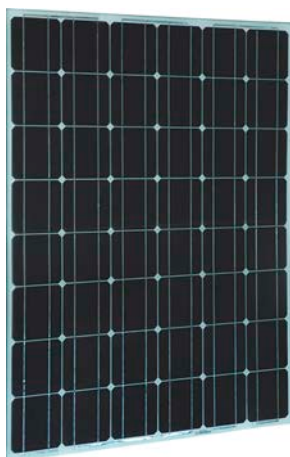
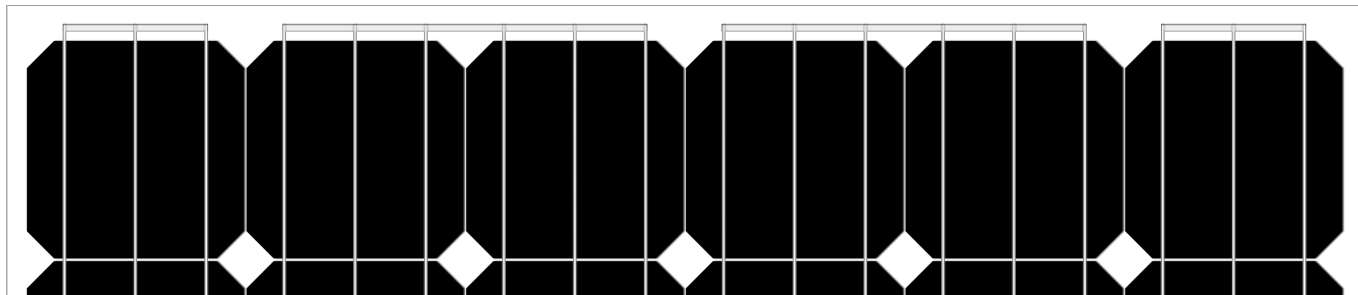




## ENERGIA SŁONECZNA FOTOWOLTAIKA

### MODUŁ MONOKRYSTALICZNY - SI-ESF-M-BIPV-SM-M156-48



Do produkcji swoich paneli fotowoltaicznych, Solar Innova stosuje materiały najnowszej generacji.

Nasze moduły są idealne wszędzie tam gdzie zjawisko fotoelektryczne jest źródłem czystej energii, wskutek niskiej emisji chemicznej, zerowej kontaminacji akustycznej. Dzięki swoim formatom, mogą być stosowane z łatwością w każdego typu instalacji.

Frontowa część modułu składa się ze szkła słonecznego hartowanego o bardzo wysokim stopniu transmitancji, niskiej odbłaskowości i niskiej zawartości żelaza.

W tych modułach fotowoltaicznych są zastosowane ogniwa z krzemu monokryształicznego o wysokiej wydajności (ogniwa składają się z kryształów krzemowych o bardzo wysokiej czystości), żeby przetworzyć energię radiacji słonecznej w energię elektryczną o prądzie stałym. Każde ogniwo jest klasyfikowane elektrycznie żeby usprawnić zachowanie modułu.

Układ ogniw jest laminowany stosując komponent o nazwie EVA (Octan Etylenu Winylowego). Przednia warstwa składa się z polimeru plastycznego (Tedlar), który dostarcza wysokie zabezpieczenie oraz izolację elektryczną i przeciwko warunkom atmosferycznym.

Skrzynka przyłączeniowa z IP67, wykonana jest z tworzyw sztucznych odpornych na wysokie temperatury oraz zawierających terminale, zacisków przyłączeniowych i by-pass diod. Są one dostarczane z kablami symetrycznymi o średnicy sekcji miedzi 4 mm i bardzo niskiej rezystancji styku, zaprojektowany, aby osiągnąć minimalne straty spadek napięcia.

Nasze moduły spełniają wszystkie wymogi bezpieczeństwa, giętkości, podwójnej izolacji, wysokiej odporności na promieniowanie UV, przez to wszystko są idealne do stosowania w instalacjach pod "gołym niebem".

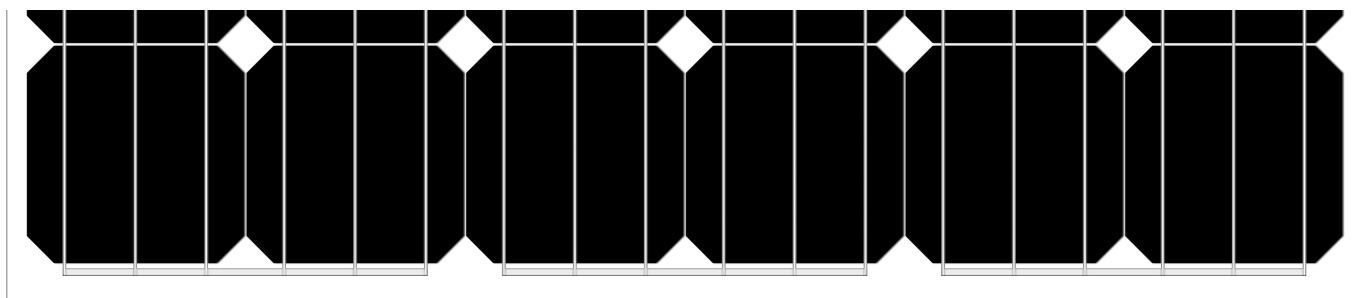
#### GWARANCJE

Nasze fabryki zostały dostosowane do wymogów Normy ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:2007.

Stosujemy kontrolę jakości składającej się z trzech elementów:

- ✓ Okresowe inspekcje, które gwarantują jakość surowców.
- ✓ Kontrola jakości w ciągu procesu produkcyjnego.
- ✓ Kontrola jakości wykończonego produktu, wykonywana za pośrednictwem inspekcji i testów zgodności i sprawności.

Nasze moduły zostały certyfikowane przez Laboratoria o uznanym międzynarodowym prestiżu i są dowodem naszych starań w przestrzeganiu międzynarodowych norm bezpieczeństwa, długoterminowej sprawności i ogólnej jakości wyrobów.












## ENERGIA SŁONECZNA FOTOWOLTAIKA

### MODUŁ MONOKRYSTALICZNY - SI-ESF-M-BIPV-SM-M156-48

| CECHY ELEKTRYCZNE (STC)                    |        |                        |      |      |      |      |
|--|--------|------------------------|------|------|------|------|
| <b>Moc maksymalna (Pmpp)</b>               | Wp     | 205                    | 210  | 215  | 220  | 225  |
| <b>Tolerancja</b>                          | Wp     | 0 ~ + 5                |      |      |      |      |
| <b>Napięcie mocy maksymalnej (Vmpp)</b>    | Volty  | 23,9                   | 24,2 | 24,4 | 24,6 | 24,8 |
| <b>Natężenie mocy maksymalnej (Impp)</b>   | Ampery | 8,57                   | 8,69 | 8,81 | 8,94 | 9,06 |
| <b>Napięcie otwartego obwodu (Voc)</b>     | Volty  | 30,5                   | 30,7 | 30,9 | 31,1 | 31,4 |
| <b>Natężenie zwarciove (Isc)</b>           | Ampery | 9,27                   | 9,34 | 9,41 | 9,48 | 9,55 |
| <b>Napięcie maksymalne systemu (Vsyst)</b> | Volty  | 600 (UL) / 1.000 (IEC) |      |      |      |      |
| <b>Diody (By-pass)</b>                     | Ilość  | 6                      |      |      |      |      |
| <b>Bezpiecznik w szeregu</b>               | Ampery | 15                     |      |      |      |      |
| <b>Sprawność (ηm)</b>                      | %      | 15,6                   | 15,9 | 16,3 | 16,7 | 17,1 |
| <b>Współczynnik Formy</b>                  | %      | ≥ 73                   |      |      |      |      |

|             |   |   |   |
|-------------|---|---|---|
| <b>STC:</b> |  Napromienowanie: 1.000 W/m <sup>2</sup> |  Temperatura modułu: 25° C |  Spektrum światła: 1,5 |
|-------------|---|---|---|

| CECHY ELEKTRYCZNE (NOCT)                 |        |       |       |       |       |       |
|--|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Moc maksymalna (Pmpp)</b>             | Wp     | 151   | 155   | 159   | 162   | 166   |
| <b>Napięcie mocy maksymalnej (Vmpp)</b>  | Volty  | 21,76 | 22,03 | 22,22 | 22,40 | 22,58 |
| <b>Natężenie mocy maksymalnej (Impp)</b> | Ampery | 6,96  | 7,06  | 7,15  | 7,26  | 7,36  |
| <b>Napięcie otwartego obwodu (Voc)</b>   | Volty  | 27,88 | 28,06 | 28,24 | 28,43 | 28,70 |
| <b>Natężenie zwarciove (Isc)</b>         | Ampery | 7,52  | 7,57  | 7,63  | 7,69  | 7,75  |

|              |  |   |  |   |
|--------------|--|---|--|---|
| <b>NOCT:</b> |  Napromienowanie: 800 W/m <sup>2</sup> |  Temperatura otoczenia: 20° C |  Spektrum światła: 1,5 |  Prędkość wiatru: 1 m/s |
|--------------|--|---|--|---|

| CECHY MECHANICZNE                |                   |  |                         |
|----------------------------------|-------------------|--|-------------------------|
| <b>Rozmiar</b>                   | Wysokość          | 1.316 mm   | 51,81 cale              |
|                                  | Szerokość         | 976 mm   | 38,42 cale              |
|                                  | Grubość           | 30 mm  | 1,18 cale               |
| <b>Waga</b>                      | Netto             | 15 kg  | 33,1 funty              |
| <b>Część przednia</b>            | Materiał          | Hartowane szkło o wysokiej przepuszczalności                       |                         |
|                                  | Grubość           | 4 ± 0,2 mm   | 0,13 cale               |
| <b>Ogniwa</b>                    | Typ               | Monokrystaliczne   |                         |
|                                  | Ilość             | 6 x 8 jedinice   |                         |
|                                  | Rozmiar           | 156 x 156 mm   | 6 cale                  |
| Połączenie szeregowe             | Ilość             | 48 jedinice  |                         |
| Połączenie równoległe            | Ilość             | 1 jedinica   |                         |
| <b>Hermetyzacja-przekładkowa</b> | Materiały         | EVA  |                         |
|                                  | Grubość           | 0,50 ± 0,03 mm   | 0,020 ± 0,0012 cale     |
| <b>Płyta tylna</b>               | Materiały         | TPT  |                         |
|                                  | Grubość           | 0,32 ± 0,03 mm   | 0,013 ± 0,0012 cale     |
| <b>Puszka łączeniowa</b>         | Materiał          | PVC  |                         |
|                                  | Ochrona           | IP67   |                         |
|                                  | Izolacja          | Przeciwno wilgoci oraz warunkom atmosferycznym                     |                         |
| <b>Przewody</b>                  | Typ               | Symetryczne w długości   |                         |
|                                  | Długość           | 900 mm   | 35,4 cale               |
|                                  | Przekrój z miedzi | 4 mm <sup>2</sup>  | 0,006 cale <sup>2</sup> |
|                                  | Cechy             | Niski opór przewodnictwa<br>Minimalne straty przez spadek napięcia |                         |
| <b>Łączniki</b>                  | Materiały         | PVC  |                         |
|                                  | Typ               | MC4  |                         |
|                                  | Ochrona           | IP67   |                         |

| CECHY TERMICZNE   |       |          |
|---|-------|----------|
| <b>Współczynnik temperaturowy natężenia zwarciovego α (Isc)</b>     | %/° C | + 0,0814 |
| <b>Współczynnik temperaturowy napięcia otwartego obwodu β (Voc)</b> | %/° C | - 0,3910 |
| <b>Współczynnik temperaturowy mocy maksymalnej γ (Pmpp)</b>         | %/° C | - 0,5141 |
| <b>Współczynnik temperaturowy natężenia mocy maksymalnej (Impp)</b> | %/° C | + 0,10   |
| <b>Współczynnik temperaturowy napięcia mocy maksymalnej (Vmpp)</b>  | %/° C | - 0,38   |
| <b>NOCT (Znamionowa Temperatura Pracy Ognia)</b>                    | ° C   | + 47 ± 2 |



## ENERGIA SŁONECZNA FOTOWOLTAIKA

### MODUŁ MONOKRYSTALICZNY - SI-ESF-M-BIPV-SM-M156-48

| TOLERANCJE                               |                          |     |                             |
|--|--------------------------|-----|-----------------------------|
| <b>Temperatura pracy</b>                 | ° C                      | ° F | - 40 ~ + 85    - 40 ~ + 185 |
| <b>Napięcie izolacji dielektrycznej</b>  | Wolty                    |     | 3.000                       |
| <b>Wilgotność względna</b>               | %                        |     | 0 ~ 100                     |
| <b>Odporność na wiatr</b>                | m/s                      |     | 60                          |
|  | kg/m <sup>2</sup>        | Pa  | 245            2.400        |
|  | funty/stopy <sup>2</sup> |     | 491,56                      |
| <b>Zdolność obciążenia mechanicznego</b> | kg/m <sup>2</sup>        | Pa  | 551            5.400 (IEC)  |
|  | funty/stopy <sup>2</sup> | Pa  | 75,2            3.600 (UL)  |
| <b>Odporność ogniwa</b>                  | Klasa                    |     | C                           |

| POMIARY WYKONANE ZGODNIE ZE STANDARDOWYMI METODAMI TESTÓW EN 60904-3 I ASTM E1036, POPRAWIONE DO WARUNKÓW STANDARDOWYCH PRÓB (STC) |                  |                            |
|--|------------------|----------------------------|
| <b>Jakość atmosfery/Dystrybucja spektralna</b>   | AM               | 1,5 ASTM G173-03e1 (2.008) |
| <b>Intensywność świetlna/Radiacja</b>  | W/m <sup>2</sup> | 1.000                      |
| <b>Temperatura ogniwa</b>  | ° C              | 25                         |

| POMIARY WYKONANE W SYMULATORZE SOLARNYM |                             |
|---|-----------------------------|
| <b>Klasa</b>                            | AAA (zgodnie z IEC 60904-4) |
| <b>Błąd pomiaru mocy</b>                | ± 3 %                       |

| CECHY KONSTRUKCYJNE         |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Ogniwa</b>               | O wysokiej sprawności z warstwą anty odbłaskową z azotku krzemu.   |
| <b>Przewody elektryczne</b> | Z miedzi (Cu) płaskie powlekane stopem cyny (Sn) i srebra (Ag) co poprawia lutowalność.  |
| <b>Spawy</b>                | Odcinkami z ogniw i przewodów, w celu zapobieżenia naprężeniom.  |
| <b>Laminat</b>              | Złożony ze szkła wysoko przezroczystym hartowanym od frontu, hermetyzowany termo -stabilnym materiałem EVA, nasiąkając ogniwa oraz izolator elektryczny w tylnej części mieszanką z Tedlaru i Poliestru.                                     |
| <b>Puszka łączeniowa</b>    | Z końcówkami szybkiego połączenia –„anty pomyłkowe”. Zawierają 1 diodę jako by-pass, wymiernalny dzięki temu, że system nie ma łączy lutowanych, wszystkie połączenia elektryczne są wykonywane zaciskami unikając w ten sposób zimne spawy. |

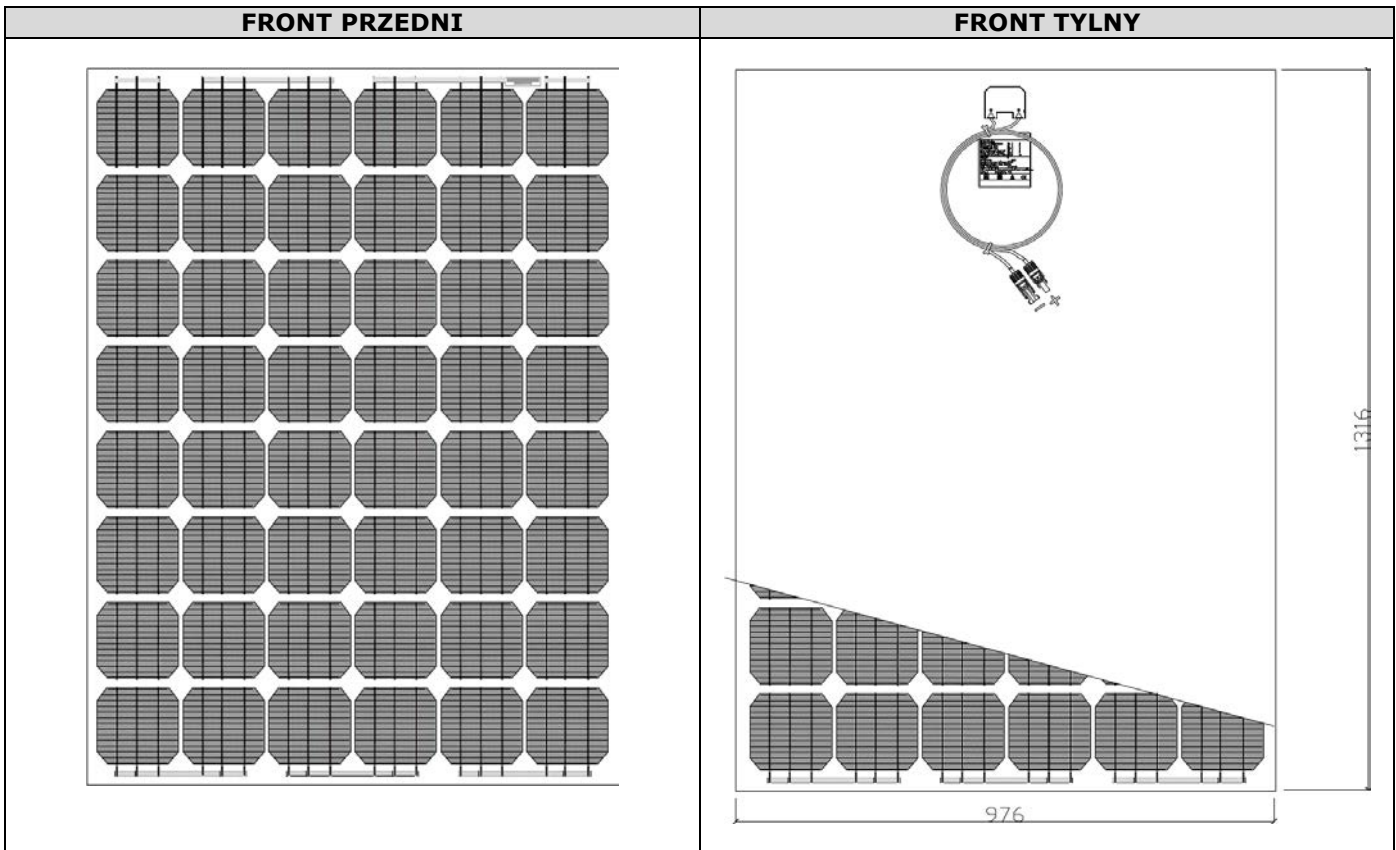
| CECHY PRACY  |  |
|--|--|
| - Moc ogniw słonecznych jest nierówna na wyjściu procesu generacji. Różne specyfikacje mocy tych modułów pokazują tę dyspersję.  |  |
| - Ogniwa krystaliczne, przez pierwsze sześć miesięcy wystawienia na działanie światła, mogą ulec pewnej degradacji fotonicznej, która mogła by spowodować obniżenie wartości mocy maksymalnej modułu do 3 %.   |  |
| - W normalnych warunkach pracy, ogniwa osiągają temperaturę większą niż w standardowych warunkach laboratoryjnych. TONC to jest pomiar ilościowy tego wzrostu. Pomiary TONC są przeprowadzane w następujących warunkach: radiacja 0,8 kW/m <sup>2</sup> , temperatura otoczenia 20° C, oraz przy szybkości wiatru 1 m/s. |  |
| - Dane elektryczne pokazują charakterystyczne wartości modułów i laminatów, mierzonych na wyjściu końcówek, na końcu procesu produkcji.  |  |

| GWARANCJE                          |  |                                    |
|------------------------------------|--|------------------------------------|
| <b>Gwarancja na wady fabryczne</b> | Lata                                     | 12                                 |
| <b>Gwarancja wydajności</b>        | Minimalna Moc Znamionowa Wyjściowa %/Rok | 90 % na 10 lat,<br>80 % na 25 lat. |

| CERTYFIKATY |  |  |  |
|-------------|--|--|--|
|             |  |  |  |
|             |  |  |  |



**ENERGIA SŁONECZNA FOTOWOLTAIKA**  
**MODUŁ MONOKRYSTALICZNY - SI-ESF-M-BIPV-SM-M156-48**



**SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJNE**

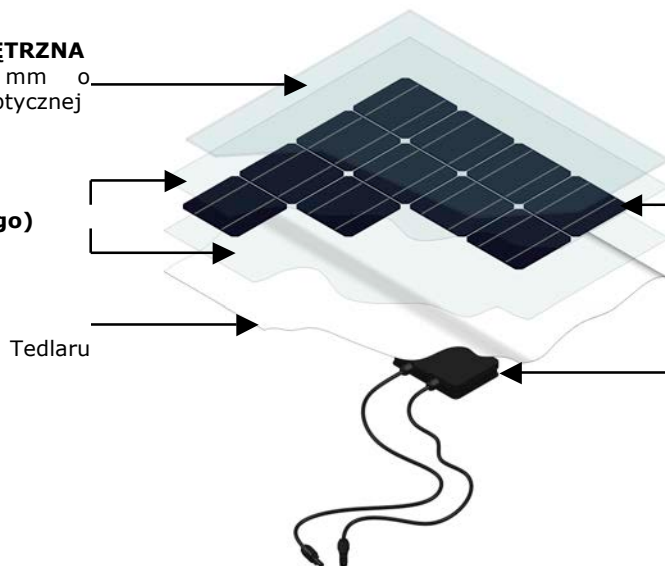
**POWIERZCHNIA EWNĘTRZNA**

Szko hartowane 4 mm o wysokiej transmitancji optycznej

**EVA (Etil Vinil Acetato Octan Etylu Winylowego)**  
 Szybko schnące

**PODSTAWA TPT**

Tylna warstwa z Tedlaru zabezpieczająca moduł



**OGNIWA Z KRZEMU**  
 Monokrystaliczne

**PUSZKA ŁĄCZENIOWA**

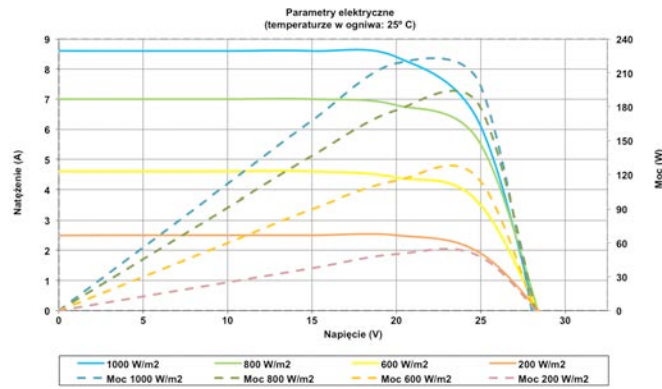
Z końcówkami szybkiego łączenia i przewodem o podwójnej izolacji elastyczny z diodami jako by-pass



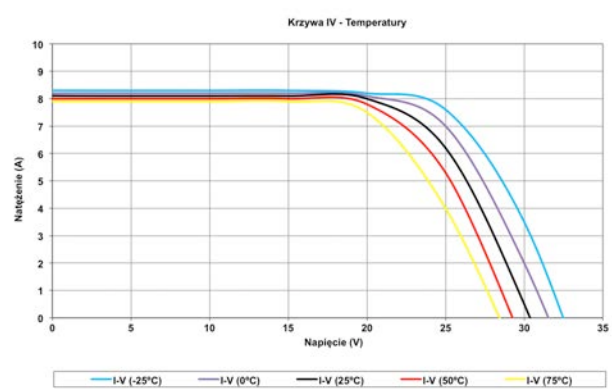
## ENERGIA SŁONECZNA FOTOWOLTAIKA MODUŁ MONOKRYSTALICZNY - SI-ESF-M-BIPV-SM-M156-48

### WYDAJNOŚĆ

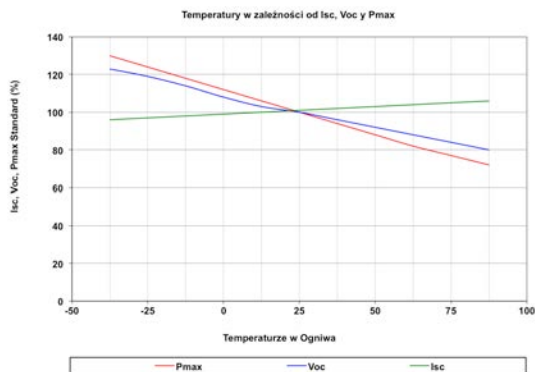
#### WYKRESY IV NATĘŻENIE PROMIENIOWANIA



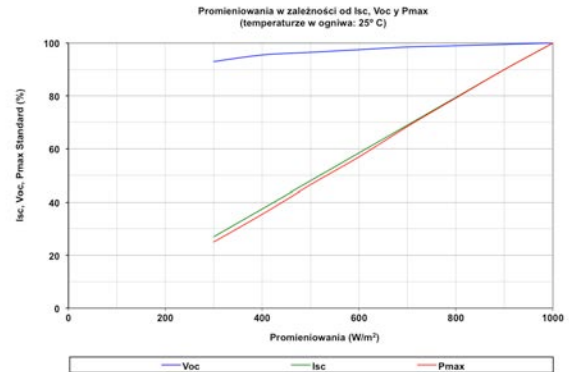
#### WYKRESY IV TEMPERATURY



#### TEMPERATURY



#### PROMIENIOWANIA





## ENERGIA SŁONECZNA FOTOWOLTAIKA

### MODUŁ MONOKRYSTALICZNY - SI-ESF-M-BIPV-SM-M156-48

#### PAKOWANIE I TRANSPORT



|  |                      |                                   |
|--|----------------------|-----------------------------------|
| <b>Skrzyniopaleta</b><br>(każda paleta ma w górnej części 10 paneli w 5 kartonach) | Rozmiar              | 1.385 x 1.150 x 2.120 mm (20' GP) |
|  |                      | 1.385 x 1.150 x 2.480 mm (40' GP) |
|  | Panele               | 44 sztuk/paleta (20' GP)          |
|  |                      | 52 sztuk/paleta (40' GP)          |
|  | Waga palet (pustych) | 135 kg (20' GP)                   |
|  |                      | 245 kg (40' GP)                   |



|                        |             |                                    |                 |
|------------------------|-------------|------------------------------------|-----------------|
| <b>Kontener 20' GP</b> | Rozmiar     | 5,898 x 2,352 x 2,393 m            | 20' x 8' x 8'6" |
|                        | Panele      | 352 sztuk                          |                 |
|                        | Palety      | 8 sztuk                            |                 |
|                        | Waga netto  | 15 kg x 44 sztuk + 135 kg = 795 kg |                 |
|                        | Waga brutto | 795 kg x 8 palety = 6.360 kg       |                 |



|                        |             |                                      |                 |
|------------------------|-------------|--------------------------------------|-----------------|
| <b>Kontener 40' GP</b> | Rozmiar     | 12,025 x 2,352 x 2,393 m             | 40' x 8' x 8'6" |
|                        | Panele      | 832 sztuk                            |                 |
|                        | Palety      | 16 sztuk                             |                 |
|                        | Waga netto  | 15 kg x 52 sztuk + 245 kg = 1.025 kg |                 |
|                        | Waga brutto | 1.025 kg x 16 palety = 16.400 kg     |                 |