie systemu fotowoltaicznego ma zadanie ułatwić serwisowanie systemu i przyspieszyć reakcje na błędy w systemie.

2.13.3 Serwer monitoringu PV

Planowany serwer monitoringu pozwala na połączenie do falowników o łącznej maks. mocy 4kWp. Posiada jedno wejście interfejsu RS485/422 oraz wejście S0 (umożliwiające podłączenie licznika energii elektrycznej). Schemat podłączenia instalacji do systemu monitoringu obrazuje **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**rys. 3. Monitoring pracy instalacji będzie odbywał się z poziomu portalu internetowego, gdzie jednostka serwisująca instalacje będzie miała podgląd na pracę systemu.



Rys. 3 – Przykładowy schemat monitoringu systemu PV

2.13.4 Punkt dostępu

W celu poprawnego funkcjonowania pracy systemu monitorującego, wymagane jest przyłączenie instalacji do sieci Internetowej. W tym celu instalacja zostanie wyposażona w router obsługujący sieć mobilną. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia karty SIM umożliwiającej dostęp do Internetu na okres 5 lat od daty podpisania protokołu odbiorowego instalacji.

Parametry techniczne urządzenia:

w oparciu o ograniczniki przepięć oraz skutecznie uziemione połączenia wyrównawcze. W rozdzielnicy głównej RG jest zainstalowany ogranicznik typu I+II (klasa B+C).

Konstrukcję wsporczą modułów fotowoltaicznych należy ze sobą połączyć. Połączenie wyrównawcze należy wykonać przewodem LgY16 i połączyć z uziomem.

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

W szczególności należy uziemić:

- ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze;
- obudowę inwertera.

Sposób uziemienia ogniw i inwerterów przedstawiono na schemacie E.4.

W budynku będzie zlokalizowana Główna Szyna Uziemiająca (poza opracowaniem projektu instalacji PV). Należy połączyć kabel ochronny PE do inwertera i ramy modułów do Głównej Szyny Uziemiającej.

W ten sposób zapewnione zostanie wyrównanie potencjałów i ochrona przed porażeniem prądem.

2.11 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa nn realizowana jest na podstawie wymagania normy N SEP-E-001 – „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa” lub równoważnej.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym powinna być zapewniona przez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolację roboczą (izolowanie części czynnych),
- uziemienie ochronne (wykonanie wspólnego uziomu dla urządzeń oraz części przewodzących dostępnych (0,4 kV),
- szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-C-S (według normy PN-HD 60364-4-41 lub równoważnej) lub TN-S w zależności od istniejącego układu na obiekcie w którym zlokalizowana będzie instalacja fotowoltaiczna
- stosowanie ochrony uzupełniającej.

2.12 Ochrona przeciwprzepięciowa

Należy zastosować skoordynowaną ochronę przeciwprzepięciową. Planuje się instalację ograniczników typu I i II po stronie stałoprądowej oraz zmiennoprądowej w rozdzielnicach AC oraz DC. W miejscu wejścia kabli z inwerterów PV do budynku zamontować ograniczniki typu I i II. Inwertery i ogniwa fotowoltaiczne ochronić warystorami dedykowanymi do instalacji PV na napięcie do 1000VDC montowanymi w rozdzielnicy DC lub w inwerterze. Sposób montażu rozdzielnic AC i DC przedstawiono na schematach E.2 i E.3 dołączonych do projektu.

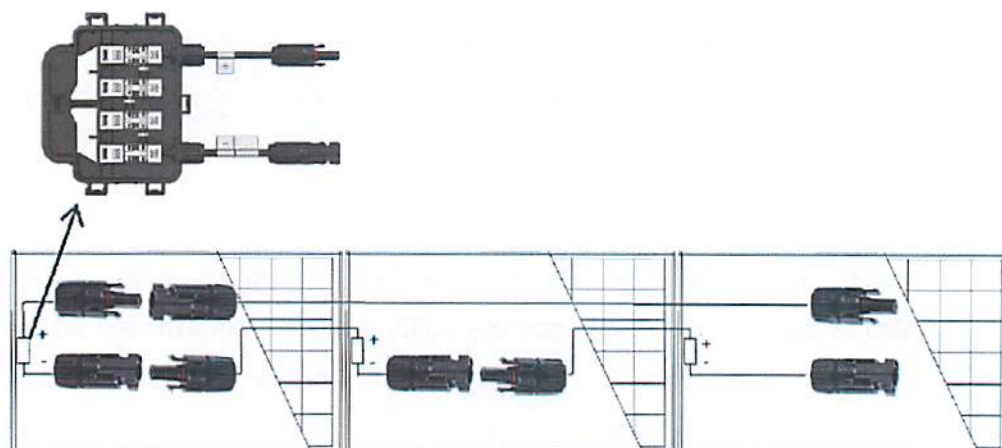
2.13 System monitorowania instalacji

2.13.1 Transmisja danych z inwerterów

W celu monitorowania pracy inwertera i ilości wytwarzanej energii elektrycznej, inwerter wyposażony zostanie w moduł komunikacyjny RS485 lub równoważny. Dopuszcza się również rozwiązanie w którym inwerter ma wbudowany lub zintegrowany system monitoringu, przesył

2.9.1 Okablowanie DC inwerterów

Okablowanie pomiędzy modułami fotowoltaicznymi, a inwerterem wykonane zostanie przewodem solarnym zewnętrznym odpornym na promieniowanie UV o przekroju min. 4 mm². Okablowanie DC będzie podwieszane na konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych, biegnącą pod każdym z modułów. Okablowanie DC inwertera podzielone powinno być na pasma zgodnie z zaleceniami producenta inwerterów. Wpięcia będą poprzez złączki MC4 lub równoważne. Przykładowy sposób połączeń modułów przedstawia rysunek nr. 2. Wymaga się aby instalacja DC wyposażona była w ogranicznik przepięć Typu 1+2.



Rys. 2 – Ideowy schemat połączeń modułów w pasma

2.9.2 Okablowanie AC inwerterów

Do budowy instalacji elektrycznej stosuje się następujące materiały podstawowe:

- kable elektroenergetyczne aluminiowe typu YAKY z izolacją na 1000 V
- przewody jednożyłowe miedziane typu DY, LgY z izolacją na 750 V
- osprzęt elektryczny p/t i n/t – łączniki, przyciski, gniazda o prądzie roboczym 16A

Okablowanie zmiennoprądowe (AC) zasilające inwerter zakłada się, że zostanie wykonane kablami YKYżo 3x4mm².

Kable nN powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 lub równoważnej. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, pięćżyłowych w izolacji polwinitowej lub równoważnej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku samoczynnego wyłączenia zasilania. Należy dobrać okablowanie, tak aby straty na kablach nie przekraczały 1%

2.10 Instalacja uziemiająca

Jako uziemienie należy wykorzystać istniejący uziom w obiekcie np. fundamentowy lub otokowy (typu B) lub wykonać dodatkowy uziom szpilkowy (typu A). Rezystancja uziomu powinna wynosić $R < 10\Omega$. Ochronę urządzeń elektrycznych i elektronicznych przed skutkami przepięć spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi zaprojektowano jako dwustopniową

- zakres napięć MPP; 260 V – 500 V
- maksymalna moc znamionowa przy 230 V, 50 Hz; 3680 W
- maksymalna moc pozorna AC; 3680 VA

Energia elektryczna wytworzona w ogniwach zamieniona zostanie w inwerterze z napięcia stałego DC na napięcie przemiennie 1-fazowe 230V AC. Inwerter w chwili wykrycia napięcia po stronie stałonapięciowej DC synchronizuje się z siecią 1-fazową 230V i zaczyna dostawę energii do sieci. W chwili zaniku napięcia po stronie pierwotnej lub po stronie wtórnej inwerter wyłączy się automatycznie. Powrót napięć na inwerterze spowoduje proces synchronizacji z siecią i wznowienie dostaw energii do sieci. Inwerter zapewnia bezpieczną obsługę poprzez zabezpieczenie przed pracą wyspową. Zastosowany inwerter powinien posiadać minimum jeden kontroler MPPT. Kontroler ten pozwala na zoptymalizowanie pracy zespołu modułów PV poprzez zmniejszenie wpływu lokalnych zacienień.

W przypadku zaniku zasilania sieciowego inwerter przechodzi w tryb uśpienia (ang. „Stand-By”), oczekując na powrót napięcia sieciowego. Inwerter pracuje na zasadzie monitorowania zmian częstotliwości sieci. Polega to na tym że w prawidłowo działającej sieci inwerter nie ma możliwości zmienić częstotliwości. Inwerter cyklicznie „podejmuje próby” zmian częstotliwości. Jeżeli się to uda, inwerter natychmiast przestaje oddawać energię do sieci i odłącza się od niej. Zgodnie z ogólnymi wytycznymi operatora sieci OSD dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej zabudowane w inwerterze zabezpieczenia należy nastawić na następujące wartości:

- 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: $f=51,0\text{ Hz}$, $t=100\text{ ms}$;
- zabezpieczenie od pracy wyspowej: $t=100\text{ ms}$;
- ponowne przyłączenie do sieci po awaryjnym wyłączeniu: $t=180\text{ s}$.

2.9 Charakterystyka instalacji elektrycznej

Instalacja elektryczna, zawierająca okablowanie i osprzęt elektryczny zapewniający bezpieczeństwo obsługi elektrowni będzie podzielona na dwie główne sekcje. Sekcja prądu stałego i sekcja prądu przemiennego, odgraniczone inwerterem.

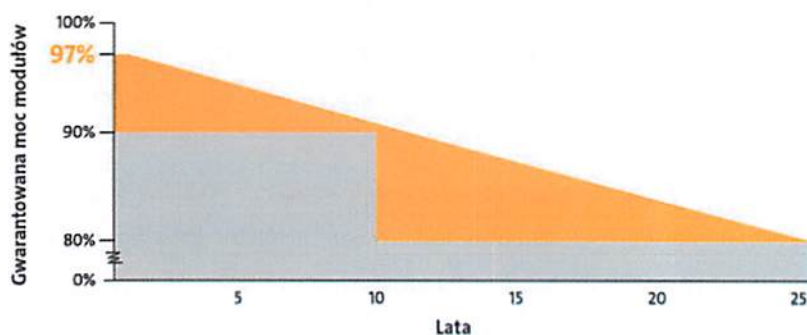
Sekcja prądu stałego będzie budowana w oparciu o kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, odporne na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV oraz rozdzielnice z zabezpieczeniami, ogranicznikami przepięć prądu stałego.

Sekcja prądu przemiennego budowana będzie, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. W skład sekcji wejdą kable energetyczne układane na powietrzu w korytach elektroinstalacyjnych oraz rozdzielnice z zabezpieczeniami nadmiarowo prądowymi, ogranicznikami przepięć prądu przemiennego (AC).

W budynku inwestora umiejscowiona jest rozdzielnica główna (RG).

- liniowa gwarancja mocy producenta powinna zawierać minimum 90% mocy znamionowej po 12 latach pracy i minimum 80% mocy znamionowej po 25 latach pracy (rys. 1);
- wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu minimum 5400 Pa;
- wytrzymałość mechaniczna na parcie i ssanie wiatru minimum 5400 Pa;
- wolne od efektu PID;

Moduły fotowoltaiczne muszą być zabezpieczone przed działaniem szkodliwego wpływu czynników zewnętrznych.



Rys. 1 – Przykład linearyzacji charakterystyki degradacji mocy modułów

2.8 Inwerter fotowoltaiczny



Energia elektryczna w modułach fotowoltaicznych ma formę prądu stałego i może być wykorzystywana do zasilania urządzeń elektrycznych pod warunkiem zastosowania urządzeń do konwersji prądu stałego na prąd przemienny zwany inwerterem (falownikiem). Planuje się montaż inwertera o mocy 3 kW AC zapewniającej bezpieczeństwo zautomatyzowanej pracy w czasie procesu przetwarzania energii oraz monitoring tego procesu i działania urządzeń. Podczas montażu urządzenia wymagane jest pozostawienie odstępów wentylacyjnych zgodnie z zaleceniami producenta,

oznacza to że nie należy montować inwertera w zabudowanych szafkach, wnękach w ścianie bez zachowania odpowiednich odstępów co precyzują producenci urządzeń. Moduły zostaną podłączone do inwertera przewodem solarnym w wykonaniu zewnętrznym odpornym na promieniowanie UV i wtykami MC-4 lub równoważnymi.

Podstawowe wymogi które musi spełnić zastosowany inwerter:

- zintegrowane złącze WLAN, oraz funkcja Webconnect
- sprawność maksymalna; 97 %
- sprawność europejska; 96,3 %
- rozłącznik; po stronie DC
- zakres temperatur pracy; -40°C do +60°C
- stopień ochrony wg. IEC 60529; IP65
- klasa klimatyczna wg. IEC 60721-3-4; 4K4H
- maksymalna moc DC; 3880 W

posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub z normami równoważnymi, wydanymi przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą.

2.6 Elementy składowe systemu

Na elementy składowe instalacji fotowoltaicznej składają się:

- zestaw modułów fotowoltaicznych wraz z konstrukcją wsporczą;
- instalacja elektryczna wraz z automatyką zapewniającą dostosowanie parametrów; produkowanej energii do wymogów pracy z siecią PGE Dystrybucja S.A;
- instalacja wraz z zabezpieczeniami;
- system monitoringu instalacji PV.

System będzie składał się z 12 modułów

2.7 Moduły fotowoltaiczne



Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne są urządzeniami dokonującymi konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Planowana jest elektrownia składająca się z zestawu 12 paneli o mocy 280W każdy. Łączna moc paneli wynosi minimum 3,36 kWp. Panele muszą być o mocy nominalnej pojedynczego modułu nie mniej niż 280Wp. Szkło frontowe modułu, hartowane z powłoką antyrefleksyjną. Dopuszczalne obciążenie powierzchni modułu musi zapewniać jego wytrzymałość na podmuchy wiatru, śnieg, grad i inne występujące w tym rejonie zjawiska atmosferyczne. Każdy moduł musi posiadać świadectwo testów fabrycznych, potwierdzenie przeprowadzenia flash-testu oraz potwierdzenie spełnienia aktualnych norm

w szczególności IEC 61215 lub równoważną, IEC 61730-1 lub równoważną, IEC 61730-2 lub równoważną. Moduł PV powinien posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą PN-EN 61215 lub równoważną, PN-EN 61646 lub równoważną, wydanymi przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą. Każdy moduł musi mieć pozytywną tolerancję mocy wyrażoną w W (-0 + 5 W). Do produkcji modułów zastosowane muszą być ogniwa klasy A, fabrycznie nowe. Wymaga się aby producent modułów kontrolował jakość całego procesu produkcyjnego. Komponenty takie jak płytki krzemowe, ogniwa fotowoltaiczne oraz całe moduły powinny pochodzić od jednego producenta. Moduły muszą być odporne na NH₃ zgodnie z normą IEC 62716:2013 lub równoważną. Moduły muszą być przystosowane do pracy w temperaturze od -40°C do + 80° C.

Podstawowe parametry modułu w warunkach standardowych STC

(AM 1,5; 1000 W/m²; 25° C):

- moc minimalna modułu 280 Wp;
- wyłącznie dodatnia tolerancja mocy;
- sprawność modułu nie mniej niż 17,4%;
- tolerancja mocy -0/+5 W;
- współczynnik wypełnienia minimum 0,797;
- współczynnik temperaturowy mocy maksymalnie -0,44%/K;
- pokrycie modułu ze szkła hartowanego o grubości minimum 3,2 mm;

2. Opis techniczny

2.1 Podstawa opracowania

- umowa z Inwestorem
- obowiązujące normy i przepisy
- ogólne warunki związane z dofinansowaniem

2.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 3,36 kWp.

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- Linie kablowe NN – wewnętrzne linie zasilające;
- Konstrukcje wsporcze;
- Moduły fotowoltaiczne;
- Inwertery DC/AC;
- Ochrona przeciwporażeniowa;
- Ochrona przeciwprzebieciowa;
- System monitoringu instalacji PV.

2.3 Lokalizacja inwestycji i opis obiektu

Przedmiotowa instalacja zostanie zamontowana na dachu budynku mieszkalnego, gdzie zostanie zainstalowanych 12 sztuk paneli od strony południowej.

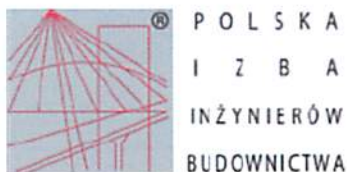
Budynek posiada dach dwuspadowy, pokryty blachą, kąt nachylenia dachu w miejscu montażu paneli fotowoltaicznych wynosi 30°

2.4 Charakterystyka układu

- napięcie przyłączeniowe 230V;
- napięcie znamionowe instalacji 230V;
- moc minimalna przyłączeniowa oddawana: (generowana) 3 kW;
- moc elektrowni fotowoltaicznej DC: 3,36 kWp;
- średnia roczna produkcja energii: 2167 kWh;
- układ sieciowy TN-C-S lub TN-S – wg. obowiązujących wymogów i norm europejskich;
- dodatkowy system ochrony od porażen elektrycznych – samoczynne wyłączenie;
- przyłączenie do sieci PGE Dystrybucja S.A

2.5 Opis przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie ma na celu budowę instalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym umożliwiającym produkcję energii elektrycznej za pomocą modułów fotowoltaicznych – urządzeń dokonujących konwersję promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Panele fotowoltaiczne będą mocowane na dedykowanych konstrukcjach wsporczych zapewniających bezpieczne użytkowanie i obsługę elektrowni. Energia elektryczna z paneli fotowoltaicznych przekazywana będzie wydzielonymi obwodami DC do inwerterów. W inwerterach tych energia będzie przekształcana na napięcie 230V o częstotliwości 50Hz i przekazywana kablem elektroenergetycznym NN poprzez rozdzielnicę główną budynku do sieci wewnętrznej. Produkcja energii elektrycznej w elektrowni ma na celu zużycie energii na miejscu oraz dalszej odsprzedaży nadwyżek wyprodukowanej energii. Znamionowa moc instalacji powinna być określona pomiarami w Standardowych Warunkach Pomiaru. Moduły PV powinny



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-V1E-RG1-P22 *

Pan Marek Pomorski o numerze ewidencyjnym SLK/IE/9223/15
adres zamieszkania ul. Sportowa 72/74 m.22, 42-229 Częstochowa
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-07-05 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej 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.

1. Uprawnienia projektanta



Katowice, dnia 22 czerwca 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Marek Pomorski

mgr inż. elektrotechniki

ur. dnia 05 maja 1966 w Częstochowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/6014/PWBE/15

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń

elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra oraz instalacjami budowlanymi zasilania w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne,
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytworzenia tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzenia projektów zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności.

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej StOIiB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

- Otrzymują:
1. Pan Marek Pomorski
Sportowa 72/74 m. 22
42-229 Częstochowa
Okręgowa Rada Izby
Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
a/a.
 - 2.
 - 3.
 - 4.



Skład orzekający OKK

mgr inż. Piotr Szatkowski

2. inż. Hiedonim Spiszewski

3. mgr inż. Zbigniew Dziężewicz

**PROJEKT BUDOWLANY, PROJEKT WYKONAWCZY
INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
o mocy 2,24 kWp**

Tytuł opracowania: „Słoneczna alternatywa dla Radzyna Podlaskiego.”

Inwestor: Miasto Radzyń Podlaski
ul. Warszawska 32
21-300 Radzyń Podlaski
51°46'N, 22°37'E

Lokalizacja: Budynek mieszkalny
21-300 Radzyń Podlaski

Oświadczenie

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2016r. poz. 290) niniejsza dokumentacja techniczna jest kompletna i sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Branża: Elektryczna

Wykonawca: AdMat-Eko Martyna Piecuch
Ul. Prusa 36
42-256 Olsztyn

Projektant branża elektryczna: mgr inż. Marek Pomorski
SLK/6014/PWBE/15

mgr inż. Marek Pomorski
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. SLK/6014/PWBE/15

Opracowanie: Adrian Piecuch

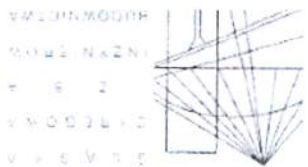
Kwiecień 2016

Zawartość opracowania

1. Uprawnienia projektanta	str. 6
2. Opis techniczny	str. 6
2.1 Podstawa opracowania	str. 6
2.2 Przedmiot opracowania	str. 6
2.3 Lokalizacja inwestycji i opis obiektu	str. 6
2.4 Charakterystyka układu	str. 6
2.5 Opis przedsięwzięcia	str. 6
2.6 Elementy składowe systemu	str. 7
2.7 Moduły fotowoltaiczne	str. 7
2.8 Inwerter fotowoltaiczny	str. 8
2.9 Charakterystyka instalacji elektrycznej	str. 9
2.9.1 Okablowanie DC inwerterów	str. 9
2.9.2 Okablowanie AC inwerterów	str. 10
2.10 Instalacja uziemiająca	str. 10
2.11 Ochrona przeciwporażeniowa	str. 11
2.12 Ochrona przeciwprzepięciowa	str. 11
2.13 System monitorowania instalacji	str. 11
2.13.1 Transmisja danych z falowników	str. 11
2.13.2 Rejestracja i przesyłanie danych	str. 12
2.13.3 Serwer monitoringu PV	str. 12
2.13.4 Punkt dostępu	str. 12
3. Obliczenia techniczne	str. 13
3.1 Bilans mocy elektrowni fotowoltaicznej	str. 13
3.2 Potrzeby własne	str. 13
3.3 Obliczenia instalacji	str. 13
3.4 Wyniki obliczeń	str. 13
3.5 Prąd obliczeniowy szczytowy obwodu	str. 13
3.6 Opis konstrukcji wsporczej	str. 14
4. Procedura odbiorowa instalacji	str. 16
4.1 Wymagane protokoły odbiorowe	str. 16
4.2 Rezystencja izolacji przewodów DC	str. 17
4.3 Wykonanie badań modułów fotowoltaicznych	str. 17
5. Informacja związane z bezpieczeństwem i ochroną zdrowia	str. 18
5.1 Podstawa prawna	str. 18
5.2 Zakres robót	str. 18
5.3 Istniejące obiekty budowlane	str. 18
5.4 Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	str. 19

5.5 Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych	str. 19
5.6 Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych	str. 19
5.7 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych	str. 19
5.8 Wpływ na środowisko	str. 19
6. Bezpieczeństwo eksploatacji	str. 19
6.1 Zastosowane znaki ostrzeżeń	str. 20
6.2 Ogólne zasady bezpieczeństwa	str. 20
6.3 Przez przystąpieniem do czynności serwisowych	str. 20
6.4 Środki ostrożności	str. 21
6.5 Niebezpieczeństwo utraty życia	str. 21
6.6 Moduły fotowoltaiczne	str. 21
6.7 Konserwacja	str. 23
7. Literatura	str. 23
7.1 Normy	str. 23
7.2 Rozporządzenia i ustawy	str. 24
8. Załączniki	
8.1 Schemat elektryczny instalacji PV – E.1	
8.2 Schemat rozdzielnic RAC – E.2	
8.3 Schemat rozdzielnic RDC – E.3	
8.4 Schemat ideowy instalacji uziemiającej – E.4	
8.5 Rzut lokalizacji instalacji fotowoltaicznej – E.5	
9. Spis rysunków	
Rys. 1 – Przykład linearyzacji charakterystyki degradacji mocy modułów	
Rys. 2 – Ideowy schemat połączeń modułów w pasma	
Rys. 3 – Przykładowy schemat monitoringu systemu PV	
Rys. 4 – Przykładowy sposób wykonania i montażu na konstrukcjach naziemnych	
Rys. 5 – Przykładowy sposób wykonania i montażu na konstrukcjach dachowych	
Rys. 6 – Ideowy schemat konstrukcji wsporczej	

1. Uprawnienia projektanta



SLK/OKK/7131/7132/6014/PWBE/15

Katowice, dnia 22 czerwca 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4 art. 13, art. 14 ust. 1 pkt 4a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnego funkcji technicznych budowlane (Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnego funkcji technicznych budowlane (Dz.U. z 2014 r. poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 16 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budowlanych oraz urbanistów (Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Marek Pomorski

mgr inż. elektrycznik
 ul. dnia 05 maja 1986 w Częstochowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/6014/PWBE/15
 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń

Zakres uprawnień

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak sieci elektryczne i elektroenergetyczne, w tym: budowlane, instalacje, urzadzanie elektryczne i elektroenergetyczne, w tym: kolektory, transformatory, tablicy rozdzielcze, instalacje i urządzenia techniczne; zasieki w tym: kolektory, doprowadzenie transformatorów, sieci trakcyjne i sieci trakcyjne niskonapięciowe oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów
- sprawozdanie projektów budowlanych i sprawozdanie nadzoru autorskiego
- kierowanie wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytworzenia tych elementów
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego
- sprawowanie kontroli technicznej, utrzymywania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

Na podstawie §10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzenia projektów zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie użytkowej specjalności

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego, pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesów budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej, wydane niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej, Biuro Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowy Komisji Kwalifikacyjnej §10iB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej ogłoszenia

Otrzymują

- 1 Pan Marek Pomorski
 Sportowa 72/74 m. 22
 42-229 Częstochowa
- 2 Okręgowa Rada Izby
 Główny Inspektor
 Nadzoru Budowlanego
- 3
- 4



Skład orzekający OKK
 mgr inż. Piotr Szatkowski
 2
 inż. Hieronim Szpakowski
 3
 mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub z normami równoważnymi, wydanymi przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą.

2.6 Elementy składowe systemu

Na elementy składowe instalacji fotowoltaicznej składają się:

- zestaw modułów fotowoltaicznych wraz z konstrukcją wsporczą;
- instalacja elektryczna wraz z automatyką zapewniającą dostosowanie parametrów; produkowanej energii do wymogów pracy z siecią PGE Dystrybucja S.A;
- instalacja wraz z zabezpieczeniami;
- system monitoringu instalacji PV.

System będzie składał się z 8 modułów

2.7 Moduły fotowoltaiczne



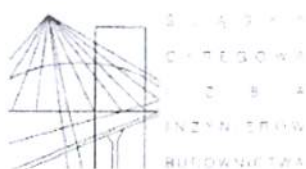
Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne są urządzeniami dokonującymi konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Planowana jest elektrownia składająca się z zestawu 8 paneli o mocy 280W każdy. Łączna moc paneli wynosi minimum 2,24 kWp. Panele muszą być o mocy nominalnej pojedynczego modułu nie mniej niż 280Wp. Szkło frontowe modułu, hartowane z powłoką antyrefleksyjną. Dopuszczalne obciążenie powierzchni modułu musi zapewniać jego wytrzymałość na podmuchy wiatru, śnieg, grad i inne występujące w tym rejonie zjawiska atmosferyczne. Każdy moduł musi posiadać świadectwo testów fabrycznych, potwierdzenie przeprowadzenia flash-testu oraz potwierdzenie spełnienia aktualnych norm w szczególności IEC 61215 lub równoważną, IEC 61730-1 lub równoważną, IEC 61730-2 lub równoważną. Moduł PV powinien posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą PN-EN 61215 lub równoważną, PN-EN 61646 lub równoważną, wydanymi przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą. Każdy moduł musi mieć pozytywną tolerancję mocy wyrażoną w W (-0 + 5 W). Do produkcji modułów zastosowane muszą być ogniwa klasy A, fabrycznie nowe. Wymaga się aby producent modułów kontrolował jakość całego procesu produkcyjnego. Komponenty takie jak płytki krzemowe, ogniwa fotowoltaiczne oraz całe moduły powinny pochodzić od jednego producenta. Moduły muszą być odporne na NH3 zgodnie z normą IEC 62716:2013 lub równoważną. Moduły muszą być przystosowane do pracy w temperaturze od -40°C do + 80° C.

Podstawowe parametry modułu w warunkach standardowych STC

(AM 1,5; 1000 W/m²; 25° C):

- moc minimalna modułu 280 Wp;
- wyłącznie dodatnia tolerancja mocy;
- sprawność modułu nie mniej niż 17,4%;
- tolerancja mocy -0/+5 W;
- współczynnik wypełnienia minimum 0,797;
- współczynnik temperaturowy mocy maksymalnie -0,44%/K;
- pokrycie modułu ze szkła hartowanego o grubości minimum 3,2 mm;

1. Uprawnienia projektanta



SLK/OKK/7131/7132/6014/15

Katowice, dnia 22 czerwca 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r. poz. 1278) oraz na podstawie art. 74 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienie budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Marek Pomorski

mgr inż. elektrotechniki
ur. dnia 05 maja 1986 w Częstochowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/6014/PWBE/15
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń

Zakres uprawnień

- projektowanie obiektu budowlanego - kierowanie robotami budowlanymi związanym z obiektem budowlanym, takim jak: sieć instalacje urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym: kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieć trakcyjne metra wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania w tym kolejowej, trolejbusowej, tramwajowej, sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

Na podstawie §10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego - pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚOIGB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia

Otrzymują

1. Pan Marek Pomorski
Sportowa 72/74 m. 22
42-229 Częstochowa
Okręgowa Rada Izby
2. Główny Inspektor
3. Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Skład orzekający OKK

1. mgr inż. Piotr Szatkowski
2. inż. Hieronim Sprziewski
3. mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-VIE-RG1-P22 *

Pan Marek Pomorski o numerze ewidencyjnym SLK/IE/9223/15
adres zamieszkania ul. Sportowa 72/74 m.22, 42-229 Częstochowa
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-07-05 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej 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.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

2. Opis techniczny

2.1 Podstawa opracowania

- umowa z Inwestorem
- obowiązujące normy i przepisy
- ogólne warunki związane z dofinansowaniem

2.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 2,24 kWp.

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- Linie kablowe NN – wewnętrzne linie zasilające;
- Konstrukcje wsporcze;
- Moduły fotowoltaiczne;
- Inwertery DC/AC;
- Ochrona przeciwporażeniowa;
- Ochrona przeciwprzepięciowa;
- System monitoringu instalacji PV.

2.3 Lokalizacja inwestycji i opis obiektu

Przedmiotowa instalacja zostanie zamontowana na dachu budynku mieszkalnego, gdzie zostanie zainstalowanych 8 sztuk paneli od strony południowej.

Budynek posiada dach dwuspadowy, pokryty blachą, kąt nachylenia dachu w miejscu montażu paneli fotowoltaicznych wynosi 30 °

2.4 Charakterystyka układu

- napięcie przyłączeniowe 230V;
- napięcie znamionowe instalacji 230V;
- moc minimalna przyłączeniowa oddawana: (generowana) 2,5 kW;
- moc elektrowni fotowoltaicznej DC: 2,24 kWp;
- średnia roczna produkcja energii: 2167 kWh;
- układ sieciowy TN-C-S lub TN-S – wg. obowiązujących wymogów i norm europejskich;
- dodatkowy system ochrony od porażen elektrycznych – samoczynne wyłączenie;
- przyłączenie do sieci PGE Dystrybucja S.A

2.5 Opis przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie ma na celu budowę instalacji fotowoltaicznej w budynku mieszkalnym umożliwiającym produkcję energii elektrycznej za pomocą modułów fotowoltaicznych – urządzeń dokonujących konwersję promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Panele fotowoltaiczne będą mocowane na dedykowanych konstrukcjach wsporczych zapewniających bezpieczne użytkowanie i obsługę elektrowni. Energia elektryczna z paneli fotowoltaicznych przekazywana będzie wydzielonymi obwodami DC do inwerterów. W inwerterach tych energia będzie przekształcana na napięcie 230V o częstotliwości 50Hz i przekazywana kablem elektroenergetycznym NN poprzez rozdzielnicę główną budynku do sieci wewnętrznej. Produkcja energii elektrycznej w elektrowni ma na celu zużycie energii na miejscu oraz dalszej odsprzedaży nadwyżek wyprodukowanej energii. Znamionowa moc instalacji powinna być określona pomiarami w Standardowych Warunkach Pomiaru. Moduły PV powinny

posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub z normami równoważnymi, wydanymi przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą.

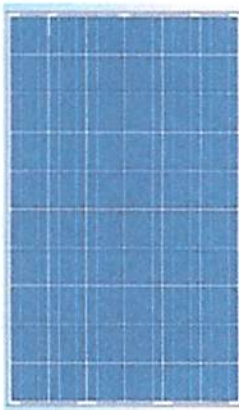
2.6 Elementy składowe systemu

Na elementy składowe instalacji fotowoltaicznej składają się:

- zestaw modułów fotowoltaicznych wraz z konstrukcją wsporczą;
- instalacja elektryczna wraz z automatyką zapewniającą dostosowanie parametrów; produkowanej energii do wymogów pracy z siecią PGE Dystrybucja S.A;
- instalacja wraz z zabezpieczeniami;
- system monitoringu instalacji PV.

System będzie składał się z 8 modułów

2.7 Moduły fotowoltaiczne



Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne są urządzeniami dokonującymi konwersji promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Planowana jest elektrownia składająca się z zestawu 8 paneli o mocy 280W każdy. Łączna moc paneli wynosi minimum 2,24 kWp. Panele muszą być o mocy nominalnej pojedynczego modułu nie mniej niż 280Wp. Szkło frontowe modułu, hartowane z powłoką antyrefleksyjną. Dopuszczalne obciążenie powierzchni modułu musi zapewniać jego wytrzymałość na podmuchy wiatru, śnieg, grad i inne występujące w tym rejonie zjawiska atmosferyczne. Każdy moduł musi posiadać świadectwo testów fabrycznych, potwierdzenie przeprowadzenia flash-testu oraz potwierdzenie spełnienia aktualnych norm w szczególności IEC 61215 lub równoważną, IEC 61730-1 lub równoważną, IEC 61730-2 lub równoważną. Moduł PV powinien posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą PN-EN 61215 lub równoważną, PN-EN 61646 lub równoważną, wydanymi przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą. Każdy moduł musi mieć pozytywną tolerancję mocy wyrażoną w W (-0 + 5 W). Do produkcji modułów zastosowane muszą być ogniwa klasy A, fabrycznie nowe. Wymaga się aby producent modułów kontrolował jakość całego procesu produkcyjnego. Komponenty takie jak płytki krzemowe, ogniwa fotowoltaiczne oraz całe moduły powinny pochodzić od jednego producenta. Moduły muszą być odporne na NH₃ zgodnie z normą IEC 62716:2013 lub równoważną. Moduły muszą być przystosowane do pracy w temperaturze od -40°C do + 80° C.

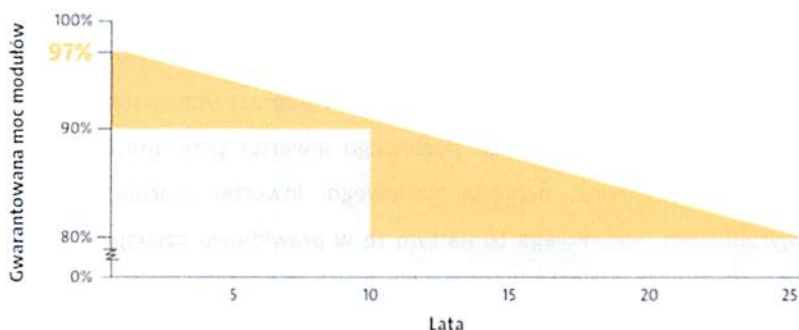
Podstawowe parametry modułu w warunkach standardowych STC

(AM 1,5; 1000 W/m²; 25° C):

- moc minimalna modułu 280 Wp;
- wyłącznie dodatnia tolerancja mocy;
- sprawność modułu nie mniej niż 17,4%;
- tolerancja mocy -0/+5 W;
- współczynnik wypełnienia minimum 0,797;
- współczynnik temperaturowy mocy maksymalnie -0,44%/K;
- pokrycie modułu ze szkła hartowanego o grubości minimum 3,2 mm;

- liniowa gwarancja mocy producenta powinna zawierać minimum 90% mocy znamionowej po 12 latach pracy i minimum 80% mocy znamionowej po 25 latach pracy (rys. 1);
- wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu minimum 5400 Pa;
- wytrzymałość mechaniczna na parcie i ssanie wiatru minimum 5400 Pa;
- wolne od efektu PID;

Moduły fotowoltaiczne muszą być zabezpieczone przed działaniem szkodliwego wpływu czynników zewnętrznych.



Rys. 1 – Przykład linearyzacji charakterystyki degradacji mocy modułów

2.8 Inwerter fotowoltaiczny



Energia elektryczna w modułach fotowoltaicznych ma formę prądu stałego i może być wykorzystywana do zasilania urządzeń elektrycznych pod warunkiem zastosowania urządzeń do konwersji prądu stałego na prąd przemienny zwany inwerterem (falownikiem). Planuje się montaż inwertera o mocy 2,5 kW AC zapewniającej bezpieczeństwo zautomatyzowanej pracy w czasie procesu przetwarzania energii oraz monitoring tego procesu i działania urządzeń. Podczas montażu urządzenia wymagane jest pozostawienie odstępów wentylacyjnych zgodnie z zaleceniami producenta, oznacza to że nie należy montować inwertera w zabudowanych szafkach, wnękach w ścianie bez zachowania odpowiednich odstępów co precyzują producenci urządzeń. Moduły zostaną podłączone do inwertera przewodem solarnym w wykonaniu zewnętrznym odpornym na promieniowanie UV i wtykami MC-4 lub równoważnymi.

Podstawowe wymagania które musi spełnić zastosowany inwerter:

- zintegrowane złącze WLAN, oraz funkcja Webconnect
- sprawność maksymalna; 97,2 %
- sprawność europejska; 96,7 %
- rozłącznik; po stronie DC
- zakres temperatur pracy; -40°C do +60°C
- stopień ochrony wg. IEC 60529; IP65
- klasa klimatyczna wg. IEC 60721-3-4; 4K4H
- maksymalna moc DC; 2650 W

- zakres napięć MPP; 260 V – 500 V
- maksymalna moc znamionowa przy 230 V, 50 Hz; 2500 W
- maksymalna moc pozorna AC; 2500 VA

Energia elektryczna wytworzona w ogniwach zamieniona zostanie w inwerterze z napięcia stałego DC na napięcie przemiennie 1-fazowe 230V AC. Inwerter w chwili wykrycia napięcia po stronie stałonapięciowej DC synchronizuje się z siecią 1-fazową 230V i zaczyna dostawę energii do sieci. W chwili zaniku napięcia po stronie pierwotnej lub po stronie wtórnej inwerter wyłączy się automatycznie. Powrót napięć na inwerterze spowoduje proces synchronizacji z siecią i wznowienie dostaw energii do sieci. Inwerter zapewnia bezpieczną obsługę poprzez zabezpieczenie przed pracą wyspową. Zastosowany inwerter powinien posiadać minimum jeden kontroler MPPT. Kontroler ten pozwala na zoptymalizowanie pracy zespołu modułów PV poprzez zmniejszenie wpływu lokalnych zacienień.

W przypadku zaniku zasilania sieciowego inwerter przechodzi w tryb uśpienia (ang. „Stand-By”), oczekując na powrót napięcia sieciowego. Inwerter pracuje na zasadzie monitorowania zmian częstotliwości sieci. Polega to na tym że w prawidłowo działającej sieci inwerter nie ma możliwości zmienić częstotliwości. Inwerter cyklicznie „podejmuje próby” zmian częstotliwości. Jeżeli się to uda, inwerter natychmiast przestaje oddawać energię do sieci i odłącza się od niej. Zgodnie z ogólnymi wytycznymi operatora sieci OSD dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej zabudowane w inwerterze zabezpieczenia należy nastawić na następujące wartości:

- 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: $f=51,0\text{ Hz}$, $t=100\text{ ms}$;
- zabezpieczenie od pracy wyspowej: $t=100\text{ ms}$;
- ponowne przyłączenie do sieci po awaryjnym wyłączeniu: $t=180\text{ s}$.

2.9 Charakterystyka instalacji elektrycznej

Instalacja elektryczna, zawierająca okablowanie i osprzęt elektryczny zapewniający bezpieczeństwo obsługi elektrowni będzie podzielona na dwie główne sekcje. Sekcja prądu stałego i sekcja prądu przemiennego, odgraniczone inwerterem.

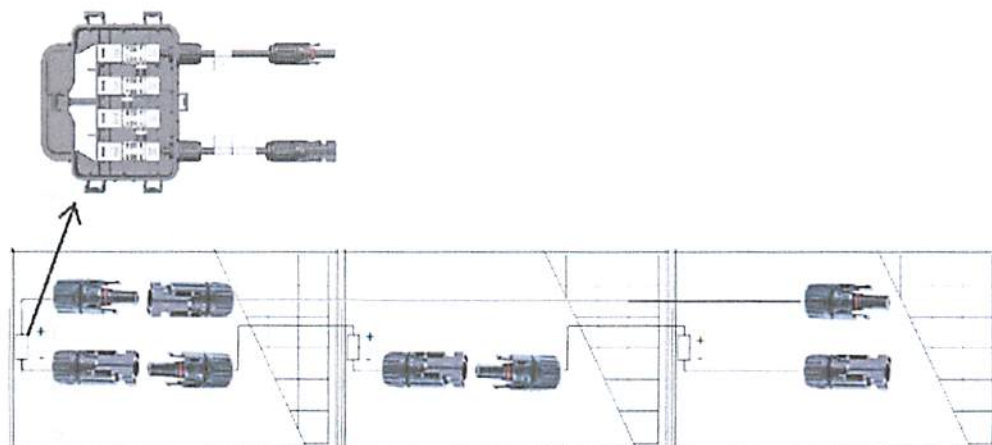
Sekcja prądu stałego będzie budowana w oparciu o kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, odporne na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV oraz rozdzielnice z zabezpieczeniami, ogranicznikami przepięć prądu stałego.

Sekcja prądu przemiennego budowana będzie, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. W skład sekcji wejdą kable energetyczne układane na powietrzu w korytach elektroinstalacyjnych oraz rozdzielnice z zabezpieczeniami nadmiarowo prądowymi, ogranicznikami przepięć prądu przemiennego (AC).

W budynku inwestora umiejscowiona jest rozdzielnica główna (RG).

2.9.1 Okablowanie DC inwerterów

Okablowanie pomiędzy modułami fotowoltaicznymi, a inwerterem wykonane zostanie przewodem solarnym zewnętrznym odpornym na promieniowanie UV o przekroju min. 4 mm². Okablowanie DC będzie podwieszane na konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych, biegnącą pod każdym z modułów. Okablowanie DC inwertera podzielone powinno być na pasma zgodnie z zaleceniami producenta inwerterów. Wpięcia będą poprzez złączki MC4 lub równoważne. Przykładowy sposób połączeń modułów przedstawia rysunek nr. 2. Wymaga się aby instalacja DC wyposażona była w ogranicznik przepięć Typu 1+2.



Rys. 2 – Ideowy schemat połączeń modułów w pasma

2.9.2 Okablowanie AC inwerterów

Do budowy instalacji elektrycznej stosuje się następujące materiały podstawowe:

- kable elektroenergetyczne aluminiowe typu YAKY z izolacją na 1000 V
- przewody jednożyłowe miedziane typu DY, LgY z izolacją na 750 V
- osprzęt elektryczny p/t i n/t – łączniki, przyciski, gniazda o prądzie roboczym 16A

Okablowanie zmiennoprądowe (AC) zasilające inwerter zakłada się, że zostanie wykonane kablami YKYżo 3x4mm².

Kable nN powinny spełniać wymagania normy PN-93/E-90401 lub równoważnej. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, pięćżyłowych w izolacji polwinitowej lub równoważnej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku samoczynnego wyłączenia zasilania. Należy dobrać okablowanie, tak aby straty na kablach nie przekraczały 1%

2.10 Instalacja uziemiająca

Jako uziemienie należy wykorzystać istniejący uziom w obiekcie np. fundamentowy lub otokowy (typu B) lub wykonać dodatkowy uziom szpilkowy (typu A). Rezystancja uziomu powinna wynosić $R < 10\Omega$. Ochronę urządzeń elektrycznych i elektronicznych przed skutkami przepięć spowodowanych

wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi zaprojektowano jako dwustopniową w oparciu o ograniczniki przepięć oraz skutecznie uziemione połączenia wyrównawcze. W rozdzielnicy głównej RG jest zainstalowany ogranicznik typu I+II (klasa B+C).

Konstrukcję wsporczą modułów fotowoltaicznych należy ze sobą połączyć. Połączenie wyrównawcze należy wykonać przewodem LgY16 i połączyć z uziemem.

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

W szczególności należy uziemić:

- ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcje wsporcze;
- obudowę inwertera.

Sposób uziemienia ogniw i inwerterów przedstawiono na schemacie E.4.

W budynku będzie zlokalizowana Główna Szyna Uziemiająca (poza opracowaniem projektu instalacji PV). Należy połączyć kabel ochronny PE do inwertera i ramy modułów do Głównej Szyny Uziemiającej.

W ten sposób zapewnione zostanie wyrównanie potencjałów i ochrona przed porażeniem prądem.

2.11 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa nn realizowana jest na podstawie wymagania normy N SEP-E-001 – „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa” lub równoważnej.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym powinna być zapewniona przez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolację roboczą (izolowanie części czynnych),
- uziemienie ochronne (wykonanie wspólnego uziomu dla urządzeń oraz części przewodzących dostępnych (0,4 kV),
- szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-C-S (według normy PN-HD 60364-4-41 lub równoważnej) lub TN-S w zależności od istniejącego układu na obiekcie w którym zlokalizowana będzie instalacja fotowoltaiczna
- stosowanie ochrony uzupełniającej.

2.12 Ochrona przeciwprzepięciowa

Należy zastosować skoordynowaną ochronę przeciwprzepięciową. Planuje się instalację ograniczników typu I i II po stronie stałoprądowej oraz zmiennoprądowej w rozdzielnicach AC oraz DC. W miejscu wejścia kabli z inwerterów PV do budynku zamontować ograniczniki typu I i II. Inwertery i ogniwa fotowoltaiczne ochronić warystorami dedykowanymi do instalacji PV na napięcie do 1000VDC montowanymi w rozdzielnicy DC lub w inwerterze. Sposób montażu rozdzielnic AC i DC przedstawiono na schematach E.2 i E.3 dołączonych do projektu.

2.13 System monitorowania instalacji

2.13.1 Transmisja danych z inwerterów

W celu monitorowania pracy inwertera i ilości wytwarzanej energii elektrycznej, inwerter wyposażony zostanie w moduł komunikacyjny RS485 lub równoważny. Dopuszcza się również rozwiązanie w którym inwerter ma wbudowany lub zintegrowany system monitoringu, przesył

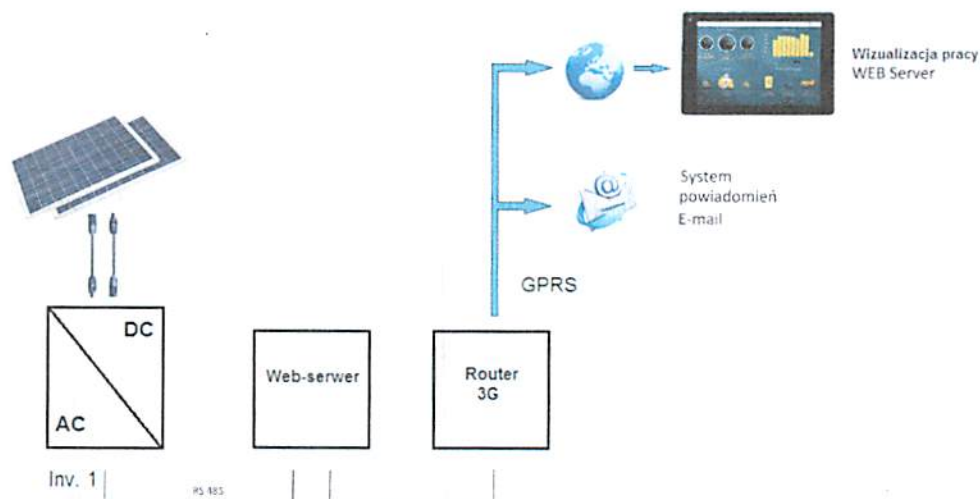
danych itp.. Magistralę komunikacyjną należy wykonać kablem ekranowanym FTP (4x2x0,5 kat. 5e). Należy do niej podłączyć inwerter oraz Web-serwer lub zastosować inwerter z wbudowanym rozwiązaniem. Serwer ten ma zadanie zapisywać dane z inwerterów, jednocześnie służyć jako lokalne połączenie do sieci Ethernet. Poprawne działanie urządzenia wymaga podłączenia do sieci Internetowej lub innego rozwiązania umożliwiającego prowadzenie monitoringu, statystyk.

2.13.2 Rejestracja i przesyłanie danych

Gromadzenie danych odbywać się będzie w pamięci serwera. Połączenie do sieci Ethernet pozwoli na transmisję danych w celu ich gromadzenia i analizy. Za pomocą web-serwera możliwe jest również zawiadomianie o błędach zaistniałych w systemie na wcześniej zdefiniowany adres mailowy. Monitorowanie systemu fotowoltaicznego ma zadanie ułatwić serwisowanie systemu i przyspieszyć reakcje na błędy w systemie.

2.13.3 Serwer monitoringu PV

Planowany serwer monitoringu pozwala na podłączenie do falowników o łącznej maks. mocy 3kWp. Posiada jedno wejście interfejsu RS485/422 oraz wejście S0 (umożliwiające podłączenie licznika energii elektrycznej). Schemat podłączenia instalacji do systemu monitoringu obrazuje rys. 3. Monitoring pracy instalacji będzie odbywał się z poziomu portalu internetowego, gdzie jednostka serwisująca instalację będzie miała podgląd na pracę systemu.



Rys. 3 – Przykładowy schemat monitoringu systemu PV

2.13.4 Punkt dostępu

W celu poprawnego funkcjonowania pracy systemu monitorującego, wymagane jest przyłączenie instalacji do sieci Internetowej. W tym celu instalacja zostanie wyposażona w router obsługujący sieć mobilną. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia karty SIM umożliwiającej dostęp do Internetu na okres 5 lat od daty podpisania protokołu odbiorowego instalacji.

Parametry techniczne urządzenia:

- Slot na kartę SIM, microSIM lub nanoSIM;

- Brak blokady sim-lock;
- Złącze LAN;
- Częstotliwości pracy:
 - LTE - 800/1800/2600 MHz;
 - 3G - 900/2100 MHz;
 - 2G – 850/900/1800/1900 MHz.

Dopuszczalny jest również każdy inny system umożliwiający i spełniający opisane zasady oraz wytyczne związane z monitoringiem instalacji PV.

3 Obliczenia techniczne

3.1 Bilans mocy elektrowni fotowoltaicznej

Inwerter AC/DC

Moc pojedynczego inwertera: 2,5 kW

Moc pojedynczego modułu: 280 W

Ilość inwerterów 2,5kW – 1 szt.

Ilość paneli: 8 szt.

Moc zainstalowana po stronie AC: 2,5 kW

Moc zainstalowana po stronie DC: 8 x 280 Wp = 2,24 kWp

3.2 Potrzeby własne

Zużycie energii na potrzeby własne inwertera ~ 9 kWh/rok

3.3 Obliczenia instalacji

Obliczenia techniczne dotyczą sprawdzenia doboru przewodów, kabli i zabezpieczeń. Przeprowadzono następujące obliczenia:

- prąd obliczeniowy szczytowy obwodu
- sprawdzenie obciążalności kabli i dobór zabezpieczeń
- prąd zwarcia 1 -fazowego i sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (samoczynne wyłączenie)
- sprawdzenie dopuszczalnych spadków napięcia Obliczenia potwierdzają prawidłowy dobór kabli

3.4 Wyniki obliczeń

- Prądy szczytowe obwodów nie przekraczają wartości znamionowych zabezpieczeń i obciążalności długotrwałej przewodów. Wielkości zabezpieczeń zapewniają prawidłową ochronę przewodów.
- Przekroje przewodów są większe od minimalnych wymaganych z punktu obciążalności zwarciowej.
- Samoczynne wyłączenie zasilania dla rozdzielnic i odbiorników jest spełnione przy dobranych zabezpieczeniach i obliczonej impedancji pętli zwarcia Zs.

3.5 Prąd obliczeniowy szczytowy obwodu

Maksymalny prąd roboczy obliczono przy wsp. mocy 0,95. Moc przyłączeniowa dostarczana łącznie
 $P_{sd}=2kW$, $I_b=9,15A$.

UWAGI KOŃCOWE

- Całość robót instalacyjno - montażowych wykonać zgodnie z Polskimi Normami i Przepisami
- Całość prac wykonać ze szczególnym uwzględnieniem wymagań BHP
- Stosować materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie
- Zmiany należy uzgodnić z autorem opracowania
- Prace w pobliżu i na częściach czynnych urządzeń elektroenergetycznych wykonywać po wyłączeniu zasilania, uziemieniu i dopuszczeniu do pracy pod nadzorem upoważnionych pracowników Wykonawcy.
- Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji wykonawca obowiązany jest dostarczyć inwestorowi dokumentację powykonawczą, w tym:
 - dokumentację techniczną z naniesionymi ewentualnymi zmianami,
 - protokół badań rezystancji izolacji,
 - protokół badań skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - certyfikaty lub deklaracje zgodności wydane dla wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych.

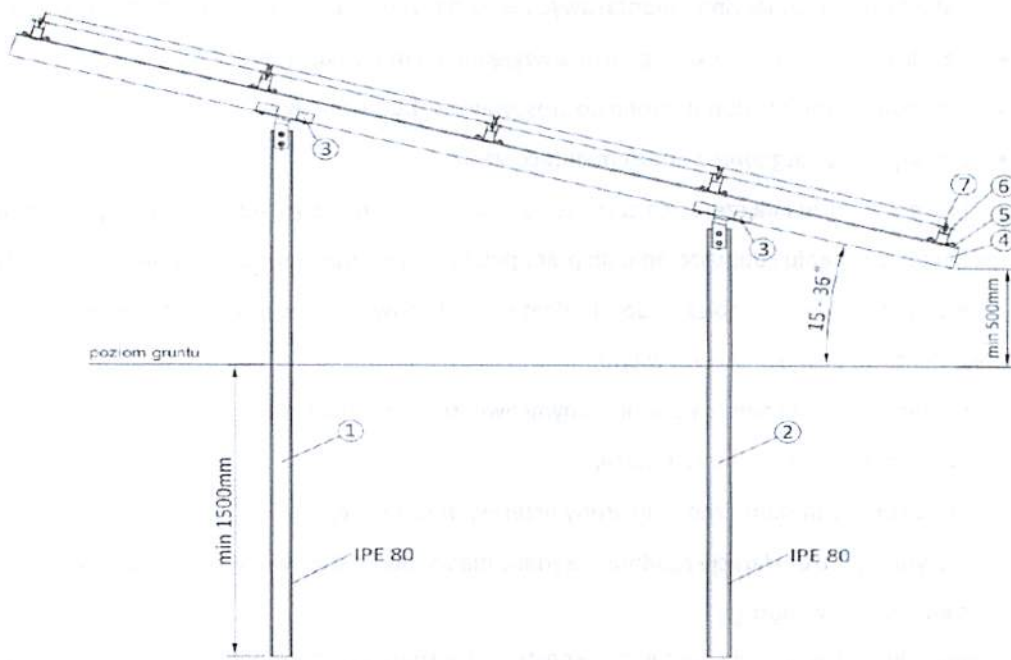
3.6 Opis konstrukcji wsporczej

Planuje się wykorzystanie fabrycznej konstrukcji wsporczej przeznaczonej do mocowania modułów fotowoltaicznych na dachu budynku. Panele fotowoltaiczne będą umieszczone równolegle z poszyciem dachu obiektu. Konstrukcję stanowić będą aluminiowe szyny zamocowane do dachu budynku.

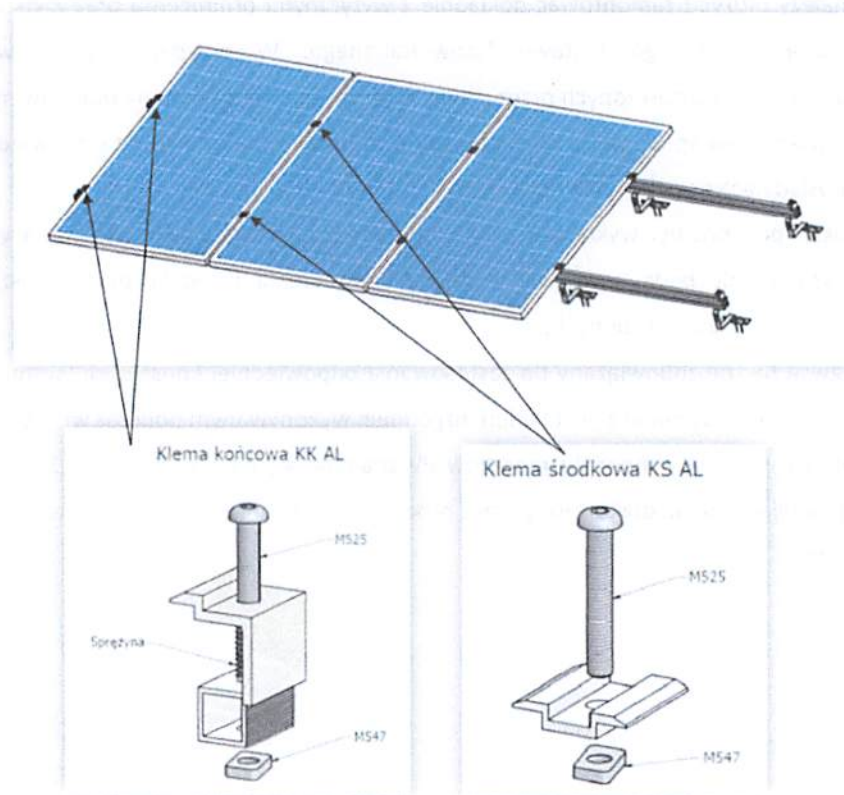
Szyny należy ułożyć i zamontować dokładnie z wytycznymi producenta oraz z instrukcją montażową dostarczoną do danego zestawu fotowoltaicznego. W przypadku zastosowania elementów dodatkowych, nie dostarczonych przez producenta w celu zamontowania modułów należy przedstawić atest i świadectwo zgodności z obowiązującymi normami wydane przez odpowiednią jednostkę lub osobę posiadającą odpowiednie uprawnienia.

Konstrukcja powinna być wykonana w pełnym przekroju z materiałów niekorodujących np. aluminium. Konstrukcje te nie będą wymagały w celu zabezpieczenia przed korozją nanoszenia i nakładania dodatkowych warstw ochronnych.

Wykonawca będzie zobowiązany do zastosowania odpowiedniej konstrukcji (systemu montażowego) do danego obiektu zgodnie z protokołem uzgodnień wykonywanym podczas wizyty na danej lokalizacji. Przykładowe schematy montażu modułów PV znajdują się na rysunkach 4 i 5. Szczegółowy sposób zamontowania zostanie dostarczony przez producenta w formie instrukcji montażowej do danego typu zestawu PV.

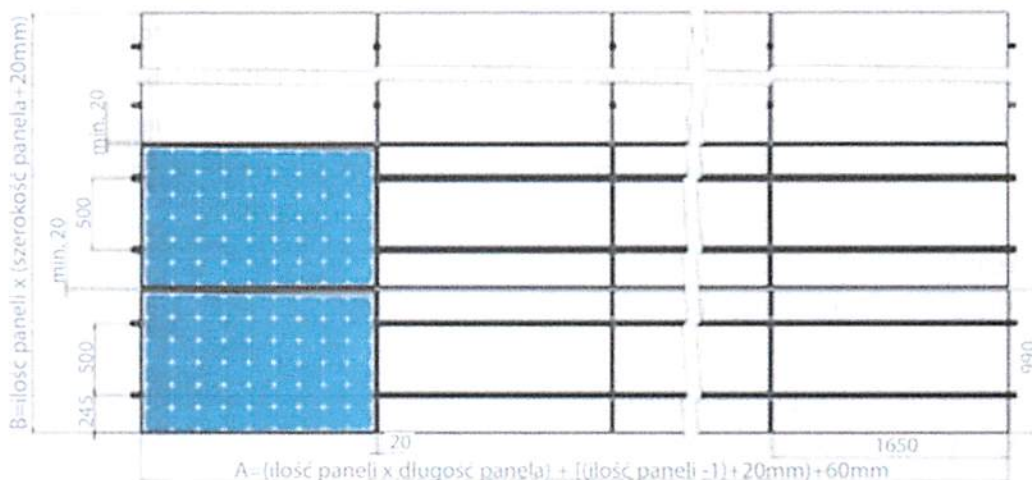


Rys. 4 – Przykładowy sposób wykonania i montażu na konstrukcjach naziemnych



Rys. 5 – Przykładowy sposób wykonania i montażu na konstrukcjach dachowych

Wszystkie elementy planowanej fabrycznej konstrukcji wsporczej są wykonane z aluminium, z wyłączeniem śrub oraz nakrętek wykonanych ze stali nierdzewnej. Aluminium nie jest materiałem podatnym na korozję.



Rys. 6 – Ideowy schemat konstrukcji wsporczej

Mocowanie konstrukcji należy wykonać za pomocą odpowiednich śrub – dedykowanych do odpowiedniego poszycia dachowego lub danego rodzaju elewacji. Waga konstrukcji dla 4 paneli to około 25kg w zależności od producenta.

Dane techniczne:

poszycie dachu:	blacha
kąt nachylenia dachu:	30°
wytrzymałość konstrukcji:	obliczana wg lokalizacji Inwestycji
obciążenia śniegiem:	minimum 3000 Pa – zalecana 5400 Pa
obciążenia wiatrem:	minimum 3000 Pa – zalecana 5400 Pa
specyfikacja materiałów:	Aluminium EN6060 lub inne o podobnych parametrach
śruby/nakrętki:	Stal nierdzewna A2

4 Procedura odbiorowa instalacji

Odbiór końcowy od wykonawcy przeprowadza przedstawiciel zamawiającego (inwestora). Może on w tym celu powołać komisję odbiorczą. Zakończenie i wyniki wymienionych prac powinny zostać udokumentowane. W celu odbioru instalacji fotowoltaicznej, wykonawca powinien dokonać pomiarów instalacji fotowoltaicznej. Protokoły pomiarowe z wykonanych pomiarów należy przygotować i dostarczyć dla Inwestora łącznie z dokumentacją powykonawczą

4.1 Wymagane protokoły pomiarowe

Zaleca się aby Wykonawca przedstawił następujące protokoły

- Badania rezystancji izolacji kabli zasilających AC (według normy PN-HD 60364-6:2008 lub równoważnej);
- Badania rezystancji uziemienia (według normy PN-EN 62305-3 lub równoważnej);

- Badania rezystancji izolacji kabli stałoprądowych DC;
- Wykreślenie charakterystyk prądowo-napięciowych szeregów modułów fotowoltaicznych;
- Badanie efektywności systemu.

4.2 Rezystencja izolacji przewodów DC

Pomiar należy wykonać za pomocą urządzenia dedykowanego do instalacji fotowoltaicznych. Pomiar powinien być przeprowadzany zgodnie z wytycznymi dla normy IEC/EN62446 lub równoważnej.

Urządzenie pomiarowe powinno umożliwiać pomiar rezystancji izolacji całego stringu modułów fotowoltaicznych. Pomiar rezystancji izolacji dla szeregu modułów – urządzenie automatycznie realizuje wewnętrzne zwarcie, pomiędzy biegunem dodatnim i ujemnym modułów.

Wymagania pomiarowe:

Napięcie probiercze - 1000 VDC

Wymagane dane wyjściowe pomiaru:

Rzeczywiste napięcie pomiarowe;

Wartość napięcia pomiędzy przewodem dodatnim i ujemnym;

Wartość napięcia pomiędzy uziemieniem i przewodem dodatnim;

Wartość napięcia pomiędzy uziemieniem i przewodem ujemnym;

Rezystencja izolacji.

Minimalny zakres pomiarowy urządzenia:

Rezystencja izolacji dla napięcia testowego 1000 VDC:

- zakres 0.1 ÷ 1.9 MΩ, rozdzielczość 0.1 MΩ;
- zakres 2 ÷ 99 MΩ, rozdzielczość 1 MΩ;
- dokładność pomiaru $\pm(20.0\%rdg+5dgt)$.

Zgodność urządzenia pomiarowego ze standardami:

- Bezpieczeństwo IEC/EN61010-1 lub równoważna, IEC/EN61010-031 lub równoważna
- Pomiary IEC/EN62446s lub równoważna
- Kategoria ochrony CAT III 300 V do uziemienia, maks. 1000 V pomiędzy wejściami

Urządzenie pomiarowe powinno spełniać wymagania dyrektywy niskonapięciowej 2006/95/EC (LVD) oraz dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/EC (EMC).

4.3 Wykonanie badań modułów fotowoltaicznych

Pomiar należy wykonać za pomocą urządzenia dedykowanego do instalacji fotowoltaicznych. Urządzenie powinno umożliwiać pomiar charakterystyki prądowo-napięciowej (I-V). Wymaga, się aby urządzenie pomiarowe posiadało możliwość badania nasłonecznienia oraz temperatury modułów. Z danych dotyczących warunków meteorologicznych w trakcie pomiarów, urządzenie estymuje zmierzone wartości do wartości uzyskanych w warunkach STC. Pomiar powinien być przeprowadzany zgodnie z wytycznymi dla normy IEC/EN60891 lub równoważnej.

Wymagane minimalne zakresy pomiarowe dla charakterystyki I-V:

- napięcie DC – 5.0 ÷ 999.9 V, dokładność $\pm(1.0\%rdg+2dgt)$, rozdzielczość 0.1 V
- prąd DC – zakres 0.10 ÷ 10.00 A, dokładność $\pm(1.0\%rdg+2dgt)$, rozdzielczość 0.01 A
- moc - zakres 50 ÷ 9999 W, dokładność $\pm(1.0\%rdg+6dgt)$, rozdzielczość 1 W
- promieniowanie słoneczne (ogniwo odniesienia): zakres 1.0 ÷ 100.0 mV, dokładność $\pm(1.0\%rdg+5dgt)$, rozdzielczość 0.1 mV
- temperatura (sonda pomiarowa): zakres -20°C ÷ 100°C, dokładność $\pm(1.0\%rdg+1^\circ C)$, rozdzielczość 0.1°C

Zgodność urządzenia pomiarowego ze standardami:

- Bezpieczeństwo: IEC/EN61010-1 lub równoważna, IEC / EN61010-031 lub równoważna
- Pomiar: IEC/EN60891 (pomiar krzywej prądowo-napięciowej) lub równoważna, IEC/EN 60904-5 (pomiar temperatury) lub równoważna
- Kategoria ochrony: CAT II 1000V DC, CAT III 300V do uziemienia, maks. 1000V pomiędzy wejściami

Urządzenie pomiarowe powinno spełniać wymagania dyrektywy niskonapięciowej 2006/95/EC (LVD) oraz dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej 2004/108/EC (EMC).

5 Informacja związane z bezpieczeństwem i ochroną zdrowia

5.1 Podstawa prawna

Art. 21a ust. 4 z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r., poz. 290) oraz przepisów wykonawczych Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120. poz. 1126).

5.2 Zakres robót

Zakres planowanych prac:

- montaż konstrukcji wsporczych na dachu,
- montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcji,
- montaż inwertera DC/AC na konstrukcji,
- montaż projektowanych instalacji elektrycznych nn - 0,4kV,
- montaż połączeń wyrównawczych.

Kolejność prowadzenia prac:

- przygotowanie miejsca pracy,
- ułożenie kabla,
- montaż konstrukcji wsporczych i systemów montażowych
- montaż paneli PV
- montaż Inwertera i zabezpieczeń
- podłączenia.

5.3 Istniejące obiekty budowlane

- Istniejący budynek,
- Istniejące linie kablowe,
- Istniejące instalację elektryczne,

- Drogi publiczne.

5.4 Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- Istniejące linie elektroenergetyczne,
- Sieć telekomunikacyjna,
- Drogi publiczne.

5.5 Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

- Ryzyko upadku z wysokości ponad 2m podczas prac montażowych przy budowie instalacji elektrycznych,
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas montażu projektowanych instalacji elektrycznych,
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym przy podłączaniu istniejących kabli i przewodów,
- Ryzyko pożaru.

5.6 Sposób prowadzenia instrukcji pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac należy zapoznać pracowników z zagrożeniami jakie można napotkać w czasie wykonywanej pracy, oraz udzielić instruktażu z zakresu prowadzonych robót.

5.7 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych

- Wymaga się organizowanie stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- Należy zapewnić pracownikom odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej oraz dopilnować, aby te środki były stosowane zgodnie z przeznaczeniem,
- Zaleca się wykonywanie prac przy urządzeniach elektrycznych wyłączonych spod napięcia oraz zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed przypadkowym załączeniem napięcia.
- Apteczka pierwszej pomocy.
- Telefon komórkowy na placu budowy umożliwiający wezwanie pomocy.

5.8 Wpływ na środowisko

Inwestycja nie wpływa negatywnie na otaczające środowisko naturalne.

6 Bezpieczeństwo eksploatacji

Niniejsza dokumentacja powinna być przeczytana z uwagą i zrozumieniem zanim podjęte zostaną jakiegokolwiek czynności serwisowe czy eksploatacyjne. Dokumentacja zawiera podstawowe informacje dotyczące mechanicznej i elektrycznej części instalacji modułów i ich połączeń z inwerterami, z którą użytkownik czy serwisant powinien się zapoznać.

Prace przy serwisowaniu instalacji elektrowni fotowoltaicznej powinny być przeprowadzane przez wykształcony w danym kierunku i przeszkolony personel. Bezwzględnie wymaga się przestrzegania przepisów BHP.

6.1 Zastosowane znaki ostrzeżeń

Ostrzeżenia informują o warunkach, które mogą spowodować poważne obrażenia lub śmierć i/lub uszkodzenie urządzeń oraz podają sposób na uniknięcie niebezpieczeństwa. Dla wyróżnienia ostrzeżeń w tekście dokumentacji stosowane są następujące symbole:



Ostrzeżenie elektryczne: ostrzega o niebezpieczeństwach pochodzących ze strony obwodów elektrycznych, które mogą spowodować zagrożenia dla życia lub zdrowia personelu i/lub uszkodzenie urządzeń.



Ostrzeżenie ogólne: ostrzega o sytuacjach, w których mogą mieć miejsce zagrożenia dla życia lub zdrowia personelu i/lub uszkodzenia urządzeń spowodowane przez przyczyny inne niż elektryczne.

6.2 Ogólne zasady bezpieczeństwa

Na terenie UE do prac z modułami fotowoltaicznymi mają zastosowanie następujące regulacje:

Krajowe przepisy BHP oraz poniższe przepisy i normy bezpieczeństwa.

- DIN 18451, lub równoważna
- DIN 18338, lub równoważna
- DIN 1055, lub równoważna
- VDE 0100 prace do 1000V, lub równoważna
- VDE 0190, lub równoważna
- VDE 0185, lub równoważna
- DIN 18015 E, lub równoważna
- DIN 18382, lub równoważna

6.3 Przed przystąpieniem do czynności serwisowych



OSTRZEŻENIE! Przystąpienie do prac należy bezwzględnie poprzedzić wymienionymi poniżej środkami ostrożności oraz przepisami BHP

Zapoznać się z poszczególnymi instrukcjami bezpieczeństwa dotyczącymi danego miejsca pracy oraz urządzeń.

Odłączyć wszystkie źródła zasilania. Zablokować rozłączniki w pozycji otwartej i umieścić ostrzeżenie na rozłącznikach. Po odłączeniu inwerterów zawsze należy odczekać 5 minut, aby umożliwić rozładowanie kondensatorów w obwodzie pośrednim.

Przedsięwziąć środki ostrożności, gdy znajdują się odsłonięte (nieizolowane) przewody.

Sprawdzić czy instalacja nie jest pod napięciem. Należy pamiętać, że panele fotowoltaiczne (szczególnie ich zestawy połączone szeregowo) generują napięcie (do 1000 VDC) automatycznie po ich nasłonecznieniu.

Wykonać tymczasowe uziemienie.

6.4 Środki ostrożności



Moduły słoneczne mogą być montowane/demontowane tylko przez wykwalifikowane firmy specjalistyczne znające i przestrzegające normy i przepisy odnoszące się do instalacji fotowoltaicznych, takich jak przepisy VDE, normy DIN, dyrektywa VDEW, przepisów z zakresu BHP oraz osoby posiadające odpowiednie świadectwa kwalifikacyjne.

W szczególności zwraca się uwagę na następujące punkty:

- Przed zdemontowaniem modułów należy sprawdzić czy kable i złączki nie są uszkodzone bądź zabrudzone.
- Nie instalować uszkodzonych modułów fotowoltaicznych ani modułów z zabrudzonymi złączkami.
- Moduły słoneczne, a w szczególności złączki i narzędzia, muszą być suche w momencie prac serwisowych lub konserwacyjnych.
- Należy się upewnić, że wszystkie połączenia elektryczne są dobrze zamknięte.

Ważna wskazówka!

Ruchome kable przyłączeniowe, w wyniku ocierania o konstrukcję, mogą spowodować uszkodzenia izolacji.

Nie wolno otwierać puszek przyłączeniowej z kablami podłączonymi fabrycznie.

Puszki przyłączeniowej, kabli i wtyczek przyłączeniowych nie można czyścić ani smarować substancjami zawierającymi olej, tłuszcz lub alkohol.

Nie można zdejmować złącz solarnych zamocowanych fabrycznie.

W ramach modułu nie wolno wiercić dodatkowych otworów, oraz mocować inaczej niż przewiduje to instrukcja producenta.

Modułów fotowoltaicznych nie wolno przytrzymywać, ani transportować przy pomocy kabli przyłączeniowych.

Modułów fotowoltaicznych nigdy nie wolno zostawiać swobodnie leżących lub bez zabezpieczenia.

6.5 Niebezpieczeństwo utraty życia



OSTRZEŻENIE! Zagrożenie życia przez obecność napięcie w falowniku oraz instalacji po stronie DC. Generator fotowoltaiczny generuje pod wpływem światła słonecznego niebezpieczne napięcie stałe, które występuje na przewodach DC lub innych elementach falownika będących pod napięciem. Dotknięcie przewodów DC lub elementów znajdujących się pod napięciem może spowodować niebezpieczne porażenie prądem elektrycznym.

6.6 Moduły fotowoltaiczne

Podczas prac z generatorami słonecznymi, należy bezwzględnie przestrzegać przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

Moduł fotowoltaiczny należy traktować jak produkt szklany i pod żadnym pozorem - w pojemniku transportowym ani w stanie zamontowanym - nie można go obciążać mechanicznie (stawiać skrzynek

z narzędziami, stawać na nich itp.) ponieważ może to spowodować widoczne i niewidoczne uszkodzenia (np. mikropęknięcia w ogniwach i przedwczesny spadek mocy).

Praca z oświetlonymi modułami jest działaniem w warunkach obecności napięcia.

Przed przystąpieniem do prac serwisowych należy sprawdzić, czy moduł fotowoltaiczny nie ma uszkodzeń mechanicznych. Nie wolno montować uszkodzonych modułów słonecznych (np. modułów z pękniętymi elementami szklanymi, uszkodzeniami tylnej folii izolacyjnej). Uszkodzenie tylnej folii izolacyjnej może mieć poważne skutki (rozwarstwienie, zagrożenie życia i zdrowia).



OSTRZEŻENIE!

Napięcie bezpieczne 24 V może być w każdej chwili przekroczone!!! Moduły zostały sklasyfikowane do klasy zastosowania A: napięcie niebezpieczne (IEC 61730: 50 V , lub równoważna, EN 61730 , lub równoważna: większe niż 120 V)

W momencie wyeksponowania modułu na światło na złączach modułu natychmiast pojawia się napięcie jałowe (ok. 37,9V) a w przypadku szeregowego połączenia kilku modułów napięcie te wzrośnie do wartości sumy napięć jałowych połączonych modułów. Wartość napięcia jałowego jest podana w karcie katalogowej produktu.

W zwykłych warunkach moduł fotowoltaiczny może wygenerować wyższy prąd i/lub wyższe napięcie niż podano w znormalizowanych warunkach kontroli (warunki STC – 25°C, 1000W/m²). W celu określenia wartości pomiarowych napięcia podzespołów, kabli, wielkości bezpieczników i pomiaru sterowników podłączanych do wyjścia modułów fotowoltaicznych należy wartość I_{sc} i U_{oc} podaną w karcie katalogowej modułów pomnożyć przez współczynnik bezpieczeństwa 1,25.

Montaż/demontaż modułów słonecznych wymaga zaawansowanej wiedzy specjalistycznej i doświadczenia, dlatego mogą je wykonywać tylko specjaliści elektrycy, którzy posiadają wymagane świadectwa kwalifikacyjnego.



WAŻNE ZALECENIA PRAKTYCZNE

Zachowaj szczególną ostrożność

Aby uniknąć niebezpieczeństwa porażen elektrycznych, wszystkie ramy modułów słonecznych, obudowa inwertera oraz konstrukcja nośna są połączone z uziemieniem w celu wyrównywania potencjałów.

Przy rozłączaniu pasm, paruj bieguny, oznacz je, zaizoluj konektory, tak aby nie wywołać łuku elektrycznego, który przy napięciu ponad 600V jest wysoce prawdopodobny.

Unikaj prac łączeniowych w pełnym słońcu. Jeśli to możliwe, zrób to rano, lub wieczorem.

Nigdy nie łącz ze sobą ostatnich dwóch konektorów tego samego pasma. W najlepszym wypadku uszkodzisz moduły, a istnieje wysokie ryzyko pożaru całej instalacji !

Nigdy nie wyciągaj ani nie podłączaj konektorów w czasie pracy inwertera!

6.7 Konserwacja



OSTRZEŻENIE!

Prace związane z konserwacją, czyszczeniem modułów fotowoltaicznych należy wykonać przy zachowaniu pełnej ostrożności !!

Nie należy dotykać części przewodzących prąd elektryczny !!

Napięcie w obwodzie prądu stałego może sięgać do 1000V !!

Gdy wierzchnia warstwa modułów zostanie zabrudzona, produkcja energii elektrycznej zmniejszy się. W celu utrzymania optymalnych warunków produkcyjnych modułów fotowoltaicznych producent zaleca:

- Czyszczenie powierzchni modułów przy użyciu zmiękczonej wody, miękkiej szmatki lub gąbki – przynajmniej dwa razy rocznie (szczególnie po okresach pylenia roślin);
- Użycie myjek wysokociśnieniowych może spowodować utratę gwarancji;
- Powinno się unikać czyszczenia modułów w słoneczne dni – kiedy ich temperatura przekracza 60°C;
- Sprawdzenie wszystkich połączeń mechanicznych oraz elektrycznych – przynajmniej raz na rok.

7 Literatura

7.1 Normy

- PN-E-83017 Systemy fotowoltaiczne przetwarzania energii słonecznej. Terminologia i symbole, lub równoważna.
- PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania lub równoważna.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP) lub równoważna.
- PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów lub równoważna.
- PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi lub równoważna.
- PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu lub równoważna.
- PN-EN 60439-4:2008 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS) lub równoważna.
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych lub równoważna.
- PN-EN 62208:2006 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne lub równoważna.

- PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego lub równoważna.
- PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych lub równoważna.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie lub równoważna.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym lub równoważna.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym lub równoważna.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie lub równoważna.
- PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi lub równoważna.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne lub równoważna.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie lub równoważna.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów lub równoważna.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. lub równoważna.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami lub równoważna.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia lub równoważna.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych lub równoważna.
- PN-E-05125: 1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa lub równoważna.
- PN-HD 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne lub równoważna.
- PN-HD 62305-2:2008 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem lub równoważna.
- PN-HD 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia lub równoważna.
- PN-HD 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach lub równoważna.

7.2 Rozporządzenia i ustawy

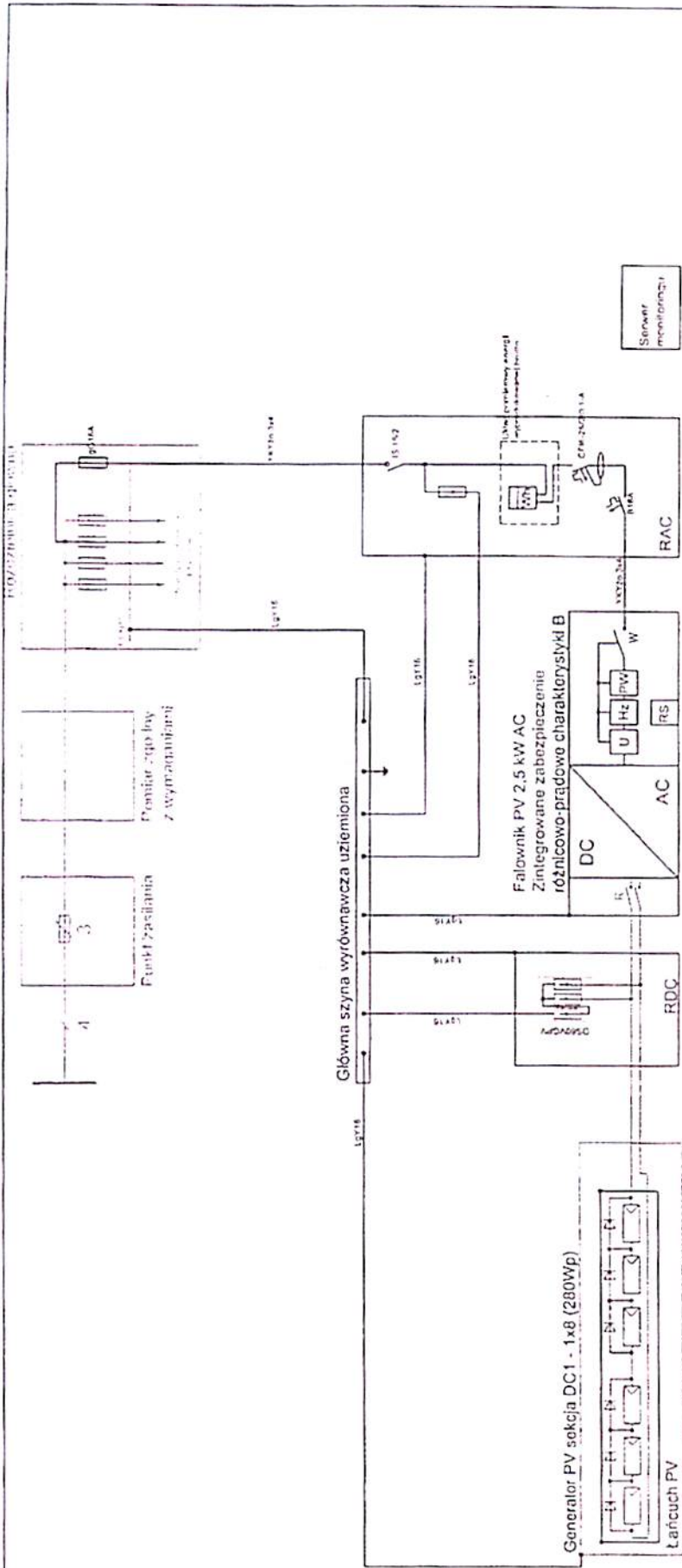
- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r., poz. 290).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2014 r., poz. 883) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne. (Dz. U. z 2012 r. poz.1059) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. 2007 nr 93 poz. 623) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 r. poz. 462) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 r. poz. 1422).

8 Załączniki

- 8.1 Schemat elektryczny instalacji PV – E.1
- 8.2 Schemat rozdzielnic RAC – E.2
- 8.3 Schemat rozdzielnic RDC – E.3
- 8.4 Schemat ideowy instalacji uziemiającej – E.4
- 8.5 Rzut lokalizacji instalacji fotowoltaicznej – E.5

9 Spis rysunków w opracowaniu

- Rys. 1 – Przykład linearyzacji charakterystyki degradacji mocy modułów
- Rys. 2 – Ideowy schemat połączeń modułów w pasma
- Rys. 3 – Przykładowy schemat monitoringu systemu PV
- Rys. 4 – Przykładowy sposób wykonania i montażu na konstrukcjach naziemnych
- Rys. 5 – Przykładowy sposób wykonania i montażu na konstrukcjach dachowych
- Rys. 6 – Ideowy schemat konstrukcji wsporczej



LEGENDA

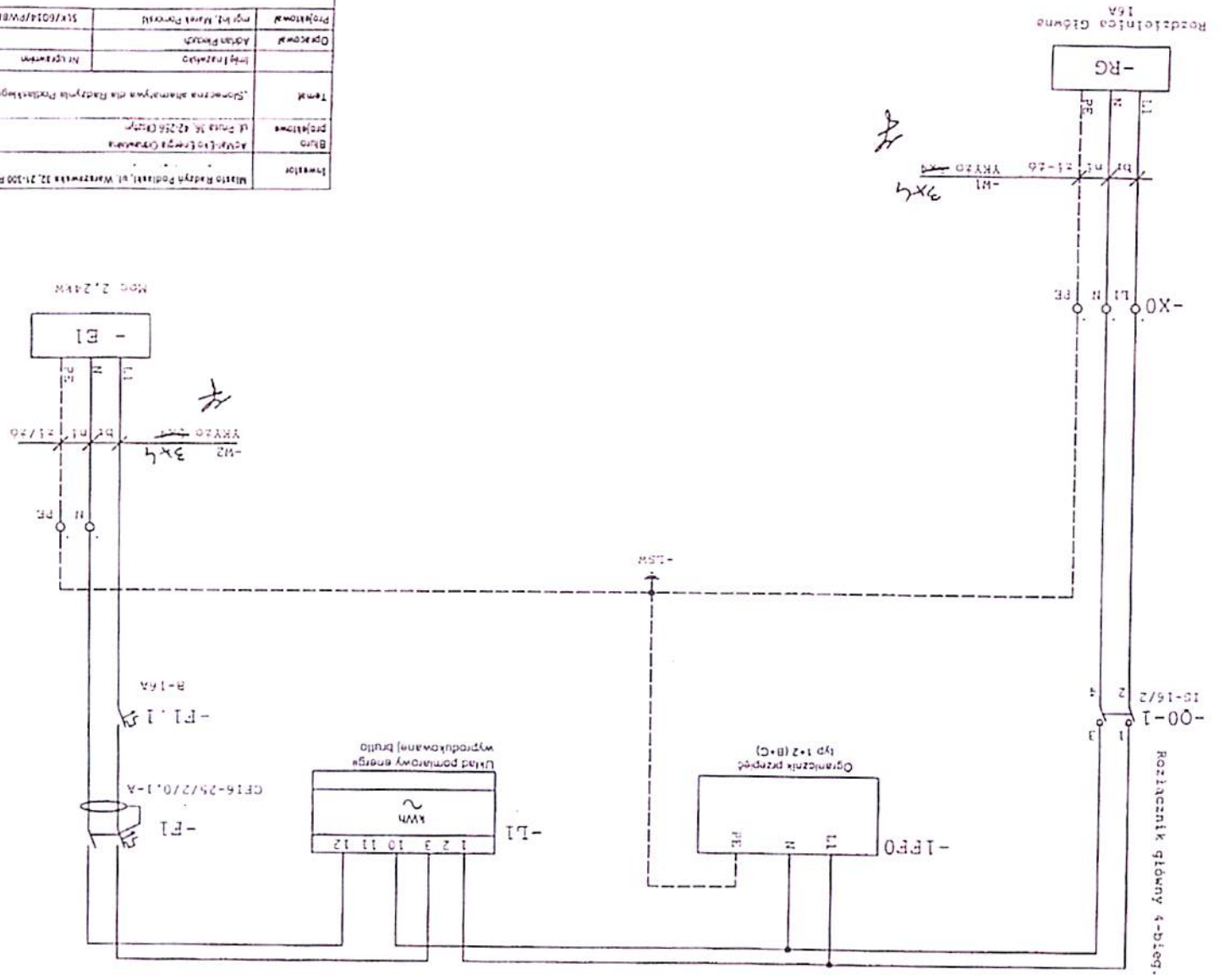
- R - Rozłącznik DC
- W - Włacznik odprężowy

Zabezpieczenia realizowane przez inwerter:
 U - Zabezpieczenie napięciowe, przed obniżeniem oraz wzrostem napięcia,
 Hz - Zabezpieczenie częstotliwościowe,
 PV - Zabezpieczenie przed pracą wyspową, zapobiegające Irwale
 odłączenie źródła od sieci mN w przypadku zaniku napięcia lub obniżenia
 jego poziomu w sieci dystrybucyjnej. Zapewnia również zwłokę czasową
 min. 30s pomiędzy powrotem napięcia a ponownym załączeniem źródła.
 Ponadto inwerter pozwala na kontrolowanie i utrzymywanie zadanych
 parametrów jakościowych energii elektrycznej.

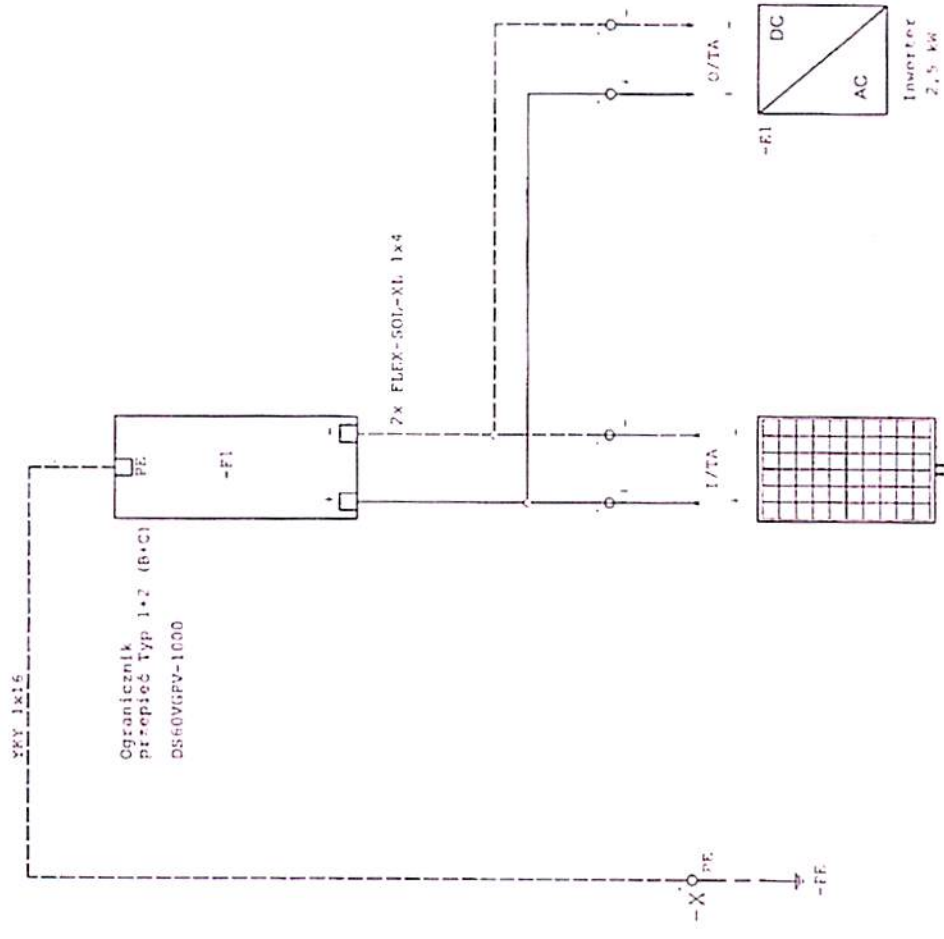
- SOLARKI4N5-4mm2 - Linia DC
- Istniejąca instalacja elektryczna AC
- Projektowana instalacja elektryczna AC
- Linia RS485

Investor	Właz		
Biurowo projektowa	Adrijana Erega Obuchala ul. Piłsudskiego 25, 42-202 Osiedle		
Temat	„Szacunkowa alternatywa dla stacji podстанции”		
Opiekun	Inżynier	Data	Projekt
Projektant	Magdalena Pionek	05.2017	1/2
	Magdalena Pionek	05.2017	1/2
Schemat elektryczny instalacji PV - 2,24 kW			
H.P.S. E.1			

Schemał rozdzielni RAC.			
Projektant	mgr inż. Marek Nowicki	SK/6014/PW/B/E/15	05.2017
Opiekun	Adam Ptasz		05.2017
Inżynier	M. Krawiec		Data
Temat	„Schemat szeregowa dla Różniła Podstawy”		
Biuro	Aster-Energia Opatów		
Investor	Miasto Różyn Podlaski, ul. Wyzwolenia 32, 21-100 Różyn Podlaski		



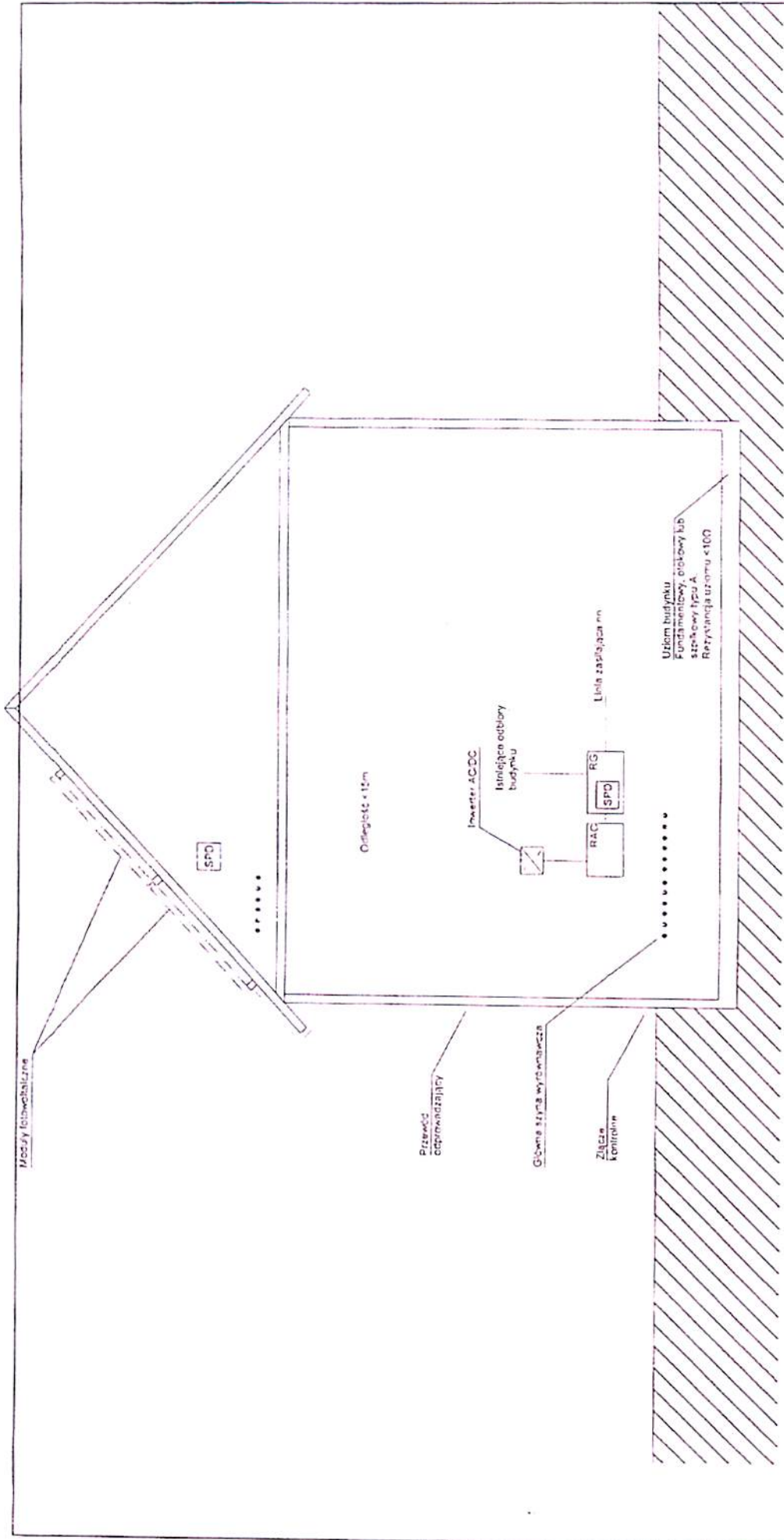
Schemał rozdzielni RAC.			
Projektant	mgr inż. Marek Nowicki	SK/6014/PW/B/E/15	05.2017
Opiekun	Adam Ptasz		05.2017
Inżynier	M. Krawiec		Data
Temat	„Schemat szeregowa dla Różniła Podstawy”		
Biuro	Aster-Energia Opatów		
Investor	Miasto Różyn Podlaski, ul. Wyzwolenia 32, 21-100 Różyn Podlaski		



B. Szt.
 Laboratorium
 fotowoltaicznych

Investor	Wzrost Radosław Biedziak - Warszawa 22 215300		
Biurowo	Zakład Energetyki i Oświetlenia ul. Prusa 35, 42-256 Olkusz		
Temat	„Szacunki alternatywne dla Realizacji Projektu”		
Opis prac	Inżynieria	Projektowanie	Data
Projektant	mgr inż. Marek Pirowski	554/1014/PWBE/15	05.2017
Narys			05.2017
E.3			

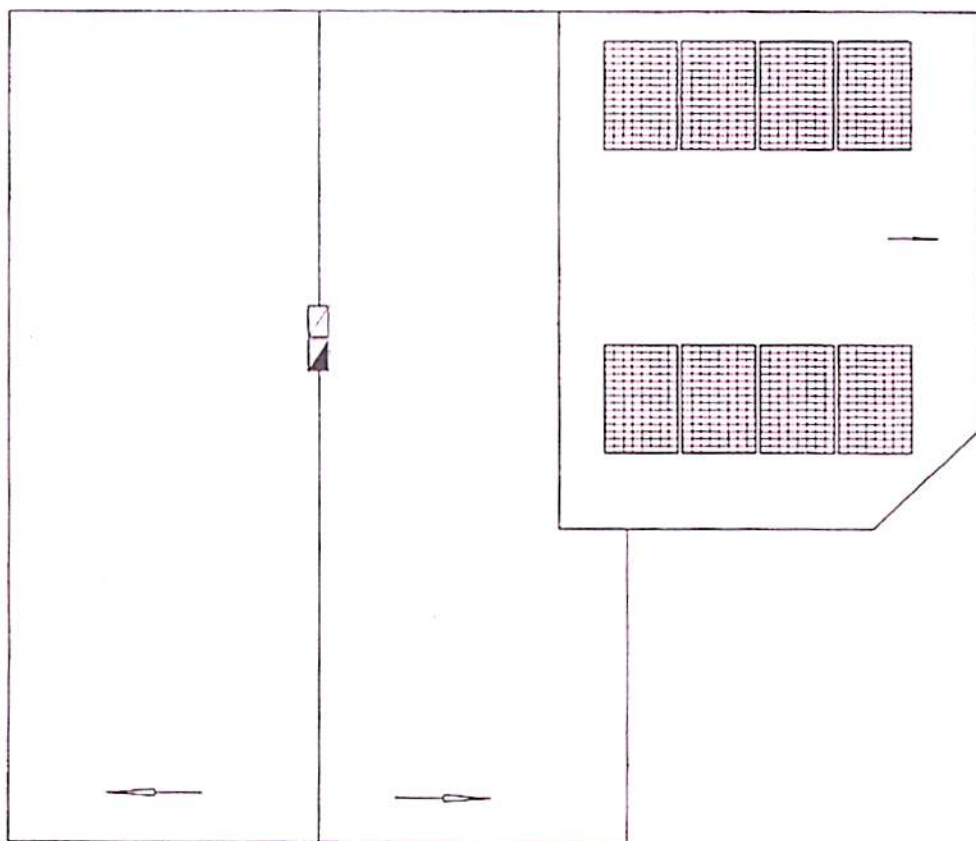
Schemat rozdzielni RDC.



Schemat ideowy instalacji uzmiemiającej ma zastosowanie zarówno w przypadku montażu na dachu budynku jak i w przypadku montażu na konstrukcji naziemnej czy na elewacji. Budynek jest elementem obrazowym wykonanego uzmielenia.

Investor	Hercot, P.			
Biurowisko	Adm. Ewa Emma Dobuska			
Adres	ul. Piasta 36, 42-205 Olkusz			
Temat	„Szacunkowa alternatywa na Instalacja Podstawowa”			
Opis	Instalacja	Wzrost	DN	Podpis
Projektant	mgr inż. Marek Szumard	11/10/14/15	05.2017	<i>[Signature]</i>
			05.2017	Nr 155. E.4

Schemat ideowy instalacji uzmiemiającej.



Inwestor	Miejsce Radzyna Podlaski, ul. Warszawska 32, 21-300 Radzyna Podlaski			
Biuro projektowe	AdMat-Eko Energia Odnawialna ul. Prusa 36, 42-256 Ciszyn			
Temat	„Słoneczna alternatywa dla Radzyna Podlaskiego.”			SKALA 1:100
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Opracował	Adrian Piecuch		05.2017	<i>Adrian Piecuch</i>
Projektował	mgr inż. Marek Pomorski	SLK/6014/PWBE/15	05.2017	
LOKALIZACJA PANELI FOTOWOLTAICZNYCH				Nr rys. E.5

Projekt pn.: „**SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃNIA PODLASKIEGO**” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

Załącznik Nr 2 do SIWZ Projekt umowy

Umowa

W dniu 2017 r. w Radzynie Podlaskim pomiędzy **Miastem Radzyń Podlaski** ul. Warszawska 32, 21-300 Radzyń Podlaski, NIP: 538-18-51-423, REGON: 030237440, zwanym dalej „**Zamawiającym**”, reprezentowanym przez:

.....,
przy kontrasygnacie – Skarbnika Miasta,
a

.....,
zwaną dalej „**Wykonawcą**”,

w wyniku postępowania o udzielenie zamówienia publicznego przeprowadzonego w trybie przetargu nieograniczonego zgodnie z ustawą z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2017 r., poz. 1579), została zawarta umowa o treści następującej:

§ 1

Przedmiot umowy

1. Zamawiający zleca a Wykonawca przyjmuje do wykonania zamówienie publiczne na **dostawę i montaż instalacji fotowoltaicznych w ramach projektu „SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃNIA PODLASKIEGO”**, jako przedsięwzięcie inwestycyjne pn. „**SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃNIA PODLASKIEGO – dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznych**”, które stanowi przedmiot niniejszej umowy, zwanej dalej „**umową**”.
2. Przedmiot umowy jest objęty projektem współfinansowanym ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020, Osi Priorytetowej 4 Energia przyjazna środowisku, Działanie 4.1 Wsparcie wykorzystania OZE – projekt nr RPLU.04.01.00-06-0210/16.
3. Przedsięwzięcie inwestycyjne, o którym mowa w ust. 1, jest realizowane na nieruchomościach stanowiących własność (współwłasność, użytkowanie wieczyste) osób fizycznych na terenie Miasta Radzyń Podlaski.
4. Osoby fizyczne będące właścicielami, współwłaścicielami, użytkownikami wieczystymi nieruchomości objętych przedmiotem umowy są zwane dalej „**właścicielami nieruchomości**”.

Projekt pn.: „*SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃNIA PODLASKIEGO*” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

5. Przedmiotem umowy jest dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznych, w tym w szczególności:
- 1) dostawa i montaż 78 zestawów paneli fotowoltaicznych działających w systemie on-grid, w tym:
 - a) 16 zestawów, każdy składający się z 8 paneli fotowoltaicznych (A), o łącznej mocy zestawu DC 2,24 kWp,
 - b) 62 zestawów, każdy składający się z 12 paneli fotowoltaicznych (B), o łącznej mocy zestawu DC 3,36 kWp;
 - 2) montaż inwertera (falownika) i jego połączenie z zestawem paneli fotowoltaicznych kablem dedykowanym do instalacji fotowoltaicznych;
 - 3) montaż (wykonanie) instalacji uziemiającej;
 - 4) wykonanie zabezpieczeń przeciwporażeniowych;
 - 5) montaż zabezpieczeń przepięciowych;
 - 6) montaż kompletnego okablowania zmiennoprądowego i podłączenie go do rozdzielnicy głównej (tablicy bezpiecznikowej) z przystosowaniem jej do podłączenia nowego obwodu;
 - 7) montaż systemu monitorowania instalacji;
 - 8) wykonanie badań i pomiarów instalacji;
 - 9) sporządzenie instrukcji obsługi i eksploatacji instalacji i przekazanie jej właścicielowi nieruchomości (użytkownikowi);
 - 10) przeszkolenie użytkowników w zakresie obsługi i eksploatacji instalacji;
 - 11) podłączenie instalacji do sieci elektroenergetycznej wraz ze zgłoszeniem przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja Oddział Lublin (wytyczne dostępne na stronie internetowej PGE Dystrybucja).
6. Przedmiot umowy zostanie zrealizowany zgodnie ze Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) z dnia 15 września 2017 r., załączonymi do SIWZ dokumentacjami technicznymi instalacji fotowoltaicznych (dokumentacjami projektowymi, przedmiarami, specyfikacją techniczną) i ofertą Wykonawcy z dnia, stanowiącymi integralną część umowy.
7. Zestawienie instalacji fotowoltaicznych ze względu na moc zestawu paneli fotowoltaicznych oraz miejsce ich montażu przedstawia poniższa tabela:

Projekt pn.: „SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

Lp.	Moc zestawu paneli fotowoltaicznych [kWp]	Miejsce montażu zestawu paneli fotowoltaicznych								Razem
		budynek mieszkalny					budynek gospodarczy		konstrukcja wolnostojąca na gruncie	
		dach płaski	dach skośny	dach skośny i płaski	dach skośny z zastosowaniem konstrukcji korygującej	elewacja	dach płaski	dach skośny		
Nazwa zestawu										
1.	2,24 A	2	10	0	1	0	0	2	1	16
2.	3,36 B	3	33	1	0	1	5	13	6	62
Ogółem		5	43	1	1	1	5	15	7	78

8. Wykaz nieruchomości przewidzianych do montażu instalacji fotowoltaicznych stanowi załącznik nr 1 do umowy (wykaz zostanie przekazany Wykonawcy w dniu podpisania umowy).
9. Na podstawie art. 144 ust. 1 pkt 1 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2017 r., poz. 1579) dopuszcza się możliwość dokonania zmian w wykazie, o którym mowa w ust. 9, z przyczyn technicznych, siły wyższej lub rezygnacji właściciela nieruchomości z montażu instalacji itp. – wprowadzenia instalacji fotowoltaicznej z inną lokalizacją (zamienną bez zmiany parametrów) na terenie Miasta Radzyń Podlaski.
10. Instalacje fotowoltaiczne powinny być zamontowane zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz spełniać wymogi techniczne i eksploatacyjne zawarte w art. 7a ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2017 r. poz. 220, z późn. zm.), rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. Nr 93, poz. 623, z późn. zm.) i Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej.
11. Przy montażu instalacji zastosować należy zabezpieczenie przed pracą wyspowa. W przypadkach sytuacji awaryjnych zabezpieczenia mają działać na łącznik sprzęgający instalację z siecią w celu niedopuszczenia do wyspowej pracy instalacji na sieć dystrybucyjną, w szczególności przy zaniku napięcia w tej sieci. W przypadku, gdy zainstalowany przetwornik prądu nie spełniałby ww. wymagań należy zastosować zespół zabezpieczeń zewnętrznych, za przetwornikiem w kierunku sieci dystrybucyjnej, działających na łącznik sprzęgający. Zabezpieczenie powinno być w stanie identyfikować fazy „zdrowe” i pochodzące z rewersu tzn. w sytuacjach, gdy w sieci zasilającej w skutek uszkodzenia w jednej z faz napięcie innej z faz poprzez odbiorniki np. dwufazowe przez sieć wraca do instalacji odbiorczej.

Projekt pn.: „*SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO*” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

12. Przedmiot umowy zostanie wykonany z materiałów (wyrobów), urządzeń, armatury, osprzętu Wykonawcy, zwanych dalej „materiałami” oraz użyciem sprzętu, narzędzi i robocizny Wykonawcy.
13. Wszystkie materiały dostarczane przez Wykonawcę do montażu muszą być nowe i spełniające wymagania dokumentacji technicznej.
14. Wyroby budowlane użyte do wykonania przedmiotu umowy powinny odpowiadać, co do jakości wymaganiom określonym w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1570, z późn. zm.).
15. Odpady, powstałe w związku z realizacją przedmiotu umowy, Wykonawca zagospodaruje we własnym zakresie zgodnie z ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2016 r., poz. 1987, z późn. zm.).
16. W zakres przedmiotu umowy nie wchodzi prace remontowe, będące wynikiem montażu instalacji fotowoltaicznej, w zakresie: uzupełnienie okładzin ściennych i podłogowych, uzupełnienie tynków, malowanie, naprawa elewacji i innych prac przywracających poprzedni stan, wygląd i estetykę budynku.
17. Wykonawca oświadcza, że nie wnosi uwag do dokumentacji technicznej, zakresu dostaw i montażu.
18. Dostarczone i zamontowane instalacje fotowoltaiczne stanowiąc będą własność Zamawiającego.

§ 2

Zasady realizacji przedmiotu umowy

Realizacja przedmiotu umowy powinna odbywać się z poszanowaniem poniższych zasad:

- 1) nowoczesności, wysokiej jakości i funkcjonalności zastosowanych rozwiązań;
- 2) maksymalnego wykorzystania istniejących w budynkach instalacji;
- 3) minimalizacji ingerencji w istniejące elementy budynku (pokrycie dachowe, elewacje, konstrukcję, przegrody wewnętrzne, okładziny ściennie i podłogowe itp.);
- 4) ograniczenie do niezbędnego minimum przerw w korzystaniu przez użytkowników z istniejących instalacji w budynku;
- 5) zapewnienie bezpiecznego korzystania przez użytkowników z instalacji wykonanej w ramach przedmiotu umowy;
- 6) ograniczenie do niezbędnego minimum szkodliwego oddziaływania na środowisko czynników związanych z wykonywaniem przedmiotu umowy.

§ 3

Obowiązki Zamawiającego

Zamawiający zobowiązany jest do:

- 1) przekazania Wykonawcy w dniu podpisania umowy załącznika nr 1, o którym mowa w § 1 ust. 8;
- 2) zapewnienia bieżącego nadzoru inwestorskiego;
- 3) dokonywania odbiorów wykonanych instalacji fotowoltaicznych (prac);
- 4) regulowanie płatności wynikających z faktur wystawianych przez Wykonawcę na zasadach określonych w umowie;
- 5) współpracy z Wykonawcą w celu terminowego wykonania przez niego zobowiązań oraz informowania Wykonawcy o zmianach i sytuacjach, które mogłyby wpłynąć na wykonanie przedmiotu umowy.

§ 4

Obowiązki Wykonawcy

1. Wykonawca przed podpisaniem umowy przedstawi harmonogram rzeczowo – finansowy, jako załącznik nr 2 do umowy. Harmonogram musi uzyskać pisemną akceptację Zamawiającego. Zamawiający dokona zatwierdzenia lub wniesie uwagi do harmonogramu w terminie 3 dni roboczych od dnia przedłożenia harmonogramu przez Wykonawcę biorąc pod uwagę między innymi umowę o dofinansowanie projektu oraz harmonogram płatności ustalony z Instytucją Zarządzającą Regionalnym Programem Operacyjnym. Wykonawca jest związany zastrzeżeniami i wskazaniem Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest, w terminie 2 dni roboczych od dnia otrzymania zastrzeżeń, do dostosowania harmonogramu rzeczowo – finansowego do wskazań Zamawiającego.
2. Harmonogram rzeczowo – finansowy winien być sporządzony w podziale zakresu rzeczowego na grupy instalacji fotowoltaicznych (części przedmiotu umowy) – cztery grupy po 15 instalacji fotowoltaicznych oraz ostatnią (piątą) grupę z 18 instalacjami fotowoltaicznymi, przewidywanych do rozliczenia fakturami częściowymi oraz fakturą końcową, o których mowa w § 11 umowy. Dla poszczególnych grup instalacji powinien być określony planowany termin rozpoczęcia montażu tej grupy instalacji na terenie nieruchomości oraz termin zakończenia ich montażu, jako termin odbioru częściowego ostatniej z instalacji wchodzącej w zakres tej grupy.
3. Wykonawca na każde wezwanie Zamawiającego jest zobowiązany aktualizować harmonogram rzeczowo-finansowy w związku z faktycznym postępem realizacji przedmiotu umowy.
4. Wykonawca winien ustalić terminy dostawy i montażu instalacji fotowoltaicznych w konkretnych lokalizacjach z właścicielami nieruchomości w terminie 7 dni przed planowaną dostawą.

Projekt pn.: „*SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO*” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

5. Wykonawca w zakresie realizacji przedmiotu umowy zobowiązany jest do:
- 1) zorganizowania własnym kosztem i staraniem oraz na własną odpowiedzialność koniecznego do wykonania przedmiotu umowy zaplecza magazynowego i socjalnego dla osób wykonujących bezpośrednio prace związane z realizacją przedmiotu umowy;
 - 2) zatrudnienia wystarczającej ilości pracowników z odpowiednimi kwalifikacjami pozwalającymi na prawidłowe i terminowe wykonanie przedmiotu umowy;
 - 3) sprawdzenia i analizy technicznych uwarunkowań wykonania poszczególnych instalacji fotowoltaicznych w zakresie dotyczącym budynków i istniejących w nich instalacji;
 - 4) dokonania szczegółowych uzgodnień z właścicielami nieruchomości dotyczących warunków montażu instalacji fotowoltaicznych;
 - 5) dokonania koniecznych sprawdzeń i wykonania niezbędnych analiz do wykonania przedmiotu umowy;
 - 6) dostarczenia na teren nieruchomości materiałów w ilościach niezbędnych do montażu instalacji i zapewnienia, że są nowe i odpowiadają co do jakości wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie określonym w art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2017 r., poz. 1332, z późn. zm.) i wymaganiami SIWZ;
 - 7) okazywania na każde żądanie Zamawiającego w stosunku do wskazanych materiałów:
 - a) certyfikatu na znak bezpieczeństwa,
 - b) deklaracji zgodności,
 - c) atestów lub aprobat technicznych;
 - 8) zapewnienia potrzebnego oprzyrządowania, narzędzi i potencjału ludzkiego do zbadania na żądanie Zamawiającego jakości prac wykonanych przez Wykonawcę;
 - 9) realizacji poleceń nadzoru inwestorskiego dotyczących: usunięcia nieprawidłowości lub zagrożeń, wykonania prób lub badań instalacji, także wymagających odkrycia robót lub elementów zakrytych, oraz przedstawienia dowodów dopuszczenia do stosowania w budownictwie wyrobów budowlanych i urządzeń technicznych;
 - 10) wstrzymania, na polecenie nadzoru inwestorskiego, montażu instalacji (robót) w przypadku prowadzenia ich niezgodnie z umową, bezwzględnie obowiązującymi przepisami oraz sztuką budowlaną;
 - 11) uczestniczenia w naradach technicznych organizowanych przez Zamawiającego lub nadzór inwestorski;
 - 12) wykonywania niezbędnych badań i pomiarów w trakcie realizacji dostaw i montażu instalacji fotowoltaicznych oraz po zakończeniu montażu;

Projekt pn.: „SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃNIA PODLASKIEGO” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

- 13) naprawienia i doprowadzenia do stanu poprzedniego miejsca realizacji montażu bądź urządzeń w wypadku zniszczenia lub uszkodzenia w toku realizacji przedmiotu umowy;
- 14) natychmiastowego usunięcia wszelkich szkód i awarii spowodowanych przez Wykonawcę w trakcie realizacji prac montażowych
- 15) usuwania na bieżąco na własny koszt i niebezpieczeństwo wszystkich odpadów powstałych w trakcie realizacji przedmiotu umowy oraz postępowania z odpadami w sposób zapewniający ochronę życia i zdrowia, w szczególności zgodnie z ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2016 r., poz. 1987, z późn. zm.) i ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2016 r., poz. 672, z późn. zm.) – Wykonawca nabywa własność odpadów, z wyłączeniem tych (materiałów), które Zamawiający wskaże na piśmie;
- 16) zgłaszania do odbioru prac montażowych zanikających lub ulegających zakryciu;
- 17) informowanie nadzoru inwestorskiego o terminach prób technicznych i sprawdzeń instalacji;
- 18) zgłoszenie o przyłączenie instalacji fotowoltaicznej, jako mikroinstalacji, do sieci elektroenergetycznej PGE Dystrybucja S.A.;
- 19) opracowania instrukcji eksploatacji i obsługi dla każdej zamontowanej instalacji fotowoltaicznej w wersji papierowej i przekazania jej właścicielowi nieruchomości za pokwitowaniem;
- 20) przeprowadzenia szkolenia osoby wskazanej przez właściciela nieruchomości w zakresie eksploatacji i obsługi instalacji fotowoltaicznej zgodnie z instrukcją, o której mowa w pkt 19 i uzyskanie od właściciela potwierdzenia przeszkolenia;
- 21) opracowanie dokumentacji odbiorowej (powykonawczej) dostawy i montażu instalacji fotowoltaicznej;
- 22) zgłoszenia do odbioru częściowego każdej instalacji fotowoltaicznej dostarczonej i zamontowanej w zakresie przedmiotu umowy, po przyłączeniu jej do sieci elektroenergetycznej i po wykonaniu obowiązków wymienionych w pkt 19 i 20, z dołączeniem do zgłoszenia dokumentacji, o której mowa w pkt 21;
- 23) uczestniczenia w czynnościach odbiorowych, usuwania stwierdzonych usterek czy wad;
- 24) zgłoszenia do odbioru ostatecznego przedmiotu umowy – po dokonaniu wszystkich odbiorów częściowych;
- 25) udzielenia gwarancji jakości w odniesieniu do każdej instalacji fotowoltaicznej dostarczonej i zamontowanej w zakresie przedmiotu umowy;

Projekt pn.: „*ŚLONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃNIA PODLASKIEGO*” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

- 26) przeprowadzanie przeglądów gwarancyjnych, o których mowa w § 19 i § 20 umowy.
6. Dokumentacja odbiorowa dostawy i montażu instalacji fotowoltaicznej, o której mowa w ust. 5 pkt 21, powinna zawierać w szczególności:
 - 1) protokoły badań i sprawdzeń;
 - 2) protokoły odbiorów technicznych;
 - 3) certyfikaty, deklaracje zgodności, atesty, aprobaty techniczne potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami określonymi w dokumentacji technicznej i SIWZ.
 7. Dokumenty, o których mowa w ust. 2 pkt 3, mogą być przekazane odrębnie poza dokumentacją odbiorową w odrębnym zbiorze w odniesieniu do wszystkich instalacji fotowoltaicznych objętych przedmiotem umowy lub też pewnej części tychże instalacji.
 8. Wykonawca, w ramach wynagrodzenia, o którym mowa w § 10 ust. 2 umowy, jest obowiązany dokonać dostawy i montażu instalacji fotowoltaicznej w innej lokalizacji (zamiennej) wskazanej przez Zamawiającego zgodnie z § 1 ust. 9 umowy.
 9. Przed przystąpieniem do montażu instalacji w danej lokalizacji na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania informacji od właściciela nieruchomości (w miejscu lokalizacji instalacji) o przebiegu innych instalacji. Wszelkie szkody powstałe w związku z uszkodzeniem innych instalacji, przy montażu instalacji wchodzącej w zakres przedmiotu umowy, obciążają Wykonawcę w pełnej wysokości.
 10. Wykonawca odpowiada za montaż i przyłączenie instalacji fotowoltaicznych przez uprawnionego instalatora (osobę posiadającą stosowne uprawnienia), który zagwarantuje poprawny montaż instalacji, właściwe i bezpieczne ich funkcjonowanie oraz współpracę z siecią elektroenergetyczną.
 11. Z uwagi na fakt, iż realizacja przedmiotu umowy odbywa się na nieruchomościach osób trzecich (właścicieli nieruchomości), które na podstawie stosownych umów z Zamawiającym zezwoliły na montaż instalacji fotowoltaicznych, Wykonawca dochowa w tym zakresie należytej staranności.
 12. Wykonawca ponosi odpowiedzialność cywilną za szkody oraz następstwa nieszczęśliwych wypadków dotyczących osób trzecich, a powstałych w związku z realizacją przedmiotu umowy.
 13. Wykonawca jest zobowiązany do naprawienia na swój koszt szkód i zniszczeń wyrządzonych osobom trzecim w związku lub przy okazji realizacji przedmiotu umowy, z zastrzeżeniem § 1 ust. 16 umowy. Wykonawca ponosi także odpowiedzialność za szkody i zniszczenia wyrządzone przez podwykonawców i dalszych podwykonawców.
 14. W okresie obowiązywania umowy, po jej rozwiązaniu lub po wygaśnięciu Wykonawca będzie odpowiedzialny wobec Zamawiającego, na zasadach określonych w Kodeksie cywilnym, za wszelkie szkody oraz roszczenia osób trzecich,



Projekt pn.: „*SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO*” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

w przypadku, gdy będą one wynikać z wad przedmiotu umowy lub niedołożenia należytej staranności przez Wykonawcę przy wykonywaniu przedmiotu umowy.

15. Obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie udziału w realizacji przedmiotu umowy osoby, która będzie koordynatorem technicznym, posiadającej uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, lub równoważnych (jeśli dotyczy) uzyskanymi zgodnie z odnośnymi przepisami obowiązującymi w miejscu zamieszkania lub siedziby [w Polsce: zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2017 r., poz. 1332, z późn. zm.)].
16. Osoba, o której mowa w ust. 15, będzie brała udział w odbiorach częściowych przedmiotu umowy i podpisze ze strony Wykonawcy protokoły odbioru.

§ 5

Wykonawca i Podwykonawcy

1. Wykonawca oświadcza, że posiada odpowiednią wiedzę, doświadczenie oraz środki finansowe i techniczne niezbędne do wykonania przedmiotu umowy. Nadto Wykonawca oświadcza, że przy wykonywaniu niniejszej umowy zachowa należyłą staranność wynikającą z zawodowego charakteru świadczonych dostaw i usług, w zakres, których wchodzi wykonanie przedmiotu umowy.
2. Wykonawca oświadcza, że przed zawarciem umowy uzyskał od Zamawiającego wszystkie informacje, które mogłyby mieć wpływ na ryzyko i okoliczności realizacji przedmiotu umowy, w tym na ustalenie wysokości wynagrodzenia umownego, a nadto oświadcza, że zapoznał się ze wszystkimi dokumentami oraz warunkami, które są niezbędne i konieczne do wykonania przez niego przedmiotu umowy bez konieczności uzupełnień i ponoszenia przez Zamawiającego jakichkolwiek dodatkowych kosztów i w związku z tym nie wnosi i nie będzie wnosił w przyszłości żadnych roszczeń.
3. Wykonawca oświadcza, że przed zawarciem umowy zapoznał się z zakresem prac oraz warunkami technicznym i w związku z tym nie wnosi i nie będzie podnosił w przyszłości żadnych roszczeń.
4. Wykonawca – zgodnie z oświadczeniem zawartym w ofercie – wykona zamówienie sam / sam, za wyjątkiem następującego zakresu:

który zostanie wykonany przy udziale podwykonawcy/ów w tym, na którego/których zasoby, Wykonawca powoływał się, na zasadach określonych w art. 22a ustawy Prawo zamówień publicznych, w celu wykazania spełniania warunków udziału w postępowaniu, o których mowa w art. 22 ust. 1 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2017 r., poz. 1579).

5. Wykonawca nie zleci podwykonawcom innych prac niż wskazane w ust. 4, bez zgody Zamawiającego. Jeżeli zmiana albo rezygnacja z podwykonawcy dotyczy

Projekt pn.: „*SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO*” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

podmiotu, na którego zasoby Wykonawca powoływał się, na zasadach określonych w art. 22a ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2017 r., poz. 1579), w celu wykazania spełniania warunków udziału w postępowaniu, o których mowa w art. 22 ust. 1 tejże, Wykonawca jest obowiązany wykazać Zamawiającemu, iż proponowany inny podwykonawca lub Wykonawca samodzielnie spełnia je w stopniu nie mniejszym niż wymagany w trakcie postępowania o udzielenie zamówienia.

Uwaga: Brzmienie ust. 4 i 5 dostosowane będzie do oferty złożonej przez Wykonawcę.

6. Do zawarcia przez Wykonawcę umowy z podwykonawcą jest wymagana zgoda Zamawiającego. Jeżeli Zamawiający, w terminie 14 dni od przedstawienia mu przez Wykonawcę umowy z podwykonawcą lub jej projektu nie zgłosi na piśmie sprzeciwu lub zastrzeżeń, uważa się, że wyraził zgodę na zawarcie umowy.
7. Do zawarcia przez podwykonawcę umowy z dalszym podwykonawcą jest wymagana zgoda Zamawiającego i Wykonawcy. Zdanie drugie ust. 6 stosuje się odpowiednio.
8. Umowy, o których mowa w ust. 6 i 7, powinny być sporządzone w formie pisemnej pod rygorem nieważności.
9. Wykonawca jest zobowiązany przekazać Zamawiającemu kopię umowy, poświadczoną za zgodność z oryginałem, zawartej z podwykonawcą lub z dalszym podwykonawcą, w terminie 7 dni od dnia jej zawarcia.
10. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za działania i/lub zaniechania osób i podmiotów przy pomocy, których wykonuje przedmiot umowy. W szczególności jak za własne działania i zaniechania Wykonawca odpowiada za ewentualnych podwykonawców.
11. Wykonawca ponosi całkowitą odpowiedzialność cywilną za straty i szkody powstałe w związku z wykonywanymi przez podwykonawcę czynnościami lub przy okazji ich wykonywania, w szczególności będące następstwem działania podwykonawcy, rażącego niedbalstwa lub braku należytej staranności.
12. Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt zapewnia nadzór i koordynację działań podwykonawców.
13. Zamawiający żąda, aby przed przystąpieniem do realizacji przedmiotu umowy Wykonawca, o ile są już znane, podał nazwy albo imiona i nazwiska oraz dane kontaktowe podwykonawców i osób do kontaktu z nimi. Wykonawca zawiadamia Zamawiającego o wszelkich zmianach danych, o których mowa w zdaniu pierwszym, w trakcie realizacji zamówienia, a także przekazuje informacje na temat nowych podwykonawców, którym w późniejszym okresie zamierza powierzyć realizację przedmiotu umowy.

§ 6

Ubezpieczenie

1. Wykonawca zobowiązuje się do posiadania ubezpieczenia OC z tytułu prowadzenia działalności gospodarczej na kwotę stanowiącą równowartość wynagrodzenia, o którym mowa w § 9 ust. 2, ważnego przez cały okres realizacji przedmiotu umowy.
2. W przypadku wygaśnięcia umowy ubezpieczenia przed końcem realizacji przedmiotu umowy Wykonawca zobowiązuje się do zawarcia nowej umowy ubezpieczenia z zachowaniem ciągłości ubezpieczenia i przekazania Zamawiającemu kopii polisy ubezpieczeniowej na przedłużony okres.
3. Wykonawca najpóźniej w terminie 7 dni od daty podpisania niniejszej umowy przedłoży do wglądu oryginał zawartej umowy ubezpieczenia oraz dostarczy do dyspozycji Zamawiającemu poświadczoną za zgodność z oryginałem kopię umowy ubezpieczenia, a także przedłoży niezwłocznie do wglądu, na każde żądanie Zamawiającego, dokumenty ubezpieczeniowe wraz z potwierdzeniem opłacenia składki.
4. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność cywilną wobec osób trzecich za wszelkie szkody oraz następstwa nieszczęśliwych wypadków powstałe w wyniku działań lub zaniechań przy realizacji przedmiotu umowy, w tym również na sąsiednich nieruchomościach, w szczególności za ewentualne skutki nieszczęśliwych wypadków zaistniałych w związku z realizacją przedmiotu umowy.

§ 7

Przedstawiciele Stron

1. Osobą odpowiedzialną (osobami odpowiedzialnymi) ze strony Zamawiającego za realizację przedmiotu umowy jest (są)
2. Obowiązki inspektora nadzoru będzie pełnił osoba lub osoby wyznaczone przez Zamawiającego. Informację w tym zakresie Zamawiający przekaze Wykonawcy na piśmie.
3. Zamawiający może wyznaczyć także inne osoby (podmioty) reprezentujące Zamawiającego i odpowiedzialne za realizację projektu, o którym mowa w § 1 ust. 2 umowy, i przedmiotu umowy.
4. Zamawiający powiadomi Wykonawcę o wyznaczeniu osób (podmiotów), o których mowa w ust. 3, i o zakresie ich odpowiedzialności i uprawnień.
5. Zamawiający dopuszcza możliwość zmiany w każdym czasie osób (podmiotów), o których mowa w ust. 1 – 3. O zmianie Zamawiający powiadomi Wykonawcę niezwłocznie. Zmiana nie wymaga sporządzania aneksu do umowy.
6. Zamawiający powoła komisję do odbioru ostatecznego przedmiotu umowy.
7. Wykonawca powinien zapewnić przedstawicielom Zamawiającego swobodny dostęp do miejsc wykonywania dostaw i montażu, dostarczać wszelkich informacji

Projekt pn.: „SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃNIA PODLASKIEGO” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

dotyczących warunków realizacji przedmiotu umowy, używanych maszyn, urządzeń i sprzętu, zastosowanych materiałów i jest zobowiązany do okazywania dokumentów dotyczących realizacji umowy.

8. Przedstawiciele Zamawiającego są uprawnieni do kontroli realizacji zobowiązań wynikających z umowy i systematycznego monitorowania przebiegu realizacji dostaw i montażu.
9. Jeżeli warunki umowy wyraźnie o tym nie stanowią przedstawiciele Zamawiającego, o których mowa w ust. 1, 2 i 3, nie mają prawa zwolnienia Wykonawcy z obowiązków określonych w umowie i nie mają prawa do dokonywania zmian umowy. Nie mają także prawa do składania oświadczeń woli w imieniu Zamawiającego w zakresie zmiany postanowień umowy.
10. Osobą odpowiedzialną ze strony Wykonawcy za realizację przedmiotu umowy jest
11. Wykonawca wyznacza na koordynatora technicznego posiadającego (posiadającą) uprawnienia, o których mowa w § 4 ust. 15 umowy.
12. Zamawiający dopuszcza możliwość zmiany w każdym czasie osób, o których mowa w ust. 10 – 11, z zastrzeżeniem, że osoba wskazana na koordynatora technicznego powinna posiadać uprawnienia, o których mowa w § 4 ust. 15 umowy. O zmianie Wykonawca powiadomi Zamawiającego na 7 dni przed zmianą. Zmiana nie wymaga sporządzenia aneksu do umowy.

§ 8

Termin wykonania umowy

Termin wykonania przedmiotu niniejszej umowy do dnia¹ r., z zastrzeżeniem, iż terminy realizacji dostawy i montażu poszczególnych części przedmiotu umowy zostaną określone w harmonogramie rzeczowo – finansowym, o którym mowa w § 4 ust. 1 umowy.

§ 9

Uwarunkowania wynagrodzenia

1. Wykonawca oświadcza, że:
 - 1) szczegółowo przeanalizował opis przedmiotu zamówienia w SIWZ oraz uzyskał przed złożeniem oferty potrzebne informacje dotyczące zakresu zamówienia i warunków realizacji prac;
 - 2) przed złożeniem oferty upewnił się co do jej prawidłowości i kompletności oraz stawek i cen podanych w ofercie.
2. Strony zgodnie oświadczają, że wynagrodzenie obejmuje oraz pokrywa wszelkie koszty związane z realizacją przedmiotu umowy, w szczególności: koszty zakupu, załadunku, transportu, rozładunku sprzętu, dostawy instalacji, prac instalacyjnych

¹ Zgodnie z deklaracją w ofercie.

Projekt pn.: „**SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO**” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

i montażowych, koszty uzgodnień, dodatkowych opinii i ekspertyz, ubezpieczenia Wykonawcy, wykonania inwentaryzacji, zabezpieczenia terenu realizacji prac, przygotowania instrukcji eksploatacji i obsługi instalacji oraz szkolenia osób wskazanych przez właścicieli nieruchomości w zakresie eksploatacji i obsługi instalacji.

3. Zamawiający i wykonawca solidarnie odpowiadają za zapłatę wynagrodzenia podwykonawcy. Strony oświadczają zgodnie, że solidarna odpowiedzialność Zamawiającego i Wykonawcy za zapłatę wynagrodzenia podwykonawcom dotyczy wyłącznie prac montażowych i instalacyjnych. Solidarna odpowiedzialność Zamawiającego nie dotyczy zapłaty wynagrodzenia za dostawy na rzecz Wykonawcy materiałów (dostawcy materiałów).
4. Użycie w umowie sformułowania podwykonawca, oznacza podmiot, z którym Wykonawca podpisał umowę, której przedmiotem jest montaż i instalacja sprzętu będącego przedmiotem umowy w zakresie wskazanym w § 1 ust. 5 pkt 1-11 umowy. Nie dotyczy to podmiotów realizujących na rzecz wykonawcy innych elementów przedmiotu umowy, w szczególności dostaw materiałów.

§ 10

Wysokość wynagrodzenia

1. Wynagrodzenie za wykonanie przedmiotu umowy Strony ustaliły na podstawie ceny z oferty Wykonawcy. Jest to wynagrodzenie ryczałtowe za kompleksowe wykonanie przedmiotu zamówienia.
2. Ustalone i niezmiennie wynagrodzenie Wykonawcy za wykonanie dostawy i montażu 78 instalacji fotowoltaicznych wyraża się kwotą: zł brutto, słownie złotych:, w tym:
 - 1) 2 instalacji fotowoltaicznych składających się z zestawu 8 paneli montowanych na dachu płaskim budynku mieszkalnego zł brutto, w tym VAT ... % zł;
 - 2) 10 instalacji fotowoltaicznych składających się z zestawu 8 paneli montowanych na dachu skośnym budynku mieszkalnego zł brutto, w tym VAT ... % zł;
 - 3) 1 instalacji fotowoltaicznej składającej się z zestawu 8 paneli montowanych na dachu skośnym budynku mieszkalnego z zastosowaniem konstrukcji korygującej zł brutto, w tym VAT ... % zł;
 - 4) 3 instalacji fotowoltaicznych składających się z zestawu 12 paneli montowanych na dachu płaskim budynku mieszkalnego zł brutto, w tym VAT ... % zł;
 - 5) 33 instalacji fotowoltaicznych składających się z zestawu 12 paneli montowanych na dachu skośnym budynku mieszkalnego zł brutto, w tym VAT ... % zł;

Projekt pn.: „*SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYNIA PODLASKIEGO*” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

- 6) 1 instalacji fotowoltaicznej składającej się z zestawu 12 paneli montowanych na dachu skośnym i płaskim budynku mieszkalnego zł brutto, w tym VAT ... % zł;
 - 7) 1 instalacji fotowoltaicznej składającej się z zestawu 12 paneli montowanych na elewacji budynku mieszkalnego zł brutto, w tym VAT ... % zł;
 - 8) 2 instalacji fotowoltaicznych składających się z zestawu 8 paneli montowanych na dachu skośnym budynku gospodarczego – brutto, w tym VAT ... % zł;
 - 9) 1 instalacji fotowoltaicznej składającej się z zestawu 8 paneli montowanych na konstrukcji wolnostojącej na gruncie – zł brutto, w tym VAT ... % zł;
 - 10) 5 instalacji fotowoltaicznych składających się z zestawu 12 paneli montowanych na dachu płaskim budynku gospodarczego – zł brutto, w tym VAT ... % zł;
 - 11) 13 instalacji fotowoltaicznych składających się z zestawu 12 paneli montowanych na dachu skośnym budynku gospodarczego – zł brutto, w tym VAT ... % zł;
 - 12) 6 instalacji fotowoltaicznych składających się z zestawu 12 paneli montowanych na konstrukcji wolnostojącej na gruncie – zł brutto, w tym VAT ... % zł.
3. Wykonawca zapoznał się szczegółowo z zakresem rzeczowym prac i zobowiązuje się wykonać je w całości za umówioną cenę, wraz z przekazaniem do użytkowania.
 4. W przypadku, gdy ze względów niezależnych od stron, w szczególności braku możliwości dokonania instalacji w danej lokalizacji lub rezygnacji właścicieli nieruchomości z uczestnictwa w projekcie i niezrealizowania z tego powodu całego zakresu rzeczowego, wykonawca otrzyma wynagrodzenie za rzeczywistą liczbę dokonanych instalacji za cenę odpowiadającą iloczynowi wykonanych instalacji i ich ceny jednostkowej przewidzianej w ofercie i umowie.

§ 11

Płatności

1. Strony postanawiają, że rozliczenie za wykonanie umowy odbędzie się pięcioma fakturami, w tym czterema fakturami częściowymi oraz jedną fakturą końcową, z zastrzeżeniem, że:
 - 1) każda faktura częściowa za dostawę i montaż pierwszej i kolejnych grup 15 instalacji fotowoltaicznych (części przedmiotu umowy) wystawiona po dokonaniu ich odbioru bez uwag w czasie odbiorów częściowych;
 - 2) faktura końcowa za dostawę i montaż grupy 18 zestawów instalacji fotowoltaicznych wystawiona po dokonaniu ich odbioru bez uwag w czasie

Projekt pn.: „SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃNIA PODLASKIEGO” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

odbiorów częściowych i odbioru ostatecznego bez uwag przedmiotu umowy.

2. Zamawiający zapłaci faktury w terminie 14 dni kalendarzowych od daty skutecznego doręczenia przez Wykonawcę do siedziby Zamawiającego (tj. od daty wpływu na dziennik podawczy) prawidłowo wystawionej faktury, przelewem na konto bankowe Wykonawcy wskazane w fakturze.
3. Do faktur wystawionych przez Wykonawcę załączone będzie zestawienie należności dla wszystkich podwykonawców lub dalszych podwykonawców z oświadczeniem podwykonawców o spłaceniu.
4. Termin, o którym mowa w ust. 2, rozpocznie swój bieg w przypadku łącznego wystąpienia następujących przesłanek:
 - 1) przedłożenie Zamawiającemu oświadczeń wszystkich podwykonawców lub dalszych podwykonawców, względem których Zamawiający wraz z Wykonawcą ponosi solidarną odpowiedzialność, że wszelkie wzajemne zobowiązania finansowe związane z wykonanymi pracami montażowymi i instalacyjnymi, stanowiącymi przedmiot umów o podwykonawstwo, zostały przez Wykonawcę uregulowane;
 - 2) przedłożenia Zamawiającemu przez Wykonawcę w formie tabelarycznej zestawienia należności wraz z informacjami o ich spłacie dla wszystkich podwykonawców lub dalszych podwykonawców za wykonane prace montażowe i instalacyjne, stanowiące przedmiot umów o podwykonawstwo.
5. Oświadczenia podwykonawców lub dalszych podwykonawców, o których mowa w ust. 3, powinny odpowiadać swoją formą i treścią oświadczeniom, stanowiącym odpowiednio załączniki nr 4 i 5 do umowy.
6. Wynagrodzenie należne Wykonawcy zostanie przekazane na jego rachunek bankowy wskazany w fakturze, z zastrzeżeniem ust. 7.
7. Warunkiem przekazania Wykonawcy wynagrodzenia w pełnej kwocie jest przedłożenie Zamawiającemu oświadczeń podwykonawców lub dalszych podwykonawców, o których mowa w ust. 3, o treści wskazanej w ust. 5, w stosunku do których Zamawiający ponosi solidarną odpowiedzialność, na zasadzie, że wszelkie należności wobec nich zostały przez Wykonawcę uregulowane, w tym należności zafakturowane, wymagalne po dacie płatności względem Wykonawcy.
8. Zamawiający dokona bezpośredniej zapłaty wymagalnego wynagrodzenia, przysługującego podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy, który zawarł zaakceptowaną przez Zamawiającego umowę o podwykonawstwo, której przedmiotem są prace montażowe i instalacyjne, w przypadku uchylenia się od obowiązku zapłaty odpowiednio przez Wykonawcę, podwykonawcę lub dalszego podwykonawcę.
9. Wynagrodzenie, o którym mowa w ust. 8, dotyczy wyłącznie należności powstałych po zaakceptowaniu przez Zamawiającego umowy o podwykonawstwo, której przedmiotem są prace montażowe i instalacyjne.

Projekt pn.: „**SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO**” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

10. Bezpośrednia zapłata, o której mowa w ust. 8, obejmuje wyłącznie należne wynagrodzenie, bez odsetek, należnych podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy.
11. Przed dokonaniem bezpośredniej zapłaty Wykonawca zostanie poinformowany przez Zamawiającego w formie pisemnej o:
 - 1) zamiarze dokonania bezpośredniej zapłaty wymagalnego wynagrodzenia, przysługującego podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy, który zawarł zaakceptowaną przez Zamawiającego umowę o podwykonawstwo, której przedmiotem są prace montażowe i instalacyjne, w przypadku uchylenia się od obowiązku zapłaty odpowiednio przez Wykonawcę, podwykonawcę lub dalszego podwykonawcę;
 - 2) możliwości zgłoszenia przez Wykonawcę, w terminie 7 dni od dnia otrzymania informacji, o której mowa w pkt 1, pisemnych uwag dotyczących zasadności bezpośredniej zapłaty wynagrodzenia podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy, o których mowa w ust. 10.
12. W przypadku zgłoszenia przez Wykonawcę uwag, o których mowa w ust. 11 pkt 2, w terminie 7 dni od dnia otrzymania informacji, o której mowa w ust. 11, Zamawiający może:
 - 1) nie dokonać bezpośredniej zapłaty wynagrodzenia podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy, jeżeli Wykonawca wykaże niezasadność takiej zapłaty, albo
 - 2) złożyć do depozytu sądowego kwotę potrzebną na pokrycie wynagrodzenia podwykonawcy lub dalszego podwykonawcy w przypadku istnienia zasadniczej wątpliwości Zamawiającego co do wysokości należnej zapłaty lub podmiotu, któremu płatność się należy, albo
 - 3) dokonać bezpośredniej zapłaty wynagrodzenia podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy, jeżeli podwykonawca lub dalszy podwykonawca wykaże zasadność takiej zapłaty.
13. W przypadku dokonania bezpośredniej zapłaty podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy, o której mowa w ust. 8, Zamawiający potrąci kwotę wypłaconego podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy wynagrodzenia z wynagrodzenia należnego Wykonawcy.
14. Termin zapłaty wynagrodzenia podwykonawcy lub dalszemu podwykonawcy, o której mowa w ust. 12 pkt 3, wynosi 21 dni od upływu terminu, o którym mowa w ust. 11 pkt 2.
15. Zamawiający upoważnia Wykonawcę do wystawiania faktur VAT na:
Miasto Radzyń Podlaski
ul. Warszawska 32, 21-300 Radzyń Podlaski
(NIP: 538-18-51-423)

Projekt pn.: „*SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃNIA PODLASKIEGO*” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

16. Zamawiający zastrzega sobie prawo zakwestionowania dowolnej części zafakturowanej kwoty w przypadku stwierdzenia, że jest ona niewłaściwa lub wymaga dodatkowego sprawdzenia.
17. W przypadku, o którym mowa w ust. 16, Zamawiający dokona zwrotu faktury bez jej zaksięgowania i zapłaty Wykonawcy, żądając jednocześnie dodatkowych wyjaśnień lub zmiany faktury.
18. Termin płatności faktury, w sytuacji opisanej w ust. 17, będzie liczony od dnia otrzymania wymaganych wyjaśnień lub prawidłowo wystawionej faktury.

§ 12

Zabezpieczenie należytego wykonania umowy

1. Wykonawca przed podpisaniem umowy wniósł zabezpieczenie należytego wykonania umowy w formie w wysokości 4% ceny brutto przedstawionej w ofercie, co stanowi kwotę: złotych (słownie:).
2. Zabezpieczenie należytego wykonania umowy ma na celu zabezpieczenie i ewentualne zaspokojenie roszczeń Zamawiającego z tytułu niewykonania lub nienależytego wykonania umowy przez Wykonawcę, w tym usunięcia wad lub usterek, w szczególności roszczeń Zamawiającego wobec Wykonawcy o zapłatę kar umownych.
3. Koszty zabezpieczenia należytego wykonania umowy ponosi Wykonawca.
4. Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, aby zabezpieczenie należytego wykonania umowy zachowało moc wiążącą w okresie wykonywania umowy oraz w okresie rękojmi za wady. Wykonawca jest zobowiązany do niezwłocznego informowania Zamawiającego o faktycznych lub prawnych okolicznościach, które mają lub mogą mieć wpływ na moc wiążącą Zabezpieczenia należytego wykonania umowy oraz na możliwość i zakres wykonywania przez Zamawiającego praw wynikających z zabezpieczenia.
5. Kwota w wysokości złotych (słownie:), stanowiąca 70% zabezpieczenia należytego wykonania umowy, zostanie zwrócona w terminie 30 dni od dnia podpisania przez Zamawiającego bez uwag protokołu odbioru ostatecznego przedmiotu umowy.
6. Kwota pozostawiona na zabezpieczenie roszczeń z tytułu rękojmi za wady fizyczne, wynosząca 30% wartości zabezpieczenia należytego wykonania umowy, wynosząca złotych (słownie:), zostanie zwrócona nie później niż w 15 dniu po upływie tego okresu. W trakcie realizacji umowy Wykonawca może dokonać zmiany formy zabezpieczenia należytego wykonania umowy na jedną lub kilka form, o których mowa w przepisach ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2017 r., poz. 1579), pod warunkiem, że zmiana

Projekt pn.: „SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

formy zabezpieczenia zostanie dokonana z zachowaniem ciągłości zabezpieczenia i bez zmniejszenia jego wysokości.

7. Zabezpieczenie należytego wykonania umowy pozostaje w dyspozycji Zamawiającego i zachowuje swoją ważność na czas określony w umowie.
8. Jeżeli nie zajdzie powód do realizacji zabezpieczenia w całości lub w części, podlega ono zwrotowi Wykonawcy odpowiednio w całości lub w części w terminach, o których mowa w ust. 5 i 6.
9. Zabezpieczenie należytego wykonania umowy wniesione w pieniądzu zostanie zwrócone wraz z odsetkami wynikającymi z umowy rachunku bankowego Zamawiającego, na którym było ono przechowywane, pomniejszone o koszty prowadzenia rachunku oraz prowizji bankowej za przelew pieniędzy na rachunek Wykonawcy.
10. Zamawiający może dochodzić zaspokojenia z zabezpieczenia należytego wykonania umowy, jeżeli jakakolwiek kwota należna Zamawiającemu od Wykonawcy w związku z niewykonaniem lub nienależytym wykonaniem umowy nie zostanie zapłacona w terminie 14 dni od dnia otrzymania przez Wykonawcę pisemnego wezwania do zapłaty.

§ 13

Odbiory

Dostawy objęte przedmiotem umowy podlegają odbiorom:

- 1) prac montażowych zanikających i ulegających zakryciu;
- 2) częściowym;
- 3) ostatecznemu.

§ 14

Odbiory prac montażowych zanikających i ulegających zakryciu

1. Odbiorom polegającym na finalnej ocenie jakości dostaw podlegają prace montażowe, które w dalszym procesie technologicznym wykonywania prac ulegną zakryciu.
2. Zgłoszenia do odbioru prac montażowych zanikających i ulegających zakryciu przedstawicielowi Zamawiającego dokonuje Wykonawca w każdej skutecznej formie – na piśmie, telefonicznie, faksem lub drogą elektroniczną, z tym, że dla celów dowodowych uznaje się zgłoszenie dokonane na piśmie lub drogą elektroniczną.
3. Przedstawiciel Zamawiającego dokonuje odbioru niezwłocznie – nie później niż w terminie 2 dni roboczych od dnia zgłoszenia.
4. Wyłącznie odebranie prac montażowych bez uwag pozwala na kontynuację dalszego procesu technologicznego wykonania prac.

Projekt pn.: „*SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃNIA PODLASKIEGO*” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

§ 15

Odbiory częściowe

1. Odbiorom częściowym podlegają poszczególne instalacje fotowoltaiczne kompletne (w zakresie każdej nieruchomości) oraz wszelkie prace związane z ich wykonaniem i uporządkowaniem terenu ich realizacji, jako przedmiot odbioru.
2. Odbioru częściowego dokonuje przedstawiciel Zamawiającego (przedstawiciele Zamawiającego), z udziałem umocowanego przedstawiciela (umocowanych przedstawicieli) Wykonawcy.
3. Zgłoszenia do odbioru częściowego Zamawiającemu dokonuje Wykonawca w każdej skutecznej formie – na piśmie, telefonicznie, faksem lub drogą elektroniczną, z tym, że dla celów dowodowych uznaje się zgłoszenie dokonane na piśmie lub drogą elektroniczną, po:
 - 1) wykonaniu kompletnej instalacji fotowoltaicznej;
 - 2) przyłączeniu instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej;
 - 3) wykonaniu obowiązków wymienionych w § 4 ust. 5 pkt 19 i 20 umowy;
 - 4) uporządkowaniu terenu wykonywania prac;
 - 5) opracowaniu dokumentacji odbiorowej dostawy i montażu instalacji fotowoltaicznej.
4. Do zgłoszenia Wykonawca dołącza kompletną dokumentację odbiorową, zgodnie z § 4 ust. 6, oraz pokwitowanie właściciela nieruchomości otrzymania instrukcji i o przeszkoleniu, o których mowa odpowiednio w § 4 ust. 5 pkt 19 i 20 umowy, w zakresie każdej zgłaszanej do odbioru instalacji fotowoltaicznej.
5. W przypadku jednoczesnego zgłoszenia do odbioru większej liczby instalacji fotowoltaicznych niż 10, Wykonawca w zgłoszeniu wskazuje je w zestawieniach w grupach – w każdej grupie nie więcej niż 10 instalacji i wskazuje kolejność w jakiej powinny być dokonywane odbiory częściowe.
6. Rozpoczęcie czynności odbiorowych następuje w ciągu 3 dni roboczych od dnia zgłoszenia do odbioru, w przypadku jednoczesnego zgłoszenia nie więcej niż 10 instalacji fotowoltaicznych. Termin rozpoczęcia odbiorów częściowych ulega wydłużeniu o kolejne 5 dni robocze w stosunku do każdej grupy zgłaszanych do odbioru instalacji, o której mowa w ust. 5.
7. Zakończenie czynności odbiorowych instalacji fotowoltaicznej powinno nastąpić nie później niż w ciągu 5 dni roboczych od rozpoczęcia czynności odbiorowych.
8. Wady w przedmiocie odbioru mogą być usunięte w czasie trwania czynności odbiorowych lub w terminie wyznaczonym przez przedstawiciela Zamawiającego dokonującego odbioru. Dotyczy to także wykonania prac poprawkowych lub uzupełniających. Czas wyznaczony na usunięcie wad i wykonania prac odpowiednio wydłuża termin zakończenia czynności odbiorowych.
9. W przypadku stwierdzenia wad w przedmiocie odbioru niemożliwych do usunięcia w czasie trwania czynności odbiorowych, czynności odbiorowe będą przerwane –

Projekt pn.: „*ŚLONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYNIA PODLASKIEGO*” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

- nie zostanie dokonany odbiór. Po usunięciu wad przedmiot odbioru podlega ponownemu zgłoszeniu do odbioru.
10. W zakresie ustaleń zawartych w ust. 5 – 7 dopuszcza się zmianę za każdorazowym zgodnym porozumieniem wykonanym pomiędzy Wykonawcą a przedstawicielem Zamawiającego dokonującym odbiorów częściowych instalacji fotowoltaicznych.
 11. Z czynności odbioru jest sporządzany protokół w formie pisemnej w dwóch egzemplarzach, po jednym dla każdej Strony.
 12. W czynnościach odbiorowych uczestniczy właściciel nieruchomości, który przejmuje wykonaną instalację fotowoltaiczną w użytkowanie.
 13. Data podpisania protokołu odbioru przedmiotu odbioru bez uwag jest uznawana za dzień wykonania danej instalacji fotowoltaicznej oraz przejęcia jej w użytkowanie przez właściciela nieruchomości.
 14. Dokumentacja odbiorowa przekazana przy zgłoszeniu przez Wykonawcę stanowi załącznik do protokołu odbioru.

§ 16

Odbiór ostateczny

1. Odbiorowi ostatecznemu podlega wykonany należycie i w całości przedmiot umowy.
2. Zgłoszenia przedmiotu umowy dokonuje Wykonawca po jego zakończeniu, w tym po zakończeniu odbiorów częściowych wszystkich instalacji fotowoltaicznych.
3. Do zgłoszenia Wykonawca dołącza wykaz (zestawienie) wszystkich protokołów odbiorów częściowych odrębnie w odniesieniu do poszczególnych instalacji fotowoltaicznych w podziale w zależności od mocy zestawów paneli fotowoltaicznych oraz miejsca ich montażu.
4. Odbioru ostatecznego dokonuje powołana przez Zamawiającego komisja, z udziałem umocowanego przedstawiciela (umocowanych przedstawicieli) Wykonawcy.
5. Rozpoczęcie czynności odbiorowych nastąpi w terminie 7 dni roboczych od dnia zgłoszenia.
6. Zakończenie czynności odbiorowych nastąpi w terminie 7 dni roboczych od dnia rozpoczęcia czynności odbiorowych.
7. W przypadku stwierdzenia wad w przedmiocie odbioru niemożliwych do usunięcia w czasie trwania czynności odbiorowych komisja odbiorowa przerwie czynności odbiorowe i odmówi dokonania odbioru. Po usunięciu wad przedmiot odbioru podlega ponownemu zgłoszeniu do odbioru.
8. Z czynności odbioru jest sporządzany protokół w formie pisemnej w dwóch egzemplarzach, po jednym dla każdej Strony.
9. Data podpisania protokołu odbioru przedmiotu umowy przez obie Strony bez uwag jest uznawana za dzień wykonania przedmiotu umowy.

Projekt pn.: „*ŚLONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO*” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

10. W momencie odbioru Wykonawca przekaże Zamawiającemu karty gwarancyjne na dostarczone i zamontowane instalacje fotowoltaiczne, zgodne ze wzorem stanowiącym załącznik Nr 3 do umowy, oddzielne dla każdej instalacji fotowoltaicznej.

§ 17

Kary umowne

1. Strony postanawiają, że obowiązującą je formę odszkodowania stanowią kary umowne. Kary te będą naliczane w następujących przypadkach i wysokościach:
 - 1) Wykonawca zapłaci Zamawiającemu kary umowne:
 - a) za odstąpienie od umowy z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy – w wysokości 10 % wynagrodzenia umownego brutto wymienionego w § 10 ust. 2 umowy,
 - b) za opóźnienie w wykonaniu przedmiotu umowy – w wysokości 0,01 % wynagrodzenia umownego brutto wymienionego w § 10 ust. 2 umowy – za każdy dzień opóźnienia w stosunku do terminu wykonania przedmiotu umowy wskazanego w § 8 umowy (odpowiedzialność na zasadzie ryzyka wykonawcy, z zastrzeżeniem § 21 ust. 2 umowy),
 - c) za brak zapłaty wynagrodzenia podwykonawcom lub dalszym podwykonawcom – w wysokości 0,2% wynagrodzenia umownego brutto – za każdy stwierdzony przypadek,
 - d) za nieprzedłożenie do zaakceptowania umowy o podwykonawstwo lub jej projektu – w wysokości 0,2% wynagrodzenia umownego brutto wymienionego w § 10 ust. 2 umowy – za każdy przypadek.
 - 2) Zamawiający zapłaci Wykonawcy karę umowną z tytułu odstąpienia od umowy przez Wykonawcę z przyczyn zawinionych przez Zamawiającego – w wysokości 10 % wynagrodzenia umownego brutto wymienionego w § 10 ust. 2 umowy.
2. Strony zastrzegają sobie prawo do odszkodowania uzupełniającego, przenoszącego wysokość kar umownych do wysokości rzeczywiście poniesionej szkody, w szczególności, gdy na skutek nieprawidłowego wykonania umowy Zamawiający utraci całość lub część dofinansowania w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego.
3. Wykonawca oświadcza niniejszym, że wyraża zgodę na potrącanie przez Zamawiającego wierzytelności z tytułu kar umownych z wynagrodzenia Wykonawcy.

§ 18

Gwarancja jakości i rękojmia za wady

1. Wykonawca udziela Zamawiającemu gwarancji jakości w zakresie obejmującym cały przedmiot umowy na okres 5 lat.
2. Jeżeli gwarancje producenta obejmują dłuższy okres czasu niż gwarancja Wykonawcy, po upływie terminu 5 letniej gwarancji obowiązują gwarancje producenta na poszczególne urządzenia.
3. Sposób realizacji uprawnień gwarancyjnych, czas reakcji na zgłoszone usterki, wady lub awarie oraz szczegóły w tym zakresie zostały określone w załączniku nr 3 do umowy (wzór karty gwarancyjnej). W okresie gwarancji Wykonawca jest odpowiedzialny wobec Zamawiającego za naprawienie wszelkich usterek, wad, awarii oraz szkód, które powstały w wyniku użytkowania uszkodzonych urządzeń lub materiałów oraz wadliwie wykonanych prac zgodnie z kartą gwarancyjną stanowiącą integralną część umowy.
4. Strony nie ograniczają uprawnień zamawiającego z tytułu rękojmi za wady fizyczne wynikających z przepisów art. 556 – 576 Kodeksu cywilnego. Uprawnienia te zostają natomiast rozszerzone w niniejszej umowie poprzez przyjęcie, że okres rękojmi za wady na instalacje i wszystkie materiały zostaje zrównany z okresem gwarancji jakości.
5. Odpowiedzialność Wykonawcy z tytułu rękojmi za wady fizyczne dotyczy wad przedmiotu umowy istniejących w czasie dokonywania czynności odbioru oraz wad powstałych po odbiorze, przyczyn tkwiących w przedmiocie umowy w chwili odbioru, z zastrzeżeniem, że w przypadku gdy w wykonaniu swoich obowiązków Wykonawca dostarczył uprawnionemu z rękojmi zamiast rzeczy wadliwej rzecz wolną od wad albo dokonał istotnych napraw rzeczy objętej rękojmią, termin rękojmi biegnie na nowo od chwili dostarczenia rzeczy wolnej od wad lub zwrócenia rzeczy naprawionej. Jeżeli wykonawca wymienił część rzeczy, przepis powyższy stosuje się odpowiednio do części wymienionej (klauzula rozszerzająca rękojmię na podstawie art. 558 § 1 Kodeksu cywilnego).
6. Definicję wady fizycznej zawiera art. 556¹ § 1 i § 3 Kodeksu cywilnego.
7. Bieg terminu gwarancji i rękojmi rozpoczyna się w dniu następnym licząc od daty podpisania protokołu odbioru ostatecznego przedmiotu umowy bez uwag.
8. Zamawiający może dochodzić roszczeń z tytułu gwarancji i rękojmi także po terminie określonym w ust. 4, jeżeli reklamował wadę przed upływem tego terminu.
9. Szczegółowe postanowienia dotyczące gwarancji określa karta gwarancyjna stanowiąca załącznik nr 3 do umowy.
10. Szczegółowe postanowienia dotyczące rękojmi określają przepisy art. 556-576 Kodeksu cywilnego.

Projekt pn.: „SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

11. Wykonawca zobowiązuje się wykonywać obowiązki z rękojmi lub gwarancji w postaci niezwłocznego usuwania usterek i wad w sposób umówiony - stwierdzonych podczas przeglądów gwarancyjnych, o których mowa w § 19 i § 20 umowy.

§ 19

Okresowe przeglądy gwarancyjne

1. Wykonawca w ramach umowy zobowiązuje się do wykonywania przez okres 5 lat od dnia odbioru ostatecznego przedmiotu umowy okresowych przeglądów gwarancyjnych dotyczących wszystkich wykonanych instalacji w okresie gwarancji jakości i bez dodatkowego wynagrodzenia - w szczególności w zakresie niezbędnym do utrzymania celów projektu, o którym mowa w § 1 ust. 2 umowy.
2. Okresowe przeglądy gwarancyjne będą świadczone dwukrotnie tj. w trzecim i piątym roku okresu gwarancji, potwierdzane protokołem podpisanym przez Wykonawcę, właściciela nieruchomości oraz przedstawiciela Zamawiającego.
3. Okresowe przeglądy gwarancyjne obejmują sprawdzenie jakości elementów objętych gwarancją i rękojmią za wady fizyczne, w szczególności weryfikację tego czy:
 - 1) przedmiot umowy nadal posiada właściwości, które powinien mieć ze względu na cel w umowie oznaczony albo wynikający z okoliczności lub przeznaczenia;
 - 2) przedmiot umowy nadal posiada właściwości, o których istnieniu sprzedawca zapewnił kupującego,
 - 3) przedmiot umowy nadal nadaje się do celu, o którym kupujący poinformował sprzedawcę przy zawarciu umowy,
 - 4) przedmiot umowy jest wolny od wad,
 - 5) występują nieprawidłowości związane z pracą instalacji.
4. Po wykonaniu czynności sprawdzających należy przedstawić pisemne zestawienie stwierdzonych usterek lub wad oraz uzgodnić z Zamawiającym i właścicielem nieruchomości sposób ich usunięcia. Jeżeli usterki lub wady są objęte rękojmią lub gwarancją, Wykonawca usuwa je bezpłatnie. Jeżeli usterki lub wady nie są objęte rękojmią lub gwarancją, Wykonawca przedstawia kalkulację kosztów ich usunięcia.
5. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za prawidłowe wykonywanie okresowych usług gwarancyjnych na podstawie niniejszej umowy przed Zamawiającym nawet, jeżeli zleci wykonywanie usług przeglądów gwarancyjnych o których mowa w ust. 1 podwykonawcom.
6. Niewykonanie przeglądów gwarancyjnych spowoduje naliczanie Wykonawcy kar umownych za opóźnienie w wysokości 10 zł za każdy dzień opóźnienia wykonania przeglądów gwarancyjnych, o których mowa w ust. 1 dla jednej lokalizacji w stosunku do terminu wskazanego w ust. 7.

Projekt pn.: „SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

7. Przyjmuje się, że przeglądy powinny być wykonane w trzecim roku do końca roku oraz w ostatnich 6 miesiącach w piątym roku okresu gwarancji – lata liczone od dnia ostatecznego odbioru przedmiotu umowy.
8. Jeżeli opóźnienie w wykonywaniu przeglądów gwarancyjnych, o których mowa w ust. 1 wyniesie ponad 30 dni Zamawiający ma prawo w przeciągu 60 dni odstąpić od umowy z winy wykonawcy i naliczyć karę umowną, o której mowa w § 17 ust. 1 pkt 2 umowy.
9. Stwierdzone podczas okresowego przeglądu gwarancyjnego usterki i wady objęte rękojmią lub gwarancją wykonawca powinien na własny koszt usunąć zgodnie z zapisami karty gwarancyjnej lub przepisami Kodeksu cywilnego nie później, niż w ciągu 7 dni od daty podpisania protokołu z okresowego przeglądu gwarancyjnego, chyba, że wykaze, że usunięcie wad w tym terminie jest niemożliwe.
10. Jeżeli Wykonawca nie usunie wad w terminie określonym w ust. 9, Zamawiający może zlecić usunięcie ich stronie trzeciej na koszt i ryzyko Wykonawcy. W tym przypadku koszty usuwania wad będą pokrywane w pierwszej kolejności z kwoty zatrzymanej tytułem zabezpieczenia należytego wykonania umowy.
11. Zamawiający obciąży Wykonawcę kosztami wykonania zastępczego, o którym mowa w ust. 10. Wykonawca jest zobowiązany zwrócić zamawiającemu kwotę wykonania zastępczego w ciągu 14 dni od dnia otrzymania wezwania do zapłaty pod rygorem naliczenia odsetek ustawowych.
12. Podczas przeglądu gwarancyjnego należy wykonać:
 - 1) mycie powierzchni paneli fotowoltaicznych;
 - 2) kontrolę wzrokową stanu paneli, uszkodzeń ram, mocowania ram, kontrolę podłączeń inwertera oraz pomiar podstawowych parametrów pracy inwertera, ocenę stanu przewodów, korytek kablowych, mocowań, złączy przewodów, uszkodzeń powierzchni dachów i konstrukcji wsporczych;
 - 3) powtórzenie pomiarów odpowiadającym odbiorowi instalacji fotowoltaicznej (pomiar izolacji, parametrów pracy instalacji, pomiar uziemienia, kontrola wyposażenia instalacji);
 - 4) inne czynności zalecane przez producenta i wskazane w SIWZ.

§ 20

Przeglądy gwarancyjne na żądanie

1. W przypadku podejrzeń dotyczących nieprawidłowego działania instalacji lub podejrzeń dotyczących wystąpienia lub uwidocznienia usterek, wad lub awarii instalacji, Zamawiający wezwie Wykonawcę do dokonania bezpłatnego przeglądu gwarancyjnego niezależnie od wykonywanych okresowych przeglądów gwarancyjnych, o których mowa w § 19 umowy.

Projekt pn.: „SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃNIA PODLASKIEGO” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

2. Strony ustalają, że wezwania do wykonania przeglądu gwarancyjnego będą przekazywane wykonawcy faksem na numer lub zamiennie mailem na adres Za moment otrzymania informacji przez wykonawcę przyjmuje się datę i godzinę przesłania faksu lub wiadomości e-mail przez Zamawiającego potwierdzonej przez raport z faksu lub potwierdzenie od operatora adresu e-mail.
3. Wykonawca zobowiązuje się do rozpoczęcia czynności gwarancyjnych w przeciągu maksymalnie 3 dni od momentu otrzymania zawiadomienia. Jeżeli informacja została przekazana wykonawcy po godzinie 15.00 danego dnia, przyjmuje się, że czas reakcji liczony jest od godz. 8.00 dnia kolejnego. Okres 3 dni na rozpoczęcie czynności przeglądu gwarancyjnego nie obejmuje dni ustawowo wolnych od pracy. W przypadku zgłoszeń przekazywanych w dzień poprzedzający dzień ustawowo wolny od pracy, czas na wykonanie czynności przeglądu biegnie od godziny 8.00 pierwszego dnia po dniu ustawowo wolnym/po dniach ustawowo wolnych od pracy.
4. Za rozpoczęcie wykonywania przeglądu uważa się pojawienie się pracowników upoważnionych do przeglądu na miejscu wykonania instalacji fotowoltaicznej potwierdzone podpisem właściciela nieruchomości lub osoby upoważnionej z datą rozpoczęcia usługi.
5. Niedotrzymanie czasu reakcji wskazanego w ust. 3 powoduje naliczanie kar umownych za opóźnienie w wysokości 100 zł za każdą dobę opóźnienia.
6. Niezależnie od zasad zgłaszania potrzeby dokonania przeglądu gwarancyjnego wskazanych w pkt 1-3, wykonawca zobowiązany jest do natychmiastowej reakcji gwarancyjnej w sytuacji, gdy awaria instalacji jest poważna, przez co Strony rozumieją awarię zagrażającą życiu, zdrowiu lub mieniu znacznej wartości. O potrzebie niezwłocznej reakcji Zamawiający zawiadomi Wykonawcę w sposób wskazany w pkt 3 lub telefonicznie z podaniem przyczyn, o których mowa w niniejszym ustępie.
7. Obowiązki Wykonawcy i uprawnienia Zamawiającego wynikającego z niniejszego paragrafu obowiązują przez okres gwarancji.

§ 21

Zmiany umowy

1. Oprócz przypadków, o których mowa w art. 144 ust. 1 pkt 2-6 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2017 r., poz. 1579) i innych przypadków wskazanych w niniejszej umowie, Zamawiający dopuszcza możliwość wprowadzania zmiany umowy w stosunku do treści oferty, na podstawie której dokonano wyboru Wykonawcy.
2. Katalog zmian umowy w zakresie przedłużenia terminu przewidzianego na wykonanie przedmiotu umowy, o którym mowa w § 8:
 - 1) zmiany będącej wynikiem zmiany umowy o dofinansowanie projektu,

Projekt pn.: „**SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO**” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

o którym mowa w § 1 ust. 2 umowy, zawartej pomiędzy Zamawiającym a Instytucją Zarządzającą Regionalnym Programem Operacyjnym w zakresie terminów (w tym terminu rzeczowej realizacji projektu) lub wysokości i warunków płatności dofinansowania realizacji tegoż projektu;

- 2) wystąpienia siły wyższej, to znaczy niezależnego od Stron losowego zdarzenia zewnętrznego, które było niemożliwe do przewidzenia w momencie zawarcia umowy i któremu nie można było zapobiec mimo dochowania należytej staranności.

Uwaga: w związku z tym, że termin zakończenia jest kryterium oceny ofert Zamawiający nie przewiduje innych możliwości przedłużenia tego terminu a niewykonanie przedmiotu umowy w terminie jest objęte odpowiedzialnością Wykonawcy na zasadzie ryzyka a nie na zasadzie winy.

3. Zmiana sposobu spełnienia świadczenia jest dopuszczalna w przypadku wystąpienia niżej wymienionych okoliczności:

- 1) Zamawiający dopuszcza zmianę lokalizacji dostawy i montażu instalacji fotowoltaicznych w porównaniu z wykazem nieruchomości, o którym mowa w § 1 ust. 8 umowy i stanowiącym załącznik nr 1 do umowy, w przypadku, gdy właściciel nieruchomości (z daną instalacją) zrezygnuje z montażu instalacji fotowoltaicznej, wystąpi brak możliwości montażu instalacji z przyczyn technicznych, z powodu siły wyższej, a montaż tej instalacji będzie możliwy na innej nieruchomości (u innego właściciela nieruchomości) bez zmiany parametrów instalacji, której dotyczyła rezygnacja. O ewentualnych rezygnacjach z montażu instalacji przez właścicieli nieruchomości, Zamawiający powiadomi Wykonawcę przed dniem, na który zaplanowano montaż instalacji na jego nieruchomości (właściciela nieruchomości, który zrezygnował z montażu instalacji);
- 2) zmiany w zakresie doboru poszczególnych urządzeń wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznych, wynikające z błędów w dokumentacji wykonanej przez uprawnione podmioty niemożliwej do stwierdzenia przy założeniu dochowania należytej staranności Zamawiającego.

4. Pozostałe rodzaje zmian spowodowane następującymi okolicznościami:

- 1) siła wyższa uniemożliwiająca wykonanie przedmiotu umowy zgodnie z SIWZ;
- 2) zmiana obowiązującej stawki VAT;
- 3) rezygnacja przez Zamawiającego z realizacji części przedmiotu umowy;
- 4) zmiana sposobu rozliczenia umowy lub dokonywania płatności na rzecz wykonawcy na skutek zmian zawartej przez Zamawiającego umowy o dofinansowanie projektu, o którym mowa w § 1 ust. 2 umowy, lub wytycznych dotyczących realizacji tegoż projektu;
- 5) zmiana podwykonawcy w trakcie realizacji przedmiotu umowy;
- 6) zmiana zasad płatności – Zamawiający informuje, że jeżeli Wykonawca

Projekt pn.: „SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃNIA PODLASKIEGO” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

wskaże, że Zamawiający nie jest objęty procedurą odwrotnego obciążenia VAT i zastosuje stawkę podatku VAT w ofercie i Strony przyjmą w umowie zasadę klasycznego rozliczenia podatku VAT, a wiążące stanowiska organów skarbowych wskażą następnie na występowanie procedury odwrotnego obciążenia VAT w stosunkach pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą – Strony dokonają zmiany umowy, w ramach której Wykonawca zobowiąże się do wystawiania faktur zgodnie z regułami dotyczącymi procedury odwrotnego obciążenia VAT;

- 7) zmiana zasad płatności – jeżeli przed zakończeniem realizacji przedmiotu umowy Zamawiający otrzyma indywidualną interpretację podatkową dotyczącą podatku, która wskaże na konieczność zastosowania innej stawki podatku VAT niż wynikającej z oferty i umowy, Zamawiający przewiduje możliwość zmiany umowy z Wykonawcą na podstawie art. 144 ust. 1 pkt 1 ustawy polegającą na zmianie stawki podatku VAT - do tych części przedmiotu umowy, do których będzie to uzasadnione w świetle otrzymanej interpretacji indywidualnej (stała zostaje kwota netto, Wykonawca wystawi faktury z właściwym podatkiem VAT);
 - 8) zmiana stawki VAT w przypadku zmiany lokalizacji/miejsca montażu instalacji, powodującej zmianę stawki podatku VAT.
5. Zmiana wynagrodzenia Wykonawcy jest możliwa w przypadkach wskazanych wyżej, na zasadach określonych w warunkach umowy.
 6. Wszystkie powyższe postanowienia stanowią katalog zmian, na które Zamawiający może wyrazić zgodę. Nie stanowią jednocześnie zobowiązania do wyrażenia takiej zgody.
 7. Nie stanowi zmiany umowy w rozumieniu art. 144 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2017 r., poz. 1579):
 - 1) zmiana osób, przy pomocy których Wykonawca i Zamawiający realizuje przedmiot umowy na inne spełniające warunki określone w SIWZ;
 - 2) zmiany danych teleadresowych;
 - 3) zmiana danych związanych z obsługą administracyjno-organizacyjną umowy (np. zmiana nr rachunku bankowego);
 - 4) zmiana harmonogramu rzeczowo – finansowego, o którym mowa w § 4 ust. 1.
 8. Strona, która występuje z propozycją zmiany umowy, w oparciu o przedstawiony powyżej katalog zmian umowy zobowiązana jest do sporządzenia i uzasadnienia wniosku o taką zmianę.
 9. Zmiana postanowień zawartej umowy może nastąpić za zgodą obu Stron wyrażoną na piśmie w postaci aneksu, pod rygorem nieważności takiej zmiany. Zamawiający przewidział katalog zmian umowy, na które mogą powoływać się Strony niniejszej umowy.

§ 22

Odstąpienie od umowy

1. Niezależnie od uprawnień wynikających z przepisów prawa powszechnie obowiązujących, Zamawiającemu przysługuje prawo do odstąpienia od umowy, według jego wyboru: w całości bądź w części, w przypadku:
 - 1) zaistnienia istotnej zmiany okoliczności powodującej, że wykonanie umowy nie leży w interesie publicznym, czego nie można było przewidzieć w chwili zawarcia umowy;
 - 2) ogłoszenia likwidacji lub upadłości przedsiębiorstwa Wykonawcy albo zakończenia w innej formie działalności Wykonawcy, również zajęcia jego majątku, w tym wierzytelności na kwotę co najmniej 5% wynagrodzenia umownego brutto wymienionego w § 10 ust. 2 umowy;
 - 3) nierozpoczęcia przez Wykonawcę realizacji przedmiotu umowy bez uzasadnionych przyczyn i niekontynuowania pomimo wezwania Zamawiającego złożonego na piśmie;
 - 4) przerwania realizacji przedmiotu umowy bez uzasadnienia i przerwa trwa dłużej niż 7 dni;
 - 5) opóźnień Wykonawcy z wykonaniem przedmiotu umowy, w tym poszczególnych części przedmiotu umowy określonych w harmonogramie rzeczowo-finansowym, o którym mowa w § 4 ust. 1, ponad 14 dni;
 - 6) braku ubezpieczenia Wykonawcy od odpowiedzialności cywilnej zgodnie z § 6 umowy;
 - 7) innych przewidzianych w umowie.
2. Wykonawcy przysługuje prawo odstąpienia od umowy w szczególności, jeżeli Zamawiający zawiadomi Wykonawcę, iż wobec zaistnienia uprzednio nie przewidzianych okoliczności nie będzie mógł spełnić swoich zobowiązań umownych wobec Wykonawcy.
3. Odstąpienie od umowy w okolicznościach, o których mowa w ust. 1 pkt 1, może nastąpić w terminie 30 dni od powzięcia wiadomości o tych okolicznościach – zgodnie z art. 145 ust. 1 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2017 r., poz. 1579).
4. Odstąpienie od umowy w okolicznościach wymienionych w ust. 1 pkt 1 – 6 i ust. 2 może nastąpić w terminie 60 dni od dnia pozyskania przez Stronę umowy informacji o wystąpieniu podstawy odstąpienia od umowy – w formie pisemnej pod rygorem nieważności takiego oświadczenia i powinno zawierać uzasadnienie.
5. Odstąpienie od umowy zgodnie z ust. 1 pkt 2 – 7 jest traktowane jako odstąpienie z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy.
6. W wypadku odstąpienia od umowy Wykonawcę oraz Zamawiającego obciążają następujące obowiązki szczególne:
 - a) w terminie 7 dni od daty odstąpienia od umowy Wykonawca przy udziale

Projekt pn.: „*SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃNIA PODLASKIEGO*” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

- Zamawiającego sporządzi szczegółowy protokół inwentaryzacji prac w toku według stanu na dzień odstąpienia,
- b) w przypadku braku chęci ze strony Wykonawcy sporządzenia inwentaryzacji, wspólnie z Zamawiającym, Zamawiający wykona inwentaryzację samodzielnie,
 - c) Wykonawca zabezpieczy przerwane roboty w zakresie obustronnie uzgodnionym na koszt tej Strony, która odstąpiła od umowy,
 - d) Wykonawca sporządzi wykaz tych materiałów, które nie mogą być wykorzystywane przez Wykonawcę do realizacji innych prac nie objętych niniejszą umową, jeżeli odstąpienie od umowy nastąpiło z przyczyn niezależnych od niego,
 - e) Wykonawca zgłosi do dokonania przez Zamawiającego odbioru prac przerwanych oraz prac zabezpieczających, jeżeli odstąpienie od umowy nastąpiło z przyczyn, za które Wykonawca nie odpowiada,
 - f) Wykonawca niezwłocznie, a najpóźniej w terminie 30 dni, usunie z terenu realizacji prac urządzenia zaplecza przez niego dostarczone lub wzniesione.
7. Zamawiający w razie odstąpienia od umowy z przyczyn, za które Wykonawca nie odpowiada, obowiązany jest do dokonania odbioru prac przerwanych oraz do zapłaty wynagrodzenia za roboty, które zostały wykonane do dnia odstąpienia.

§ 23

Okoliczności siły wyższej

1. Uważa się, że żadna ze Stron nie jest w zwłoce i nie narusza postanowień umowy z tytułu niewykonania swoich zobowiązań, jeżeli wykonywanie tych zobowiązań uniemożliwiają okoliczności siły wyższej, które powstały po dacie, od której umowa obowiązuje.
2. Wyrażenie „siła wyższa” oznacza w niniejszej umowie takie działania jak: wojna, atak terrorystyczny, stan klęski żywiołowej, zamieszki, strajki, pożar, trzęsienie ziemi, pioruny, powódzie, wybuchy i tym podobne zdarzenia, na które strony nie mają wpływu, lecz które utrudniają lub uniemożliwiają całkowicie lub częściowo realizację przedmiotu umowy, zmieniają w sposób istotny warunki jego realizacji i których nie da się uniknąć, nawet przy zastosowaniu maksymalnej staranności.
3. W razie wystąpienia siły wyższej strony mogą rozwiązać umowę bez stosowania kar i odszkodowań w niej przewidzianych.

§ 24

Przechowywanie dokumentacji

1. Zamawiający zastrzega sobie prawo do wglądu do dokumentów, w tym dokumentów finansowych Wykonawcy związanych z realizowanym przedmiotem umowy.

Projekt pn.: „*ŚLONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO*” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

2. Wykonawca zobowiązuje się do przechowywania dokumentacji związanej z realizowanym przedmiotem umowy w terminach określonych w art. 140 rozporządzenia ogólnego (rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. ustanawiające wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich oraz Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego oraz uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 1083/2006 (Dz. U. UE L 347 z 20 grudnia 2013 r., str. 374 – 469)), w sposób zapewniający dostępność, poufność i bezpieczeństwo oraz do informowania Zamawiającego o miejscu przechowywania dokumentów związanych z realizowanym przedmiotem umowy.
3. W przypadku konieczności przedłużenia terminu, o którym mowa w ust. 2, Zamawiający powiadomi o tym pisemnie Wykonawcę przed upływem terminu określonego w ust. 2.
4. Obowiązek, o którym mowa w ust. 2 i 3 dotyczy całej korespondencji związanej z realizacją przedmiotu umowy, protokołów odbioru, dokumentacji z procesu inwestycyjnego.
5. Dokumentacja, o której mowa powyżej przechowywana jest w formie oryginałów albo kopii poświadczonych za zgodność z oryginałem przechowywanych na powszechnie uznawanych nośnikach danych.
6. W przypadku zmiany miejsca przechowywania dokumentów oraz w przypadku zawieszenia lub zaprzestania przez Wykonawcę działalności przed terminem, o którym mowa w ust. 2 lub 3, Wykonawca zobowiązuje się pisemnie poinformować Zamawiającego o miejscu przechowania dokumentów związanych z realizowanym przedmiotem umowy w terminie miesiąca przed zmianą tego miejsca.

§ 25

Postępowanie reklamacyjne

1. W razie powstania sporu na tle wykonania niniejszej umowy Wykonawca jest zobowiązany przede wszystkim do wyczerpania drogi postępowania reklamacyjnego.
2. Reklamację wykonuje się poprzez skierowanie konkretnego roszczenia do Zamawiającego.
3. Zamawiający ma obowiązek do pisemnego ustosunkowania się do zgłoszonego przez Wykonawcę roszczenia w terminie 21 dni od daty zgłoszenia roszczenia.
4. W razie odmowy przez Zamawiającego uznania roszczenia Wykonawcy, względnie nieudzielenia odpowiedzi na roszczenie w terminie, o którym mowa w ust. 3, Wykonawca uprawniony jest do wystąpienia na drogę sądową.
5. Właściwym do rozpoznania sporów wynikłych na tle realizacji niniejszej umowy jest właściwy dla siedziby Zamawiającego sąd powszechny.
6. W sprawach nie uregulowanych niniejszą umową stosuje się przepisy Kodeksu

Projekt pn.: „*SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO*” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

cywilnego, ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2017 r., poz. 1579) oraz w sprawach procesowych przepisy Kodeksu postępowania cywilnego.

§ 26

Dane osobowe

1. Zamawiający w dniu podpisania umowy przekazuje Wykonawcy dane właścicieli nieruchomości, na których zamontowane mają zostać instalacje fotowoltaiczne.
2. Wykonawca zobowiązany jest podpisać z Zamawiającym umowę powierzenia przetwarzania danych osobowych na cele realizacji projektu.

§ 27

Cesja

Cesja na rzecz osoby trzeciej wierzytelności przysługujących Wykonawcy od Zamawiającego z tytułu umowy może nastąpić jedynie za uprzednią pisemną pod rygorem nieważności zgodą Zamawiającego.

§ 28

Postanowienia końcowe

1. Korespondencję Strony przesyłają na adres:
 - 1) Zamawiający:
 - 2) Wykonawca:
2. O zmianach adresów, numerów telefonów i faksów Strony obowiązane są informować się niezwłocznie.
3. W przypadku braku poinformowania którejkolwiek ze stron o zmianach, zgodnie z ust. 2, korespondencje wysłaną pod ostatnio znany adres lub na nr faksu uważa się za skutecznie doręczoną.
4. Strony zobowiązują się do zachowania w tajemnicy wszelkich informacji pozostających w związku z wykonaniem niniejszej umowy, chyba, że obowiązek przekazania informacji dotyczących zawarcia lub wykonania niniejszej umowy wynikał będzie z obowiązujących przepisów prawa.
5. Wykonawca zobowiązuje się przestrzegać przepisów o ochronie danych osobowych zgodnie z ustawą z dnia 29 sierpnia 1997r. o ochronie danych osobowych (Dz. U. z 2016 r., poz. 922).
6. Każda ze Stron, jeżeli uzna, iż prawidłowe wykonanie niniejszej umowy tego wymaga, może zażądać spotkania w celu wymiany informacji i podjęcia kroków zmierzających do wyeliminowania wszelkich nieprawidłowości związanych z realizacją umowy.
7. Umowa niniejsza sporządzona została w czterech jednobrzmiących egzemplarzach, z których trzy egzemplarze otrzymuje Zamawiający i jeden egzemplarz –



Projekt pn.: „**SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO**” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

Wykonawca.

8. Załącznikami do umowy są:

- | | |
|--|------------------|
| 1) Wykaz nieruchomości | - załącznik nr 1 |
| 2) Harmonogram rzeczowo-finansowy | - załącznik nr 2 |
| 3) Karta gwarancyjna – wzór | - załącznik nr 3 |
| 4) Oświadczenie podwykonawcy – wzór | - załącznik nr 4 |
| 5) Oświadczenie dalszego podwykonawcy - wzór | - załącznik nr 5 |

Zamawiający:

Wykonawca:

**Załącznik nr 3 do umowy
Wzór karty gwarancyjnej**

KARTA GWARANCYJNA NR

ZAMAWIAJĄCY	Miasto Radzyń Podlaski
-------------	------------------------

Projekt pn.: „**SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO**” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

UPRAWNIONY Z TYTUŁU GWARANCJI	ul. Warszawska 32, 21-300 Radzyń Podlaski (NIP: 538-18-51-423)
GWARANT - WYKONAWCA	
DATA ODBIORU KOŃCOWEGO	

Stosownie do ustaleń § 18 umowy z dnia, której przedmiotem jest realizacja przedsięwzięcia inwestycyjnego pn. „**SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO – dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznych**” udzielam gwarancji jakości na cały zakres wykonania przedmiotu umowy.

Jednocześnie udzielam gwarancji jakości na wykonaną w ramach realizacji w/w przedmiotu umowy dostawę i montaż instalacji fotowoltaicznej w następującej lokalizacji:

.....
(imię i nazwisko właściciela
nieruchomości)

.....
(adres lokalizacji)

.....
(nr działki)

Instalacje fotowoltaiczne zostały zamontowane na dachu budynku mieszkalnego/gospodarczego/elewacji budynku mieszkalnego/na konstrukcji wolnostojącej na gruncie *

Okres gwarancji: 5 lat od daty odbioru końcowego przedmiotu zamówienia z zastrzeżeniem § 18 ust. 2 umowy.

Warunki gwarancji:

1. Zakazuje się ingerencji osób trzecich w instalację fotowoltaiczną i jej elementy przez okres obowiązywania gwarancji, z uwzględnieniem terminów wynikających z niniejszej karty, poza przypadkami określonymi w § 19 ust. 10 umowy.
2. Niniejsza gwarancja stanowi rozszerzenie odpowiedzialności Wykonawcy przedmiotu umowy z tytułu rękojmi.
3. W okresie gwarancji Gwarant-Wykonawca zobowiązuje się do bezpłatnego usuwania usterek, wad i awarii instalacji fotowoltaicznej (dostarczonych i wbudowanych materiałów, urządzeń, podzespołów, prac montażowych i instalacyjnych).
4. O wystąpieniu usterek, wad lub awarii Zamawiający powiadomi Gwaranta -Wykonawcę telefonicznie, za pomocą faksu lub elektronicznie podając rodzaje



Projekt pn.: „SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

stwierdzonej wady, awarii lub usterki. Zgłoszenie telefoniczne będzie każdorazowo potwierdzone faksem lub drogą elektroniczną. Dane teleadresowe, pod które należy dokonywać zgłoszeń:

- telefon:
- faks:
- e-mail:

5. Przegląd gwarancyjny dostępny jest w dni robocze.
6. Czas reakcji usługi gwarancyjnej wynosi maksymalnie 3 dni i jest wykonywany na zasadach wynikających z umowy.
7. Fakt usunięcia usterki, wady lub awarii każdorazowo zostanie potwierdzony w spisanim z użytkownikiem instalacji fotowoltaicznej protokole. Protokół podpisany przez użytkownika instalacji musi zawierać co najmniej:
 - 1) datę i godzinę zgłoszenia usterki, wady lub awarii;
 - 2) rodzaj usterki, wady lub awarii;
 - 3) adres lokalizacji instalacji fotowoltaicznej;
 - 4) datę i godzinę rozpoczęcia czynności usług gwarancyjnych.
8. Kopię protokołu, o którym mowa w ust. 7, każdorazowo Gwarant-Wykonawca dostarcza do Zamawiającego w terminie do 5 dni od daty usunięcia usterki, wady lub awarii.
9. W przypadku wystąpienia wad materiałów lub wykonanych prac, które będą się powtarzały, bądź których nie da się usunąć, nastąpi ich wymiana na koszt Gwaranta-Wykonawcy.
10. Na czas wymiany Gwarant- Wykonawca dostarcza i montuje urządzenie zastępcze o parametrach nie gorszych niż zamontowane.
11. Na podstawie niniejszej gwarancji Zamawiający ma prawo żądać usunięcia wad, awarii i usterek oraz wyrównania szkód spowodowanych ich istnieniem, w drodze polubownej od Gwaranta-Wykonawcy, określając termin ich usunięcia. Po bezskutecznym upływie określonego terminu, może żądać ustalenia na drodze sądowej istnienia powyższego obowiązku lub zlecić usunięcie wad i szkód na koszt Gwaranta-Wykonawcy innemu podmiotowi (pokrywając powstałą należność w pierwszej kolejności z kwoty zabezpieczenia roszczeń z tytułu rękojmi za wady). Zamawiającego nie obciąża dowód, z jakich przyczyn powstała usterka, wada lub awaria w zrealizowanym przez Wykonawcę przedmiocie gwarancji.
12. Odpowiedzialność Gwaranta-Wykonawcy nie obejmuje wad, które powstały z przyczyn zewnętrznych i nie pozostają w związku przyczynowo- skutkowym z jego działaniem lub zaniechaniem przy wykonywaniu przedmiotu umowy, tj. wad i uszkodzeń spowodowanych siłami wyższymi, niewłaściwym użytkowaniem poprzez nieprzestrzeganie instrukcji eksploatacji i obsługi instalacji fotowoltaicznej.
13. Pojawienie się: korozji, zniekształceń elementów sztywnych, znaczących zmian kolorystyki elementów instalacji fotowoltaicznej - zawsze uruchamiają gwarancję



Projekt pn.: „*ŚLONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO*” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

Gwaranta- Wykonawcy.

14. Domniemywa się, że zgłoszona usterka, wada lub awaria podlega reklamacji. W przypadku reklamacji Gwarant-Wykonawca na swój koszt przedstawi dowód uwalniający Gwaranta-Wykonawcę od odpowiedzialności gwarancyjnej.
15. Prawa i obowiązki stron, które nie są uregulowane w niniejszej Karcie gwarancyjnej regulowane będą w oparciu o przepisy Kodeksu cywilnego oraz inne obowiązujące przepisy prawa.
16. Niniejsza gwarancja obejmuje swym zakresem także wszystkie wymogi gwarancyjne określone w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia z dnia, znak sprawy: oraz umowie z dnia

Zamawiający

Gwarant-Wykonawca

.....

.....

**) niewłaściwe skreślić*

.....

.....

.....

(nazwa (firma) i adres podwykonawcy)

Załącznik Nr 4 do umowy

....., dnia



Projekt pn.: „**SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO**” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

OŚWIADCZENIE

Reprezentując
(nazwa (firma) i adres podwykonawcy)

będącego podwykonawcą
(nazwa (firma) i adres wykonawcy)

w zakresie
.....
.....
(rodzaj prac)

w ramach przedsięwzięcia inwestycyjnego pn.:
.....
realizowanego w ramach umowy z dnia
zawartej przez Zamawiającego, tj.: **Miasto Radzyń Podlaski**
z
(nazwa (firma) i adres Wykonawcy)

Oświadczam, że otrzymałem należne wynagrodzenie od Wykonawcy z tytułu realizacji umowy podwykonawstwa z dnia na wykonanie:
.....
w kwocie:
(słownie złotych:
.....)

za prace wykonane w okresie od do
netto:
podatek VAT:
brutto:,

zgodnie z fakturą VAT/rachunkiem nr z dnia
..... oraz protokołem wykonanych prac podpisanym przez Wykonawcę.
Kopie faktury/rachunku i protokołu, poświadczonych za zgodność z oryginałem, załączam.

.....
(podpis)
Załącznik Nr 5 do umowy

.....
.....
.....
(nazwa (firma) i adres dalszego podwykonawcy)

....., dnia



Projekt pn.: „**SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃA PODLASKIEGO**” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

OŚWIADCZENIE

Reprezentując ,
(nazwa (firma) i adres dalszego Podwykonawcy)

będącego Dalszym Podwykonawcą ,
(nazwa (firma) Podwykonawcy)

w zakresie ,
(rodzaj prac)

w ramach przedsięwzięcia inwestycyjnego pn.:

realizowanego w ramach umowy z dnia

zawartej przez Zamawiającego, tj. **Miasto Radzyń Podlaski**

z

.....
(nazwa (firma) i adres Wykonawcy)

Oświadczam, że otrzymałem należne wynagrodzenie od Podwykonawcy z tytułu realizacji umowy podwykonawstwa z dnia na wykonanie:

..... ,
w kwocie

(słownie złotych:

.....) za roboty

wykonane w okresie od do

netto:

podatek VAT:

brutto:

z zgodnie z fakturą VAT/rachunkiem nr z dnia oraz protokołem wykonanych prac podpisanym przez Wykonawcę i Podwykonawcę.

Kopie faktury/rachunku i protokołu, poświadczonych za zgodność z oryginałem, załączam.

.....
(podpis)

Projekt pn.: „**SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO**” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

Załącznik Nr 3 do SIWZ Wzór formularza ofertowego

A. DANE DOTYCZĄCE ZAMAWIAJĄCEGO:

Miasto Radzyń Podlaski zwane dalej „Zamawiającym”
ul. Warszawska 32, 21-300 Radzyń Podlaski
NIP: 538-18-51-423, REGON: 030237440
Adres poczty elektronicznej: sekretariat@radzyn-podl.pl
Strona internetowa Zamawiającego: <https://umradzynpodlaski.bip.lubelskie.pl>

B. DANE WYKONAWCY/WYKONAWCÓW.

1¹. Nazwa albo imię i nazwisko Wykonawcy:

.....
.....

Siedziba albo miejsce zamieszkania i adres Wykonawcy:

.....
.....

NIP, REGON.....

Dane teleadresowe na które należy przekazywać korespondencję związaną z niniejszym postępowaniem:

- adres korespondencyjny:
.....
- numer faksu:numer telefonu:
- e-mail:

Osoba upoważniona do reprezentacji Wykonawcy/-ów i podpisująca ofertę:

.....

Osoba odpowiedzialna za kontakty z Zamawiającym:

.....

Czy wykonawca jest małym lub średnim przedsiębiorcą²?

TAK

NIE

(zaznacz właściwe)

C. OFEROWANY PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA:

¹ Powielić tyle razy, ile to potrzebne

² Małe przedsiębiorstwo to przedsiębiorstwo, które zatrudnia mniej niż 50 osób i którego roczny obrót lub suma bilansowa nie przekracza 10 mln EUR. Średnie przedsiębiorstwo to przedsiębiorstwo, które zatrudnia mniej niż 250 osób i którego roczny obrót nie przekracza 50 mln EUR lub suma bilansowa nie przekracza 43 mln EUR.

Projekt pn.: „SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

W związku z ogłoszeniem przetargu nieograniczonego pn.:

**Dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznych w ramach projektu
„SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO”**

Oferuję/oferujemy* wykonanie zamówienia zgodnie z zakresem prac zamieszczonym w opisie przedmiotu zamówienia zawartym w SIWZ oraz szczegółowym opisie przedmiotu zamówienia zawartym w dokumentacji technicznej:

1) za łączną cenę oferty:

..... złotych brutto

(słownie złotych:)

obliczoną na podstawie poniższych dwóch tabel:

Tabela nr 1

Lp.	Typ Instalacji	Producent i model modułu (panelu) fotowoltaicznego	Cena jednostkowa netto (instalacja na dachu lub elewacji budynku mieszkalnego)	Stawka podatku VAT	Wartość VAT	Cena jednostkowa brutto	Ilość sztuk	Razem łączna cena brutto
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	8 paneli fotowoltaicznych (A), o łącznej mocy paneli DC 2,24 kWp, (dach płaski)			8%			2	
2	8 paneli fotowoltaicznych (A), o łącznej mocy paneli DC 2,24 kWp, (dach skośny)			8%			10	
3	8 paneli fotowoltaicznych (A), o łącznej mocy paneli DC 2,24 kWp, (dach skośny z zastosowaniem konstrukcji korygującej)			8%			1	
4	12 paneli fotowoltaicznych (B), o łącznej mocy paneli DC 3,36 kWp; (dach płaski)			8%			3	
5	12 paneli fotowoltaicznych (B), o łącznej mocy paneli DC 3,36 kWp; (dach skośny)			8%			33	
6	12 paneli fotowoltaicznych (B), o łącznej mocy paneli DC 3,36 kWp; (dach skośny i płaski)			8%			1	
7	12 paneli fotowoltaicznych (B), o łącznej mocy paneli DC 3,36 kWp; (elewacja)			8%			1	
Łączna cena ofertowa brutto (suma wszystkich wierszy kolumny nr 9):							 zł brutto



Projekt pn.: „**SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYNIA PODLASKIEGO**” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

Tabela nr 2

Lp.	Typ instalacji	Producent i model ogniwa fotowoltaicznego	Cena jednostkowa netto (instalacja na gruncie lub dachu budynku gospodarczego)	Stawka podatku VAT	Wartość VAT	Cena jednostkowa brutto	Ilość sztuk	Razem łączna cena brutto
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	8 paneli fotowoltaicznych (A), o łącznej mocy paneli DC 2,24 kWp, (budynek gospodarczy – dach skośny)			23%			2	
2	8 paneli fotowoltaicznych (A), o łącznej mocy paneli DC 2,24 kWp, (konstrukcja wolnostojąca na gruncie)			23%			1	
3	12 paneli fotowoltaicznych (B), o łącznej mocy paneli DC 3,36 kWp; (dach płaski)			23%			5	
4	12 paneli fotowoltaicznych (B), o łącznej mocy paneli DC 3,36 kWp; (dach skośny)			23%			13	
5	12 paneli fotowoltaicznych (B), o łącznej mocy paneli DC 3,36 kWp; (konstrukcja wolnostojąca na gruncie)			23%			6	
Łączna cena ofertowa brutto (suma wszystkich wierszy kolumny nr 9):							 zł brutto

W formularzu ofertowym, w pkt. 1) należy podać łączną kwotę będącą sumą: wartość podsumowania kolumny 9 tabeli nr 1 + wartość podsumowania kolumny 9 tabeli nr 2.

2) Proponowany termin wykonania (zaznaczyć właściwe)³:

- wykonanie do 28.09.2018 r.,
- wykonanie do 14.09.2018 r.,
- wykonanie do 31.08.2018 r.,
- wykonanie do 17.08.2018 r.,
- wykonanie do 03.08.2018 r.,

³ Skrócenie terminu wykonania będzie oceniane w kryterium oceny ofert na zasadach określonych w Rozdziale 18, pkt. 18.4 SIWZ.

D. OŚWIADCZENIE DOTYCZĄCE POSTANOWIEŃ TREŚCI SIWZ.

1. Oświadczam/y, że powyższa cena zawierają wszystkie koszty, jakie ponosi Zamawiający w przypadku wyboru niniejszej oferty na zasadach wynikających z umowy.
3. Oświadczam/y, że zapoznałem/liśmy się z wymaganiami Zamawiającego, dotyczącymi przedmiotu zamówienia zamieszczonymi w SIWZ wraz z załącznikami i nie wnoszę/wnosimy do nich żadnych zastrzeżeń.
4. Oświadczam/y, że uważam/y się za związanych niniejszą ofertą przez okres 60 dni od upływu terminu składania ofert.
5. Oświadczam/y, że zrealizuję/emy zamówienie zgodnie ze SIWZ i wzorem umowy.
6. Wadium zostało wniesione w formie
Wadium należy zwrócić na nr konta: w banku:
(jeżeli dotyczy)
7. Oświadczam/y, że informacje i dokumenty zawarte w Ofercie na stronach od nrdo nr stanowią tajemnicę przedsiębiorstwa w rozumieniu przepisów o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji i zastrzegamy, że nie mogą być one udostępniane. Informacje i dokumenty zawarte na pozostałych stronach Oferty są jawne.
(W przypadku utajnienia oferty Wykonawca zobowiązany jest wykazać, iż zastrzeżone informacje stanowią tajemnicę przedsiębiorstwa w szczególności określając, w jaki sposób zostały spełnione przesłanki, o których mowa w art. 11 pkt. 4 ustawy z 16 kwietnia 1993 r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, zgodnie z którym tajemnicę przedsiębiorstwa stanowi określona informacja, jeżeli spełnia łącznie 3 warunki:
 - 1) ma charakter techniczny, technologiczny, organizacyjny przedsiębiorstwa lub jest to inna informacja mająca wartość gospodarczą,
 - 2) nie została ujawniona do wiadomości publicznej,
 - 3) podjęto w stosunku do niej niezbędne działania w celu zachowania poufności.)
8. Zobowiązujemy się dotrzymać wskazanego terminu realizacji zamówienia.
9. Pod groźbą odpowiedzialności karnej oświadczamy, iż wszystkie załączone do oferty dokumenty i złożone oświadczenia opisują stan faktyczny i prawny, aktualny na dzień składania ofert (art. 297 kk).
10. Składając niniejszą ofertę, zgodnie z art. 91 ust. 3a ustawy PZP informuję, że wybór oferty⁴:
 - a) nie będzie prowadzić do powstania obowiązku podatkowego po stronie Zamawiającego, zgodnie z przepisami o podatku od towarów i usług, który miałby obowiązek rozliczyć,
 - b) będzie prowadzić do powstania obowiązku podatkowego po stronie Zamawiającego, zgodnie z przepisami o podatku od towarów i usług, który miałby obowiązek rozliczyć – w następującym zakresie:
.....⁵.

⁴ Należy odpowiednio zaznaczyć punkt a) albo b). Patrz pkt. 16.9 SIWZ.

⁵ Należy podać rodzaj każdego towaru / usługi oraz wartość bez podatku VAT. Cena oferty powinna być obliczana z uwzględnieniem z art. 91 ust. 3a Ustawy. Jeżeli złożono ofertę, której wybór prowadziłby do powstania u Zamawiającego obowiązku podatkowego

Projekt pn.: „**SŁONECZNA ALTERNATYWA DLA RADZYŃIA PODLASKIEGO**” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Lubelskiego na lata 2014-2020

E. ZOBOWIĄZANIE W PRZYPADKU PRZYZNANIA ZAMÓWIENIA.

- 1) Akceptuję proponowany przez Zamawiającego Projekt umowy, który zobowiązuję się podpisać w miejscu i terminie wskazanym przez Zamawiającego.
- 2) W przypadku wybrania mojej oferty, przed podpisaniem umowy wniosę zabezpieczenie należytego wykonania umowy w wysokości **4% całkowitej ceny oferty brutto**.
- 3) Osobami uprawnionymi do merytorycznej współpracy i koordynacji w wykonywaniu zadania ze strony Wykonawcy są:

.....
nr telefonu, e-mail:

F. PODWYKONAWSTWO.

Oświadczam/y, że zamierzam/y powierzyć podwykonawcom następujące części zamówienia⁶:

Lp.	Część zamówienia	Wartość brutto (PLN) lub procentowy udział podwykonawstwa	Nazwa i adres podwykonawcy
1	2	3	4
1			
2			
RAZEM			

F. SPIS TREŚCI.

Oferta została złożona na stronach podpisanych i kolejno ponumerowanych od nr do nr

Integralną część oferty stanowią następujące dokumenty:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

.....
(miejscowość i data)

.....
(pieczęć i podpis Wykonawcy lub Pełnomocnika)

zgodnie z przepisami o podatku od towarów i usług wykonawca nie dolicza podatku VAT do ceny ofertowej i w formularzu ofertowym w rubryce podatek VAT – wskazuje zapis „obowiązek podatkowy po stronie zamawiającego”, Zamawiający w celu oceny takiej oferty dolicza do przedstawionej w niej ceny podatek od towarów i usług, który miałby obowiązek rozliczyć zgodnie z tymi przepisami. Wykonawca, składając ofertę, informuje Zamawiającego, czy wybór oferty będzie prowadzić do powstania u Zamawiającego obowiązku podatkowego, wskazując nazwę (rodzaj) towaru lub usługi, których dostawa lub świadczenie będzie prowadzić do jego powstania, oraz wskazując ich wartość bez kwoty podatku. **Dla porównania i oceny ofert Zamawiający przyjmie całkowitą cenę brutto jaką poniesie na realizację przedmiotu zamówienia.**

⁶ W przypadku wykonania zamówienia samodzielnie, należy przekreślić treść oświadczenia lub nie wypełniać tabeli.