

PROJEKT BUDOWLANY

KODY CPV:09331200-0 moduły fotowoltaiczne

452611215-4 układanie paneli fotowoltaicznych

45310000-3 roboty instalacyjne elektryczne

BRANŻA : Elektryczna

TYTUŁ PROJEKTU : „ENERGIA ODNAWIALNA DLA FIRMY ELEKTROWNIA
WSCHÓD”

LOKALIZACJA INSTALACJA NA GRUNCIE; 43,55kW(134 x 325); OBRĘB
NR 13 HAJDÓW ARKUSZ 9 DZIAŁKA 1/20

INWESTOR : TOWARZYSTWO INWESTYCYJNE „ELEKTROWNIA-
WSCHÓD” SPÓŁKA AKCYJNA. 20-209 LUBLIN, UL. FREZERÓW 13

DATA OPRACOWANIA : STYCZEŃ 2020

WYKONAWCA – S2B MAREK FLASIŃSKI 24-100 PUŁAWY UL. ZIELONA
11. NIP 716 108 61 28

PROJEKTOWAŁ-

ARKADIUSZ KARWAT

nr upr. LUB/0212/POOE/11

w specjalności elektrycznej

PODPIS-

mgr inż. Arkadiusz Karwat
uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid. LUB/0212/POOE/11

WYKONAŁ-

MAREK FLASIŃSKI

PODPIS-

mgr inż. Marek Flasiński
Uprawnienia SEP do 1kV
Wraz z pomiarami
336/E-1047/15
336/D-1048/15

Zestawienie danych o instalacji.

LP	Lokalizacja instalacji	Moc [kW]	Koszt [pln] netto	Roczna przewidywana produkcja energii el. [kWh]	Uwagi
1	Wzrostki	43,55	166 411,04	39 367,00	

Spis treści

I.	OŚWIADCZENIA, UPRAWNIENIA	4
II.	BRANŻA ELEKTRYCZNA	11
1.	PODSTAWA OPRACOWANIA I ZAKRES OPRACOWANIA	11
2.	PODSTAWY PRAWNE I INNE DOKUMENTY	11
3.	OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI	11
4.	DOBÓR URZĄDZEŃ	12
5.	OPIS POŁĄCZEŃ	13
6.	OBLICZENIA	18
7.	ROZDZIELNICE	20
8.	UMIEJSCOWIENIE URZĄDZEŃ	20
9.	PROWADZENIE KABLI	20
10.	INSTALACJA ODGROMOWA	20
11.	OCHRONA PRZEPIĘCIOWA	20
12.	MONITOROWANIE INSTALACJI	20
13.	KONSTRUKCJA WSPORCZA	21
14.	PRZEWIDYWANA PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ	21

I. OŚWIADCZENIA, UPRAWNIENIA

Puławy październik 2019 roku

Marek Flasiński

24-100 Puławy

Ul. Zielona 11

OŚWIADCZENIE

W świetle przepisów ustawy Prawo Budowlane, ogniwa fotowoltaiczne tworzące panele słoneczne są co do zasady urządzeniami budowlanymi (art. 3 pkt 7 prawa budowlanego). W przypadku instalowania takich urządzeń na obiektach budowlanych lub gruncie i gdy moc instalowana nie przekracza 50 kW (na jedno przyłącze) nie jest wymagane ani pozwolenie na budowę, ani zgłoszenie takiej inwestycji. Podstawa prawna – Prawo Budowlane art. 29 ust. 2 pkt 16.

Jednak gdy wysokość instalacji przekracza wysokość 3 metrów budowa instalacji podlega obowiązkowi zgłoszenia organowi administracji architektoniczno-budowlanej- Podstawa prawna Prawo Budowlane - art. 30 ust. 1 pkt 3

S2B Marek Flasiński
24-100 Puławy, ul. Zielona 11
NIP 716 108 61 28
REGON 361683396

PREZES ZARZĄDU
mgr inż. Marek Flasiński



URZĄD DOZORU TECHNICZNEGO

CERTYFIKAT INSTALATORA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

NR CERTYFIKATU:

OZE-E/13/000022/16

IMIĘ (IMIONA):

MAREK

NAZWISKO:

FLASIŃSKI

PESEL

57061402559



WAŻNE Z DOKUMENTEM TOŻSAMOŚCI

ORGAN WYDAJĄCY PREZES URZĘDU DOZORU TECHNICZNEGO

CERTYFIKAT NR OZE-E/13/000022/16

NINIEJSZY CERTYFIKAT POTWIERDZA POSIADANIE
KWALIFIKACJI DO INSTALOWANIA NASTĘPUJĄCYCH
RODZAJÓW ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII:
SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH (PV).

MIEJSCOWOŚĆ:
LUBLIN / PL

DATA WYDANIA
CERTYFIKATU:
24.02.2016

Niniejszy certyfikat został wydany na podstawie ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r.
– Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r., poz. 1059, z późn. zm.).

CERTYFIKAT JEST WAŻNY DO DNIA 23.02.2021

Komisja Kwalifikacyjna Nr **336**
działająca zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra
Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia
2003 roku. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania
posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się
eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, poz.
828 i Nr 129, poz. 1184 oraz z 2005 r. Nr 141, poz. 1189), na
podstawie wyniku egzaminu złożonego

w dniu **04 Wrzesień 2015**

i protokołu nr **336/D-1048/15**
stwierdza, że Pan/Pani

Flasiński Marek

posiadający/a/ numer ewidencyjny PESEL
57061402559

i legitymujący/a się dokumentem tożsamości
AHZ 879208

spełnia wymagania kwalifikacyjne do wykonywania pracy
na stanowisku dozoru w zakresie

obsługi, konserwacji, remontów, montażu,

kontrolno-pomiarowych

dla następujących urządzeń, instalacji i sieci:

Grupa 1. Urządzenia, instalacje i sieci elektroenerge-
tyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające
i zużywające energię elektryczną;

2) urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne
o napięciu nie wyższym niż 1 kV;

5) urządzenie elektrotermiczne;

7) sieci elektrycznego oświetlenia ulicznego;

10) aparatura kontrolno-pomiarowa oraz urządzenia
i instalacje automatycznej regulacji; sterowania
i zabezpieczeń urządzeń i instalacji
wymienionych w pkt j.w.

Komisja Kwalifikacyjna Nr **336**
działająca zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra
Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia
2003 roku. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania
posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się
eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, poz.
828 i Nr 129, poz. 1184 oraz z 2005 r. Nr 141, poz. 1189), na
podstawie wyniku egzaminu złożonego

w dniu **04 Wrzesień 2015**

i protokołu nr **336/E-1047/15**
stwierdza, że Pan/Pani

Flasiński Marek

posiadający/a/ numer ewidencyjny PESEL
57061402559

i legitymujący/a się dokumentem tożsamości
AHZ 879208

spełnia wymagania kwalifikacyjne do wykonywania pracy
na stanowisku eksploatacji w zakresie

obsługi, konserwacji, remontów, montażu,

kontrolno-pomiarowych

dla następujących urządzeń, instalacji i sieci:

Grupa 1. Urządzenia, instalacje i sieci elektroenerge-
tyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające
i zużywające energię elektryczną;

2) urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne
o napięciu nie wyższym niż 1 kV;

5) urządzenie elektrotermiczne;

7) sieci elektrycznego oświetlenia ulicznego;

10) aparatura kontrolno-pomiarowa oraz urządzenia
i instalacje automatycznej regulacji; sterowania
i zabezpieczeń urządzeń i instalacji
wymienionych w pkt j.w.

Świadectwo jest ważne do dnia:
03 Wrzesień 2020

m.p.

PRZEWODNICZĄCY
Komisji Kwalifikacyjnej Nr 336

inż. Zygmunt Wac

podpis przewodniczącego komisji
(pieczęć imienna)

Puławy 04 Wrzesień 2015

data i miejsce wystawienia

KOMISJA KWALIFIKACYJNA
NR. 336

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

Oddział Lubelski

Komisja Kwalifikacyjna Nr 336



ŚWIADECTWO KWALIFIKACYJNE
Nr 336/D-1048/15

D

UPRAWNIAJĄCE DO ZAJMOWANIA SIĘ
EKSPLOATACJĄ URZĄDZEŃ, INSTALACJI
I SIECI NA STANOWISKU

DOZORU

Świadectwo jest ważne do dnia:
03 Wrzesień 2020

m.p.

PRZEWODNICZĄCY
Komisji Kwalifikacyjnej Nr 336

inż. Zygmunt Wac

podpis przewodniczącego komisji
(pieczęć imienna)

Puławy 04 Wrzesień 2015

data i miejsce wystawienia

KOMISJA KWALIFIKACYJNA
NR. 336

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

Oddział Lubelski

Komisja Kwalifikacyjna Nr 336

m.p.



ŚWIADECTWO KWALIFIKACYJNE
Nr 336/E-1047/15

E

UPRAWNIAJĄCE DO ZAJMOWANIA SIĘ
EKSPLOATACJĄ URZĄDZEŃ, INSTALACJI
I SIECI NA STANOWISKU

EKSPLOATACJI

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, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623 /, oraz § 11 ust. 1 pkt. 1 § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 31 maja 2011 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2011 r. Nr 99, poz. 573 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

Pan Arkadiusz Radosław KARWAT

magister inżynier

urodzony dnia 4 września 1983 r. w Lublinie

otrzymał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0212/POOE/11

*do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych*

UZASADNIENIE

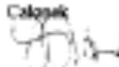
W związku z uwzględnieniem w całości zażądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ww. ustawy – Prawo budowlane – podzwę 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 Politechniki Łódzkiej Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Čłonek

mgr inż. Maria Koeller

Čłonek

inż. Edward Wodniak

Przewodniczący

dr inż. Bogdan Horyński

Otrzymują:

1. Pan Arkadiusz Karwat
ul. Jaspisowa 4/57,
20-245 Lublin
2. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
3. n/a

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych**

Pan Arkadiusz Radosław KARWAT


I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt.1 i 5 oraz art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowanie nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.
- bez ograniczeń

II. Na mocy § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 31 maja 2011 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 99, poz. 573 /, niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności,
- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Członek

inż. Edward Wozniak

Przewodniczący

dr inż. Błażej Horyński



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-WHC-ZAP-ATD *

Pan Arkadiusz Radosław Karwat o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0104/12
adres zamieszkania ul. Jaspisowa 18/5, 20-583 Lublin
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-05-01 do 2020-04-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-04-26 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

II. BRANŻA ELEKTRYCZNA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA I ZAKRES OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest zamówienie od inwestora.

Przedmiotem opracowania jest budowa mikro-instalacji fotowoltaicznej o mocy 43,55kW

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- Projekt instalacji fotowoltaicznej
- Usytuowanie modułów PV, dobór inwerterów
- Prognozę produkcji rocznej przez projektowany system.

2. PODSTAWY PRAWNE I INNE DOKUMENTY

- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenie fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- Katalogi produktów

3. OPIS PROJEKTOWANEJ INSTALACJI

Specyfikacja działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 400V przez inwertery trójfazowe.

Wyprodukowana przez system energia elektryczna będzie zużywana przez urządzenia elektryczne na miejscu a nadwyżka będzie wprowadzona do sieci elektroenergetycznej. Instalacja będzie zlokalizowana na dachu budynku.

4. DOBÓR URZĄDZEŃ

Dane elektryczne	
Typ ogniwa	Si monokrystaliczny
Tylko falownik transformatorowy	Nie
Liczba ogniw	134
Liczba diod by-pass	3
Dane mechaniczne	
Szerokość	1004 mm
Wysokość	1667 mm
Głębokość	35 mm
Szerokość ramki	11 mm
Ciężar	18,5 kg
Obramowany	Nie
Parametry U/I przy STC	
Napięcie w MPP	33,53 V
Natężenie prądu w MPP	9,71 A
Moc znamionowa	325 W
Napięcie obwodu otwartego	41,5 V
Prąd zwarciaowy	10,05 A
Podwyższenie napięcia obwodu otwartego przed stabilizacją	0 %
Parametry obciążenia częściowego U/I	
Źródło wartości	Producent/własne
Nasłonecznienie	200 W/m ²
Napięcie w MPP przy obciążeniu częściowym	33,2332 V
Natężenie prądu w MPP przy obciążeniu częściowym	1,9565 A
Napięcie pracy jałowej przy obciążeniu częściowym	38,8752 V
Prąd zwarciaowy przy obciążeniu częściowym	2,1001 A
Dalsze	
Współczynnik napięciowy	-126,82 mV/K
Współczynnik natężenia prądu	6,03 mA/K
Współczynnik mocy	-0,4 %/K
Współczynnik kąta padania	95 %
Maksymalne napięcie systemowe	1000 V
Spec. pojemność cieplna	920 J/(kg*K)
Współczynnik absorpcji	70 %
Współczynnik emisji	85 %

Inwerter- urządzenie odpowiedzialne za przekształcenie prądu stałego na prąd zmienny trójfazowy.

Dane elektryczne	
Moc znamionowa DC	20,5 kW
Moc znamionowa prądu AC	20 kW
Maks. moc prądu DC	20,9 kW
Maks. moc prądu AC	20 kVA
Pobór w trybie czuwania	7 W
Zużycie nocne	1 W
Zasilanie od	60 W
Maks. prąd wejściowy	51 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	0,29 %/100V
Tracker MPP	
Zakres mocy < 20% mocy znamionowej	99,8 %
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	20,43 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	800 V
Maks. prąd wejściowy na tracker MPP	27 A
Maks. moc wejściowa na tracker MPP	20,43 kW
Min. napięcie MPP	200 V
Max. napięcie MPP	800 V

5. OPIS POŁĄCZEŃ

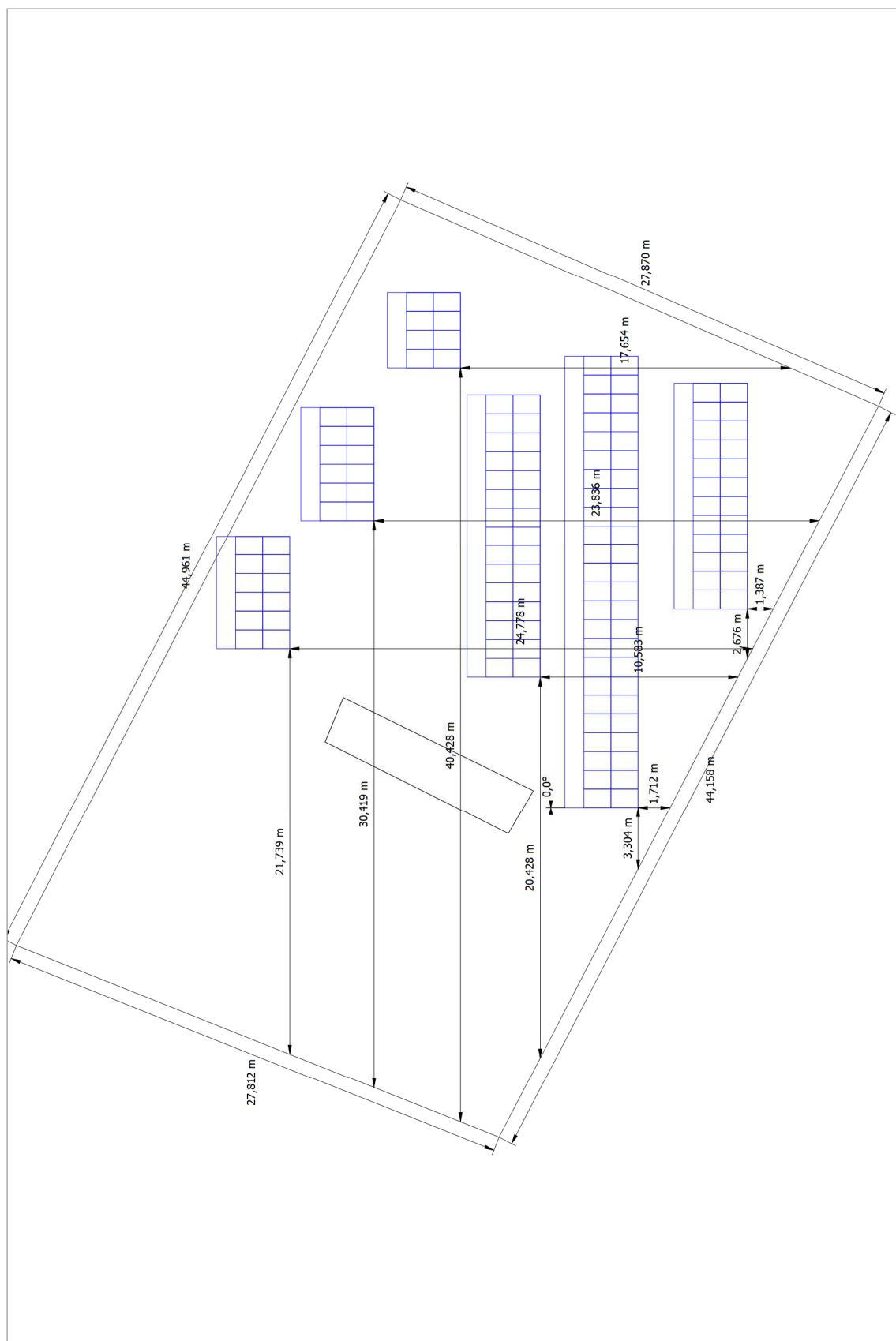
Moduły fotowoltaiczne zostaną podzielone na stringi. Przykładowe rozłożenie paneli na dachu.

Dobieramy 134szt. paneli fotowoltaicznych o mocy 325 Wp każdy w technologii monokryształu. Dobieramy dwa inwertery o mocy 20,5 kW . Ułożenie paneli na gruncie oraz optymalny układ stringów na rysunkach w dalszej części opracowania.

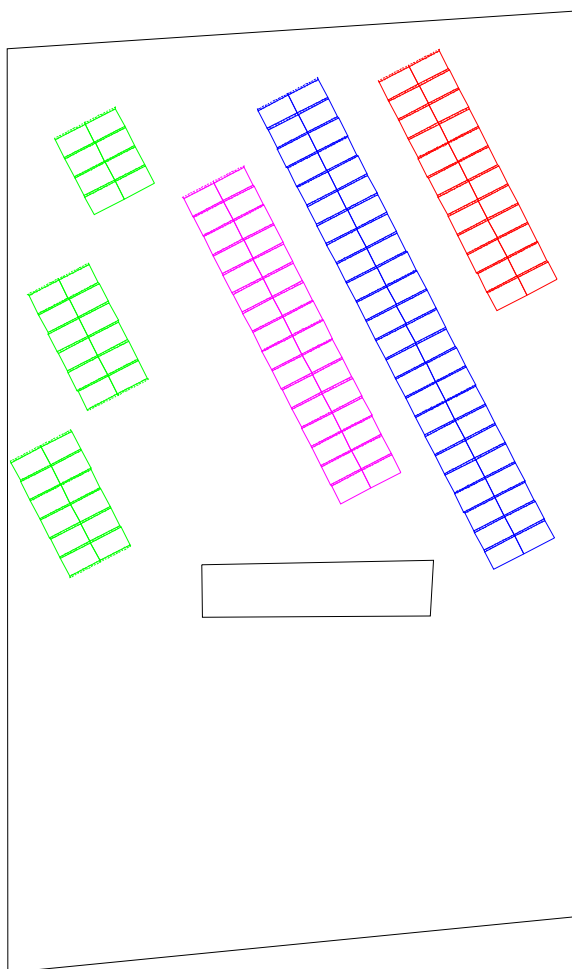
Moduły PV	134 x BVM6610M-325L
Nachylenie	30 °
Orientacja	Południe 180 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na dachu płaskim
Powierzchnia generatora PV	224,3 m ²



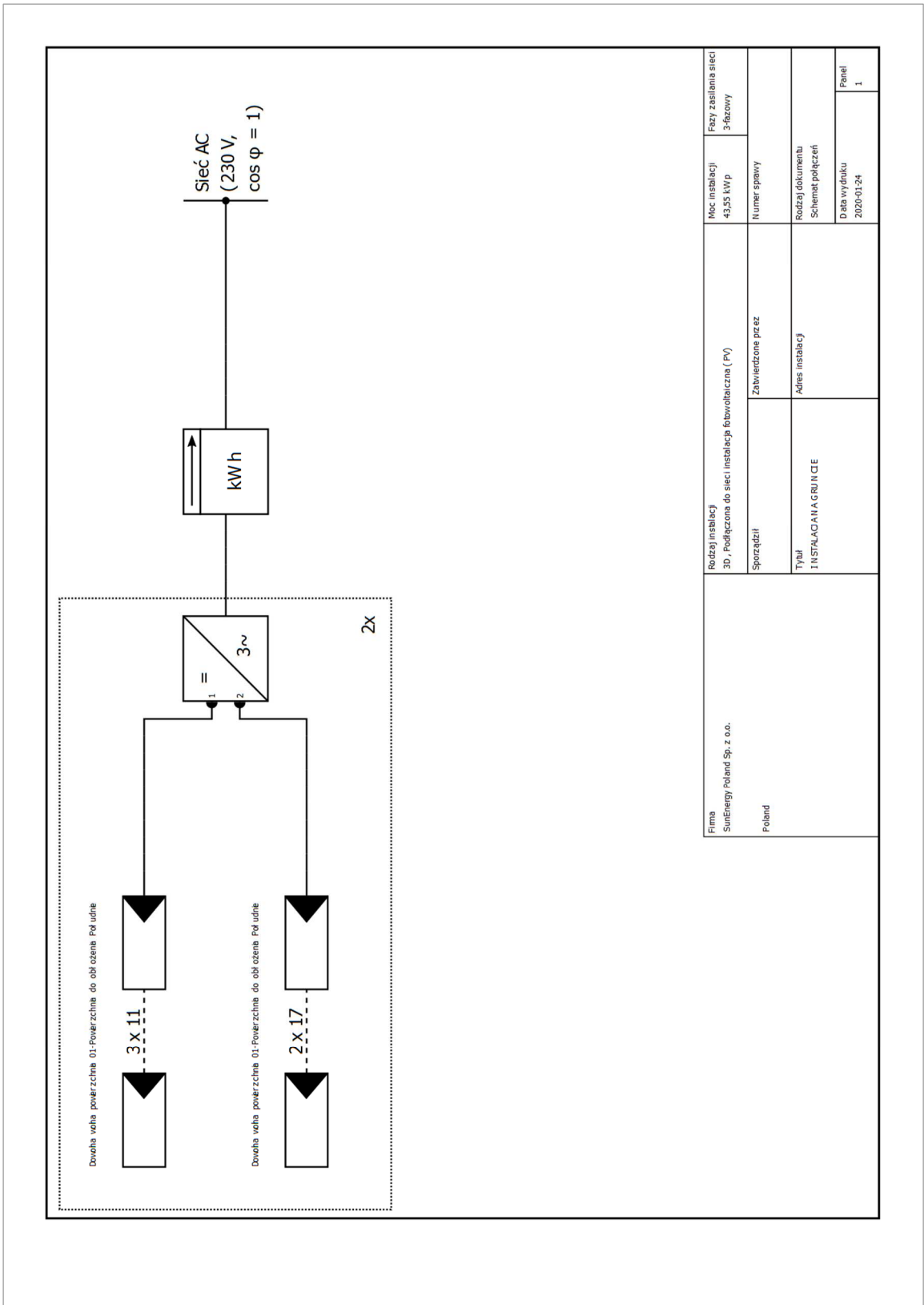
Rysunek 1 Widok paneli na gruncie



Rysunek 2. Projekt paneli na gruncie



Rysunek 3. Schemat optymalnego połączenia stringów



Rysunek 4. Jednokreskowy schemat elektryczny.

Ważne- należy zaznaczyć, że wyżej wskazane przyłączenie stringów do zastosowanego inwertera nie musi być identyczne z zastosowanym innym

panelem i inwerterem. Konieczna jest zatem ponowna analiza w celu poprawnej pracy instalacji.

Panele będą łączone specjalnym przewodem fotowoltaicznym o **średnicy 6 mm²**.
Przewód należy prowadzić pod panelami tak aby chronić go przed szkodliwym promieniowaniem UV. Przy MPPT wejściach gdzie będą podłączone trzy stringi dodatkowo należy każdy string zabezpieczyć bezpiecznikiem gPV którego wielkość prądu **I_n** musi spełniać następującą nierówność,

$$2,4 \cdot I_{sc} \geq I_n \geq 1,4 \cdot I_{sc}$$

Zabezpieczenie powyższe chroni panel przed nadmiernym prądem wstecznym.

6. OBLICZENIA

Obliczenie przekroju przewodu DC łączącego panele w stringi.

I-Maksymalna długość przewodu DC jednego stringu – 70 m

Maksymalny spadek napięcia – mniej niż 1%

U- napięcie stringu 700 V

P- moc stringu- 6000 W

S-przekrój żyły

„λ”- konduktywność przewodu

L-długość przewodu- 80 m

$$S = \frac{200 \cdot P \cdot L}{\Delta U \cdot \lambda \cdot U^2}$$

$$S = 200 \cdot 70 \cdot 6000 / 58 \cdot (600)^2 = 3,4 \text{ mm}^2$$

Przyjęto przekrój przewodu DC łączącego panele w stringi 6 mm².

Dobór przewodu AC.

I-Maksymalna długość przewodu AC – 50 m

Maksymalny spadek napięcia – mniej niż 1 %

U- napięcie 400 V

P- moc- 44 220W

S-przekrój żyły

„λ”- konduktywność przewodu

Instalacja – 3 -fazowa

$$S = \frac{100 \cdot P \cdot L}{\Delta U \cdot \lambda \cdot U^2}$$

$$S = 23,46 \text{ mm}^2.$$

Dobieramy przewód o średnicy 35 mm². **YKY 5x35**

Maksymalny prąd płynący przez przewód AC,

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n}$$

I_p - prąd AC

P-Moc AC= 43 550W

U_n - napięcie międzyprzewodowe- 400 V

I_p = 62,86 A

Sprawdzamy dopuszczalną obciążalność prądową dobranego przewodu.







Tabela 5. Obciążalności prądowe długotrwałe, w amperach, dla sposobów wykonania instalacji A1, A2, B1, B2, C i D (wg PN-IEC 60364-5-523:2001)

Izolacja PVC, żyły miedziane

Temperatura żył: 70°C

Temperatura otoczenia: 30°C w powietrzu

20°C w ziemi

Przekrój znamionowy żyły mm ²	3 żyły obciążone					
						
	Sposób A1	Sposób A2	Sposób B1	Sposób B2	Sposób C	Sposób D
1,5	13,5	13	15,5	15	17,5	18
2,5	18	17,5	21	20	24	24
4	24	23	28	27	32	31
6	31	29	36	34	41	39
10	42	39	50	46	57	52
16	56	52	68	62	76	67
25	73	68	89	80	96	86

Dobieramy przewód z kolumny B2. Przewód o przekroju 35 mm²

W naszym przypadku obciążalność dobranego przewodu wynosi 100 A, a zatem jest mniejsza niż maksymalny prąd, który wynosi 62,86 A.

$I_{ob} > I_p$

Dobór zabezpieczenia przeciw przeciążeniowego AC.

Warunek,

$I_b \leq I_n \leq I_z \leq I_{zd}$

$I_2 \leq 1,45 * I_z$ a $I_2 = k * I_n$

$I_z \geq \frac{k * I_n}{1,45}$ czyli $I_n \geq 1,6 * 71,6 / 1,45 = 69,36A$

I_b - Prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym.

I_n - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego.

I_z - prąd przeciążeniowy.

I_2 - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających.

I_{zd} - dopuszczalny prąd długotrwały przewodu

$I_b = 62,86A$

$K_2 = 1,6-2,1$ dla wkładek bezpiecznikowych i $1,45$ dla wyłączników nadprądowych o charakterystyce B,C,D. Do obliczeń przyjmujemy $k=1,6$

Dopuszczalną obciążalność długotrwałą równą lub większą niż $69,36 A$ spełnia przewód o przekroju $35 mm^2$

Zabezpieczenie AC rozłącznik typu R 80A

Przewód AC YKY 5x35 mm².

7. ROZDZIELNICE

Rozdzielnice DC i AC klasy IP 65, natynkowe.

Rozdzielnice DC muszą zawierać zabezpieczenie nadprądowe każdego z dwóch równolegle połączonych stringów i w ten sposób połączone i zabezpieczone stringi muszą być dodatkowo zabezpieczone układem przeciw przepięciowym.

Rozdzielnia AC powinna mieć pole do którego zostaną połączone wyjścia AC z obu inwerterów oraz zabezpieczenie $80 A$ i kabel YKY $5x35 mm^2$.powinien być poprowadzony do Rozdzielni głównej poprzez wyłączniko-rozłącznik.

8. UMIEJSCOWIENIE URZĄDZEŃ

Inwerter oraz rozdzielnice muszą być zlokalizowane w miejscu łatwo dostępnym.

9. PROWADZENIE KABLI

Kable muszą być prowadzone w odpowiednich rynnach lub rurkach. Pod ziemią kable prowadzimy w odpowiednich osłonach.

10.INSTALACJA ODGROMOWA

Brak

11.OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Po stronie DC jak i po stronie AC muszą być zainstalowane w rozdzielniach odpowiednio DC i AC układu ograniczające przepięcia.

12.MONITOROWANIE INSTALACJI

Instalacja musi być wyposażona w układ monitorowania pracy i produkcji energii elektrycznej. Monitoring musi być realizowany poprzez sieć Internet.

13. KONSTRUKCJA WSPORCZA

Zaleca się bezinwazyjne mocowanie paneli do powierzchni dachu. Kąt nachylenia panela do powierzchni dachu przyjęto 7 stopni, po to aby jak najwięcej paneli zmieściło się na dachu jednocześnie bez wzajemnego zacieniania.



Rysunek 5 Mocowanie paneli do dachu. Przykład. Bezinwazyjny.

14. PRZEWIDYWANA PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Przewidywana roczna produkcja energii elektrycznej wynosi około 39 367,00 kWh/rok