

| | | |
|--|--------------------|---------|
| Branża: elektryczna | Faza: P. B. | Egz. nr |
| <p>Zleceniodawca: Nazwa i adres:</p> <p>Gmina Karlino, ul. Plac Jana Pawła II 6, 78-230 Karlino, tel. (094) 3119548, 3119515, fax (094) 3119528, NIP: 672-20-35-436 REGON: 330920475</p> | | |
| <p>Obiekt: Nazwa i adres obiektu:</p> <p>Biblioteka Publiczna w Karlinie 78-230 Karlino, ul. Traugutta 6</p> | | |
| <p>Temat: Zakres opracowania:</p> <p>Projekt budowlany -</p> | | |
| <p>OŚWIADCZENIE</p> <p>My niżej podpisani oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z przepisami techniczno-budowlanymi oraz z zasadami wiedzy technicznej.</p> | | |

O Ś W I A D C Z E N I E

/sprawdzającego dokumentację projektową/

Zgodnie z art.20 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane wraz z późniejszymi zmianami niniejszym oświadczam, że dokumentacja projektowa została sporządzona zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami, normami, wiedza techniczną oraz została wydana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Branża:

Elektryczna

Dla:

Gmina Karlino

ul. Plac Jana Pawła II 6

78-230 Karlino

.....

Spis treści

| | |
|--|----|
| 1. Biblioteka Publiczna w Karlinie..... | 4 |
| 1.1. Stan obecny..... | 4 |
| 1.2. Opracowanie | 4 |
| 1.2.1. Podstawa opracowania | 4 |
| 1.2.2. Przedmiot opracowania | 4 |
| 1.2.3. Zakres opracowania..... | 4 |
| 1.3. Podstawowe normy, przepisy i dokumenty zawierające dane wejściowe | 5 |
| 1.4. Opis rozwiązania..... | 5 |
| 1.4.1. Moduły fotowoltaiczne | 6 |
| 1.4.2. Falowniki..... | 15 |
| 1.4.3. Konfiguracja paneli i falowników | 19 |
| 1.4.4. Konstrukcja montażowa | 31 |
| 1.4.5. Okablowanie i rozdzielnia..... | 44 |
| 1.4.6. Urządzenia monitorujące | 46 |
| 1.5. Obliczenia techniczne..... | 47 |
| 1.6. Ochrona przeciwporażeniowa..... | 47 |
| 1.7. Uziemienie ochronne | 47 |
| 1.8. Pomiary..... | 47 |
| 1.9. Prognoza uzysku energetycznego | 48 |
| 1.10. Postanowienia końcowe..... | 48 |
| 1.11. Zestawienie końcowe | 49 |
| 1.12. Przedmiar prac budowlanych | 50 |
| 1.13. Uprawnienia budowlane i przynależność do Izby Inżynierów | 52 |

1. Biblioteka Publiczna w Karlinie

1.1. Stan obecny

Przedmiotowy budynek znajduje się w miejscowości Karlino, w gminie Karlino, powiat białogardzki, województwo zachodniopomorskie. Położony jest w zabudowanej strefie miasta na działce o numerze ewidencyjnym 159 obręb 004.

1.2. Opracowanie

1.2.1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania instalacji fotowoltaicznej stanowią:

- zlecenie Zamawiającego
- warunki zabudowy obiektu
- warunki techniczno-eksploatacyjne producenta (dostawy) urządzeń
- obowiązujące normy i przepisy
- uzgodnienia z Zamawiającym

1.2.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanej na dachu budynku w Karlinie – Gmina Karlino

Działka nie jest położona w terenie objętym ochroną dziedzictwa kulturowego, ani strefie zainteresowania konserwatorskiego. Teren działki nie znajduje się w obrębie parków narodowych, rezerwatów przyrody i parków krajobrazowych. Na terenie działki nie występują szkody górnicze ani osuwiska. Projektowana inwestycja nie wpływa niekorzystnie na środowisko naturalne i zdrowie ludzi oraz bezpieczeństwo ich mienia. Inwestycja jest działaniem proekologicznym. Inwestycja tak w trakcie jej realizacji jak i użytkowania nie stwarza uciążliwości dla środowiska jak i właścicieli działek sąsiednich.

1.2.3. Zakres opracowania

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- dobór paneli fotowoltaicznych do wielkości dachu obiektu
- dobór falownika do instalacji fotowoltaicznej
- opis rozwiązań technicznych dotyczących struktur montażowych
- schematy połączenia elektrowni

1.3. Podstawowe normy, przepisy i dokumenty zawierające dane wejściowe

-Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348 z późn. zm.)

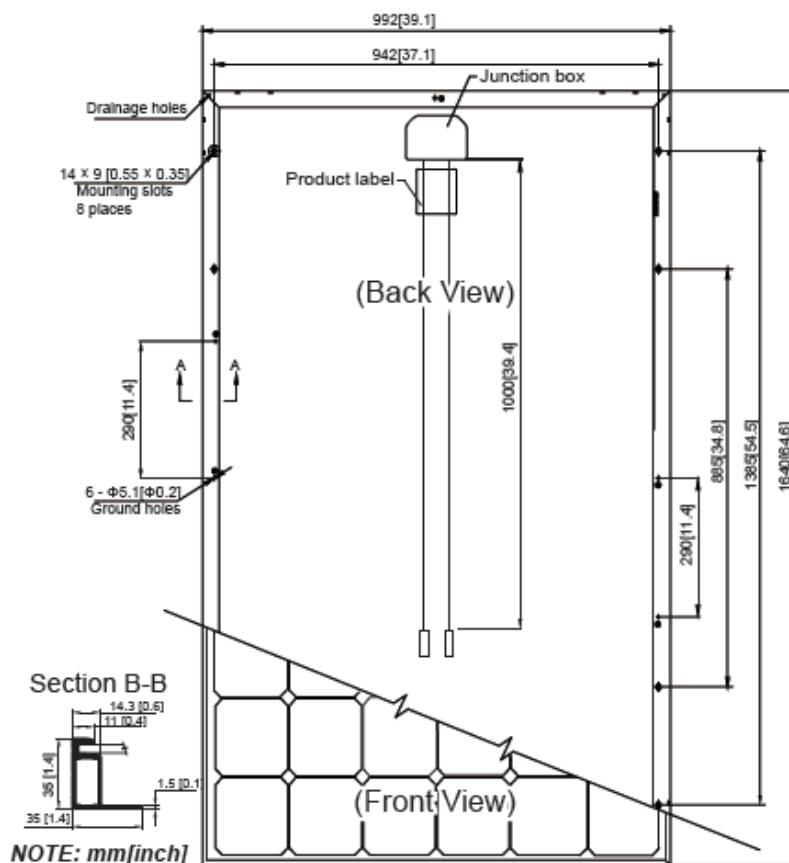
-Karty katalogowe urządzeń fotowoltaicznych

1.4. Opis rozwiązania

Zainstalowane na dachu budynku panele fotowoltaiczne będą produkowały energię elektryczną przeznaczoną do pokrycia bieżącego zapotrzebowania energetycznego budynku lub/i odsprzedaży do zakładu energetycznego. Zastosowane falowniki mają za zadanie przekształcenie prądu stałego z paneli fotowoltaicznych na energię prądu zmiennego. Falowniki będą wytwarzały charakterystykę wyjściową dostosowaną do aktualnych parametrów sieci energetycznej. W przypadku awarii sieci energetycznej falowniki nie będą produkowały energii elektrycznej. Nie przewiduje się magazynowania energii.

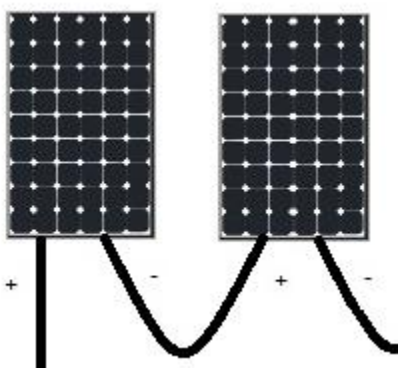
1.4.1. Moduły fotowoltaiczne

Jako źródło energii odnawialnej w projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne polikrystaliczne o mocy 250Wp każdy. Każdy z modułów składa się z 60 ogniw polikrystalicznych. W skrzynce łączeniowej modułu znajdują się trzy diody bypass. Sprawność modułu na poziomie ponad 15%.



Rysunek 1. **Moduł fotowoltaiczny 250Wp**

95 modułów PV połączone zostaną szeregowo w sekcje podpięte do falowników. (szczegóły w podrozdziale *Konfiguracja paneli i falowników*)



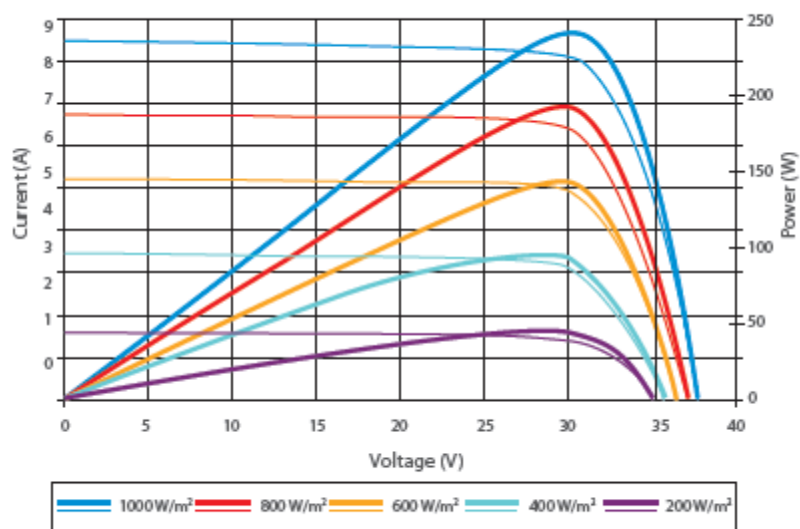
Rysunek 2. Połączenie szeregowe modułów PV

Sposób rozmieszczenia modułów PV zostanie przedstawiony w dalszej części tego opracowania.

Dane techniczne modułu fotowoltaicznego przyjętego w obliczeniach i symulacji:

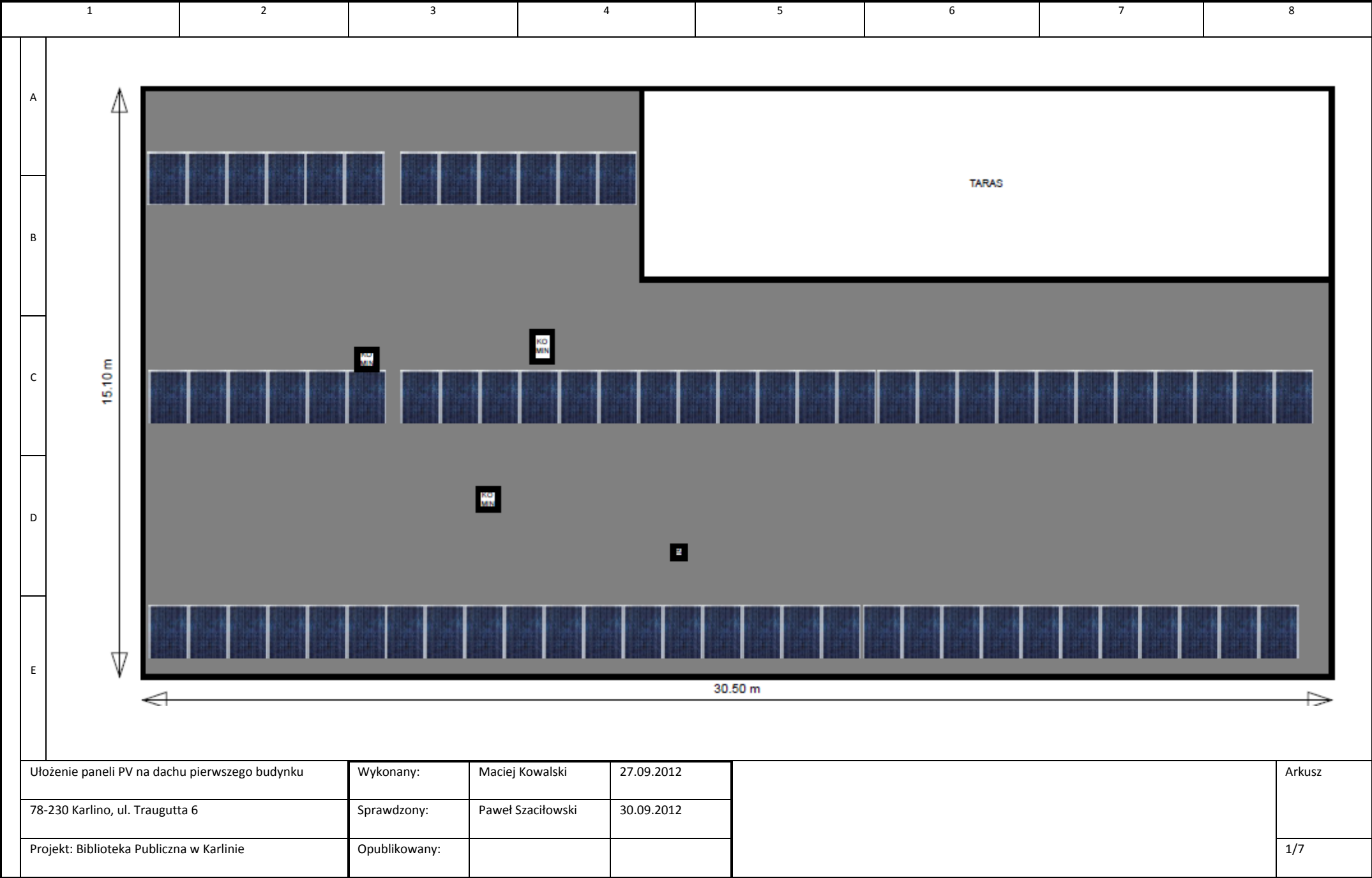
| Parametr | Jednostka | Wartość |
|---------------------------------|------------------|----------|
| Moc nominalna modułu | P_{\max} | 250 Wp |
| Napięcie nominalne modułu | V_{mpp} | 30,7 V |
| Napięcie przy otwartym obwodzie | V_{oc} | 37,4 V |
| Prąd nominalny modułu | I_{mpp} | 8,15 A |
| Prąd zwarciaowy modułu | I_{oc} | 8,63 A |
| Maksymalne napięcie pracy | V_{DC} | 1000 V |
| Szerokość modułu | mm | 992 mm |
| Wysokość modułu | mm | 1640 mm |
| Grubość ramki modułu | mm | 35 mm |
| Waga | kg | 18,2 kg |
| Efektywność | % | 15,4% |
| Gwarancja | m-ce | 120 m-cy |

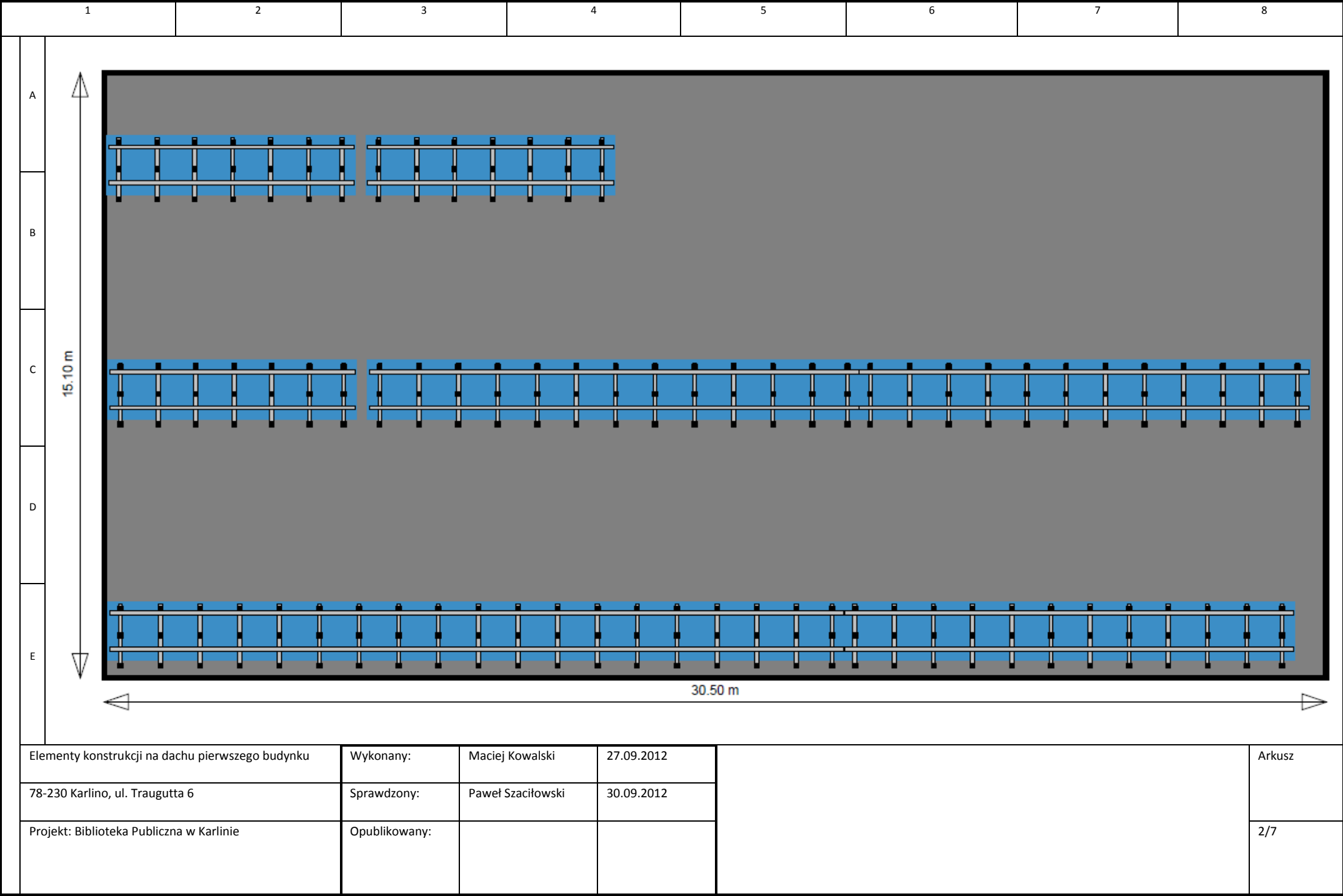
Current-Voltage & Power-Voltage Curve (245-20)

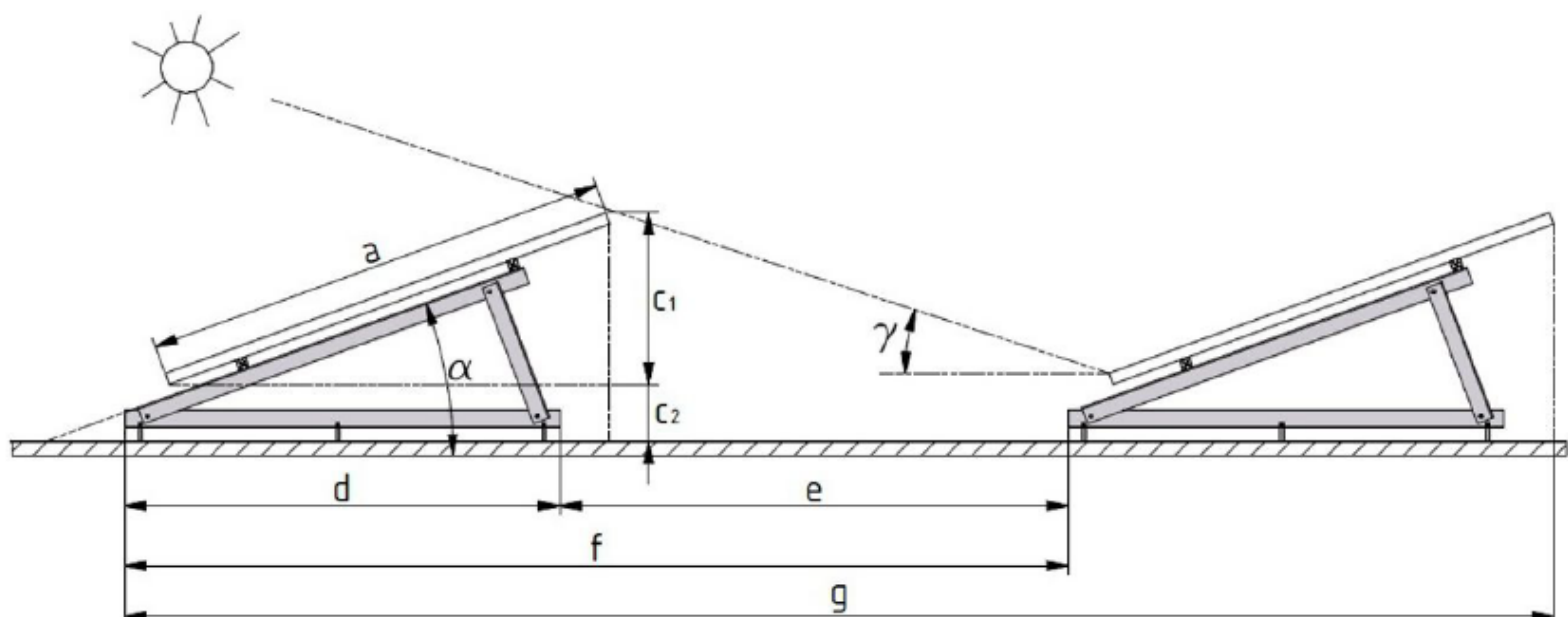


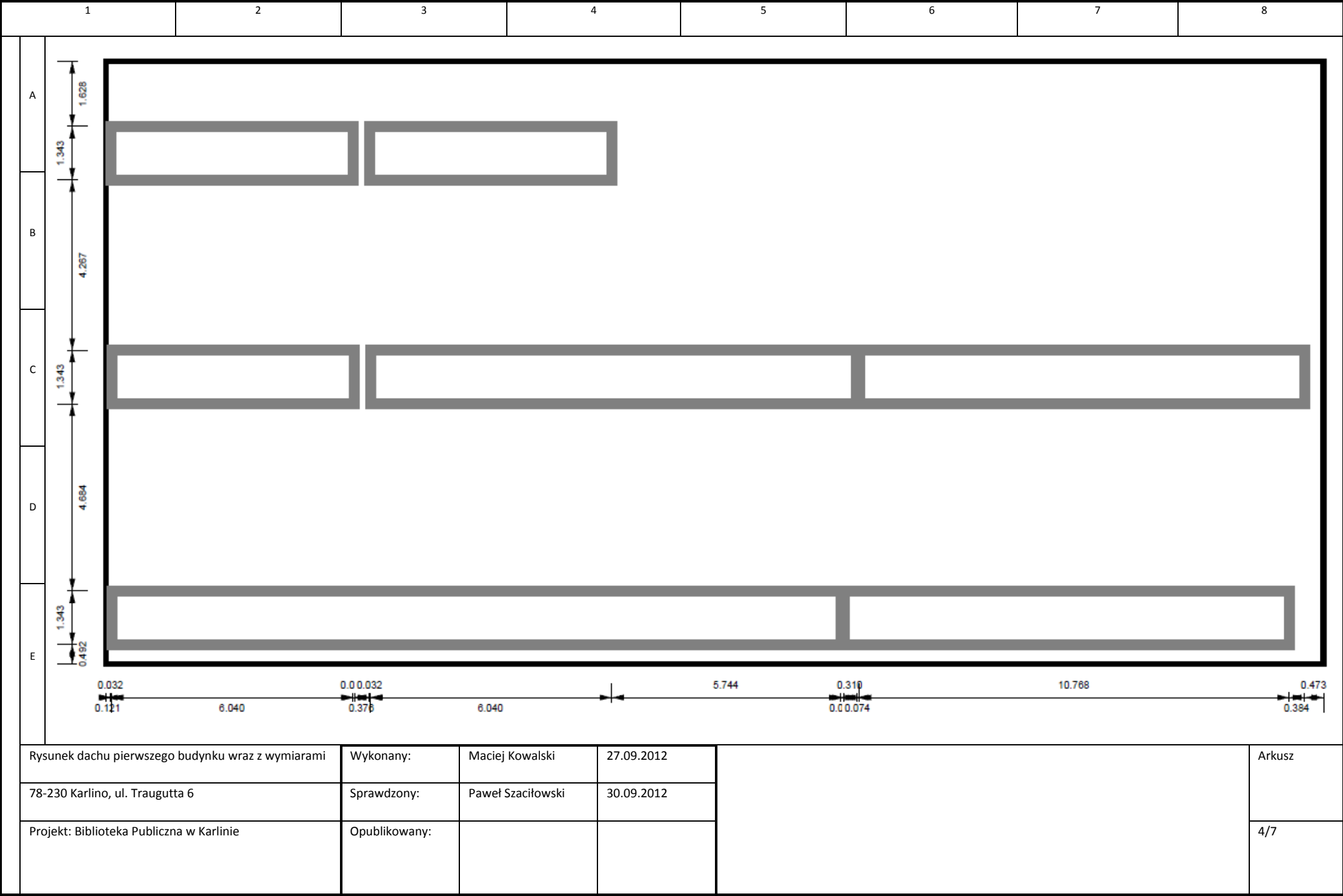
Excellent performance under weak light conditions: at an irradiation intensity of 200 W/m² (AM 1.5, 25 °C), 95.5% or higher of the STC efficiency (1000 W/m²) is achieved

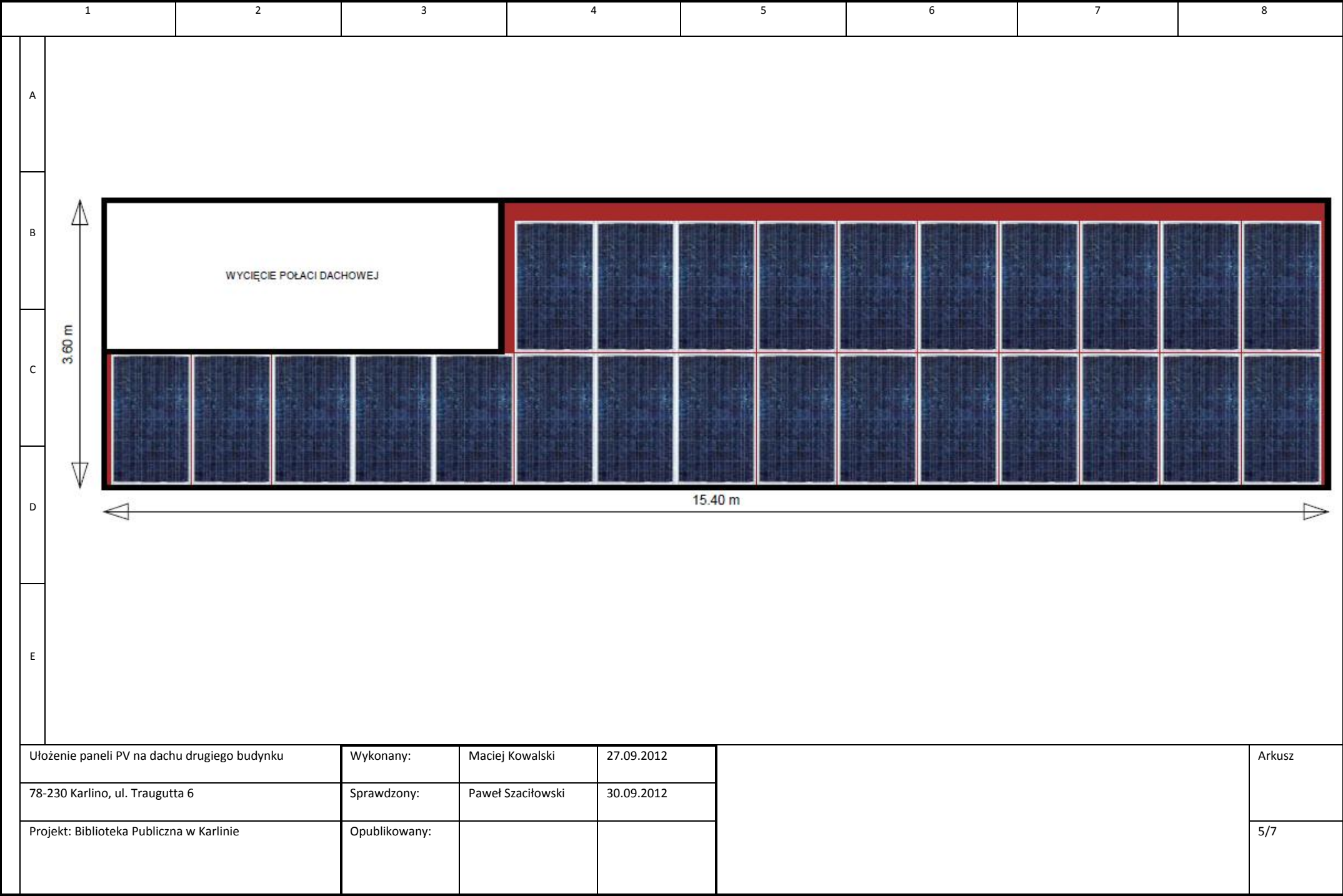
Rysunek 3. Charakterystyka prądowo-napięciowa, mocy w zależności od natężenia oświetlenia.

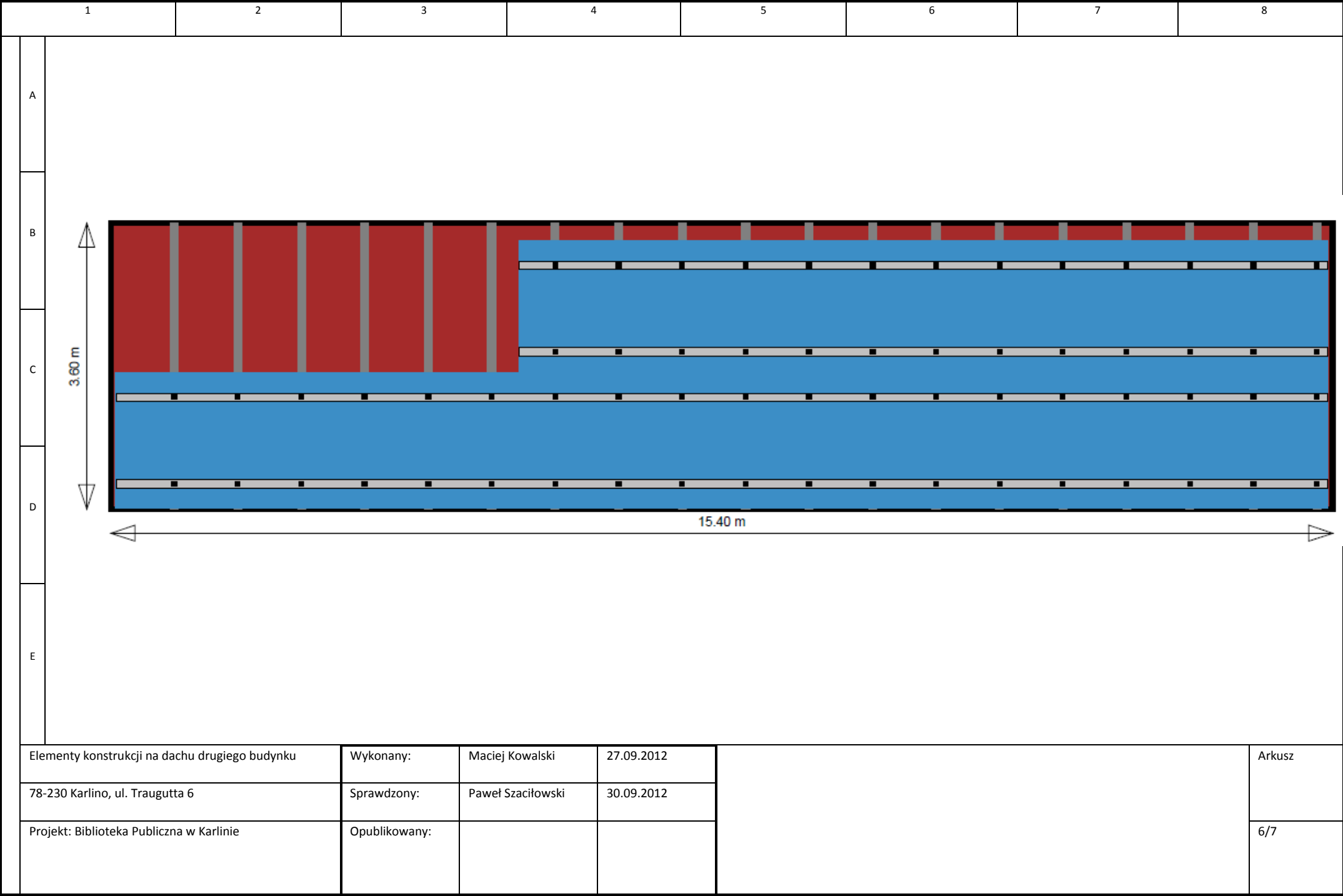




| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | |
|--|---|--|--|-------------------|--|--|--|---|--|---|--|--------|--|---|--|
| A | <div></div> | | | | | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | $\alpha: 35^\circ$ $\beta: 0^\circ$ $\gamma: 12^\circ$ | | | | $a: 1.64 \text{ m}$ $c1: 0.94 \text{ m}$ $c2: \text{appr. } 25 \text{ cm}$ | | $d: 1.34 \text{ m}$ $e: 4.43 \text{ m}$ $f: 5.77 \text{ m}$ $g: 12.98 \text{ m}$ | | | | | | | |
| Elementy konstrukcji na dachu pierwszym | | Wykonany: | | Maciej Kowalski | | 27.09.2012 | | | | | | Arkusz | | | |
| 78-230 Karlino, ul. Traugutta 6 | | Sprawdzony: | | Paweł Szaciłowski | | 30.09.2012 | | | | | | | | | |
| Projekt: Biblioteka Publiczna w Karlinie | | Opublikowany: | | | | | | | | | | 3/7 | | | |







1.4.2. Falowniki

Do uzyskania właściwej charakterystyki wyjściowej zostaną zastosowane falowniki sieciowe o łącznej mocy 23kW:

- 1x17kW
- 2x3kW

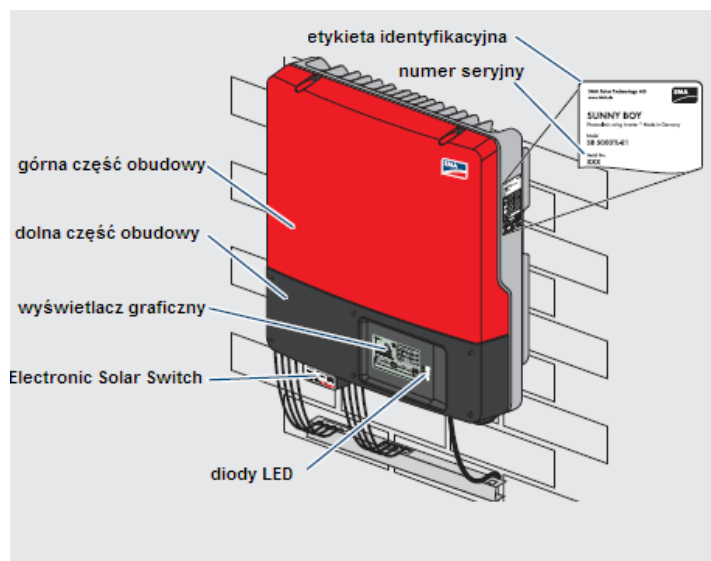
Parametry falownika 17kW przyjęte w obliczeniach:

| Parametr | Wartość, jednostka |
|--|---|
| Maksymalna moc wejściowa DC (@ $\cos\varphi=1$) | 17410W |
| Maksymalne napięcie wejściowe | 1000V |
| Zakres MPPT | 400-800V |
| Minimalne napięcie DC/napięcie startowe | 150/188V |
| Maksymalny prąd na sekcji A/B | 40/12,5A |
| Liczba trackerów MPPT/ liczba sekcji na tracker | 2/A:5;B:1 |
| Nominalna moc wyjściowa | 17000W |
| Maksymalna moc pozorna | 17000VA |
| Nominalne napięcie wyjściowe; zakres | 3/N/PE;220/380V 3/N/PE;230/400V 3/N/PE;240/415V |
| Częstotliwość sieci; zakres | 50,60 Hz; +/- 6Hz |
| Maksymalny prąd wyjściowy | 24,6A |
| Współczynnik mocy ($\cos\varphi$) | 1 |
| Ilość faz | 3 |
| Sprawność maksymalna, Euro-eta | 98,2%,97,8% |

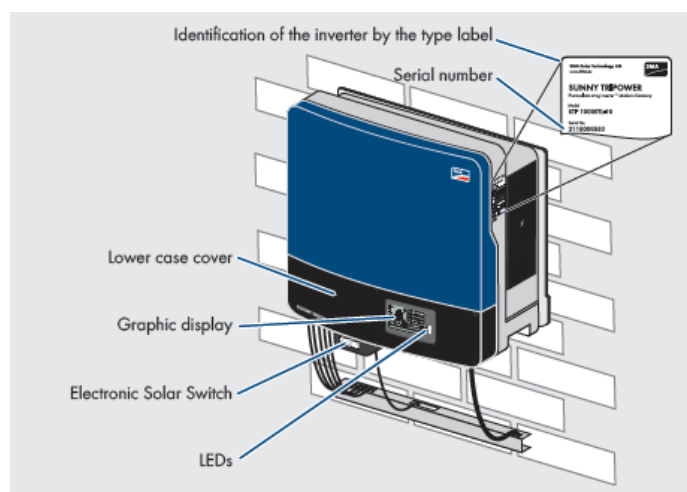
Parametry 3kW przyjęte w obliczeniach:

| Parametr | Wartość, jednostka |
|--|------------------------------|
| Maksymalna moc wejściowa DC (@ $\cos\varphi=1$) | 3200W |
| Maksymalne napięcie wejściowe | 750V |
| Zakres MPPT | 175-500V |
| Minimalne napięcie DC/napięcie startowe | 125/150V |
| Maksymalny prąd na sekcji A/B | 15/15A |
| Liczba trackerów MPPT/ liczba sekcji na tracker | 2/A:2;B:2 |
| Nominalna moc wyjściowa | 3000W |
| Maksymalna moc pozorna | 3000VA |
| Nominalne napięcie wyjściowe; zakres | 220V,230V, 240V/180V-280V |
| Częstotliwość sieci; zakres | 50,60 Hz; +/- 6Hz |
| Maksymalny prąd wyjściowy | 16A |
| Współczynnik mocy ($\cos\varphi$) | 1 |
| Ilość faz | 1 |
| Sprawność maksymalna, Euro-eta | 97%,96% |

Falownik będzie zamontowany wewnątrz budynku, na dachu którego znajduje się instalacja.



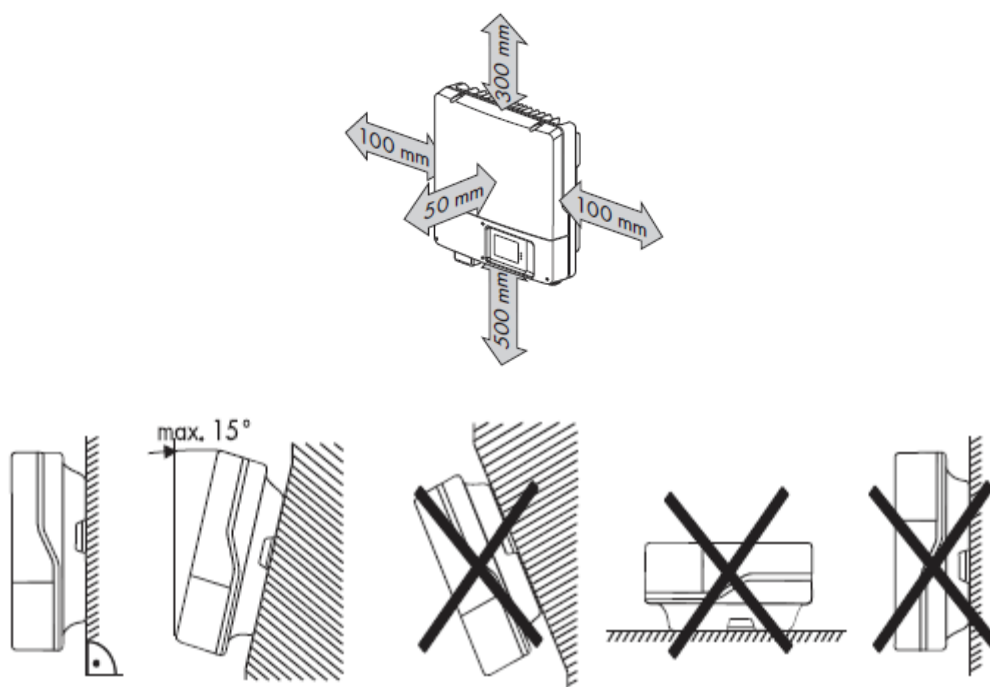
Rysunek 4. Falownik 3kW



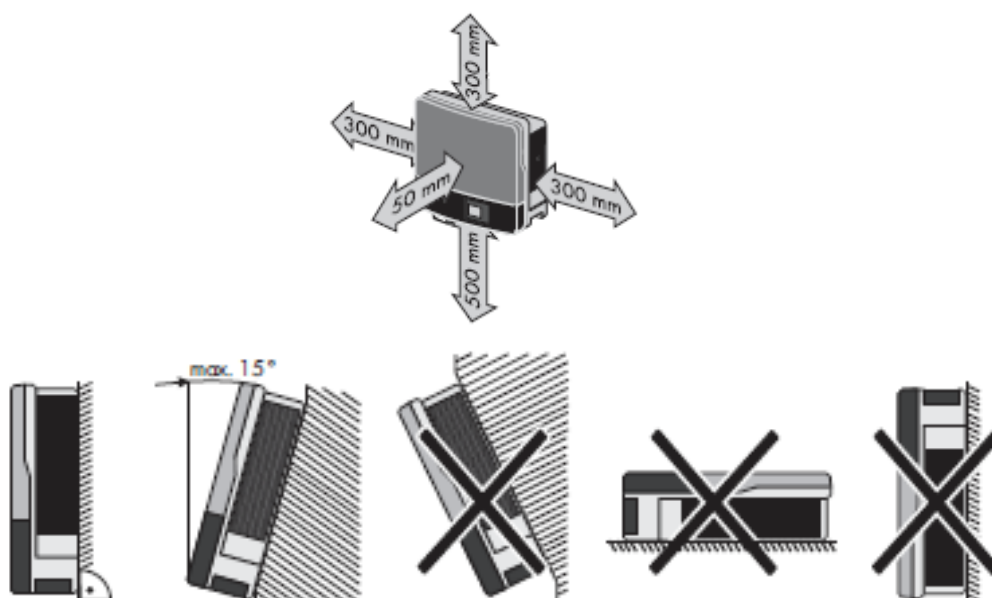
Rysunek 5. Falownik 17kW

Rolę rozłączników poszczególnych generatorów pełnić będzie ESS (Elektronic Solar Switch), zabudowany w falowniku. Łączenia poszczególnych generatorów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli do systemów fotowoltaicznych o odpowiednim przekroju (patrz podrozdział okablowanie).

Falowniki należy montować i podłączać zgodnie z wytycznymi montażu podanymi przez ich wytwórców zwracając w szczególności uwagę na odległości od sąsiednich urządzeń dla falowników.



Rysunek 5. Wytyczne do montażu falownika 3kW



Rysunek 7. Wytyczne do montażu falownika 17kW

1.4.3. Konfiguracja paneli i falowników

Połączenie poszczególnych sekcji paneli z wejściami falownika zgodnie z symulacją:

Project name: Biblioteka Karlino **Location:** Poland / Warsaw
Project number: 1
Project file: Grid voltage: 3~230 V

System overview

95 x moduł PV250W
 1 x falownik 17kW
 2 x falownik 3kW

Technical data


| | | | |
|---------------------------------|--------------|----------------------------------|-------------|
| Total number of PV modules: | 95 | Performance ratio (approx.):* | 83,6 % |
| PV peak power: | 23,75 kWp | Spec. energy yield (approx.):* | 928 kWh/kWp |
| Number of inverters: | 3 | Line losses (in % of PV energy): | --- |
| Nominal AC power: | 22,50 kW | Unbalanced load: | 2,75 kVA |
| Annual energy yield (approx.):* | 22030,20 kWh | Self-consumption: | --- |
| Energy usability factor: | 100 % | Self-consumption quota: | --- |

Evaluation of design

Project name: Biblioteka Karlino **Location:** Poland / Warsaw
Project number: 1 **Cell temperature:**
Project file: Record Low Temperature: -20,00 °C
 Average High Temperature: 50,00 °C
 Record High Temperature: 70,00 °C

Part project 1

1 x 17kW

| | | |
|-----------------------------------|-----------|--|
| PV peak power: | 17,50 kWp |  |
| Total number of PV modules: | 70 | |
| Number of inverters: | 1 | |
| Max. DC power (cos φ = 1): | 17,41 kW | |
| Max. AC active power (cos φ = 1): | 17,00 kW | |
| Grid voltage: | 230 V | |
| Nominal power ratio: | 99 % | |
| Displacement power factor cos φ: | 1 | |

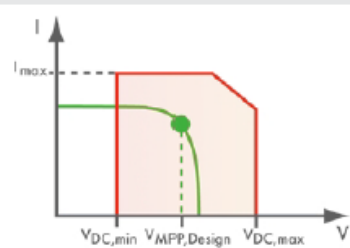
Technical data

Input A: PV array 1
 63 [redacted], Azimuth angle: 0°, Inclination: 35°, Mounting type: Roof

Input B: PV array 1
 7 [redacted], Azimuth angle: 0°, Inclination: 35°, Mounting type: Roof

| | Input A: | Input B: | |
|---------------------------------------|-----------|----------|--|
| Number of strings: | 3 | 1 | |
| PV modules per string: | 21 | 7 | |
| Peak power (input): | 15,75 kWp | 1,75 kWp | |
| Typical PV voltage: | 580 V | 193 V | |
| Min. PV voltage: | 528 V | 176 V | |
| Min. DC voltage (Grid voltage 230 V): | 150 V | 150 V | |
| Max. PV voltage: | 903 V | 301 V | |
| Max. DC voltage (PV): | 1000 V | 1000 V | |
| Max. current of PV arrays: | 24,5 A | 8,2 A | |
| Max. DC current: | 33,0 A | 11,0 A | |
| Max. short-circuit current: | 50,0 A | 12,5 A | |

PV/Inverter compatible



The diagram shows the current-voltage (I-V) characteristics of the PV array and the inverter. The PV array's I-V curve is shown in green, and the inverter's operating range is shown in red. The operating point is marked with a green dot at the maximum power point (MPP). The x-axis represents voltage (V) with markers for V_{DC,min}, V_{MPP,Design}, and V_{DC,max}. The y-axis represents current (I) with a marker for I_{max}.

Evaluation of design

Project name: Biblioteka Karlino
Project number: 1
Project file:

Location: Poland / Warsaw
Cell temperature:
Record Low Temperature: -20,00 °C
Average High Temperature: 50,00 °C
Record High Temperature: 70,00 °C

Part project 1

1 x 3kW

| | | |
|-----------------------------|----------|---|
| PV peak power: | 3,00 kWp | |
| Total number of PV modules: | 12 | |
| Number of inverters: | 1 | |
| Max. DC power: | 3,20 kW | |
| Max. AC power: | 3,00 kW | |
| Grid voltage: | 230 V | |
| Nominal power ratio: | 107 % | ✓ |

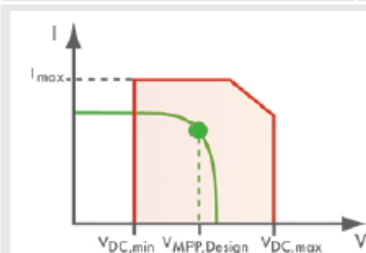


Technical data

Input A: PV array 1

12 x Azimuth angle: 0°, Inclination: 35°, Mounting type: Roof

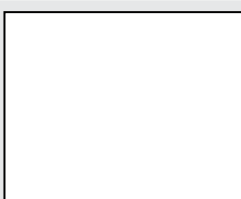
| | | | |
|---------------------------------------|-----------------|---|--|
| | Input A: | | |
| Number of strings: | 1 | | |
| PV modules per string: | 12 | | |
| Peak power (input): | 3,00 kWp | | |
| Typical PV voltage: | 331 V | ✓ | |
| Min. PV voltage: | 302 V | ✓ | |
| Min. DC voltage (Grid voltage 230 V): | 268 V | | |
| Max. PV voltage: | 516 V | ✓ | |
| Max. DC voltage (Inverter): | 600 V | | |
| Max. current of PV array: | 8,2 A | ✓ | |
| Max. DC current: | 12,0 A | | |



PV/Inverter compatible

1 x 3kW

| | | |
|-----------------------------|----------|---|
| PV peak power: | 3,25 kWp | |
| Total number of PV modules: | 13 | |
| Number of inverters: | 1 | |
| Max. DC power: | 3,20 kW | |
| Max. AC power: | 3,00 kW | |
| Grid voltage: | 230 V | |
| Nominal power ratio: | 98 % | ✓ |

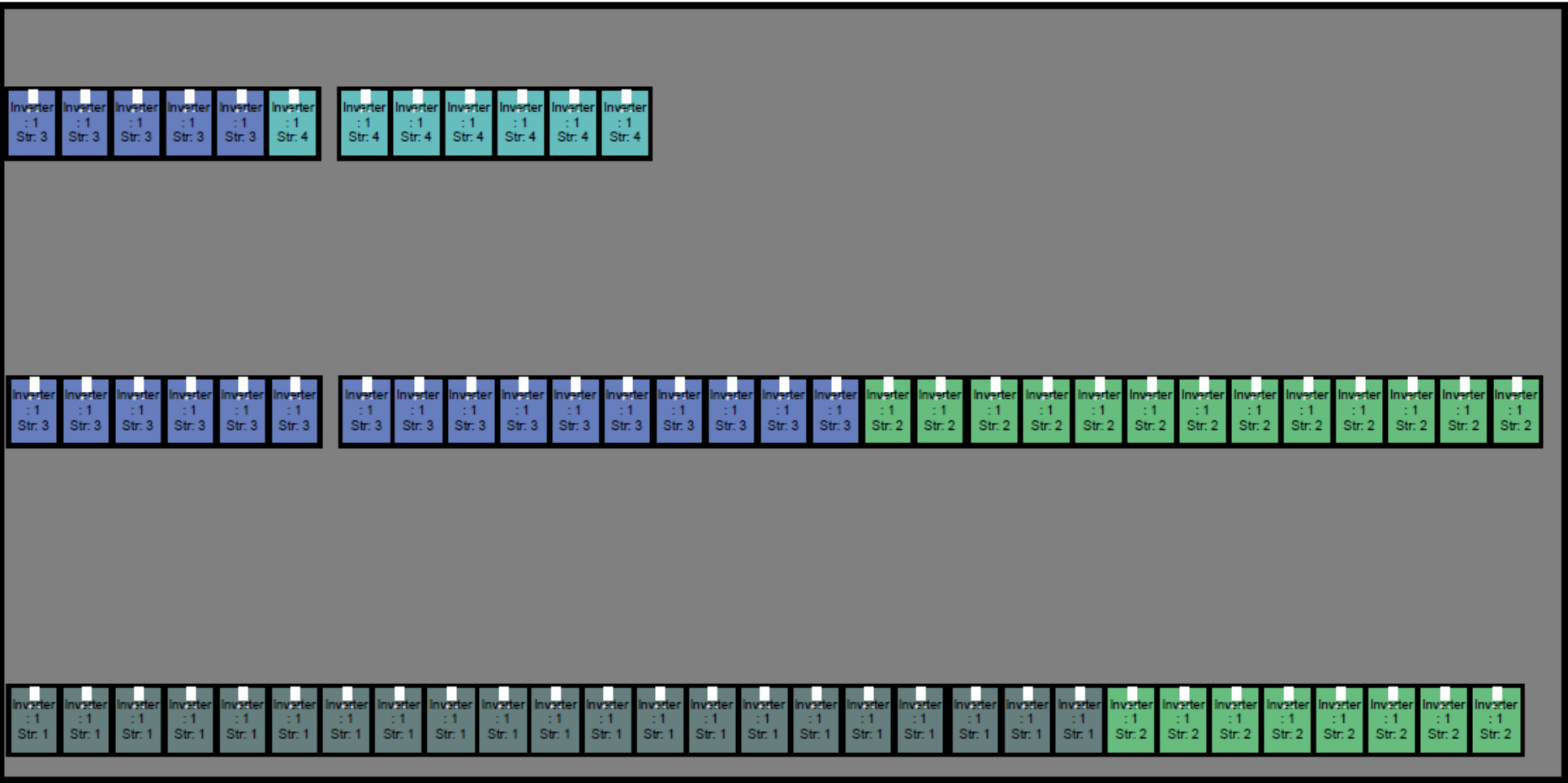


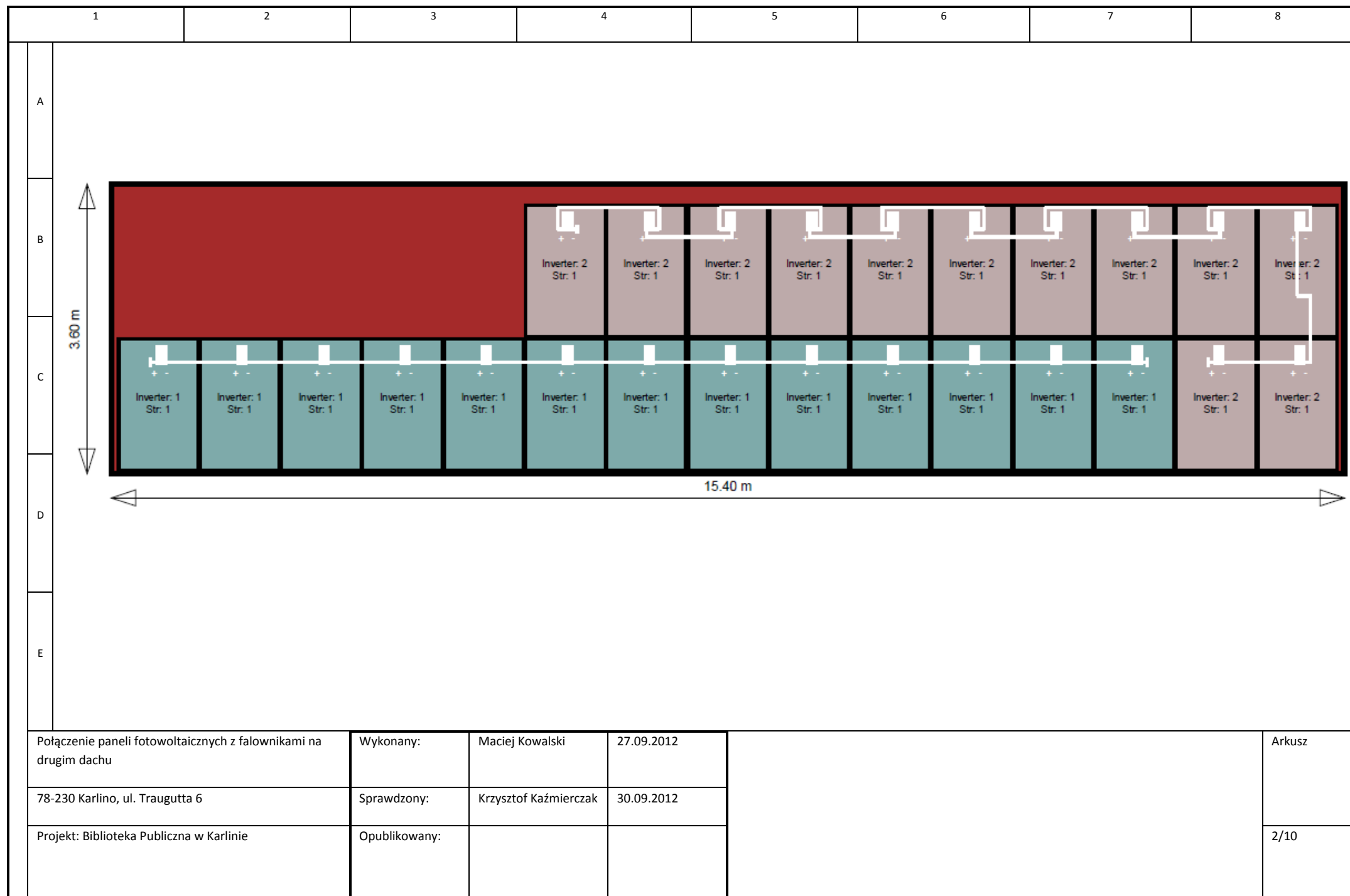
Technical data

Input A: PV array 1

13 x Azimuth angle: 0°, Inclination: 35°, Mounting type: Roof

| | | | |
|---------------------------------------|-----------------|---|--|
| | Input A: | | |
| Number of strings: | 1 | | |
| PV modules per string: | 13 | | |
| Peak power (input): | 3,25 kWp | | |
| Typical PV voltage: | 359 V | ✓ | |
| Min. PV voltage: | 327 V | ✓ | |
| Min. DC voltage (Grid voltage 230 V): | 268 V | | |
| Max. PV voltage: | 559 V | ✓ | |
| Max. DC voltage (Inverter): | 600 V | | |
| Max. current of PV array: | 8,2 A | ✓ | |
| Max. DC current: | 12,0 A | | |

| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---|-----------------------|---|------------|---|--|---|--|---|--|------|--|---|--|--|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| A B C D E | 15.10 m |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 30.50 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Połączenie paneli fotowoltaicznych z falownikami na pierwszym dachu | | Wykonany: | Maciej Kowalski | | 27.09.2012 | | | | | | | | | | | | Arkusz | | | | | | | | |
| 78-230 Karlino, ul. Traugutta 6 | | Sprawdzony: | Krzysztof Kaźmierczak | | 30.09.2012 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Projekt: Biblioteka Publiczna w Karlinie | | Opublikowany: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 1/10 | | | | | | | | | | | | | |



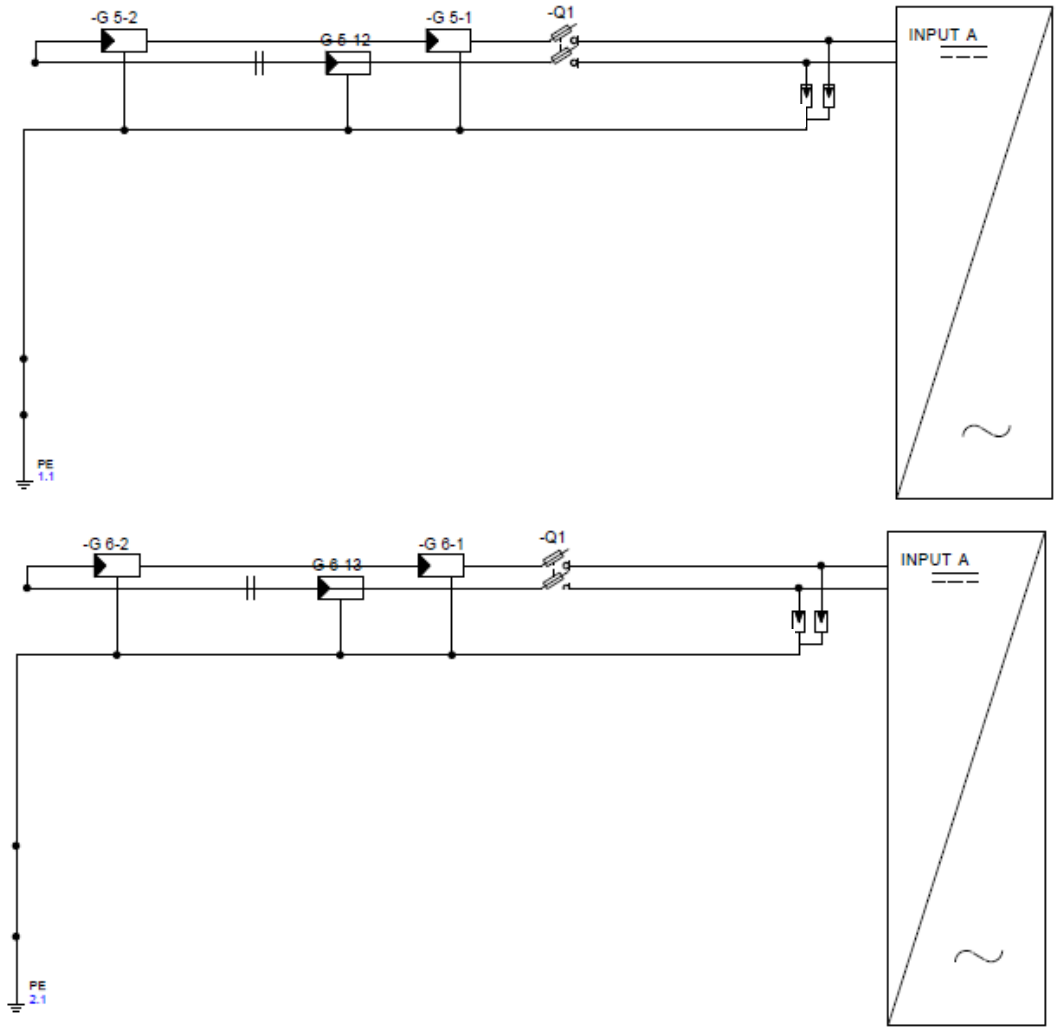
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | |
|--|-------------|---------------|--|-----------------------|--|------------|--|---|--|---|--|---|--|---|--------|
| A | <div></div> | | | | | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | |
| Schemat połączenia falowników z modułami | | Wykonany: | | Maciej Kowalski | | 27.09.2012 | | | | | | | | | |
| 78-230 Karlino, ul. Traugutta 6 | | Sprawdzony: | | Krzysztof Kaźmierczak | | 30.09.2012 | | | | | | | | | |
| Projekt: Biblioteka Publiczna w Karlinie | | Opublikowany: | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | Arkusz |
| | | | | | | | | | | | | | | | 4/10 |

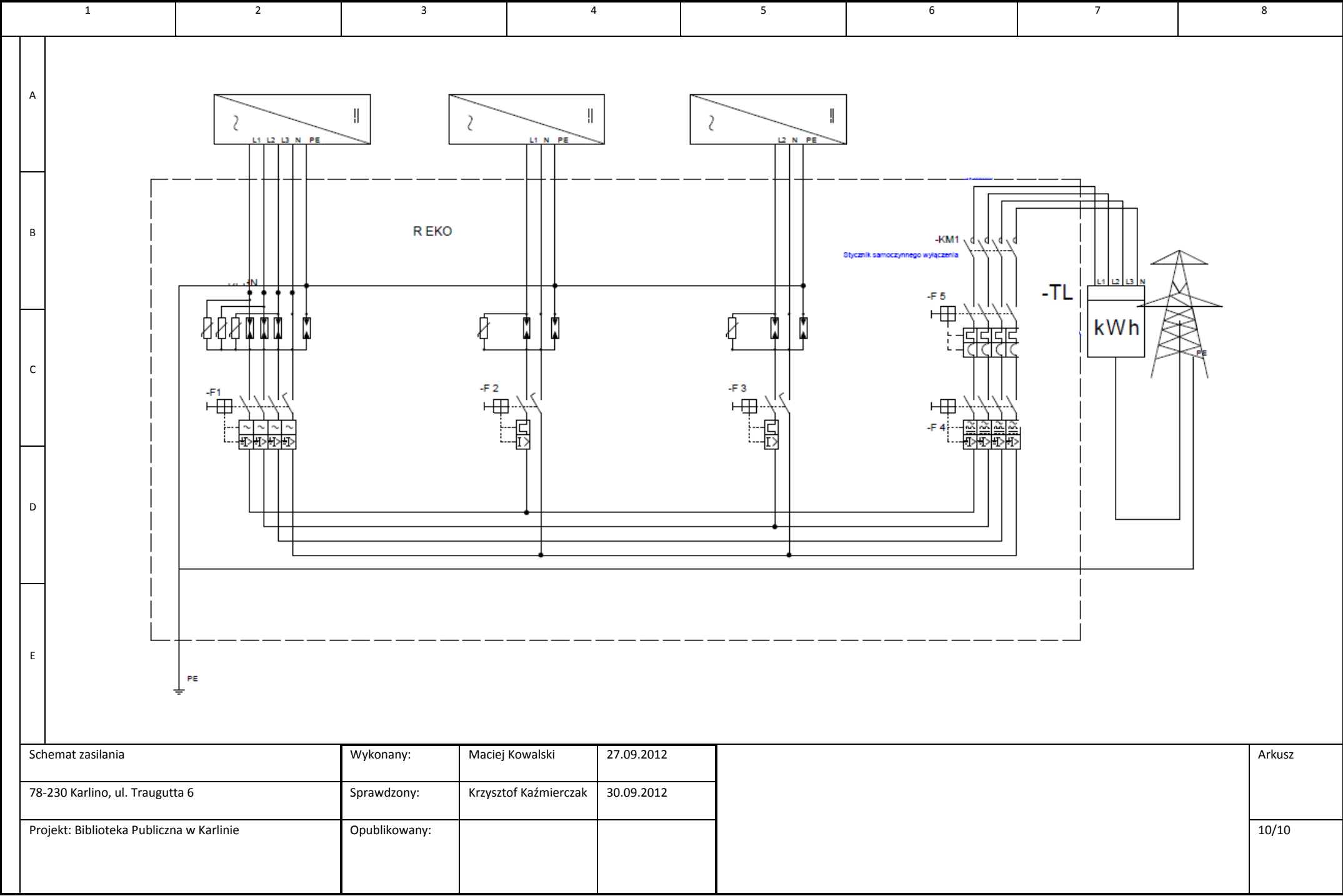
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|---|---------------|-----------------------|------------|---|---|---|--------|
| A | <p>Uwaga podczas używania falownika beztransformatorowego: należy uziemić system mocowania.</p> | | | | | | | |
| B | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | |
| Schemat połączenia falowników z modułami | | Wykonany: | Maciej Kowalski | 27.09.2012 | | | | Arkusz |
| 78-230 Karlino, ul. Traugutta 6 | | Sprawdzony: | Krzysztof Kaźmierczak | 30.09.2012 | | | | |
| Projekt: Biblioteka Publiczna w Karlinie | | Opublikowany: | | | | | | 5/10 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | |
| A | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|---------------|-----------------------|------------|---|---|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| A | <div>Moc pozorna w L18,42 kVA Moc pozorna w L28,42 kVA Moc pozorna w L35,67 kVA Niesymetryczne obciążenie maksymalne2,75 kVA</div> | | | | | | |
| B | <div>Schemat miernika</div> | | | | | | |
| C | <div><div><div>+ PV- Główna rozdzielnia</div><div><div>L1</div><div>L2</div><div>L3</div><div>N</div><div>PE</div></div><div><div>-F2</div><div>ogranicznik przepięć</div></div></div><div><div>+ Panel zasilający</div><div><div>-P1</div><div><div>L1L1</div><div>L2L2</div><div>L3L3</div><div>PENPEN</div></div><div><div>kWh</div><div>3 ~</div></div><div><div>-F1</div><div>E80 A</div></div><div><div>1.11.2</div><div>2.12.2</div><div>3.13.2</div></div></div><div><div>+ HAK</div><div><div>-F0</div><div>E80 A</div></div><div><div>1.11.2</div><div>2.12.2</div><div>3.13.2</div></div></div><div><div>~230/400V</div><div>50Hz PEN</div><div>TN-C</div><div>Sieć</div></div></div></div> | | | | | | |
| D | | | | | | | |
| E | | | | | | | |
| Informacje o przewodzie AC / schemat miernika | | Wykonany: | Maciej Kowalski | 27.09.2012 | | | |
| 78-230 Karlino, ul. Traugutta 6 | | Sprawdzony: | Krzysztof Kaźmierczak | 30.09.2012 | | | |
| Projekt: Biblioteka Publiczna w Karlinie | | Opublikowany: | | | | | |
| | | | | | | | Arkusz |
| | | | | | | | 7/10 |

| | | | | | | | | |
|--|------------------------------|---------------|-----------------------|------------|---|---|---|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| A | <p>Wyjście AC max 24.6 A</p> | | | | | | | |
| B | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | |
| Schemat ogniwa PV | | Wykonany: | Maciej Kowalski | 27.09.2012 | | | | Arkusz |
| 78-230 Karlino, ul. Traugutta 6 | | Sprawdzony: | Krzysztof Kaźmierczak | 30.09.2012 | | | | |
| Projekt: Biblioteka Publiczna w Karlinie | | Opublikowany: | | | | | | 8/10 |

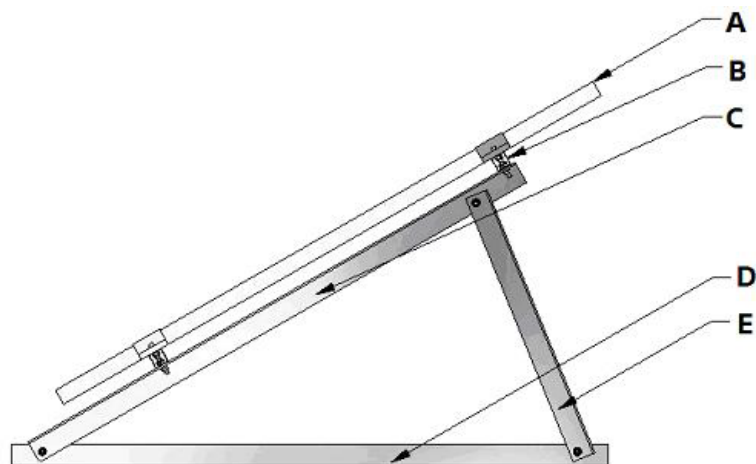
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|-----------------------|--|------------|--|---|--|---|--|---|--|---|--|--------|
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | |
| A | |  | | | | | | | | | | | | | | |
| B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Schemat ogniwa PV | | Wykonany: | | Maciej Kowalski | | 27.09.2012 | | | | | | | | | | |
| 78-230 Karlino, ul. Traugutta 6 | | Sprawdzony: | | Krzysztof Kaźmierczak | | 30.09.2012 | | | | | | | | | | |
| Projekt: Biblioteka Publiczna w Karlinie | | Opublikowany: | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | Arkusz |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 9/10 |



1.4.4. Konstrukcja montażowa

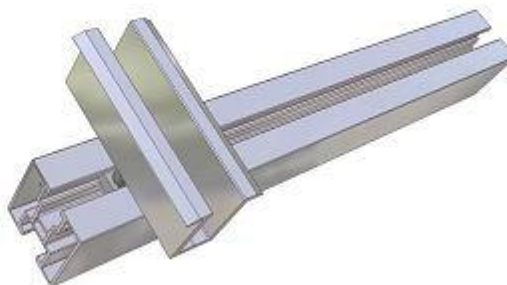
KONSTRUKCJA NA DACHU PŁASKIM BETONOWYM POKRYTYM PAPĄ

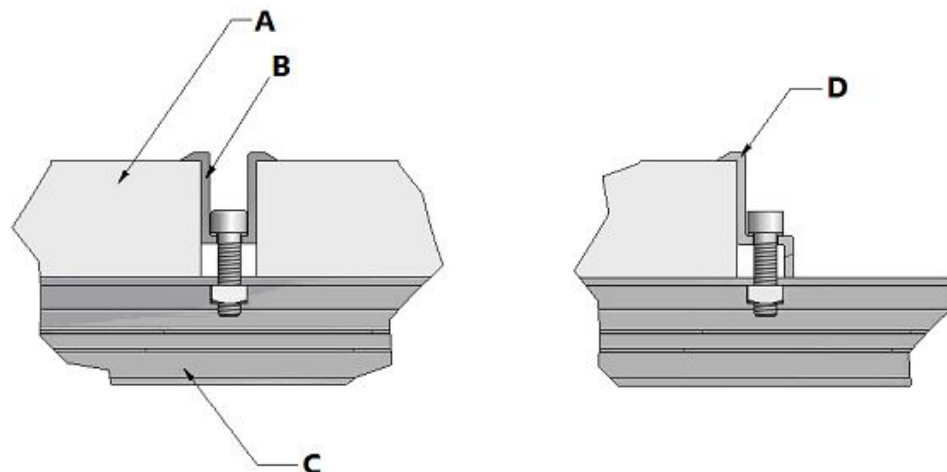
Konstrukcja pod ogniwa fotowoltaiczne wykonana jest z elementów aluminiowych, skręcanych ze sobą śrubami ze stali A2. Elementy skręcane są w formie trójkątów pod odpowiednim kątem w zależności od nachylenia połaci dachowej.



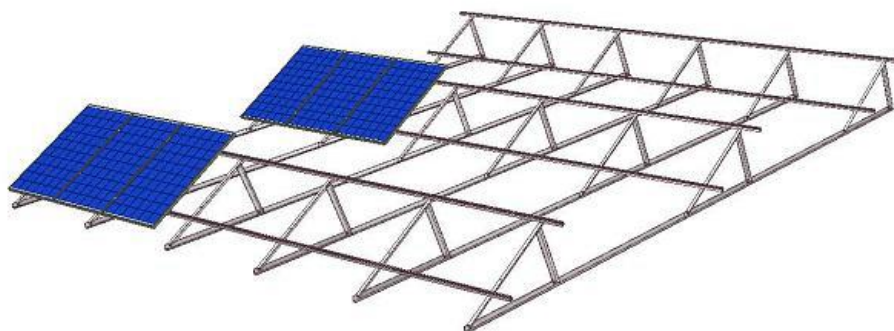
| | |
|---|------------------------------|
| A | Moduł solarny |
| B | Szyna nośna |
| C | Szyna nośna standard support |
| D | Szyna bazowa |
| E | Szyna wspomagająca |

Trójkąty połączone są ze sobą poprzez profil systemowy do którego bezpośrednio montuje się za pomocą odpowiednich klamer ogniwa fotowoltaiczne.





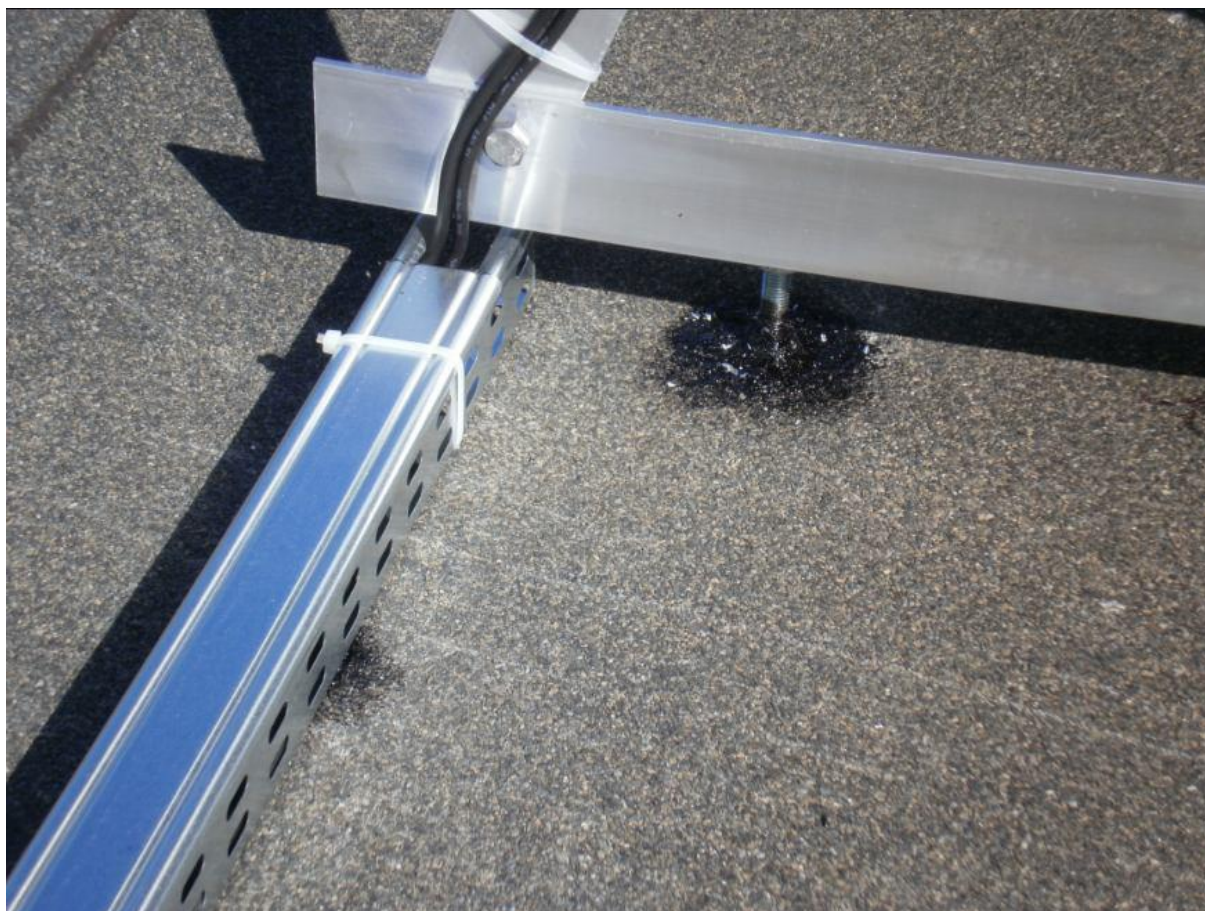
| | |
|---|-------------------|
| A | Moduł solarny |
| B | Zacisk środkowy |
| C | Szyna nośna |
| D | Zacisk zewnętrzny |



Cała konstrukcja zapewnia optymalny rozkład obciążeń całego systemu, nie powodując konieczności dodatkowego wzmocnienia konstrukcji dachu.

Mocowanie w/w konstrukcji bezpośrednio do połaci dachowej odbywa się przy użyciu odpowiedniej długości i średnicy kotew metalowych bądź systemu kotwienia chemicznego.

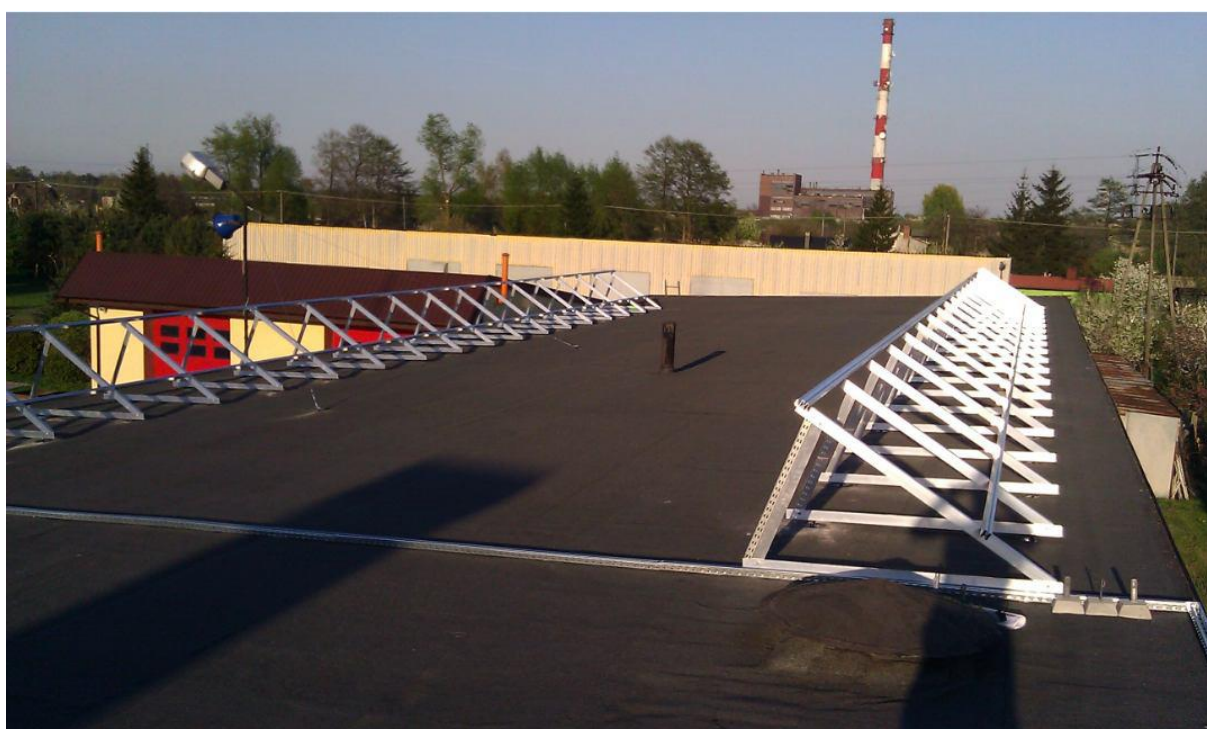
Każdego rodzaju mocowanie poszczególnych trójkątów jak i ewentualnych tras kablowych zabezpieczone jest elastyczną masą kauczukową odporną na warunki atmosferyczne w szczególności w tym przypadku na wodę opadową lub zalegający śnieg.



WAŻNE!

Szczelność w/w mocowań podlega gwarancji udzielanej przez wykonawcę na montaż systemu na okres zawarty w umowie.

Poniżej przykłady tego typu rozwiązań;

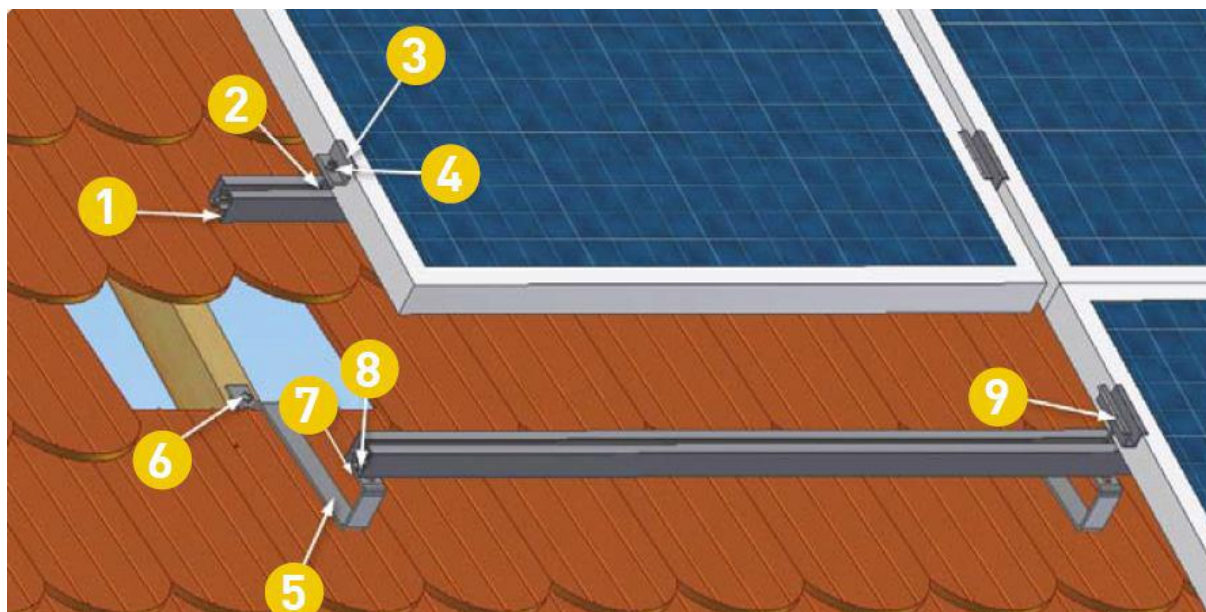




Projektowane rozwiązanie spełnia wymogi Polskich i Europejskich Norm Budowlanych, mieści się w kategorii instalowania urządzeń na istniejących obiektach budowlanych i jest w pełni bezpieczne tak dla konstrukcji, jak i życia i zdrowia ludzi.

KONSTRUKCJA POD OGNIWA FOTOWOLTAICZNE NA DACHU DWUSPADOWYM POKRYTYM DACHÓWKĄ CERAMICZNĄ

Konstrukcja pod ogniwa fotowoltaiczne wykonana jest z systemowych profili aluminiowych mocowanych do części konstrukcyjnej dachu (w tym wypadku krokwi drewnianych) w sposób jak na rys. poniżej

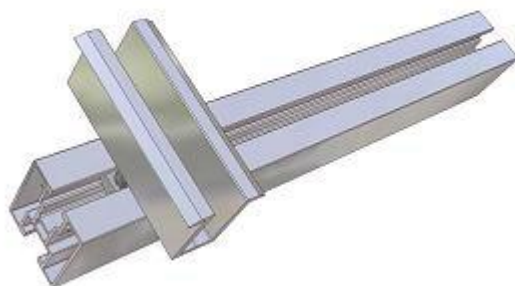


1. profil systemowy
2. nakrętka
3. klamra łącząca zewnętrzną
4. śruba
5. hak dachowy (kształt w zależności od rodzaju dachówki)
6. wkręt mocujący hak
7. mocowanie profilu z hakiem dachowym
8. śruba montażowa
9. klamra łącząca wewnętrzną

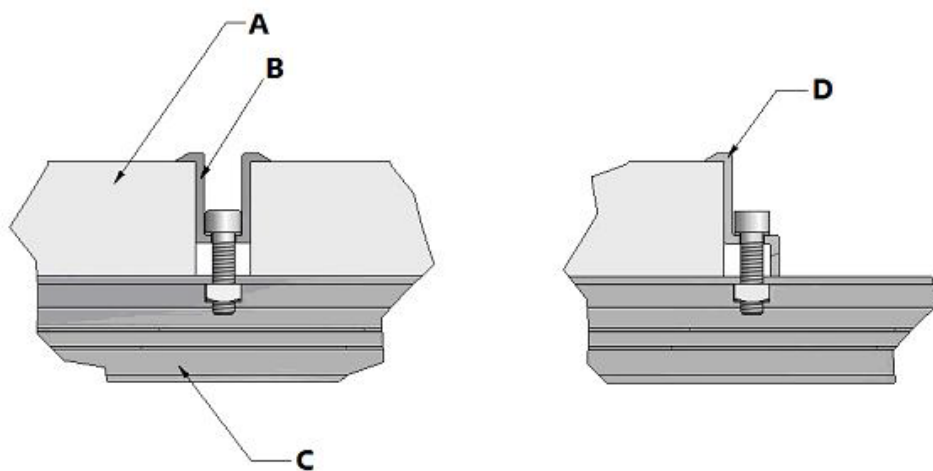
Mocowanie wykonuje się bezpośrednio do krokwi przy pomocy haków dachowych



...do których mocowany jest profil systemowy

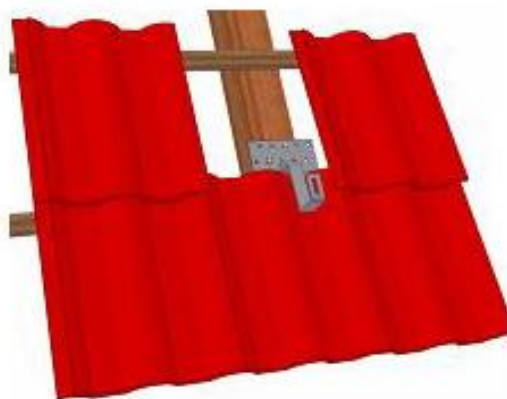


...na którym bezpośrednio za pomocą klamer systemowych montowane są ogniwa fotowoltaiczne



| | |
|---|-------------------|
| A | Moduł solarny |
| B | Zacisk środkowy |
| C | Szyna nośna |
| D | Zacisk zewnętrzny |

Hak dachowy przenosi obciążenia z konstrukcji solarnej bezpośrednio na część konstrukcyjną dachu pomijając w tym wypadku ceramiczne pokrycie(dachówka),nie ingerując w nie. Szczelność pokrycia dachowego pozostaje bez zmian i nie jest narażona na przenoszenie jakichkolwiek dodatkowych obciążeń.

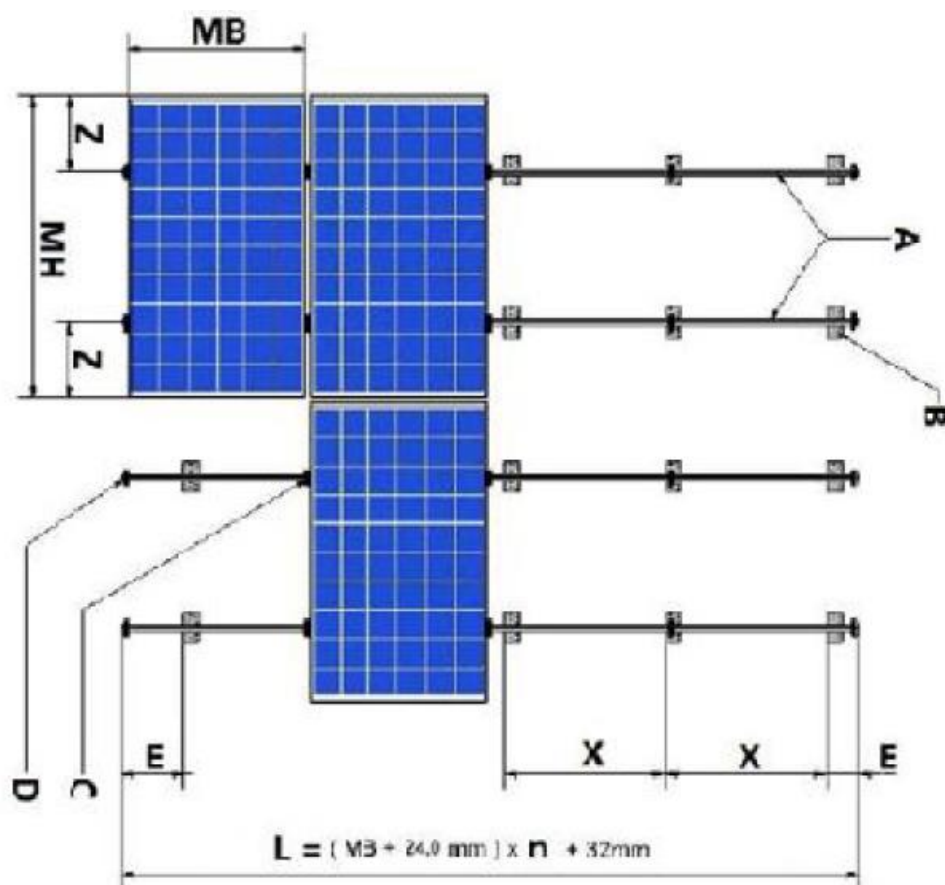


Hak dachowy na krokwi



Montaż haka dachowego

Cała konstrukcja zapewnia optymalny rozkład obciążeń całego systemu, nie powodując konieczności dodatkowego wzmacniania konstrukcji dachu.



| | |
|---|--|
| $L = (MB + 24,0 \text{ mm}) \times n + 32\text{mm}$ | Długość szyny nośnej = $(MW + 24\text{mm}) \times \text{liczba modułów na wiersz} + 32\text{mm}$ |
| MH | Wysokość modułu |
| MW | Szerokość modułu |
| A | Szyna nośna t_{szyny} |
| B | Hak dachowy |
| C | Zacisk środkowy |
| D | Zacisk zewnętrzny |
| E | Max 400 mm |
| X | Max mocowania zakresu X |
| Z | Max. $\frac{1}{4}$ wysokości modułu (według specyfikacji producenta) |

Przykładowe rozwiązania tego typu:





Projektowane rozwiązanie spełnia wymogi Polskich i Europejskich Norm Budowlanych, mieści się w kategorii instalowania urządzeń na istniejących obiektach budowlanych i jest w pełni bezpieczne tak dla konstrukcji, jak i życia i zdrowia ludzi.

1.4.5. Okablowanie i rozdzielnia

Okablowanie po stronie DC dostosowane do wymogów instalacji PV. Odporny na promienie UV oraz wysoką temperaturę **kabel solarny**. Przekrój kabla - 4mm^2

Trasy kablowe na dachu prowadzone w korytach **kablowych**. Trasy kablowe wewnątrz budynków prowadzone w rurkach osłonowych.



Rysunek 8. Schemat połączeń kablowych

| | |
|---------------------------------|------|
| Szacunkowa długość przewodów DC | 120m |
| Szacunkowa długość przewodów AC | 30m |

Symulacje strat na kablach

| Total losses | | | |
|---|-------------------|--------------------|--|
| | DC | AC | Total |
| Total cable length: | 120,00 m | 30,00 m | 150,00 m |
| Cable cross sections: | 4 mm ² | 10 mm ² | 4 mm ² ..10 mm ² |
| Power loss at nominal operation: | 34,09 W | 42,29 W | 76,38 W |
| Rel. power loss at rated nominal operation: | 0,14 % ✓ | 0,19 % ✓ | 0,33 % ✓ |

Konfiguracja okablowania po stronie DC

| | Cable material | Single cable length per string | Cross section per string | Current | Voltage | Voltage drop | Rel. power loss |
|----------------|----------------|--------------------------------|--------------------------|---------|---------|--------------|-----------------|
| Part project 1 | | | | | | | |
| 1 x! 17kW | Cu | 10,0 m | 4 mm ² | 24,45 A | 645 V | 0,70 V | 0,11 % ✓ |
| | Cu | 10,0 m | 4 mm ² | 8,15 A | 215 V | 0,70 V | 0,33 % ✓ |
| 1 x! 3kW | Cu | 10,0 m | 4 mm ² | 8,15 A | 368 V | 0,70 V | 0,19 % ✓ |
| 1 x! 3kW | Cu | 10,0 m | 4 mm ² | 8,02 A | 399 V | 0,69 V | 0,17 % ✓ |

Na wyjściu falownika, po stronie AC zostaną zastosowane przewody YKY 5x10mm², (L1,L2,L3,N,PE) łączące z rozdzielnią pośrednią E-ECO. Rozdzielnia R-ECO będzie łącznikiem między instalacją fotowoltaiczną a urządzeniami pomiarowymi i publiczną siecią energetyczną. Zostaną w niej zastosowane zabezpieczenia nad-prądowe (patrz schemat R-ECO)

Konfiguracja okablowania po stronie AC

| | Cable material | Single length | Cross section | Current | Voltage | Voltage drop | Rel. power loss |
|----------------|----------------|---------------|----------------------|---------|---------|--------------|-----------------|
| Part project 1 | | | | | | | |
| 1 x 17kW | Cu ▼ | 10,0 m | 10 mm ² ▼ | 73,91 A | 3~230 V | 0,42 V | 0,18 % |
| 1 x 3kW | Cu ▼ | 10,0 m | 10 mm ² ▼ | 12,22 A | 1~230 V | 0,42 V | 0,18 % |
| 1 x 3kW | Cu ▼ | 10,0 m | 10 mm ² ▼ | 13,02 A | 1~230 V | 0,45 V | 0,19 % |

1.4.6. Urządzenia monitorujące

Poprzez magistralę RS 485 będą połączone poszczególne falowniki z monitorem pracy systemu **monitorującego**, który będzie nadzorował pracę falowników oraz generatorów fotowoltaicznych. Proponowane rozwiązanie układów sterowania, blokad i sygnalizacji umożliwi bieżącą obserwację pracy wszystkich elementów systemu, ich nadzór oraz odwzorowanie najważniejszych jego elementów w systemie nadzorczym obiektu. W razie potrzeby będzie można również podawać na bieżąco informacje o stanie produkcji energii elektrycznej ze źródła fotowoltaicznego na stronie internetowej.

Parametry przewidzianego urządzenia do monitoringu i wizualizacji poprzez interfejs przeglądarki internetowej:

| | |
|--|-----------------------------|
| Komunikacja z inwerterem | RS-485 |
| Komunikacja z komputerem PC | 10/100 Mbit Ethernet |
| Modem | Analog (opcja), GSM (opcja) |
| Protokół transmisji | Modbus TCP, RPC |
| Maksymalna liczba podpiętych urządzeń | 50 |
| Zakres komunikacji | 1200m |

1.5. Obliczenia techniczne

- łączna waga paneli: 95szt x 18.2kg= 1729kg
- waga konstrukcji aluminiowej: 285kg
- łączna waga instalacji: 2014kg
- łączna powierzchnia instalacji: 165,84m²
- obciążenie na 1m² dachu: 2014kg/165,84m²=12,14kg/m²

1.6. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym zostanie zapewniona przez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolację roboczą,
- uziemienie ochronne
- szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym

1.7. Uziemienie ochronne

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nie przewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

W szczególności należy uziemić: konstrukcje rozdzielnic i szaf, panele, konstrukcję wsporczą i falowniki. Główna szynę uziemiającą należy podłączyć do instalacji uziemiającej (przynajmniej w dwóch punktach) i zabezpieczyć przed korozją i ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi.

1.8. Pomiary

Po dokonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- stanu izolacji kabli zasilających,
- rezystancji uziemienia,
- inne wymagane przepisami badania i pomiary.

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

1.9. Prognoza uzysku energetycznego

W obliczeniach uwzględniono:

- dane o promieniowaniu słonecznym dla podanej szerokości geograficznej
- sprawność zastosowanych modułów fotowoltaicznych
- sprawność zastosowanych falowników
- straty na przewodach strony DC

| | Unbalanced load | Phases | | | Annual energy yield (approx.) | Spec. energy yield (approx.) |
|----------------------|-----------------|---------|---------|---------|-------------------------------|------------------------------|
| | | L1 | L2 | L3 | | |
| ✓ Biblioteka Karlino | 2,75 kVA | 8,42 kW | 8,42 kW | 5,67 kW | 23176,40 kWh | 976 kWh/kWp |
| ✓ Part project 1 | 2,75 kVA | 8,42 kW | 8,42 kW | 5,67 kW | 23176,40 kWh | 976 kWh/kWp |
| ✓ 1 x 17kW | 0,00 VA | 1 | | | 17248,50 kWh | 986 kWh/kWp |
| ✓ 1 x 3kW | 2,75 kVA | 1 | 0 | 0 | 2844,00 kWh | 948 kWh/kWp |
| ✓ 1 x 3kW | 2,75 kVA | 0 | 1 | 0 | 3083,90 kWh | 949 kWh/kWp |

Rysunek 9. Symulacja uzysku.

Średnioroczny uzysk z zaprojektowanej instalacji szacuje się na około 23,18 MWh rocznie.

1.10. Postanowienia końcowe

Po wykonaniu robót, instalację elektryczną należy sprawdzić zgodnie z normą PN-IEC-60364-6-61 „Sprawdzenie odbiorcze”. Należy wykonać pomiar rezystancji izolacji przewodów, pomiar pętli zwarciovych, prądów upływu, zmierzyć czas zadziałania zabezpieczeń, wymusić za wyłącznikiem różnicowo-prądowym prąd zadziałania oraz rezystancje wszystkich uzemień. Sporządzone protokoły z pomiarów z pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej są warunkiem i podstawą rozpoczęcia eksploatacji urządzeń elektrycznych. Pomiar rezystancji uziemienia należy skorygować odpowiednim współczynnikiem zależnym od warunków atmosferycznych.

UWAGA:

Nie przeprowadzać kontroli stanu izolacji w podłączonych urządzeniach elektrycznych ponieważ grozi to zniszczeniem układów elektroniki. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami technicznymi, przy uwzględnieniu dokumentacji technicznej stosowanych urządzeń. Przy wykonywaniu prac należy stosować metody, narzędzia i sposób organizacji wymagane w przepisach regulujących BHP.

1.11. Zestawienie końcowe

Część elektryczna

| | | |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|
| Łączna moc | 23,75 | kWp |
| Średnia ilość energii | 23176,40 | kWh/rok |
| Przekrój kabla po stronie: DC | 4 | mm ² |
| AC | 10 | mm ² |
| Liczba paneli | 95 | szt. |
| Ilość inwerterów | 1x17kW 2x3kW | szt. |

| Poz. | Ilość | Opis |
|------|-------|-----------------------|
| 1 | 95 | Panel fotowoltaiczny |
| 2 | 3 | Falownik sieciowy |
| 3 | 120m | Okablowanie strony DC |
| 4 | 30m | Okablowanie strony AC |
| 5 | Kpl. | Monitoring |

Część konstrukcyjna

| | | |
|-------------------|----|--------|
| Nachylenie dachu | 0 | Stopni |
| Nachylenie paneli | 35 | Stopni |

| Poz. | Ilość | Opis |
|------|-------|---------------------------|
| 1 | Kpl. | System montażowy |
| 2 | 120m | Zewnętrzne koryta kablowe |
| 3 | 30m | Wewnętrzne rury osłonowe |
| 4 | Kpl. | Uziemienie |

1.12. Przedmiar prac budowlanych

Dach płaski

| Lp. | Podstawa | Opis pozycji kosztorysowej | Ilość | J. m. |
|-----|----------|--|-------|----------------|
| 1. | | Przygotowanie, oczyszczenie istniejącego pokrycia dachowego | 125 | m ² |
| 2. | | Naniesienie na dach punktów charakterystycznych zgodnie z projektem pomadowania paneli | 154 | szt. |
| 3. | | Wywiercenie otworów w pokryciu dachowym | 154 | otw. |
| 4. | | Posadowienie metalowych kołków rozporowych w otworach dachowych | 154 | szt. |
| 5. | | Skręcenie aluminiowej, trójkątnej konstrukcji pod panele fotowoltaiczne | 77 | szt. |
| 6. | | Posadowienie konstrukcji wsporczej pod panele | 142 | mb |
| 7. | | Posadowienie paneli fotowoltaicznych | 70 | szt. |
| 8. | | Posadowienie klamer zabezpieczających moduły | 150 | szt. |
| 9. | | Wykonanie połączeń elektrycznych między modułami | 66 | szt. |
| 10. | | Wykonanie tras kablowych między instalacją paneli oraz miejscem posadowienia falownika, przewody prowadzone w metalowych korytach | 100 | mb |
| 11. | | Wykonanie połączeń elektrycznych między panelami a falownikiem | 4 | szt. |
| 12. | | Montaż instalacji odgromowej | 10 | szt. |
| 13. | | Mocowanie na gotowym podłożu aparatów o masie do 100 kg z częściowym rozebraniem i złożeniem bez podłączenia (ilość otworów mocujących do 4)- Montaż inwertera 17kW | 1 | szt. |
| 14. | | Montaż urządzenia do monitoringu instalacji PV | 1 | szt. |
| 15. | | Posadowienie skrzynki zabezpieczającej inwerter | 1 | szt. |
| 16. | | Montaż okablowania po stronie AC, przekrój przewodu 10mm ² | 20 | mb |
| 17. | | Podłączenie falownika do sieci wewnętrznej budynku | 2 | szt. |
| 18. | | Ustawienia konfiguracyjne | 2 | szt. |
| 19. | | Pomiary odbiorcze instalacji fotowoltaicznej | | kpl. |
| 20. | | Próby rozruchowe układu | | kpl. |
| 21. | | Wykonanie dokumentacji powykonawczej | | kpl. |

Przedmiar prac budowlanych dachówka ceramiczna

| Lp. | Podstawa | Opis pozycji kosztorysowej | Ilość | J. m. |
|-----|----------|---|-------|----------------|
| 1. | | Przygotowanie, oczyszczenie istniejącego pokrycia dachowego | 42 | m ² |
| 2. | | Naniesienie na dach punktów charakterystycznych zgodnie z projektem pomadowania paneli | 64 | szt. |
| 3. | | Demontaż dachówki pokrywającej krokiew w punkcie umiejscowienia kołka instalacji | 64 | szt. |
| 4. | | Przytwierdzenie do krokwi haka mocującego | 64 | szt. |
| 5. | | Przytwierdzenie profili systemowych do haków | 64 | szt. |
| 6. | | Posadowienie konstrukcji wsporczej pod panele | 51 | mb |
| 7. | | Posadowienie paneli fotowoltaicznych | 25 | szt. |
| 8. | | Posadowienie klamer zabezpieczających moduły | 54 | szt. |
| 9. | | Wykonanie połączeń elektrycznych między modułami | 23 | szt. |
| 10. | | Wykonanie tras kablowych między instalacją paneli oraz miejscem posadowienia falownika, przewody prowadzone w metalowych korytach | 20 | mb |
| 11. | | Wykonanie połączeń elektrycznych między panelami a falownikiem | 2 | szt. |
| 12. | | Montaż instalacji odgromowej | 4 | szt. |
| 13. | | Mocowanie na gotowym podłożu aparatów o masie do 100 kg z częściowym rozebraniem i złożeniem bez podłączenia (ilość otworów mocujących do 4)- Montaż inwertera 3kW | 2 | szt. |
| 14. | | Posadowienie skrzynki zabezpieczającej inwerter | 1 | szt. |
| 15. | | Montaż okablowania po stronie AC, przekrój przewodu 10mm ² | 10 | mb |
| 16. | | Podłączenie falownika do sieci wewnętrznej budynku | 2 | szt. |
| 17. | | Ustawienia konfiguracyjne | 2 | szt. |
| 18. | | Pomiary odbiorcze instalacji fotowoltaicznej | | kpl. |
| 19. | | Próby rozruchowe układu | | kpl. |
| 20. | | Wykonanie dokumentacji powykonawczej | | kpl. |

1.13. Uprawnienia budowlane i przynależność do Izby Inżynierów

ZARZĄD URBANISTYKI, ARCHITEKTURY
I NADZORU BUDOWLANEGO W ŁODZI
00-926 Łódź, ul. Krakowska 104
Identyfikator: 0791591
(pieczęć)

Łódź, dnia 10 sierpnia 1981 r.

Nr 214/81/WME

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 5 ust. 1 p. 2 i § 13 ust. 1 pkt 2 lit. _____

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się,
że: Obywatel (ka) PAWEŁ SZACIŁOWSKI
(imię i nazwisko)
technik budowlany
(tytuł naukowy — zawodowy)
urodzony(a) dnia 15 czerwca 1954 r. w Ożorkowie
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji _____
kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)
w zakresie _____
(specjalizacja zawodowa)

MA-BUA/14

GPD z. 1038 n. 1000

PAWEŁ SZACIŁOWSKI
Kierownik budowy i robót
Upr. bud. Nr 214/81/WME
z § 5 ust. 1 p. 2 i § 13 ust. 1 pkt 2
Ożorków, ul. Zachodnia I bl. 380 m 3

Obywatel (ka) Paweł Szaciłowski jest upoważniony (a) do:
(Imię i nazwisko)

- 1/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie wszelkich budynków i innych budowli o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych,
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją budynków,
 - b/ budowli nie będących budynkami.

Otrzymuje:

Ob. Paweł Szaciłowski
w Ozorkowie, ul. Lotnicza 10^a m. 6

Z upoważnienia Prezydenta Miasta
Z-ca Głównego Architekta Województwa
Z-ca Dyrektora Maczelnego

mgr inż. Jacek Kleszczewski



m. p.

(podpis i pieczęć)

**ŁÓDZKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

*utworzona 23 marca 2002 roku
jako jednostka organizacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa*

Łódź, 17 listopada 2011 r.

ZASWIADCZENIE nr 2178

Pan Paweł SZACIŁOWSKI

zamieszkały: 95-035 Ozorków

ul. Zachodnia 1B m. 3

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
wpisanym pod numerem ewidencyjnym **ŁOD/BO/2178/02**
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej za szkody,
które mogą wynikać w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji
technicznych w budownictwie.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne
od dnia 1 stycznia 2012 r. do 31 grudnia 2012 r.

PAWEŁ SZACIŁOWSKI
Kierownik budowy i robót
Upoś. bud. Nr 214/81/WML
z § 5 ust. 1 p. 2 i § 13 ust. 1 pkt 2
Ozorków, ul. Zachodnia 1 bl. 38b m 3

PRZEWODNICZĄCY
Rady Łódzkiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa
mgr inż. Grzegorz Cieśliński

91-425 Łódź, ul. Północna 39
e-mail: lod@piib.org.pl
www.lod.piib.org.pl

tel: (042) 632 97 39, faks: (042) 630 56 39
NIP: 725-18-49-050
Regon: 473043690

3

URZĄD WOJEWÓDZKI
Wydział Gospodarki Przestrzennej
Łódź, ul. Piotrkowska Nr 104

Łódź, dnia 10.02. 19 92 r

Nr 273/91/WL

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 1 ust. 5; § 5 ust. 1 p. 2 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się

że: Obywatel(ka) Krzysztof Kaźmierczak
(imię i nazwisko)
technik elektryk
(tytuł zawodowy)

urodzony(a) dnia 28.08. 19 63 r. w Łodzi

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonania samodzielnej funkcji
kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie sieci i instalacji elektrycznych
(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(ka) Krzysztof Kaźmierczak jest upoważniony(a) do
(imię i nazwisko)

1. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych,
2. sporządzania projektów obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, w budownictwie jednorodzinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m³ - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych.



m. p.

Załącznik
ARCHIWUM
Województwa
m. p.

AJ/317

Oplatek skarbowy
w kwocie zł 6000 -
zobowiązanie do znaczków

**ŁÓDZKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

*utworzona 23 marca 2002 roku
jako jednostka organizacyjna Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa*

DUPLIKAT

Łódź, 11 września 2012 r.

ZAŚWIADCZENIE nr 6023

Pan Krzysztof KAŻMIERCZAK

zamieszkały: 90-410 Łódź

ul. Piotrkowska 31 m. 9

jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
wpisanym pod numerem ewidencyjnym **ŁOD/IE/6023/04**
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej za szkody,
które mogą wyniknąć w związku z wykonywaniem samodzielnych funkcji
technicznych w budownictwie.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne
od dnia 1 września 2012 r. do 28 lutego 2013 r.

PRZEWODNICZĄCY
Rady Łódzkiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa
Grzegorz Cieśliński
mgr inż. Grzegorz Cieśliński

91-425 Łódź, ul. Północna 39
e-mail: lod@piib.org.pl
www.lod.piib.org.pl

tel: (42) 632 97 39, (42) 630 56 39
NIP: 725-18-49-030
Regon: 473043690