

Nazwa elementu budowlanego:

PROJEKT TECHNICZNY

Nazwa zamierzenia budowlanego:

**Modernizacja gospodarki odpadami ZKG - rozbudowa systemu energetycznego
w celu wykorzystania zielonej energii oraz rozbudowa zaplecza
techniczna-administracyjnego ZUOK Orli Staw**

Kategoria obiektu budowlanego: VIII, XVIII, XXII

Jednostka projektowa:

PRZEDSIĘBIORSTWO
INŻYNIERYJNO-USŁUGOWE
INŻYNIERIA PRO-EKO SP. Z O.O.
ul. Strażacka 37
43-382 Bielsko-Biała

Inwestor:

Związek Komunalny Gmin
„Czyste Miasto, Czysta Gmina”
pl. św. Józefa 5, 62-800 Kalisz

Lokalizacja/adres inwestycji:

adres:

Orli Staw 2
62-834 Ceków

nr działek: 161, 164, 5373/4, 159/1, 156/1, 158

Obręb ewidencyjny: 0013 Prażuchy Nowe

Jednostka ewidencyjna: 300703_2 Ceków-Kolonia

Zakres opracowania:

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Projektant:

Jan Marcin Kozłowski
MAZ/0430/POOE/06

Sprawdzający:

Mustafa Hasan
MAZ/0261/OWOE/09

Bielsko-Biała, styczeń 2023 r.

Egzemplarz nr

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO		
<p>Nazwa zamierzenia budowlanego: Modernizacja gospodarki odpadami ZKG - rozbudowa systemu energetycznego w celu wykorzystania zielonej energii oraz rozbudowa zaplecza techniczno-administracyjnego ZUOK Orli Staw</p>		
Kategoria obiektu budowlanego:		
Jednostka projektowa:	Inwestor:	Lokalizacja/adres inwestycji:
PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNO-USŁUGOWE INŻYNIERIA PRO-EKO SP. Z O.O. ul. Strażacka 37 43-382 Bielsko-Biała	Związek Komunalny Gmin „Czyste Miasto, Czysta Gmina” pl. św. Józefa 5, 62- 800 Kalisz	adres: Orli Staw 2 62-834 Ceków nr działek: 161, 164, 5373/4, 159/1, 156/1, 158 Obręb ewidencyjny: 0013 Prażuchy Nowe Jednostka ewidencyjna: 300703_2 Ceków- Kolonja
<p>OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO W związku z art. 33 ust. 2 pkt 10 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane oświadczam, że dla projektowanego obiektu budowlanego (objętego wnioskiem o pozwolenie na budowę dotyczącym inwestycji pn. „Budowa gminnego Punktu Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych.” w Wadowicach na działce ew. nr 424/7) brak jest możliwości podłączenia do istniejącej sieci ciepłowniczej, zgodnie z warunkami określonymi w art. 7b ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne. Jestem świadomy(-ma) odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.</p>		
Zakres opracowania:	Projektant:	Sprawdzający:
INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA ORAZ MAGAZYN ENERGII	Jan Marcin Kozłowski MAZ/0430/POOE/06	Mustafa Hasan MAZ/0261/OWOE/09
<p align="center">Bielsko-Biała, styczeń 2023 r.</p>		



sygn. akt. MAZ/7131/ 325 /06 /E

Warszawa, dnia 29 grudnia 2006 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 86 poz. 578), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

Pan Jan Marcin Kozłowski
magister inżynier elektryk
urodzony dnia 12 maja 1956 roku w Warszawie, syn Jana

uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/0430/POOE/06

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwozie niniejszej decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

- 1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
- 2/ mgr inż. Irena Churska
- 3/ mgr inż. Krzysztof Booss





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-JVJ-RSY-86V *

Pan JAN MARCIN KOZŁOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0008/15

adres zamieszkania ul. ŻŁOTA 79 / 34, 00-819 WARSZAWA

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-02-01 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



sygn. akt. MAZ/7132/ 423 /09 /E

Warszawa, dnia 30 grudnia 2009 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 2-5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 2, ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:
nadaje**

**Panu Mustafa Hasan
magistrowi inżynierowi
urodzonego dnia 10 maja 1969 roku w Rheiba, synowi Ali**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr MAZ/ 0261 /OWOE/09**

**do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwołanie niniejszej decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

- 1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
- 2/ mgr inż. Irena Churska
- 3/ mgr inż. Krzysztof Booss





Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAZ-QFF-QVA-FJP *

Pan MUSTAFA HASAN o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0129/10
adres zamieszkania ul. WIŚLANA 3, 08-443 SOBIENIE-JEZIORY
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-03-01 do 2023-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-01 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej 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.pib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

SPIS TREŚCI

1	Podstawa opracowania	8
2	Elementy składowe sytemu	11
3	Schemat funkcjonalny połączenia elementów systemu	15
4	Ochrona przeciwporażeniowa	17
5	Instalacja odgromowa i uziemień	18
6	Instalacja ochrony przeciwpożarowej	19
7	Panele fotowoltaiczne i ich specyfikacja	20
8	Falownik fotowoltaiczny DC/DC oraz DC/AC	22
9	Konstrukcja nośna paneli fotowoltaicznych	22
10	Pomiary instalacji fotowoltaicznej	23
11	Zasady eksploatacji instalacji fotowoltaicznej	27
12	Wytyczne BHP	31
13	Uwagi końcowe	31
	STWOiR	31

1. Podstawa opracowania

- uzgodnienia z Inwestorem,
- projekty branżowe- Architektura PB ,
- obowiązujące przepisy i normy:
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 wraz z późniejszymi zmianami);
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r. (Dz. U. nr 80 poz. 563) w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów;
 - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 169, poz. 1650);
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr 202, poz. 2072);
 - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27.04.2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 462).
 - Rozporządzenie ministra gospodarki i pracy w sprawie obiektów hotelarskich i innych obiektów, w których świadczone usługi hotelarskie są (Dz.U.2006.22.169)
 - Załącznik nr 1 do rozporządzenia Dz. U. Nr 75, poz. 690 – Wykaz przywołanych w rozporządzeniu norm elektrycznych (których treść może opisywać zakres prac przewidzianych niniejszym opracowaniem):

L.p.	Numer normy		Tytuł Normy
1	PN-EN	12464-	Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1:
2	PN-HD	60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
3	PN-HD	60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem
4	PN-IEC	60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami
5	PN-IEC	60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem
6	PN-IEC	60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi
7	PN-IEC	60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami -
8	PN-IEC	60364-4-444:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w
9	PN-IEC	60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia
10	PN-IEC	60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem
11	PN-IEC	60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w
12	PN-IEC	60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
13	PN-IEC	60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
14	PN-IEC	60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa
15	PN-IEC	60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i
16	PN-IEC	60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony
17	PN-IEC	60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i
18	PN-HD	60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody
19	PN-HD	60364-5-559:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559 Oprawy oświetleniowe i Instalacje oświetleniowe

L.p.	Numer normy	Tytuł Normy
20	PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
21	PN-HD 60364-	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
22	PN-EN 60445:2010	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -Identyfikacja
23	PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody
24	PN-N-01256-	Znaki bezpieczeństwa - Ewakuacja
25	PN-E-05010:1991	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach
26	PN-E-08501:1988	Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa
27	PN-IEC 60364-7-706:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Przestrzenie
28	PN-EN 12464-1:2004	Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
28	PN-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -Instalacje
29	PN-HD 60364-7-715:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -
30	PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy - kod IP1
31	PN-EN 61140:2005 PN-EN 61140:2005/A1:2008	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
32	PN-EN 61293:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego - Wymagania
33	PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
34	PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
35	PN-ISO 7010:2006	Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach

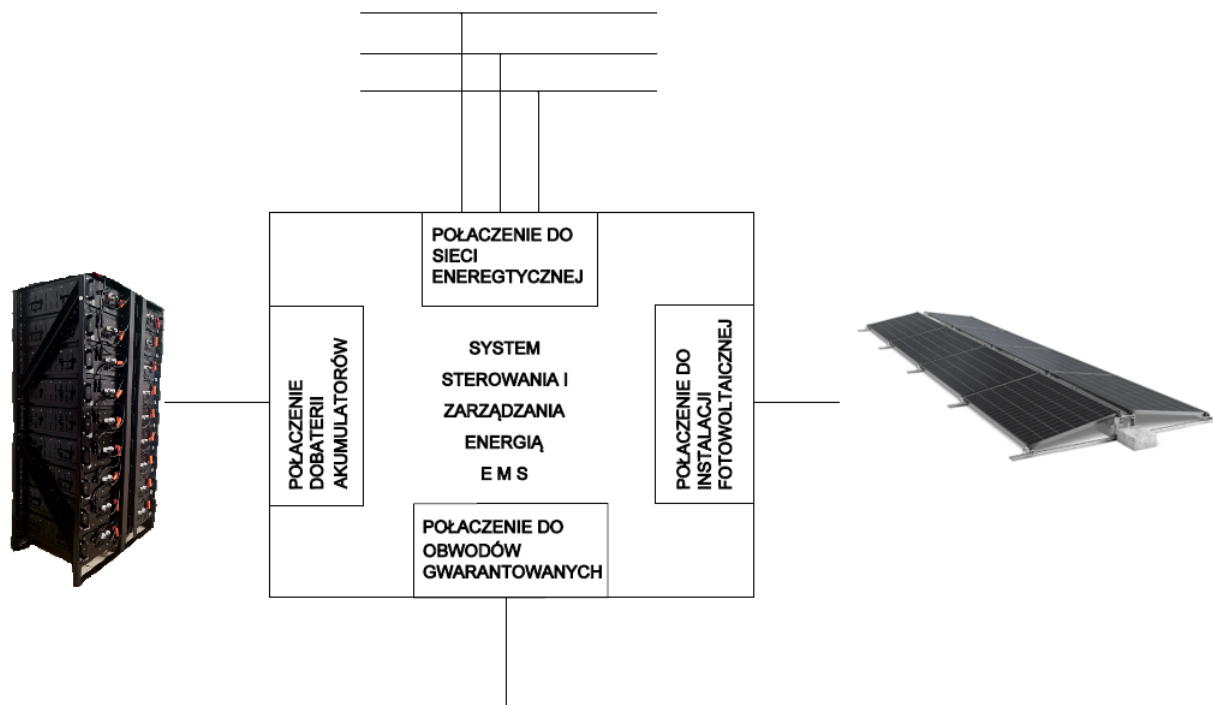
2. Elementy składowe sytemu

- instalacja fotowoltaiczna i magazyn energii

Na dachu garażu zabudowana będzie instalacja fotowoltaiczna o mocy 40,04 kWp (88 szt. paneli o mocy 455Wp) oraz w specjalnym kontenerze postawionym obok budynku garażu zlokalizowany będzie magazyn energii o mocy 100 kVA wraz falownikiem (inwerterem). Ze względu na niewielką odległość pomiędzy kontenerem a garażem połączenia kablowe zostaną wykonane bezpośrednio a nie będą prowadzone w ziemi. Poprzez połączenie kontener-budynek instalacja fotowoltaicznej DC na dachu zostaną poprowadzone poza wnętrzem budynku (w celu podniesienia bezpieczeństwa pożarowego budynku) do kontenera po ścianie zewnętrznej w specjalnych korytach metalowych z dedykowanym mocowaniem do ściany budynku garażu.

Kable elektryczne połączenia magazynu energii z budynkową instalacją elektryczną i do innych odbiorników zostanie poprowadzona poprzez budynek garażu. Wydzieloną trasą zostaną poprowadzone kable obwodów gwarantowanych do miejsc wytypowanych odbiorników które mają być zasilane przez magazyn energii (ME) Na dachu okablowanie DC instalacja fotowoltaiczna (przed zejściem do kontenera) wyposażona będzie w automatyczne przeciwpożarowe wyłączniki prądu dla zwiększenia bezpieczeństwa budynku. Wszystkie kable DC na dachu budynku będą prowadzone w korytach metalowych z pokrywą i mocowane do betonowych podstawek. Elementy koryt metalowych i konstrukcji nośnych paneli muszą mieć skuteczne uziemienie elementów przewodzących.

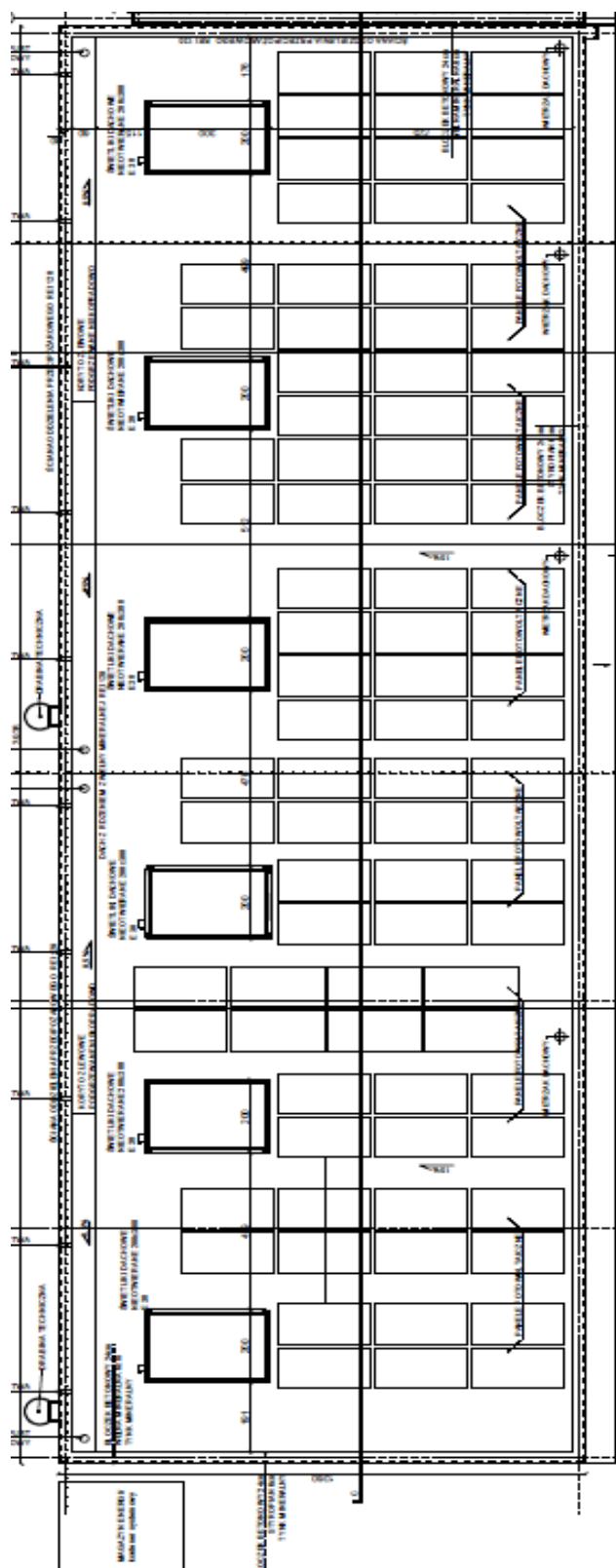
W celu ochrony systemu fotowoltaicznego przed wyładowaniami atmosferycznymi przewidziany jest system ochrony odgromowej. Pionowe elementy tego systemu będą ustawione na zewnętrznych krawędziach pola paneli fotowoltaicznych a łączące przewody odgromowe będą poprowadzone po obwodzie i dachu. Wszystkie elementy instalacji odgromowej muszą mieć niezbędne certyfikaty a wykonawca odpowiednie kwalifikacje i zaświadczenie o przejściu szkolenia w montażu u dostawcy oprzyrządowania.



Schemat magazynu energii i połączenia jego elementów funkcjonalnych.



Wygląd zabudowy magazynu energii oraz inwertera



Lokalizacja paneli fotowoltaicznych na dachu oraz kontenera z magazynem energii energii i miejsce kablowego połączenia między budynkiem a kontenerem .

Wewnątrz kontenera (o podwyższonej odporności ogniowej) znajdować się będzie magazyn energii z zestawem baterii oraz system sterowania i zarządzania energią EMS (Energy Management System). Jeśli w obiekcie jest zainstalowany elektroniczny system sygnalizacji pożaru należy zainstalować wewnątrz czujkę tego systemu i włączyć do systemu sygnalizacji. W przypadku braku takiego systemu kontener należy wyposażyć w indywidualny samodzielny system sygnalizacji zgodnie z wytycznymi Inspektora Ochrony Ppoż. obiektu. Obiekt musi być uwzględniany w Instrukcji Bezpieczeństwa pożarowego obiektu (dopisany – powinna być wykonana aktualizacja ze względu na specjalne metody gaszenia takiej instalacji)

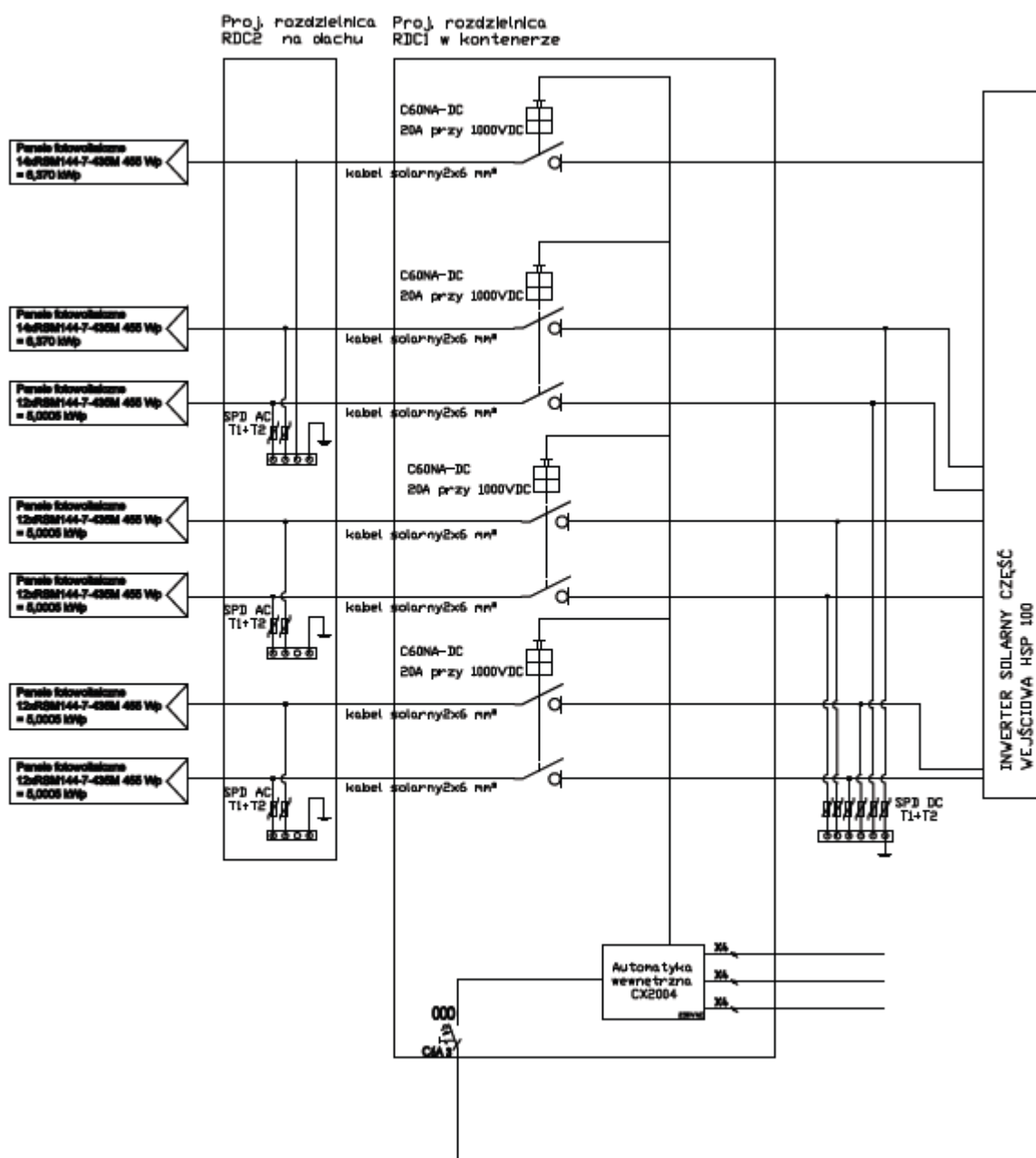
Magazyn będzie bezpośrednio połączony do sieci energetycznej co daje możliwość ładowania akumulatorów z sieci (gdyby zaszła taka potrzeba) oraz z systemem fotowoltaicznym co zapewnia niezależnie możliwość bezpośredniego ładowania magazynu energii energią uzyskiwaną ze słoneczną. System ma dedykowane wyjście dla odbiorników które przewidziane są do zasilania energią z akumulatorów (połączenie do obwodów gwarantowanych). Dzięki połączeniu z siecią energetyczną ma również możliwość zasilania tych obwodów z sieci elektroenergetycznej OSD gdy nie ma potrzeby wykorzystywania energii zgromadzonej w akumulatorach magazynu energii (np. nie ma przerwy w dostawach energii) natomiast gdy obiekt pozbawiony jest zasilania zewnętrznego magazyn energii automatycznie przejmuje rolę źródła energii elektrycznej (dla obwodów gwarantowanych). W sytuacji gdy mamy zapełniony magazyn i chcemy obniżyć koszty działania naszych urządzeń elektrycznych i nie korzystać z zasilania miejskiego (np. w godzinach szczytu gdy naliczana jest nam opłata mocowa) można używać energii zgromadzonej w akumulatorach jednak należy pamiętać, że obniża to zapas energii na wypadek braku dostaw z OSD.

Kontener zostanie wyposażony w urządzenia wentylacyjne oraz klimatyzacyjne (chłodzenie) ponieważ urządzenia w czasie pracy będą emitować ciepło.

Do wyjście obwodów gwarantowanych może być również połączona ładowarki samochodów elektrycznych co pozwala na ładowanie pojazdu za pomocą prawdziwie „ zielonej energii „ – w przypadku gdy uzyskaliśmy ją z paneli fotowoltaicznych i zgromadziliśmy w baterii akumulatorów magazynu energii.

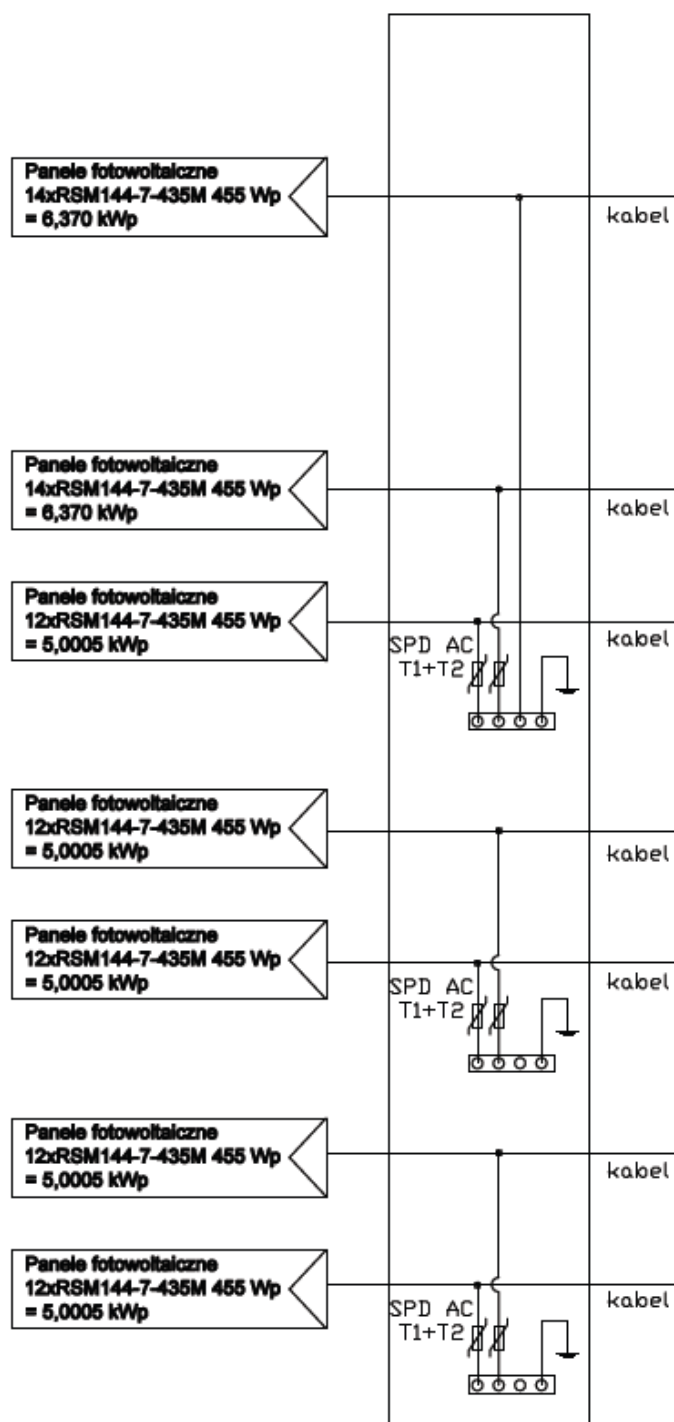
W skład systemu wchodzi również rozdzielnie elektryczne zabezpieczające poprawną i bezpieczeństwo pracę. System sterowania jest wyposażony w monitor LCD na którym można kontrolować działanie i stan urządzeń jak również poziom naładowania baterii.

3. Schemat funkcjonalny połączenia elementów systemu



Schemat połączenia falownika z panelami i systemami zabezpieczeń

Proj. rozdzielnica
RDC2 na dachu



Schemat połączenia łańcuchów paneli

4. Ochrona przeciwporażeniowa

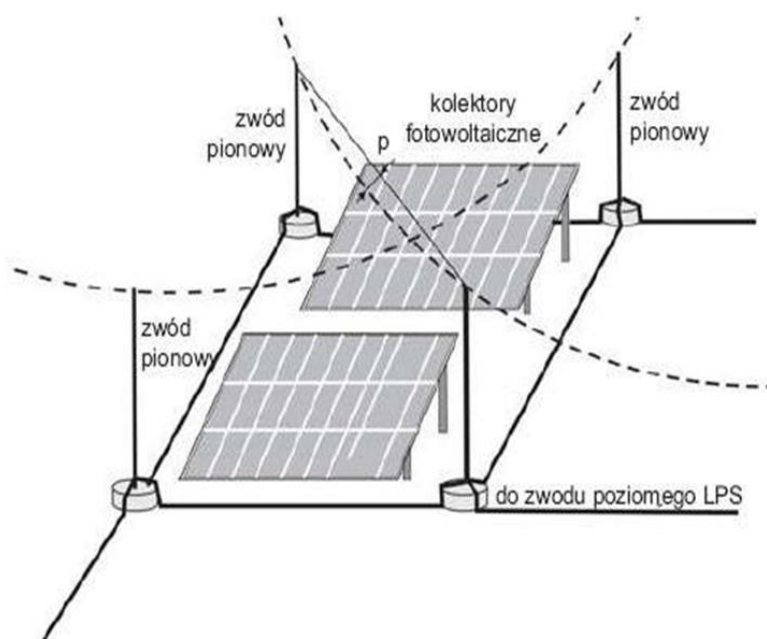
Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowią aparaty z dobranym odpowiednio stopniem IP oraz odstępy izolacyjne, a ochrona przed dotykiem pośrednim wykonana jest przez uziemienie ochronne. Przy linii kablowej zachować ciągłość żyły powrotnej przyłączając ją na początku i na końcu do uziemień w stacji i szafie kablowej.

Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
- przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe,
- miejsce rozdziału PEN na PE i N (rozdzielnica główna RN) należy uziemić

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić pomiarami.

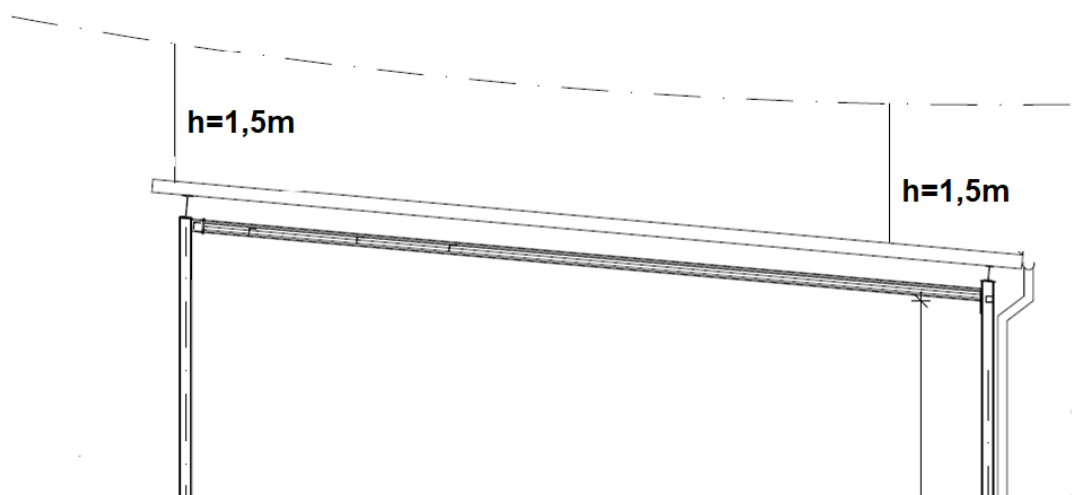
5. Instalacja odgromowa i uziemień



Zasada budowy kompleksowej ochrona odgromowej instalacji fotowoltaicznej przy pomocy zwodów pionowych

Na dachu wiaty zostanie zainstalowany system ochrony odgromowej do ochrony paneli fotowoltaicznych klasy IV.

W takim wypadku zgodnie z normą PN-EN 62305 wymiar siatki zwodów $W = 20\text{m}$ a promień kuli $r = 60\text{m}$.



Instalacja odgromowa

Środki ochrony odgromowej należy wykonać według normy PN-EN 62305. Obiekt został zakwalifikowany do III klasy ochrony odgromowej. Zewnętrzną ochronę odgromową tworzą przewody poziome na dachu oraz przewody odprowadzenia prądu piorunowego do ziemi. Jako zwody poziome na dachu projektuje się ułożenie drutu odgromowego FeZn $\varnothing 8\text{mm}$, montowanego na podstawkach mocujących w rozstawie do $1,0\text{m}$. Wszystkie elementy metalowe występujące na dachu jak wentylatory kanałowe, nasady wentylacyjne np. chronione będą przy pomocy zwodów pionowych w postaci masztów na podstawkach betonowych, połączonych ze zwodami poziomymi. Jako przewody odprowadzające projektuje się drut FeZn $\varnothing 8\text{mm}$ układany w rurze odgromowej np. ELKOBIS lub równoważne pod ociepleniem oraz płaskownik FeZn $30 \times 4\text{ mm}$ ułożony w słupie

żelbetowym, wykonanym podczas prefabrykacji słupa. Przewody odprowadzające należy łączyć z uziemieniem poprzez złącza kontrolne montowane na dachu budynku biurowego.

Instalacja uziemienia

Uziemieniu ochronnemu podlegają części metalowe, mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w przypadku uszkodzenia izolacji podstawowej. Instalacje uziemienia należy wykonać zgodnie z pakietem odpowiednich norm

6. Instalacja ochrony przeciwpożarowej

Wyłącznik p.poż.

Wyłączniki pożarowe prądu stanowić będą przyciski zlokalizowane w pobliżu wejścia do kontenera magazynu energii. Przyciski będą wyzwały cewki nad napięciowe rozłączników instalacji AC i DC umieszczone w odpowiednich miejscach instalacji.

Wciśnięcie przycisku wyłącznika p.poż spowoduje wyłączenie zasilania dla odpowiadającemu mu budynkowi.

Przy wyłączniku wyłącznikami należy umieścić oznaczenie „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu” – zgodnie z normą – przykład poniżej.



7. Panele fotowoltaiczne i ich specyfikacja

Obecnie firmy proponują panele z gwarancją 15 lat jednak należy zwrócić uwagę na wytyczne do montażu (instrukcja montażu) ponieważ niewłaściwe wykonanie montażu stanowi bezpośrednią podstawę do cofnięcia gwarancji na dany wyrób. Przy doborze elementów należy przyjąć parametry paneli nie gorsze niż wymienione poniżej.

Podstawowe parametry przykładowych (typowych) paneli 455 Wp

Moc Maksymalna [Wp]	455
Natężenie W Punkcie Maks. Moc (Impp) [A]	10.88
Napięcie W Punkcie Maks. Moc (Vmpp) [V]	41,82
Prąd Obwodu Zamkniętego (Isc) [A]	11.41
Ilość ogniw	144
Napięcie Obwodu Otwartego (Voc) [V]	49,85
Wydajność Modułu [%]	20.1
Współczynnik temperaturowy PMPP	-0.35
Współczynnik temperaturowy VOC	-0.272
Kolor ramy	Srebrny
Długość [mm]	2112
Szerokość [mm]	1052
Grubość [mm]	35
Masa [Kg]	24,5 kg -/+3%

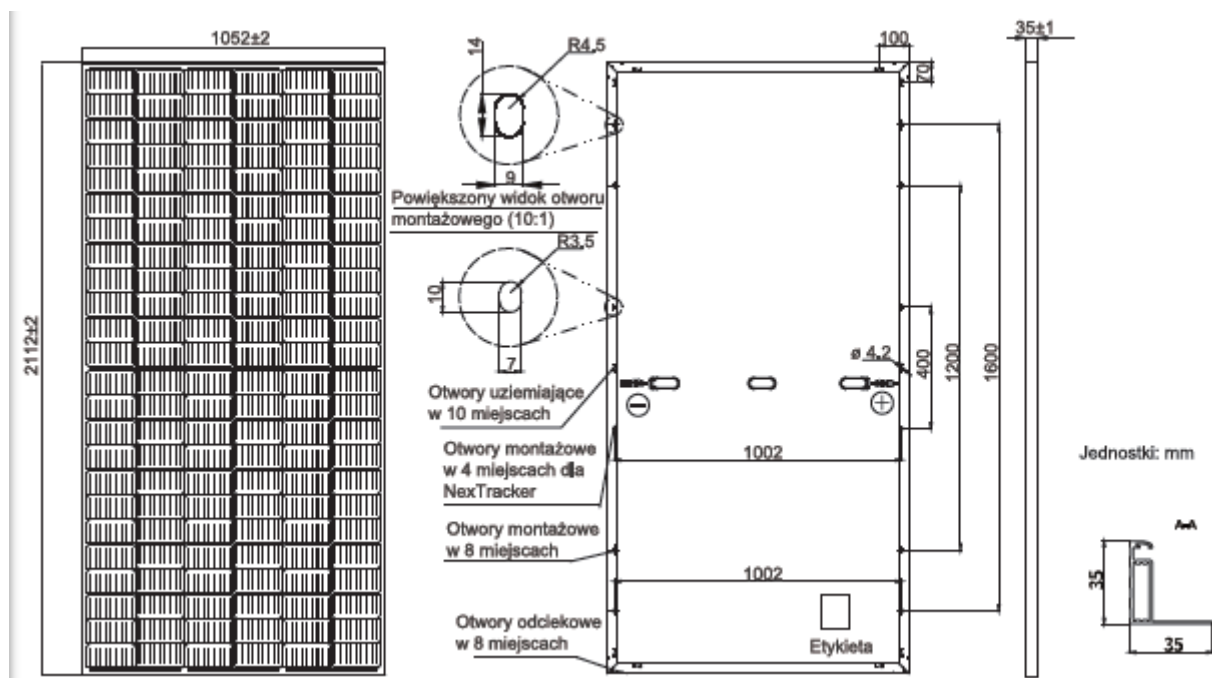
W instalacji przewidziano 88 szt. paneli tego typu dające moc całkowitą 40.040 Wp

GWARANCJA LINIOWA WYDAJNOŚCI

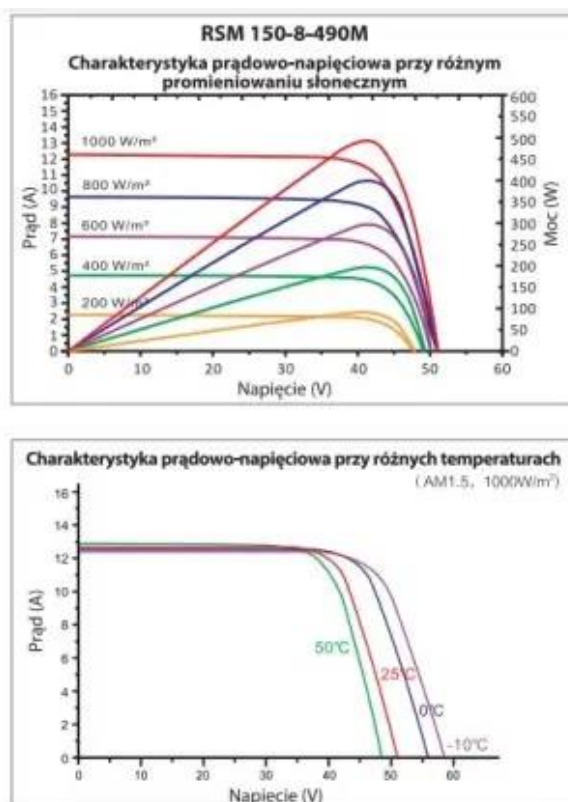
12-letnia gwarancja na produkt / 25-letnia gwarancja liniowa mocy



Charakterystyka wydajności paneli w długim okresie czasu



Rozmieszczenie elementów połączeniowych na panelu fotowoltaicznym



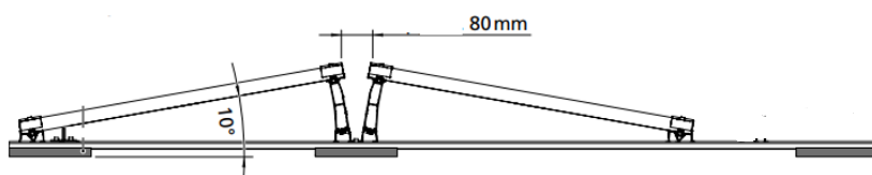
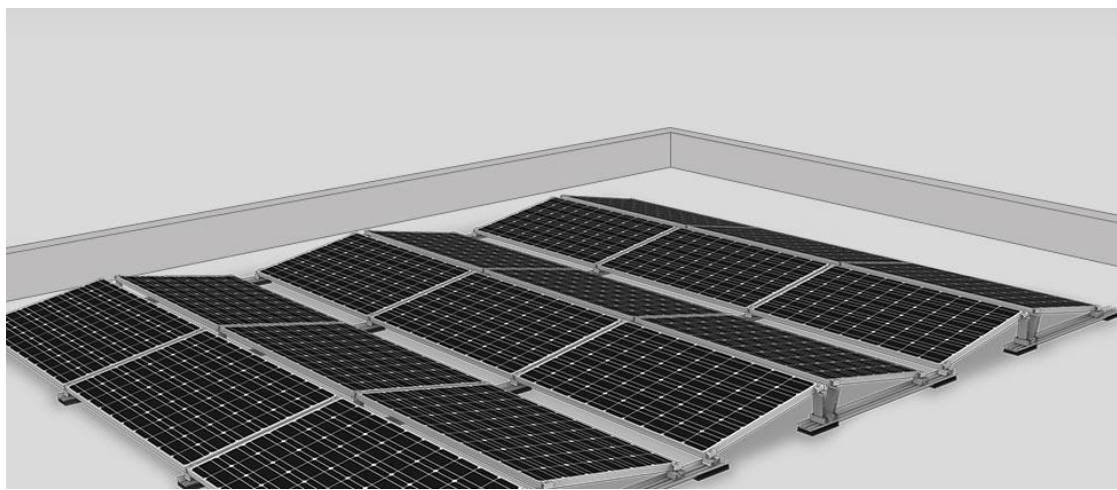
Charakterystyki przykładowego panela fotowoltaicznego

8. Falownik fotowoltaiczny DC/DC oraz DC/AC

W systemie zastosowano falownik zintegrowany z baterią akumulatorów i znajdujący się w kontenerze typu HPS100. Falownik jest w postaci szafy elektrycznej wolnostojącej i zawiera wszystkie elementy potrzebne do ładowania baterii akumulatorów energią z paneli fotowoltaicznych (wchodzący prąd DC) oraz zamiany energii z akumulatorów (prąd DC) na typowe zasilanie trójfazowe AC. W ten sposób łączy funkcje dwóch falowników.

9. Konstrukcja nośna paneli fotowoltaicznych

Panele będą mocowane do dachu za pośrednictwem typowej konstrukcji pozwalającej na układ paneli w kierunku wschód - zachód.



Konstrukcja będzie montowana za pośrednictwem specjalnych uchwytych do grzbietów blachy trapezowej pokrycia. Nie będzie to konstrukcja balastowa

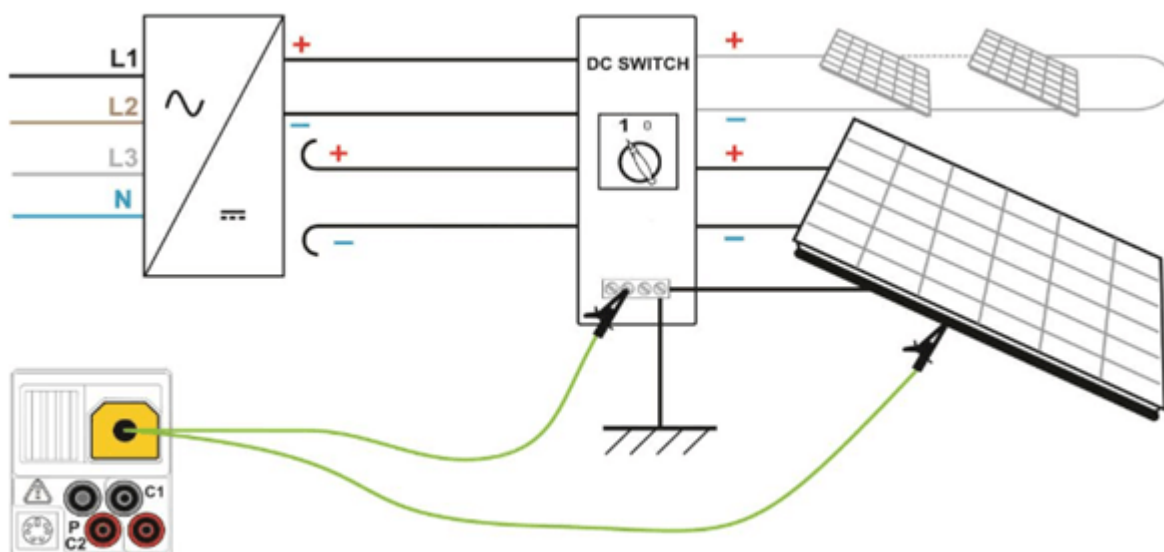
10. Pomiary instalacji fotowoltaicznej

Przed przekazaniem instalacji fotowoltaicznej do eksploatacji należy wykonać kompleksowe pomiary mające na celu sprawdzenie poprawności wykonania oraz potwierdzić zapewnienia bezpieczeństwa działania

a/ Pomiar ciągłości połączeń ochronnych i opcjonalny pomiar rezystancji uziemienia

Pierwszym pomiarem zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 62446-1 jest pomiar ciągłości połączeń ochronnych i wyrównawczych. Wszystkie dostępne połączenia uziemiające lub wyrównawcze dostępnych elementów przewodzących muszą być zweryfikowane.

Należy zadbać o to, aby sprawdzeniem ciągłości połączeń elementów przewodzących z szyną bądź zaciskiem uziemienia objęte zostały wszystkie tego typu połączenia jak również lokalne połączenia wyrównawcze.



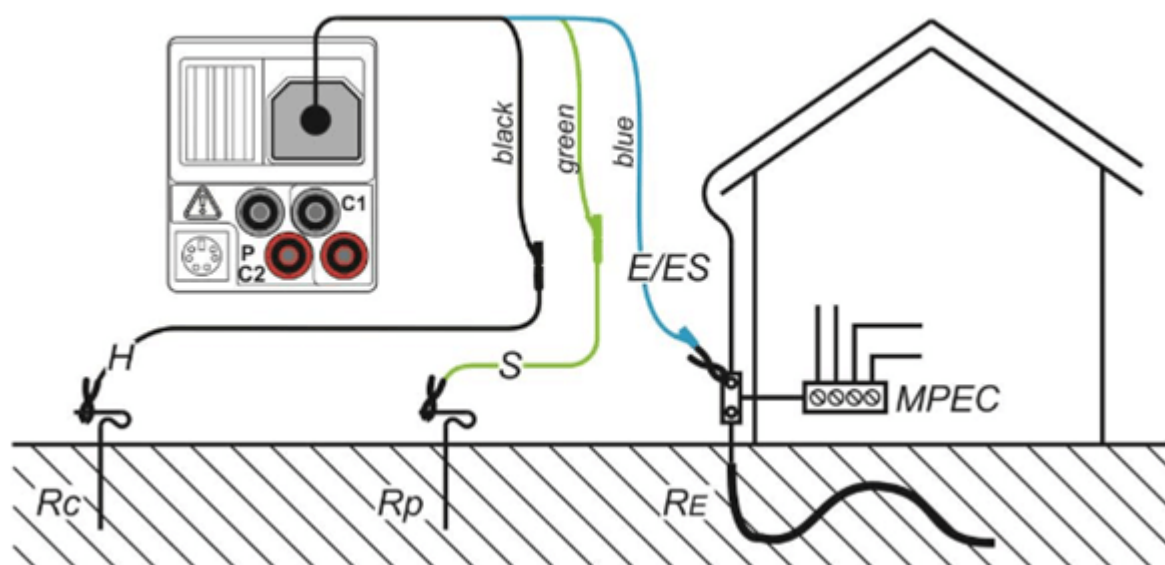
Przykładowy pomiar ciągłości połączeń ochronnych

Ze względu na fakt, że pomiar wykonywany jest metodą 2-przewodową rezystancja przewodów pomiarowych będzie dodawać się do wyniku pomiaru – aby tego uniknąć przed rozpoczęciem pomiaru należy zewrzeć końcówki przewodów, które będą do tego pomiaru użyte i uruchomić procedurę kompensacji. Dzięki temu otrzymamy precyzyjny wynik rezystancji przewodów uziemiających.



Przykładowe połączenie przewodów pomiarowych do kompensacji ich rezystancji

Jeśli instalacja podłączona jest do własnego układu uziemiającego należy zweryfikować także rezystancję uziemienia tego układu i sprawdzić czy wartość ta nie przekracza wartości dopuszczalnych wymaganych do poprawnej pracy instalacji i jej zabezpieczeń.



Przykładowy pomiar rezystancji uziemienia metodą szpilekową

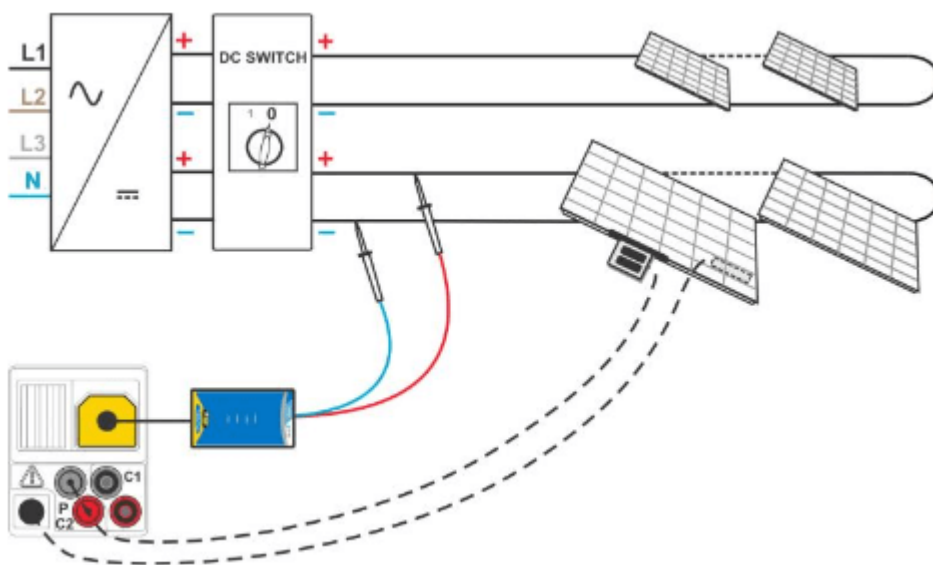
b/ Sprawdzenie polaryzacji przewodów i stringów

Kolejnymi krokami sprawdzenia będzie test polaryzacji przewodów oraz sprawdzenie poprawności podłączenia stringów. Sprawdzenie polaryzacji przewodów na zgodność z oznaczeniami (kolorami izolacji) jak i podłączenie stringów do skrzynek rozdzielczych należy przeprowadzić odpowiednim miernikiem mogącym mierzyć napięcie DC w obu polaryzacjach. Zasada pomiaru opiera się na podłączeniu wszystkich przewodów o polaryzacji ujemnej oraz sprawdzaniu po kolei napięć pomiędzy wszystkimi przewodami polaryzacji dodatniej do pierwszego przewodu odniesienia. Wartość bliska zeru (z określoną tolerancją poinformuje nas o poprawności połączeń – dwukrotność wartości znamionowej o połączeniu odwrotnym). Dokładna procedura pomiarowa opisana jest w normie PN-EN 62446-1.

c/ Pomiar napięcia otwartego obwodu Voc

Badanie to pozwala w szybki sposób zweryfikować poprawność połączeń wszystkich modułów tworzących dany string. Informacje o napięciu danego stringu pozwalają zorientować się czy w prawidłowy sposób połączona jest odpowiednia ilość paneli. Jako wartości referencyjne można przyjąć dane z karty katalogowej paneli lub zmierzyć wartość V_{oc} dla pojedynczego panelu. W większych symetrycznych instalacjach przy stabilnych warunkach nasłonecznienia dopuszczalne jest również porównywanie wartości pomiędzy całym stringami lub przy niestabilnych warunkach użycie kilku przyrządów – przyjmując wyniki z jednego jako wartość odniesienia.

Pomiar może być wykonywany dla każdego stringu (lub jak wspomniano pojedynczego modułu) przed połączeniem go z inwerterem. Dodatkowo po wprowadzeniu wartości dotyczących warunków środowiskowych oraz irradiancji wartość V_{oc} może być przeliczona do warunków STC ale o tym napiszemy szerzej w części poświęconej pomiarom charakterystyki I-V.



Przykładowy pomiar wartości V_{oc}/I_{sc}

Wynik dużo niższy od oczekiwanego może świadczyć o nieprawidłowym podłączeniu elementów składowych (brak podłączenia lub zamieniona polaryzacja modułów), zwarcia części diod obojętnych, uszkodzeń izolacji lub zawilgocenia / zaśniedzenia elementów łączeniowych. Wynik wyższy zazwyczaj świadczy o nieprawidłowych połączeniach.

11. Zasady eksploatacji instalacji fotowoltaicznej

Poniższy katalog działań określa zagadnienia wymagane dla prawidłowej i bezpiecznej eksploatacji oraz konserwacji instalacji fotowoltaicznej.

Eksploatacja Instalacji Fotowoltaicznej

1. Instalacja fotowoltaiczna może być użytkowana tylko wtedy, gdy wszystkie zabezpieczenia (AC, DC) są w pełni sprawne. Jeśli zabezpieczenia nie są w pełni sprawne, występuje niebezpieczeństwo:

- odniesienia obrażeń lub śmiertelnych wypadków przez użytkownika lub osoby trzecie
- uszkodzenia urządzenia oraz innych dóbr materialnych użytkownika
- zmniejszenie wydajności urządzenia

2. Należy postępować zgodnie z instrukcjami obsługi dołączonymi do falownika i modułów fotowoltaicznych

3. Nie wolno ingerować w oprogramowanie, ustawienia oraz elementy elektroniki falownika. Niewłaściwe użytkowanie może zakończyć się niebezpieczeństwem dla użytkownika.

4. Nie wolno wstawiać obcych przedmiotów do gniazd falownika, wentylatora lub innych otworów.

5. Nie wolno podłączać falownika do innych sieci zasilających.

6. Nie wolno ingerować w połączenia instalacji fotowoltaicznej, może to spowodować nieprawidłową pracę układu.

7. Nie wolno demontować ani nie wyłączać zabezpieczeń.

8. Elementy wskazujące na zużycie należy niezwłocznie wymienić

9. Należy w określonych przez odpowiednie służby okresach wizualnie sprawdzać stan ochronników przepięciowych, po zadziałaniu należy wymienić wkładkę bezpiecznika i ochronnika. Wkładka po zadziałaniu (zużyciu) nie zapewnia ochrony przepięciowej co będzie skutkowało utratą gwarancji w wypadku awarii urządzenia
10. Naprawy i konserwację można zlecać wyłącznie autoryzowanym serwisom lub osobom odpowiednio przeszkolonym z odpowiednimi uprawnieniami. Po każdej naprawie powinien być sporządzony protokół i dołączony do książki eksploatacji systemu.
11. Nie wolno stosować środków żrących i detergentów do mycia modułów PV.
12. Nie wolno stosować środków żrących i innych substancji do topienia lodu i śniegu na modułach PV.
13. Nie wolno zeskrobywać mechanicznie lodu zalegającego na modułach PV.
14. Nie wolno topić śniegu i lodu dmuchawami i gorącym powietrzem gdyż może dojść do termicznego uszkodzenia ogniw i szkła.
15. Śnieg można delikatnie odgarnąć łopatą plastikową o miękkim brzegu, a pozostałości śniegu omieść miotłą
16. Mycie modułów możliwe tylko zwykłą wodą w temperaturze 5-30stC, tylko przy wyłączonej instalacji PV. Do usunięcia trudno zmywalnych plam (np. ptasie odchody) zalecamy płyn do mycia modułów PV MLECO Clean. Lub odpowiednie roztwory wykonane samodzielnie zgodnie z instrukcją producenta paneli.
17. Moduł fotowoltaiczny należy traktować jak produkt szklany i pod żadnym pozorem nie można na nim nic stawiać (np. skrzynek z narzędziami) ani na nie wchodzić, ponieważ może to spowodować widoczne i niewidoczne uszkodzenia (np. mikropęknięcia w ogniwach skutkujące m.in. przedwczesnym spadkiem mocy).
18. Proces czyszczenia paneli powinien być wykonywany po odłączeniu modułów i ich ochłodzeniu do temperatury otoczenia. Zaleca się wykonywanie tych prac w porach najmniejszego nasłonecznienia, np. wczesny poranek, wieczór lub podczas pochmurnych dni.
19. Przy pracach związanych z panelami fotowoltaicznymi nie wolno używać ostrych narzędzi (np. noże, ostrza), szorstkich i ściernych materiałów oraz środków chemicznych bez akceptacji producenta.

20. Tylko i wyłącznie w przypadku gdy paneli fotowoltaicznych nie da się wyczyścić za pomocą czystej wody, można użyć środków do czyszczenia szkła (aprobowanych przez producenta), przy czym różnica w temperaturze wody i modułu nie powinna przekraczać 10 °C. Niedopuszczalne jest używanie pary lub żrących środków chemicznych.

21. Na modułach fotowoltaicznych nie można montować, instalować elementów obcych nie mających nic wspólnego z systemem fotowoltaicznym.

12. Wytyczne BHP

Prace należy wykonywać zgodnie przepisami zawartymi w przepisach:

- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. W sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby” Dz.U. nr.62 poz. 288
- Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy „ / Dz.U. Nr 129/97 poz. 844 / oraz zmianach z 11 czerwca 2002 r. zmieniających Rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy / Dz. U. Nr 91 poz.811
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano- montażowych i rozbiórkowych „ / Dz. U. Nr 47 poz. 401/.
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych „ / Dz. U. Nr 80 poz. 912

13. Uwagi końcowe

- Użyte w dokumentacji projektowej nazwy producenta/nazwy systemu mają na celu wskazanie na oczekiwane cechy/parametry techniczno - jakościowe wyrobów, urządzeń itp., które są istotne z punktu widzenia działania lub użytkowania obiektu jako całości, zgodnie z jego przeznaczeniem określonym w dokumentacji. Podane w części opisowej parametry/cechy/właściwości dotyczące równoważności wyrobów/urządzeń to wartości minimalne, jakie muszą spełnić proponowane wyroby/urządzenia. Zastosowanie innych

niż wskazane w ww. dokumentacji jest dopuszczalne pod warunkiem, że posiadają one parametry/cechy/właściwości takie same lub lepsze od produktów referencyjnych pod względem funkcjonalnym, technicznym, jakościowym, a przede wszystkim wizualnym - muszą spełniać założenia przyjęte w ww. dokumentacji oraz obowiązujące normy i przepisy. Dodatkowo należy uzyskać akceptację Inwestora, Inspektora nadzoru inwestorskiego oraz projektanta.

- Wykonawca zobowiązany jest rozpatrywać dokumentację projektową całościowo. Wszelkie elementy nie ujęte na rysunkach, a ujęte w opisie technicznym lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w opisie technicznym lub zestawieniu materiałów, należy traktować tak jakby były ujęte we wszystkich częściach dokumentacji projektowej. Wykonawca zobowiązany jest również szczegółowo zapoznać się z projektami pokrewnymi w tym z projektami branżowymi, w celu prawidłowego określenia zakresów rzeczowych poszczególnych instalacji oraz granic opracowania, aby zapewnić prawidłowe wykonanie całości instalacji elektrycznych;
- Prace wykonać zgodnie z projektem i rozporządzeniem ministra infrastruktury, (Dz. U. z 2002r Nr 75 poz. 690) „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” i PN/E/IEC;
- Stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie;
- Zachować wymagany odstęp instalacji elektrycznej od innych instalacji;
- Przepusty w ścianach i stropach wykonać w klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie elementów budowlanych przez które przechodzą;
- Po zakończeniu prac montażowych przeprowadzić badania i pomiary wykonanej instalacji zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm i przepisów.
- Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów.
- W trakcie wykonywania i odbioru robót należy uwzględniać postanowienia następujących przepisów, norm i wytycznych wykonawczych:
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane, z późniejszymi zmianami
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 marca 2009 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami.

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania
- Obowiązkiem wykonawców instalacji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów (dopuszczeni, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń. Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zleceniu i realizacji robót dla wyżej wymienionego przedmiotu zamówienia.

1 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty instalacyjne i montażowe w szczególności obejmują:

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne

45000000-7 Roboty budowlane

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych

45315600-4 Instalacje niskiego napięcia

45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45320000-6 Roboty izolacyjne

51112000-0 Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

2. Ogólne wymagania dotyczące robót instalacyjnych i montażowych

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z projektem technicznym instalacji fotowoltaicznej o mocy 40 kWp, specyfikacją techniczną i poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego, nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art.22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

3. Teren budowy i dokumenty budowy

1) Przekazanie placu budowy

Plac zostanie przekazany Wykonawcy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz lokalizacją przez Przedstawiciela Zamawiającego. W okresie od przekazania placu budowy do potwierdzenia przez Zamawiającego odbioru robót, Wykonawca odpowiada za utrzymanie terenu budowy oraz istniejącej infrastruktury na placu budowy. Za wszelkie uszkodzenia i zniszczenia odpowiada Wykonawca.

2) Zabezpieczenie placu budowy

Wykonawca jest odpowiedzialny za należyte zabezpieczenie terenu oraz obszaru, na jakim wykonywane są prace montażowe oraz roboty budowlane. Wykonawca odpowiada również za zapewnienie bezpieczeństwa przy wszystkich wykonywanych czynnościach na terenie budowy oraz wszelkich użytych metod przy wykonywaniu zlecenia, prac montażowych i realizacji zadania.

3) Pozostałe dokumenty

- protokoły przekazania terenu Wykonawcy
- protokoły odbioru robót
- protokoły z narad i ustaleń
- korespondencja budowy.

4. Materiały

A/ Transport materiałów

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót oraz właściwości przewożonych komponentów instalacji fotowoltaicznej. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, zabezpieczającymi przed uszkodzeniami, nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni.

B/ Odbiór materiałów na budowie

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć materiały wraz ze świadectwami jakości i kartami katalogowymi. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności oraz zgodności z danymi wytwórcy.

W przypadku stwierdzenia wad materiałów i/lub sprzętu lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, należy przed ich użyciem poddać je badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

C/ Kontrola materiałów

Materiały i sprzęt przewidziane do użycia podczas realizacji inwestycji będą przed dopuszczeniem do robót podlegać odbiorowi jakościowym i ilościowemu.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć świadectwa jakości, karty gwarancyjne lub protokoły odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów, należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy ze strony Zamawiającego.

D/ Składowanie materiałów na budowie

Materiały dostarczone na plac budowy powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów - w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich parametrów jakościowych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Wykonawca zobowiązany jest do zachowania wymagań wynikających ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

E/ Sprzęt

Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania dostarczonego przez niego sprzętu w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien dysponować również sprawnym sprzętem zapasowym, umożliwiającym kontynuację robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

F/ Wykonanie robót

1 Zakres prac instalacyjnych

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- montaż konstrukcji naziemnej dla paneli PV
- montaż modułów fotowoltaicznych
- montaż inwertera
- montaż rozdzielnic AC i DC
- montaż tras kablowych, w tym kabli od modułów,
- montaż układu automatyki
- wykonanie uziemienia instalacji
- wykonanie prób pracy instalacji

- wykonanie sprawdzenia poprawności prawidłowego działania aparatury
- uruchomienie układu i jego regulacja

Montaż sprzętu należy wykonać zgodnie z wytycznymi producentów.

G/ Zakres prac budowlanych

Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie przekopu
- wykonanie uchwytów, obejm podtrzymujących przewody

4.3 Zakres innych prac i obowiązków

Zakres innych prac i obowiązków obejmuje:

- przeprowadzenie szkoleń z obsługi dla użytkowników
- przygotowanie instrukcji pracy systemu
- przeprowadzenie i wypełnienie protokołów prób (m.in. badanie przeciwporażeniowe)
- uzupełnienie wymaganych papierów i dokumentów do zdania instalacji
- przygotowanie wymagań związanych z przeglądami ze strony Zamawiającego i ewentualne przeglądy gwarancyjne

H/ Kontrola jakości robót

1 Zasady kontroli jakości robót

Sprawdzenie oraz odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Sprawdzeniu i kontroli w szczególności powinny podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową
- prawidłowość mocowania konstrukcji i zamontowania urządzeń
- właściwe wykonanie instalacji i podłączenie sprzętu
- wykonanie wymaganych badań i pomiarów z przekazaniem wyników do protokołu odbioru

Informacja BIOZ

1 Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- instalacje elektryczne
- rozdzielnie elektryczne DC i AC
- urządzenia przekształtnikowe

2 Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

- Ryzyko upadku z wysokości, podczas prac montażowych przy budowie instalacji elektrycznych wewnątrz budynku i zewnętrznych.
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas montażu projektowanych instalacji elektrycznych.
- Ryzyko porażenia prądem elektrycznym przy podłączaniu kabli i przewodów.

3 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych Należy organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy. Należy pracownikom zapewnić odzież ochronną oraz sprzęt ochrony osobistej oraz przestrzegać ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem. Prace na wysokości wykonywać przy użyciu rusztowań wraz z odpowiednimi zabezpieczeniami. Wszystkie prace należy wykonać przy urządzeniach wyłączonych spod napięcia oraz stosować odpowiednie zabezpieczenia przed załączeniem napięcia. Montaż wykonujący prace powinni mieć uprawnienia SEP kat. D i E oraz ważne badania lekarskie.

Obmiar robót

4 Obmiar robót

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca na etapie przetargu w oparciu o szczegółowe zestawienie przewidywanych robót do wykonania dostarczanych przez Zamawiającego.

5. Odbiór robót

A Warunki odbioru wykonanej instalacji fotowoltaicznej. Wykonawca zobowiązany jest do poddania instalacji fotowoltaicznej szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów sprawdzających poprawność działania instalacji oraz spełnienie wymogów dot. ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

B Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu polega na ocenie jakości wykonanych prac, które w dalszym procesie realizacyjnym zanikają lub ulegają zakryciu. Odbioru tego rodzaju robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego po zgłoszeniu przez Wykonawcę.

C Badania i pomiary odbiorcze Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić badania końcowe określone w normie PN-EN 62446-1:2012 oraz uruchomienie próbne instalacji. Należy wykonać w szczególności: • pomiar napięć i prądów łańcuchów

- pomiar napięcia obwodu otwartego
- testy funkcjonalności
- testy rezystancji izolacji przewodów - strona AC i DC
- testy rezystancji uziemienia
- kontrolę ochrony przeciwprzepięciowej i przeciwporażeniowej
- kontrolę oznakowania i identyfikacji
- testy ciągłości przewodów

Wszystkie badania oraz pomiary muszą zostać wykonane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia elektryczne SEP kat. D i E. Z testów i pomiarów należy sporządzić protokół zawierający spis wykonanych czynności i potwierdzenie poprawności działania instalacji.

5 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy instalacji odbędzie się po wystosowaniu zawiadomienia Wykonawcy do Przedstawiciela Zamawiającego o całkowitym zakończeniu robót. Procedura odbioru powinna być zgodna z warunkami umowy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest Protokół Odbioru Końcowego. W wypadku, gdy Przedstawiciel Zamawiającego stwierdzi, że obiekt pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie jest gotowy do odbioru, wyznacza ponowny termin odbioru.