



PRZEDSIĘBIORSTWO
PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE „DELTA-MAX”
S.C.

82-300 Elbląg ul. Chełmońskiego 6/32 tel./fax. (0-55) 233-53-18

NIP 578-26-03-398

e-mail: deltamax@kki.net.pl

KONTO: BZ WBK S.A. O/Elbląg 63 1090 2617 0000 0006 5200 3447

Nr rej. 24/UG/E/2022

Egz.nr

Nazwa obiektu:

Urząd gminy

Rodzaj opracowania:

Instalacji solarnej i modernizacji systemu grzewczego budynku gminy przy
ul. Żuławskiej 9 82-213 Miłoradz.

Adres obiektu:

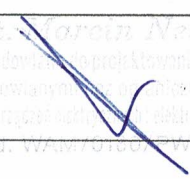
ul. Żuławska 9
82-231 Miłoradz

Inwestor:

Gmina Miłoradz
ul. Żuławska 9, 82-213 Miłoradz

Branża:

Instalacyjna - elektryczna

Projektant:	Branża:	Nr uprawnień:	Podpis:
mgr inż. Marcin Nestioruk	elektryczna	WAM/0180/PWOWE/12	 mgr inż. Marcin Nestioruk uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych Nr ewid. WAM/0180/PWOWE/12

Listopad 2022

Spis treści

I. Opis Techniczny część elektryczna

1. Podstawowa opracowania.....	4
2. Opis przedsięwzięcia.....	5
2.1. <i>Przedmiot i zakres opracowania.....</i>	<i>5</i>
2.2. <i>Charakterystyka układu i wyliczenie zapotrzebowania mocy.....</i>	<i>5</i>
2.3. <i>Parametry techniczne obiektu.....</i>	<i>6</i>
2.4. <i>Opis ogólny pracy systemu.....</i>	<i>7</i>
3. Opis techniczny.....	7
3.1. <i>Istniejący stan zagospodarowania działki.....</i>	<i>7</i>
3.2. <i>Informacje dotyczące ewentualnych zagrożeń dla środowiska.....</i>	<i>7</i>
3.3. <i>Przylącze elektryczne, zapotrzebowanie mocy.....</i>	<i>8</i>
3.4. <i>Charakterystyka parametry techniczne instalacji fotowoltaicznej.....</i>	<i>8</i>
3.5. <i>Konstrukcja wporcza / konstrukcja dachu.....</i>	<i>8</i>
3.6. <i>Panele fotowoltaiczne.....</i>	<i>10</i>
3.7. <i>Inwerter (falownik) DC/AC.....</i>	<i>10</i>
3.8. <i>Dane technologiczne i monitoring.....</i>	<i>11</i>
3.9. <i>Instalacja PV po stronie DC.....</i>	<i>11</i>
3.10. <i>Instalacja PV po stronie AC.....</i>	<i>12</i>
3.11. <i>Układ pomiarowy.....</i>	<i>12</i>
3.12. <i>Instalacja zasilania pompy ciepła.....</i>	<i>12</i>
3.13. <i>Ochrona przeciwporażeniowa.....</i>	<i>13</i>
3.14. <i>Ochrona przeciwprzepięciowa.....</i>	<i>13</i>
3.15. <i>Instalacja połączeń wyrównawczych.....</i>	<i>13</i>
3.16. <i>Ochrona przeciwpożarowa.....</i>	<i>13</i>
3.17. <i>Instalacja odgromowa.....</i>	<i>13</i>
3.18. <i>Uziemienie.....</i>	<i>14</i>
4. Obliczenia techniczne.....	14
5. Uwagi końcowe.....	16

II. Informacja do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

III. Oświadczenie projektanta

1. Oświadczenie projektanta
2. Wykaz uprawnień projektanta
3. Zaświadczenie z Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

IV. Zestawienie głównych urządzeń i materiałów elektrycznych

V. Część graficzna

- | | | |
|----|---|-------------|
| E1 | Rzut parteru – instalacja elektryczna pompy ciepła, PV. | skala 1:100 |
| E2 | Rzut dachu – instalacja elektryczna pompy ciepła, PV. | skala 1:100 |
| E3 | Schemat ideowy rozdzielnic głównej RG po rozbudowie. | |
| E4 | Schemat ideowy rozdzielnic oświetleniowej RO. | |
| E5 | Schemat ideowy rozdzielnic pompy ciepła RPC. | |
| E6 | Schemat ideowy instalacji PV, rozdzielnic RPV AC/DC. | |

I Opis Techniczny część elektryczna

1. Podstawowa opracowania

- Zlecenie oraz wytyczne od inwestora;
- Inwentaryzacja własna dla potrzeb projektowych;
- Warunki techniczne;
- Wymagania dotyczące projektowania i wykonawstwa węzłów cieplnych w EPEC Elbląg Sp. z o.o.;
- Normy arkuszowe w zakresie instalacji elektrycznych PN - IEC 60364 – 1 ; 3 ; 4 ; 5 ; 7;
- Ustawa „Prawo Budowlane” z 7 lipca 1994r. (tekst jednolity – Dz. U. z 2020r. poz. 1333 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z 24 sierpnia 1991 o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. nr 81, poz. 351 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 80, poz. 563);
- Ustawa o Państwowej Straży Pożarnej z dnia 24.08.1991 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U. 1991 nr 88, poz. 400; Dz.U.1992 nr 21, poz. 54; Dz.U.1992 nr 54, poz.254);
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 31 sierpnia 2001r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa (Dz. U. 101, poz. 1104);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 28 marca 1994 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm i norm branżowych (Dz. U. Nr 44, poz. 174, z 1995 r. Nr 76, poz. 385, z 1997 r. Nr 93, poz. 572);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. nr 75 Z 2002 poz. 690; Dz. U. nr 33 z 2003 r., poz. 270; Dz. U. nr 109 z 2004 r., poz. 1156;
- N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania;
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi;
- PN-IEC 62305-1:2006 Ogólne zasady.
- PN-IEC 62305-4:2006 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiekcie.
- PBUE Zeszyt 9. „Instalacje Elektroenergetyczne i Urządzenia Oświetlenia Elektrycznego”;
- PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym;
- PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie. Oświetlenia miejsc pracy”. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach;

- PN-90/E-01242 Oznaczenia identyfikacyjne urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego;
- PN-91/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych w obiektach budowlanych;
- Inne arkusze Norm związane ze stanem projektowanym;
- Instrukcje montażu urządzeń;
- Katalogi związane z stanem projektowanym.
- Polska Norma PN-E-83017 – Systemy fotowoltaiczne przetwarzania energii słonecznej. Terminologia i symbole.
- Polska Norma PN-HD 60364-7-712 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.

2. Opis przedsięwzięcia

2.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany dla inwestycji polegającej na budowie mikroinstalacji fotowoltaicznej dachowej o mocy 19,875kWp w skojarzeniu z instalacją pompy ciepła na potrzeby budynku urzędu gminy przy ul. Żuławskiej 9 w Miłoradzu.

Zakres opracowania obejmuje:

- Urządzenia związane z elektrownią fotowoltaiczną
 - Panele fotowoltaiczne
 - Falowniki
 - Połączenia kablowe DC
 - Połączenia kablowe AC
- Instalacja pompy ciepła
- Rozdział instalacji elektrycznej

2.2. Charakterystyka układu i wyliczenie zapotrzebowania mocy

Przedmiotem projektu jest montaż infrastruktury technicznej, która wykorzystywana będzie do produkcji energii elektrycznej dzięki energii promieniowania słonecznego. Moc układów fotowoltaicznych została dobrana w oparciu o wielkość zapotrzebowania na energię elektryczną obiektu oraz zużycie szacowane dla potrzeb pompy ciepła.

Zakłada się podłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci – instalacja on-grid oraz rozliczenie na zasadach net-bilingu energii (jednoczesna produkcja i konsumpcja energii elektrycznej).

Net-billing to system rozliczenia energii z instalacji fotowoltaicznej, opierający się na jej wartości w momencie wytworzenia. Zakłada on odrębne rozliczenie wartości (nie ilości) energii elektrycznej wprowadzonej do sieci elektroenergetycznej i energii elektrycznej pobranej z sieci elektroenergetycznej, w oparciu o wartość energii ustaloną wg. ceny giełdowej – ceny z Rynku Dnia Następnego (RDN). W tym systemie prosument, tak jak zwykły odbiorca energii, ponosi koszty za pobraną energię ze wszystkimi opłatami (w tym VAT, opłaty dystrybucyjne, itd.), zgodnie z taryfą swojego sprzedawcy.

W układzie net-billingu nie należy nadmierne przewymiarować instalacji z uwagi na brak opłacalności, a dodatkowo wysokość ewentualnej nadpłaty (niewykorzystanej w okresie 12 miesięcy), zwracanej przez sprzedawcę, nie może przekroczyć 20% (dwudziestu procent) wartości energii elektrycznej wprowadzonej do sieci w miesiącu kalendarzowym, którego dotyczy zwrot nadpłaty.

Projekt zakłada pokrycie do 100% zapotrzebowania obiektu na energię elektryczną jeżeli pozwoli na to powierzchnia dachu. Planowane przedsięwzięcie będzie wykorzystywać energie odnawialną - energie słoneczną tj. instalacje paneli fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej, która pozwoli na wykorzystanie pozyskanej energii w urządzeniach stosowanych do utrzymania komfortu klimatycznego i komfortu użytkowania budynku: ogrzewania, wentylacji, a także do obsługi urządzeń elektrycznych np.: AGD, RTV, oświetlenia i itp.

Instalacje paneli fotowoltaicznych usytuowane będą na dachach oraz w razie niewystarczającej powierzchni dachów, na przynależnym do nich gruncie.

Dobór zapotrzebowania mocy na obiekt:

Zużycie energii elektrycznej ogólne w okresie 12 miesięcy: 15600kWh/rok

Planowane zużycie energii elektrycznej na potrzeby pompy ciepła: 11920kWh/rok

$$P = \frac{(E_k * a) + \frac{(E_k * b)}{0,95}}{Nas * WW * WKN} = \frac{(27520 * 0,4) + \frac{(27520 * 0,6)}{0,95}}{1025 * 0,83 * 1,13} = 29,54kW$$

gdzie,

E_k – ilość zużywanej rocznie energii elektrycznej/planowanej [kWh]

a – procentowy udział bieżącej konsumpcji własnej [%]

b – procentowy udział ilości energii oddanej do sieci [%]

Nas – nasłonecznienie na powierzchnię horyzontalną wyrażone [kWh/m²/rok]

WW – współczynnik wydajności (80%-85%)

WKN – współczynnik korekcji nasłonecznienia zmiana nasłonecznienia w zależności od kąta pochylenia i azymutu

Ze względu na ograniczenia dachowe, możliwość zabudowy ok. 19,875 kW

2.3. Parametry techniczne obiektu

- napięcie znamionowe	400V
- moc przyłączeniowa	17,0kW
- moc elektrowni fotowoltaicznej DC P_{inst}	19,875kW
- moc elektryczna falownika	20,0kW
- moc pompy ciepła	12,5kW
- zakładany spadek sprawności instalacji	-0,55%/rok
- zakładana moc instalacji w pierwszym roku	98% P_{inst}
- układ sieciowy TN-C-S	
- dodatkowy system ochrony od porażeń elektrycznych samoczynne wyłączenie	
w układzie TN-C-S i izolacja dodatkowa.	

2.4. Opis ogólny pracy systemu

Przedmiotem opracowania jest elektrownia fotowoltaiczna przeznaczona do produkcji energii elektrycznej pracującej równolegle z siecią dystrybucyjnej energetyki zawodowej. Produkowana energia elektryczna będzie wykorzystana na potrzeby własne (w tym zasilanie pompy ciepła), nadwyżka produkcji oddawana będzie do sieci dystrybucyjnej. Zasada działania elektrowni bazuje na bezpośredniej przemianie energii promieniowania słonecznego w prąd stały i napięcie stałe, wytwarzane w modułach fotowoltaicznych, złożonych z ogniw słonecznych. Prąd stały jest następnie zamieniany na prąd zmienny i napięcie zmienne 230/400V i częstotliwości 50Hz. Pompa ciepła ma za zadanie pracować do temperatury zew. -5°C, po przekroczeniu niniejszej wartości wyłącza się i zamiennie uruchamia się kocioł na pelet. Niniejsza zmiana odbywać się ma autonomicznie poprzez nastawy w sterownikach pompy i kotła.

3. Opis techniczny

3.1. Istniejący stan zagospodarowania działki

Budynek urzędu gminy, na którym planowana jest zabudowa jest 2 kondygnacyjny. Teren zabudowany (budynki jednorodzinne, obiekty inne podobnej wysokości), częściowo utwardzony (dojazdy, parkingi, chodniki). Na terenie znajduje się uporządkowana zieleń niska (trawniki, krzewy, drzewa). Nie wprowadza się zmian w istniejącym zagospodarowaniu terenu. Zgodnie z art. 34 ust. 3a Ustawy Prawo Budowlane sporządzenie projektu zagospodarowania terenu nie jest wymagane. Istniejący budynek posiada istniejącą instalację odgromową.

3.2. Informacje dotyczące ewentualnych zagrożeń dla środowiska

Jedyną uciążliwością może być etap budowy inwestycji. Przewiduje się w tym czasie wzmożony ruch sprzętu budowlanego i transportowego, możliwa emisja hałasu w trakcie wykonywania robót, wynikająca głównie z dostaw materiałów. Jednak planowany krótki czas budowy, prosty montaż gotowych elementów.

W trakcie użytkowania inwestycja nie będzie emitować do środowiska żadnych substancji, pyłów, drgań lub hałasu. W skali makro jest to inwestycja polepszająca ochronę środowiska, poprzez produkcję energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (energia słoneczna), przetwarzanie energii cieplnej za pomocą pompy ciepła.

Powierzchnia zabudowy elektrowni fotowoltaicznej na dachu istniejącego budynku nie przekracza 1 ha (łącznie), zgodnie z powyższym nie kwalifikuje się jako przedsięwzięcie mogące oddziaływać na środowisko.

3.3. Przyłącze elektryczne, zapotrzebowanie mocy

Jako punkt przyłączenia oraz dostawy energii dla nowoprojektowanych odbiorów przewidziano istniejącą rozdzielnicę zasilającą RG znajdującą się na parterze. W celu zasilenia nowoprojektowanej rozdzielnicy pompy ciepła RPC oraz instalacji fotowoltaicznej RPV, należy ułożyć od rozdzielnicy istniejącej RG niezależne wewnętrzne linie zasilające przewodem YDY 5x10mm² o izolacji 750V. Zapotrzebowanie mocy elektrycznej na pompę ciepła wynosi 12,5kW i 9 kW (grzałki). Z uwagi na zwiększenie mocy elektrycznej dla potrzeb budynku urzędu gminy, należy wystąpić przed rozpoczęciem inwestycji o zwiększenie mocy elektrycznej z 17 kW na 32,5kW. Przewód zasilający wymienić na YDY 4x16mm², natomiast zabezpieczenie przedlicznikowe wymienić wyłącznik o Ib=50A.

3.4. Charakterystyka parametry techniczne instalacji fotowoltaicznej

- Panele fotowoltaiczne o mocy szczytowej 375Wp-n.p. Tiger N-Type 60TR – 53 szt.
- Falownik – n.p. Growatt MID 20KTL-3 – 1 szt.

Dopuszcza się bez zgody projektanta stosowania zamienników o parametrach równoważnych, nie gorszych po akceptacji Inwestora, przedstawiciela i wykonaniu obliczeń.

3.5. Konstrukcja wsporcza / konstrukcja dachu

Przewiduje się wykorzystanie typowych dedykowanych konstrukcji wsporczych dla paneli montowanych na dachach skośnych pokrytych blachodachówką. Konstrukcje należy montować zgodnie z wytycznymi producenta. Konstrukcja wsporcza wykonana z szyn aluminiowych, zamocowana będzie do dachu za pomocą śrub wkręconych przez otwory w blasze do krokwi. Panele fotowoltaiczne zamocowane będą do szyny aluminiowej za pomocą klem. Tak wykonana konstrukcja zapewnia stabilność całego układu, oraz przenosi obciążenia bezpośrednio na konstrukcję nośną więźby dachowej.

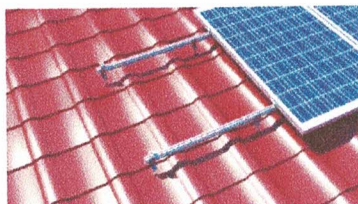
W przypadku dachu skośnego moduły PV przymocowane są do struktury dachu znajdującej się pod przykryciem dachowym (dachówka ceramiczna, blacha falista, blacha trapezowa, gont, eternit). Producent zazwyczaj określa wymaganą liczbę uchwytów na 1 m² oraz maksymalny rozstaw między wspornikami. Do krokwi mocuje się uchwyty dachowe. Do uchwytów mocowane są prowadnice. Moduły PV są montowane do prowadnic (płatwi) za pomocą specjalnych uchwytów. Konstrukcje wspierające powinny wytrzymać działanie sił jakie będą występować w trakcie eksploatacji i być w stanie przenieść te siły na struktury dachu.

W przypadku dachów skośnych na zamontowane moduły PV działają siły skierowane przeciwnie. Czynniki dociskające konstrukcję wsporczą są wynikiem obciążenia śniegiem, wpływem ciśnienia wiatru oraz wagą modułów PV i konstrukcji wsporczej. Czynniki wyrwujące konstrukcję wsporczą pochodzą z ciągnącej siły wiatru, który podwiewa pod moduły PV i konstrukcję.

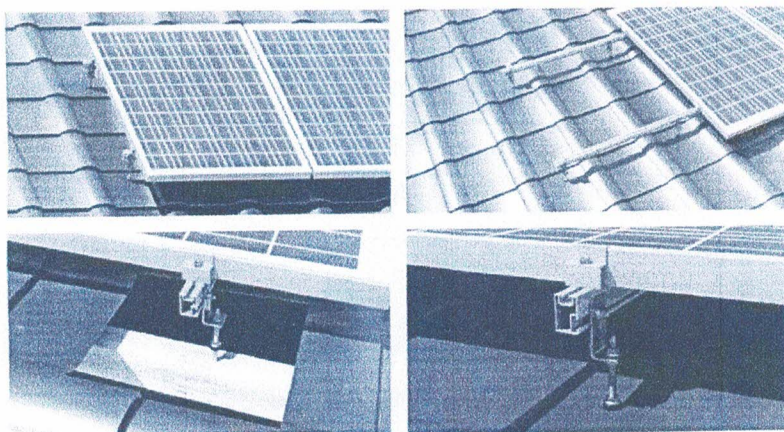
W celu minimalizowania tych sił należy zastosować się do następujących uwag:

- moduły PV nie powinny wystawać poza poziomą i pionową linię budynku. Dystans pomiędzy modułem PV a krawędzią dachu powinna być przynajmniej 5 razy większa niż odległość modułu PV od powierzchni dachu,
- moduły PV powinny być zamocowane pod takim samym kątem jak spadek dachu,
- wszystkie odstępy pomiędzy modułami PV powinny być takie same i być niewielkie, około 10 mm, aby minimalizować ciśnienie jakie tworzy się za modułem PV.

Przykładowy obraz montażu modułów PV na dachu wykonanym z blachodachówki pokazano poniżej:



SYSTEM REM-07 MOCOWANY PIONOWO BLACHODACHÓWKA



Niniejsze opracowanie nie obejmuje sprawdzenia wytrzymałości konstrukcji obiektu, na którym mają być zamontowane dobrane urządzenia. Należy sprawdzić zgodność konstrukcji obiektu z obowiązującymi normami dot. wytrzymałości konstrukcji budowlanych. Należy sporządzić ekspertyzę konstrukcyjną obiektu przez konstruktora posiadającego wymagane uprawnienia budowlane.

Dane dotyczące obciążenia dachu elektrownią fotowoltaiczną (ilość i rozmieszczenie paneli na podstawie niniejszej dokumentacji).

Dach: Masa panelu: ~ 19,0kg, 53 panele; na części południowej dachu.

3.6. Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne zamontowane zostaną na konstrukcjach tworzących rzędy kolektorów. Panele połączone zostaną przewodami dedykowanymi DC w układy obwodów, układy obwodów połączone będą do falowników. Połączenia pomiędzy obwodami DC i falownikami wykonać przez zabezpieczenia dc i ochronniki przeciwprzepięciowe. Przy prowadzeniu przewodów DC zwrócić uwagę na wspólne ułożenie „+” i „-”, w celu uniemożliwienia występowania pętli masowych. Zastosowane panele należy połączyć szeregowo w łańcuchy (stringi), które zostaną przyłączone do inwerterów (falowników) za pomocą dedykowanych do tego kabli np. ZZ-F PV 1x4mm² w podwójnej izolacji odpornych na promieniowanie UV. Końcówki kabli łączyć dedykowanymi złączkami MC4, zapewnia to wodoszczelność i odporność na promieniowanie UV. Parametry panelu fotowoltaicznego:

PARAMETR	WARTOŚĆ
PANEL FOTOWOLTAICZNY	
TYP	MONOKRYSTALICZNE
GWARANCJE	- min.12 lat gwarancji na wady ukryte - min.25 lat gwarancji na uzysk mocy min. 85,0%
MOC MODUŁU	375 Wp
SPRAWNOŚĆ POJEDYŃCZEGO MODUŁU	< 21,00% (w warunkach STC)
WSKAŹNIK TOLERANCJI	0 ~+3%
MAX. NAPIĘCIE SYSTEMOWE	1000/1500VDC(IEC)
MAX TEMP. ROBOCZA	-40°C ~+85°C
STOPIEŃ OCHRONY	IP 68

3.7. Inwerter (falownik) DC/AC

Inwerter (falownik) jest to urządzenie elektroenergetyczne służące do przekształcania prądu stałego uzyskanego z ogniw fotowoltaicznych na prąd zmienny sinusoidalny o parametrach sieci energetycznej, do której zostaje przyłączony. W niniejszym opracowaniu zastosowano 1 inwerter. Inwertery pracuje w układzie trójfazowym. Ilość paneli oraz sposób ich podłączenia do poszczególnych inwerterów przedstawiono na rys. E6.

PARAMETR	WARTOŚĆ
INWERTER	
GWARANCJA	10 lat
SPRAWNOŚĆ	98%
ZASILANIE	400V 3 fazowe
WSPÓŁCZYNNIK ZAKŁÓCEŃ HARMONICZNYCH	<3%
NAPIĘCIE STARTOWE	250 V
MAX NAPIĘCIE WEJŚCIOWE	1100 VDC
PEŁNA MOC ZAKRESU NAPIĘCIA MPPT	200V-1000V

3.8. Dane technologiczne i monitoring

Urządzenie jest praktycznie bezobsługowe. w razie awarii należy wezwać wyspecjalizowaną jednostkę serwisową, wskazaną przez producenta układu przeniesienia mocy. W trakcie montażu oraz użytkowania urządzenia należy przestrzegać wskazań producenta.

Monitorowanie wytworzonej energii elektrycznej oraz system umożliwiający zdalne zarządzanie będzie prowadzone za pomocą urządzenia dedykowanego do tego typu instalacji poprzez aplikację/stronę internetową. Urządzenie to musi być podłączone (wyjście RJ45) do routera lub switcha, za pomocą kabla UTP kat. 6, który jest wpięty do sieci internetowej Inwestora lub poprzez Wifi. Dostęp do systemu monitoringu i zarządzania musi być możliwy za pomocą przeglądarki internetowej (web). Przewody komunikacyjne łączące inwertery wprowadzić do urządzenia monitoringu i zarządzania.

3.9. Instalacja PV po stronie DC

Instalacja po stronie DC jest instalacją stałoprądową prowadzoną kablami solarnymi w podwójnej izolacji odpornymi na promieniowanie UV. Należy zastosować kable ZZ-F PV 1x4mm². Do łączenia kabli solarnych stosować dedykowane złącza MC4. Ilość przyłączonych paneli do poszczególnych inwerterów:

Inwerter 1 : 1 string – 1x18szt.; 2 string – 1x18szt.; 3 string – 1x17szt.;

Aby uniknąć pomyłki związanej z ustaleniem biegunowości należy zastosować dwa kolory kabli solarnych odpowiednio czerwony + i czarny -.

Przewody solarne na konstrukcji stołu na którym znajdują się panele fotowoltaiczne, prowadzić w rurkach karbowanych giętkich typu „peszel” odpornych na promieniowanie UV do pracy w zakresie temperaturowym od -25oC do 60 oC typu „peszel” przymocowanych do konstrukcji stołu. Kable + i kable – prowadzić oddzielnie. Przewody w części budynku prowadzić w korycie kablowym kablowym.

Zastosowany falownik będzie posiadał po dwa stringi na każde MPPT. W systemach PV składających się tylko z jednej lub dwóch gałęzi (stringów) nie jest wymagana jakakolwiek ochrona przed zakłóceniem prądowym, natomiast zaleca się zastosowanie zabezpieczenia.

3.10. Instalacja PV po stronie AC

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej kabel z inwertera typu YDY 5x10 mm² wprowadzić do rozdzielni instalacji PV AC/DC zlokalizowanej w pom. kotłowni budynku na parterze. Projektowaną rozdzielnicę AC/DC, należy wykonać zgodnie z rysunkiem E-6. Przewody prowadzić w kanale kablowym PCV.

3.11. Układ pomiarowy

Wpięcie projektowanej instalacji fotowoltaicznej do istniejącej instalacji elektrycznej wymaga zmian w istniejącym układzie pomiarowo – rozliczeniowym w zakresie mocy przyłączeniowej, po zwiększeniu mocy wymienić zabezpieczenie przedlicznikowe. Ilość wyprodukowanej energii elektrycznej może być odczytana bezpośrednio z inwertera lub za pomocą systemu monitoringu.

Przyłączenie niniejszych instalacji fotowoltaicznych do instalacji odbiorczej Inwestora należy dokonać zgodnie z obowiązującymi przepisami narzuconymi przez lokalnego Operatora Sieci Dystrybucyjnej dla mikroinstalacji. Po wybudowaniu, ale przed przyłączeniem mikroinstalacji do sieci, dokonać właściwego zgłoszenia do OSD, załączając niezbędne schematy elektryczne oraz protokoły z pomiarów instalacji. Zgłoszenie instalacji do OSD leży po stronie wykonawcy instalacji.

3.12. Instalacja zasilania pompy ciepła

W części kotłowni zasilić rozdzielnicę pompy ciepła RPC. Do pomp ciepła doprowadzić przewody zgodnie z poniższym opisem:

- sprężarka pompy ciepła YKY 5x6mm²
- grzałki elektryczne YKY 5x2,5mm²

Od sterownika pompy ciepła zasilić przewodem Olflex 110 BK 5G1 zasilić panel sterujący pompy ciepła umieszczony w pom. kotłowni.

Zakłada się, że równocześnie nie może pracować sprężarka i zestaw grzałek elektrycznych. Dopuszcza się sytuację, że najpierw uruchamiają się grzałki, następnie sprężarka.

Przewody układać na tynku w kanale kablowym PCV lub ziemi w rurach osłonowych. Lokalizacja urządzeń zgodnie z rysunkiem E-1,E2.

Pompy ciepła wymagają uziemienia, przy podłączaniu zasilania i sterowania stosować się do instrukcji DTR urządzeń. Rozruch w obecności serwisu Wykonawcy.

3.13. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim przyjęto zastosowanie izolacji części czynnych. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano samoczynne wyłączenie w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego realizowane wyłączniki nadprądowe oraz 2 klasę izolacji. Po zamontowaniu rozdzielnic i podłączeniu odbiorników należy sprawdzić skuteczność ochrony przed dotykiem pośrednim. Jako ochronę dodatkową po stronie DC elektrowni fotowoltaicznej zastosować rozłączniki z bezpiecznikami oraz 2 klasę izolacji.

3.14. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zastosowano zintegrowaną ochronę przeciwprzepięciową. Zamontować ochronniki klasy T2 w rozdzielnicach RPV w torze prądowym AC. Falownik i ogniwa fotowoltaiczne ochronić po stronie DC ochronnikami przeciwprzepięciowymi dedykowanymi do instalacji PV dla napięcia 1000V DC (w rozdzielnicach ochronników DC lub zintegrowanych z falownikami).

3.15. Instalacja połączeń wyrównawczych

W obiekcie należy wykonać instalację ekwipotencjalizacyjną. Do instalacji uziemiającej, należy podłączyć wszystkie metalowe konstrukcje wsporcze, drabinki i korytka kablowe oraz szynę wyrównawczą GSU. Szynę wyrównawczą GSU projektuje się w pom. piwnicy. Połączenia należy wykonać promieniowo za pomocą linki LgYżo 16,10, 6 w kolorze izolacji (żółto-zielonym). Całość prac należy wykonać z zachowaniem postanowień m.in. PN-IEC 61024-1-2, PN-IEC 61024-1-1, PN-IEC 61024-1.

3.16. Ochrona przeciwpożarowa

Projektowane elementy wykonane z elementów niepalnych. Montaż instalacji na dachu nie powoduje zwiększenia obciążenia ogniowego istniejącego budynku, nie zmienia wymaganych odległości od obiektów sąsiednich ze względów pożarowych. Wymagane odległości pozostają zachowane. Z uwagi na moc instalacji powyżej 6,5Wp, należy niniejszą instalację uzgodnić z rzeczoznawcą ppoż. Na dachu projektuje się wyłącznik bezpieczeństwa DC (**wyłącznik przeciwpożarowy**) PROJOY 3 stringowy, który po ręcznym wyłączeniu zasilania AC po stronie falownika, automatycznie wyłączy się i odizoluje panele fotowoltaiczne od reszty instalacji, skutecznie eliminując wysokie napięcie DC z instalacji PV.

3.17. Instalacja odgromowa

Istniejąca instalacja odgromowa, na szczycie kalenicy rozbudować instalację odgromową o zwody pionowe ok. 1 m w odległości co 2m.

3.18. Uziemienie

Podłączyć do GSU. W przypadku gdy po dokonaniu pomiaru uziemienia i w przypadku większej rezystancji uziemienia niż 10Ω , należy uziemienie rozbudować o pręty pomiedziowane i odcinki bednarki ocynkowanej FeZn 25x4 do uzyskania wymaganej wartości uziemienia. Przy ocenie wartości uziemienia, należy uwzględnić współczynnik korekcyjny. Połączenia bednarki z bednarką, oraz bednarki z prętem można dokonać w sposób nierozłączny przez zastosowanie spawania, zgrzewania. Każde miejsce łączenia w ziemi, należy zabezpieczyć przed korozją przez pokrycie lakierem asfaltowym, masą asfaltową, a w części naziemnej wazeliną bezkwasową.

4. Obliczenia techniczne

Dobór kabli

Dobór kabli strony DC

Obliczenia spadków napięć oraz doboru przewodu DC w najbardziej niekorzystnym wariancie.

Liczba modułów w łańcuchu: 18 szt.

Napięcie modułu $U_{mp} = 41,60 \text{ V}$

Napięcie na końcu łańcucha: $U = 748,8 \text{ V}$

Moc łańcucha: 6750 Wp

Największa długość łańcucha: $L = 40 \text{ m}$

Dla miedzi $k = 55 \text{ m}/\Omega \times \text{mm}^2$

Warunek doboru: $\Delta U\% < 1\%$

Obliczenia spadków napięć:

$$\Delta U\% = \frac{2 \times 6750 \times 40}{55 \times 4 \times 748,8^2} \times 100\% = 0,44\%$$

warunek spełniony

Dobiera się przewód ZZ-F PV 1x4mm².

Obliczenia ilości paneli względem napięcia pracy falownika

Pełna moc zakresu napięcia MPPT: 200-1000 V

Napięcie modułu $U_{oc} = 41,60 \text{ V}$

Napięcie modułu $U_{mp} = 34,63 \text{ V}$

Prąd obwodu otwartego $I_{sc} = 11,53 \text{ A}$

Współczynnik temperaturowy napięcia $U_{oc} = -0,28\%/^{\circ}\text{C}$

Współczynnik temperaturowy natężenia prądu $I_{sc} = -0,048\%/^{\circ}\text{C}$

Maksymalne natężenie prądu I_{sc} dla $70^{\circ}\text{C} = -11,53 \cdot (1 + (70 - 25) \cdot 0,048/100) = 11,78 \text{ A}$

$11,78 \text{ A} < 26 \text{ A}$ warunek spełniony maksymalnie 2 stringi równolegle

Napięcie modułu U_{oc} dla $-25^{\circ}\text{C} = 41,60 \cdot (1 + (-25 - 25) \cdot -0,28/100) = 41,60 + 4,08 = 47,42 \text{ V}$

(Max nap. we falowniku) $1100 \text{ V} / 47,42 \text{ V} = 23,2$ **max. 23 moduły**

Napięcie modułu U_{oc} dla $70^{\circ}\text{C} = 41,60 \cdot (1 + (70 - 25) \cdot -0,28/100) = 41,60 - 5,82 = 36,35 \text{ V}$

(Min. nap. startowe falownika) $250 \text{ V} / 47,42 \text{ V} = 5,27$ **min. 6 modułów**

Napięcie modułu U_{mpp} dla $70^{\circ}\text{C} = 34,63 \cdot (1 + (70 - 25) \cdot -0,28/100) = 30,27 \text{ V}$

(Min. wartość MPPT falownika) $200 \text{ V} / 30,27 \text{ V} = 6,61$ **min. 7 modułów**

Moc generatora/moc inwertera $53 \cdot 375 / 20000 = 0,99$ $0,8 < 0,99 < 1,2$ **warunek spełniony**

Obliczenia doboru przekroju kabla inwerter RG AC1

Przyjmuje się maksymalny prąd dla inwertera
wynosi $33,3 \text{ A}$

$I_n \leq I_b \leq I_{dd} \quad 33,3 \text{ A} \leq 40 \text{ A} \leq 61 \text{ A}$

warunek 1 spełniony

$I_2 \leq 1,45 \times I_{dd} \quad 1,6 \times 31,9 \text{ A} \leq 1,45 \times 61 \text{ A}; \quad 53,28 \text{ A} \leq 88,45 \text{ A}$

warunek 2 spełniony

Obliczenia doboru przekroju kabla dla RPV

$P_s = 20,0 \text{ kW}$, $S = 10 \text{ mm}^2$, $L = 16 \text{ m}$, $\gamma = 55$

$\Delta U\% = 3,0\%$

$$\Delta U\% = \frac{100 \times 20000 \times 16}{55 \times 10 \times 400^2} = 0,36\%$$

warunek spełniony

Dobiera się przewód YDY $5 \times 10 \text{ mm}^2$.

Obliczenia doboru przekroju kabla dla RPC

Moc pompy ciepła i grzałek $12,5+9,0=21,5\text{kW}$

$I_n \leq I_b \leq I_{dd} \ 32,67\text{A} \leq 40\text{A} \leq 61\text{A}$

warunek 1 spełniony

$I_2 \leq 1,45 \times I_{dd} \ 1,6 \times 32,67\text{A} \leq 1,45 \times 61\text{A}; \ 52,77\text{A} \leq 88,45\text{A}$

warunek 2 spełniony

$P_s=20,0\text{kW}, \ S=10\text{mm}^2, \ L=16\text{m}, \ \gamma=55$

$\Delta U\% = 3,0\%$

$$\Delta U\% = \frac{100 \times 20000 \times 16}{55 \times 10 \times 400^2} = 0,36\%$$

warunek spełniony

Dobiera się przewód YDY 5x10mm².

5. Uwagi końcowe

- I. W rozdzielniach zamontować osprzęt według załączonych rysunków.
- II. Dokonać pomiaru stanu rezystancji izolacji skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, oraz oporności uziemień.
- III. Stosować wyposażenie elektryczne posiadających wymagane prawem atesty i certyfikaty.
- IV. Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami zakresu ochrony przeciwporażeniowej, zaleceniami Polskich Norm oraz zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.
- V. W miejscach do tego przewidzianych czyli w pomieszczeniach gospodarczych, w miejscach narażonych na wzmożone działanie strumieni wody, stosować osprzęt hermetyczny o stopniu ochrony nie mniejszym jak IP 55.
- VI. Zgłosić wykonane roboty do odbioru technicznego i przekazać wybudowane urządzenia do eksploatacji.
- VII. Sprawdzić przed podłączeniem czy w instalacjach wewnętrznych przewód zerowy ma ciągłość (nie może posiadać przerw lub zabezpieczeń).

- VIII. Oznakować instalację PV w budynku wg normy PN-EN 60364-7-712: naklejka z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinna być umieszczona w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, przy głównym wyłączniku zasilania.
- IX. Po zakończeniu prac teren doprowadzić do stanu pierwotnego.
- X. Ewentualne zmiany w trakcie wykonawstwa robót uzgodnić na roboczo z inspektorem nadzoru.
- XI. Pomiar rezystancji uziemienia wykonać dla wszystkich przewodów uziemiających.
- XII. Urządzenia zasilane indywidualne montować i zasilać zgodnie z dokumentacją techniczną ruchową i serwisową zainstalowanego urządzenia.

Opracował:


mgr inż. Marcin Nestioruk

upr. bud. WAM/0180/PWOE/12

II Informacja do planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

**NAZWA
OPRACOWANIA:**

INFORMACJA

DO PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

**ZAKRES
OPRACOWANIA:** Instalacji solarnej i modernizacji systemu grzewczego budynku gminy
przy ul. Żuławskiej 9 82-213 Miłoradz.

**ADRES
INWESTYCJI:** ul. Żuławskiej 9
82-213 Miłoradz

INWESTOR: Gmina Miłoradz
ul. Żuławskiej 9
82-213 Miłoradz

**ZESPÓŁ
AUTORSKI:** **OPRACOWAŁ:**
mgr inż. Marcin Nestoruk
upr. bud. nr WAM/0180/PWOE/12

[Faint, crossed-out stamp text]
Nr ewid. WAM/0180/PWOE/12

DATA:

Listopad 2022

Informacja do PLANU BIOZ

1. Zakres robót do realizacji:

- ⇒ budowa instalacji PV;
- ⇒ budowa instalacji pompy ciepła;
- ⇒ montaż uziemień;

2. Wykaz istniejących obiektów:

- ⇒ Zgodnie z dołączonymi rysunkami technicznymi;

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

- ⇒ Możliwość porażenia elektrycznego przy prowadzeniu robót na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych, bądź w bezpośrednim ich sąsiedztwie przy wykonywaniu montażu nowych elementów instalacji elektrycznej;

4. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót:

Skala	Rodzaj zagrożenia	Miejsce	Czas występowania
Wysoka	Porażenie prądem	Montażu elektroenergetycznych elementów systemu Pv, pompy ciepła	Podczas prac montażowych oraz przygotowawczych, montażu nowych aparatów.
Wysoka	Upadek z wysokości	Montaż paneli fotowoltaicznych	Praca przy montażu wysięgnika, na dachu.
Niska	Potrącenie przez samochód	Droga wewnętrzna	Podczas rozładunku materiałów

5. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające zagrożeniom w związku z wykonywanymi robotami:

- ⇒ Pracownicy wykonujący prace montażowe i instalacyjne przy instalacjach elektrycznych powinni być przeszkoleni i wykonywać prace zgodnie z instrukcją wykonywania prac w pobliżu napięcia oraz powinni być przeszkoleni do prac na wysokości,
- ⇒ Teren robót należy wygrodzić folią biało-czerwoną,
- ⇒ Wykonywanie robót na czynnych urządzeniach elektrycznych, w tym podłączenie nowych linii kablowych, przewodów instalacyjnych i aparatów prowadzić po wyłączeniu urządzeń rozdzielczych spod napięcia i ich uziemieniu,
- ⇒ Przed przystąpieniem do prac przeprowadzić instruktaż dla pracowników.

Przed przystąpieniem do prac związanych z realizacją, kierownik robót zobowiązany jest do przeprowadzenia wizji terenu objętego zakresem opracowania wraz z przedstawicielem-Inwestora

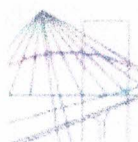
III Oświadczenie projektanta

Oświadczenie.

Oświadczam, że niniejszy projekt budowlany: *Instalacji solarnej i modernizacji systemu grzewczego budynku gminy przy ul. Żuławskiej 9 82-213 Miłoradz* sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Marcin Nestoruk
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi, bez ograniczeń w zakresie
sieci instalacji i urządzeń elektrycznych i energetycznych
Nr ewid. WAM/0160/PWOE/12



**WARMIŃSKO-MAZURSKA
OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**
10-532 Olsztyn, Plac Konsulata Polskiego 1



WAM/OKK/U/99/12

Olsztyn, dnia 10 grudnia 2012 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 ze zm.), § 6 pkt 1 i 2, § 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. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm.) oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 ze zm.):

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
nadaje**
Panu MARCINOWI STANISŁAWOWI NESTIORUKOWI
magistrowi inżynierowi elektrotechniki
ur. dnia 26 maja 1982 r. w Elblągu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
Nr ewid. WAM/ 0180/PWOE/12

DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANYMI BEZ OGRANICZEŃ

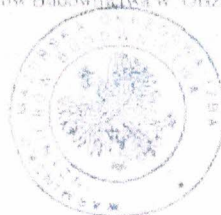
w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie:

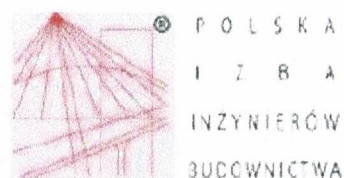
1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony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



Skład orzekający OKK:

1. mgr inż. Zdzisław Binerowski
2. inż. Janusz Palmowski
3. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
WAM-VM7-8U-DTK *

Pan Marcin Nestoruk o numerze ewidencyjnym WAM/IE/0025/13
adres zamieszkania ul. Tuwima 7/17, 82-300 Elbląg
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-01-27 roku przez:

Mariusz Dobrzeński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej 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. 1490) 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.



IV Zestawienie materiałowe

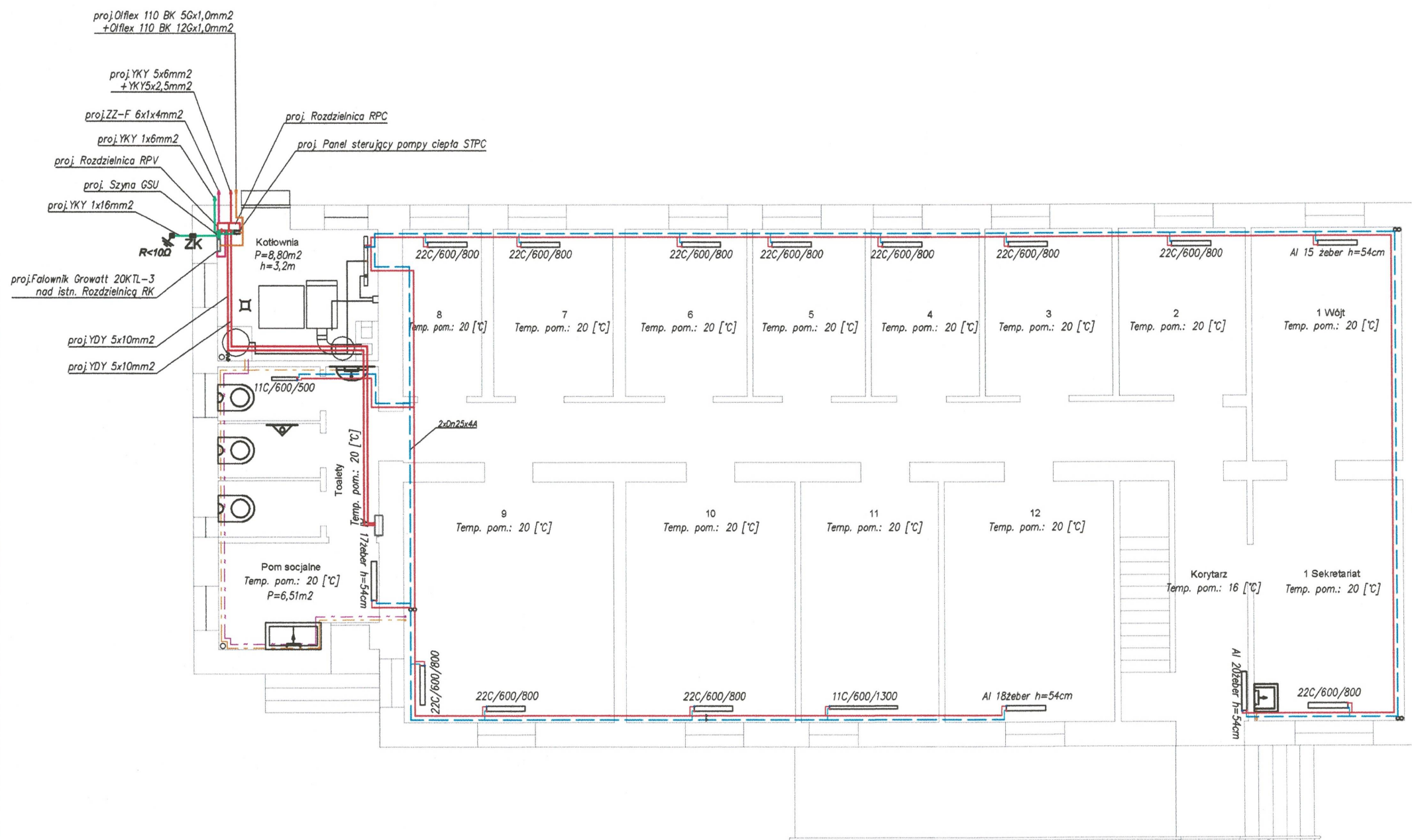
Lp.	OPIS	Jedn.	Ilość	Uwagi
1.	Monokrystaliczne panele fotowoltaiczne o mocy 375Wp.	szt.	53	np. Tiger N-Type 60TR 375Wp
2.	Inwerter 20,0kW	szt.	1	np. Growatt MID 20KTL-3
3.	Zestaw montażowy do paneli	kpl.	1	Np. system REM-07
4.	Kabel solarny PV 1x4mm2 czarny	m.	100	np. ZZ-F PV 1x6mm2
5.	Kabel solarny PV 1x4mm2 czerwony	m.	100	np. ZZ-F PV 1x6mm2
6.	Konektory złącza MC4 męskie+żeńskie	kpl. (szt.)	1 (106)	np. Stubli MC4
7.	Rozdzielnica AC/DC RPV + zab. bezp.	kpl.	1	wg. schematu
8.	Rozdzielnica RPC	kpl.	1	wg. schematu
9.	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy 3f 32A	szt.	1	Np. Legrand
10.	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy 3f 40A	szt.	1	Np. Legrand
11.	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy 3f 50A	szt.	1	Np. Legrand
12.	Przewód YDY 5x10mm2	m.	34	np. Telefonika
13.	Kabel YKY 5x6,0mm2	m.	14	np. Telefonika
14.	Kabel YKY 5x2,5mm2	m.	114	np. Telefonika
15.	Przewód Olflex 110 BK 5G1	m.	14	np. Telefonika
16.	Przewód Olflex 110 BK 12G1		16	
17.	Kanał kablowy LN 60x40 PCV	m.	16	Np. RKSG/PV 18
18.	Kanał kablowy LN 60x40 PCV odporne na UV		14	
19.	Kanał kablowy LN 100x40 PCV odporne na UV	m.	16	Np. Legrand LN 60.20.3
20.	Przewód LgY 1x6 odporny na UV	m.	50	np. Telefonika
21.	Przewód LgY 1x10	m.	20	np. Telefonika
22.	Kabel YKY 1x16	m.	5	np. Telefonika
23.	Szyna wyrównawcza	szt.	1	Np. Pawbol E4104
24.	Pręty ocynkowane 1,5m z gwintem 5/8		4	Np. Elko-bis
25.	Grot 5/8		1	Np. Elko-bis
26.	Złączka 5/8		3	Np. Elko-bis
27.	Bednarka ocynkowana Fe/Zn 25x4	m.	20	Np. Elko-bis
28.	Złącze krzyżowe	szt.	4	Np. Elko-bis
29.	Złącze kontrolno-pomiarowe	kpl.	1	Np. Elko-bis
30.	Wyłącznik bezpieczeństwa DC 3 stringowy	szt.	1	Np. PROJOY 2 stringowy
31.	Materiały drobne	Kpl.	1	

V **Część graficzna**

- | | | |
|----|---|-------------|
| E1 | Rzut parteru – instalacja elektryczna pompy ciepła, PV. | skala 1:100 |
| E2 | Rzut dachu – instalacja elektryczna pompy ciepła, PV. | skala 1:100 |
| E3 | Schemat ideowy rozdzielnic głównej RG po rozbudowie. | |
| E4 | Schemat ideowy rozdzielnic oświetleniowej RO. | |
| E5 | Schemat ideowy rozdzielnic pompy ciepła RPC. | |
| E6 | Schemat ideowy instalacji PV, rozdzielnic RPV AC/DC. | |

RZUT PARTERU

skala 1:100



OZNACZENIA SYMBOLI	
—	- wypust pod urządzenie 400 V
—	- wypust pod urządzenie 230 V
—	- Złącze kontrolne uzienienia
 	- Rozdzielnica elektryczna RG, RPC, RPV
 	- Falownik instalacji PV
OZNACZENIA INSTALACJI	
—	- Instalacja sterownicza DIFLEX 110 BK 12G1mm², 5G1mm²
—	- Instalacja modułów PV, ZZ-F PV 1x4mm²
—	- Instalacja zasil. RPC, RPV, pompy ciepła, grzałki
—	- Przewód uzieniający YKY 1x16mm², YKY 1x6mm²
—	- Bednarka ocynkowana FeZN 25x4

UWAGA: Przewody zasilające oraz sterownicze z istniejącego sterownika kotła węglowego, przepięć do nowoprojektowanego sterownika kotła na pelet tzn. czujniki temp, przewody sterownicze załączające pompy obiegowe i cyrkulacyjne.

Wykonać nastawy pracy pompy ciepła do temp. zew. -5 stopni celcjusza pracuje pompa, poniżej -5 stopni celcjusza wyłącz pompę załącz piec na pelet.

Dopuszcza się zmiana falownika, paneli po ponownym przeliczeniach technicznych.

PPHU DELTA-MAX SC 82-300 Elbląg ul. Chelmońskiego 6/32	
INWESTOR:	GMINA MIŁORADZ ul. ŻULAWSKA 9, 82-213 MIŁORADZ
PROJEKT:	Instalacji solarnej i modernizacji systemu grzewczego budynku gminy
ADRES:	Urząd Gminy w Miłoradzu ul. Żuławska 9 82-213 Miłoradz, gm. Miłoradz
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
FAZA:	PROJEKT BUDOWLANY
TEMA:	Rzut parteru - instalacja elektryczna pompy ciepła, PV.
PROJEKTANT:	mgr inż. Marcin Nestoruk
NUMER UPR.:	WAM/0180/PWQE/2012
PROJEKTANT:	
NUMER UPR.:	
SKALA:	1:100
DATA:	listopad 2022
NR RYS.:	E1

RZUT DACHU

skala 1:100



proj. Oflex 110 BK 5Gx1,0mm²
+ Oflex 110 BK 12Gx1,0mm²

proj. YKY 5x6mm²
+ YKY 5x2,5mm²

proj. ZZ-F 6x1x4mm²

proj. YKY 1x6mm²

Proj. Projy 3 stringowy

string 1

string 2

śniegotap do demontażu

string 3

przewód kominowy

Pompa ciepła Q=22 kW

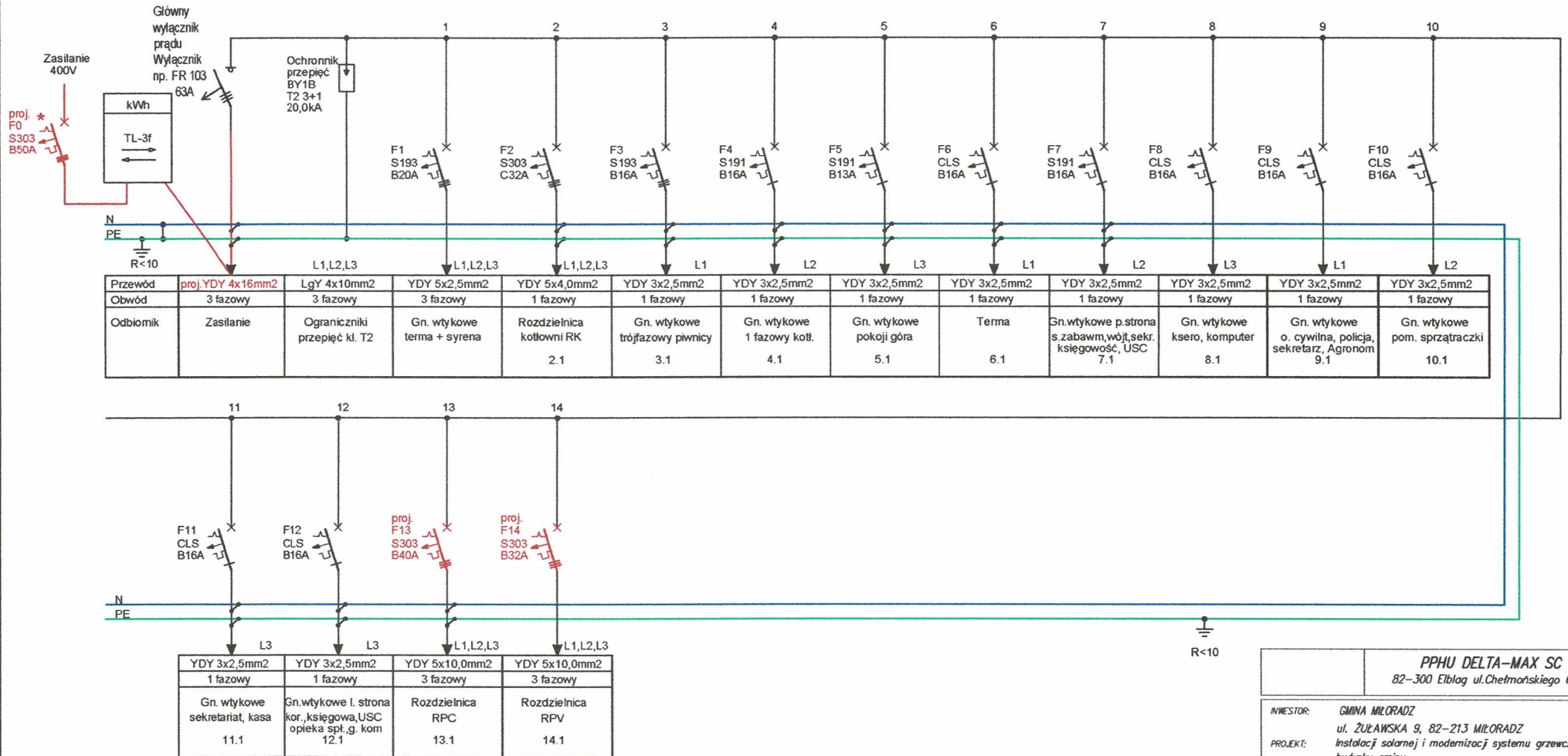
OZNACZENIA SYMBOLI	
—	- wypust pod urządzenie 400 V
—	- wypust pod urządzenie 230 V
■	- Złącze kontrolne uzienienia
□	- Rozdzielnica elektryczna RPC, RPV
□	- Falownik instalacji PV
□	- Rozdzielnice istniejące RG, RK
OZNACZENIA INSTALACJI	
—	- Instalacja sterownicza Oflex 110 BK 12G1mm ² , 5G1mm ²
—	- Instalacja modułów PV, ZZ-F PV 1x4mm ²
—	- Instalacja zasil. RPC, RPV, pompę ciepła, grzałki
—	- Przewód uzieniający YKY 1x16mm ² , YKY 1x6mm ²
—	- Bednarka ocynkowana FeZN 25x4

Panele 375W

UWAGA: Zapotrzebowanie 29,7kW, możliwość zabudowy 19,875kW

PPHU DELTA-MAX SC 82-300 Elbląg ul. Chelmońskiego 6/32	
INWESTOR:	GMINA MIŁORADZ ul. ŻULAWSKA 9, 82-213 MIŁORADZ
PROJEKT:	Instalacji solarnej i modernizacji systemu grzewczego budynku gminy
ADRES:	Urząd Gminy w Miłoradzu ul. Żulawska 9 82-213 Miłoradz, gm. Miłoradz
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
FAZA:	PROJEKT BUDOWLANY
TEMAT:	Rzut dachu - instalacja elektryczna pompy ciepła, PV.
PROJEKTANT:	mgr inż. Marcin Nestoruk
NUMER UPR.:	WAM/0180/PWQE/2012
PROJEKTANT:	
NUMER UPR.:	
SKALA:	1:100
DATA:	listopad 2022
NR RYS.:	E2

istn. Rozdzielnica główna SL-1/RG 4x12

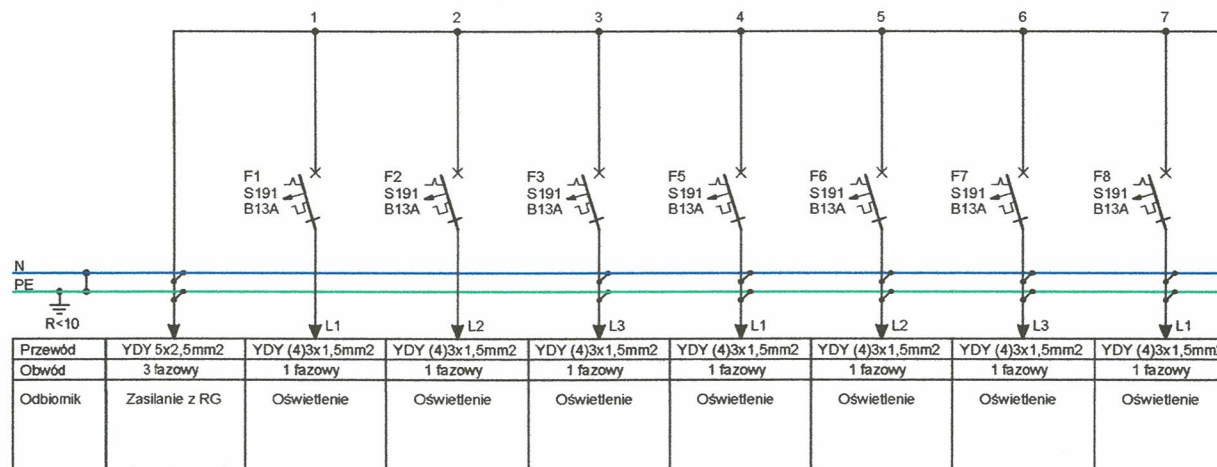


Uwagi:

1. System ochrony od porażeń- samoczynne szybkie wyłączenie zasilania
2. Rozdzielnica w obudowie wtynkowej

PPHU DELTA-MAX SC 82-300 Elbląg ul.Chełmńskiego 6/32	
INWESTOR:	GMINA MIŁORADZ ul. ŻULAWSKA 9, 82-213 MIŁORADZ
PROJEKT:	Instalację solarnej i modernizacji systemu grzewczego budynku gminy
ADRES:	Urząd Gminy w Miłoradzu ul. Żuławska 9 82-213 Miłoradz, gm. Miłoradz
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
FAZA:	PROJEKT BUDOWLANY
TEMAT:	Schemat ideowy rozdzielnic głównej RG po rozbudowie.
PROJEKTANT:	mgr inż. Marcin Nestoruk
NUMER UPŁ.:	WAW/0180/PWOE/2012
PROJEKTANT:	
NUMER UPŁ.:	
SKALA:	---
DATA:	listopad 2022
NR RYS.:	E3

istn. Rozdzielnica oświetleniowa RO 1x8

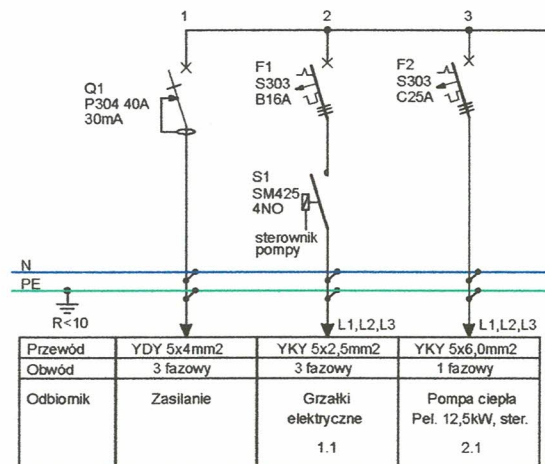


Uwagi:

1. System ochrony od porażeń- samoczynne szybkie wyłączenie zasilania
2. Rozdzielnica w obudowie wtykowej bez zmian

PPHU DELTA-MAX SC 82-300 Elbląg ul. Chełmońskiego 6/32	
INWESTOR:	GMINA MIŁORADZ ul. ŻULAWSKA 9, 82-213 MIŁORADZ
PROJEKT:	Instalacji solarnej i modernizacji systemu grzewczego budynku gminy
ADRES:	Urząd Gminy w Miłoradzu ul. Żuławska 9 82-213 Miłoradz, gm. Miłoradz
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
FAZA:	PROJEKT BUDOWLANY
TEMAT:	Schemat ideowy rozdzielni oświetleniowej RO
PROJEKTANT:	mgr inż. Marcin Nestoruk
NUMER UPR.:	WAM/0180/PWOE/2012
PROJEKTANT:	
NUMER UPR.:	
SKALA:	---
DATA:	listopad 2022
NR RYS.:	E4

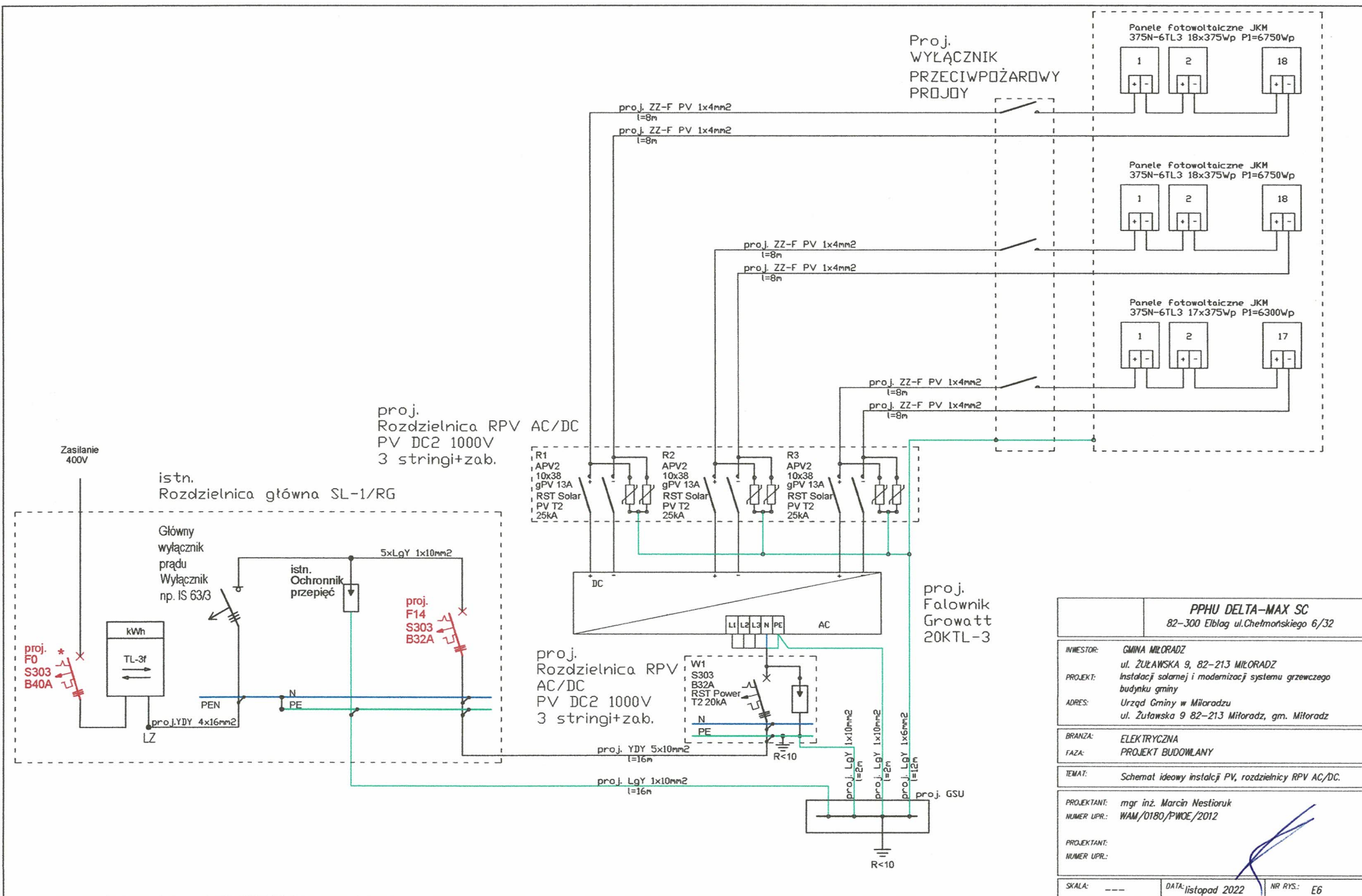
proj. Rozdzielnica pompy ciepła RPC RWN 2x12



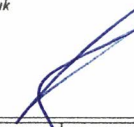
Uwagi:

1. System ochrony od porażeń- samoczynne szybkie wyłączenie zasilania
2. Rozdzielnica w obudowie wtykowej.

PPHU DELTA-MAX SC 82-300 Elbląg ul.Chelmońskiego 6/32	
INWESTOR:	GMINA MIŁORADZ ul. ŻULAWSKA 9, 82-213 MIŁORADZ
PROJEKT:	Instalacji solanej i modernizacji systemu grzewczego budynku gminy
ADRES:	Urząd Gminy w Miłoradzu ul. Żuławska 9 82-213 Miłoradz, gm. Miłoradz
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
FAZA:	PROJEKT BUDOWLANY
TEMAT:	Schemat ideowy rozdzielnic pompy ciepła RPC
PROJEKTANT:	mgr inż. Marcin Nestoruk
NUMER UPR.:	WAM/0180/PWOE/2012
PROJEKTANT:	
NUMER UPR.:	
SKALA:	---
DATA:	listopad 2022
NR RYS.:	E5



PPHU DELTA-MAX SC 82-300 Elbląg ul. Chelmońskiego 6/32	
INWESTOR:	GMINA MIŁORADZ ul. ŻULAWSKA 9, 82-213 MIŁORADZ
PROJEKT:	Instalacji solarnej i modernizacji systemu grzewczego budynku gminy
ADRES:	Urząd Gminy w Miłoradzu ul. Żuławska 9 82-213 Miłoradz, gm. Miłoradz
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
FAZA:	PROJEKT BUDOWLANY
TEMAT:	Schemat ideowy instalacji PV, rozdzielnic RPV AC/DC.
PROJEKTANT:	mgr inż. Marcin Nestoruk
NUMER UPŁ.:	WAM/0180/PWOE/2012
PROJEKTANT:	
NUMER UPŁ.:	
SKALA:	---
DATA:	listopad 2022
NR RYS.:	E6



N/ PE I 7/22KTL3-XI

- Maksymalna wydajność wynosi do 98,7%
- Gotowość funkcji AFCI
- Przycisk dotykowy i wyświetlacz OLED
- Typ II SPD po stronie DC i AC



GROWATT

www.ginverter.com

P O W E R
- I N G O
T O M O -
R R O W O

Wersja wstępna

Karta danych	MID 17KTL3-X1/I100	MID 20KTL3-X1/I100	MID 22KTL3-X1/I100
Dane na wejściu(DC)			
Maks. zalecana energia z PV (dla modułu STC)	25500W	30000W	33000W
Max. Napięcie DC		1100V	
Napięcie początkowe		250V	
Normalne napięcie		600V	
Zakres napięcia MPPT		200-1000V	
Liczba trackerów MPP		3	
Ilość łańcuchów PV na tracker MPP		2	
Maks. prąd na wejściu na MPP tracker		26A	
Maks. prąd zwarcia na MPP tracker		32A	
Dane na wyjściu (AC)			
Moc nominalna AC	17000W	20000W	22000W
Maks moc pozorna AC	18600VA	22000VA	24200VA
Nominalny zakres napięcia AC		220V/380V, 230V/400V (340-440V)	
Częstotliwość sieci AC (zakres*)		50/60 Hz(45- 55Hz/55-65 Hz)	
Maks. Prąd na wyjściu	28.5A	33.3A	36.7A
Regulowany współczynnik mocy		0.8pojemnościowo 0.8indukcyjnie	
THDI		<3%	
Typ połączenia sieciowego AC		3W/N+ PE	
Wydajność			
Maks. wydajność		<98.7%	
Wydajność europejska		<98.5%	
Wydajność MPPT		99.9%	
Urządzenia zabezpieczające			
Zabezpieczenie przed odwróconą polaryzacją DC		Tak	
Przetłacznik DC		Tak	
Ochrona przeciwprzepięciowa AC/DC		Typ II / Typ II	
Monitorowanie odporności izolacyjnej		Tak	
Zabezpieczenie przed zwarciem AC		Tak	
Monitorowanie doziemienia		Tak	
Monitorowanie sieci		Tak	
Zabezpieczenie przed pracą wyspową		Tak	
Urządzenie monitorujące prąd szczytkowy		Tak	
Monitorowanie łańcucha		Tak	
Zabezpieczenie AFCI		Tak	
Dane Ogólne			
Wymiary (W/H/D)		580/435/230mm	
Waga		≤29,5kg	
Zakres temperatury pracy		- 25°C ... +60°C	
Nocne zużycie mocy		< 1W	
Topologia		Bez transformatora	
Chłodzenie		Inteligentne chłodzenie powietrzem	
Stopień zabezpieczenia		IP66	
Wilgotność względna		0-100%	
Wysokość bezwzględna		4000m	
Połączenie DC		H4/MC4(Opcjonalne)	
Połączenie AC		Dławik kablowy + zacisk OT	
Wyświetlacz		OLED+LED/WIFI+APP	
Interfejsy: RS485 / USB / WIFI/ GPRS / RF/ LAN		Tak/Tak/Opcjonalny/Opcjonalny/Opcjonalny/Opcjonalny	
Gwarancja 5 lat/ 10 lat		Tak/Opcjonalny	
CE, VDE0126, Greece, EN50549, C10/C11, UTE C 15-712, IEC62116, IEC61727, IEC 60068, IEC 61483, CEI0-21, CEI0-16, N4105, TOR Erzeuger, G98/G99, G100, AS/NZS 3100, AS4777, UNE217001, UNE206007, PO12.2, KSC8565			

*Zakres napięcia AC i zakres częstotliwości może różnić się od standardu sieci w danym kraju. Wszystkie specyfikacje podlegają zmianie bez ostrzeżenia.

Tiger N-Type 60TR

355-375 Watt

MONO FACIAL MODULE

N-Type

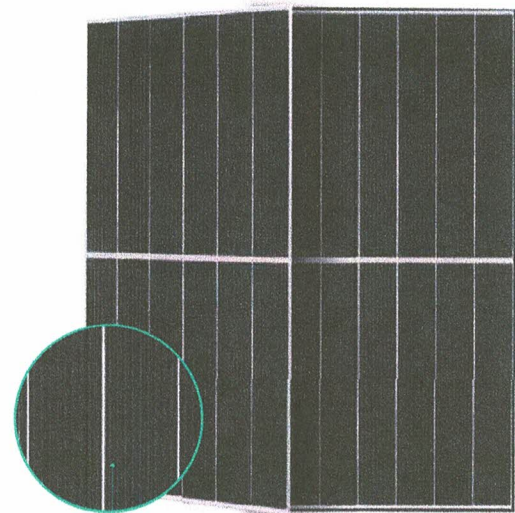
Positive power tolerance of 0~+3%

IEC 61215(2016), IEC 61730(2016)

ISO 9001:2015: Quality Management System

ISO 14001:2015: Environment Management System

ISO 45001:2018
Occupational health and safety management systems



Tiling Ribbon Technology

Key Features



Multi Busbar Technology

MBB solar cell adopts new technology to improve the efficiency of modules, offers a better aesthetic appearance.



PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



Durability Against Extreme Environmental Conditions

High salt mist and ammonia resistance.



Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.



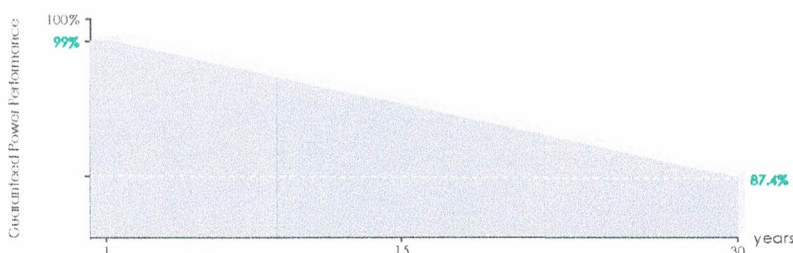
Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



POSITIVE QUALITY™
One source. Fully certified.

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY

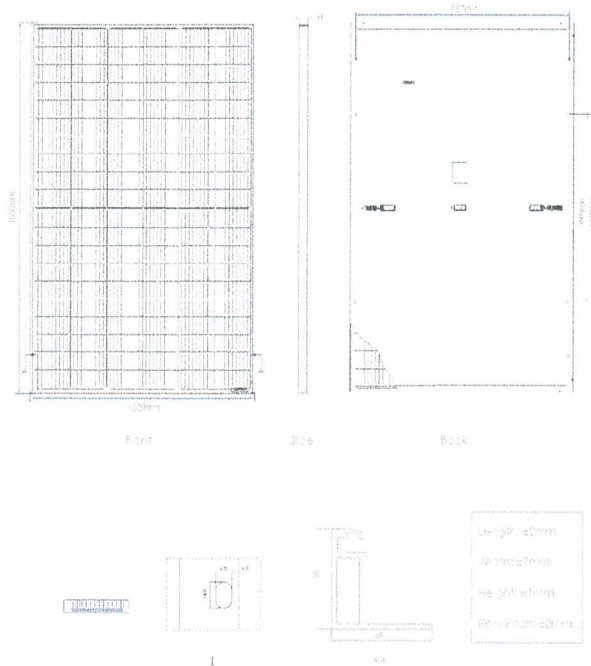


15 Year Product Warranty

30 Year Linear Power Warranty

0.4% Annual Degradation Over 30 years

Engineering Drawings



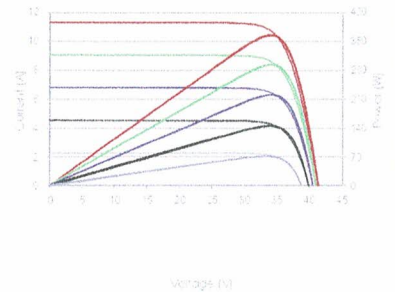
Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)

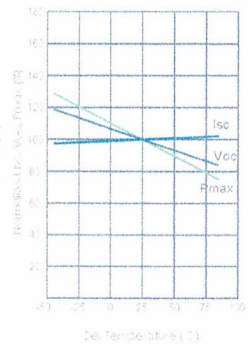
35pcs/pallets, 70pcs/stack, 910pcs/ 40'HQ Container

Electrical Performance & Temperature Dependence

Current-Voltage & Power-Voltage Curves (365W)



Temperature Dependence of Isc, Voc, Pmax



Mechanical Characteristics

Cell Type	N type Mono-crystalline
No. of cells	120 (6×20)
Dimensions	1692×1029×30mm (66.61×40.51×1.18 inch)
Weight	19.0kg (41.89 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP 68 Rated
Output Cables	TUV 1×4.0mm ² (+): 290mm, (-): 145mm or Customized Length

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM355N-6TL3 JKM355N-6TL3-V		JKM360N-6TL3 JKM360N-6TL3-V		JKM365N-6TL3 JKM365N-6TL3-V		JKM370N-6TL3 JKM370N-6TL3-V		JKM375N-6TL3 JKM375N-6TL3-V	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	355Wp	265Wp	360Wp	268Wp	365Wp	272Wp	370Wp	276Wp	375Wp	280Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	34.04V	31.40V	34.19V	31.58V	34.34V	31.72V	34.49V	31.89V	34.63V	32.03V
Maximum Power Current (Imp)	10.43A	8.43A	10.53A	8.50A	10.63A	8.58A	10.73A	8.65A	10.83A	8.73A
Open-circuit Voltage (Voc)	41.01V	38.71V	41.16V	38.85V	41.31V	38.99V	41.46V	39.13V	41.60V	39.26V
Short-circuit Current (Isc)	11.13A	8.99A	11.23A	9.07A	11.33A	9.15A	11.43A	9.23A	11.53A	9.31A
Module Efficiency STC (%)	20.39%		20.68%		20.96%		21.25%		21.54%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum System Voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum Series Fuse Rating	20A									
Power Tolerance	0~+3%									
Temperature Coefficients of Pmax	-0.34%/°C									
Temperature Coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature Coefficients of Isc	0.046%/°C									
Nominal Operating Cell Temperature (NOCT)	45±2°C									

*STC: Irradiance 1000W/m²

NOCT: Irradiance 800W/m²

Cell Temperature 25°C

Ambient Temperature 20°C

AM=1.5

AM=1.5

Wind Speed 1m/s