

Program Funkcjonalno Użytkowy

Program funkcjonalno-użytkowy

zgodny z rozdziałem 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2004.202.2072)

NAZWA ZADANIA:

Montaż fotowoltaicznych mikroinstalacji prosumenckich wykorzystujących odnawialne źródła energii w gminie Paradyż

ADRES INWESTYCJI:

Instalacje na budynkach użytkowników prywatnych oraz instalacje na budynkach użyteczności publicznej: zgodnie z tabelą 1.

ZAMAWIAJĄCY:

Gmina Paradyż,
ul. Konecka 4
26-333 Paradyż

WÓJT
mgr Wojciech Rudalski

OPRACOWALI:

Michał Mroskowiak

Mroskowiak
Marcin Dąbkowski

Dąbkowski

CENTRUM DORADZTWA ENERGETYCZNEGO Sp. z o.o.
43-190 Mikołów, ul. Krakowska 11
www.ekocde.pl / biuro@ekocde.pl
NIP 635-182-20-09 Regon 241888585
KRS 0000380448

Program Funkcjonalno Użytkowy

Spis treści

Spis treści.....	2
1. WYKAZ KODÓW CPV	3
1.1. PRZEDMIOT PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO	3
1.1.1 Ogólny opis przedmiotu zamówienia.....	4
1.1.2 Zakres zamówienia	4
1.2. WYMAGANIA STAWIANE URZĄDZENIOM I USŁUGOM.....	5
1.2.1. Panele fotowoltaiczne.....	6
1.2.1.1. Wymogi dotyczące ogniw	6
1.2.1.2. Dobór ilości paneli.....	6
1.2.2. Posadowienie paneli	6
1.2.3. Inwertery.....	7
1.2.3.1. Wymogi stawiane inwerterom.....	7
1.2.4. Okablowanie	8
1.2.4.1. Informacje ogólne	8
1.2.4.2. Wymogi dotyczące okablowania:.....	8
1.2.5. Ochrona przeciwporażeniowa	8
1.2.6. Monitoring i komunikacja	8
1.2.6.1. Informacje ogólne	8
1.2.6.2. Moduł komunikacyjny.....	9
1.2.6.3. Wymogi dotyczące komunikacji i monitoringu:.....	9
1.2.7. Rozdzielnia nN.....	9
1.2.8. Liczniki energii	10
1.3. REALIZACJA ROBÓT	10
1.3.1. Przygotowanie terenu budowy	10
1.3.2. Transport materiałów	10
1.3.3. Odbiory.....	10
1.4. Przepisy prawne i normy.....	11
1.4.1 Przepisy prawne	11
1.4.1 Normy	12
1.5. POZOSTAŁE USTALENIA.....	12
1.5.1. Usługi serwisowe.....	13
2. ANALIZA SZACOWANEJ PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ.....	13

Program Funkcjonalno Użytkowy

1. WYKAZ KODÓW CPV

- 09 331 200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
- 09 332 000-5 Instalacje słoneczne
- 45 311 200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45 315 600-4 Instalacje niskiego napięcia
- 45 315 300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
- 45 311 100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45 315 100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
- 45 232 221-7 Podstacje transformatorowe
- 45 317 200-3 Instalowanie transformatorów elektrycznych

1.1. PRZEDMIOT PROGRAMU FUNKcjONALNO-UŻYTKOWEGO

Przedmiotem opracowania jest zdefiniowanie zakresu rzeczowego w zakresie wykonania dokumentacji projektowej i prac mających na celu montaż i eksploatację elektrowni fotowoltaicznych oraz 19 instalacji o mocy 4 kWp dla mieszkańców gminy Paradyż oraz 4 instalacji o mocy 8 kW dla obiektów publicznych w gminie Paradyż. Instalacje zlokalizowane na obiektach publicznych przewidziane są do zamocowania na dachu, natomiast dla obiektów mieszkalnych dwie instalacje zlokalizowane mają być na gruncie, 16 instalacji na dachach obiektów. Jedna instalacja mocowana będzie do balustrady balkonowej.

Program funkcjonalno-użytkowy stanowi podstawę wymagań względem jednostki realizującej niniejsze zadanie w zakresie obejmującym kompleksową realizację zamówienia.

Zestawienie obiektów przewidzianych do realizacji ujęto w tabeli zamieszczonej poniżej:

Tabela 1 Baza adresowa lokalizacji inwestycji

LP	Adres	Rodzaj obiektu	Mocowanie instalacji	Pokrycie dachu	Nr działki	nr i nazwa obrębu
1	Daleszewice 71	mieszkalny	dach	blachodachówka	785/1	0004 Daleszewice
2	Feliksów 8	mieszkalny	balkon	-	199	0007 Feliksów
3	Honoratów 28A	mieszkalny	dach	blachodachówka	35	0009 Honoratów
4	Krasik 16	mieszkalny	dach	papa	78	0013 Krasik
5	Paradyż, ul. Piotrkowska 29B	mieszkalny	dach	dachówka	492, 493, 494, 496, 497, 498	0015 Paradyż
6	Paradyż, ul. Lipowa 16	mieszkalny	dach	blacha płaska	689	0015 Paradyż
7	Paradyż, ul. Lipowa 15	mieszkalny	dach	blachodachówka	687/1	0015 Paradyż
8	Popławy Kol. 19	mieszkalny	dach	blacha trapezowa	58	0017 Popławy Kolonia
9	Popławy Kol. 7	mieszkalny	dach	blacha trapezowa	149	0017 Popławy Kolonia

Program Funkcjonalno Użytkowy

10	Sylwerynów 5	mieszkalny	dach	blachodachówka	252	0023 Sylwerynów
11	Wielka Wola 11	mieszkalny	dach	blachodachówka	1042	0012 Kazimierzów
12	Wielka Wola 3	mieszkalny	dach	papa	6	0024 Wielka Wola
13	Wócin B 31	mieszkalny	dach	blachodachówka	269	0026 Wócin B
14	Wócin 1A	mieszkalny	dach	gont bitumiczny	344/1	0025 Wócin
15	Stawowice-Kolonia 93	mieszkalny	dach	blacha trapezowa	31/1	0021 Stawowice
16	Wócin 85	mieszkalny	dach	blachodachówka	83/3	0025 Wócin
17	Wócin 8	mieszkalny	dach	dachówka	332/3	0025 Wócin
18	Popławy Kolonia 14	mieszkalny	grunt	-	63	0017 Popławy Kolonia
19	Solec 38	mieszkalny	grunt	-	189	0019 Solec
20	Paradyż, ul. Piotrkowska 1	użyteczności publicznej	dach	blachodachówka	121	0015 Paradyż
21	Wócin	użyteczności publicznej	dach	blachodachówka	90/5, 90/11, 433	0025 Wócin
	Przytek 87	użyteczności publicznej	dach	papa	1281	0018 Przytek
23	Stawowice 39	użyteczności publicznej	dach	blachodachówka	113/2	0021 Stawowice

1.1.1 Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Zakres prac należy wykonać w oparciu o projekt elektryczny uzgodniony z Zamawiającym.

Wyżej wymienione projekty należy wykonać zgodnie z:

- Wymaganiami Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia,
- Programem funkcjonalno-użytkowym

Dokumentacja projektowa powinna zawierać:

- część opisową
- niezbędne obliczenia techniczne
- rzuty, rysunki
- wymagane prawem oświadczenia
- karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów

1.1.2 Zakres zamówienia

Faza 1 : Wykonanie dokumentacji technicznej obejmującej:

- 1) Uzgodnienie z Zakładem Energetycznym zabezpieczenia różnicowoprądowego

Program Funkcjonalno Użytkowy

instalacji fotowoltaicznej.

- 2) Wybór umiejscowienia instalacji w uzgodnieniu z dysponentami nieruchomości na których lokalizowana będzie inwestycja.

Faza 2 : Roboty budowlano-montażowe

- 1) wykonanie robót budowlanych: montażowych instalacyjnych i ogólnobudowlanych.
- 2) dobór, dostawa i montaż całej infrastruktury technicznej towarzyszącej, tzn. falowników, paneli, liczników etc.
- 3) dobór i dostawa konstrukcji wsporczej do montażu paneli.
- 4) budowa połączeń kablowych między panelami.
- 5) dobór, dostawa i montaż układu monitoringu i sterowania.
- 6) montaż na konstrukcji wsporczej.
- 7) dostawa i montaż układów pomiarowych w uzgodnieniu z właściwym operatorem sieci dystrybucyjnej, na potrzeby pomiaru wyprodukowanej energii.
- 8) dostawa i montaż zabezpieczenia przed oddaniem energii do sieci elektroenergetycznej.
- 9) przyłączenie elektrowni do wewnętrznej instalacji elektrycznej.
- 10) dokonanie rozruchu elektrowni wraz z przewidywanym okresem próbnym (min. 7 dni).
- 11) opracowania instrukcji obsługi elektrowni i przeszkolenie osób eksploatujących instalacje.
- 12) opracowanie instrukcji P. poż. dla instalacji.

Faza 3 : usługi gwarancyjne

- 1) świadczenie usług serwisowych w okresie gwarancyjnym liczonym od daty uruchomienia ostatniej elektrowni.

1.2. WYMAGANIA STAWIANE URZĄDZENIOM I USŁUGOM

Należy stosować wyłącznie urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

Program Funkcjonalno Użytkowy

1.2.1. Panele fotowoltaiczne

1.2.1.1. Wymogi dotyczące ogniw

- moc min. 250 W
- zbudowany z krzemu polikrystalicznego
- wyłącznie dodatnia tolerancja mocy
- sprawność $\geq 15\%$
- powierzchnia przednia ze szkła hartowanego
- serwis gwarancyjny producenta paneli zapewniony na terenie Polski
- panel spełniający normy IEC61215, IEC61730
- gwarantowana moc w ciągu 25 lat - 80%, dodatkowo gwarancja 12 lat - 90% sprawności oraz 10 lat gwarancji producenta
- współczynnik temp modułów $V_{oc} \geq -0,34\%$
- stopień ochrony IP65
- wytrzymałość na obciążenie śniegiem ≥ 5400 Pa

1.2.1.2. Dobór ilości paneli

Dla mocy elektrowni 4 kWp należy zastosować 16 szt. paneli, dla mocy 8kWp 32 szt. paneli.

1.2.2. Posadowienie paneli

Panele zamontowane zostaną na dedykowanych konstrukcjach stalowo - aluminiowych. Konstrukcja składać się będzie z szyn nośnych oraz klem i uchwyty mocujących system do dachu. Podział i rozmieszczenie ogniw zostanie dokonane z uwzględnieniem elementów zacieniających i w uzgodnieniu z osobami dysponującymi nieruchomościami na których zlokalizowana zostanie inwestycja. Dla instalacji gruntowych, instalacja zostanie osadzona w rzędach na konstrukcji dwupodporowej, stalowej. Słupy wsporcze osadzone będą w gruncie bez fundamentu. Dla instalacji zlokalizowanej na balkonie moduły mocowane będą do balustrady balkonowej.

Program Funkcjonalno Użytkowy

1.2.3. Inwertery

1.2.3.1. Wymogi stawiane inwerterom

Dla instalacji o mocy 4 kWp:

- Inwerter trójfazowy
- napięcie maksymalnego punktu mocy 150V-800V
- maksymalny prąd 1000V
- minimalna moc wyjściowa 3,7 kW
- niezależne wejścia MPPT ≥ 2
- gwarancja 10 lat
- sprawność min. 98 %

Dla instalacji o mocy 8 kWp:

- Inwerter trójfazowy
- napięcie maksymalnego punktu mocy 150V-800V
- maksymalny prąd 1000V
- minimalna moc wyjściowa 7 kW
- niezależne wejścia MPPT ≥ 2
- gwarancja 10 lat
- sprawność min. 98 %

Program Funkcjonalno Użytkowy

1.2.4. Okablowanie

1.2.4.1. Informacje ogólne

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami mają zostać wykonane kablami za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4. Powstały łańcuch składający się z paneli zostanie włączony do inwertera. Połączenie wykonane zostanie specjalnym kablem odpornym na promieniowanie UV, dedykowanym do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych. Kable układane będą w osłonach (peszlach) instalacyjnych, przymocowanych do dachu, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych. Układając kable należy zachować szczególną ostrożności by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji i peszli instalacyjnych. Kable należy układać blisko siebie by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć. Włączenie inwerterów do sieci wewnętrznej budynku odbędzie się za pomocą kabli typu YKY.

1.2.4.2. Wymogi dotyczące okablowania:

- przewody giętkie miedziane
- projektowana żywotność ponad 25 lat
- Zabezpieczone przed zwarciami oraz przeciekami gruntowymi
- Nadaje się do użycia w oraz na urządzeniach i systemach podwójnie izolowanych (II klasa ochronności)
- Temperatura pracy od -40°C do +120°C
- Odporny na UV, Ozon i Amoniak

1.2.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Dla spełnienia wymogów ochrony przeciwporażeniowej oprócz izolacji podstawowej należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania (wyłączniki różnicowoprądowe).

1.2.6. Monitoring i komunikacja

1.2.6.1. Informacje ogólne

Do monitoringu ilości wyprodukowanej energii należy wykorzystać moduł monitorujący.

Program Funkcjonalno Użytkowy

1.2.6.2. Moduł komunikacyjny

Urządzenie musi stale zbierać wszystkie dane z falowników, informując o statusie instalacji w danym momencie oraz ilości wytworzonej energii.

1.2.6.3. Wymogi dotyczące komunikacji i monitoringu:

Moduł powinien:

- zapewniać zdalny i lokalny dostęp do zebranych danych – zarówno dla Zamawiającego, jak i dla lokalnych dysponentów instalacji.
- rejestrację i archiwizację podstawowych parametrów elektrycznych związanych z wytwarzaną energią.
- rejestrację danych w interwałach co najmniej godzinowych, dobowych oraz miesięcznych.
- zarządzać produkcją w taki sposób, aby równała się ona lokalnej konsumpcji. Wzrost konsumpcji odblokowuje potencjał falowników, zmniejszenie konsumpcji redukuje potencjał falowników.
- powinien zapewnić zabezpieczenie przed wprowadzeniem energii do sieci elektroenergetycznej.

1.2.7. Rozdzielnia nN

W rozdzielniczy nN należy przewidzieć:

- kompletną aparaturę zabezpieczającą
- aparaturę kontrolno-pomiarową

Zgodnie z wymogami określonymi przez lokalnego operatora sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej.

Program Funkcjonalno Użytkowy

1.2.8. Liczniki energii

Licznik energii zostanie dobrany, dostarczony i zamontowany w uzgodnieniu z lokalnym operatorem sieci elektroenergetycznej.

1.3. REALIZACJA ROBÓT

1.3.1. Przygotowanie terenu budowy

Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego projektem elektrycznym i polskimi normami oraz aktualnym stanem wiedzy technicznej. W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy i na jego koszt, należy:

- wyłączenie stosowanie do robót montażowych materiałów najwyższej jakości, dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z art. 10 Ustawy Prawo budowlane,
- koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie,
- zapewnienie dostaw urządzeń zgodnie z programem funkcjonalno-użytkowym, specyfikacją projektową i specyfikacją techniczną wykonaną w projekcie,
- wykonanie wszystkich wymaganych normami, warunkami technicznymi
- wykonania i odbioru robót montażowych zawartych w niniejszym programie oraz wykonanie prób oraz rozruchów.

1.3.2. Transport materiałów

Transport materiałów na plac montażu zapewnia Wykonawca na własny koszt.

1.3.3. Odbiory

- Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót.
- Zgłoszenie zamawiającemu do Odbioru Końcowego robót po ich zakończeniu następuje na piśmie.
- Zamawiający zobowiązuje się do zorganizowania Odbioru Końcowego na wykonane roboty w terminie 7 dni od daty zgłoszenia.

Program Funkcjonalno Użytkowy

- Odbiór Końcowy Przedmiotu Zamówienia nastąpi po zrealizowaniu całego zakresu zamówienia.
- przy odbiorze końcowym Przedmiotu Zamówienia Zamawiający dokonuje rozliczenia ilościowego i jakościowego Wykonawcy z wykonanych robót.
- warunkiem dokonania Odbioru Końcowego jest posiadanie przez Wykonawcę wszelkich wymaganych prawem protokołów odbiorów technicznych oraz kompletnej dokumentacji wykonawczej, obejmującej w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, instrukcje, protokoły pomiarów, certyfikaty
- Wykonawca dostarczy również Zamawiającemu dokumenty niezbędne Zamawiającemu do rozliczenia projektu w przypadku jego dofinansowania ze środków zewnętrznych – o wymaganych dokumentach Zamawiający poinformuje Wykonawcę nie później niż przed przystąpieniem do prac projektowych.

1.4. Przepisy prawne i normy

Całość robót powinna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie (EN).

1.4.1 Przepisy prawne

- 1) Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010r. nr 243, poz.1623 z późn. zm);
- 2) Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz. U. z 2010r., nr 113, poz. 759 z późn. zm);
- 3) Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. nr 92, poz. 881 z późn. zm.);
- 4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno- użytkowego (Dz. U. z 2004r. nr 202, poz. 2072 z późn. zm);

Program Funkcjonalno Użytkowy

- 6) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w systemie oceny zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. z 2004r. Nr 195, poz.2011);
- 7) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.);
- 8) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr47, poz. 401);

1.4.1 Normy

- 1) PN-HD 60364-7-712:2007; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- 2) PN-EN 61173:2002; Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej -- Przewodnik

1.5. POZOSTAŁE USTALENIA

- 1) Zamawiający informuje, że interesuje go przede wszystkim wysoki poziom techniczny urządzeń instalacji fotowoltaicznych oraz wykonania ich instalacji.
- 2) W przypadku, gdy nie będzie możliwy prawidłowy montaż instalacji fotowoltaicznych z przyczyn technicznych, Zamawiający zastrzega sobie prawo wskazania budynku zamiennego do wykonania instalacji.
- 3) Zamawiający zastrzega sobie prawo wskazania budynku zamiennego do wykonania instalacji, w przypadku gdy właściciel/właściciele budynku zrezygnują z uczestnictwa w projekcie
- 4) Prace wykonywane będą zgodnie ze sztuką budowlaną.
- 5) Wykonawca przed podpisaniem umowy przedstawi Zamawiającemu harmonogram realizacji prac.

Program Funkcjonalno Użytkowy

- 6) Materiały stosowane przez Wykonawcę przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające je do stosowania.
- 7) Wykonawca odpowiedzialny będzie za utrzymanie należytego porządku na terenie robót i przestrzeganie przepisów BHP.

1.5.1. Usługi serwisowe

Wymagany zakres świadczenia usług gwarancyjnych przez Wykonawcę to okres 5 lat od daty uruchomienia instalacji (bez dodatkowego wynagrodzenia).

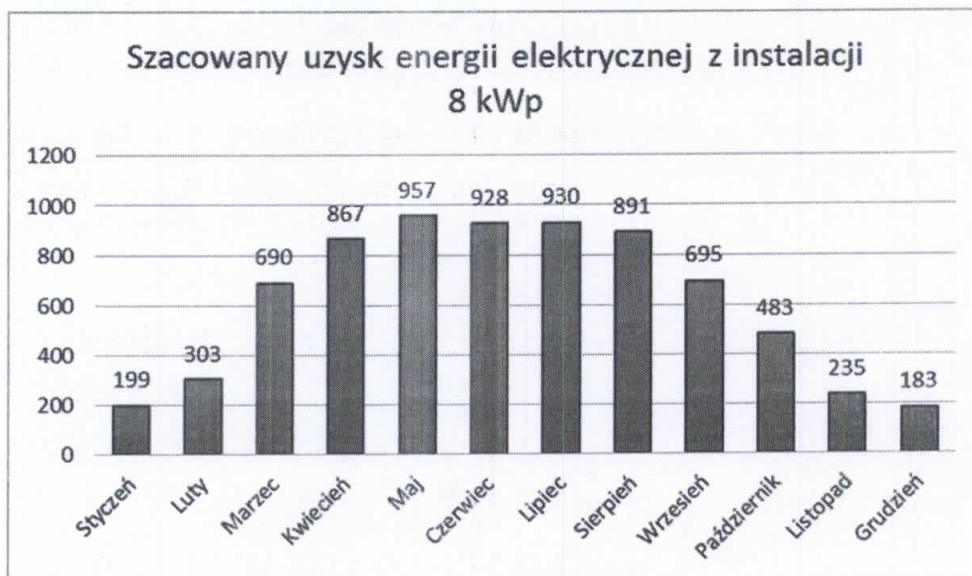
2. ANALIZA SZACOWANEJ PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Analiza wykonana została w programie PVGIS Photovoltaic Geographical Information System - bazującym na mapach zasobów energii słonecznej i oceny energii elektrycznej w systemach fotowoltaicznych w Europie, Afryce i południowo-zachodniej Azji. Jest częścią programu SOLAREC, którego zadaniem jest wdrażanie odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej, jako zrównoważonego i długoterminowego źródła energii.

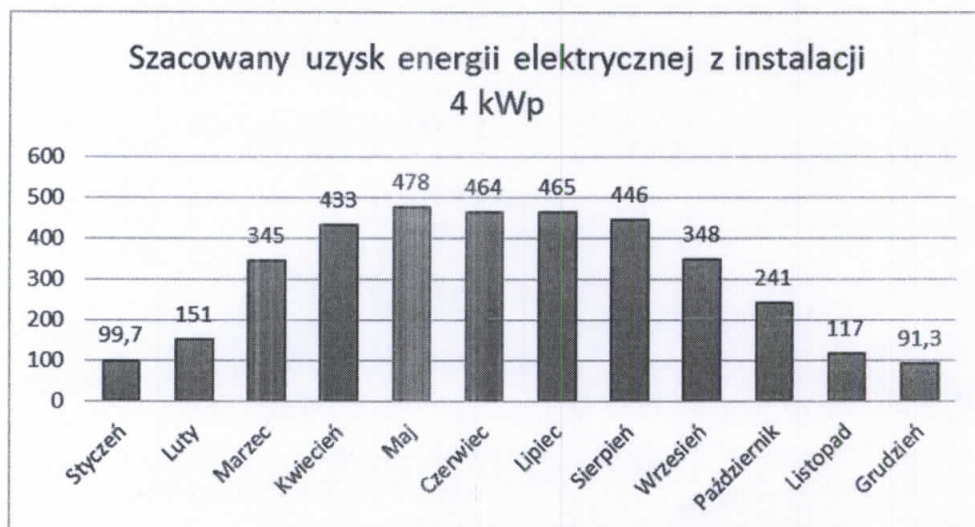
Analiza dotyczy instalacji PV w dwudziestu lokacjach na terenie gminy Paradyż uwzględniając ich położenie geograficzne, średni kąt nachylenia na poziomie 30° oraz straty energii.

Poniżej przedstawiono wyniki symulacji dla instalacji 4 kWp i 8 kWp.

Uzyski energii z instalacji PV w poszczególnych miesiącach wyrażone w kWh.



Program Funkcjonalno Użytkowy



Analiza warunków pogodowych wraz z produkcją energii dla elektrowni PV o mocy 4 kW

Rok 2014	Temperatura maksymalna [°C]	Temperatura minimalna [°C]	Nateżenie promieniowania [kWh/m2]	Wys. Pokrywy śnieżnej [cm]	Wyprodukowana energia [MWh]	Wilgotność względna [%]
Styczeń	11	-15	17	2	0,095	88
Luty	11	-4	32,5	1	0,162	72
Marzec	22	-3	81	0	0,355	62
Kwiecień	22	-2	129,1	0	0,430	70
Maj	30	0	136,7	0	0,451	70
Czerwiec	31	7	166,2	0	0,481	66
Lipiec	34	12	161,7	0	0,469	64
Sierpień	33	6	139	0	0,435	74
Wrzesień	27	1	92,5	0	0,368	76
Październik	24	-1	49,4	0	0,246	85
Listopad	16	-4	19,4	0	0,115	90
Grudzień	12	-10	16,8	1	0,093	86

Analiza warunków pogodowych wraz z produkcją energii dla elektrowni PV o mocy 8 kW

Rok 2014	Temperatura maksymalna [°C]	Temperatura minimalna [°C]	Natężenie promieniowania [kWh/m ²]	Wys. Pokrywy śnieżnej [cm]	Wyprodukowana energia [MWh]	Wilgotność względna [%]
Styczeń	11	-15	17	2	0,199	88
Luty	11	-4	32,5	1	0,305	72
Marzec	22	-3	81	0	0,694	62
Kwiecień	22	-2	129,1	0	0,862	70
Maj	30	0	136,7	0	0,928	70
Czerwiec	31	7	166,2	0	0,961	66
Lipiec	34	12	161,7	0	0,955	64
Sierpień	33	6	139	0	0,931	74
Wrzesień	27	1	92,5	0	0,699	76
Październik	24	-1	49,4	0	0,481	85
Listopad	16	-4	19,4	0	0,232	90
Grudzień	12	-10	16,8	1	0,183	86