

Wiązowna Osiedle Parkowe 6B

Tel: 507 158 533

NIP: 532-120-13-60

REGON: 146287764

e-mail: kowago-inzynieria@wp.pl

NAZWA OBIEKTU I ADRES:

BUDYNEK URZĘDU GMINY KLEMBÓW
UL. GEN.F. ŻYMIRSKIEGO 38
05-205 KLEMBÓW

NAZWA OPRACOWANIA:

PROJEKT BUDOWLANY MONTAŻU INSTALACJI
FOTOWOLTANICZNEJ

DZIAŁKI EWIDENCYJNE NR:

102/9 obręb: KLEMBÓW jed. ewid. 143407_2

BRANŻA:

ELEKTRYCZNA

KATEGORIA OBIEKTU:

XII

ZAMAWIAJĄCY DOKUMENTACJĘ:

INWESTOR:

GMINA KLEMBÓW
UL. Gen.FR. Żymirskiego 38
05-205 Klembów

ZESPÓŁ PROJEKTOWY NAZWISKO I IMIĘ	UPRAWNIENIA	PODPIS
PROJEKTANT KRZYSZTOF MAŃKO	ST462/87 W SPEC. INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH	

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 02.09.2004 „w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” (Dz. U. Nr 202 poz. 2072.)

WARSZAWA, marzec 2017

Oświadczenie

Na podstawie art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane z późniejszymi zmianami oświadczamy, iż projekt budowlany montażu instalacji fotowoltaicznej został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej, jest w swoim zakresie kompletny oraz spełnia wymagania dla celu, któremu ma służyć.

Zespół projektowy:

Stanowisko:	Branża:	Imię i Nazwisko:	Nr uprawnień:
<i>PROJEKTANT</i>	<i>ELEKTRYCZNA</i>	<i>KRZYSZTOF MAŃKO</i>	<i>ST462/87</i>

STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r.
- Prawo budowlane (Dz. U. Nr 30, poz. 229) oraz § 2 ust. 3 pkt 2, § 5 ust. 1
pkt 2, § 5 ust. 2, § 6 ust. 4, § 7, § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d

rozp. 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).

STWIERDZAM

ze Ob. KRZYSZTOF M-A N K O - s. Józefa

inżynier elektromechanik o spec. elektromechanika ogólna

urodzony(a) dnia 25 lipca 1955 r. Warszawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji

kierownika budowy i robót

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie instalacji
elektrycznych:

- 1/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót
kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych ele-
mentów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicz-
nego w zakresie instalacji elektrycznych w o. powszechnie
znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych,
- 2/ do sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów
instalacji elektrycznych o. powszechnie znanych rozwiąza-
niach konstrukcyjnych i schematach technicznych.



ZASTĘPCA
NADZELNEGO ARCH. I N. WARSZAWY

mgr inż. Jan Piątkowski



P O L S K A
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-ASB-QAA-6K5 *

Pan KRZYSZTOF MAŃKO o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/9109/03

adres zamieszkania PIŁSUDSKIEGO 25 m. 7, 05-400 OTWOCK

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-01-05 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

[Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 139 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisem własnoręcznym.]

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pib.org.pl lub kontaktując się z Biurem Władcy Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

1. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Nazwa zadania *Dachowa mikroelektrownia fotowoltaiczna o mocy 3 kW*

Inwestor
GMINA KLEMBÓW
UL. Gen.FR. Żymirskiego 38
05-205 Klembów

Adres inwestycji
UL. Gen.FR. Żymirskiego 38
05-205 Klembów

Zespół projektowy
KRZYSZTOF MAŃKO
Uprawnienia:
ST462/87
w spec. instalacji i urządzeń elektrycznych



2. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości projektu
3. Schemat instalacji fotowoltaicznej
4. Opis instalacji wraz z parametrami urządzeń (moc, sprawność, uzysk)
5. Zestawienie materiałów, ilości materiałowe
6. Licznik wytworzonej energii elektrycznej, umożliwiający gromadzenie i lokalną prezentację danych oraz podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych
7. Zabezpieczenia przeciwpożarowe, przepięciowe i odgromowe systemu
8. Uwagi końcowe
9. Opis urządzeń
10. Analiza ekonomiczno – techniczna

3. OPIS INSTALACJI WRAZ Z PARAMETRAMI TECHNICZNYMI URZĄDZEŃ (MOC, SPRAWNOŚĆ, UZYSK).

a. Założenia projektowe

Celem projektu jest wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy **3 kW**. Dostępna powierzchnia na dachu budynku administracyjnym, gdzie ma zostać posadowiona elektrownia pozwala na montaż **12 modułów**, zatem mocy **3 kW**. System taki współpracować będzie z siecią zewnętrzną, co oznacza że niedobory energii będą z niej uzupełniane, a nadwyżki produkcji sprzedawane. Szczegóły dotyczące prognozy uzysków i doboru urządzeń przedstawione zostały w dalszej części tego opracowania.

	Liczba modułów pv	Moc [kW]	Powierzchnia zabudowy [m ²]
Instalacja dachowa	12	3	40

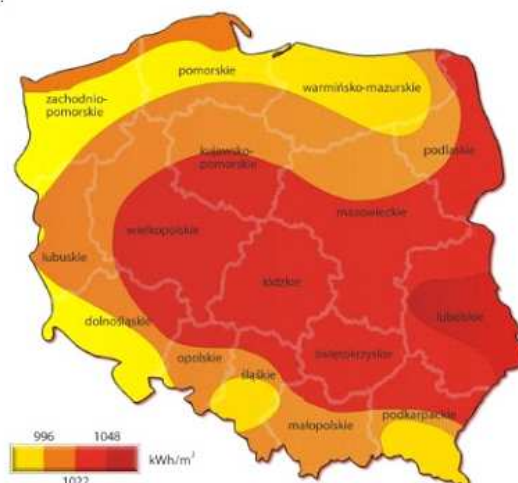
b. Analiza przedwdrożeniowa.

Planowana inwestycja – elektrownia fotowoltaiczna o mocy **3 kW**.

Przewidywany okres eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej wynosi 25 – 30 lat. Planowana elektrownia będzie bezobsługowa, niewymagająca budowy zaplecza socjalnego, ani żadnej innej infrastruktury.

- **Stopień nasłonecznienia.**

Poniższa mapa prezentuje nasłonecznienie w Polsce, które przedstawia się na poziomie 950 – 1050 kWh/m².



- **Strefa śniegowa i wiatrowa.**

Strefa śniegowa.

Poniższa mapa przedstawia strefy śniegowe w kraju, opis znajduje się w tabeli poniżej. Kąt nachylenia modułów 25 - 45⁰ gwarantuje możliwość samooczyszczania powierzchni paneli podczas opadów.

Parametry stref śniegowych		
I strefa	70 kg/m ²	obejmuje przede wszystkim obszar zachodniej Polski, część województwa dolnośląskiego, lubuskiego i wielkopolskiego Leszno, Zielona Góra, Wrocław
II strefa	90 kg/m ²	obejmuje większą część Polski, w tym miasta: Warszawa Łódź, Poznań, Katowice,
III strefa	120 kg/m ²	to pasmo Polski wschodnio- północnej, wschodniej i wschodnio-południowej, z takimi miastami jak Siedlce, Lublin Gdańsk i Rzeszów
IV strefa	160 kg/m ²	jest to część województwa warmińsko- mazurskiego i podlaskiego Suwałki, Olsztyn, Białystok
V strefa	200 kg/m ²	są to tereny górskie należące do województwa małopolskiego



Strefa wiatrowa.

Poniższa mapa przedstawia strefy wiatrowe w Polsce. Konstrukcje wsporcze stosowane do montażu modułów fotowoltaicznych, zapewniają stabilność konstrukcji i bezpieczeństwo.



Parametry stref wiatrowych	
I strefa	79 km/h
II strefa	93 km/h
III strefa	108 km/h

c. Skala przedsięwzięcia

Przedmiotem inwestycji jest budowa elektrowni fotowoltaicznej o mocy **3 kWp**, którą tworzą następujące elementy:

- polikrystaliczne moduły fotowoltaiczne o mocy 260 Wp każdy (łącznie **12 sztuk**)
- konstrukcja wsporcza pod panele
- przyłącze elektroenergetyczne
- inwertery/przekształtniki
- zabezpieczenia DC, AC

Planowana inwestycja polegać będzie na budowie elektrowni fotowoltaicznej o mocy **3 kW**. W związku z realizacją przedmiotowego przedsięwzięcia zakłada się montaż **12 szt.** paneli fotowoltaicznych, każdy o mocy 260Wp na aluminiowej konstrukcji wsporczej. Całkowita moc zainstalowana elektrowni będzie wynosiła **3 kWp**, a wymagana powierzchnia zabudowy wyniesie ok. **40 [m²]**. Moduły usytuowane będą na stałe w kierunku południowym (S) pod kątem **25-45°**. Elektrownia będzie działała na zasadzie konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Energia będzie spływać z paneli do przetwornic, które zamieniają prąd stały na prąd zmienny. Produkcja energii w głównej mierze posłuży pokryciu bieżącego zapotrzebowania, ewentualne nadwyżki natomiast sprzedawane będą do sieci zewnętrznej.

Wymiary pojedynczego modułu fotowoltaicznego to 0,99 m x 1,64 m; całkowita powierzchnia tafli modułów (ok. **12 szt.**) wynosić będzie ok. **40 m²**.

Współpraca fotowoltaiki z siecią elektroenergetyczną – widok poniżej.



System fotowoltaiczny zintegrowany z siecią.

Możliwości przerobowe dla 1 modułu fotowoltaicznego:

Uzysk z 1m² powierzchni modułu wynosi 150 W.

Zatem uzysk z modułu o standardowych wymiarach 0,992 x 1,64 m (powierzchnia ~ 1,64 m²) wyniesie ok. 246 W.

Uzysk z 1 kW zainstalowanego systemu fotowoltaicznego dla polskich warunków klimatycznych daje średnio 950 kWh w skali roku.

	MOC [kW]	SPRAWNOŚĆ [%]	UZYSK ROCZNY [kWh/kWp]	UZYSK ROCZNY [kWh/rok]
Elektrownia pv	3,0	84,0	904,77	2 714

4. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW, ILOŚCI MATERIAŁOWE

Lp.	Nazwa towaru	JM	Ilość
1	Moduł PV	szt	12,0000
2	Falownik	szt	1,0000
3	Złącze PV typ MC4	szt	6,0000
4	Pręt uziemiający podwójny	szt	1,0000
5	Kabel uziemiający 16mm ²	m	20,0000
6	Kabel solarny 4mm czarny -	m	120,0000
7	system montażowy dach płaski 25 st	kWp	3,0000
8	Skrzynka przyłączeniowa stringów PV	szt	1,0000
9	Skrzynka AC	szt	1,0000

1 Parametry elektryczne MODUŁU:

Moc znamionowa P_{mp}	260Wp
Tolerancja mocy	0 ÷ +3%
Napięcie dla mocy max U_{mp}	30,70V
Prąd dla mocy max I_{mp}	8,47A
Napięcie bez obciążenia V_{oc}	38,20V
Prąd zwarcia I_{sc}	8,90A
Maksymalne zabezpieczenie łańcucha PV	15A
Sprawność modułu	15,98%

2 Parametry falownika:

Maks. prąd wejście: 16 A

Maks. prąd zwarciový :24 A

Min. napięcie wejściowe: 150 V

Nominalne napięcie wejściowe: 595 V

Max. napięcie wejściowe: 1000 V

Zakres napięć MPP: 150 - 800 V

Liczba wejść DC : 2+2

AC nominalne wyjście: 3 W

Max. prąd wyjście: 9 A

Min. napięcie wyjście: 260 V / 150 V

Max. napięcie wyjście: 485 V / 280 V

Częstotliwość: 50 Hz / 60 Hz

Wymiary: 645 x 431 x 204 mm

Waga: 19,9 kg

Nocna konsumpcja: 1 < W

Instalacja: wewnątrz / na zewnątrz

Zakres temperatur:

-25 - +60 °C

Dopuszczalna wilgotność

0 - 100 %

Max. wydajność

98 %

Złącze PV typ MC4 Parametry techniczne:

Napięcie znamionowe: TÜV: 1000V DC UL:600V

Prąd znamionowy: 25A

Stopień ochrony: IP67

Styki: miedź, pokryta cyną

Temperatura pracy: -40°C to +85°C

Pasują do przewodów do: 6 mm² | AWG#12

Posiadają certyfikaty TUV

5. ZABEZPIECZENIA PRZECIWPOŻAROWE, PRZEPIĘCIOWE I ODGROMOWE SYSTEMU.

Ochrona przeciwpożarowa

Zabezpieczenie przeciwpożarowe stanowi rozłącznik izolacyjny po stronie AC, rozłączający instalację odbiorcy z zakładem energetycznym.

Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 zastosowano następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa – izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykiem bezpośrednim.
- Ochrona dodatkowa – szybkie wyłączenie w sieci TN-S za pomocą wyłączników nadprądowych po stronie AC.

Instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze.

Instalacja zgodnie z normą *PN-EN 61173:2002*

Odpowiednie zabezpieczenie projektowanych instalacji po stronie DC:

- skrzynki przyłączeniowe łańcuchów PV z ogranicznikiem przepięć typu 2 lub typu 1 i rozłącznikiem generatora DC
- uziemienie z użyciem przewodu 10 mm² oraz prętów uziemiających 1,5 m

Ochrona przeciwprzepięciowa.

W celu uniknięcia uszkodzenia, lub też całkowitego zniszczenia instalacji fotowoltaicznej od skutków pośredniego rażenia piorunem instalacja fotowoltaiczna jest zabezpieczona od strony DC ochronnikami przepięciowymi klasy C oraz rozłącznikami bezpiecznikowymi z wkładkami przystosowanymi do pracy z instalacją fotowoltaiczną. Aby zabezpieczyć z kolei instalację fotowoltaiczną od nieprzewidzianych przepięć w sieci energetycznej należy ją dodatkowo zabezpieczyć od strony AC ochronnikami przepięciowymi dedykowanymi do pracy z energią elektryczną o parametrach sieciowych klasy C. Szczegóły – schemat podłączenia.

Inwertery montowane powinny być z odpowiednią zabudową chroniącą od niekorzystnych wpływów atmosferycznych, o ile urządzenie nie posiada odpowiedniej klasy ochronności. Połączenia moduł-moduł wykonane zostaną za pomocą gotowych przewodów zamontowanych już w modułach. W przypadku konieczności przedłużenia przewodu zastosować przewód BIT SOLAR 1000 (lub podobny o nie gorszych właściwościach) o przekroju żyły 4mm² zakończonymi końcówkami typu MC4. Uwaga. Zabrania się łączenia przewodów solarnych w inny sposób (lutowanie, szybkozłączki itp.) niż poprzez zastosowanie gotowych złącz MC4.

6. UWAGI KOŃCOWE

Całość prac wykonać zgodnie z PB, PN, przepisami BHP i sztuką budowlaną.

Zastosowane materiały winny posiadać odpowiednie świadectwa, deklaracje, certyfikaty dopuszczające je do użytku oraz montażu na terenie RP.

7. OPIS URZĄDZEŃ

1. Moduł fotowoltaiczny:

Polikrystaliczny moduł fotowoltaiczny o mocy 250 W. Przedłużona gwarancja do 30 lat oraz wysoka sprawność (15,37 %) zapewniają niezawodność oraz wysokie wydajności systemów fotowoltaicznych. Moduły posiadają certyfikaty zgodności CE oraz TUV.

2. Skrzynka PV

Zabezpieczenie przepięciowe łańcucha modułów fotowoltaicznych na linii prądu stałego. Zawiera ogranicznik przepięć DC typu 2. Skrzynka odpowiednia do zastosowań zewnętrznych.

3. Skrzynka AC

Zabezpieczenia zgodnie z wymogami zakładu energetycznego oraz obowiązującymi normami i przepisami. Przykład: tablica podlicznikowa wraz z bezpiecznikami przed i za licznikowym; kabel AC odpowiedniego przekroju w zależności od dystansu dzielącego inwerter od rozdzielni głównej.

4. System montażowy

Konstrukcja wsporcza pod moduły pv, aluminiowa, przystosowana do danego rodzaju pokrycia dachowego oraz kąta pochylenia dachu. System montażowy zapewnia stabilność mocowania, odporność na obciążenia wiatrem i śniegiem.

5. Kabel solarny 4mm czarny - Basoglu; Konektory MC4

Przewód oraz złączki dedykowany specjalnie dla systemów fotowoltaicznych, odpowiednie również do zastosowań zewnętrznych.

6. Pręt uziemiający 1,5m; Kabel 10 mm²

Pręty uziemiające i przewód 10 mm² służą do uziemienia całego systemu fotowoltaicznego.

7. Inwerter fotowoltaiczny

Inwerter fotowoltaiczny, przekształtnik napięcia stałego DC na zmienne AC. Urządzenie trójfazowe, zapewnia bardzo wysokie wydajności i niskie zużycie energii w stanie czuwania. Umożliwia podgląd danych, dotyczących pracy całego systemu, sygnalizuje ewentualne błędy, posiada odpowiednie certyfikaty zgodności z wymaganymi normami, m.in. EMC oraz LVD.

8. ANALIZA EKONOMICZNO - TECHNICZNA

<i>Inwestor:</i>	Urząd Gminy Klembów
<i>Adres:</i>	ul. Gen.Fr. Żymirskiego 38 05-205 Klembów
<i>Planowana moc elektrowni pv:</i>	3 kW
<i>Prognoza produkcji:</i>	2 714 kWh / rok
<i>Redukcja emisji CO₂:</i>	1 616 kg / rok
<i>Średnia cena za 1 kWh:</i>	0,65 zł
<i>Maksymalne oszczędności:</i>	1 764,10 zł

Podsumowanie:

Maksymalne oszczędności zostały przeliczone przy założeniu wykorzystania całości energii produkowanej z systemu fotowoltaicznego.

Konstrukcja dachu oraz jego wymiary pozwalają na montaż **12 sztuk** modułów pv, zatem mocy **3 kW**.
Każdy moduł o wymiarach: 1,640x0,992x0,040 m; moc: 250 Wp.

Wyprodukowana energia elektryczna będzie przeznaczona wyłącznie na cele mieszkaniowe.

Przekładać się to będzie na obniżenie kosztów za energię elektryczną gospodarstwa domowego i jednocześnie zmniejszy negatywny wpływ na środowisko poprzez redukcję emisji CO₂.