

Częstochowa, kwiecień 2017 r.

## PROJEKT WYKONAWCZY

dla zadania pod nazwą:

### „Budowa instalacji fotowoltaicznej dla obiektu Zespół Szkolno-Przedszkolny w Małusach Wielkich”

BUDOWA MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 3,00 kWp  
w technologii OFFGRIDE

**Inwestor:**


Urząd Gminy w Mstowie  
ul. 16 Stycznia 14  
42-244 Mstów  
Powiat: częstochowski  
Województwo: śląskie

**Opracowanie projektu:**

Dom Eko Clima  
ul. Żyzna 15 C  
42-200 Częstochowa

**Adres inwestycji:**

województwo śląskie, powiat częstochowski, gmina Mstów,  
ul. Małusy Wielkie 19, 42-244 Mstów

<i><b>Imię i nazwisko</b></i>	<i><b>Podpis</b></i>	<i><b>Zakres i nr uprawnień</b></i>
Projektant:  Michał Madela		Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewidencyjny <b>151/DOŚ/13</b>
Opracował:  Damian Więciorkowski		

**WYKAZ ZAŁĄCZONYCH RYSUNKÓW:**

<b>Lp.</b>	<b>NR RYSUNKU</b>	<b>NAZWA RYSUNKU</b>
<b>1.</b>	E-01	Schemat blokowy instalacji fotowoltaicznej
<b>2.</b>	E-02	Schemat ideowy połączenia paneli fotowoltaicznych do falownika nr 1 i do rozdzielnic głównej nn
<b>3.</b>	E-03	Schemat ideowy połączenia paneli fotowoltaicznych do falownika nr 2 i do rozdzielnic głównej nn

**SPIS TREŚCI:**

Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 3,00 kWp w  
ZSP w Małusach Wielkich 19 – instalacje elektryczne

Dane ewidencyjne inwestycji

<b>Nazwa inwestycji:</b>	<b>Budowa instalacji fotowoltaicznej dla obiektu: Zespół Szkolno-Przedszkolny w Małusach Wielkich</b>
<b>Adres inwestycji:</b>	województwo śląskie, powiat częstochowski, gmina Mstów, Małusy Wielkie 19 , 42-244 Mstów
<b>Obiekt:</b>	Mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 3,00 kWp
<b>Inwestor:</b>	Urząd Gminy w Mstowie ul. 16 Stycznia 14 42-244 Mstów woj. śląskie
<b>Opracowanie projektu:</b>	Dom Eko Clima ul. Żyzna 15 C 42-200 Częstochowa

#### Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 3,00 kWp projektowanej dla Zespołu Szkolno – Przedszkolnego w Małusach Wielkich 19. Projekt obejmuje swoim zakresem montaż i konfigurację urządzeń wchodzących w skład mikroinstalacji.

#### Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- umowy ze Zleceniodawcą,
- inwentaryzacji obiektu,
- zbioru obowiązujących norm oraz przepisów prawnych i technicznych.

#### Procedury formalne

Podstawowym aktem prawnym jest Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (Dz. U. 1997 Nr 54 poz. 348 z późniejszymi zmianami). Ustawa ta definiuje mikroinstalację:

Mikroinstalacja – odnawialne źródło energii, o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 40 kW, przyłączone do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV lub o łącznej mocy zainstalowanej cieplnej nie większej niż 120 kW.

#### Stan projektowany

Projektowana mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 3,00 kWp będzie się składała z paneli fotowoltaicznych oraz falowników i okablowania po stronie DC i AC. Poniżej szczegółowo opisane zostały wszystkie elementy składowe instalacji.

#### Panele fotowoltaiczne

Zainstalowane zostanie 10 sztuk paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy jednostkowej każdego z nich 300 Wp na dachu budynku. . Sumarycznie daje to moc generatora słonecznego na poziomie 3,00 kWp. Projektuje się zastosować panele fotowoltaiczne mono krystaliczne MP -M-300 Wp. Panele te charakteryzują się sprawnością modułu na poziomie 21,17%. Wymiar pojedynczego panelu to 1640 x 992 x 40 mm, waga urządzenia – 18,3 kg. Rama wykonana jest z aluminium anodowanego. Poniżej podstawowe parametry panela fotowoltaicznego (karta katalogowa producenta urządzenia):

#### DANE FIZYCZNE

Typ ogniwa	Monokrystaliczne / PERC
Ilość ogniw	60szt (6x10)
Wymiary	1640x992x40mm
Waga	18.3kg
Rama	Aluminium anodowane
Szkło	Hartowane 3.2 MM
Pokrycie tyłu	TPT
Puszka przyłączeniowa	IP 67 lub IP 68
Okablowanie	Kabel solarny 4.00mm <sup>2</sup> , 900mm
Konektory	MC4 / UTX

#### WSPÓŁCZYNNIK TEMPERATUROWY

Temp. pracy (NOCT)	45°C ± 2
Współczynnik temp. dla I <sub>sc</sub>	+0,050 % /K
Współczynnik temp. dla V <sub>oc</sub>	-0,290 % /K

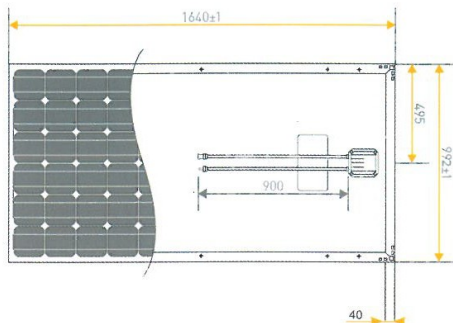
#### WARUNKI PRACY

Maks. napięcie systemu	1500VDC
Temperatura pracy	-40 C~+85 C
Obciążenie statyczne (śnieg/wiatr)	5400Pa / 2400Pa
Grad	ø 25 mm przy 23 m/s

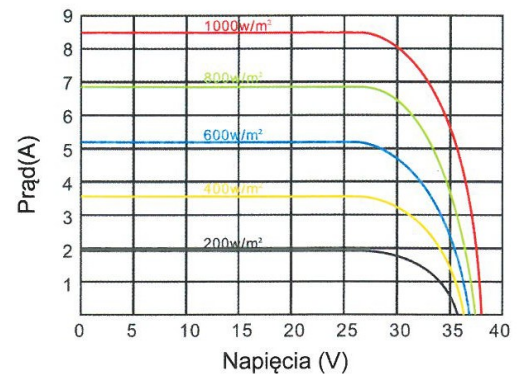
#### DANE ELEKTRYCZNE

Typ modułu	MP-M-270	MP-M-280	MP-M-290	MP-M-300
Maksymalna moc (P <sub>max</sub> )	270W	280W	290W	300W
Maksymalne napięcie (V <sub>mp</sub> )	30.4V	30.6V	30.8V	31.0V
Maksymalny prąd (I <sub>mp</sub> )	8.89A	9.15A	9.42A	9.68A
Napięcie obwodu otwartego (V <sub>oc</sub> )	36.48V	36.72V	36.96V	37.20V
Prąd zwarcia (I <sub>sc</sub> )	9.51A	9.79A	10.08A	10.36A
Sprawność ogniwa	19.05%	19.75%	20.46%	21.17%
Sprawność modułu	16.60%	17.21%	17.83%	18.44%

#### WYMIARY MODUŁU (mm)



#### KRZYWA I-V



#### PAKOWANIE

Modułów na palecie	27 szt.
Modułów na samochodzie	756 szt.

#### JAKOŚĆ I CERTYFIKATY

IEC 61215:2005
IEC 61730-1:2004 / IEC 61730-2:2004



ul. Żyzna 15 C  
42-200 Częstochowa  
tel. 034 365-00-70, 365-00-65  
biuro@dom-eko.pl  
www.dom-eko.pl

Specyfikacja i właściwości opisane w tym dokumencie mogą w niewielkim stopniu odbiegać od faktycznych, i nie są gwarantowane. Ze względu na trwające innowacje, badania i doskonalenie produktu, MP Solar Group Sp. z o.o. zastrzega sobie prawo do wprowadzania jakichkolwiek korekt informacji zawartych w niniejszym dokumencie bez powiadomienia. Należy zawsze uzyskać najnowszą wersję danych, które powinny być należycie włączone do wiążącej umowy przez strony regulujące funkcjonowanie wszystkich transakcji związanych z zakupem i sprzedażą i sprzedażą produktów opisanych w niniejszym dokumencie.

Uwaga: Tylko do użytku profesjonalnego. Instalacja i obsługa modułów fotowoltaicznych wymaga profesjonalnych umiejętności i powinna być wykonywana wyłącznie przez wykwalifikowanych specjalistów. Przed użyciem modułów proszę przeczytać instrukcję dotyczące bezpieczeństwa i montażu.

Moduły projektuje się montować na dachu budynku. Poszczególne panele należy ze sobą łączyć z wykorzystaniem konektorów MC4 oraz kabli przystosowanych do instalacji solarnych (podwyższone parametry odporności na UV oraz zwarcia). Projektuje się zastosować do łączenia ze sobą paneli fotowoltaicznych kabel solarny z żyłami miedzianymi o przekroju 4mm<sup>2</sup>. Kable układać po konstrukcjach wsporczych paneli fotowoltaicznych (połączenie szeregowe paneli między sobą) oraz w perforowanych korytach kablowych z pokrywą pełną, które mają parametry umożliwiające ich montaż na zewnątrz pomieszczenia. Miejsce wprowadzenia kabli do budynku musi zostać dokładnie zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i wody do wnętrza obiektu.

#### Falowniki

Wyprodukowaną przez generatory solarne energię prądu stałego DC falowniki będą zamieniały na energię prądu przemiennego o napięciu i częstotliwości przystosowanej do współpracy z siecią elektroenergetyczną Operatora Systemu Dystrybucyjnego. Projektuje się zastosować falownik firmy Growatt SPH 3000 o mocy AC 3,0 kW.

Wyjścia falownika AC zostaną połączone linią kablową z rozdzielnicą główną niskiego napięcia budynku. Szczegóły wszystkich połączeń oraz rodzaj i typ zaprojektowanej aparatury pokazano na dołączonych do opracowania schematach.

#### Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych

Projektowane moduły fotowoltaiczne należy objąć ochroną odgromową zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie polskimi normami (PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia oraz PN-EN 62561-2 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) - Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów).

Panele fotowoltaiczne zostaną objęte systemem połączeń wyrównawczych. Każdy z paneli należy przyłączyć (zacisk PE panelu) linką koloru żółto-zielonego LgY 16mm<sup>2</sup> do konstrukcji wsporczej dla modułów. Konstrukcję wsporczą modułów należy następnie przyłączyć również linką koloru żółto-zielonego LgY 16mm<sup>2</sup> do głównej szyny wyrównawczej budynku.

#### Ochrona przed przepięciami

Ochrona przed przepięciami będzie realizowana z wykorzystaniem ochronników przepięciowych instalowanych fabrycznie w dostarczonych falownikach.

#### Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zaprojektowano zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41. Zgodnie z postanowieniami normy, ochronę przed porażeniem elektrycznym stanowi ochrona podstawowa (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) i ochrona przy uszkodzeniu (ochrona przy dotyku pośrednim). Każdy środek ochrony będzie się składał z odpowiedniej kombinacji niezależnych środków zapewniających ochronę podstawową i ochronę przy uszkodzeniu. Zaprojektowane instalacje elektryczne będą pracowały w układzie TN-S (zasilanie poszczególnych odbiorników energii elektrycznej). Jako ochronę podstawową od porażenia prądem elektrycznym napięcia przemienne 230/400V 50Hz projektuje się:

- izolację podstawową części czynnych (zapobieganie dotknięcia części czynnych),
- obudowy (części czynne zostaną umieszczone wewnątrz obudów).

Ochronę przy uszkodzeniu stanowią będą połączenia wyrównawcze oraz samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki nadprądowe i bezpieczniki topikowe. Czas samoczynnego wyłączenia w obwodach rozdzielczych będzie mniejszy od 5s, natomiast czas wyłączenia w obwodach odbiorczych będzie mniejszy od 0,4s.

Ochronę uzupełniającą stanowią będą urządzenia ochronne różnicowoprądowe (RCD) o znamionowym prądzie różnicowym nieprzekraczającym 30mA. Ochrona uzupełniająca sprawdza się w przypadku uszkodzenia środków ochrony podstawowej (ochrony przed dotykiem bezpośrednim) i/lub środków ochrony przy uszkodzeniu (ochrony przy dotyku pośrednim) lub przy braku ostrożności użytkowników. Stosowanie wyłączników różnicowoprądowych nie jest uznawane za wystarczający środek ochrony i nie eliminuje konieczności zastosowania środków ochrony podstawowej i środków ochrony przy uszkodzeniu.

## Informacja BHP

Podczas wykonywania prac budowlanych związanych z budową mikroinstalacji fotowoltaicznej należy stosować się do ogólnych zasad bhp, a w szczególności należy stosować środki techniczne i organizacyjne w celu zapobiegania niebezpieczeństwu dla życia i zdrowia pracowników.

## Przepisy i normy

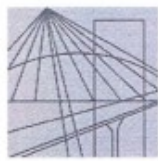
- Norma PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,
- Norma PN-EN 61173:2002 Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik,
- Norma PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym,
- Norma PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- Norma PN-HD 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- Norma PN-HD 60364-6:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie,
- Norma PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP),
- Norma PN-EN 60947-1:2010 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa,
- Norma PN-EN 60269-1:2010 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Wymagania ogólne,
- Norma PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Wymagania podstawowe,
- Norma PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity),
- Ustawa z dnia 10.04.1997r. Prawo energetyczne (tekst jednolity),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. (z późniejszymi zmianami) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

## Uwagi końcowe

Prace budowlane należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz w szczególności podczas ich realizacji – stosować się do zasad bhp. Roboty elektryczne mogą być wykonywane tylko i wyłącznie przez osoby posiadające aktualne świadectwa kwalifikacji. Po wykonaniu prac budowlanych należy przeprowadzić pomiary odbiorcze instalacji, potwierdzające bezpieczeństwo działania oraz jego niezawodność. Wszystkie użyte wyroby powinny posiadać certyfikaty zgodności lub deklaracje zgodności i być oznaczone znakiem CE.



**Załącznik 1 – uprawnienia projektanta i zaświadczenie o przynależności do DOIIB:**



DOLNOŚLĄSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

OKK.7131-89/2013/13

Wrocław, dnia 11 czerwca 2013 r.

**DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz.U. z 2001r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*), art.12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*Dz.U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.*) i § 11 ust 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Michał Mirosław Madela**

magister inżynier z kierunku elektrotechnika  
urodzony dnia 10 kwietnia 1983 r. we Wrocławiu

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
numer ewidencyjny 151/DOŚ/13**

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

**Pan Michał Mirosław Madela** jest uprawniony:

W specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych** - na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w związku z § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów,
- 2) sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 3) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy **bez ograniczeń w zakresie w/w specjalności.**

Na podstawie § 15 w/w rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa we Wrocławiu na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu stwierdza, że Pan Michał Mirosław Madela posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń.

### Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej DOIIB we Wrocławiu w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

### Otrzymują:

1. Pan Michał Mirosław Madela  
Ul. Cedrowa 8/10  
52-112 Wrocław
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Skład orzekający OKK

**DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**  
Prof. dr inż. Kazimierz Czapliński  
Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. prof. dr inż. Kazimierz Czapliński
2. dr inż. Zofia Zwierzchowska
3. mgr inż. Małgorzata Mikołajewska-Janiaczyk





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-AB8-E23-BR2 \*

Pan Michał Mirosław Madęła o numerze ewidencyjnym DOŚ/IE/0295/13  
adres zamieszkania ul. Cedrowa 8/10, 52-112 Wrocław  
jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-02-01 do 2017-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-01-17 roku przez:

Eugeniusz Hoła, Przewodniczący Rady Dolnośląskiej 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

