

**DOKUMENTACJA TECHNICZNA**  
**FOTOWOLTAIKA**

*„Inwestycje w odnawialne źródła energii przez GRAND STUDIO S.C. BOGUSŁAWA  
MIKOŁAJCZYK, WIESŁAW MIKOŁAJCZYK”*

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

<b>CZĘŚĆ OPISOWA</b>	
<b>STR</b>	<b>WYSZCZEGÓLNIENIE</b>
<b>0</b>	<b>STRONA TYTUŁOWA</b>
<b>2</b>	<b>SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA</b>
<b>4-9</b>	<b>OPIS TECHNICZNY</b>

<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	
<b>L.P</b>	<b>WYSZCZEGÓLNIENIE</b>
<b>1</b>	<b>INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA</b>
<b>2</b>	<b>PROJEKT INWERTERÓW</b>
<b>3</b>	<b>SCHEMAT UZIEMIENIA</b>
<b>4</b>	<b>PLAN SYTUACYJNY</b>

## SPIS TREŚCI

<b>1. Podstawa opracowania .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Przedmiot opracowania .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Zakres opracowania .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Opis przyjętych rozwiązań .....</b>	<b>5</b>
4.1. Panele fotowoltaiczne .....	5
4.2. Inwerter .....	5
<b>5. Ochrona przetężeniowa i zwarciorowa .....</b>	<b>5</b>
<b>6. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwpożarowa .....</b>	<b>6</b>
<b>7. Instalacja uziemiająca i wyrównania potencjałów.....</b>	<b>6</b>
<b>8. Ochrona przeciwprzepięciowa.....</b>	<b>7</b>
<b>9. Urządzenie piorunochronne .....</b>	<b>7</b>
<b>10. Wykaz podstawowych urządzeń.....</b>	<b>7</b>
<b>11. Uwagi końcowe .....</b>	<b>7</b>

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora,
- Warunki Przyłączenia - nie są wymagane,
- Inwentaryzacja terenu inwestycji,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Obowiązujące normy i przepisy.

Zgodnie z ustawą z dnia 7.07.1994 Prawo Budowlane Dz.u. 1994 nr 89 poz. 414 par. 29 ust.2 pkt.16 pozwolenia na budowę nie wymaga wykonywanie robót budowlanych polegających na montażu pomp ciepła, urządzeń fotowoltaicznych o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40 kW oraz wolnostojących kolektorów słonecznych.

Mikroinstalacje do 40kW nie wymagają uzyskania warunków przyłączenia do sieci energetycznej, a podłączenie do sieci odbywać się będzie w ramach „zamówionej” mocy licznika w firmie. Projektodawca spełnia ten wymóg, ponieważ moc licznika instalacji do której będzie wpięty system fotowoltaiczny wynosi 15 kW.

Zużycie energii elektrycznej w firmie w roku 2016 wyniosło 14 004 kWh.

### **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej o mocy 14,82 kWp w oparciu o panele fotowoltaiczne oraz inwerter przekształcający napięcie stałe produkowane przez panele fotowoltaiczne na napięcie sieciowe, zlokalizowanej w miejscowości Rozogi, ul. Reymonta 5, 12-114 Rozogi, dz. nr 504, obręb 0016 Rozogi.

### **3. Zakres opracowania**

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- Montaż 57 sztuk paneli fotowoltaicznych posiadających certyfikat zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 wydany przez właściwą jednostkę certyfikującą. Data potwierdzenia zgodności nie jest wcześniejsza niż 5 lat licząc od daty złożenia wniosku o dofinansowanie. Zastosować panele o mocy 260 W wraz z podkonstrukcją mocującą.
- Montaż 1 szt. inwertera 3-fazowego o mocy 15 kW.
- Montaż okablowania prądu stałego DC oraz prądu przemiennego AC od paneli fotowoltaicznych, poprzez inwerter do rozdzielni elektrycznej budynku.

#### **4. Opis przyjętych rozwiązań**

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z paneli fotowoltaicznych na dachu budynku produkcyjno-magazynowo-biurowym. Napięcie stałe wytworzone przez panele zostanie przetworzone na napięcie przemienne o parametrach sieci odbiorczej przez inwerter. Maksymalna łączna moc projektowanej instalacji słonecznej wynosić będzie 14,82 kWp. Sprawność instalacji wynosić będzie około 93%. Moc wyprodukowana na wyjściu inwertera i wprowadzona do instalacji budynkowej wynosić będzie około 13 940 kWh/rok. Energia elektryczna produkowana przez instalację dostarczana będzie do instalacji budynkowej nN 230V. W celu rozliczenia odbioru energii elektrycznej inwestor podpisze umowę z lokalnym operatorem energetycznym i zainstaluje odpowiednie liczniki energii elektrycznej. Należy zastosować liczniki umożliwiające gromadzenie i lokalną prezentację danych oraz podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych.

Należy zastosować urządzenia monitorujące parametry pracy systemu pracujące zgodnie z normą PN-EN 61724 "Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego - Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy".

#### **Produkcja energii dla elektrowni słonecznej**

Szacowana średnia produkcja instalacji fotowoltaicznej o mocy 14,82 kWp wynosić będzie około 13,94 MWh rocznie.

#### **Panele fotowoltaiczne**

Panele fotowoltaiczne wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Panele składają się z modułów połączonych między sobą, z których energia przekazywana jest za pomocą okablowania elektrycznego do inwertera, przekształcających napięcie stałe produkowane przez panele na napięcie zmienne sieci. Panele zamontowane zostaną do dachu budynku produkcyjno-magazynowo-biurowym na podkonstrukcjach ze stali ocynkowanej ogniowo lub aluminiowych. Niniejszy projekt przewiduje zastosowanie najnowocześniejszych dostępnych na rynku paneli fotowoltaicznych możliwie najwyższej sprawności o mocy 260W.

#### **Inwerter**

Projektowany inwerter przetwarza wytworzony poprzez panele prąd o napięciu stałym na prąd przemienne. W niniejszym opracowaniu przewidziano zastosowanie 1 szt. inwertera 3-fazowego. Do inwertera podłączone zostaną panele słoneczne połączone w tzw. stringi.

Inwerter będzie wyposażony w aplikację pomiarową. Użytkownik będzie miał możliwość monitorowania pracy urządzenia.

## 5. Ochrona przetężeniowa i zwarciorowa

Projekt przewiduje zastosowanie ochrony przetężeniowej i zwarciorowej, czyli ochrony pasm w przypadku zacienienia, zasłonięcia lub uszkodzenia jednego lub kilku paneli. Zasłonięty lub uszkodzony panel staje się elementem biernym i stanowi rozwarcie dla obwodu. Pasma zawierające „bierny” panel jest generatorem mniejszego prądu niż pozostałe, w wyniku czego zaczyna przez nie płynąć prąd rewersyjny. Prąd rewersyjny jest prądem płynącym w przeciwnym kierunku, pochodzącym z pozostałych pasm. Moduły fotowoltaiczne wytrzymują pewną wartość prądu rewersyjnego określoną przez producenta. Wyższy prąd rewersyjny stanowi zagrożenie dla paneli fotowoltaicznych, dlatego wymagane jest zastosowanie odpowiedniej ochrony.

## 6. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwpożarowa

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym została zapewniona przez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- dla urządzeń nn 0,4kV samoczynne wyłączenie zasilania,
- ochrona przed dotykiem bezpośrednim jest realizowana przez izolację podstawową,
- ochrona przy uszkodzeniu, przed dotykiem pośrednim jest realizowana przez wykorzystanie urządzeń II klasy ochronności oraz uziemione połączenia wyrównawcze.

Projekt przewiduje zastosowanie zabezpieczenia przeciwpożarowego w postaci zamontowania na zewnętrznej ścianie budynku głównego wyłącznika prądu GWP sterującego wyłączeniem rozłącznika z cewką wybijakową zamontowanego w rozdzielni głównej budynku.

Przycisk GWP należy opisać tekstem „Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu” i oznaczyć graficznie znakiem nr 219 wg normy PN-N-01256-4:1997 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe.

## 7. Instalacja uziemiająca i wyrównania potencjałów

Instalacja uziemiająca poza zakresem opracowania - budynek istniejący. Podkonstrukcję i obudowę paneli fotowoltaicznych należy podłączyć w 2 miejscach do głównej szyny uziemiającej budynku za pomocą linki LgYżo 1x6 mm<sup>2</sup> w celu zapewnienia wyrównania potencjałów.

Odnosnie art. 30 ust. 1 ustawy prawo budowlane: Zastosowane w instalacji zwody pionowe, w postaci ostro zakończonych prętów odgromowych, mają długość nie przekraczającą 50cm (z uwagi na ograniczenia technologiczne – drut 8mm nie będzie stabilny przy większych długościach). Nie są planowane maszty odgromowe, a jeśli zaistnieje potrzeba zamiany pręta

na maszt, jego wysokość nie przekroczy 250cm. W tej sytuacji nie jest wymagane zgłoszenie robót i pozwolenie na budowę.

## **8. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Systemy fotowoltaiczne należy zabezpieczyć przed przepięciami i sprzężeniami. Uderzenie pioruna wywołuje skutki w otoczeniu w promieniu ok. 1 km, powodując sprzężenia i przepięcia w instalacji elektrycznej. Ochrona przeciwprzepięciowa oznacza ochronę przed przepięciami pochodzącymi z sieci energetycznej, przed przepięciami i sprzężeniami wywołanymi uderzeniem pioruna w okolice instalacji i w instalację oraz innymi przepięciami powstałymi w instalacji fotowoltaicznej i sterującej. Projekt przewiduje zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej według Normy PN-EN 61173:2002. Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej. Dla zapewnienia ochrony przeciwprzepięciowej zostaną zastosowane ochronniki

## **9. Urządzenie piorunochronne**

Kąty osłonowe dla instalacji odgromowej na dachu budynku wyznaczono za pomocą metody „kuli” o promieniu  $R=60$  m (IV poziom ochrony) - PN-EN 62305. Jako zwody poziome na dachu przewiduje się wykorzystać drut stalowy ocynkowany St/tZn cp8 mm zamontowany na uchwytych systemowych do powierzchni dachu (instalacja typu niskiego).

Wszystkie planowane do zakupu urządzenia będą fabrycznie nowe i będą posiadały gwarancję producenta

lub w celu zabezpieczenia należy sprawdzić i podłączyć pod istniejącą instalację odgromową.

## **10. Wykaz podstawowych urządzeń**

Elementy wchodzące w skład instalacji:

- Moduł PV polikrystaliczny o mocy wyjściowej 260W - 57 szt.
- Przewód solarny 6 mm<sup>2</sup> do podłączenia całej instalacji, konektory
- Inwerter 3-fazowy o mocy 15 kW – 1 szt.
- Atestowany system montażowy do modułów PV C – instalacja na dach
- Zabezpieczenia DC/AC

\*Do wykonania instalacji mogą być zastosowane urządzenia innych producentów o podobnych parametrach technicznych.

## **11. Uwagi końcowe**

**Wszystkie urządzenia wchodzące w skład instalacji fotowoltaicznej będą fabrycznie nowe i będą posiadały co najmniej 5 letnią gwarancję. Rekojmia wykonawcy instalacji wynosić będzie co najmniej 3 lata.**

Projekt ten jest chroniony prawem autorskim zgodnie z Ustawą nr 83 z dn. 04.02.1994 r. 'O prawie autorskim i prawach pokrewnych' (Dz.U. z 2006r. Nr 90 poz. 631 z późn. zm.). Wykorzystywanie całości materiału lub jego fragmentów bez pisemnej zgody autora jest w świetle obowiązującego prawa naruszeniem praw autorskich.

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Po zakończeniu prac należy wykonać przewidziane obowiązującymi przepisami pomiary. Wyniki zestawić w protokołach.

Wszystkie urządzenia i materiały winny być najwyższej jakości, odpowiadać Polskim Normom i przepisom państwowym, oraz powinny uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania materiałowe i techniczne. Normy i przepisy krajowe mogą zostać odniesione do innych miarodajnych norm i przepisów zapewniających równą lub wyższą jakość niż normy i przepisy, zgodnie z którymi został opracowany niniejszy projekt, pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Biuro Projektów.

Różnice między wymienionymi normami i proponowanymi normami zamiennymi, oraz urządzeniami i materiałami instalacyjnymi podanymi w projekcie a zaproponowanymi przez Inwestora lub Wykonawcę, muszą być w pełni opisane i przedłożone do zatwierdzenia przez Biuro Projektów na 30 dni przed terminem, w którym wnioskodawca życzy sobie otrzymać zgodę.

W wypadku kiedy ustali się, że proponowane zmiany nie zapewniają równorzędnego działania, wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji. Zmiany są możliwe w przypadku, kiedy proponowane rozwiązania są mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie do wskazanych w dokumentacji. Rozwiązaniom takim winny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletnej oceny przez Biuro Projektów, łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, cenami, określeniem poziomu oszczędności dla Inwestora, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami. Zmiany w geometrii budowli, zastosowanych materiałach i rozwiązaniach technicznych muszą zostać zatwierdzone przez upoważnionego przedstawiciela Biura Projektów. Wszelkie rozwiązania techniczne, organizacyjne i inne związane z prawidłową realizacją budowy i przekazaniem obiektu Użytkownikowi a nie zawarte w komplecie materiałów zwanych dalej dokumentacją techniczną winne być wykonane zgodnie z obowiązującymi w budownictwie normami, sztuką budowlaną i zasadami realizacji obiektu, jego części i wyposażenia.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym, a nie ujęte na schematach, rzutach i w przedmiarze robót (lub odwrotnie) oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania i funkcjonowania instalacji w zgodności z obowiązującymi przepisami, winny być traktowane tak, jakby były ujęte w każdej części dokumentacji. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. Należy zamontować materiały wyszczególnione w



niniejszym projekcie. Stosowanie materiałów zamiennych dopuszczalne jest wyłącznie za pisemną zgodą Projektanta.

Uwaga: Dla każdego materiału według niniejszego projektu należy przewidzieć zakup, dostawę, zabezpieczenie na miejscu budowy i montaż danego materiału zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i wymaganiami producenta.

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

### 1. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

 **REYMONTA 5, 12-114 ROZOGI, POLSKA (53.48,21.36 )**



MOC SYSTEMU DC

**14.82** kWp

LICZBA PANELI

**57** sztuk

MOC INWERTERÓW

**15** kW AC

OSZCZĘDNOŚĆ CO<sub>2</sub>

**5.17** t/rocznie

PRODUKCJA ENERGII

**13.94 MWh**/rok

 **POWIERZCHNIA NR 1 ( REYMONTA 5, 12-114 ROZOGI, POLSKA ) - 53.48,21.36**



LICZBA PANELI

**57** sztuk

MOC PANELI

**260** Wp

ODLEGŁOŚĆ MIĘDZY RZĘDAMI

**0** cm

AZYMUT

**328**

KĄT

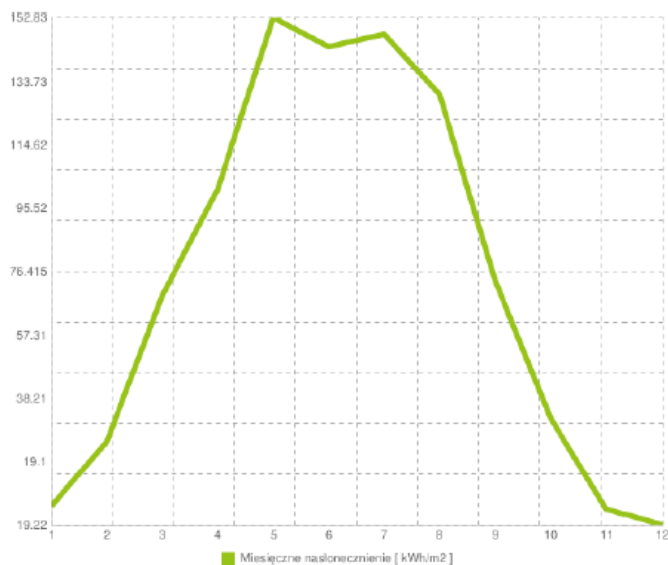
**30°**

MOC SYSTEMU DC

**14.82** kW DC

ZAJMOWANA POWIERZCHNIA

**93.76** m<sup>2</sup>



KWARTAŁ 1

**145.01 kWh/m2**

KWARTAŁ 2

**405.73 kWh/m2**

KWARTAŁ 3

**364.87 kWh/m2**

KWARTAŁ 4

**90.05 kWh/m2**

## PROGNOZA PRODUKCJI NA NAJBLIŻSZE DNI W OPARCIU O PROGNOZĘ POGODY

## 2. PROJEKT INWERTERÓW



**x 1**



POWIERZCHNIA NR 1 x 29

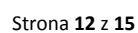


POWIERZCHNIA NR 1 x 28

**14.82 kWp**

DC/AC = **98.8 %**

## SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAIKZNEJ



**SCHEMAT INSTALACJI UZIEMIAJĄCEJ**

02 Powierzchnie wschód

5

6

6 mm<sup>2</sup> x 20 m

TL – istniejąca tablica rozdzielcza (obowiązkowo ogranicznik do sieci AC)

Spec. czynn.

Zużycie (30000 kWh)

miejsce włączenia do instalacji elektrycznej obiektu

6. 20 A/100mA

(Adres) Instalacja <b>INSTALACJA DACHOWA</b>	(Adres Instalacji) <b>Uł. Reymonta 5, 12-114 Rozogi</b>	(Adres Klienta)
(Fazy asfaltu sieci 3-fazowy)		
(Moc instalacji) <b>12-114 kW</b>		
(Firma) <b>GRAND STUDIO S.C. BOGUSŁAWA MIKOŁAJCZYK, WIEŚLAW MIKOŁAJCZYK</b>	(Opis zadania)	(Załączniki przesłane) (Inne uwagi)
(Tytuł) <b>Umowa o wykonanie i odbiór energii przez GRAND STUDIO S.C. i odbiorcę instalacji elektrycznej</b>	(Data dokumentu) <b>18.07.2017 r.</b>	(Data wystawienia) (Data) <b>18.07.2017 r.</b>
	<b>SCHEMAT POŁĄCZEŃ</b>	



\*Kolorem czerwonym (pole w kratkę) zaznaczono część budynku na którym zostanie zamontowany system paneli fotowoltaicznych.

Wydruk raportu z aplikacji symulującej roczny uzysk.

Miesiąc	Produkcja energii	Zużycie energii
1.	545.79 kWh	436.63 kWh
2.	765.22 kWh	612.18 kWh
3.	1211.5 kWh	969.2 kWh
4.	1421.66 kWh	1137.33 kWh
5.	1860.71 kWh	1488.57 kWh
6.	1711.15 kWh	1368.92 kWh
7.	1773.96 kWh	1419.17 kWh
8.	1696.77 kWh	1357.42 kWh
9.	1207.25 kWh	965.8 kWh
10.	813.84 kWh	651.07 kWh
11.	469.64 kWh	375.71 kWh
12.	465.63 kWh	372.5 kWh

