



**Centrum Pomp Ciepła**  
**Wentylacji i Klimatyzacji**  
ul. Żyzna 15 c 42-202 Częstochowa  
Tel. (+48)343650065; 34 3650070 **Orange:** 510075118  
www.dom-eko.pl e-mail: biuro@dom-eko.pl  
NIP: 949-021-16-53 REGON: 150201682

## PROJEKT BUDOWLANY



**BUDOWA MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 9,74 kWp**  
Na obiekcie Budynku Ośrodka Zdrowia Mstów ul. Wolności 58 A

Egz. ....

**Inwestor:** **GMINA MSTÓW**  
**ul. 16 Stycznia 14**  
**42-244 Mstów**

**Obiekt:** **Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej**  
**Zespół Ośrodków Zdrowia Gminy Mstów**  
**Budynek Ośrodka Zdrowia Mstów ul. Wolności 58 A**

Kategoria obiektu budowlanego – XI

Imię i nazwisko	Podpis	Zakres i nr uprawnień
Projektował: Michał Madeła		Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewidencyjny 151/DOŚ/13
Opracował: Damian Więciorkowski		<b>Specjalista ds. projektowania</b> <b>Damian Więciorkowski</b> Uprawnienia GZP: GR. I nr. 243/E Gr.1/17/2013 GR. II nr. 243/E Gr.2/21/2013 GR. III nr. 243/E Gr.3/23/2013 FGAZ-0.12.01031/16

Częstochowa, kwiecień 2017r.



**WYKAZ ZAŁĄCZONYCH RYSUNKÓW:**

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

**SPIS TREŚCI:**

1. Dane ewidencyjne inwestycji.....	2
2. Cel i zakres opracowania.....	2
3. Podstawa opracowania.....	2
4. Procedury formalne.....	2
5. Stan projektowany.....	4
5.1. Panele fotowoltaiczne.....	4
5.2. Falownik.....	6
5.3. Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych.....	9
5.4. Ochrona przed przepięciami.....	9
5.5 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	9
6. Informacja BHP.....	10
7. Przepisy i normy.....	10
8. Uwagi końcowe.....	10



**Centrum Pomp Ciepła Wentylacji i Klimatyzacji DOM-EKO**

ul. Żyzna 15C 42-202 Częstochowa

[www.dom-eko.pl](http://www.dom-eko.pl) tel. 343650070

### Dane ewidencyjne inwestycji

Nazwa inwestycji:	BUDOWA MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 9,74 kWp Na obiekcie Budynku Ośrodka Zdrowia Mstów ul. Wolności 58 A
Adres inwestycji:	województwo śląskie, powiat częstochowski, gmina Mstów, ul. Wolności 58, 42-244 Mstów
Obiekt:	Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Zespół Ośrodków Zdrowia Gminy Mstów Budynek Ośrodka Zdrowia Mstów ul. Wolności 58 A
Inwestor:	Gmina Mstów ul. 16 Stycznia 14 42-244 Mstów
Opracowanie projektu:	Dom Eko Clima Grzegorz Więciorkowski ul. Żyzna 15 c 42-200 Częstochowa

### Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 9,74 kWp projektowanej w Mstowie przy ulicy Wolności 58. Projekt obejmuje swoim zakresem montaż i konfigurację urządzeń wchodzących w skład mikroinstalacji.

### Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- 1.umowy ze Zleceniodawcą,
- 2.inwentaryzacji obiektu,
- 3.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.*

Przedstawia też tok postępowania przy przyłączaniu mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej OSD:



**Centrum Pomp Ciepła Wentylacji i Klimatyzacji DOM-EKO**

ul. Żyzna 15C 42-202 Częstochowa

[www.dom-eko.pl](http://www.dom-eko.pl)

tel. 343650070

8d 4. W przypadku gdy podmiot ubiegający się o przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej jest przyłączony do sieci jako odbiorca końcowy, a moc zainstalowana mikroinstalacji, o przyłączenie której ubiega się ten podmiot, nie jest większa niż określona w wydanych warunkach przyłączenia, przyłączenie do sieci odbywa się na podstawie zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji, złożonego w przedsiębiorstwie energetycznym, do sieci którego ma być ona przyłączona, po zainstalowaniu odpowiednich układów zabezpieczających i układu pomiarowo-rozliczeniowego. W innym przypadku przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej odbywa się na podstawie umowy o przyłączenie do sieci. Koszt instalacji układu zabezpieczającego i układu pomiarowo-rozliczeniowego ponosi operator systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego.

8d 5. Zgłoszenie, o którym mowa w ust. 8d 4, zawiera w szczególności:

- 1) oznaczenie podmiotu ubiegającego się o przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej oraz określenie rodzaju i mocy mikroinstalacji;
- 2) informacje niezbędne do zapewnienia spełnienia przez mikroinstalację wymagań technicznych i eksploatacyjnych, o których mowa w art. 7a.

8d 6 . Do zgłoszenia, o którym mowa w ust. 8d 4, podmiot ubiegający się o przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej jest obowiązany dołączyć oświadczenie następującej treści: „Świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia wynikającej z art. 233 § 6 ustawy z dnia 6 czerwca 1997 r. – Kodeks karny oświadczam, że posiadam tytuł prawny do nieruchomości na której jest planowana inwestycja oraz do mikroinstalacji określonej w zgłoszeniu”. Klauzula ta zastępuje pouczenie organu o odpowiedzialności karnej za składanie fałszywych zeznań.

8d 7 . Przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się dystrybucją energii elektrycznej potwierdza złożenie zgłoszenia, o którym mowa w ust. 8d 4, odnotowując datę jego złożenia.

Art. 9v. Energię elektryczną wytworzoną w mikroinstalacji przyłączonej do sieci dystrybucyjnej znajdującej się na terenie obejmującym obszar działania sprzedawcy z urzędu i oferowaną do sprzedaży przez osobę, o której mowa w art. 9u, jest obowiązany zakupić ten sprzedawca. Zakup tej energii odbywa się po cenie równej 80% średniej ceny sprzedaży energii elektrycznej w poprzednim roku kalendarzowym, o której mowa w art. 23 ust. 2 pkt 18 lit. b.

Ponieważ maksymalna moc mikroinstalacji fotowoltaicznej to 9,74 kWp (moc paneli fotowoltaicznych) / 9,0 kW (moc po stronie AC falowników) – projektowaną mikroinstalację fotowoltaiczną należy zgłosić zgodnie z procedurą Tauron Dystrybucja S.A. bez występowania o warunki przyłączenia tej mikroinstalacji do sieci.



## Stan projektowany

Projektowana mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 9,74 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 zostaną 33 sztuki paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy jednostkowej każdego z nich 295 Wp (18 paneli na dachu budynku, 15 paneli na wolnostojącej konstrukcji wsporczej). Sumarycznie daje to moc generatora słonecznego na poziomie 9,74 kWp. Projektuje się zastosować panele fotowoltaiczne typu Bisol BMO 295 Wp. Panele te charakteryzują się sprawnością modułu na poziomie 18,1%. Wymiar pojedynczego panelu to 1649 x 991 x 40 mm, waga urządzenia – 18,5 kg. Rama wykonana jest z aluminium. Poniżej podstawowe parametry panela fotowoltaicznego (karta katalogowa producenta urządzenia):*

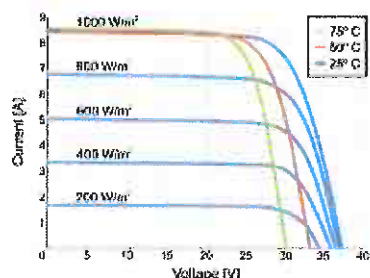


**Centrum Pomp Ciepła Wentylacji i Klimatyzacji DOM-EKO**

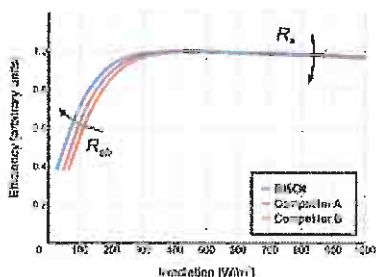
ul. Żyzna 15C 42-202 Częstochowa

[www.dom-eko.pl](http://www.dom-eko.pl) tel. 343650070

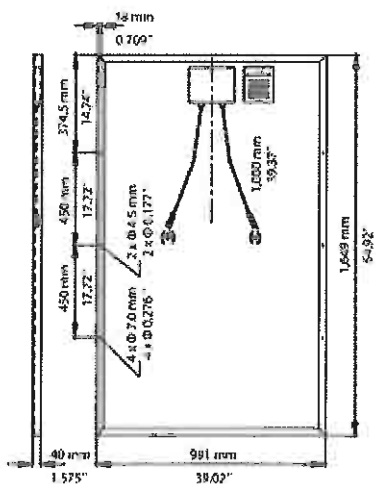
I-V Kraywa dla różnych mocy promieniowania i różnych temperatur cel PV



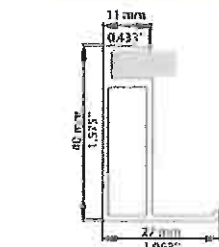
Sprawność efektywna



Wymiary modułu



Wymiary profilu ramy modułu



Specyfikacja elektryczna STC (AM1.5, 1000W/m², temperatura cel 25°C):

Typ modułu		BMD-298	BMD-294
Moc znamionowa	$P_{MPP}$ [W]	290	295
Prąd zwarciaowy	$I_{sc}$ [A]	9,60	9,70
Napięcie jałowe	$V_{oc}$ [V]	39,3	39,6
Maks. prąd zwarciaowy	$I_{MPP}$ [A]	9,20	9,35
Maks. napięcie zwarciaowe	$V_{MPP}$ [V]	31,5	31,6
Sprawność cel	$\eta_c$ [%]	20,2	20,6
Sprawność modułu	$\eta_m$ [%]	17,7	18,1
Tolerancja mocy		0/+ 5 W	
Maksymalne zabezpieczenie		10 A	
Maksymalne napięcie systemu		1.000 V (Application Class A)	

Dodatkowe dane dostępne na życzenie. Sprawność przy promieniowaniu 200 W/m² spada do 95,7 % w porównaniu do STC.

Specyfikacja elektryczna NOCT (AM1.5, 800 W/m², temperatura cel 44°C):

Typ modułu		BMD-298	BMD-294
Moc znamionowa	$P_{MPP}$ [W]	214	218
Prąd zwarciaowy	$I_{sc}$ [A]	7,27	7,35
Napięcie jałowe	$V_{oc}$ [V]	35,9	36,1
Maks. prąd zwarciaowy	$I_{MPP}$ [A]	7,45	7,56
Maks. napięcie zwarciaowe	$V_{MPP}$ [V]	28,8	28,8

Specyfikacja termiczna

Współczynnik temperaturowy	$\alpha$	+ 4,5 mV/°C
Współczynnik temperaturowy	$\beta$	- 132 mV/°C
Współczynnik temperaturowy	$\gamma$	- 0,39 %/°C
NOCT (znamionowa temp. pracy ogniw)		44 °C
Temperatura pracy		- 40 °C to + 85 °C

Specyfikacja mechaniczna

Długość x szerokość x wys. ramy		1.649 mm x 991 mm x 40 mm
Masa modułu		18,5 kg
Rodzaj cel		60 mono c-Si in series / 156 mm x 156 mm (6+)
Junction Box / połączenia (wtyczki)		3 diody bypass / MC4 compatible / IP 67
Rama		Anodowane aluminium z otworami tech. Usztywnione narożniki
Szkló		3,2 mm hart. szkló / wysoko transparentne / niska zawartość żelaza
Pakowanie		16 lub 25 modułów na palecie / nadstawianie 3 palety
Certyfikowane nominalne obciążenie		5.400 Pa
Odporność na uderzenia		Grad / Ø 25 mm / 83 km/h



Centrum Pomp Ciepła Wentylacji i Klimatyzacji DOM-EKO

ul. Żyzna 15C 42-202 Częstochowa

[www.dom-eko.pl](http://www.dom-eko.pl)

tel. 343650070



Moduły projektuje się montować do wolnostojącej konstrukcji wsporczej i 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  $4\text{mm}^2$ . Kable układać po konstrukcjach wsporczych paneli fotowoltaicznych (połączenie szeregowo 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 wewnątrz 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 falowniki firmy Fronius o mocy po stronie AC 4,0 kW oraz 5,0 kW (falowniki trójfazowe).

Zgodnie z danymi zawartymi w dokumencie: „Kryteria przyłączania oraz wymagania techniczne dla mikroinstalacji i małych instalacji przyłączanych do sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia TAURON Dystrybucja S.A.” zabudowane w falowniku zespoły zabezpieczeń należy nastawić następująco:

- zabezpieczenie podnapięciowe:  $U=184\text{V}$ ,  $t<100\text{ms}$ ,
- zabezpieczenie nadnapięciowe:  $U=253\text{V}$ ,  $t<100\text{ms}$ ,
- zabezpieczenie podczęstotliwościowe:  $f=47,5\text{Hz}$ ,  $t<100\text{ms}$ ,
- zabezpieczenie nadczęstotliwościowe:  $f=51,5\text{Hz}$ ,  $t<100\text{ms}$ .

Wyjścia falowników 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.

Dane techniczne falowników przedstawiają się następująco:





/ Perfect Welding / Solar Energy / Perfect Charging

**FRONIUS SYMO**

/ Mały, trójfazowy falownik zapewniający maksymalną elastyczność



 / Karty w standardzie  
 / Technologia SuperFlex  
 / Zintegrowana aplikacja do danych  
 / SuperFlex Design  
 / Smart Grid Ready  
 / Energy Portal Manager

/ Oferując kategorie mocy od 3.0 do 20.0 kW, beztransformatrowe urządzenia Fronius Symo to trójfazowe falowniki dla instalacji fotowoltaicznej każdej wielkości. Dzięki technologii SuperFlex Design, Fronius Symo jest doskonałym rozwiązaniem dla dachów o nieregularnym kształcie lub zorientowanych na różne strony świata. Standardowe wyposażenie w dostęp do internetu przez Wi-Fi lub Ethernet i łatwość integracji z komponentami innych firm sprawia, że Fronius Symo to jeden z najbardziej „komunikatywnych” przetwornic na rynku. Co więcej, wyposażony w interfejs dla inteligentnego licznika energii, pozwala na dynamiczne zarządzanie wprowadzaniem energii do sieci i wyraźną wizualizację zużycia wyprodukowanej energii na potrzeby własne.

**DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (3.0-3-S, 3.7-3-S, 4.5-3-S, 3.0-3-M, 3.7-3-M, 4.5-3-M)**

DANE WEJŚCIOWE	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Maks. prąd wejściowy ( $I_{L, max}$ ) / ( $I_{L, max} 2 \phi$ )			16.0 A / 16.0 A			
Maks. prąd wejściowy, pole montażu (MPPCL-MPP25)			20.0 A / 20.0 A			
Min. napięcie wejściowe ( $U_{L, min}$ )			150 V			
Napięcie rozprężania przy ( $U_{L, max}$ )			200 V			
Znamienne napięcie wejściowe ( $U_{L, N}$ )			595 V			
Maks. napięcie wejściowe ( $U_{L, max}$ )			1000 V			
Zakres napięć MPP ( $U_{MPP, min} - U_{MPP, max}$ )	200-800 V	250-800 V	300-800 V	150-800 V		
Typowa moc znamionowa MPP		3				
Liczba przelazów przy pełnym DC		1			2 + 2	

DANE WYJŚCIOWE	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Moc znamionowa AC ( $P_{AC, N}$ )	3.000 W	3.700 W	4.500 W	3.000 W	3.700 W	4.500 W
Maks. moc wyjściowa	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA	3.000 VA	3.700 VA	4.500 VA
Maks. prąd na wyjściu ( $I_{L, max}$ )	4.8 A	5.9 A	7.2 A	4.8 A	5.9 A	7.2 A
Profil mocy wyjściowej (mimoziłocienia)			1-50% 400 V / 230 V lub 2-100% 400 V / 230 V / 1-100% / 100%			
Charakterystyka (zakres regulacji)			50 Hz / 60 Hz (15.6% Hz)			
Współczynnik sprawności przy pełnym DC		0.97 i więcej / pu			0.95-1 i więcej / pu	

DANE OGÓLNE	SYMO 3.0-3-S	SYMO 3.7-3-S	SYMO 4.5-3-S	SYMO 3.0-3-M	SYMO 3.7-3-M	SYMO 4.5-3-M
Wymiary (wysokość x szerokość x głębokość)			645 x 481 x 204 mm			
Masa		16.0 kg			16.0 kg	
Stopień ochrony			IP 65			
Klasa ochrony			3			
Kategoria przepięciowa (DC/AC)			2/3			
Prędkość montażowa			1.5 h			
Konceptja falownika			Beztransformatrowy			
Chłodzenie			Przewodzenie ciepła			
Montaż			Montaż wewnętrzny i zewnętrzny			
Zakres temperatury otoczenia			-25 do +50°C			
Dozwolona wilgotność powietrza			0-100%			
Maks. przepięcie przy montażu			3000 V / 3.000 V (bezprzewodny) / 3000 V (z przewodem)			
Technologia przelazów DC			3x DC+ i 3x DC- / 2.5-16 mm <sup>2</sup>			



Centrum Pomp Ciepła Wentylacji i Klimatyzacji DOM-EKO

ul. Żyzna 15C 42-202 Częstochowa

[www.dom-eko.pl](http://www.dom-eko.pl)

tel. 343650070

### DANE TECHNICZNE FRONIUS SYMO (5.0-3-M, 6.0-3-M, 7.0-3-M, 8.2-3-M)

DANE WEJŚCIOWE	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Maks. prąd wejściowy ( $I_{in, max}$ / $I_{in, max, 2}$ )	16.0 A / 16.0 A			
Maks. prąd znamionowy przy napięciu (MPP / MPP2)	14.0 A / 14.0 A			
Min. napięcie stałoprądowe ( $U_{in, min}$ )	150 V			
Napięcie znamionowe przy MPP	240 V			
Znamionowe napięcie napięciowe ( $U_{in, 2}$ )	595 V			
Maks. napięcie napięciowe ( $U_{in, max}$ )	1000 V			
Zakres napięć MPP ( $U_{in, max} - U_{in, min}$ )	163-800 V	171-800 V	228-800 V	267-800 V
Wzrost napięcia MPP	2			
Liczba przelazów prądu stałego DC	2 + 2			
DANE WYJŚCIOWE	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Moc znamionowa AC ( $P_{AC, 2}$ )	5.000 W	6.000 W	7.000 W	8.200 W
Maks. moc wyjściowa	5.000 VA	6.000 VA	7.000 VA	8.200 VA
Maks. prąd wyjściowy ( $I_{out, max}$ )	8.0 A	9.6 A	11.2 A	13.1 A
Prędkość obrotowa (prędkość znamionowa)	3.000 RPM / 2.000 RPM (50 Hz) / 2.000 RPM (60 Hz)			
Charakterystyka (zakres regulacji)	50 Hz / 60 Hz (45-65 Hz)			
Współczynnik mocy (cos φ <sub>in</sub> )	≥ 95			
Współczynnik mocy (cos φ <sub>out</sub> )	0.95 i ind. / pow.			
DANE OGÓLNE	SYMO 5.0-3-M	SYMO 6.0-3-M	SYMO 7.0-3-M	SYMO 8.2-3-M
Wymiary (szerokość x wysokość x głębokość)	645 x 431 x 204 mm			
Masa	25,9 kg			21,9 kg
Stopień ochrony	IP 65			
Klasa ochrony	I			
Kategoria przepięciowa (MC / AC3 <sup>1)</sup>	2 / 5			
Prędkość przetwarzania	2.3 W			
Konstrukcja falownika	Beztransformatywna			
Chłodzenie	Chłodzenie powietrzne			
Montaż	Montaż wewnętrzny i zewnętrzny			
Zakres kompatybilności	od 15 do 100%			
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0-100%			
Maks. rozmiar mod. przekroju kabli	2.000 mm <sup>2</sup> / 3.000 mm <sup>2</sup> (zależnie od typu kabli i temperatury otoczenia)			
Technologia przyłączenia DC	4x DC+ i 4x DC- Zacziski śrubowe 2,5-16 mm <sup>2</sup> *			
Technologia przyłączenia AC	3-piętrowy zacisk szynowy 2,5-16 mm <sup>2</sup> *			
Posiadane certyfikaty i spełnienie normy	OVE / OMRM E 8001-0-11, DIN V VDE 0126-1 1/A1, VDE AR N 4105, IEC 62109-1/2, IEC 62116, IEC 61777, AS 3100, AS 4777 2, AS 4777 3, CER 06-190, G83/2, UNE 206007-1, SI 4777, CRI 0-21			

\* wg IEC 62109-1

\* przy 16 mm<sup>2</sup> bez komponentów kablowych

Dodatkowe informacje dotyczące kompatybilności i falowników w Datasheetach znajdujących się na stronie [www.fronius.com](http://www.fronius.com)



**Centrum Pomp Ciepła Wentylacji i Klimatyzacji DOM-EKO**

ul. Żyzna 15C 42-202 Częstochowa

[www.dom-eko.pl](http://www.dom-eko.pl)

tel. 343650070

## **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 porażen prądem elektrycznym napięcia przemianowego 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



Centrum Pomp Ciepła Wentylacji i Klimatyzacji DOM-EKO

ul. Żyzna 15C 42-202 Częstochowa

[www.dom-eko.pl](http://www.dom-eko.pl)

tel. 343650070



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.

Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy zapoznać się z obowiązującym dokumentem: „Kryteria przyłączania oraz wymagania techniczne dla mikroinstalacji i małych instalacji przyłączanych do sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia TAURON Dystrybucja S.A.” i potwierdzić, że zastosowane wyroby i urządzenia spełniają stawiane tam wymagania.

Po zainstalowaniu mikroinstalacji, ale na (minimum) 30 dni przed jej planowanym rozruchem – należy poinformować o tym fakcie Tauron Dystrybucja S.A. składając w Zakładzie Energetycznym wniosek ZM „Zgłoszenie przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A.”

Chcąc sprzedawać energię elektryczną wprowadzaną do sieci z mikroinstalacji, należy dodatkowo podpisać umowę sprzedaży energii elektrycznej wytworzonej w mikroinstalacji. Po zawarciu umowy o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej, TAURON Dystrybucja S.A. w uzgodnionym terminie zamontuje układy zabezpieczające i pomiarowo – rozliczeniowe, które umożliwią wprowadzenie do sieci energii elektrycznej generowanej w mikroinstalacji.

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



**Centrum Pomp Ciepła Wentylacji i Klimatyzacji DOM-EKO**

ul. Żyzna 15C 42-202 Częstochowa

[www.dom-eko.pl](http://www.dom-eko.pl) tel. 343650070



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/DOS/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

**Centrum Pomp Ciepła Wentylacji i Klimatyzacji DOM-EKO**



ul. Żyzna 15C 42-202 Częstochowa

[www.dom-eko.pl](http://www.dom-eko.pl)

tel. 343650070

## 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 Zwierchowska
3. mgr inż. Małgorzata Mikołajewska-Janiaczyk



Centrum Pomp Ciepła Wentylacji i Klimatyzacji DOM-EKO

ul. Żyzna 15C 42-202 Częstochowa

[www.dom-eko.pl](http://www.dom-eko.pl)

tel. 343650070





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**DOŚ-AB8-E23-BR2 \***

Pan Michał Mirosław Madeła 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 Hotała, 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.)



**Centrum Pomp Ciepła Wentylacji i Klimatyzacji DOM-EKO**

ul. Żyzna 15C 42-202 Częstochowa

[www.dom-eko.pl](http://www.dom-eko.pl)

tel. 343650070



**Centrum Pomp Ciepła Wentylacji i Klimatyzacji DOM-EKO**

ul. Żyzna 15C 42-202 Częstochowa

[www.dom-eko.pl](http://www.dom-eko.pl) tel. 343650070

