

PROJEKT BRANŻOWY

Branża: elektryczna

Adres obiektów: Lubelska 19, Olsztyn, 10 - 406 Olsztyn

Zamierzenie: Wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 19,5 kWp

Inwestor: Firma Zieniewicz & Zieniewicz

Nazwisko projektanta: Karol Jakubczyk
OZE – E /14/000004/16
Certyfikowany instalator OZE

Zakres opracowania: Dokumentacja projektowo-kosztorysowa
instalacji ogniów fotowoltaicznych

Wola Zaradzyńska, Sierpień 2016r.

ZIENIEWICZ & ZIENIEWICZ
Bożena Zieniewicz
10-406 Olsztyn, ul. Lubelska 19/16
Tel. 539 91 84, kom. 0-604 400 361
NIP 739-114-42-95 REGON 511438560

B. Zieniewicz

Za zgodność z oryginałem

Olsztyn, dn. 27.02.2017

od str. 1 do str. 12

()

○

Spis treści

1. Podstawa opracowania
2. Zakres opracowania
3. Charakterystyka ogólna
4. Stan istniejący oraz założenia projektowe
5. Analiza przedwdrożeniowa
6. Przewidywane koszty eksploatacji i odtworzenia
7. Generator fotowoltaiczny
8. Zabezpieczenia generatora
9. Ochrona przeciwprzepięciowa
10. Ochrona przeciwporażeniowa
11. Wsparniki dachowe i elewacyjne
12. Warunki techniczne wykonywania prac budowlanych
13. Efekty produkcyjne systemu
14. Projekt instalacji fotowoltaicznej
15. Schemat instalacji fotowoltaicznej

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- a) Ustalenia z Inwestorem,
- b) Katalogi elementów i dane uzyskane od ich producentów,
- c) Literatura techniczna,
- d) Normy i przepisy budowlane, a w szczególności Prawo budowlane.

2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem budowlanym systemu fotowoltaicznego, którego zadaniem jest produkcja energii elektrycznej na potrzeby firmy. Projekt oparto o nowoczesne moduły fotowoltaiczne polikrystaliczne.

Zaprojektowano powiązanie systemu fotowoltaicznego z siecią energetyczną firmy inwestora. Energia elektryczna wykorzystywana będzie na potrzeby własne firmy, a w przypadku zaistnienia ewentualnych nadwyżek, będą one przesyłane do sieci odbiorczej inwestora.

W projekcie dobrano urządzenia, które cechują się aktualnie najlepszym stosunkiem jakości do ceny a także wydajności. Projektowane rozwiązanie stanowi możliwie optymalne rozwiązanie pod względem zarówno energetycznym jak i ekonomicznym.

W zakres opracowania wchodzi dokumentacja kosztorysowa podająca szczegóły techniczne przyjętych rozwiązań. Jeśli wystąpią niejednoznaczności należy je rozstrzygnąć w trybie nadzoru autorskiego. Pierwszeństwo interpretacyjne mają zawsze rysunki techniczne.

3. Charakterystyka ogólna systemu

Zainstalowane na dachu budynku panele fotowoltaiczne będą produkowały energię elektryczną przeznaczoną do pokrycia bieżącego zapotrzebowania energetycznego budynku, w sytuacji gdy produkcja energii będzie wyższa od zużycia energia zostanie przekierowana 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

FlexiPower Group

Sp. z o.o. Sp. K.
95-054 Włocławek, Polska,
ul. Majora Hubala 157, tel. 42 226-04-53
NIP 7312045200

falowniki nie będą produkowały energii elektrycznej. Nie przewiduje się systemu blokowania energii. System do komunikacji z falownikiem wykorzystuje port RS – 485, nie ingeruje on w żaden sposób w instalację fotowoltaiczną, demontaż następuje po odpięciu systemu monitorowania od falownika.,

4. Stan istniejący oraz założenia projektowe

Instalacja fotowoltaiczna zostanie umieszczona na budynku biurowym, dwukondygnacyjnym. Dach skonstruowany jest w technologii stropodachu.

Na budynku biurowym zostanie rozmieszczonych 78 polikrystalicznych modułów fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 0,25kWp, dzięki czemu otrzymamy 19,5 kW mocy szczytowej. Moduły fotowoltaiczne zostaną umieszczone poziomo pod kątem 10° na konstrukcjach o orientacji wschód-zachód.

Moduły fotowoltaiczne

Projektowany system fotowoltaiczny o łącznej mocy 19,5 kWp składa się z 78 szt. modułów fotowoltaicznych, 250 Wp polikrystalicznych. Parametry techniczne wybranych modułów zamieszczono poniżej.

Moduł polikrystaliczny – 250 Wp

Mocy modułu w warunkach STC: 250 Wp

Dodatnia tolerancja mocy modułów: +3%

Sprawność modułu w warunkach STC: 15,4%

Temperatura pracy ogniwa (NOCT): 45°C

Współczynniki temperaturowe modułu:

Współczynnik temperaturowy I_{sc} : +0,06 %/K

Współczynnik temperaturowy V_{oc} : -0,34 %/K

Współczynnik temperaturowy P_{max} : -0,44 %/K

Maks. temperatura robocza: -40°C do +85°C

Maksymalne obciążenie prądem wstecznym: 15A

Maksymalne napięcie systemu: 1000V

Ilość diod bocznikujących: 6

Wymiary modułu: 1640 x 990 x 35

Waga modułu: 19 kg

Obciążenie statyczne / obciążenie dynamiczne: 5400 Pa / 2400Pa

Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej i konektorów: IP67

Typ złącza wtykowego: MC4 kompatybilne

Gwarancja producenta na wady ukryte 10 lat.

Gwarancja producenta na moc modułu:

25 lat liniowej gwarancji: 5 lat/95%, 12 lat/90%, 18 lat/85%, 25 lat/80%

Inwerter

W instalacji należy zastosować falowniki mające na celu przetworzenie prądu stałego

Karol Jakubczyk
Certyfikowany Instalator OZE
OZE-E/14/000004/16

FlexiPower Group

Sp. z o.o. Sp. K.

95-054 Wola Zarechowska
ul. Majora Hubala 157, tel. 42 226 04 33
NIP 7312043200, REGON 1406314

z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Zastosowane falowniki muszą charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniające należytą odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy -20°C do +50 °C) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery winny zostać wyposażone w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania oraz zabezpieczenie przed błędną polaryzacją modułów. Ponadto inwerter powinien posiadać monitoring parametrów sieci, zabezpieczenie przed pracą wyspowa oraz być przystosowany do pracy z polską siecią dystrybucyjną (spełniać normę EN 50438).

Dla instalacji fotowoltaicznych o mocy 19,5 kWp dobrano system trójfazowy o poniższych parametrach:

Minimalna moc wyjściowa AC: 20000W,

Nominalne napięcie sieci: 230V,

Sprawność europejska: min. 98%,

Architektura instalacji umożliwia maksymalizowanie ilości produkowanej energii dla każdego modułu z osobna. Należy tak dobrać system, aby maksymalizował on wydajność instalacji fotowoltaicznej niezależnie od jej ułożenia poprzez osobne zarządzanie i sterowanie każdym modułem indywidualnie.

Gwarancja na inwertery musi wynosić co najmniej 10 lat, aby zapewnić bezawaryjną i wydajną pracę systemu dla Beneficjenta, bez konieczności ponoszenia dodatkowych opłat.

Inwerter należy zainstalować zgodnie z wytycznymi instrukcji montażowej zwracając, w szczególności uwagę na odległości od sąsiednich urządzeń.

5. Założenia przedwdrożeniowe

Planowana moc instalacji wynosi 19,5 kWp, moduły fotowoltaiczne zostaną rozmieszczone na jednym budynku. Okres eksploatacji typowej instalacji fotowoltaicznej wynosi 30 lat, tak jak w tym przypadku. Instalacja fotowoltaiczna nie wymaga budowy dodatkowej infrastruktury, oraz obsługi.

Karol Jakubczyk
Certyfikowany Instalator OZE
OZE-E/14/000004/16

6

MAPA ŚNIEGOWA

(Na podstawie normy PN-80/B-02010/Az1:2006)



Podział:

Strefa 1 $\geq 0,70 \text{ kN/m}^2$

Strefa 2 = $0,90 \text{ kN/m}^2$

Strefa 3 $\geq 1,20 \text{ kN/m}^2$

Strefa 4 = $1,60 \text{ kN/m}^2$

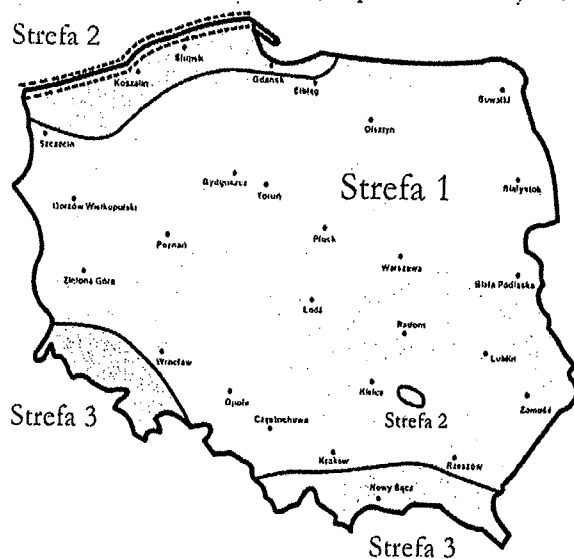
Strefa 5 $\geq 2,00 \text{ kN/m}^2$

Wartości charakterystyczne

W przypadku standardów FM i NFPA, konstrukcja dachu zaprojektowana przy obciążeniu od śniegu minimum $1,20 \text{ kN/m}^2$ (także zbiorników posadowionych w strefach 1 i 2).

MAPA WIATROWA

(Na podstawie normy PN-77/B-02011)



Podział:

Strefa 1 = 20 m/s

Strefa 2 = $24-30 \text{ m/s}$

Strefa 3 = $24-47 \text{ m/s}$

Wartości charakterystyczne

W przypadku standardów FM i NFPA, konstrukcja zaprojektowana od parcia wiatru 45 m/s przy pustym zbiorniku (niezależnie od strefy posadowienia).

Olsztyn należy do strefy 4 mapy śniegowej – obciążenie od śniegu $\geq 1,60 \text{ kN/m}^2$. Jeśli chodzi o mapę wiatrową, to należy do strefy 1 z wartością charakterystyczną wynoszącą 20 m/s .

Łukasz Jakubczyk
 Certyfikowany Instalator OZE
 OZE-E/14/000004/16

FLEXIPOWER GROUP

FlexiPower Group

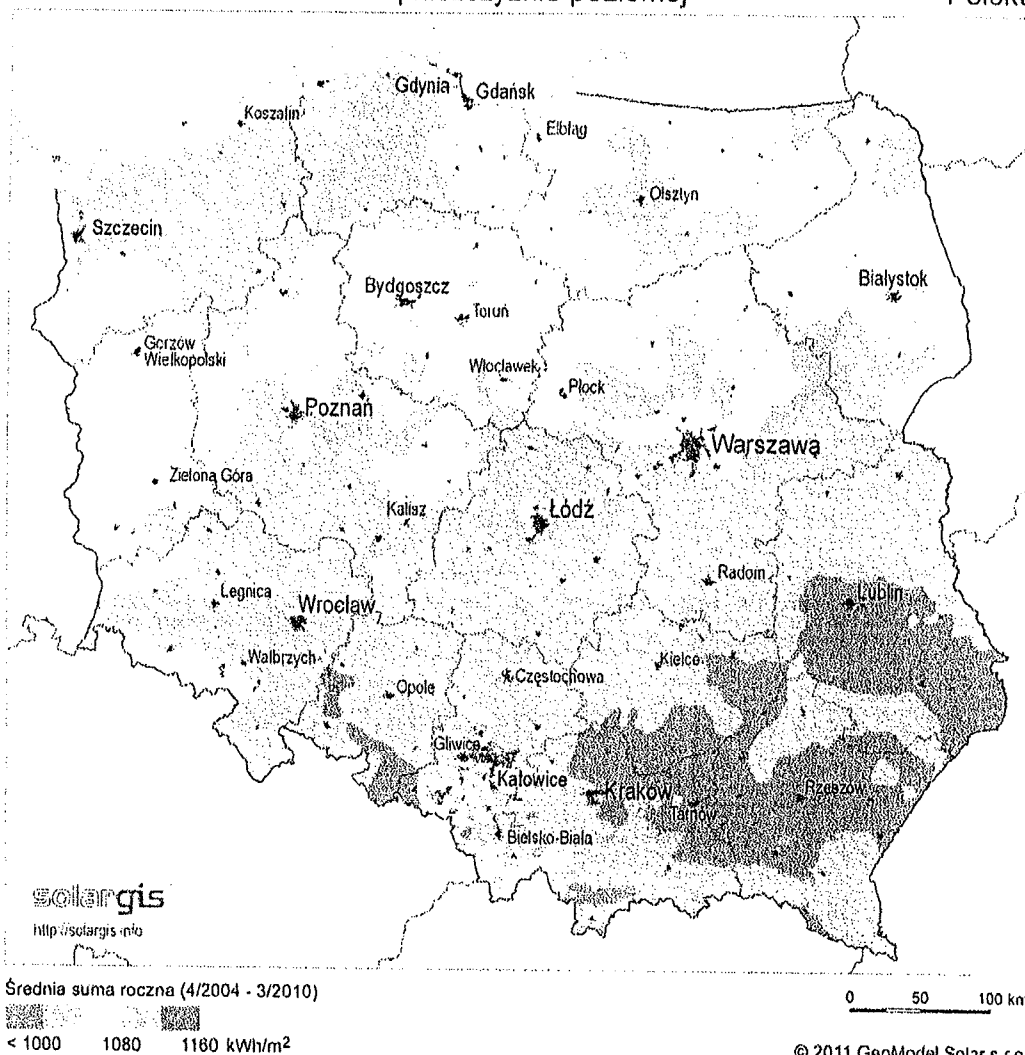
Sp. z o.o. Sp. K
95-054 Wola Żurawska
ul. Majora Hubala 157, tel. 42 226-04-33
NIP 7312045200; Regon 101611814

Warunki zewnętrzne umiejscowienia projektu:

Nasłonecznienie:

Globalne nasłonecznienie na płaszczyźnie poziomej

Polska



Średnia roczna suma nasłonecznienia w miejscowości Olsztyn w roku 2011 wynosiła około 1000 kWh/m²

Karol Jakubczyk
Certyfikowany Instalator OZE
OZE-E/14/000004/16 8

Ważne warunki występujące w miejscowości Olsztyn są typowe dla Polski. Moduły fotowoltaiczne, jak i konstrukcje na których będą montowane są odpowiednie dobrane do środowiska w którym zostaną używane.

6. Przewidywane koszty eksploatacji i odtworzenia

Koszty eksploatacji instalacji fotowoltaicznych są znikome i włączają się z serwisami, lub przeglądami. Uśredniony roczny koszt eksploatacji wynosi około 100zł miesięcznie. W okresie do 15 lat użytkowania instalacji fotowoltaicznej przewidywane nakłady na odtworzenie są równe zero. Nie uwzględniona jest tutaj możliwość awarii falownika, lub któregoś z modułów fotowoltaicznych na skutek wady ukrytej.

7. Generator fotowoltaiczny

Generator fotowoltaiczny stanowi układ odpowiednio skonfigurowanych i odpowiednio połączonych modułów fotowoltaicznych. System fotowoltaiczny jest zaprojektowany w sposób umożliwiający wyprodukowanie jak największej ilości energii elektrycznej, system montażowy będzie uzależniony od rodzaju dachu, jego pokrycia oraz nachylenia, projekt wymagający ingerencji w podłoże do obłożenia zostanie wykonany za zgodą właściciela budynku. Typy ogniw, połączenia instalacji i schematy jej działania zawiera część rysunkowa.

8. Zabezpieczenia generatora

Zabezpieczenia elektryczne, przetężeniowe i przepięciowe zebrano w rozdzielni elektrycznej projektowanej dla obsługi systemu i powiązania go z siecią energetyczną gospodarstwa domowego.

Instalacja nie wymaga stosowania wyłączników nadprądowych po stronie DC, ponieważ obciążalność kabli jest większa niż $1,25 \times I_{sc}$ ($34A > 1,25 \times 2 \times 8,71A$).

gdzie:

34A = obciążalność prądowa kabla

8,71A = Prąd zwarciovowy modułu

9. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ochrony przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi w rozdzielni elektrycznej wiążącej system PV z siecią energetyczną projektuje się

9
Karol Jakubczyk
Certyfikowany Instalator OZE
OZE-E/14/000004/16

11. Wsporniki dachowe i elewacyjne.

Panele fotowoltaiczne zamocowane są na stypizowanych konstrukcjach wsporczych służących do ich mocowania oraz do prowadzenia kabli obsługujących system. Należy unikać rozwiązań „niesystemowych”.

Mocowania do połaci dachowej budynku należy wykonać ściśle według zaleceń producenta zawartych w dokumentacji fabrycznej danego elementu. Ewentualne odstępstwa powinien uzgodnić uprawniony inżynier budowy.

Szczegółowy schemat konstrukcji zawiera karta katalogowa konstrukcji.

12. Warunki wykonywania prac montażowych.

Prace budowlane należy prowadzić pod kierownictwem osoby posiadającej uprawnienia budowlane w zakresie instalacji elektrycznych. Prace montażowe na dachu budynku prowadzić tylko w dobrych warunkach pogodowych (w szczególności przy niewielkim wietrze, przy braku opadów i osadów szronu czy lodu na dachu oraz przy braku zagrożenia wyładowaniami atmosferycznymi). Montaż prowadzić z użyciem specjalistycznego sprzętu asekuracyjnego do prac wysokościowych. Wykonawca musi posiadać niezbędne kwalifikacje do wykonywania takich prac. Prace w pobliżu pracujących instalacji elektrycznych, prace kontrolno-pomiarowe oraz prace przyłączeniowe i rozruchowe powinni wykonywać elektrycy posiadający stosowną wiedzę, doświadczenie zawodowe i kwalifikacje poświadczone stosownymi zaświadczeniami (seria E do 1 kV). Wszyscy pracownicy zatrudnieni przy budowie powinni używać sprzętu ochronnego i być przeszkoleni stanowiskowo przez osoby dozoru i nadzoru przed dopuszczeniem do wykonywania prac.

Przy pracach montażowych prowadzonych w sąsiedztwie istniejących kabli, niezależnie od ich przeznaczenia i napięcia, należy zachować szczególną ostrożność.

13. Efekty produkcyjne systemu wynikające z wykonania instalacji fotowoltaicznej.

Realizacja projektu zakładanej instalacji fotowoltaicznej dla budynku przyczyni się do uzyskania efektów w postaci energii wytworzonej z paneli fotowoltaicznych.

Karol Jakubczyk
Certyfikowany Instalator OZE
OZE-E/14/000004/16

Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej 19,5kWp

Przedsiębiorstwo

FlexiPower Group Sp. z o.o. Sp.K.

FLEXIPOWER GROUP

Majora Hubala 157
95-054 Wola Zaradzińska
Polska

Osoba kontaktowa:
Łukasz Fornalczyk

Telefon: +48 733 520 115
E-mail: l.fornalczyk@flexipowergroup.pl

Klient

Zieniewicz & Zieniewicz

Lubelska 19
10-406 Olsztyn
Polska

Za zgodność z oryginałem

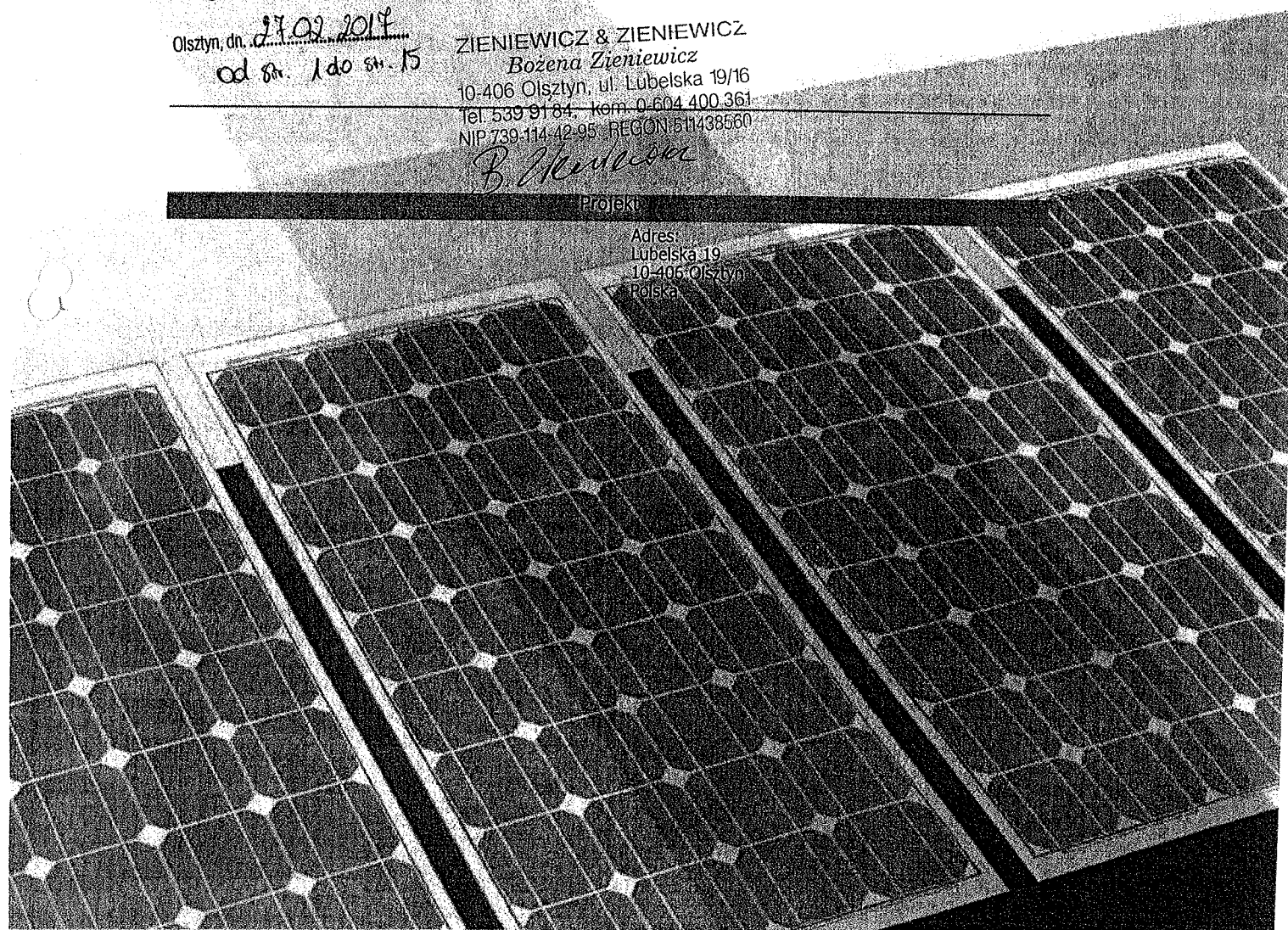
Olsztyn, dn. 27.02.2014
Od str. 1 do str. 15

ZIENIEWICZ & ZIENIEWICZ
Bożena Zieniewicz
10-406 Olsztyn, ul. Lubelska 19/16
tel. 539 91 64, kom. 0 604 400 361
NIP 739-114-42-95 REGON 1511438560

B. Zieniewicz

Projekt

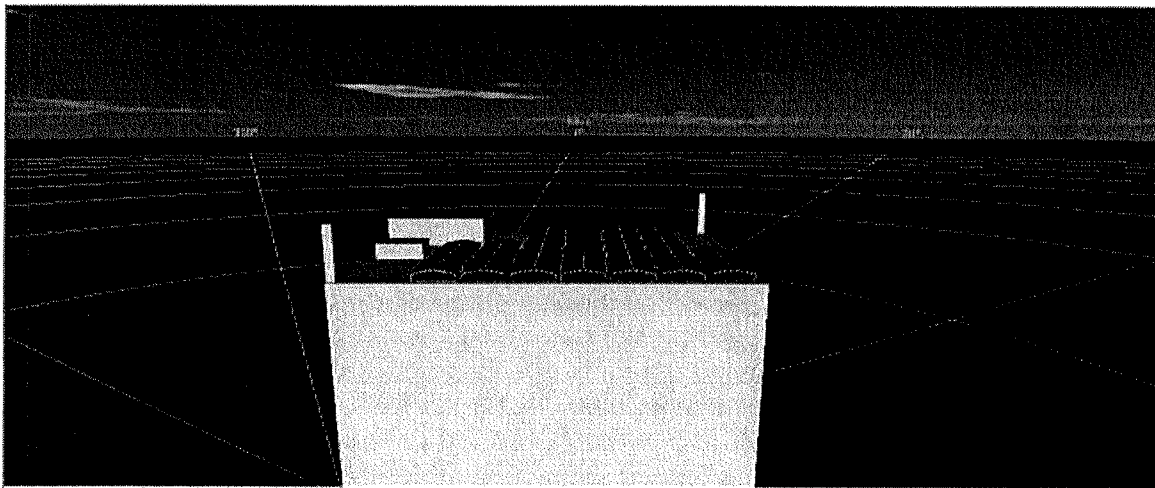
Adres:
Lubelska 19
10-406 Olsztyn
Polska



Data oferty: 2016-08-18

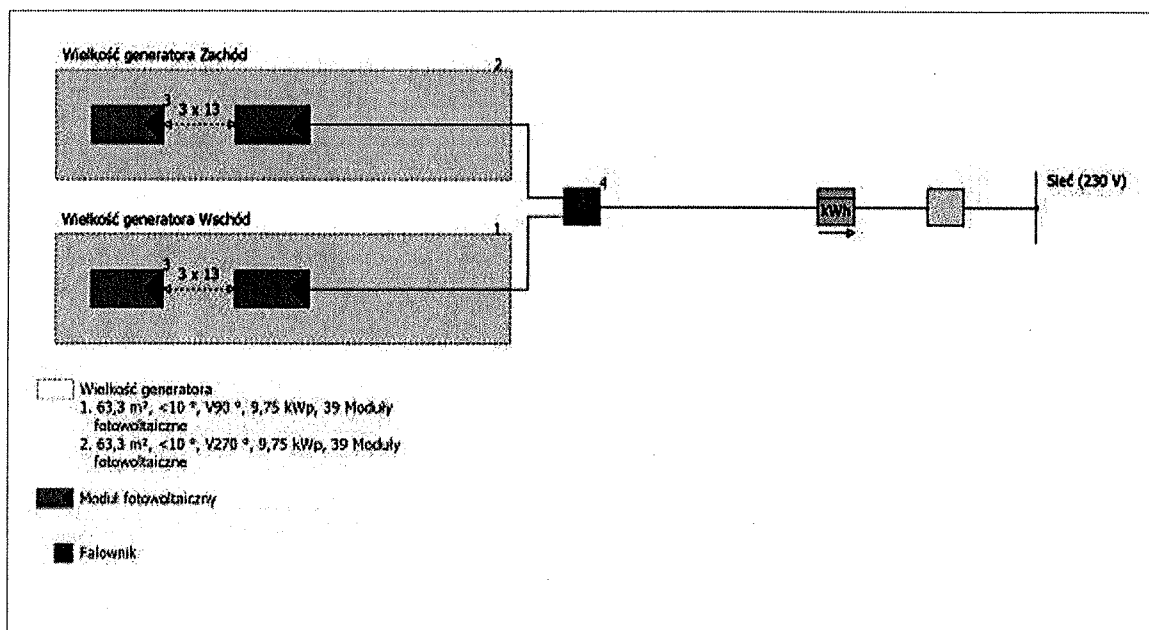
Odpowiedzialny (-a): Łukasz Fornalczyk
Przedsiębiorstwo: FlexiPower Group Sp. z o.o. Sp.K.

Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej 19,5kWp



3D, Instalacja fotowoltaiczna podłączona do sieci - Pełne zasilanie

Miejscowość	Olsztyn
Dane klimatyczne	OLSZTYN
Moc generatora fotowoltaicznego	19,5 kWp
Powierzchnia generatora fotowoltaicznego	126,6 m ²
Liczba Moduły fotowoltaiczne	78
Liczba Falownik	1



Data oferty: 2016-08-18

Odpowiedzialny (-a): Łukasz Fornalczyk
Przedsiębiorstwo: FlexiPower Group Sp. z o.o. Sp.K.**Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej 19,5kWp**

Zysk

Generator energii fotowoltaicznej (sieć AC)	15 701 kWh
Spec. zysk roczny	805,18 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	81,6 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacinienia	1,8 %/Rok
Emisja CO ₂ której dało się uniknąć:	13 330 kg / rok

Wyniki zostaną ustalone w oparciu matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV*SOL). Zyski faktycznie pozyskanej energii instalacji solarnej mogą być rozbieżne ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

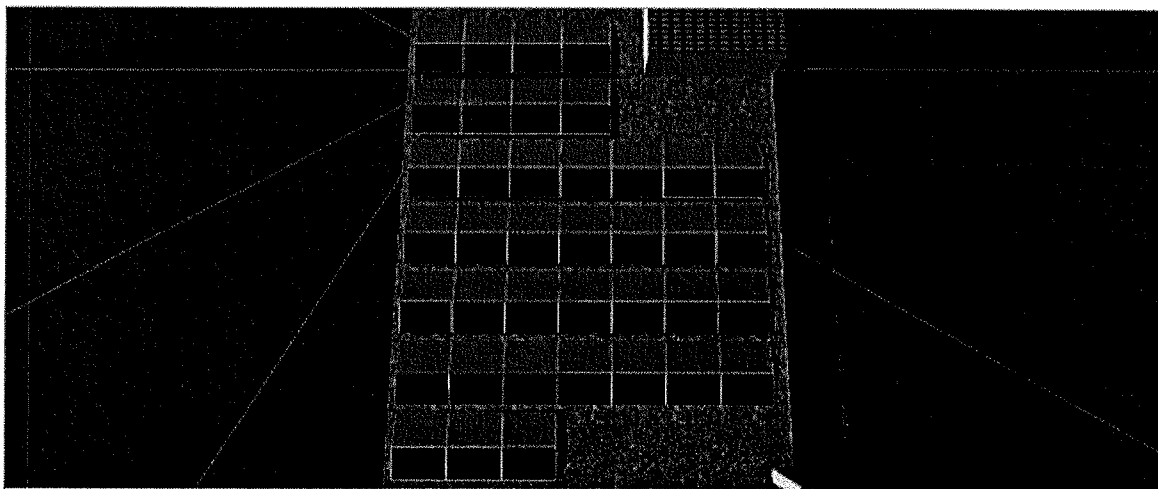
Data oferty: 2016-08-18

Odpowiedzialny (-a): Łukasz Fornalczyk
Przedsiębiorstwo: FlexiPower Group Sp. z o.o. Sp.K.**Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej 19,5kWp****Struktura instalacji**

Miejscowość	Olsztyn
Dane klimatyczne	OLSZTYN
Rodzaj instalacji	3D, Instalacja fotowoltaiczna podłączona do sieci - Pełne zasilanie

Generator słarny

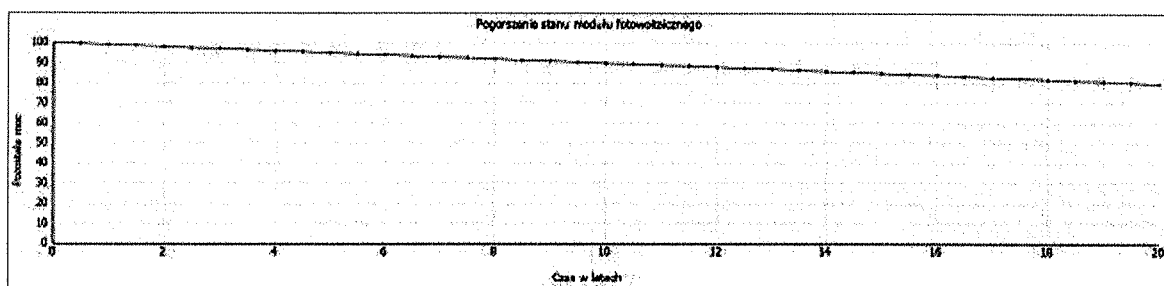
1. Wielkość generatora	Wielkość generatora Wschód
Moduł słarny*	39 x 250W
Producent	
Nachylenie	10 °
Orientacja	Wschód (90 °)
Sytuacja montażowa	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora fotowoltaicznego	63,3 m ²



Rysunek: Projektowanie 3D do Wielkość generatora Wschód

Straty

Moc pozostała po 20 Lata 80 %

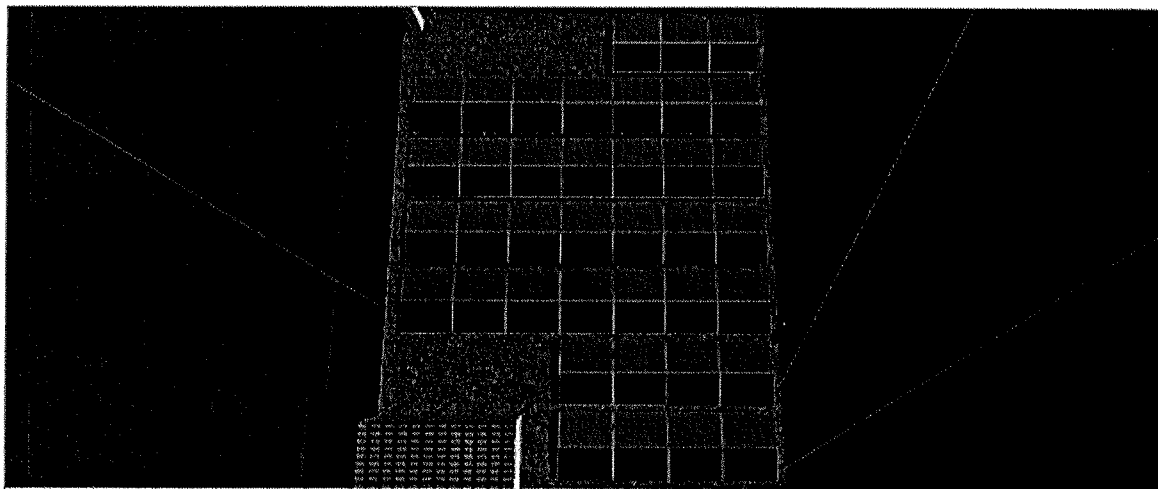


Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego od Wielkość generatora Wschód

Data oferty: 2016-08-18

Odpowiedzialny (-a): Łukasz Fornalczyk
Przedsiębiorstwo: FlexiPower Group Sp. z o.o. Sp.K.**Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej 19,5kWp**

2. Wielkość generatora	Wielkość generatora Zachód
Moduł solarny*	39 x 250W
Producent	
Nachylenie	10 °
Orientacja	Zachód (270 °)
Sytuacja montażowa	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora fotowoltaicznego	63,3 m ²

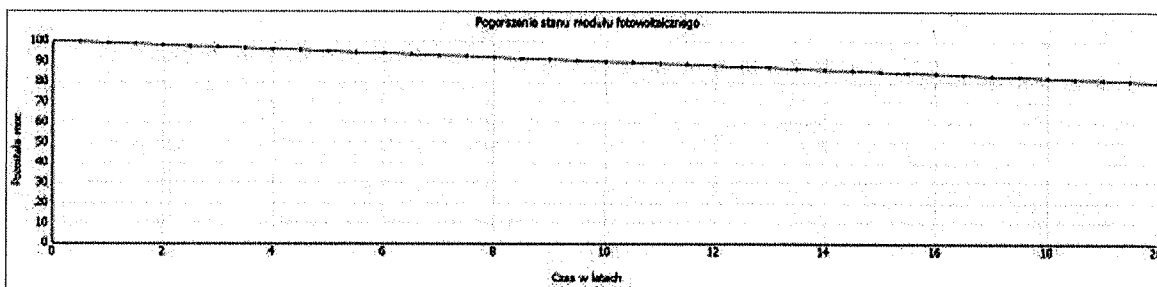


Rysunek: Projektowanie 3D do Wielkość generatora Zachód

Straty

Moc pozostała po 20 Lata

80 %



Ilustracja: Pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego od Wielkość generatora Zachód

Falownik

1. Wielkość generatora	Wielkość generatora Wschód + Wielkość generatora Zachód
Falownik 1*	1 x 20kW
Producent	
Przyłączenia	MPP 1: 3 x 13 MPP 2: 3 x 13

Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik przesuwu fazowego (cos φ)	+/- 1

Data oferty: 2016-08-18

Odpowiedzialny (-a): Łukasz Fornalczyk
Przedsiębiorstwo: FlexiPower Group Sp. z o.o. Sp.K.

Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej 19,5kWp

Kabel

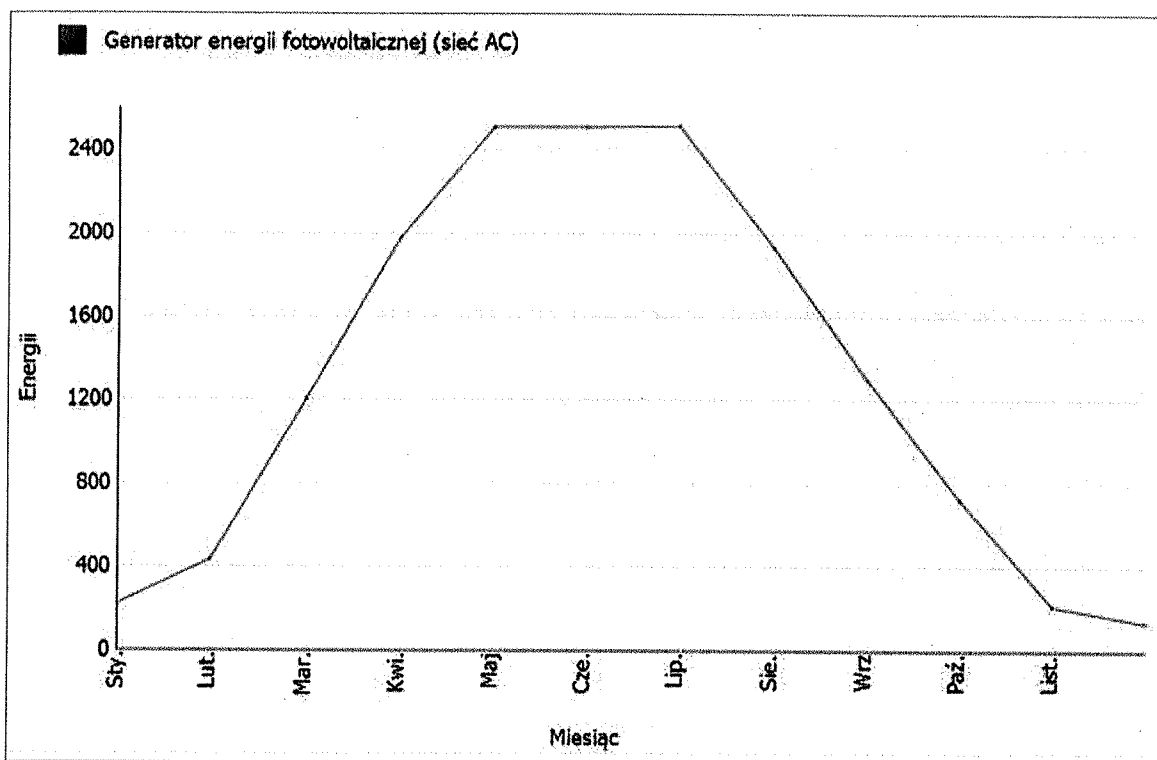
Strata całkowita 0,45 %

* Obowiązują warunki gwarancyjne poszczególnych producentów

Data oferty: 2016-08-18

Odpowiedzialny (-a): Łukasz Fornalczyk
Przedsiębiorstwo: FlexiPower Group Sp. z o.o. Sp.K.**Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej 19,5kWp****Wyniki symulacji****Instalacja fotowoltaiczna**

Moc generatora fotowoltaicznego	19,5 kWp
Spec. zysk roczny	805,18 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	81,6 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacinienia	1,8 %/Rok
Zasilanie sieciowe	15 701 kWh/Rok
Zasilanie sieciowe łącznie pogorszenie stanu modułu fotowoltaicznego	15 598 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania	18 kWh/Rok
Emisja CO ₂ , której dało się uniknąć:	13 330 kg / rok



Ilustracja: Prognoza zysku

Data oferty: 2016-08-18

Odpowiedzialny (-a): Łukasz Fornalczyk
Przedsiębiorstwo: FlexiPower Group Sp. z o.o. Sp.K.

Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej 19,5kWp

Bilans energetyczny instalacji fotowoltaicznej

Promieniowanie globalne, poziomo	1 006,6 kWh/m²	
Odchylenie od standardowego widma	-10,07 kWh/m ²	-1,00 %
Orientacja i nachylenie modułów fotowoltaicznych	-9,35 kWh/m ²	-0,94 %
Zacienienie promieniowania dyfuzyjnego przez horyzont	0,00 kWh/m ²	0,00 %
Odbicia na powierzchni modułu	-66,42 kWh/m ²	-6,73 %
Globalne nasłonecznienie na moduł	920,7 kWh/m²	

$$\begin{aligned}
 &920,7 \text{ kWh/m}^2 \\
 &\times 126,64 \text{ m}^2 \\
 &= 116\,603,6 \text{ kWh}
 \end{aligned}$$

Globalne nasłonecznienie fotowoltaiczne	116 603,6 kWh	
Zanieczyszczenie	0,00 kWh	0,00 %
Konwersja STC (współczynnik sprawności znamionowej modułu 15,4%)	-98 649,01 kWh	-84,60 %
Znamionowa energia fotowoltaiczna	17 954,6 kWh	
Zacienienie częściowe specyficzne dla modułu	-134,40 kWh	-0,75 %
Obciążeniu częściowym	-377,99 kWh	-2,12 %
Temperatura	-155,51 kWh	-0,89 %
Diody	-278,29 kWh	-1,61 %
Pomyłka (dane producenta)	-340,17 kWh	-2,00 %
Pomyłka (okablowanie/zacienienie)	-108,67 kWh	-0,65 %
Energia fotowoltaiczna (prądu stałego) bez regulacji w kierunku zmniejszenia mocy falownika	16 559,6 kWh	
Regulacja w kierunku zmniejszenia z powodu zakresu napięcia MPP	-0,10 kWh	0,00 %
Regulacja w kierunku zmniejszenia z powodu maks. prądu stałego	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja w kierunku zmniejszenia z powodu maks. mocy prądu stałego	0,00 kWh	0,00 %
Regulacja w kierunku zmniejszenia z powodu maks. mocy prądu przemiennego/cos phi	0,00 kWh	0,00 %
Adaptacja MPP	-97,05 kWh	-0,59 %
Energia FW (DC)	16 462,4 kWh	

Energia na wejściu falownika	16 462,4 kWh	
Odchylenie napięcia wejściowego od znamionowego	-173,16 kWh	-1,05 %
Konwersja z prądu stałego na przemienny	-517,40 kWh	-3,18 %
Pobór w trybie czuwania	-18,31 kWh	-0,12 %
Regulacja w kierunku zmniejszenia szczytów nasłonecznienia	0,00 kWh	0,00 %
Straty całkowite w kablu	-70,89 kWh	-0,45 %
Energia fotowolt. (AC) odjąć zużycie podczas czuwania	15 682,7 kWh	
Zasilanie sieciowe	15 700,9 kWh	

Data oferty: 2016-08-18

Odpowiedzialny (-a): Łukasz Fornalczyk
Przedsiębiorstwo: FlexiPower Group Sp. z o.o. Sp.K.**Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej 19,5kWp****Moduł fotowoltaiczny: 250W**

Producent

Dostępny

Tak

Dane elektryczne

Typ ogniwa	Si polikrystaliczny
Tylko właściwy transformator falownikowy	Nie
Liczba ogniw	60
Liczba diod obejściowych	6

Dane mechaniczne

Szerokość	990 mm
Wysokość	1640 mm
Głębokość	38 mm
Szerokość ramki	35 mm
Ciężar	19 kg
Zamknięty w ramach	Nie

Parametry U/I przy STC

Napięcie w MPP	30,6 V
Natężenie prądu w MPP	8,17 A
Moc znamionowa	250 W
Napięcie pracy jałowej	36,3 V
Prąd zwarciaowy	8,71 A
Podwyższenie napięcia pracy jałowej przed stabilizacją	0 %

Parametry obciążenia częściowego U/I

Zródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m ²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	29,4605 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	1,606 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	34,0706 V
Prąd zwarciaowy przy obciążeniu częściowym	1,68 A

Dalsze

Współczynnik napięciowy	-124,78 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	5,33 mA/K
Współczynnik mocy	-0,44 %/K
Współczynnik korekcji kątovej	95 %
Maksymalne napięcie systemowe	1000 V
Spec. pojemność cieplna	920 J/(kg*K)
Współczynnik absorpcji	70 %
Współczynnik emisji	85 %

Data oferty: 2016-08-18

Odpowiedzialny (-a): Łukasz Fornalczyk
Przedsiębiorstwo: FlexiPower Group Sp. z o.o. Sp.K.**Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej 19,5kWp****Falownik: 20kW**

Producent

Dostępny

Tak

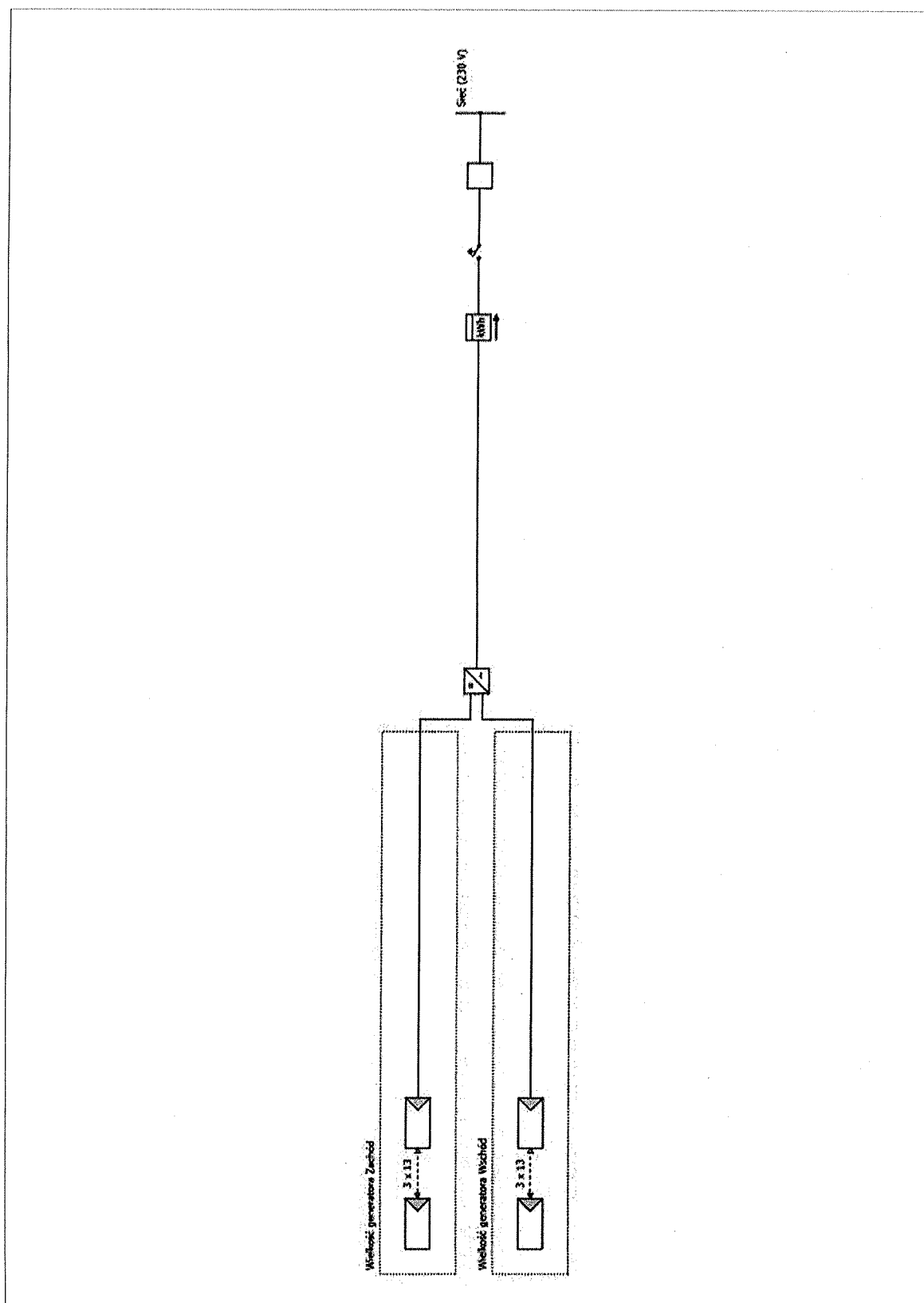
Dane elektryczne

Moc znamionowa DC	20,44 kW
Moc znamionowa AC	20 kW
Maks. moc prądu DC	20,44 kW
Maks. moc prądu AC	20 kW
Pobór w trybie czuwania	12,5 W
Zużycie nocne	1 W
Zasilanie od	84 W
Maks. prąd wejściowy	66 A
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Napięcie znamionowe DC	600 V
Liczba faz zasilających	3
Liczba wejść DC	6
Z transformatorem	Nie
Zmiana stopnia sprawności w przypadku odchylenia napięcia wejściowego prądu od napięcia znamionowego	-0,49 %/100V

Tracker MPP

Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	97 %
Zakres mocy > 20% mocy znamionowej	100 %
Liczba trackerów MPP (punktów mocy maksymalnej)	2
Maks. prąd wejściowy na tracker MPP	33 A
Maks. moc wejściowa na tracker MPP	20,44 kW
Maks. napięcie MPP min.	150 V
Maks. napięcie MPP maks.	800 V

Data oferty: 2016-08-18

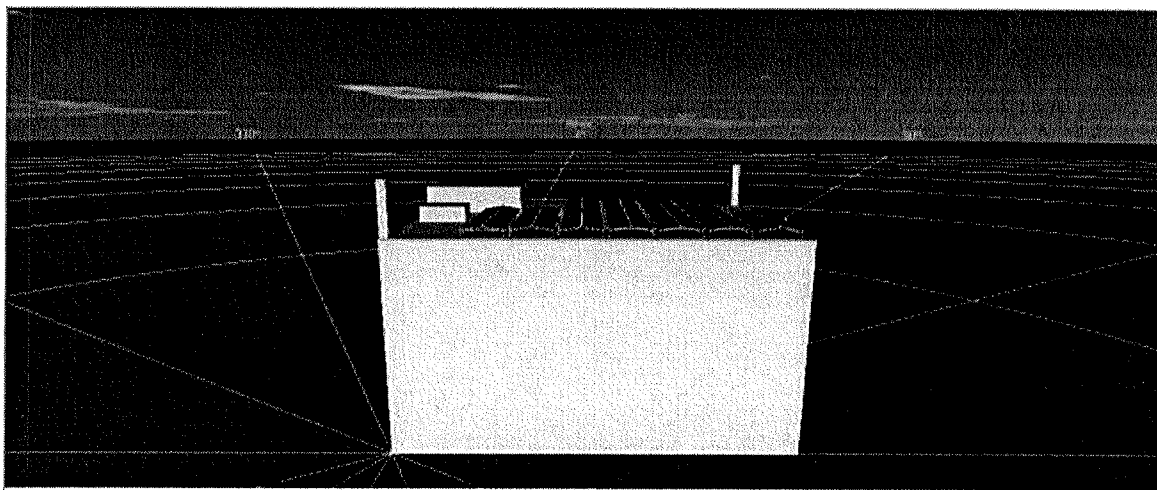
Odpowiedzialny (-a): Łukasz Fornalczyk
Przedsiębiorstwo: FlexiPower Group Sp. z o.o. Sp.K.**Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej 19,5kWp**

Data oferty: 2016-08-18

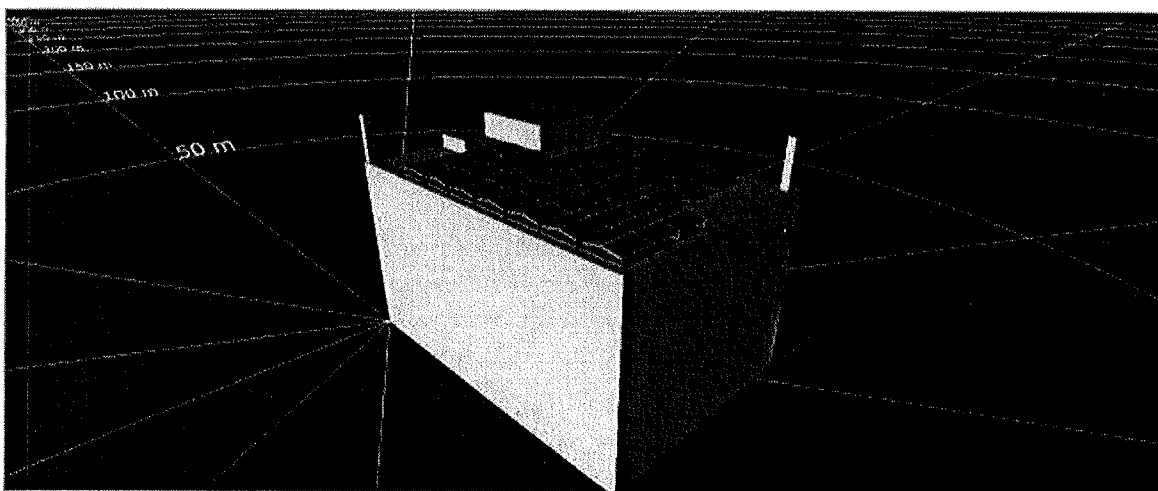
Odpowiedzialny (-a): Łukasz Fornalczyk
Przedsiębiorstwo: FlexiPower Group Sp. z o.o. Sp.K.

Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej 19,5kWp

Otoczenie



Ilustracja: Widok południe

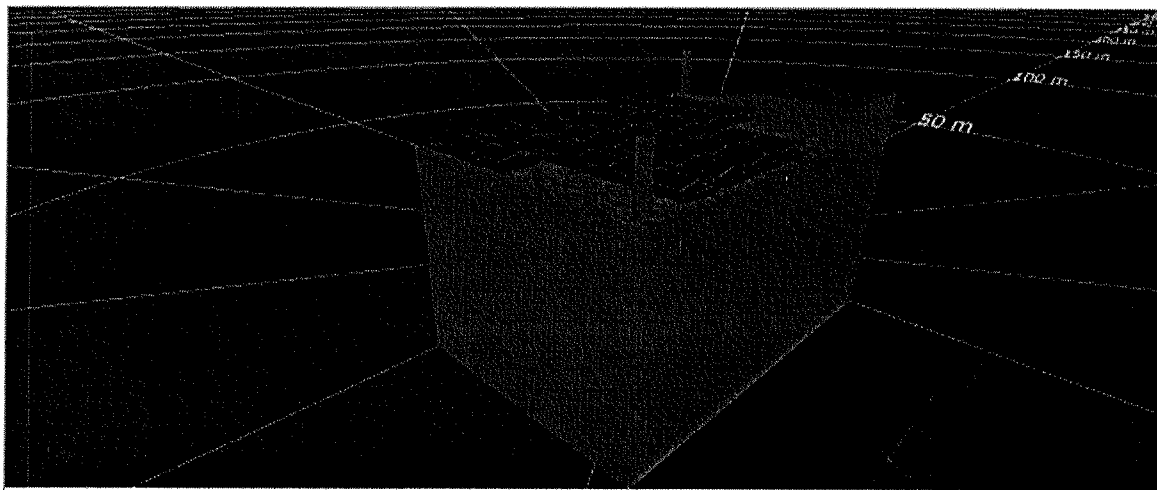


Ilustracja: Widok południowy-wschód

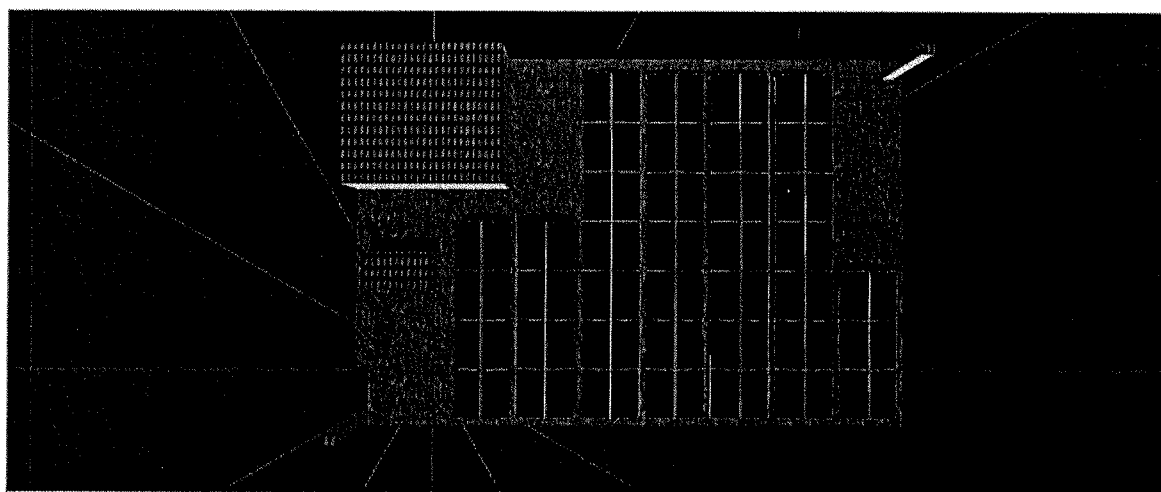
Data oferty: 2016-08-18

Odpowiedzialny (-a): Łukasz Fornalczyk
Przedsiębiorstwo: FlexiPower Group Sp. z o.o. Sp.K.

Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej 19,5kWp



Ilustracja: Widok północny-wschód



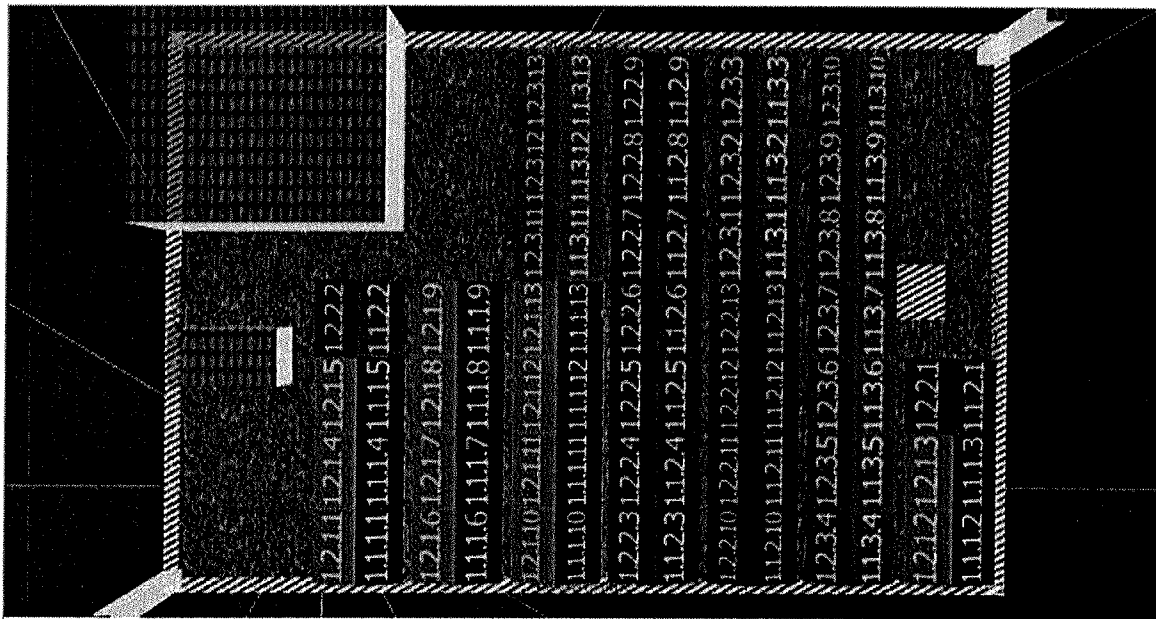
Ilustracja: Widok z lotu ptaka

Data oferty: 2016-08-18

Odpowiedzialny (-a): Łukasz Fornalczyk
Przedsiębiorstwo: FlexiPower Group Sp. z o.o. Sp.K.

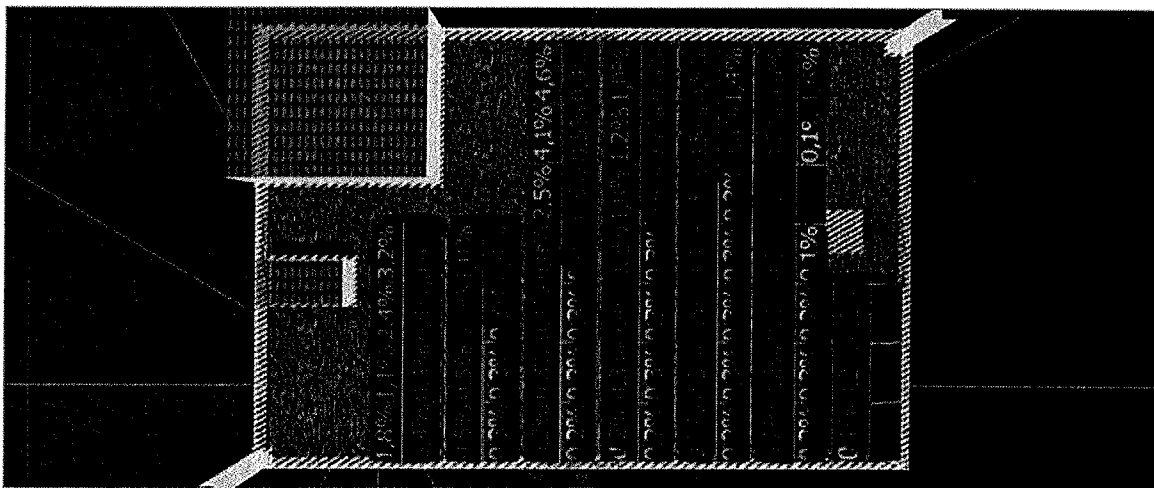
Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy szczytowej 19,5kWp

Przylączenia



Ilustracja: Widok okablowania modułów

Zacienienie



Ilustracja: Zacienienie modułów

