

## PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Inwestor:

Gminny Zespół Ośrodków Zdrowia w Woźnikach  
ul. Dworcowa 21, 42-289 Woźniki

Nazwa projektu:

Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 20kWp na dachu budynku usługowego,  
ul. Dworcowa 21, 42-289 Woźniki

Adres zamierzenia budowlanego: ul. Dworcowa 21, 42-289 Woźniki  
Jednostka ewidencyjna: 240708\_4  
Obręb ewidencyjny: 0005  
Działka ewidencyjna: 300/36  
Data opracowania projektu: listopad 2021r.

### ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Projektant (branża elektryczna):

mgr inż. Marek Gosławski  
upr. bud. nr SLK/8882/PWBE/18

Projektant (branża konstrukcyjna):

mgr inż. Anita Uchnast-Klimczyk  
upr. bud. nr SLK/4048/PWOK/11

Rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych:

mgr inż. Artur Markiewicz  
nr upr. 543/2011

## **1 Spis treści**

<b>1 Spis treści .....</b>	<b>2</b>
<b>2 Uprawnienia i zaświadczenia zespołu projektowego .....</b>	<b>3</b>
2.1 Oświadczenie zespołu projektowego .....	7
<b>3 Opis techniczny – branża instalacji elektrycznych .....</b>	<b>8</b>
3.1 Podstawa opracowania .....	8
3.2 Przedmiot opracowania .....	8
3.3 Stan istniejący obiektu .....	8
3.4 Opis rozwiązania projektowego .....	9
3.4.1 Konfiguracja instalacji .....	10
3.4.2 Uzysk energii .....	12
3.4.3 Ograniczenie emisji CO <sub>2</sub> .....	12
3.4.4 Schemat instalacji .....	13
3.4.5 Oznakowanie instalacji .....	14
3.5 Pomiar energii .....	15
3.6 Ochrona przeciwporażeniowa .....	15
3.7 Ochrona przeciwprzepięciowa .....	15
3.8 Ochrona przeciwpożarowa .....	15
3.9 Próby po montażowe .....	15
3.10 Harmonogram włączania i wyłączania instalacji .....	16
3.11 Obliczenia techniczne .....	16
3.11.1 Dobór zabezpieczenia AC .....	16
3.11.2 Dobór kabla AC .....	17
<b>4 Opis techniczny – branża konstrukcyjna .....</b>	<b>18</b>
4.1 Dane ogólne .....	18
4.1.1 Podstawa opracowania .....	18
4.1.2 Przedmiot opracowania .....	18
4.1.3 Cel i zakres orzeczenia .....	18
4.2 Stan istniejący obiektu .....	18
4.3 Planowane prace .....	18
4.4 Obliczenia .....	19
4.4.1 Oddziaływanie od paneli fotowoltaicznych wraz z konstrukcją wsporczą .....	19
4.4.2 Wyniki obliczeń statycznych .....	20
4.4.3 Sprawdzenie nośności płyt dachowych .....	20
4.4.4 Wnioski i zalecenia .....	20
4.4.5 K-01 Widok rozłożenia modułów na dachu obiektu .....	20
4.5 Normy dla konstrukcji montażowych .....	22
<b>5 Zestawienie głównych materiałów .....</b>	<b>22</b>
<b>6 INFORMACJA BIOZ .....</b>	<b>23</b>
<b>7 KARTY KATALOGOWE .....</b>	<b>24</b>

## 2 Uprawnienia i zaświadczenia zespołu projektowego



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
SLK/OKK/7131.7132/8222/18

**DECYZJA**

Katowice, dnia 04 grudnia 2018 r.

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2018 r., poz. 1202 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2016 r., poz. 1725 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Marek Gosławski**

mgr inż. elektrotechniki  
ur. dnia 07 września 1980 w Zabrze

**otrzymuje UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
numer ewidencyjny SLK/8222/PWBE/18  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

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

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

### UZASADNIENIE

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

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

Zgodnie z art. 127a k.p.a., w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję (tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa). W takim wypadku, z dniem doręczenia organowi oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. Informuje się ponadto, że jeżeli w wyniku złożenia oświadczenia o zrzeczeniu się odwołania decyzja uzyska przymioty ostateczności i prawomocności – zamyka to również drogę do zaskarżenia jej do sądu administracyjnego.

Otrzymują:

1. Pan Marek Gosławski  
Świętego Brata Alberta 5/25  
42-500 Będzin
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. Franciszek Buszka  
mgr inż. Franciszek Buszka
2. Józef Bułka  
mgr inż. Józef Bułka
3. Maria Pałęga  
mgr inż. Maria Pałęga



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-IKR-7NH-SPC \*

Pan Marek Gosławski o numerze ewidencyjnym SLK/IE/0751/18  
adres zamieszkania ul. Św. Brata Alberta 5/25, 42-500 Będzin  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-12-31.

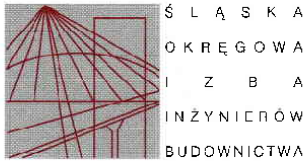
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-03-01 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





SLK/OKK/7131.7132/4048/11

Katowice, dnia 15 grudnia 2011 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 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 i 2 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 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB**  
**nadaje Pani Anicie Uchnast - Klimczyk**  
mgr inż. budownictwa  
ur. dnia 12 lutego 1980 w Koziegłowach

### **UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/4048/PWOK/11** **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi** **w specjalności konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- sporządzanie projektu architektoniczno - budowlanego, w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności konstrukcyjno-budowlanej, z wyłączeniem projektów zagospodarowania działki lub terenu obejmujących budynki,
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie robotami budowlanymi w odniesieniu do konstrukcji obiektu oraz architektury obiektu,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pani **Anita Uchnast - Klimczyk** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskała pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń** w specjalności **konstrukcyjno - budowlanej**.

#### Pouczenie




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

Otrzymują:

1. Pani Anita Uchnast - Klimczyk  
Lgota Górna, ul. Jurajska 208  
42-350 Koziegłowy
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.   
mgr inż. Piotr Szatkowski
2.   
mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.   
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-RJQ-NIX-T4Z \*

Pani Anita Uchnast - Klimczyk o numerze ewidencyjnym SLK/BO/7650/12  
adres zamieszkania ul. Jurajska 208, 42-350 Koziegłowy, Lgota Górna  
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2022-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-03-18 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## 2.1 Oświadczenie zespołu projektowego

Będzin, dnia 08.11.2021 r.

### Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tj. Dz.U. Nr 207 z 2013 r. poz. 2016 z późn. zm.) niniejszym oświadczamy, że:

Projekt budowano - wykonawczy pn.:

**Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 20kWp na dachu budynku usługowego,  
ul. Dworcowa 21, 42-289 Woźniki**

Branża elektryczna i konstrukcyjna

Projekt sporządzony został w listopadzie 2021 roku dla :

Gminny Zespół Ośrodków Zdrowia w Woźnikach  
ul. Dworcowa 21,  
42-289 Woźniki

Inwestycja zlokalizowana: ul. Dworcowa 21, 42-289 Woźniki, działka nr 300/36, obręb 0005.

Projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant (część elektryczna):

mgr inż. Marek Gosławski  
upr. bud. nr SLK/8882/PWBE/18

Projektant (część konstrukcyjna):

mgr inż. Aniła Uchnast-Klimczyk  
upr. bud. nr SLK/4048/PWOK/11

## **3 Opis techniczny – branża instalacji elektrycznych**

### ***3.1 Podstawa opracowania***

- Umowa z inwestorem
- Wizja lokalna w terenie
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane
- Ustawa z dnia 27 marca 2003r. O planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. O ochronie przeciwpożarowej
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska

### ***3.2 Przedmiot opracowania***

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej, służącej do produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, ukierunkowanej na wykorzystanie energii elektrycznej na własne potrzeby budynku usługowego wnioskodawcy.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 20kWp będzie stanowiła źródło energii elektrycznej na własne potrzeby budynku zlokalizowanego: ul. Dworcowa 21, 42-289 Woźniki.

Zakres opracowania:

- Ekspertyza techniczno-konstrukcyjna;
- Montaż konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne;
- Montaż 50szt. modułów fotowoltaicznych o mocy 400Wp/szt.;
- Montaż inwertera;
- Montaż rozłącznika p.poż.;
- Wykonanie okablowania i zabezpieczeń DC;
- Wykonanie okablowania i zabezpieczeń AC z doprowadzeniem kabli do miejsca przyłączenia.

### ***3.3 Stan istniejący obiektu***

Instalacja fotowoltaiczna zostanie zamontowana na dachu budynku apteki. Moduły fotowoltaiczne zostaną zamocowane z wykorzystaniem mocowań i konstrukcji systemowych. Budynek jest przyłączony do sieci elektroenergetycznej nN – moc przyłączeniowa 25,8kW. Układ pomiarowy zlokalizowany jest na elewacji budynku.



### 3.4 Opis rozwiązania projektowego

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 50 sztuk modułów fotowoltaicznych o mocy 400Wp. Moc instalacji fotowoltaicznej wynosi łącznie 20kWp. W projekcie zastosowano moduły fotowoltaiczne HYUNDAI HiE-S400VG.

#### Dane techniczne modułu HYUNDAI HiE-S400VG:

- Wymiary (dł. x szer. x wys.): **1719x1140x35mm**;
- Moc znamionowa: **400Wp**;
- Napięcie jałowe ( $V_{oc}$ ): **46,4V**;
- Prąd zwarcia ( $I_{sc}$ ): **10,97A**;
- Napięcie przy mocy maksymalnej ( $v_{mpp}$ ): **38,6V**;
- Prąd przy mocy maksymalnej ( $I_{mpp}$ ): **10,36A**;
- Współczynnik sprawności modułu (%): **20,4%**;
- Maksymalne napięcie układu (V): **1500V**;

Ze względu na możliwe częściowe zacienianie modułów poprzez kominy dachowe projektuje się częściową optymalizację instalacji poprzez zastosowanie optymalizatorów Huawei SUN2000-450W-P w ilości 18szt. Lokalizację optymalizatorów przedstawia rzut dachu.

Moduły fotowoltaiczne umieszczone na systemowych konstrukcjach wsporczych zostaną połączone w 4 łańcuchy kablami DC MG Wires o przekroju 4mm<sup>2</sup>. Należy zastosować dwa rodzaje kabla – czerwony (+) oraz czarny lub niebieski (-). Luźne odcinki przewodów należy przymocować do konstrukcji wsporczej instalacji PV przy pomocy opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV. Złączenia MC4 powinny być zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta, z odpowiednią siłą. Całość okablowania powinna być prowadzona w rurach kablowych typu peszel 25/19 oraz RL-28 odpornych na działanie promieniowania UV. Projektowane kable DC należy prowadzić po konstrukcji mocując je opaskami kablowymi w kierunku wyłącznika p.poż. i rozdzielnic RPVDC pierwszego stopnia umieszczonych na kominie. Następnie po elewacji w korytach kablowych. Na budynku głównym przychodni zejść na poziom piwnicy i przewiertem poziomym wprowadzić kable do pomieszczenia gospodarczego. Tam należy zabudować rozdzielnicę RPVDC drugiego stopnia oraz rozdzielnicę RPVAC i inwerter.

#### Dane techniczne przewodów DC MG Wires:

- Typ: **H1Z2Z2-K**;
- Budowa:
  - żyła z drutów miedzianych cynowanych miękkich kl.5 wg PN-EN60228;
  - izolacja: sieciowane tworzywo bezhalogenowe;
  - powłoka: sieciowane tworzywo bezhalogenowe;
  - kolor izolacji: biały;
  - kolor powłoki: czarny, czerwony i niebieski;
- Napięcie znamionowe: **0,6/1kV AC**;
- Napięcie pracy: **1,5kV, zgodny z EN 50618; U<sub>0</sub>/U 1000/1000VAC**;
- Rezystancja izolacji: **1000MΩ/km**;
- Max. temp. żyły podczas pracy przewodu: **+90°**;
- Max. temp. żyły podczas pracy przewodu: **+120°/20000h**;
- Min. Temp. otoczenia dla przewodów ułożonych na stałe: **-40°**;
- Min. Temp. do układania przewodów: **-25° C**;
- **Odporność na UV, ozon, warunki atmosferyczne, zgodny z EN50618**;

Projektuje się instalację inwertera trójfazowego produkcji HUAWEI SUN2000 20KTL-M2 o mocy znamionowej 20kWp wewnątrz budynku w pomieszczeniu gospodarczym na poziomie piwnicy. Przekształtniki tego typu automatycznie synchronizują się z siecią elektroenergetyczną. Inwerter posiada własny układ regulacji i zabezpieczeń mający na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiającego podanie napięcia na wyłączną sieć. Sposób zabudowy inwertera, sposób mocowania oraz wysokość od posadzki zgodnie z kartą DTR producenta falownika. Dla zapewnienia właściwej wentylacji urządzenia, miejsce montażu inwertera, według instrukcji producenta, powinno zapewnić wolną przestrzeń wokół urządzenia.

#### Dane techniczne inwertera HUAWEI SUN2000 20KTL-M2:

##### **Wejście (PV):**

- Zalecana maks. moc PV: **30000Wp**;
- Maks. napięcie wejściowe: **1080V**;
- Znamionowe napięcie wejściowe: **600V**;
- Maks. prąd roboczy MPPT: **22A**;
- Ilość MPPT: **2**;
- Maks. ilość wejść MPPT: **2**;

##### **Wyjście (On Grid):**

- Połączenie sieciowe: **trójfazowe**;
- Znamionowa moc wyjściowa: **20000W**;
- Znamionowe napięcie wyjściowe: **230/400V AC (3L,N+PE)**;
- Znamionowa częstotliwość sieci AC: **50/60Hz**;
- Maksymalny prąd wyjściowy: **33,5A**;
- Zakres regulacji współczynnika mocy: **0,8 wyprzedzający...0,8 opóźniony**;

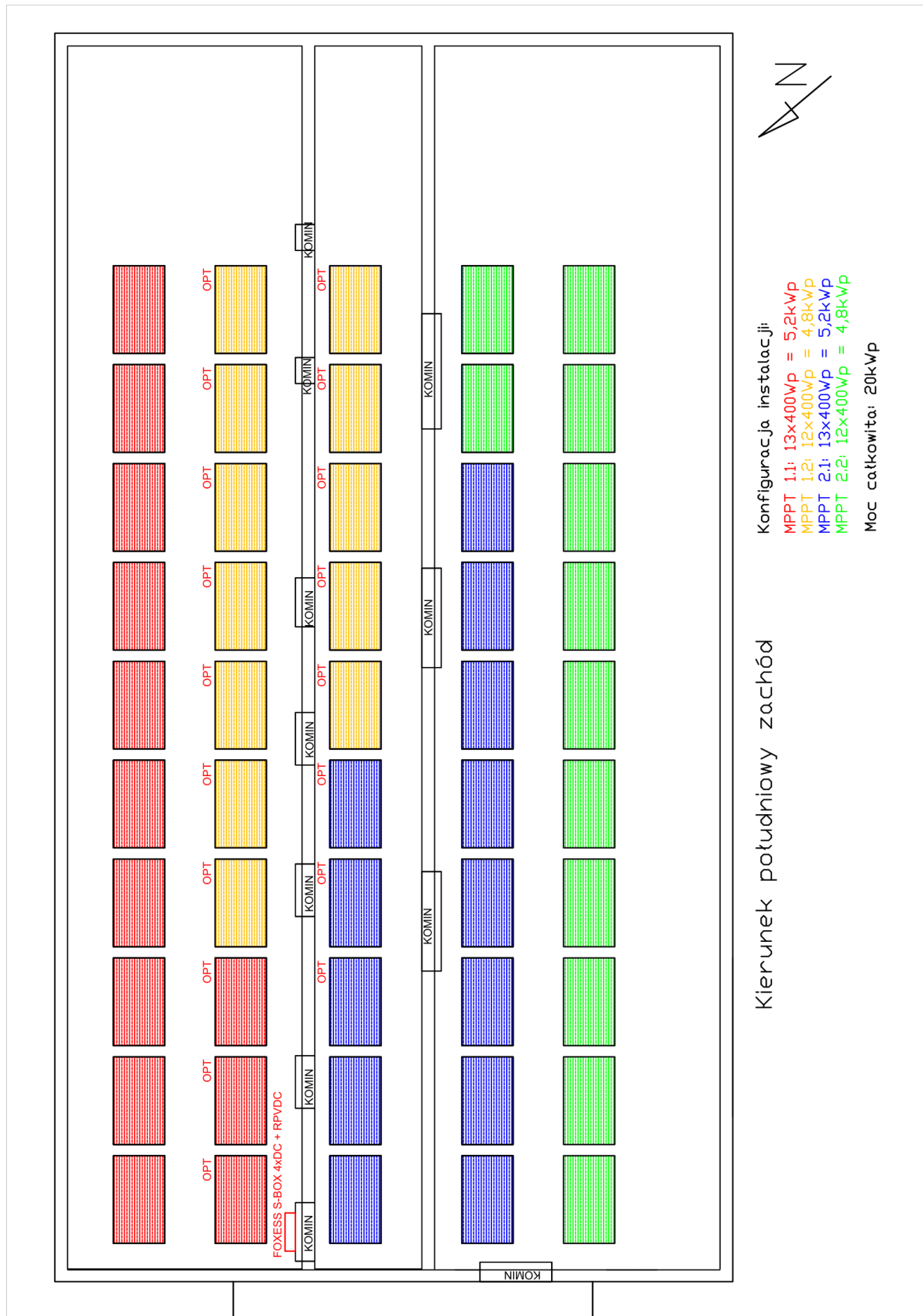
##### **Zabezpieczenia:**

- Zabezpieczenie przed pracą wyspowa: **TAK**;
- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC: **TAK**;
- Zabezpieczenie nadprądowe AC: **TAK**;
- Zabezpieczenie przeciwzwarceniowe AC: **TAK**;
- Ochrona przeciwprzepięciowa AC: **TAK**;
- Zabezpieczenie termiczne: **TAK**;

Okablowanie AC należy wykonać za pomocą kabli elektrycznych YKY lub równoważnych o przekroju dobranym tak, by spadek napięcia po stronie AC, po uwzględnieniu długości przewodów nie przekroczył 1%. Okablowanie powinno być prowadzone w rurach osłonowych. Kabel YKY 5x6mm<sup>2</sup> z rozdzielnicy RPVAC wyprowadzić przewiertem pionowym na korytarz na poziomie parteru i podłączyć do głównej tablicy bezpiecznikowej budynku.

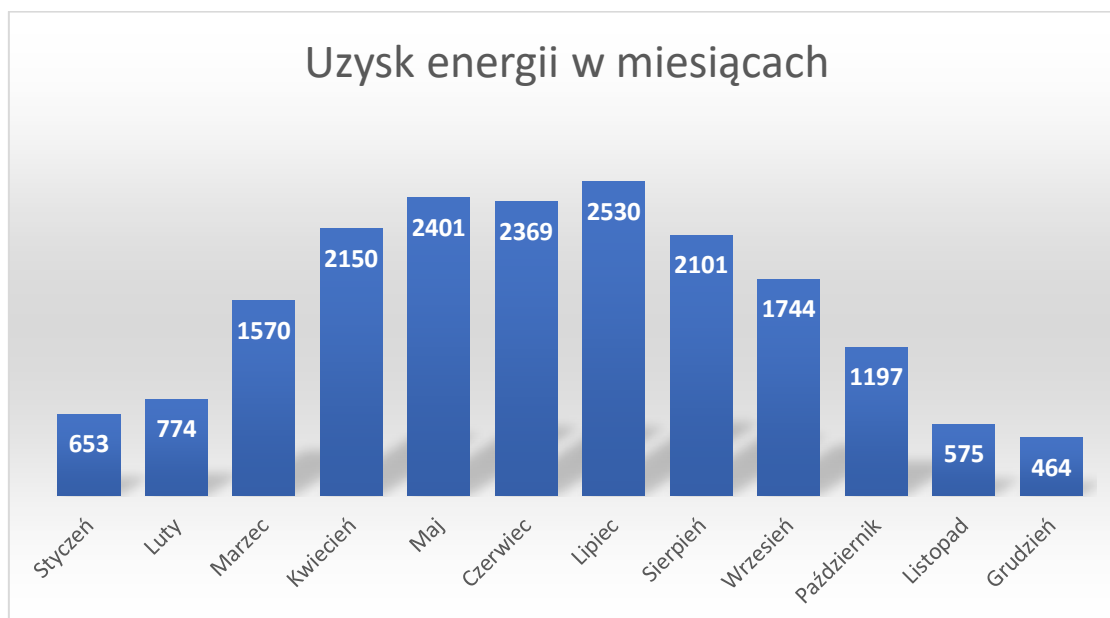
#### **3.4.1 Konfiguracja instalacji**

	MPPT1.1	MPPT1.2	MPPT2.1	MPPT2.2
Liczba ciągów	1	1	1	1
Liczba modułów fotowoltaicznych	13	12	13	12
Moc na wejściu	5,2kWp	4,8kWp	5,2kWp	4,8kWp



### 3.4.2 Uzysk energii

W oparciu o analizę matematyczną oraz nasłonecznienie w miejscu instalacji wyliczono uzyski dla projektowanej instalacji. Uzyski dla poszczególnych miesięcy przedstawiono poniżej na wykresie. Sumaryczny uzysk roczny wynosi minimum 18527kWh.



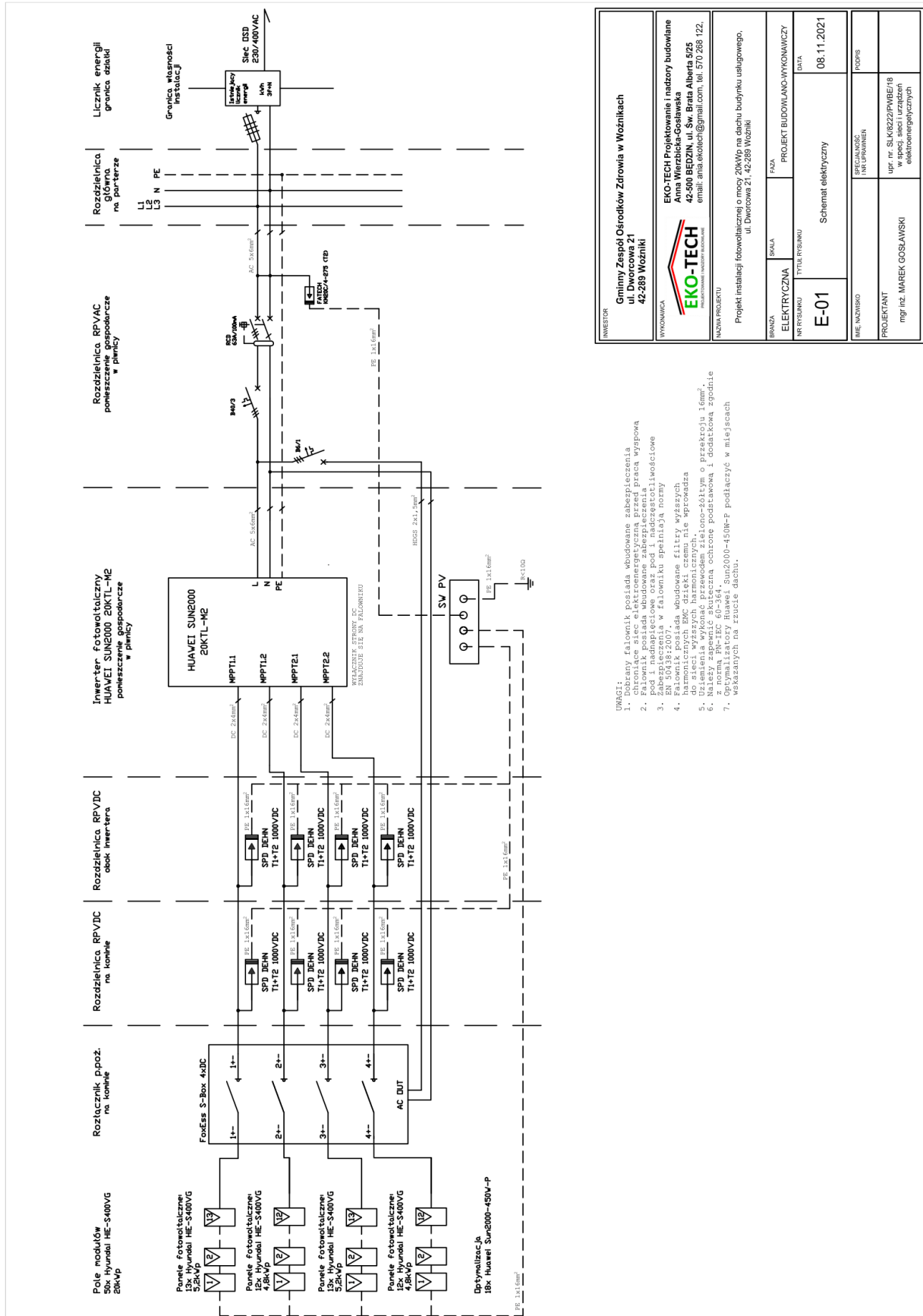
### 3.4.3 Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>

Wskaźnik emisji dwutlenku węgla z jednej MWh wyprodukowanej w energetyce konwencjonalnej wynosi 0,719 Mg.

$$e = 18,53MWh \cdot 0,719 \frac{Mg}{MWh} = 13,32Mg$$

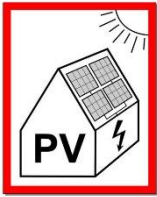








Zainstalowany generator fotowoltaiczny pozwoli ograniczyć emisję dwutlenku węgla w ilości 13,32Mg w ciągu roku.

### 3.4.4 Schemat instalacji



INWESTOR		Gminny Zespół Ośrodków Zdrowia w Woźnikach ul. Dworcowa 21 42-289 Woźniki	
WYKONAWCA		EKO-TECH Projektowanie i nadzory budowlane Anna Wierzbicka-Gosławska 42-500 BĘDZIN, ul. Św. Brata Alberta 5/25 email: ania.ekotech@gmail.com, tel. 570 268 122.	
NAZWA PROJEKTU		Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 20kWp na dachu budynku usługowego, ul. Dworcowa 21, 42-289 Woźniki	
BRANŻA	SKALA	FAZA	PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY
ELEKTRYCZNA	TYTUŁ RYSUNKU	Schemat elektryczny	
E-01	DATA	08.11.2021	
IMI, NADZORCO	PRACOWNIK	POPS	
PROJEKTANT	mgr inż. MAREK GOSŁAWSKI		
upr. nr: SLK/R22/PWBE/18 w specj. sieci i urządzeń elektroenergetycznych			

### 3.4.5 Oznakowanie instalacji

	<p>Naklejka powinna być umieszczona w punkcie przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, w złączu kablowym oraz jeżeli budynek posiada główny wyłącznik prądu to także w tym miejscu</p>
	<p>Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielnicy RPVAC pod wyłącznikiem nadprądowym</p>
	<p>Naklejka powinna być umieszczona na obudowie rozdzielnicy RPVAC</p>
	<p>Naklejka powinna być umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik</p>
	<p>Naklejki powinny być umieszczone na bocznej bądź frontowej obudowie falownika w górnej części</p>
	<p>Naklejka powinna się znaleźć na obudowie rozdzielnicy RPVDC</p>
	<p>Naklejka powinna się znaleźć w pobliżu trasy kablowej DC przy falowniku</p>
	<p>Naklejka powinna się znaleźć na obudowie rozdzielnicy RPVAC zaraz nad drzwiczkami</p>
	<p>Naklejka powinna się znaleźć na obudowie rozdzielnicy RPVDC zaraz nad drzwiczkami</p>

### **3.5 Pomiar energii**

Pomiar energii wyprodukowanej z projektowanej instalacji fotowoltaicznej odbywa się na dwa sposoby, pierwszy z nich stanowi inwerter – odczyt na aplikacji, drugi sposób odczytu produkcji energii elektrycznej wytworzonej z instalacji PV jest odczyt wartości produkcji z dwukierunkowego licznika energii elektrycznej montowanego przez Zakład Energetyczny po zgłoszeniu chęci przyłączenia instalacji fotowoltaicznej w budynku do sieci elektrycznej.

### **3.6 Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów, aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu. Uzupełnieniem ochrony podstawowej w instalacji wewnętrznej są wyłączniki różnicowo-prądowe o znamionowym prądzie różnicowym 100mA. Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa), jako szybkie wyłączenie zasilania w czasie  $t < 0,4s$  realizowane przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe zainstalowane w rozdzielni głównej, nie będącej objętej opracowaniem. Projektowane instalacje są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwpożarowej oraz wymogami normy PN-IEC-6364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

### **3.7 Ochrona przeciwprzepięciowa**

Instalacja elektryczna wewnętrzna obiektu oraz elementy instalacji PV narażone są na przepięcia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w obiekt i urządzenia zewnętrzne oraz przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej. Instalacja elementów instalacji fotowoltaicznej wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochrony przepięciowej obejmującej instalacje DC i AC. Po stronie stałoprądowej projektuje się rozdzielnicę RPVDC na kominie z zabezpieczeniami 4x SPD DEHN T1+T2 1000VDC jako pierwszy stopień ochrony przeciwprzepięciowej. Drugi stopień ochrony przeciwprzepięciowej należy zrealizować poprzez rozdzielnicę RPVDC zabudowaną w piwnicy w pomieszczeniu gospodarczym obok inwertera z zabezpieczeniami 4x SPD DEHN T1+T2 1000VDC. Inwerter również jest wyposażony we wbudowane ograniczniki przepięć typu II. Po stronie AC w pobliżu inwertera projektuje się ochronnik przeciwprzepięciowy typu II chroniący inwerter przed zakłóceniami z sieci AC.

### **3.8 Ochrona przeciwpożarowa**

Projektuje się montaż rozłącznika przeciwpożarowego FOXESS S-BOX 4xDC, który rozłącza napięcie DC w chwili zaniku napięcia AC z sieci dystrybucyjnej. Rozłącznik przywraca napięcie DC w instalacji automatycznie po wykryciu napięcia AC z sieci dystrybucyjnej. Projektowany inwerter posiada zabezpieczenie przed pracą wyspową, które realizowane jest przez jego wyłączenie w przypadku awarii sieci elektroenergetycznej.

### **3.9 Próby po montażowe**

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- stanu izolacji kabli DC i AC;
- rezystancji uziemienia punktu PE inwertera;

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji instalacji objętej niniejszym projektem.

### 3.10 Harmonogram włączania i wyłączenia instalacji

#### Harmonogram awaryjnego wyłączenia instalacji fotowoltaicznej

1. Należy wyłączyć falownik po stronie AC przy pomocy wyłącznika nadprądowego 3P 40A umieszczonego w rozdzielnicy RPVAC.
2. Wyłączyć przełącznik prądu stałego DC znajdujący się na obudowie falownika solarnego w oznaczonym miejscu.
3. **W przypadku sytuacji pożarowej** należy postępować analogicznie do harmonogramu wyłączenia awaryjnego.

#### Harmonogram włączania instalacji fotowoltaicznej

1. Włączenie instalacji po stronie AC, po powrocie zasilania budynku należy włączyć aparaty nad prądowe 3P B40A umieszczone w rozdzielnicy RPVAC obok falownika.
2. Włączyć przełącznik prądu stałego DC znajdujący się na obudowie falownika solarnego w oznaczonym miejscu.

### 3.11 Obliczenia techniczne

#### 3.11.1 Dobór zabezpieczenia AC

$$I_B = \frac{P_o}{\sqrt{3} \cdot \cos\varphi \cdot U_n} = \frac{20000}{\sqrt{3} \cdot 0,98 \cdot 400} = 29,47A$$

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_B$$

$$I_n \geq 36,84A$$

$$I_z \geq I_n \geq I_B$$

$$56A \geq 40 \geq 29,47A$$

gdzie:

$I_B$  – prąd obciążenia [A]

$P_o$  – moc czynna obciążenia [W]

$U_n$  – napięcie międzyfazowe [V]

A – przekrój przewodu [mm<sup>2</sup>]

$I_n$  – prąd znamionowy zabezpieczenia [A]

$I_z$  – obciążalność długotrwała przewodu [A]

Warunek spełniony, wybrano wyłącznik nadprądowy o charakterystyce B i prądzie znamionowym  $I_n=40A$ .



### 3.11.2 Dobór kabla AC

Obliczenie doboru kabla ze względu na prąd obciążenia:

$$I_B = 29,47A$$

Dobrano kabel o przekroju 5x6mm<sup>2</sup> o wytrzymałości prądowej długotrwałej na poziomie 56A.

Obliczenie dopuszczalnego spadku napięcia:

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot I_B \cdot l \cdot \cos\varphi \cdot 100}{\gamma \cdot s \cdot U_n} = \frac{\sqrt{3} \cdot 29,47 \cdot 10 \cdot 0,98 \cdot 100}{58 \cdot 6 \cdot 400} = 0,36\%$$

gdzie:

$I_B$  – prąd obciążenia [A]

$l$  – długość przewodu [m]

$U_n$  – napięcie międzyfazowe [V]

$\Delta U_{\%}$  - dopuszczalna strata na przewodach [%]

$\gamma$  – konduktywność miedzi [m/Ω·mm<sup>2</sup>]

Warunki spełnione.

## **4 Opis techniczny – branża konstrukcyjna**

### **4.1 Dane ogólne**

#### **4.1.1 Podstawa opracowania**

- wizja lokalna stanu technicznego budynku
- Polskie Normy oraz przepisy Prawa Budowlanego
- wytyczne techniczne DTR producenta ogniw fotowoltaicznych

#### **4.1.2 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest opinia techniczna dachu budynku usługowego zlokalizowanego: ul. Dworcowa 21, 42-289 Woźniki w aspekcie zamontowania instalacji fotowoltaicznej.

#### **4.1.3 Cel i zakres orzeczenia**

Celem Opracowania jest określenie możliwości montażu paneli fotowoltaicznych na dachu obiektu.

### **4.2 Stan istniejący obiektu**

Przedmiotowy budynek jest budynkiem składającym się z dwóch skrzydeł. Jedno z nich stanowi część dwukondygnacyjną podpiwniczoną. Druga część, na której planuje się montaż instalacji fotowoltaicznych jest obiektem parterowym, podpiwniczonym.

Budynek wybudowany został w latach 60 – tych ubiegłego wieku.

Część budynku będąca przedmiotem opracowania :

Ławy budynku betonowo – żelbetowe. Ściany podpiwniczenia i parteru z cegły pełnej gr. 38cm.

Stropy typu Ackerman o wys. pustaka 18cm z płytka nadbetonu gr 4cm oraz 20cm i 5cm.

Stropodach wykonany z typowych prefabrykowanych płyt żużłobetonowych

o wymiarach 299x49.5x 10cm opartych na belkach DMS wys. 27cm

Spadek dwustronny 5%. Dach pokryty jest styropapą.

Wysokość budynku 5.0m

Ponad dach wystają kominy z cegły ceramicznej pełnej ulokowane w środkowej części budynku w dwóch rzędach – w sąsiedztwie kalenicy.

### **4.3 Planowane prace**

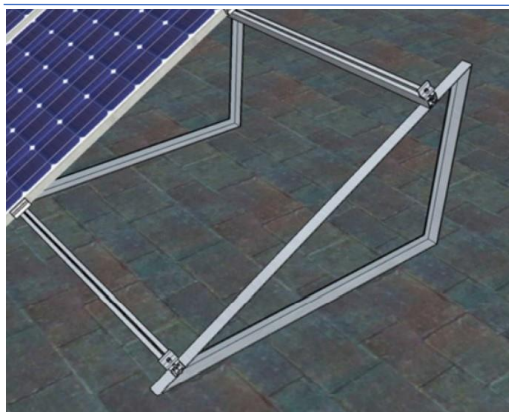
Planowana inwestycja obejmuje montaż paneli fotowoltaicznych na **dachu** budynku wg schematu pokazanego na rysunku nr 1.

Ilość na budynku - 50 szt. w 5 rzędach.

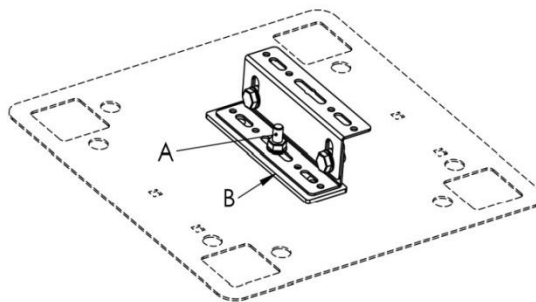
Panele fotowoltaiczne – wymiary 1719 x 1140 x 35mm, masa 22kg.

Sposób mocowania paneli – konstrukcja wsporcza składająca się z trójkątnych ram o kącie nachylenia od poziomu 30° i poziomych profili głównych mocowanych do ram trójkątnych (2 szt. na panel)

Panele fotowoltaiczne mocowane są do profili głównych.



Montaż z użyciem kołków rozporowych, śrub rozprężnych i kotew chemicznych na betonie należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją dostawcy tego rodzaju zamocowania. Rozmiar śruby M10 nierdzewna.



Montaż do konstrukcji dachu za pomocą płytki mocującej.

Jest to płytka mocująca o rozmiarze 400 x 400 mm do zgrzewania, bez mocowania mechanicznego, do montażu systemów bezpieczeństwa dachowego na dachach pokrytych papą. Papa musi spełniać normy zgodnie z normą EN 13707:2004+A2:2009 oraz zgodnie z zaleceniami producenta. W celu zachowania szczelności pokrycia dachowego pod panele zaleca się położenie np. papy TACK-R TT20 S52 CWL.

Płytki mocująca montowana na papie zgodnie z zaleceniami producenta.

## 4.4 Obliczenia

### 4.4.1 Oddziaływanie od paneli fotowoltaicznych wraz z konstrukcją wsporczą.

Obciążenie wiatrem  $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$

strefa 1

Współczynnik ekspozycji - teren „B” -  $C_e = 0,95$

Współczynnik działania porywów wiatru  $\beta = 2,2$

Współczynnik obciążenia  $\gamma_f = 1,5$

Wartość współczynnika  $C_p$  wg Z1-10

$a = 2$ ;  $b = \text{tg}|30^\circ| = 0,557$

$p_{k1} = q_k \times C_e \times C \times \beta = 0,330 \times 0,95 \times 2 \times 2,2 = 1,254 \text{ kN/m}^2$

$p_1 = p_{k1} \times \gamma_f = 1,254 \times 1,5 = 1,881 \text{ kN/m}^2$

$p_{k2} = q_k \times C_e \times C \times \beta = 0,330 \times 0,95 \times 0,557 \times 2,2 = 0,362 \text{ kN/m}^2$

$p_2 = p_{k2} \times \gamma_f = 0,362 \times 1,5 = 0,543 \text{ kN/m}^2$

Obciążenia śniegiem na panele

- wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem ( $Q_k$ )  $Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$

- miejscowość: Woźniki

- 2 strefa obciążenia śniegiem

- wartość współczynnika kształtu dachu  $\alpha = 30^\circ$

- kąt nachylenia panela  $\alpha < 30^\circ \rightarrow C = 0,8$

szerokość panela  $B = 1,719 \text{ m}$

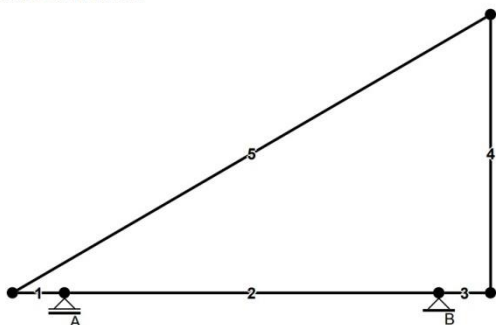
- charakterystyczne obciążenie śniegiem ramy ( $S_k$ )  $S_k = Q_k \times C \times B = 0,9 \times 0,8 \times 1,719 = 1,238 \text{ kN/m}^2$

- obliczeniowe obciążenie śniegiem ramy ( $S$ )  $\gamma_f = 1,5$

- obliczeniowy współczynnik obciążenia śniegiem  $S = S_k \times \gamma_f = 1,238 \times 1,5 = 1,856 \text{ kN/m}$

#### 4.4.2 Wyniki obliczeń statycznych

SCHEMAT RAMY



#### Obwiednia sił wewnętrznych

Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	$R_y$ [kN]	$R_x$ [kN]	M [kNm]	kombinacja
2 (A)	1,30	--	--	<b>K4:</b> 1,0·P1+1,0·P2+0,90·P3
	0,05	--	--	<b>K6:</b> 1,0·P1+1,0·P4
3 (B)	1,24	-0,40	--	<b>K5:</b> 1,0·P1+1,0·P3+0,90·P2
	0,14	0,40	--	<b>K6:</b> 1,0·P1+1,0·P4
	0,48	0,40	--	<b>K8:</b> 1,0·P1+1,0·P4+0,90·P2

#### 4.4.3 Sprawdzenie nośności płyt dachowych

Obciążenia śniegiem na połac dachową

- wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem ( $Q_k$ )

$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$  – 2 strefa obciążenia śniegiem

- wartość współczynnika kształtu dachu  $\alpha = 5^\circ$

- kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha < 5^\circ \rightarrow C = 0,8$

- charakterystyczne obciążenie śniegiem dachu ( $S_k$ )

$$S_k = Q_k \times C = 0,9 \times 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

- obliczeniowe obciążenie śniegiem dachu ( $S$ )  $\gamma_f = 1,5$

- obliczeniowy współczynnik obciążenia śniegiem  $S = S_k \times \gamma_f = 0,72 \times 1,5 = 1,08 \text{ kN/m}^2$

Moment zginający płytę od obciążenia dopuszczalnego ( **po uwzględnieniu obliczeń załączonych do dokumentacji projektowej**)

$$M_{dop} = 23,20 \text{ kNm} < M_{max} = 3,99 \times 4,83 \text{ kN/m}^2 \times 0,125 \times 1,6 \text{ m} \times 1,25 = 23,27 \text{ kNm}$$

Pomimo niewielkiego przekroczenia momentu dopuszczalnego z uwagi na określenie obciążenia dopuszczalnego metodą naprężeń dopuszczalnych można uznać, że nośność jest wystarczająca.

#### 4.4.4 Wnioski i zalecenia

Konstrukcję wsporczą na budynku należy posadzić w taki sposób aby oba punkty podparcia ramy trójkątnej nie znajdowały się na szerokości płyt dachowych żuzłobetonowych, która ma 49,5 cm – obciążenie z jednej ramy ma się rozkładać na dwie sąsiednie płyty dachowe żuzłobetonowe. W celu zachowania szczelności pokrycia dachowego pod panele zaleca się położenie np. papy TACK-R TT20 S52 CWL.

Jakakolwiek zmiana w planowanym zakresie prac wymaga aktualizacji ekspertyzy (zmiana obciążeń, zmiana układu rozmieszczenia, zmiana ilości, itp).

#### 4.4.5 K-01 Widok rozłożenia modułów na dachu obiektu



#### 4.5 Normy dla konstrukcji montażowych

Konstrukcje montażowe wykonywane pod moduły powinny spełniać poniższe normy:

- PN-EN 1090-1,2,3 : 2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych

Część 1 – zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych

Część 2 – wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych

Część 3 – wymagania techniczne dotyczące konstrukcji aluminiowych

- PN-EN 1991-1-3 : 2005 Oddziaływanie na konstrukcje, Część 1-3 : obciążenie śniegiem

- PN-EN 1991-1-4 : 2005 Oddziaływanie na konstrukcje, Część 1-3 : oddziaływanie wiatru

- Dyrektywa unijna 2001/95/WE w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów

- PB-TUV-78:2012 System montażu paneli słonecznych. Wymagania bezpieczeństwa i metody badań

-PC – TUV-121 Procedura certyfikacji konstrukcji do mocowania systemów montażu paneli fotowoltaicznych

- wytyczne montażu producentów elementów dopuszczonych w wykazie kart materiałowych.

#### 5 Zestawienie głównych materiałów

I.p.	Nazwa	Typ	Ilość
1.	Inwerter	HUAWEI SUN2000 20KTL-M1	1 szt.
2.	Moduł fotowoltaiczny	HYUNDAI HiE-S400VG	50 szt.
3.	Konstrukcja	Konstrukcja CWL, trójkąty, profile aluminiowe.	Wg potrzeb
4.	Rozdzielnica RPVDC	wg schematu	2 kpl.
5.	Rozdzielnica RPVAC	wg schematu	1 kpl.
6.	Przewody DC	MG Wires 4mm <sup>2</sup>	Wg potrzeb
7.	Przewody AC	YKY 5x6mm <sup>2</sup>	Wg potrzeb
8.	Przewód uziemiający	LgY 16mm <sup>2</sup>	Wg potrzeb
9.	Rury ochronne	Peszel 25/19mm, RL28mm UV	Wg potrzeb

## **6 INFORMACJA BIOZ**

### **Podstawa opracowania**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### **Zakres robót**

- Wykonanie konstrukcji wsporczej pod moduły fotowoltaiczne;
- Montaż i łączenie modułów PV w łańcuchy;
- Montaż falownika fotowoltaicznego;
- Wykonanie zabezpieczeń przeciwprzepięciowych i nadmiarowo prądowych systemu;
- Wykonanie przyłącza instalacji fotowoltaicznej do istniejącej rozdzielniczy obiektu;
- Przeprowadzenie pomiarów i uruchomienie instalacji fotowoltaicznej;
- Zapewnienie monitoringu instalacji fotowoltaicznej;
- Zgłoszenie gotowości instalacji PV do odbioru do lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego;
- Przygotowanie dokumentacji powykonawczej.

### **Przewidywane zagrożenia**

- Porażenie prądem elektrycznym;
- Zagrożenia związane z pracą elektronarzędziami;

### **Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót budowlanych**

- Szkolenie w zakresie BHP;
- Instruktaż postępowania w przypadku zagrożenia życia lub zdrowia;
- Instruktaż w zakresie stosowania należytych środków ochrony osobistej

### **Środki zapobiegawcze**

Wszelkie roboty należy wykonywać w zgodzie z zasadami BHP. Ze względu na wykonywanie prac na czynnym obiekcie należy przewidzieć środki ochrony osób przebywających na obiekcie.

### **Prace na wysokości.**

Przewiduje się prace na wysokości powyżej 2,5m.

### **Prace na urządzeniach elektroenergetycznych**

Przed przystąpieniem do wykonywania prac na urządzeniach elektroenergetycznych należy odłączyć zasilanie. Prace te mogą wykonywać osoby posiadające kwalifikacje do pracy na urządzeniach o napięciu do 1kV.

### **Zapisy ogólne**

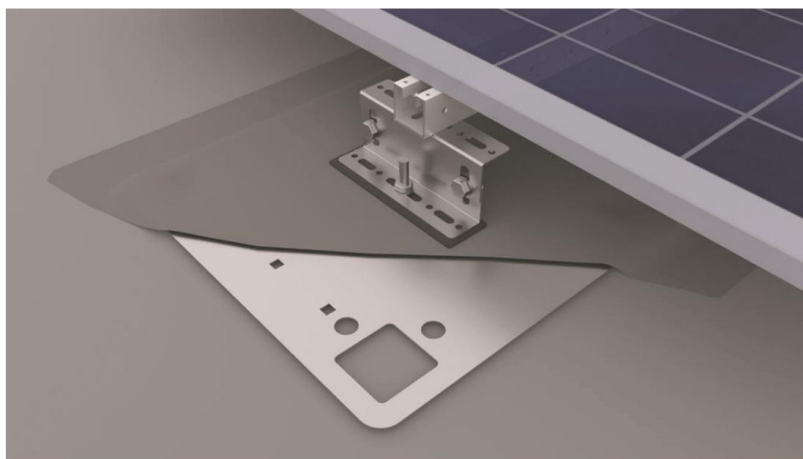
Urządzenia, sprzęt oraz środki ochrony życia i zdrowia powinny być utrzymane w odpowiednim stanie technicznym. Urządzenia, sprzęt oraz materiały budowlane należy składować w bezpiecznych miejscach zabezpieczonych przed dostępem osób niepowołanych. Nie składować narzędzi oraz materiałów budowlanych w miejscach stwarzających ryzyko uszkodzenia zdrowia lub mienia.



# Kolektory słoneczne

# Ogniwa słoneczne

Zamocowania



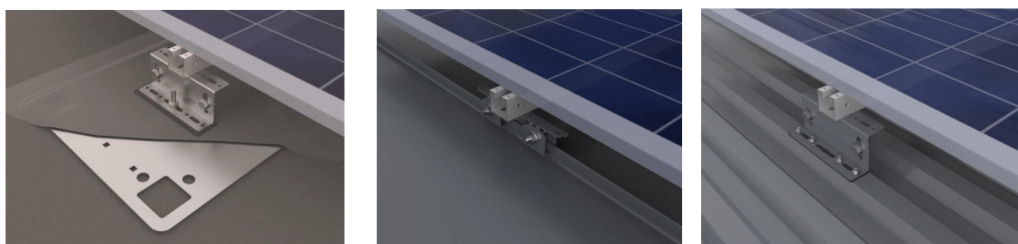
Dystrybutor:





## Wsporniki do kolektorów/ogniw słonecznych

Zamocowania te służą do montażu kolektorów i paneli słonecznych na dachu. Kolektory słoneczne montuje się bezpośrednio na wspornikach albo za pośrednictwem systemu szyn dostarczonego przez producenta.



### Dach pokryty papą/membraną

Wspornik kolektora słonecznego, dach płaski/  
blacha profilowana

Zestaw wkrętów do wspornika pomostu dachowego  
na dach płaski <math><18^\circ</math>, 2 szt.

*(Do 2 wsporników kolektora słonecznego na dach płaski)*

**Nr art.**

**410009**

410226P

### Zamocowania

Płytkę mocującą, dach pokryty papą/membraną

**410115**

*Płytkę mocującą należy zamontować w pierwszej kolejności na istniejącej papie/membranie albo jeszcze lepiej przed ułożeniem pap/membrany.*



### Dach pokryty blachą na rąbek/typu klik

Zamocowanie narąbkowe do relingu przeciwniegiowego

**Nr art.**

**410193**



### Dach pokryty blachą profilowaną

Wspornik kolektora słonecznego, dach płaski/  
blacha profilowana

Zestaw wkrętów do wspornika relingu przeciwniegiowego  
na blachę profilowaną, 5 szt.

*(Do 5 wsporników kolektora słonecznego na dach pokryty blachą profilowaną)*

**Nr art.**

**410009**

420193P



## ZAMOCOWANIA DO KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH DO DACHÓW PŁASKICH

**M-277 1812 PL**



### Zamocowanie z użyciem śruby z podsadzeniem

Montaż na membranie na bazie asfaltu zgodnie z instrukcją montażu **M-082**.

Montaż na dachu z membraną PCW, ECB/FPO zgodnie z **M-076**.

Do montażu z użyciem śruby M10 z podsadzeniem z uszczelką EPDM należy użyć zestawu śrub 410132P.

Umieścić śrubę M10 z podsadzeniem w czworokątnym otworze pośrodku płytki mocującej.

Do montażu z użyciem śruby M12 z podsadzeniem użyć śruby nierdzewnej o dowolnej długości.

### Zamocowanie z użyciem wspornika kolektora słonecznego

Montaż na membranie na bazie asfaltu zgodnie z instrukcją montażu **M-082**.

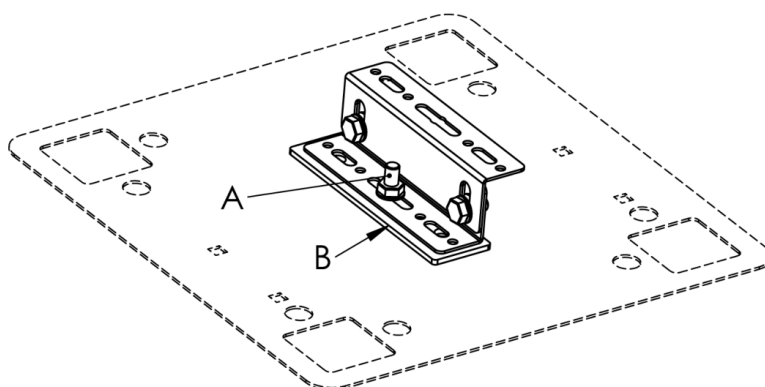
Montaż na dachu z membraną PVC, ECB/FPO zgodnie z **M-076**.

Do montażu użyć uszczelki EPDM, nakrętki i podkładki.

Zastosować zestaw śrub 410226P.

W razie potrzeby wyregulować wysokość wspornika za pomocą połączeń śrubowych.

*Montaż z użyciem kołków rozporowych, śrub rozprężnych i kotew chemicznych na betonie należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją dostawcy tego rodzaju zamocowania. Rozmiar śruby M10 nierdzewna.*



### Montaż kolektorów lub paneli słonecznych na zamocowaniach.

Kolektory słoneczne montuje się na wspornikach kolektora słonecznego np. poprzez przykręcenie szyn do śruby z podsadzeniem/wspornika i zamontowanie do nich kolektorów. Postępować zgodnie z instrukcją dostawcy kolektorów słonecznych.

*A= Śruba z podsadzeniem, B= Uszczelka EPDM*





## WSPORNIKI DO PANELI SŁONECZNYCH NA DACHY KRYTE BLACHĄ

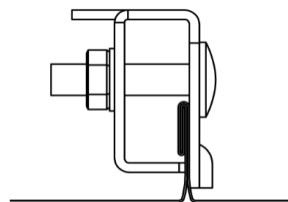
**M-270 1807 PL**

### Zamocowanie narąbkowe do rąbka podwójnie zawijanego oraz zatraskowego

Blacha stalowa min. 0,6 mm.

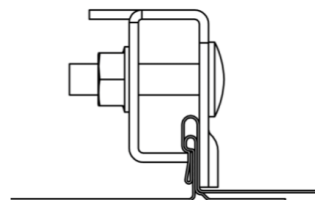
Zamocować zamocowanie narąbkowe na rąbku stojącym.

Moment dokręcania wynosi 25 Nm.



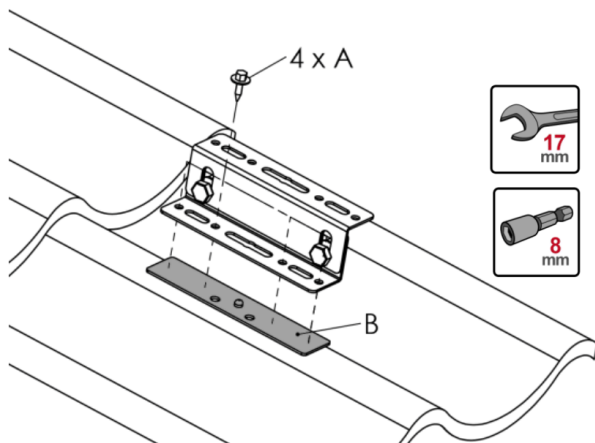
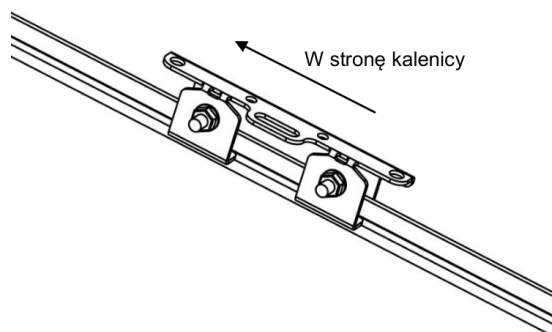
### Blacha na rąbek:

Sprawdzić, czy występy zamocowania narąbkowego zacisnęły się pod brzegiem rąbka.



### Blacha zatraskowa:

Sprawdzić, czy występy zamocowania narąbkowego zacisnęły się na rąbku wewnętrznym.



### Zamocowanie do dachy profilowanej

Blacha stalowa min. 0,4 mm.

Użyć zestawu wkrętów 420193P.

W razie konieczności jest możliwość regulowania wysokości wspornika za pomocą śrub.

Wkręcać wkręty małym momentem w celu optymalnego ukształtowania gwintu w blasze.

### Montaż paneli słonecznych na wspornikach.

Panele słoneczne montowane są na wspornikach za pomocą m.in. szyny, która jest przykręcana z jednej strony do wspornika, a z drugiej do panelu słonecznego. Montować panele zgodnie z zaleceniami producenta.

**W przypadku montażu systemów na innych blachach, należy postępować zgodnie z zaleceniami znajdującymi się w instrukcji montażu M-124.**

A= Wkręt budowlany nierdzewny z podkładką 19 x 6,3 mm, B= Uszczelka EPDM

cwlundberg.com





## PLYTKA MOCUJĄCA NA MEMBRANACH PCW, ECB/FPO

**M-076 1807 PL**

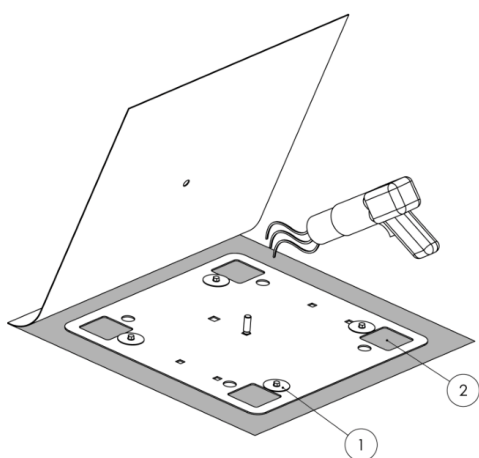


Zamocowanie systemu linki bezpieczeństwa według M-279.

**Płytką mocującą 400 x 400 mm do montażu systemu bezpieczeństwa na dachach pokrytych membraną PCW, ECB/FPO min. 1,2 mm.**

Membrana powinna zostać przetestowana zgodnie z normą EN 13956 i powinna spełniać poniższe wymagania:

Wytrzymałość na rozciąganie:	min. 500 N/50 mm	EN 12311-2
Wytrzymałość na rozdarcie:	min. 110 N	EN 12310-2
Wytrzymałość na ścinanie na połączeniach:	min. 450 N/50 mm	EN 12317-2
Wytrzymałość na odrywanie na połączeniach:	min. 150 N/50 mm	EN 12316-2



### Montaż płytki mocującej na dachu pokrytym membraną

Zamontować śrubę z podsadzeniem w środkowym otworze płytki mocującej i ułożyć płytkę w żądanym miejscu na membranie.

**Uwaga! W przypadku montażu poniższych produktów płytkę mocującą należy zawsze mocować za pomocą 4 kołków:**

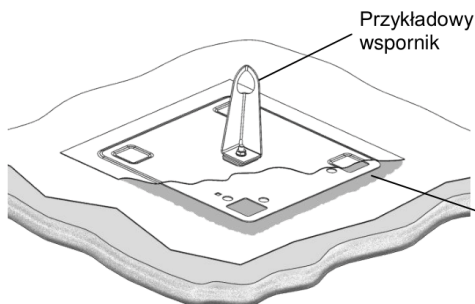
- Pomost dachowy, przy nachyleniu dachu powyżej 18°
- Zamocowania blokujące systemy linki bezpieczeństwa
- Poręcz ochronna 1,1 m na pomoście dachowym i drabinie dachowej
- Poręcz ochronna 1,1 m na dachu o małym kącie nachylenia pokrytym membraną

Kołki (1) powinny być tego samego typu co stosowane przy montażu membrany. Należy je zamocować do konstrukcji nośnej przez otwory montażowe w każdym narożniku.

Dla pozostałych produktów nie ma potrzeby mocowania do konstrukcji nośnej.

Przytnąć membranę o wymiarach 500 x 500 mm. Wykonać otwór na śrubę z podsadzeniem pośrodku przyciętej membrany.

Zgrzać membranę w czterech punktach mocowania (2) i 50 mm wokół całej płytki mocującej.



**UWAGA! Sprawdzić dokładnie, czy między zgrzewanymi powierzchniami uzyskano połączenie.**

Zamontować wsporniki, używając nakrętki M10 A2, podkładki i uszczelki EPDM zgodnie z instrukcją montażu danego produktu.

Zamocowanie antypoślizgowe do drabiny dostawnej M-001, Wspornik, zamocowanie uniwersalne oraz ucho mocujące na dachach pokrytych membraną lub powierzchniach płaskich M-085, Pomost dachowy M-203, Płotek przeciwnięgowy, reling kalenicowy oraz okapowy M-204, Drabina dachowa M-205, Płotek przeciwnięgowy relingowy M-224, Poręcz ochronna 1,1 m do dachów o małym kącie nachylenia pokrytych membraną M-236, Bariierka ochronna 0,5 m wokół wyłazów oraz okien dachowych M-251.

Zalecany moment dokręcania wynosi 10 Nm.





## PŁYTKA MOCUJĄCA NA PAPIE

**M-082 1807 PL**



**Płytką mocującą o rozmiarze 400 x 400 mm do zgrzewania, bez mocowania mechanicznego, do montażu systemów bezpieczeństwa dachowego na dachach pokrytych papą.**

**Papa musi spełniać normy zgodnie z normą EN 13707:2004+A2:2009 oraz spełniać poniższe wymagania:**

Wytrzymałość na rozciąganie wzdłużnie i poprzecznie	min 300 N/50 mm	EN 12311-1
Wytrzymałość na rozdarcie	min 150 N	EN 12310-1
Wytrzymałość na ścinanie na połączeniach wzdłużnie i poprzecznie	min 500 N/50 mm	EN 12317-1
Wytrzymałość na odrywanie	min 125 N/50 mm	EN 12316-1



### Płytką mocującą montowaną pod papą.

Przyciąć kawałek papy o wymiarach 500 x 500 mm.  
(W przypadku renowacji dachu płytkę mocującą można zgrzać między istniejącą papą a nową papą. Nie trzeba wtedy używać dodatkowego kawałka papy o wymiarach 500 x 500 mm).

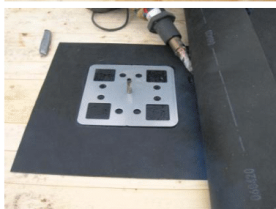
Zamontować śrubę pod płytką w dedykowanym otworze i **zgrzać płytkę mocującą** centralnie na dociętym kawałku papy.

Założyć tuleję chroniącą na śrubę.  
Wykonać otwór na śrubę w wierzchniej papie.

**Zgrzać papę na całej powierzchni płytki mocującej.**

**Sprawdzić, czy nastąpiło całkowite zgrzanie w punktach mocowania.**

Zdjąć tuleję chroniącą śrubę.



### Płytką mocującą montowaną na papie.

Zamontować śrubę pod płytką w dedykowanym otworze i **zgrzać płytkę mocującą** w wybranym miejscu.

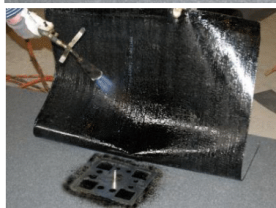
Przyciąć kawałek papy o wymiarach 800 x 1200 mm, 880 x 1100 mm lub 1000 x 1000 mm.

Założyć tuleję chroniącą na śrubę.  
Wykonać otwór na śrubę w przyciętej papie.

**Zgrzać papę na całej powierzchni płytki mocującej.**

**Sprawdzić, czy nastąpiło całkowite zgrzanie w punktach mocowania.**

Zdjąć tuleję chroniącą śrubę.



Zamocowanie należy zamocować za pomocą nakrętki M10 A2, podkładki i uszczelki EPDM zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu.

Zamocowanie antypoślizgowe do drabiny dostawnej **M-001**, Wspornik, zamocowanie uniwersalne i ucho mocujące dla dachów płaskich **M-085**, Ława kominiarska **M-203**, Płotek przeciwnięgowy, relingi **M-204**, Drabina dachowa **M-205**, Reling przeciwnięgowy **M-224**, Poręcz ochronna 1,1 m do dachów płaskich o małym kącie nachylenia **M-236**, Barierek ochronna dla wylazu dachowego **M-251**, CWL Safety System, dachy płaskie **M-269**, CWL Safety System – Zamocowania na dachy płaskie **M-284**, Narożnik linki 15°-90° **M-291**.

**Zalecany moment dokręcania wynosi 10 Nm.**



## Deklaracja Właściwości Użytkowych – Zamocowania do paneli słonecznych

### 1. Niepowtarzalny kod identyfikacji typu wyrobu

Zamocowania do paneli słonecznych zgodnie z instrukcjami M-076, M-082, M-270 och M-271.

Nr art.	Opis
410006	Zamocowanie do dachówek betonowych
410007	Zamocowanie do dachówek ceglanych
410009	Zamocowanie do dachów płaskich papa/membrana oraz do blachodachówki
410193	Zamocowanie narąbkowe grabie przeciwnięgowe
410115	Płytki mocująca do dachów płaskich papa/membrana

### 3. Nazwa oraz dane kontaktowe producenta

CW Lundberg Industri AB  
Ul. Landsvägen 52  
Box 138  
792 22 Mora  
Szwecja

Numer telefonu: +46 250 55 35 00  
Email: info@cwlundberg.com

### 2. Zamierzone przez producenta zastosowanie

- Zamocowanie dachowe do paneli i kolektorów słonecznych.

### 4. Deklarowane właściwości użytkowe

Nr artykułu	Maksymalna siła obciążenia prostopadle z dachu.	Maksymalna siła obciążenia w kierunku nachylenia dachu.
410006	2,5 kN	6 kN
410007	2,5 kN	6 kN
410009	2,5 kN	3,7 kN
410193	3 kN	2,4 kN
410115	7 kN	10 kN

Zasadnicze charakterystyki	Właściwości	Specyfikacja techniczna
Reakcja na ogień	Klasa A1, B <sub>roof</sub>	EN 516:2006
Odporność	Nie mniej niż równoważne z powłoką ocynkowaną	EN 516:2006
Odporność	Klasa antykorozyjna C4 40 lat	EN ISO 12944-2

### 5. Pozostałe

Właściwości użytkowe wyrobu określone w pkt 1 i 2 są zgodne z właściwościami użytkowymi deklarowanymi w pkt 4. Niniejsza deklaracja właściwości użytkowych wydana zostaje na wyłączną odpowiedzialność producenta określonego w pkt 3.

W imieniu producenta podpisał:



Thomas Lundberg  
Dyrektor zarządzający

Mora, 16 stycznia 2017

## Inteligentny falownik łańcuchowy



### Aktywne bezpieczeństwo

Wspomagana przez SI aktywna ochrona przed łukami elektrycznymi



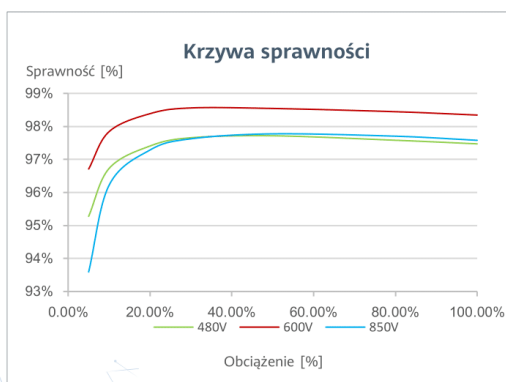
### Większa wydajność

Do 30% więcej energii dzięki optymalizatorom<sup>1</sup>

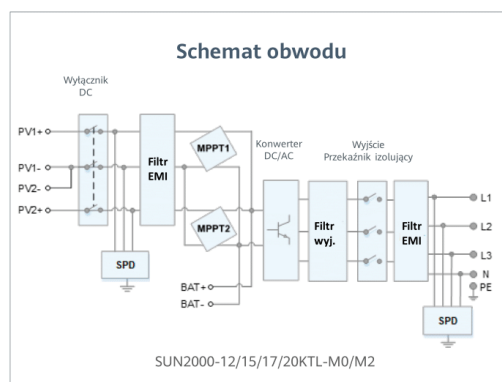


### Komunikat

WLAN, Szybki Ethernet, 4G  
Komunikacja wspierana



<sup>1</sup> Dotyczy tylko przetwornika SUN2000-12/15/17/20KTL-M2.



SOLAR.HUAWEI.COM/EU/

SUN2000-12/15/17/20KTL-M2  
**Specyfikacja techniczna**

Specyfikacja techniczna	SUN2000-12KTL-M2	SUN2000-15KTL-M2	SUN2000-17KTL-M2	SUN2000-20KTL-M2
<b>Sprawność</b>				
Maksymalna sprawność	98,50%	98,65%	98,65%	98,65%
Europejska sprawność ważona	98,00%	98,30%	98,30%	98,30%
<b>Wejście</b>				
Zalecana maksymalna moc PV <sup>1</sup>	18 000 Wp	22 500 Wp	25 500 Wp	30,000 Wp
Maksymalne napięcie wejściowe <sup>2</sup>	1080 V			
Zakres napięcia roboczego <sup>3</sup>	160 V ~ 950 V			
Napięcie startu	200 V			
Znamionowe napięcie wejściowe	600 V			
Maksymalny prąd wejściowy dla MPPT	22 A			
Maksymalny prąd zwarciový	30 A			
Liczba trackerów MPP	2			
Maksymalna liczba wejść	4			
<b>Wyjście</b>				
Potężenie sieciowe	Trójfazowe			
Znamionowa moc wyjściowa	12 000 W	15 000 W	17 000 W	20 000 W
Maksymalna moc pozorna	13 200 VA	16 500 VA	18 700 VA	22 000 VA
Znamionowe napięcie wyjściowe	220 Vac / 380 Vac, 230 Vac / 400 Vac, 3W + N + PE			
Znamionowa częstotliwość sieci AC	50 Hz / 60 Hz			
Maksymalny prąd wyjściowy	20 A	25,2 A	28,5 A	33,5 A
Regulowany współczynnik mocy	0,8 wyprzedzający... 0,8 opóźniony			
Maksymalne całkowite zniekształcenia harmonicznych	≤ 3%			
<b>Cechy i zabezpieczenia</b>				
Urządzenie odłączające po stronie wejścia	Tak			
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	Tak			
Zabezpieczenie nadprądowe AC	Tak			
Zabezpieczenie przeciwzwarciowe AC	Tak			
Ochrona napięciowa AC	Tak			
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	Tak			
Ochronnik przeciwprzepięciowy DC	Typ II			
Ochronnik przeciwprzepięciowy AC	Tak, Kompatybilny z klasą ochronności TYP II zgodnie z normą EN/IEC 61643-11			
Jednostka monitorująca prąd upływu	Tak			
Zabezpieczenie przed łukiem elektrycznym	Tak			
Odbiornik do zdalnego sterowania	Tak			
Integrated PID recovery <sup>4</sup>	Tak			
<b>Dane ogólne</b>				
Zakres temperatur roboczych	-25°C ~ +60°C			
Wilgotność względna	0% RH ~ 100% RH			
Maksymalna wysokość robocza	0 - 4000 m (Obniżenie wartości znamionowej powyżej 2000 m)			
Chłodzenie	Konwekcja naturalna			
Wyświetlacz	Wskaźniki LED; zintegrowany FusionSolar WLAN APP			
Komunikacja	RS485; WLAN/Ethernet przez Smart Dongle-WLAN-FE (opcjonalnie) 4G / 3G / 2G przez Smart Dongle-4G (opcjonalnie)			
Waga (z płytka montażową)	≤ 25 kg			
Wymiary (Szer. x Wys. x Gł.) (z płytka montażową)	525 x 470 x 262 mm			
Stopień ochrony	IP65			
Pobór mocy w porze nocnej	< 5,5 W <sup>5</sup>			
<b>Kompatybilność z optymalizatorem</b>				
Optymalizator kompatybilny z MBUS DC	SUN2000-450W-P			
<b>Zgodność z normą (więcej informacji dostępnych na życzenie)</b>				
Bezpieczeństwo	EN/IEC 62109-1, EN/IEC 62109-2			
Normy dot. połączenia sieciowego	G98, G99, EN 50549, CEI 0-21, CEI 0-16, VDE-AR-N-4105, VDE-AR-N-4110, AS 4777.2, C10/11, ABNT, VFR 2019, RD 1699, RD 661, PO 12.3, TOR D4, IEC61727, IEC62116, DEWA			

<sup>1</sup> Maksymalna moc wejściowa przetwornika PV to 40 000 PW, gdy długie struny są zaprojektowane i w pełni połączone z optymalizatorami mocy SUN2000-450W-P.

<sup>2</sup> Maksymalne napięcie wejściowe jest górną wartością graniczną napięcia DC. Każde wyższe napięcie wejściowe DC może spowodować uszkodzenie falownika.

<sup>3</sup> Każde napięcie wejściowe DC przekraczające zakres napięcia roboczego może spowodować nieprawidłowe działanie falownika.

<sup>4</sup> SUN2000-12-20KTL-M2 zwiększa potencjał pomiaty PV i podłożem do poziomu powyżej zera dzięki zintegrowanej funkcji odzyskiwania PID w celu odzyskania modułu degradacji z PID. Obsługiwane typy modułów to: typ P (mono, poli).

<sup>5</sup> <10 W, gdy aktywna jest funkcja powrotu PID.

Version No.:02-(20200628)

SOLAR.HUAWEI.COM/PL/



## MODUŁ SOLARNY HYUNDAI

**VG**  
SERIA

Technologia gontowa PERC Shingled

HiE-S390VG HiE-S395VG HiE-S400VG HiE-S405VG



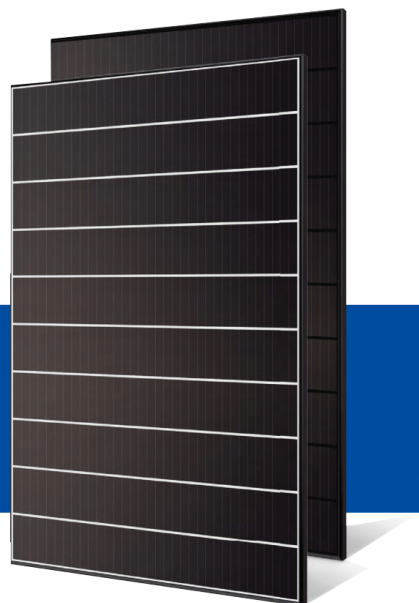
Technologia gontowa



Do użytku indywidualnego i przemysłowego



Więcej energii przy mniejszym nasłonecznieniu



Technologia M6 PERC Shingled

Technologia gontowa M6 PERC Shingled to gwarancja maksymalnie wysokiej wydajności przy niskim nasłonecznieniu. Pozwala uzyskać wysoką efektywność nawet na ograniczonej przestrzeni.



Odporność na LID / PID

Całkowita eliminacja efektu LID (degradacja wywołana światłem) i PID (degradacja indukowanym napięciem) zapewnia wyższą rzeczywistą wydajność przez cały okres użytkowania.



Wytrzymałość mechaniczna

Konstrukcja ze wzmocnionej ramy i hartowanego szkła pozwala sprostać nawet najtrudniejszym warunkom pogodowym, takim jak intensywne opady śniegu i silny wiatr.



Niezawodna gwarancja

25-letni okres gwarancyjny zapewni globalną markę z potężnym kapitałem. (Na terenie Europy i Australii)



Odporność na korozję

Pomyślne wyniki testów w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, w tym na odporność na działanie amoniaku i mgły solnej.



Testy UL / VDE

Centrum R&D Hyundai posiada akredytowane przez UL i VDE laboratorium do testów.

### Warunki gwarancji Hyundai



- 25-letnia gwarancja na produkt (tylko Europa i Australia)
- Na materiały i wykonanie



- 25-letnia gwarancja wydajności
- W pierwszym roku: 98,0%
- Gwarancja stałej degradacji po drugim roku: przy rocznej degradacji 0,55%p, gwarancja degradacji 84,8% w okresie do 25 lat

### O Hyundai Energy Solutions

Założona w 1972 r. firma Hyundai Heavy Industries to jedna z najbardziej zaufanych marek w sektorze przemysłu ciężkiego, trafiła również na listę Fortune 500. Jako globalny lider i innowator, Hyundai Heavy Industries koncentruje się na wypracowaniu przyszłościowego modelu wzrostu, czego elementem są szerokie inwestycje w rozwój energii odnawialnej.

Hyundai Energy Solutions to kluczowa firma HHI w dziedzinie energetyki, która dostarcza wysokiej jakości produkty z zakresu fotowoltaiki do ponad trzech tysięcy klientów na całym świecie.

### Certyfikaty



### Parametry elektryczne

		Moduł monokrystaliczny (HiE-S VG)			
		390	395	400	405
Moc nominalna (P <sub>mpp</sub> )	W	390	395	400	405
Napięcie jałowe (V <sub>oc</sub> )	V	46,3	46,3	46,4	46,5
Prąd zwarcowy (I <sub>sc</sub> )	A	10,87	10,92	10,97	11,02
Napięcie przy P <sub>max</sub> (V <sub>mpp</sub> )	V	38,5	38,5	38,6	38,7
Prąd przy P <sub>max</sub> (I <sub>mpp</sub> )	A	10,13	10,26	10,36	10,47
Sprawność modułu	%	19,9	20,2	20,4	20,7
Typ ogniwa	-	Monokrystaliczne PERC silikonowe gontowe			
Maksymalne napięcie obwodu	V	1,500			
Współczynnik temperaturowy P <sub>max</sub>	%/°C	-0,34			
Współczynnik temperaturowy V <sub>oc</sub>	%/°C	-0,27			
Współczynnik temperaturowy I <sub>sc</sub>	%/°C	0,04			

\*Dane w war. STC (Standardowe warunki testowe). Powyższe dane mogą ulec zmianie bez wcześniejszego zawiadomienia.

\*Tolerancja dla P<sub>max</sub>: 0~+5W

\*Odchylenie sprawności dla V<sub>oc</sub> [V], I<sub>sc</sub> [A], V<sub>m</sub> [V] i I<sub>m</sub> [A]: ±3%

### Parametry mechaniczne

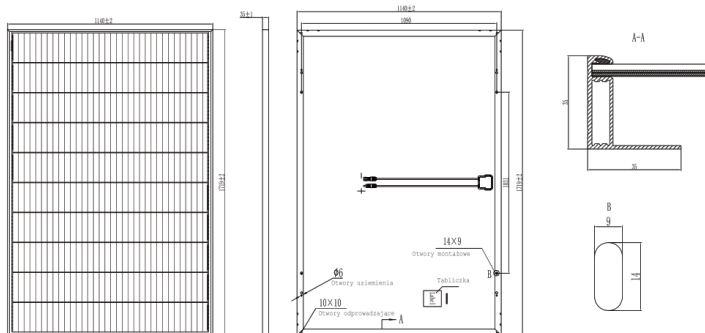
Wymiary	1.719 × 1.140 × 35mm (Dł. × Szer. × Wys.)		
Waga	22kg		
Ogniwa solarne	340 ogniw, Monokrystaliczne PERC gontowe (166 × 166mm)		
Kable wyjściowe	Długość: 1.500mm, 1x4mm <sup>2</sup>	Złącze	Kompatybilne z: MC4-Evo2
Skrzynka przyłącza	Prąd znamionowy: 20A, IP67, TUV i UL		
Konstrukcja	Szyba przednia: białe wzmocnione szkło bezodpryskowe, folia enkapsulacyjna 3,2 mm: EVA (etylen-winyli-acetat)		
Rama	Aluminium anodowane		

### Poradnik bezpiecznego montażu

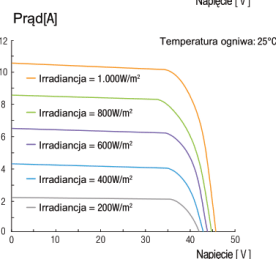
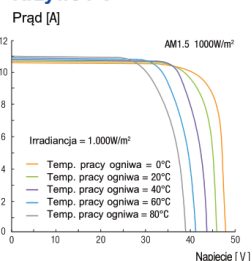
- Montaż i przeglądy powinien przeprowadzać wyłącznie wykwalifikowany personel.
- Uwaga na niebezpieczeństwo prądu pod wysokim napięciem.
- Chronić tylną powierzchnię modułu przed uszkodzeniem i zarysowaniem.
- Nie prowadzić montażu i innych prac na mokrych modułach.

Temperatura pracy w war. normalnych	42,3 ± 2°C
Temperatura pracy	-40 ~ 85°C
Maksymalne napięcie obwodu	DC 1.500 / 1.000 (IEC)
Maksymalny prąd wsteczny	20A
Maksymalne obciążenie powierzchniowe	Przód 5.400 Pa Tył 2.400 Pa

### Schemat modułu (jedn.: mm)



### Krzywe I-V



**HYUNDAI**  
ENERGY SOLUTIONS



Sales & Marketing  
sales@hyundai-es.co.kr

Data druku : 12/2020

## SUN2000-450W-P Smart PV optymalizator



Uniwersalny



Szybkie parowanie  
z falownikiem < 1,5 min



Automatyczne  
mapowanie < 5 s



Lokalizowanie tuku  
elektrycznego

### Specyfikacja techniczna

### SUN2000-450W-P

Wejście			
Znamionowa moc wejściowa <sup>1</sup>	450 W		
Maksymalne napięcie wejściowe	80 V		
Zakres napięcia roboczego MPPT	8 - 80 V		
Maksymalny prąd wejściowy	13 A		
Maksymalna sprawność	99,50%		
Sprawność ważona	99,00%		
Kategoria przepięciowa	II		
Wyjście			
Maksymalne napięcie wyjściowe	80 V		
Maksymalny prąd wyjściowy	15 A		
Bocznikowanie wyjścia <sup>2</sup>	Tak		
Napięcie wyjściowe przy wyłączonym falowniku <sup>3</sup>	0 V		
Rezystancja wyjściowa przy wyłączonym falowniku	1 kΩ ±10 %		
Zgodność z normą			
Bezpieczeństwo	IEC62109-1 (II klasa bezpieczeństwa)		
RoHS	Tak		
Dane ogólne			
Wymiary (szer. x wys. x gł.)	71 x 138 x 25 mm		
Waga (z okablowaniem)	0,55 kg		
Części montażowe	Płyta uziemiająca, uchwyt uziemiający, płyta ramy modułu PV		
Złącze wejścia	MC4		
Złącze wyjścia	MC4		
Długość przewodu wejściowego	0,15 m		
Długość przewodu wyjściowego	1,2 m <sup>4</sup>		
Temperatura robocza / zakres wilgotności	-40°C ~ 85°C <sup>5</sup> / 0% RH ~ 100% RH		
Stopień ochrony	IP68		
Produkt kompatybilny	SUN2000-2/3/3.68/4/4.6/5/6KTL-L1, SUN2000-3/4/5/6/8/10KTL-M1, SUN2000-12/15/17/20KTL-M2		
Dłuzsze tańcuchy (pełna optymalizacja)			
	SUN2000-2-6KTL-L1	SUN2000-3-10KTL-M1	SUN2000-12-20KTL-M2
Minimalna liczba optymalizatorów na tańcach	4	6	6
Maksymalna liczba optymalizatorów na tańcach	25	50	50
Maksymalna moc DC na tańcach	5000 W	10 000 W	10 000 W

<sup>1</sup> Znamionowa moc wejściowa modułu. Dozwolony moduł do +5% tolerancji mocy.  
<sup>2</sup> W przypadku uszkodzenia optymalizatora jest on bocznikowany, a moduł kontynuuje pracę.  
<sup>3</sup> Optymalizator obniża napięcie do 0 V w obwodzie DC w sytuacji, gdy obwód jest otwarty lub falownik wyłączony.  
<sup>4</sup> Umożliwia montaż poziomy i pionowy modułów PV.  
<sup>5</sup> Pełna zdolność zasilania odnosi się do platformy online Smart Design Tool.

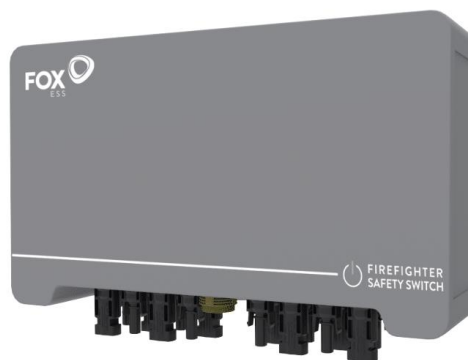
solar.huawei.com/pl



KARTA KATALOGOWA  
**S-BOX PLUS**  
PRZECIWOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU



- Do 4 stringów
- Do 25A na string
- DO 1500V
- Certyfikat CE
- Rozłącznik napędzany silnikiem
- PC+ABS, solidna obudowa z tworzywa sztucznego IP66
- Złącza MC4
- Łatwa instalacja i podłączenie
- Wbudowany izolator DC z TUV, CE, CB, SAA, UL
- Automatyczne wyłączenie przy 70°C
- Wyposażony w zawór odpowietrzający, aby uniknąć kondensacji wewnątrz obudowy
- Przeznaczony do instalacji mieszkaniowych oraz komercyjnych



WWW.FOX-ESS.COM



## FOX S-BOX PLUS PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

### SPECYFIKACJA

Liczba stringów	4
Liczba biegunów	8
Maksymalne napięcie na string (Vdc)	1500
Maksymalny prąd na string (A)	25/25
Napięcie pracy	100Vac~270Vac
Napięcie nominalne	230Vac
Prąd nominalny	30mA
Prąd rozruchu (ładowania)	average 100mA
Prąd zadziałania przelącznika	max 300mA
Kontakt zwrotny	24Vdc - 300mA max
Zakres temperatury pracy	-20°C - +50°C
Maksymalna temperatura pracy przed automatycznym wyłączeniem	+70°C
Temperatura przechowywania	-40°C - +85°C
Stopień ochrony	IP66
Klasa ochronności	Class II
Certyfikacja	CE
Działanie wyłącznika zgodne z normą EN 60947-1&3	EN 60947-1&3
Liczba operacji	10000

