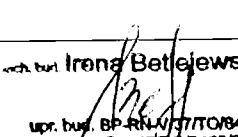
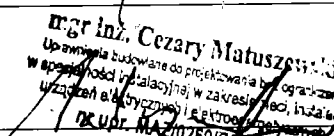


# Projekt budowlany

Nazwa obiektu: Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 5,92 kWp na działce nr 152/2 w miejscowości Długie II, gm. Wąpielsk

Adres inwestycji: Długie II 75, 87-337 Wąpielsk  
Dz. Nr 152/2 , obręb geodezyjny Długie II

Inwestor: Gmina Wąpielsk  
Wąpielsk 20  
87-337 Wąpielsk

| Projektant  | Imię i Nazwisko oraz uprawnienia | Podpis i pieczęćka   |
|-------------|----------------------------------|--|
| Konstrukcja | Irena Betlejewska                | <br>upr. bud. BP-RN-N/37/TO/84<br>PDR KUP/50/3422/02  |
| Elektryka   | Cezary Matuszewski               | <br>mgr inż. Cezary Matuszewski<br>Upoważniona budowlana do projektowania i nadzoru nad<br>współpracy i instalacji w zakresie sieci, instalacji<br>urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych<br>DK Upr. MAZ/0259/PGUE/14 |

Brodnica, 26 czerwca 2020r

(miejscowość, data)

## **OŚWIADCZENIE**

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.-Prawo budowlane (jednolity tekst Dz.U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

## **OŚWIADCZAM**

że projekt budowlany budynku mieszkalnego jednorodzinnego położonego w miejscowości  
**Długie II 75, 87-337 Wąpielsk Dz. Nr 152/2 , obręb geodezyjny Długie II**

został opracowany zgodnie z obowiązującym prawem oraz normami wiedzy technicznej.

arch. bud. Irena Betlejewska  
upr. bud. SP.RN.V/37/TO/84  
członek PIR KUP/SCY0422/02  
projektant

Toruń, dnia 27.03. 1984 r.

(pieczęć)

Nr BI-RN-V/37/TC/84

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

Na podstawie § 2 u.p.p., § 5 u.p.p., § 5 u.p.p. 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) IRENA BETLEJEWSKA

(imię i nazwisko)

technik budowlany

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony (a) dnia 14.01. 1950 r. w Brodnicy

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta oraz kierownika budowy i robót

(rodzaj funkcji)

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie j.w.

(specjalizacja zawodowa)

MA-BUA/14

CWD MA-BUA-14 zam. 10087-Kw-W-76 WDA zam. 218-K1 50.000 plm. 71g

Obywatel (ka)

IRENA BETLEJEWSKA

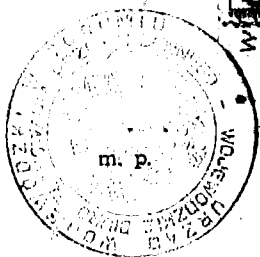
(imię i nazwisko)

jest upoważniony (a) do:

1. Sporządzanie projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno - budowlanych budynków i innych budowli - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych.
2. Sporządzanie w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych: budynków mieszkalnych oraz:
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanej z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami.
3. Kierowanie, nadzorowanie i kontrolowanie budowy i robót, kierowanie i kontrolowanie wytworzenia konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz ocenianie i badanie 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 melioracji wodnych.

Otrzymuje:

1. Ob. Irena Betlejewska  
ul. Kamionka 7  
87-300 Brodnica
2. s/a



Z upoważnienia Wojewody

*(podpis i pieczęć)*  
mgr inż. arch. Tadeusz Rafz  
Główny Architekt Województwa  
Dyrektor Biura



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

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-VVU-IAB-9EK \*

Pani IRENA BETLEJEWSKA o numerze ewidencyjnym KUP/BO/3422/02  
adres zamieszkania ul. KAMIONKA 7, 87-300 BRODNICA  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2021-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-16 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej 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.pilib.org.pl](http://www.pilib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Brodnica, 26 czerwca 2020r

(miejscowość, data)

## OŚWIADCZENIE

projektanta

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane  
(tj. Dz. U. Nr 243 z 2010 r. poz. 1623 z póź. zm.) niniejszym oświadczam, że:

**Nazwa obiektu:** Projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 9,88 kWp na  
działce nr 73/2 w miejscowości Długie II, gm. Wąpielsk

**Adres inwestycji:** Długie II 32, 87-337 Wąpielsk  
Dz. Nr 73/2 , obręb geodezyjny Długie II

**Inwestor:** Gmina Wąpielsk  
Wąpielsk 20  
87-337 Wąpielsk

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Cezary Matuszko  
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
Dz. Upr. MAZ/0269/PGUE/14

.....  
(pieczęć wraz z podpisem)

## **UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA PROJEKTANTA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131/190/14/1

Warszawa, dnia 25 czerwca 2014 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i 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. 12 ust. 1 pkt 1 i §, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 241, poz. 1673 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Cezary Adam Matuszewski**  
magister inżynier  
ur. dnia 11 grudnia 1987 roku w Nidziey  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
nr MAZ/0269/POOE/14

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

### Szczegółowy zakres uprawnień

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

1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego.

2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5.

II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:  
sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

III. Na mocy § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:  
projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.



#### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

#### POUCZENIE

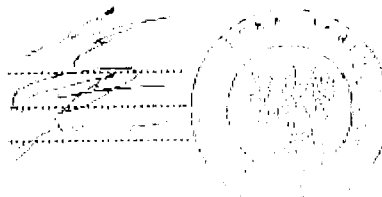
1. Zgodnie z art. 12 ust. 2 ustawy – Prawo budowlane podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej Izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

#### Skład Orzekający

1/ dr hab. inż. Eugeniusz Kotu, prof. nadzw.

2/ mgr inż. Krzysztof Luteszek

3/ mgr inż. Krzysztof Booss



Otrzymują:

1. Pan Cezary Adam Mamuszewski

Hatke 1 A m. 10

13-100 Nidzica

2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego

3. w/a



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-3Q2-YMW-Z56 \***

Pan CEZARY ADAM MATUSZEWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0458/14  
adres zamieszkania ul. JANA KAZIMIERZA 53 A / 108, 01-267 WARSZAWA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-02-01 do 2020-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-01-08 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 9 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1430) 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.pibb.org.pl](http://www.pibb.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

# ***Projekt zagospodarowania terenu***

## **1.1. Podstawa opracowania**

**Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji stanowiły następujące materiały wyjściowe:**

Zlecenie Inwestora;

Inwentaryzacja stanu istniejącego na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej;

Uzgodnienia z Inwestorem oraz właścicielem nieruchomości

Obowiązujące normy i przepisy oraz wytyczne producentów urządzeń instalacji fotowoltaicznych;

Ustawa Prawo Budowlane;

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27.04.2012 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego;

Regionalne zasady kształtowania ładu przestrzennego w polityce województwa kujawsko-pomorskiego

## **1. DANE OGÓLNE**

## **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 5,92 kWp do produkcji energii elektrycznej na potrzeby budynku mieszkalnego. Mikroinstalacja fotowoltaiczna będzie zamontowana z wykorzystaniem ogólnodostępnej konstrukcji systemowej na południowej połaci dachu budynku gospodarczego w obrębie działki nr 152/2.

### **3. Opis stanu istniejącego i lokalizacja inwestycji**

Teren planowanej inwestycji znajduje się w miejscowości Długie II 75, gmina Wąpielsk. Na terenie działki występuje zabudowa w postaci budynku mieszkalnego wybudowanego w technologii tradycyjnej murowanej. Budynek 1-kondygnacyjny z poddaszem nie użytkowym i pomieszczeniem garażowym w podstawowej bryle budynku. Do budynku mieszkalnego wykonane jest przyłącze elektroenergetyczne wraz z układem pomiarowym. Oprócz w/w obiektu na działce występuje przyłącze wodociągowe, oraz budynki gospodarcze, na których znajdować się będzie projektowana instalacja. Pokrycie dachu budynku gospodarczego wykonano z blachy trapezowej. Pochylenie połaci -około 35 stopni.

### **4. Planowane zagospodarowanie terenu**

Rozmieszczenie i montaż modułów fotowoltaicznych planowane jest na dachu budynku gospodarczego posadowionego na działce nr 152/2. Całkowita powierzchnia, jaką będą zajmować moduły będzie wynosiła ok. 30 m<sup>2</sup>.

Wybór miejsca, na którym planowane jest posadowienie mikroinstalacji fotowoltaicznej uzasadnione jest koniecznością wyboru strony skierowanej najbardziej w kierunku południowym, która zapewnia największe uzyski energii elektrycznej, a co za tym idzie największą wydajność mikroinstalacji.

Miejsce na którym projektowane jest posadowienie mikroinstalacji fotowoltaicznej tj. połąć dachowa budynku mieszkalnego ma minimalny wpływ na kształtowanie ładu przestrzennego w danej lokalizacji. Wybór miejsca uzasadniony jest koniecznością posadowienia mikroinstalacji od strony południowej, która zapewnia największe uzyski energii elektrycznej, a co za tym idzie największą wydajność mikroinstalacji.

### **5. Opis rozwiązań projektowych**

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 15 modułów fotowoltaicznych o mocy nominalnej 395 Wp zamontowanych na dachu budynku gospodarczego. Planowane jest rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych na systemowych stelażach aluminiowych, oraz ze stali kwasoodpornej.

Moduły fotowoltaiczne zostaną przykręcone do szyn aluminiowych, mocowanych do uchwytów systemowych stelaży aluminiowych montowanych do konstrukcji dachu za pomocą systemu montażu na mostkach trapezowych przykręcanych bezpośrednio do pokrycia, za pomocą śrub samogwintujących.

### **6. Rodzaj i ilość wytwarzanych odpadów**

Nie dotyczy.

### **7. Emisja hałasu oraz wibracji, a także promieniowania, w szczególności jonizującego pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń**

Nie dotyczy.

#### **8. Wpływ obiektu budowlanego na środowisko**

Brak negatywnego wpływu na środowisko.

#### **9. Strefa oddziaływania inwestycji**

Strefa oddziaływania inwestycji mieści się w całości na działce na której została zaprojektowana tj. w obrębie działki nr 152/2.

# ***Opis części konstrukcyjnej***

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Opis szczegółowy projektowanej konstrukcji**

#### ***1.1.1. Konstrukcja wsporcza***

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować za pomocą gotowych systemów montażowych. Do montażu modułów fotowoltaicznych w systemie dachowym dopuszczalne jest wyłącznie stosowanie elementów wykonanych z aluminium i ze stali nierdzewnej. Materiał zgodny z normą PN-EN 10088-1 gatunku A2 lub lepszy. Prawidłowo wykonana konstrukcja powinna odpowiadać wymaganiom I strefy obciążenia wiatrem i II strefy obciążenia śniegiem wg PN -EN 1991-1-4 : 2008 i PN-EN 1991-1-3 : 2005

#### ***1.1.2. Mocowanie konstrukcji wsporczej***

Mocowanie konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych do połaci projektuje się za pomocą np. Mostków trapezowych , oraz śrub samogwintujących z zastosowaniem podkładek uszczelniających.

# **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA BIOZ**

## **1. Zakres robót**

Montaż instalacji fotowoltaicznej wraz z konstrukcją mocującą;  
Linie kablowe prądu stałego DC i zmiennego AC;  
Rozdzielnice prądu stałego i zmiennego;  
Przebudowa rozdzielni głównej niskiego napięcia.

## **2. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Instalacje elektryczne;  
Rozdzielnice elektryczne DC i AC;  
Urządzenia przekształtnikowe.

## **3. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych**

Ryzyko porażenia prądem elektrycznym podczas montażu projektowanych instalacji elektrycznych;  
Ryzyko porażenia prądem elektrycznym przy podłączaniu kabli i przewodów.

## **4. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Bezpośrednio przed przystąpieniem do prac szczególnie niebezpiecznych należy zapoznać pracowników z wszystkimi zagrożeniami oraz udzielić instruktażu z zakresu prowadzonych prac.

## **5. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych**

Należy organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy. Należy pracownikom zapewnić odzież ochronną oraz sprzęt ochrony osobistej

oraz przestrzegać ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem. Prace na wysokości wykonywać przy użyciu drabin lub rusztowań wraz z odpowiednimi zabezpieczeniami.

Zaleca się wykonywanie prac przy urządzeniach wyłączonych spod napięcia oraz stosować odpowiednie zabezpieczenia przed załączeniem napięcia

## **OPIS CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ)**

### **1. Podstawa prawna**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. (Dz. U. Nr 151, poz. 1256 z 2002r.);

Ustawa Prawo Budowlane;

### **2. Zakres robót zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji**

Montaż konstrukcji systemowych i modułów fotowoltaicznych;

Infrastruktura techniczna towarzysząca;

Roboty ziemne;

Montaż instalacji elektrycznej wewnętrznej;

Montaż inwertera fotowoltaicznego;

Montaż i wyposażenie rozdzielni elektrycznych AC i DC;

Budowa instalacji odgromowej;

Wykonanie podłączeń;

Zagospodarowanie terenu.

### **3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

W rejonie montażu elektrowni fotowoltaicznej występują obiekty zabudowy mieszkaniowej oraz zagrodowej.

### **4. Teren przyległy i teren działki nie stwarza zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi oraz zwierząt**

### **5. Informacja dotycząca przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót**

Prace przy urządzeniach mogących znaleźć się pod napięciem;

Prace na wysokości;



Prace obróbki materiałów konstrukcyjnych przy wykorzystaniu narzędzi z elementami wirującymi (wiertarki, szlifierki).

## **6. Sposób przeprowadzenia instruktażu pracowników zatrudnionych przy budowie i przestrzegania zasad bhp i ppoż**

Wszyscy pracownicy zatrudnieni przy budowie powinni mieć aktualne badania lekarskie oraz badania wysokościowe;

Wszyscy pracownicy zatrudnieni na budowie powinni mieć aktualne szkolenie BHP oraz ppoż;

Przed przystąpieniem do robót pracownicy powinni przejść szkolenie stanowiskowe;

Zatrudnieni pracownicy powinni stosować środki ochrony indywidualnej, zabezpieczające przed skutkami zagrożeń, stosować odzież roboczą ochronną (rękawice robocze, sprawny sprzęt indywidualny ręczny lub mechaniczny –sprawny i atestowany);

Za przestrzeganie przepisów BHP na budowie odpowiedzialny jest wykonawca –kierownik budowy i kierownicy robót;

## **7. Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów**

Przy składowaniu materiałów przestrzegać zasad dotyczących wysokości składowania, odległości składowania od ogrodzeń, zabudowań i stałych stanowisk pracy;

Materiały sypkie (piasek, żwir) powinny być przechowywane w pryzmach z naturalnym kątem stoku przy maksymalnej wysokości 2,0m.

## **8. Środki techniczne i organizacyjne**

P-POŻ –to gaśnice pianowe lub śniegowe, koce tłumiące i inny sprzęt;

Przed przystąpieniem do robót ustalić miejsce czerpania wody do celów P-POŻ;

Na budowie powinna znajdować się apteczka pierwszej pomocy;

W widocznym miejscu umieścić trwale tablicę informacyjną budowy z czytelnymi numerami alarmowymi pogotowia ratunkowego, straży pożarnej, policji, pogotowia wodociągowego, pogotowia energetycznego, itp.;

## **9. Miejsce przechowywania dokumentacji budowy**

Dokumentację budowy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych;  
Zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie dokumentacji budowy przed zniszczeniem.

## **10. Uwagi ogólne**

Wszystkie prace należy wykonywać pod kierunkiem osób uprawnionych;  
Narzędzia i sprzęt powinny być użytkowane zgodnie z instrukcją. Przed wydaniem narzędzi do pracy należy sprawdzić czy są sprawne technicznie oraz datę ostatniego badania;  
Strefę prowadzenia prac należy wyposażyć w podręczny sprzęt gaśniczy.

# ***Opis techniczny***

## **1. DANE OGÓLNE**

### **1.1. Inwestor Gmina Wąpielsk.**

### **1.2. Nazwa i adres jednostki projektowej**

### **1.3. Adres inwestycji**

**Inwestorem zadania jest Gmina**

Długie II 75, 87-337 Wąpielsk gm. Wąpielsk, powiat rypiński, woj. kujawsko –pomorskie, dz. Nr 152/2, obręb geodezyjny Długie II.

### **1.4. Przedmiot opracowania**

Treścią niniejszego opracowania jest projekt budowy instalacji fotowoltaicznej o mocy nominalnej 5,92 kWp.

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.

### **1.5. Podstawa opracowania**

Zlecenie Inwestora na wykonanie projektu budowlanego;

Ustawa z dnia 9 lutego 2016 Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2016 poz. 290);

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 roku Nr 75, poz. 90 z późniejszymi zmianami);

Deklaracje, certyfikaty zgodności, podstawowe informacje producenta modułów fotowoltaicznych oraz urządzeń zewnętrznych (np. inwertery);

## **2. NAZWY I KODY CPV**

09331200-0 –Słoneczne moduły fotoelektryczne

09332000-5 –Instalacje słoneczne

45231000-5 –Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45311000-0 –Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45261215-4 –Pokrywanie dachów panelami ogni słonecznych

## **3. ZAKRES OPRACOWANIA**

Zakres opracowania obejmuje:

Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy nominalnej 5,92 kWp na połaci dachowej budynku gospodarczego;

Montaż instalacji elektrycznej wewnętrznej;  
Montaż instalacji odgromowej instalacji fotowoltaicznej;  
Ochrona od przepięć atmosferycznych strony AC i DC ;  
Dodatkowy środek ochrony od porażeń prądem elektrycznym;

### **3.1. System ochrony od porażeń prądem elektrycznym**

Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym projektuje się samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TT/TNC polegający na łączeniu określonych elementów z przewodem neutralno-ochronnym PEN. W związku z tym wszystkie części metalowe urządzeń i aparatów elektrycznych, które normalnie nie są, ale mogą znaleźć się pod napięciem należy starannie połączyć z przewodem PEN. Przewód ten musi być wykonany bez przerwy, w związku z tym nie należy w nim instalować łączników, bezpieczników itp. Wartość oporności uziemienia przewodu PEN w szafce pomiarowej nie może przekroczyć  $R_{uz} \leq 10 \Omega$ .

Od miejsca oddzielenia przewodu ochronnego PE i neutralnego N, nie wolno łączyć tych przewodów w żadnym dalszym punkcie instalacji.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym po stronie DC zostanie zapewniona przez:  
Zachowanie odległości izolacyjnych,

Izolację roboczą,

Uziemienie ochronne

### **3.2. Pomiar zużycia energii elektrycznej**

Pomiar energii elektrycznej odbywać się będzie w dwóch kierunkach za pomocą typowego licznika energii elektrycznej usytuowanego na zewnątrz budynku w miejscu ogólnie dostępnym, po spełnieniu wymagań formalnych stawianych przez odpowiednie Przedsiębiorstwo Energetyczne.

### **3.3. Opis rozwiązania technicznego**

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 15 monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych o łącznej mocy 5,92 kWp rozłożonych w układzie: 2x7 + 1x1 szt.

Technologia projektowanych modułów fotowoltaicznych pozwoli uzyskać produkcję energii elektrycznej na poziomie ok. 5920 kWh energii elektrycznej w ciągu roku. Wielkość instalacji została dobrana zgodnie z zaleceniami Inwestora i uzgodniona z właścicielem nieruchomości. Energia elektryczna produkowana przez projektowaną mikroinstalację fotowoltaiczną będzie służyć do zasilania odbiorników znajdujących się w budynku mieszkalnym tj. na potrzeby własne

### **3.4. Moduły fotowoltaiczne PV**

W elektrowni fotowoltaicznej należy zastosować moduły monokrystaliczne o mocy 395 Wp, montowane na konstrukcji nośnej zgodnie z dokumentacją projektową. Kierunek i kąt nachylenia modułów, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układu modułów i uzyskanie możliwie największej ilości energii w mikroinstalacji.

**Moduły fotowoltaiczne powinny posiadać certyfikat zgodności z normami:**

-**PN-EN 61215** „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych -Kwalifikacja konstrukcji i aprobata typu” lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą jednostkę certyfikującą. Data potwierdzenia zgodności z wymaganą normą nie może być wcześniejsza niż 5 lat licząc od daty przewidywanego zakończenia budowy.

-Norma **PN-EN 61730** składa się z dwu części:

-**PN-EN 61730-1** Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) –Część 1:  
Wymagania dotyczące konstrukcji,

-**PN-EN 61730-2** Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) –Część 2:  
Wymagania dotyczące badań,

-**IEC 62804** –Ochrona przed indukowanym napięciem

-**PN-EN 61701** -Testowanie modułów fotowoltaicznych (PV) w korozyjnym środowisku mgły solnej.

-**PN-EN 62716** –Część 2: Moduły fotowoltaiczne (PV) -Badanie korozji w atmosferze amoniaku.

### **Ogólne wymagania techniczne**

Moduły fotowoltaiczne muszą charakteryzować się parametrami o następujących wartościach:

#### **Dane elektryczne w standardowych warunkach testowych STC**

|                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| Minimalna moc znamionowa PMPP | $\geq 395 \text{ W}$ |
|-------------------------------|----------------------|

|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| Sprawność modułu PV $\eta$ | $\geq 18,6 \%$ |
|----------------------------|----------------|

#### **Współczynniki temperaturowe**

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| Współczynnik temperaturowy $I_{sc}$ | $\geq \alpha (I_{sc}) +0,05 \text{ \%}/K$ |
| Współczynnik temperaturowy $U_{oc}$ | $\geq \beta (U_{oc}) -0,29 \text{ \%}/K$  |
| Współczynnik temperaturowy PMPP     | $\geq \gamma (PMPP) -0,40\%/K$            |
| Temperatura ogniwa w warunkach NOCT | $\leq 48^{\circ}C$                        |

#### **Dane podstawowe modułu**

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Współczynnik wypełnienia                  | $FF \geq 0,76$          |
| Dodatnia tolerancja mocy                  | $\geq + 4,99 \text{ W}$ |
| Spadek wydajności po 10 latach            | $\leq 10\%$             |
| Spadek wydajności po 25 latach            | $\leq 20\%$             |
| Spadek mocy przeliczając na rok           | $\leq -0,73\%$          |
| Ciężar w kg                               | $\leq 24$               |
| Stopień ochrony IP puszki przyłączeniowej | IP 65                   |
| Typ złącza wtykowego                      | MC4                     |
| Materiał ogniwa                           | Monokrystaliczny        |



Wymiary modułu długość x szerokość x wysokość [mm] ≤2010 x 1010 x 40

Materiał ramy

Stop AL anodowany

### **Obciążenia**

Obciążenie modułu, nacisk

≥ 5400 Pa

Obciążenie modułu, siła ssąca

≥ 5400 Pa

Maks. napięcie w układzie

1000 VDC

Obciążalność prądem zwrotnym IR

≥ 20 A

### **3.5. Inwerter**

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z modułami fotowoltaicznymi, będzie jeden beztransformatorowy falownik trójfazowy o mocy znamionowej min. 10 kW. Inwerter wyposażony będzie w wyłączniki mocy DC oraz wbudowane zabezpieczenia przeciwprzepięciowe DC typu II.

Projektowany przekształtnik należy zlokalizować w pomieszczeniu gospodarczym, w budynku gospodarczym.

Układ inwertera wyposażony jest w rozbudowany układ diagnostyki oraz blokad i zabezpieczeń chroniący zarówno sam inwerter jak i użytkownika.

Posiada zabezpieczenia:

- przeciwzwarciove lub zbyt duży prąd na wyjściu falownika,
- chroniące przed zbyt dużym prądem,
- podnapięciowe,
- obniżone napięcie w obwodzie pośredniczącym,
- zbyt wysoką temperaturą radiatora,
- przeciążeniowe,

-anty-wyspowe (odłączanie przełącznikami od sieci w przypadku zaniku napięcia).

Dodatkowo projektuje się wykonanie przyłączenie inwertera do sieci Internet (za pomocą interfejsu WLAN, które umożliwi proste i czytelne przeglądanie oraz analizę zarówno bieżących, jak i archiwalnych danych o uzyskiwanych osiągnięciach elektrycznych (ilości wytworzonej energii elektrycznej) poprzez stronę internetową.

## **Wymagania dotyczące inwertera**

Inwerter winien posiadać certyfikat zgodności z następującymi dyrektywami i normami:

**Dyrektywa 2014/53/UE**  
**Dyrektywa 2011/65/UE RoHS**  
**EN 62109-1:2010**  
**EN 62109-2:2011**  
**EN 61000-6-3:2007 +A1:2011 +AC:2012**  
**EN 55011:2016**  
**EN 62233:2008 +AC:2008**  
**EN 300 328 V1.9.1**  
**EN 301 489-1 V/1.9.2**  
**EN 301 489-17 V/2.2.1**

### **Dane techniczne dla zastosowanego inwertera:**

|   |                               |                        |
|---|-------------------------------|------------------------|
| 1 | Napięcie wyjście              | 400 V                  |
| 2 | Częstotliwość                 | 50 Hz                  |
| 3 | Ilość faz                     | 3                      |
| 4 | Zakres temperatur             | od -25°C do +60 °C     |
| 5 | Stopień ochrony IP            | ≥ 65                   |
| 6 | Instalacja                    | wewnątrz / na zewnątrz |
| 7 | ETHERNET                      | Tak                    |
| 8 | Możliwość komunikacji WIFI    | Tak                    |
| 9 | Protokół komunikacyjny RS 485 | Tak                    |

|    |  |               |
|----|--|---------------|
| 10 | Możliwość zdalnego monitorowania inwertera                             | Tak           |
| 11 | Zintegrowane zabezpieczenie przeciwko pracy wyspowej                   | Tak           |
| 12 | Pomiar izolacji po stronie DC  | Tak           |
| 13 | Możliwość wgrania nowej wersji oprogramowania                          | Tak           |
| 14 | Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC i wbudowany rozłącznik DC | Tak           |
| 15 | Europejski współczynnik sprawności                                     | $\geq 97.2\%$ |
| 16 | Liczba MPP trackerów   | $\geq 1$      |

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

### 3.6. Opis połączeń

Połączenia poszczególnych modułów fotowoltaicznych do inwertera zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm<sup>2</sup>. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV, a falownikiem będą prowadzone trasami kablowymi osłoniętymi za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub koryta kablowe muszą być przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i być odporne na działanie promieniowania UV. Luźne odcinki przewodów należy mocować do konstrukcji wsporczej przy pomocy opasek kablowych również odpornych na promieniowanie UV.

Układanie przewodów i kabli oraz wszelkie kolizje należy wykonać zgodnie z wymogami normy **PN – IEC 60364-5-52**

Połączenia poszczególnych modułów fotowoltaicznych do inwertera zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm<sup>2</sup>. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV, a falownikiem będą prowadzone trasami kablowymi osłoniętymi za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe lub koryta kablowe muszą być przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i być odporne na działanie promieniowania UV. Luźne odcinki przewodów należy mocować do konstrukcji wsporczej przy pomocy opasek kablowych również odpornych na promieniowanie UV.

Układanie przewodów i kabli oraz wszelkie kolizje należy wykonać zgodnie z wymogami normy  
**PN – IEC 60364-5-52**

### **Wymagane parametry kabli do połączenia strony DC**

- 1 Przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych
- 2 Odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne
- 3 Temperatura pracy kabli powinna być w granicach -40 do + 70 stopni C
- 4 Kable powinny być podwójnie izolowane , przystosowane do prowadzenia bezosłonegowego w gruncie
- 5 Kable powinny posiadać izolację na napięcie stałe min. 1000 V

Falownik zostanie połączony z rozdzielnią AC za pomocą kabli YKY lub przewodów YDY o przekroju dobranym tak, aby spadek napięcia po stronie AC, po uwzględnieniu długości przewodów, nie przekroczył 1%.

Dla projektowanej instalacji dobrano przewód o przekroju 5x6 mm<sup>2</sup> zgodnie ze schematem ideowym instalacji.

Przekrój kabli stałoprądowych powinien być tak dobrany, aby zminimalizować spadki napięć obwodów. Dla projektowanej instalacji dobrano przewody o przekroju 1x6 mm<sup>2</sup> zgodnie ze schematem ideowym instalacji.

### **3.7. Rozdzielnia główna RG i rozdzielnia miejscowa RM**

Rozdzielnia główna obiektu RG -istniejąca bez zmian.

Projektuje się miejscowe rozdzielnice instalacyjne R1 i R2 wykonać jako natynkowe, przy czym rozdzielnia R1 dedykowana jest dla obwodów AC a rozdzielnia R2 dla obwodów DC.

Obie rozdzielnie R1 i R2 zlokalizowane będą w pomieszczeniu gospodarczym, montowane naściennie. Rozdzielnie winny być przystosowane do montażu aparatury modułowej na standardowej szynie TH35 posiadające stopień ochrony IP min. 65 oraz II kl. ochronności.

#### **Rozdzielnie R1 wyposażać w:**

- wyłącznik różnicowoprądowy  $I_b=40A$  ( $\Delta I=100mA$ ), typu A
- wyłącznik nadprądowy  $I_b=32A$ ,
- ogranicznik przepięć B+C,
- listwy zaciskowe PE i N,

#### **Rozdzielnie R2 wyposażać w:**

- ograniczniki przepięć typu I+II typu 1000V/20kA,

Szynę PE w rozdzielni R1 oraz zacisk PE ogranicznika przepięć w rozdzielni R2 należy połączyć przewodem LGY 16 mm<sup>2</sup> z główną szyną wyrównawczą GSW, która będzie uziemiona przez przyłączenie do jednego z projektowanych uziomów szpilekowych. Do głównej szyny wyrównawczej GSW należy również przyłączyć elementy ramy modułów fotowoltaicznych metalowej konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznychprzewodem LGY 6mm.

### **3.8. Ochrona od przepięć**

Ochrona od przepięć atmosferycznych projektowanej instalacji fotowoltaicznej realizowana będzie o:

- od strony źródła zasilania -typowe ograniczniki przepięć klasy I+II (B+C)
  - od strony generatora -typowe ograniczniki przepięć typu I+II (B+C)
- Rezystancja ochronna musi wynosić min.  $R<10$

### **3.9. Ochrona odgromowa**

Ochrona odgromowa projektowanej instalacji fotowoltaicznej realizowana będzie w oparciu o uziom szpilekowy głębokościowy. Złącze kontrolne wykonać w ziemi w dedykowanej obudowie złącza kontrolnego. Wartość rezystancji uziomu musi wynosić min.  $R<10$   
Ochronę modułów, oraz konstrukcji montować przy zastosowaniu dedykowanych podkładek uziemiających.

#### **4. UWAGI KOŃCOWE**

- wszelkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami normami w zakresie budowy i montażu OZE, pod kierunkiem osoby posiadającej kwalifikacje oraz uprawnienia budowlane i SEP;
- instalacje wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych." tom. V, Instalacje elektryczne;
- użytkowanie wszelkich urządzeń elektrycznych dopuszczalne jest dopiero po sprawdzeniu skuteczności działania dodatkowego środka ochrony od porażeń prądem elektrycznym, rezystancji izolacji kabli, rezystancji uziemienia, ciągłości przewodów dokonując pomiaru rezystancji izolacji modułów fotowoltaicznych, napięcia i prądu modułów przy jednocześnie zmierzonej wartości nasłonecznienia, kąta nachylenia, azymutu modułów fotowoltaicznych, temperatury otoczenia oraz temperatury modułów i potwierdzonym przez osobę uprawnioną w formie protokołu;
- do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty, certyfikaty na aparaty i osprzęt oraz dokumentację powykonawczą;
- przestrzegać uwag Inwestora.
- Firma montująca instalację ma obowiązek zapewnić serwis instalacji w przeciągu 12 godzin od stwierdzenia, lub zgłoszenia usterki

#### **UWAGA:**

Nie przeprowadzać kontroli stanu izolacji w podłączonych urządzeniach elektrycznych ponieważ grozi to zniszczeniem układów elektroniki.

#### **5. ZAŁĄCZNIKI**

##### **5.1. Szacowana ilość produkowanej energii elektrycznej w planowanej inwestycji w ciągu roku.**

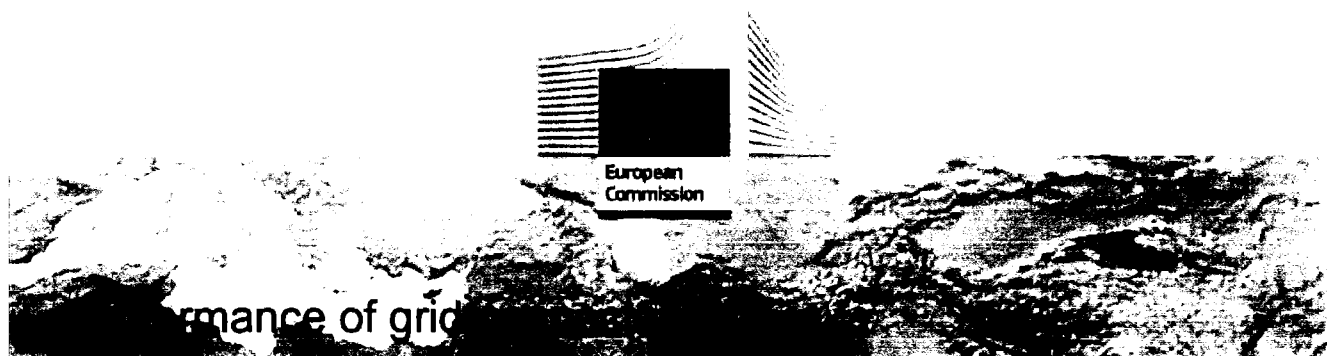
##### **W obliczeniach uwzględniono:**

- dane o promieniowaniu słonecznym dla podanej lokalizacji
- sprawność zastosowanych modułów fotowoltaicznych
- sprawność zastosowanych falowników
- straty na przewodach

Szczegółowa analiza szacowanej produkcji energii elektrycznej \*

Lokalizacja: Długie II 75, dz. nr 152/2, obręb geodezyjny Długie II

Moc nominalna systemu fotowoltaicznego: 5,92 kWp



## PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

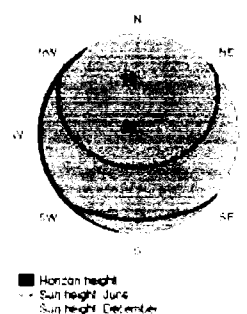
### Provided inputs:

Latitude/Longitude: 53.105, 19.358  
 Horizon: Calculated  
 Database used: PVGIS-SARAH  
 PV technology: Crystalline silicon  
 PV installed: 5.92 kWp  
 System loss: 14 %

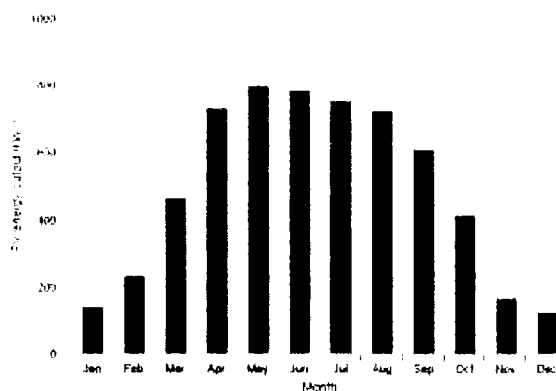
### Simulation outputs

Slope angle: 35 °  
 Azimuth angle: 0 °  
 Yearly PV energy production: 5089.04 kWh  
 Yearly in-plane irradiation: 1250.9 kWh/m²  
 Year-to-year variability: 343.12 kWh  
 Changes in output due to:  
 Angle of incidence: -3 %  
 Spectral effects: 1.74 %  
 Temperature and low irradiance: -5.03 %  
 Total loss: -19.4 %

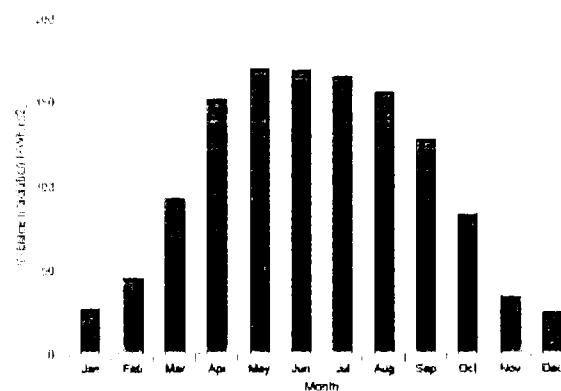
### Outline of horizon at chosen location:



### Monthly energy output from fix-angle PV system:



### Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



### Monthly PV energy and solar irradiation

| Month     | E_m   | H(i)_m | SD_m  |
|-----------|-------|--------|-------|
| January   | 140.4 | 27.5   | 36.4  |
| February  | 233.4 | 45.4   | 64.3  |
| March     | 467.4 | 93.5   | 119.6 |
| April     | 736.5 | 151.9  | 112.0 |
| May       | 802.1 | 170.2  | 99.1  |
| June      | 787.9 | 169.6  | 78.8  |
| July      | 758.5 | 165.4  | 102.6 |
| August    | 725.4 | 156.5  | 102.4 |
| September | 611.3 | 128.3  | 100.2 |
| October   | 413.3 | 83.7   | 108.2 |
| November  | 188.7 | 34.1   | 49.3  |
| December  | 124.4 | 24.8   | 33.7  |

E\_m: Average monthly electricity production from the given system [kWh].

H(i)\_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD\_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains the website to enhance public access to information stored in the database and European Union policies in general. Our goal is to keep the information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them.

However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

This information is:

(i) of a general nature only and is not intended to address the specific circumstances of any particular individual or entity;

(ii) not necessarily comprehensive, complete, accurate or up to date;

(iii) conclusions based on estimates rather than facts which the Commission services have no control over and for which the Commission assumes no responsibility;

(iv) not professional or legal advice. If you need specific advice, you should always consult a suitably qualified professional.



PVGIS © European Union, 2001-2020.

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2020/06/22



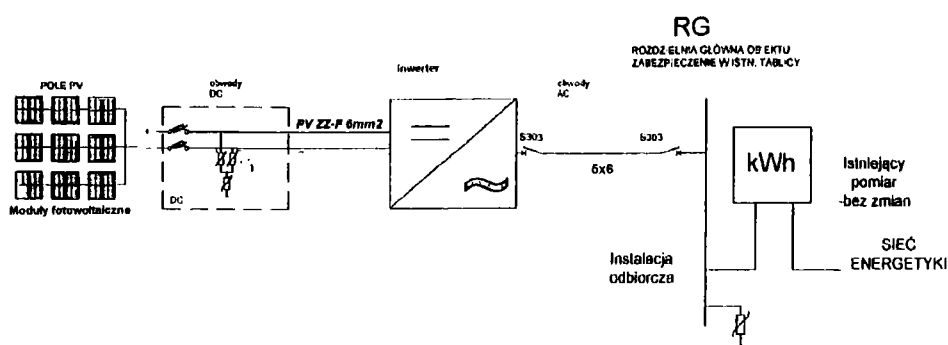
## Schemat uproszczony instalacji:

Wykonawca:

Inwestor: Gmina Wapleńsk

Adres: Dąbule 75

### Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej



Legenda:  
 Pole PV - 15 moduły fotowoltaiczne 395 Wp o mocy łącznej 5,92 kWp  
 DC - puszka przyłączeniowa PV z zabezpieczeniem przeciwciśnieniu DC - 1 kpl  
 Inwerter - inwerter DC/AC - 1 kpl  
 Zabezpieczenia nadmierowoprądowe - np S303C - 2 kpl  
 kWh - istniejący układ pomiarowy  
 RG - istniejąca rozdzielnia główna obiektu

## Szacunkowa wartość redukcji emisji CO<sub>2</sub>, oraz ekwiwalent w drzewach:

|                  | Ilość kWh w okresie | Ekw. CO <sub>2</sub> w okresie | Ekw. Drzew w okresie |
|------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------|
| Produkcja roczna | 5920= 5,92 MWh      | 5,92 t                         | 7,79 drzew           |
| Produkcja 25 lat | 148000= 148 MWh     | 148 t                          | 194,73 drzew         |