

Program Funkcjonalno – Użytkowy

**Budowa systemów fotowoltaicznych prosumenckich
na terenie Gminy Jasienica**

Opracowali:

Marcin Karolak

inż. Piotr Nowakowski

dr inż. Ryszard Wnuk

Warszawa
Kwiecień 2017

Spis treści

I.	Część opisowa	4
1.	Opis ogólny przedmiotu zamówienia	4
1.1.	Charakterystyka zamówienia	4
1.2.	Wpływ na środowisko naturalne.....	4
2.	Zakres zamówienia	5
2.1.	Wykaz instalacji fotowoltaicznych.....	5
2.2.	Wykaz prac	10
3.	Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	11
3.1.	Informacja ogólna.....	11
3.2.	Wymagania wobec Wykonawcy.....	11
3.3.	Wymagania dotyczące projektu	12
3.4.	Konstrukcja	13
3.5.	Wymagania dotyczące wykonania robót	13
3.6.	Wymagania stawiane urządzeniom i instalacji.....	14
3.6.1.	Wymagania ogólne dla systemu fotowoltaicznego.....	14
3.6.2.	Moduły fotowoltaiczne	14
3.6.3.	Inwertery w instalacji fotowoltaicznej	15
3.6.4.	System komunikacji i wizualizacji	15
3.7.	Wymagania materiałowe	16
3.8.	Warunki prowadzenia robót	16
3.9.	Wymagania dotyczące wykończenia	17
3.10.	Odbiory robót	17
3.11.	Wymagania Zamawiającego dotyczące gwarancji i serwisowania od dnia podpisania protokołu odbioru końcowego robót budowlanych:	18
3.12.	Podstawa płatności – zasady rozliczania	18
II.	Część informacyjna	20
4.	Szacowane zyski energetyczne i efekt ekologiczny	20
4.1.	Przyjęte dane wejściowe do koncepcji systemu fotowoltaicznego	20
4.2.	Zyski energetyczne instalacji	20
4.2.1.	Metodyka obliczeń	20
4.2.2.	Zyski energetyczne instalacji 1,8 kW	21

4.2.3.	Zyski energetyczne instalacji 2,4 kW	23
4.2.4.	Zyski energetyczne instalacji 3 kW	25
4.2.5.	Zyski energetyczne instalacji 3,6 kW	27
4.2.6.	Zyski energetyczne instalacji 4,2 kW	29
4.2.7.	Zyski energetyczne instalacji 4,8 kW	31
4.2.8.	Zyski energetyczne instalacji dla Urzędu Gminy w Jasienicy	33
4.2.9.	Zyski energetyczne instalacji dla Zespołu Szkół w Jasienicy	34
4.2.10.	Zyski energetyczne instalacji dla Ośrodka Zdrowia Jasienica	35
4.2.11.	Zyski energetyczne instalacji dla Gminnego Ośrodka Kultury w Jasienicy	36
4.2.12.	Zyski energetyczne instalacji dla Zespołu Obsługi Szkół i Przedszkoli w Jasienicy	37
4.2.13.	Zyski energetyczne instalacji dla Szkoły Podstawowej im. Rudolfa Gila w Świętoszówce 38	
4.2.14.	Zyski energetyczne instalacji dla Przedszkola Publicznego w Świętoszówce	39
4.2.15.	Zyski energetyczne instalacji dla Zespołu Szkolno–Przedszkolnego w Grodźcu	40
4.2.16.	Zyski energetyczne instalacji dla Ośrodka Zdrowia w Grodźcu	41
4.2.17.	Zyski energetyczne instalacji dla Ośrodka Zdrowia w Rudzicy	42
4.2.18.	Zyski energetyczne instalacji dla Gimnazjum oraz Zespołu Szkolno – Przedszkolnego im. Jana Pawła II w Rudzicy	43
4.2.19.	Zyski energetyczne instalacji dla Zespołu Szkolno – Przedszkolnego w Międzyrzeczu Górnym 44	
4.2.20.	Zyski energetyczne instalacji dla Zespołu Szkolno – Przedszkolnego im. Adama Mickiewicza w Mazańcowicach	45
5.	Kod zamówienia według CPV	46
6.	Regulacje prawne dotyczące projektu, montażu oraz robót budowlanych	47

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1.1. Charakterystyka zamówienia

Przedmiot zamówienia obejmuje zaprojektowanie, zbudowanie i przeprowadzenie procedury podłączenia do sieci dystrybucyjnej mikroinstalacji fotowoltaicznych (PV) we wskazanych w niniejszym Programie Funkcjonalno – Użytkowym (PFU) obiektach. Przedsięwzięcie, realizowane w systemie „zaprojektuj i zbuduj”, dofinansowane będzie w projekcie „Słoneczna Gmina Jasienica” w ramach działania 4.1.2 Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020.

Systemy fotowoltaiczne tzw. sieciowe stanowią układy wytwarzające energię elektryczną, podłączone do sieci elektroenergetycznej. Wytworzona w generatorze fotowoltaicznym energia elektryczna będzie w pierwszej kolejności używana na potrzeby własne budynku, a jej nadmiar będzie wprowadzany do sieci elektroenergetycznej.

Na podstawie danych dotyczących rocznego zużycia energii, podanych przez właścicieli w badaniu ankietowym, moc każdej instalacji dobrano tak, aby wielkość wytworzonej energii nie była wyższa od rocznego zużycia energii. Ze względu na to kryterium, przewidziano montaż 6 rodzajów instalacji na budynkach prywatnych o mocach: 1,8 kW, 2,4 kW, 3 kW, 3,6 kW, 4,2 kW, 4,8 kW. Zostanie również zbudowanych 13 mikroinstalacji fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej. Gmina Jasienica będzie właścicielem instalacji przez okres trwałości projektu tj. 5 lat. Po tym okresie instalacje na budynkach indywidualnych zostaną przekazane użytkownikom, a kwestie z tym związane reguluje umowa pomiędzy Gminą, a użytkownikiem.

Wszystkie urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie muszą posiadać ważne Certyfikaty, Potwierdzenia lub Deklaracje Zgodności z obowiązującymi normami.

1.2. Wpływ na środowisko naturalne

Inwestycja, będąca przedmiotem Programu Funkcjonalno-Użytkowego nie jest wymieniona w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 Nr 213 poz. 1397).

Technologie i rozwiązania stosowane w projekcie nie wpływają na zwiększenie zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów: Ustawa Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2001 roku nr 62 poz. 627) oraz Rozporządzenie Rady Ministrów (Dz. U. 2004 nr 257 poz. 2573 §2 ust. 1 pkt. 7 i §3 ust. 1pkt. 8 z późniejszymi zmianami) oraz obowiązujących wytycznych Ministra Rozwoju Regionalnego wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko.

Przeprowadzenie prac w ramach planowanego przedsięwzięcia nie wpłynie negatywnie na środowisko.

2. ZAKRES ZAMÓWIENIA

2.1. Wykaz instalacji fotowoltaicznych

W ramach przedmiotu zamówienia wykonawca zrealizuje słoneczne instalacje fotowoltaiczne w liczbie i o mocach jak poniżej.

Tabela 1. Wykaz obiektów i moce instalacji fotowoltaicznych dla budynków użyteczności publicznej

Lp.	Obiekt, adres	Moc instalacji,
1	Urząd Gminy w Jasienicy, Jasienica 159	9,6
2	Zespół Szkół w Jasienicy, Strumieńska 271	25,8
3	Ośrodek Zdrowia Jasienica, Jasienica 845	4,8
4	Gminny Ośrodek Kultury w Jasienicy, ul. Modrzewiowa 1360	13,8
5	Zespół Obsługi Szkół i Przedszkoli w Jasienicy, Jasienica 845	6,6
6	Szkoła Podstawowa im. Rudolfa Gila w Świętoszówce przy ul. Świętoszówka 40	9,0
7	Przedszkole Publiczne w Świętoszówce, Świętoszówka 135	10,8
8	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Grodźcu, Grodziec 9	18,0
9	Ośrodek Zdrowia w Grodźcu	3,6
10	Ośrodek Zdrowia w Rudzicy	4,8
11	Gimnazjum oraz Zespół Szkolno – Przedszkolny im. Jana Pawła II w Rudzicy	25,8
12	Zespół Szkolno – Przedszkolny w Międzyrzeczu Górnym	24,6
13	Zespół Szkolno - Przedszkolny im. Adama Mickiewicza w Mazańcowicach	25,2
Razem		182,4

Tabela 2. Liczby i moce instalacji fotowoltaicznych dla budynków indywidualnych

Lp.	Moc instalacji, kW _p	Liczba instalacji
1	1,8	7
2	2,4	9
3	3,0	38
4	3,6	16
5	4,2	14
6	4,8	32
Razem		116

Instalacje fotowoltaiczne będą zlokalizowane zgodnie z wykazem jak poniżej.

Tabela 3. Specyfikacja instalacji fotowoltaicznych, prosumenckich

Zestawienie instalacji		
Lp.	Adres inwestycji	Moc systemu fotowoltaicznego, [kW_p]
1	Rudzica dz. nr 16662/54	3,6
2	Mazańcowice 231	4,2
3	Rudzica 171	4,8
4	Jasienica 1104	3,0
5	Międzyrzecze Górne 713	3,0
6	Mazańcowice 609	2,4
7	Biery 223	2,4
8	Mazańcowice 471	4,2
9	Mazańcowice 1029	4,8
10	Rudzica 311	3,0
11	Międzyrzecze Dolne 203	4,8
12	Jasienica dz. nr 39/1	3,0
13	Międzyrzecze Górne 531	3,0
14	Łazy 47	3,0
15	Międzyrzecze Górne 638	3,6
16	Bielowicko 54	3,6
17	Mazańcowice 954	4,8
18	Międzyrzecze Górne 350	3,0
19	Mazańcowice 782	3,0
20	Iłownica dz. nr 342/2	2,4
21	Jasienica 1006	4,2
22	Rudzica 58	4,8
23	Roztropice 84/2	3,0
24	Jasienica 1258	4,8
25	Rudzica 521	4,8
26	Rudzica 597	3,0
27	Mazańcowice 655	4,8

28	Jasienica 1362	3,0
29	Łazy 243	3,0
30	Jasienica 1065	4,8
31	Grodziec 40	1,8
32	Rudzica 737	4,8
33	Międzyrzecze Górne 585	3,6
34	Łazy 214	3,0
35	Biery 52	1,8
36	Rudzica 14	3,6
37	Jasienica 318	4,2
38	Mazańcowice 921	2,4
39	Mazańcowice 716	3,0
40	Roztropice 147	4,8
41	Jasienica 960	4,8
42	Międzyrzecze Górne 322	3,6
43	Świątoszówka 182/7	3,0
44	Roztropice 152	3,0
45	Biery 301	4,8
46	Międzyrzecze Górne 85	4,8
47	Świątoszówka 156	4,8
48	Grodziec 40	4,8
49	Międzyrzecze Górne 8a	3,0
50	Rudzica 149	4,8
51	Jasienica 1325	3,6
52	Międzyrzecze Górne 564	4,8
53	Jasienica 1345	3,0
54	Bielowicko 122	4,2
55	Bielowicko 133	4,2
56	Jasienica 578	3,0
57	Jasienica 913	3,6
58	Międzyrzecze Dolne 227	3,0

59	Jasienica 757	3,6
60	Mazańcowice 889	3,6
61	Mazańcowice 868	3,6
62	Roztropice 155	4,2
63	Międzyrzecze Górne 65	2,4
64	Biery 294	3,0
65	Międzyrzecze Dolne - dz. nr 303/19	4,8
66	Międzyrzecze Górne 640	4,2
67	Jasienica 1444	4,2
68	Międzyrzecze Górne 279	4,2
69	Jasienica 833a	4,8
70	Świątoszówka 166	3,0
71	Roztropice 102	4,8
72	Świątoszówka 81	4,8
73	Mazańcowice 314	4,8
74	Jasienica 1178	3,6
75	Jasienica 589	4,8
76	Mazańcowice 1028	3,0
77	Międzyrzecze Górne 572	2,4
78	Mazańcowice 1019	3,0
79	Jasienica 93	4,2
80	Jasienica 1307	3,6
81	Rudzica 630	3,0
82	Międzyrzecze Dolne 245	4,8
83	Jasienica 541	3,0
84	Międzyrzecze Górne 567	2,4
85	Jasienica 1276	2,4
86	Mazańcowice 187	1,8
87	Międzyrzecze Górne 540	3,0
88	Jasienica 875	3,0
89	Świątoszówka 152	3,6

90	Biery 50	4,8
91	Jasienica 1070	2,4
92	Łazy 242	3,0
93	Jasienica 1407	3,6
94	Wieszczęta 27	1,8
95	Jasienica 876	3,0
96	Jasienica 484	3,0
97	Roztropice 129	4,8
98	Biery 273	3,0
99	Grodziec 16	4,8
100	Międzyrzecze Górne 682	3,0
101	Międzyrzecze Górne 86	4,2
102	Rudzica 492	4,8
103	Jasienica 1428	4,8
104	Jasienica 1184	3,0
105	Jasienica 827	3,6
106	Jasienica 1313	4,8
107	Międzyrzecze Górne 724	1,8
108	Międzyrzecze Górne 267	4,2
109	Biery 233	3,0
110	Mazańcowice 951	4,2
111	Grodziec 327	3,0
112	Grodziec 341	4,8
113	Jasienica 1116	1,8
114	Jasienica dz. nr 139/14	3,0
115	Wieszczęta 116	1,8
116	Jasienica 875	3,0
Łączna moc instalacji fotowoltaicznych		418,2

Moduły fotowoltaiczne, tworzące panele PV, powinny być zainstalowane na dachach budynków, zgodnie z zaleceniami określonym w rozdziale 4.2, określającymi ich usytuowanie a dotyczącymi odchylenia azymutalnego i pochylenia względem poziomu, a zapewniającymi maksymalne zyski energetyczne dla położenia i warunków meteorologicznych Gminy Jasienica.

Wskazane jest, aby Wykonawca przed złożeniem oferty przeprowadził wizje lokalne wszystkich budynków objętych zamówieniem (116 obiektów indywidualnych i 13 budynków użyteczności publicznej).

2.2. Wykaz prac

Przedmiot zamówienia obejmuje, w szczególności:

Etap I: Wykonanie dokumentacji projektowej dla każdego budynku, obejmującej:

- 1) Ocenę stanu technicznego dachów budynków;
- 2) Wykonanie projektów wszystkich 116 instalacji fotowoltaicznych;
- 3) Uzgodnienia z Zakładem Energetycznym zabezpieczenia różnicowo prądowego instalacji fotowoltaicznej;

Etap II: Roboty budowlano-montażowe obejmujące:

- 4) Dostawę wszystkich niezbędnych urządzeń do każdego budynku;
- 5) Wykonanie niezbędnych konstrukcji wsporczych dla modułów PV;
- 6) Montaż modułów na wykonanych konstrukcjach wsporczych, w miejscach uzgodnionych z właścicielami budynków;
- 7) Zamontowanie falowników/inwerterów, w miejscach uzgodnionych z właścicielami budynków;
- 8) Położenie okablowania;
- 9) Wykonanie niezbędnych do położenia kabli elektrycznych przejść przez przegrody budowlane;
- 10) Instalacja ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej, zgodnie z obowiązującymi przepisami normami;
- 11) Przyłączenie elektrowni fotowoltaicznej do wewnętrznej instalacji elektrycznej.

Etap III: Usługi serwisowe i inne, obejmujące:

- 12) Instruktaż użytkowników;
- 13) Przygotowanie niezbędnych dokumentów i zgłoszenie przyłączenia instalacji fotowoltaicznych do operatora systemu dystrybucyjnego;
- 14) Ostateczne przekazanie instalacji fotowoltaicznych inwestorowi zgodnie z procedurami.

- 15) Wykonanie usług serwisowych i gwarancyjnych w okresie trwania projektu, czyli w okresie 5 lat od daty uruchomienia ostatniej mikro-elektrowni fotowoltaicznej, potwierdzonego dokumentem podpisanym przez uprawnione osoby.

Oferta Wykonawcy powinna uwzględniać wszystkie dostawy i usługi niezbędne do realizacji przedsięwzięcia. Wykonawca zrealizuje nie wymienione w niniejszym PFU prace, a konieczne do poprawnego funkcjonowania wszystkich instalacji.

3. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

3.1. Informacja ogólna

Instalacje fotowoltaiczne powinny być zrealizowane zgodnie z aktualnymi wymaganiami technicznymi (uznanymi jako minimalne).

3.2. Wymagania wobec Wykonawcy

- 1) Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie przedmiotu zamówienia zgodnie z warunkami technicznymi i jakościowymi opisanymi w specyfikacji istotnych warunków zamówienia i programie funkcjonalno-użytkowym.
- 2) Wykonawca jest zobowiązany przedłożyć odpowiednie dokumenty opisujące parametry techniczne stosowanych wyrobów, wymagane prawem certyfikaty i inne dokumenty dopuszczające dane materiały (wyroby) do użytkowania. Przedłożone certyfikaty powinny być sporządzone przez akredytowaną jednostkę badawczą.
- 3) Ustalenia i decyzje dotyczące wykonania zamówienia uzgadnianie będą przez Wykonawcę z ustanowionym przez Zamawiającego Inspektorem Nadzoru.
- 4) Wymagana jest należyta staranność przy realizacji zobowiązań umowy.
- 5) Zamawiający nie ponosi odpowiedzialności za szkody wyrządzone przez Wykonawcę podczas wykonywania przedmiotów zamówienia.
- 6) Wykonawca zobowiązany jest do odpowiedniego zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.
- 7) Uznaje się, że koszt zabezpieczenia terenu budowy jest wliczony w cenę kontraktową.
- 8) W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.
- 9) Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia robót zgodnie z umową, dokumentacją projektową, poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego oraz innymi ustaleniami z Zamawiającym.
- 10) Obowiązkiem wykonawcy jest także dbanie o wysoką jakość i staranność wykonywania robót, dokładność montażu, a także o należyty efekt końcowy. Następstwa błędów lub braku należytej staranności będą poprawiane przez wykonawcę na własny koszt.

3.3. Wymagania dotyczące projektu

Dokumentacja projektowa obejmuje:

- Plany, rysunki lub inne dokumenty umożliwiające jednoznaczne określenie rodzaju i zakresu robót budowlanych oraz uwarunkowań i dokładnej lokalizacji ich wykonania;
- Przedmiar robót;
- Projekty, pozwolenia, uzgodnienia i opinie;
- Kosztorysy inwestorskie opracowane dla każdej nieruchomości;
- Dokumentację powykonawczą;
- Instrukcje obsługi w języku polskim.

Projekt instalacji zawiera:

- Schemat instalacji;
- Opis instalacji wraz z parametrami technicznymi urządzeń (w tym: moc, sprawność);
- Kosztorys;
- Projekt i instrukcję obsługi systemu umożliwiającego gromadzenie i prezentację danych oraz podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych.

W celu wykonania prawidłowych założeń do wymaganych dokumentacji projektowych i technicznych Zamawiający określa podstawowe wymagania, jak niżej:

- Wykonawca przedstawi harmonogram realizacji zadania w okresie 7 dni roboczych od dnia podpisania umowy, wg którego będzie realizował zamówienie, a który musi zostać zaakceptowany przez Zamawiającego.
- Przed rozpoczęciem realizacji zadania niezbędne jest uzyskanie od Zamawiającego zatwierdzenia wszelkich rozwiązań projektowych zawartych w projektach wykonawczych.
- Konstrukcje dachowe instalacji fotowoltaicznych powinny być zaprojektowane i umieszczone w sposób, który zapewni odpowiednią estetykę budynków objętych inwestycją i okolicy oraz nie zmieni w sposób znaczący krajobrazu.
- Miejsce montażu instalacji słonecznych powinno być zatwierdzone przez właściciela obiektu.
- Zamówienie będzie realizowane na dachach budynków, dlatego Wykonawca zobowiązany jest do sprawnej organizacji i zminimalizowania utrudnień wynikających z tego tytułu.
- Podczas projektowania Projektant powinien założyć jak najmniejszą ingerencję instalacji i ich elementów w konstrukcję budynku przy jednoczesnym dotrzymaniu wszystkich warunków wytrzymałości i trwałości instalacji, obciążenia dachu, a także wydajności instalacji. Projektując oraz wykonując prace budowlane związane z montażem instalacji słonecznych należy dążyć do tego, aby w jak najmniejszym stopniu ingerować w elementy wykończenia istniejących obiektów (okładziny wewnętrzne, elewacje, powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne, powłoki izolacji cieplnej czy akustycznej, posadzki itp.). Jeśli zakres prac wynikających

z projektu będzie mógł w sposób znaczący wpłynąć na bryłę budynku zakres prac należy uzgodnić z właścicielem obiektu. Wszystkie otwory powstałe podczas montażu instalacji, przebicia oraz przejścia, należy wykończyć na poziomie podstawowym obróbek murarsko - tynkarskich. Za wszelkie zniszczenia obiektów niezwiązanych z wykonywaną instalacją lub w zakresie innym niż wymagał montaż mikroinstalacji, odpowiada Wykonawca i to on jest zobowiązany do ich usunięcia na własny koszt.

3.4. Konstrukcja

Wykonywanie robót związanych z realizacją projektu powinno przebiegać w taki sposób, aby ograniczyć wpływ montażu zestawów słonecznych na konstrukcję budynków.

Projekt oraz montaż instalacji fotowoltaicznych powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne budynków. Sposób montażu należy dobrać tak, aby nie doprowadził do osłabienia konstrukcji budynku. Montaż paneli fotowoltaicznych nie może wpływać na pogorszenie szczelności pokrycia dachowego. Należy zastosować dedykowane rozwiązania do danego pokrycia dachu.

Panele należy zorientować w prawidłowy sposób, aby uzyskać ich maksymalne napromieniowanie. Akceptowalny jest montaż paneli na elewacji budynku – w szczególności gdy konstrukcja dachu, jego pokrycie, bądź stan techniczny na to nie pozwalają oraz w przypadku, gdy nie występuje połąć o wystawie południowej lub południowo-zachodniej lub południowo-wschodniej. Konstrukcja, o ciężarze nie przekraczającym $2,5 \text{ kg/m}^2$, powinna utrzymać panele w warunkach prędkości wiatru do 150 km/h.

Nie jest dopuszczalny montaż modułów fotowoltaicznych na budynkach z pokryciem dachowym wykonanym z azbestu i eternitu.

3.5. Wymagania dotyczące wykonania robót

Na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać i dostarczyć na swój koszt wszystkie niezbędne urządzenia i konstrukcje zabezpieczające, takie jak ogrodzenia, oświetlenie ostrzegawcze, rusztowania, itp.

Konstrukcja wsporcza pod instalacje słoneczne powinna zostać wykonana zgodnie z obowiązującymi standardami rynkowymi. Powinna być to konstrukcja dedykowana do systemów słonecznych. Dodatkowo w każdym z obiektów budowlanych należy zastosować konstrukcję dobraną do danego zastosowania i/lub pokrycia dachowego. Moduły należy zorientować względem stron świata w sposób umożliwiający ich największe nasłonecznienie z uwzględnieniem możliwości montażowych na danym obiekcie budowlanym po konsultacji z właścicielem obiektu. Elementy łączące aluminiowe profile konstrukcji wsporczej wykonane powinny być ze stali nierdzewnej. Konstrukcja montażowa powinna umożliwiać montaż modułów PV w orientacji pionowej lub poziomej, pod określonymi w projekcie kątami nachylenia.

Instalacje fotowoltaiczne należy łączyć przeznaczonym do tego typu instalacji kablem solarnym oraz złączkami systemowymi kategorii MC4 lub równoważnymi. Kabel solarny powinien cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki

atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz odpornością na promieniowanie UV. Całość okablowania powinna być prowadzona w korytkach kablowych odpornych na działanie promieniowania UV. Luźne odcinki przewodów należy przymocować do konstrukcji wsporczej instalacji przy pomocy opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV. Złączki MC4 powinny być zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta, z odpowiednią siłą. Przekrój kabli stałoprądowych powinien być dobrany według projektu z założeniem minimalizacji strat.

Okablowanie AC należy wykonać za pomocą kabli elektrycznych YKY lub równoważnych o przekroju dobranym tak, by spadek napięcia po stronie AC, po uwzględnieniu długości przewodów, nie przekroczył 1%. Okablowanie powinno być prowadzone w korytkach kablowych.

Opis okablowania, jego dobór i przebieg należy umieścić w projekcie instalacji fotowoltaicznej.

Minimalne wymagania dotyczące okablowania:

- II klasa ochrony,
- chroniące przed zwarciami,
- zakres temperatur pracy: -40°C do 120°C,
- odporne na promieniowanie UV i działanie warunków atmosferycznych.

Polecenia inspektora nadzoru inwestorskiego lub innej osoby upoważnionej do ich wydawania przez Zamawiającego będą wykonywane w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania prac, przy czym konsekwencje finansowe opóźnień ponosi Wykonawca.

3.6. Wymagania stawiane urządzeniom i instalacji

3.6.1. Wymagania ogólne dla systemu fotowoltaicznego

Mikroinstalacje fotowoltaiczne muszą spełniać wymagania techniczne i eksploatacyjne określone w Prawie energetycznym.

Moduły fotowoltaiczne oraz inwertery muszą posiadać gwarancje producenta na co najmniej 10 lat od daty uruchomienia instalacji.

System powinien posiadać odpowiednie zabezpieczenia przeciwprzepięciowe i odgromowe, o ile to wynika z projektu instalacji.

Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą:

- być fabrycznie nowe,
- posiadać rękojmię wykonawcy instalacji na co najmniej 5 lat,
- posiadać instrukcję obsługi i użytkowania w języku polskim.

3.6.2. Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne muszą posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 61215 „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu”, wydany przez właściwą akredytowaną jednostkę

certyfikującą. Data potwierdzenia zgodności z wymaganą normą nie może być wcześniejsza niż 5 lat licząc od daty złożenia przez Gminę wniosku o dofinansowanie.

Poniżej przedstawiono charakterystykę paneli fotowoltaicznych. Parametry jak niżej należy uznać jako minimalne, a uzysk energii z paneli fotowoltaicznych nie powinien być mniejszy niż określony w rozdziale 4.2.

- Moc nominalna 300 W_p w warunkach STC lub większa;
- Napięcie obwodu otwartego Voc > 39,4 V;
- Prąd obwodu zamkniętego Isc > 9,97 A;
- Napięcie w punkcie maksymalnej mocy V_{mpp} > 31,2 V;
- Natężenie prądu w punkcie maksymalnej mocy I_{mpp} > 9,63 A;
- Tolerancja mocy 0/+3 Wp;
- Maksymalne napięcie systemu 1000 V DC;
- Zakres pracy temperatury otoczenia od -40 do +85°C;
- Wytrzymałość na obciążenie 5400 Pa;
- Technologia przeciwdziałająca degradacji PID;
- Minimalna sprawność 18,3% w warunkach STC;
- Powłoka zewnętrzna – szkło solarne hartowane grubości min. 2 mm z powłoką antyrefleksyjną;
- Ciężar pojedynczego modułu < 20 kg.
- Gwarancja w pierwszym roku na max. 3% spadek mocy wyjściowej modułu;
- 25 letnia gwarancja na liniowy spadek mocy od drugiego roku nie więcej niż 0,7% rocznie.

W koncepcji zastosowano moduły o mocy 300 W_p każdy. Ich liczba dla instalacji o mocach od 1,8 do 4,8 kW_p, będzie wzrastać odpowiednio od 6, co 2, do liczby 16.

3.6.3. Inwertery w instalacji fotowoltaicznej

Inwertery DC-AC z pełną sinusoidą, odpowiednio dobrane do mocy i rodzaju i usytuowania modułów PV, 1 lub 3 fazowe z pojedynczym lub podwójnym wejściem MPPT, będą przetwarzać prąd z paneli fotowoltaicznych na prąd zmienny o parametrach zgodnych w wymaganiach lokalnego dystrybutora sieci elektroenergetycznej.

Inwertery (falowniki) stosowane w instalacjach muszą posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 50438 „Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączenia do publicznych sieci rozdzielczych niskiego napięcia”, wydaną przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą oraz posiadać oznakowanie CE.

Sprawność europejska (EURO/CEC) inwerterów nie będzie mniejsza niż 97%.

3.6.4. System komunikacji i wizualizacji

System komunikacji i wizualizacji zapewnić:

- pełny zdalny i lokalny dostęp dla użytkownika (załączanie, wyłączanie, powiadomienie sms i e-mail o wystąpieniu awarii),

- rejestrację i archiwizację podstawowych parametrów elektrycznych: moc, napięcie, prąd,
- rejestrację oraz możliwość edycji powyższych danych: minimalnych, średnich, maksymalnych, w interwałach odpowiednio 10-min., godzinowych, dobowych, miesięcznych oraz z dowolnie wybranego okresu.

3.7. Wymagania materiałowe

Wszelkie materiały muszą mieć aktualne deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty itp. dopuszczające do stosowania w budownictwie ze szczególnym uwzględnieniem wymagań w zakresie ochrony pożarowej. Zaleca się zainstalowanie modułów fotowoltaicznych pochodzących od rzetelnych producentów/dostawców ze względu na dobrą jakość produktu, dostępność, parametry, gwarancję, ubezpieczenie, serwis i sposób reklamacji.

Wszystkie zastosowane materiały muszą spełniać warunki Ustawy z dn. 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz.881) oraz być oznakowane zgodnie

z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zmianami).

Wykonawca zobowiązany jest do użycia materiałów przewidzianych w uzgodnionym projekcie, a w razie konieczności użycia materiałów równorzędnych uzgodni zmiany z zamawiającym. W każdym przypadku Wykonawca zobowiązany jest do dołożenia wszelkich starań, aby zastosowane materiały i urządzenia były jak najwyższej jakości, a określone przez ich producentów okresy gwarancyjne jak najdłuższe. Wykonawca dostarczy na żądanie Zamawiającego faktury na zakup ważniejszych materiałów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

3.8. Warunki prowadzenia robót

Wszelkie roboty powinny być wykonywane zgodnie z:

- Dokumentacją projektową;
- Obowiązującymi przepisami w tym techniczno- budowlanymi, BHP i ppoż.;
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru poszczególnych rodzajów robót;
- Aktualnymi normami, zasadami wiedzy technicznej, instrukcjami producentów;

Roboty prowadzić zgodnie z:

- Polskimi Normami i zasadami wiedzy technicznej;
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy;
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy;

- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych.;
- Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano- montażowych. Tom I, część I, 2,3, 4. Budownictwo ogólne. Arkady, Warszawa 1989;
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych;
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia.

3.9. Wymagania dotyczące wykończenia

Miejsca wokół wykonanych mikroinstalacji i ich elementów przywrócić do stanu pierwotnego.

W przypadku jakichkolwiek zniszczeń lub uszkodzeń powstałych podczas wykonywania instalacji w wyniku przebić i przejść przez przegrody należy wykonać niezbędne naprawy celem doprowadzenia przegród obiektów do stanu pierwotnego.

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania i wykonania robót w taki sposób aby jak najmniej ingerować w elementy wykończenia budynków (okładziny wewnętrzne, elewacja, powłoki malarskie). W przypadku konieczności naruszenia tych elementów w celu wykonania robót montażowych Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy w ramach umowy (bez dodatkowego wynagrodzenia). Zakres tych prac Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru i właścicielem budynku. Właściciel budynku wykona na własny koszt ewentualne prace związane z estetyką budynku.

Pokrycia dachowe i wszelkie elementy dachów w miejscach prac montażowych doprowadzić do stanu pierwotnego uwzględniając odpowiednie zaizolowanie przebić izolacji.

Po zakończeniu wszystkich prac budowlanych teren, który był objęty inwestycją należy oczyścić z pozostałości powykonawczych. Wszelkie szkody powstałe w trakcie realizacji przedsięwzięcia usunąć, a także dokonać wywozu i zgodnej z przepisami prawa utylizacji wszystkich odpadów budowlanych.

3.10. Odbiory robót

Roboty budowlane objęte zamówieniem podlegają następującym etapom odbioru:

- Przejściowym (do celów fakturowania w określonych w harmonogramie okresach rozliczeniowych);
- Robót zanikających i ulegających zakryciu;
- Technicznym;
- Końcowym;
- Gwarancyjnym.

Gotowość do odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz technicznych Wykonawca zgłasza wpisem do Dziennika Budowy.

Gotowość do odbioru Wykonawca zgłasza wpisem do Dziennika Budowy. Fakt gotowości przedmiotu zamówienia do odbioru końcowego winien być potwierdzony przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonanie każdego z w/w odbiorów potwierdza się poprzez sporządzenie odpowiedniego do rodzaju odbioru protokołu odbioru.

Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentację rysunkową powykonawczą w wersji drukowanej i elektronicznej – w przypadku, gdy różni się ona od dokumentacji projektowej z zatwierdzeniem zmian przez Projektanta;
- Kosztorys powykonawczy robót;
- Oryginał dziennika budowy;
- Deklaracje zgodności, atesty, certyfikaty i inne dokumenty potwierdzające dopuszczenie zastosowanych urządzeń i materiałów do wbudowania w obiekt budowlany;
- Oświadczenie Kierownika Budowy o zakończeniu robót oraz o wykonaniu ich zgodnie z projektem oraz zasadami wiedzy technicznej, a także o uporządkowaniu i doprowadzeniu do wymaganego stanu terenu budowy.

3.11. Wymagania Zamawiającego dotyczące gwarancji i serwisowania od dnia podpisania protokołu odbioru końcowego robót budowlanych:

- Okres gwarancji na roboty objęte przedmiotem zamówienia wynosi 5 lat, a w odniesieniu do wyspecyfikowanych urządzeń, zgodnie z okresami podanymi w niniejszym PFU;
- Czas reakcji serwisu określa się maksymalnie na 24 godziny od momentu zgłoszenia awarii w okresie gwarancji. Czas usunięcia wady/usterki określa się na 7 dni od dnia zgłoszenia wady przez Zamawiającego.
- Przeglądy serwisowe w okresie gwarancji wliczone w koszty wykonania na okres 5 lat. W okresie trwania gwarancji Wykonawca wykona dwa przeglądy serwisowe, w drugim oraz w czwartym roku eksploatacji instalacji fotowoltaicznych;
- Wykonawca wskaże wyspecjalizowany serwis, który dokonywać będzie naprawy awarii usterek oraz przeglądów serwisowych;
- Wykonawca przekaze instrukcję eksploatacji i udzieli instruktażu właścicielowi (mieszkańcowi) budynku;

3.12. Podstawa płatności – zasady rozliczania

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie określonych w dokumentach umownych (ofercie)

cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego (kosztorys powykonawczy). Wartość kosztorysów powykonawczych nie może przekroczyć wartości kosztorysów inwestorskich, a wartość całego zadania (suma kosztorysów powykonawczych) nie może przekroczyć ceny określonej w formularzu ofertowym.

Średni jednostkowy koszt kwalifikowany projektowanej instalacji nie przekracza 5800 zł/kW_p.

W zakres kosztów kwalifikowanych mogą wchodzić wyłącznie roboty i zakupy związane z budową kompletnej instalacji, m.in.:

- zakup, montaż i uruchomienie kompletnej instalacji dostosowanej do współpracy z instalacjami odbiorczymi w budynku,
- w przypadku instalacji przyłączonej do sieci – koszt materiałów i robót niezbędnych do przyłączenia do sieci elektroenergetycznej,
- urządzenia monitorujące parametry pracy systemu pracujące zgodnie z normą PN-EN 61724 „Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego - Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy”,
- koszt wykonania niezbędnych projektów technicznych oraz dokumentacji do uzyskania pozwoleń administracyjnych (o ile są wymagane),
- roboty budowlane konieczne do zamontowania instalacji na budynku (np. wzmocnienie więźby dachowej, modernizacja instalacji odgromowej, montaż urządzeń przeciwprzepięciowych).

II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

4. SZACOWANE ZYSKI ENERGETYCZNE I EFEKT EKOLOGICZNY

4.1. Przyjęte dane wejściowe do koncepcji systemu fotowoltaicznego

Dobrano systemy PV o mocach od 1,8 do 4,8 kW_p dla budynków indywidualnych. Obliczenia uzysku energetycznego wykonano dla warunków nasłonecznienia wg współrzędnych geograficznych Gminy Jasienica (49.844, 18.944) za pomocą narzędzia PVGIS, opracowanego przez JRC (Joint Research Centre), dostępnego na stronie internetowej Komisji Europejskiej:

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>

Do obliczenia zysków energetycznych systemu fotowoltaicznego założono zastosowanie modułów fotowoltaicznych o podstawowych parametrach, które przedstawiono w tabeli 4 poniżej.

Tab. 4. Podstawowe parametry modułu fotowoltaicznego przyjęte do obliczeń

Lp.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1	Moc maksymalna pojedynczego modułu	300	W _p
2	Napięcie jałowe	39,4	V
3	Prąd zwarciov	9,97	A
4	Wymiary modułu	1660 x 990 x 50	mm
5	Powierzchnia modułu	1,6434	m ²
6	Waga modułu	20	kg

Parametry jw. zostały podane w wyniku badań w ściśle ustalonych warunkach Standard Test Conditions, czyli przy wartości nasłonecznienia 1000 W/m², 25°C oraz AM 1,5¹. Moc maksymalną ogniwa zbadaną w powyższych warunkach określamy jako moc szczytowa, wyrażaną w W_p (Wat pik). Uwzględniono, podane dla modułu współczynniki temperaturowe, czyli zmian parametrów (prąd zwarciov i napięcie jałowe) w zależności od ich temperatury.

4.2. Zyski energetyczne instalacji

4.2.1. Metodyka obliczeń

Zyski energetyczne dla instalacji prywatnych o poszczególnych mocach zostały obliczone przy optymalnym usytuowaniu paneli fotowoltaicznych tj. przy pochyleniu modułów 35° względem poziomu oraz odchyleniu azymutalnym 0°. W przypadku budynków użyteczności publicznej zyski energetyczne dla instalacji o poszczególnych mocach zostały

¹ AM (Air Mass) oznacza rozkład widmowy promieniowania słonecznego dla różnych pozornych wysokości Słońca określanych dla różnych stosunków długości drogi promieniowania słonecznego przez atmosferę przy promieniowaniu padającym pod pewnym kątem, do długości drogi przy przejściu przez atmosferę prostopadłym do powierzchni Ziemi. Air Mass 1,5 oznacza monochromatyczny rozkład widmowy promieniowania słonecznego dla pozornej wysokości 42° (długość drogi przebytej przez promieniowanie jest odwrotnie proporcjonalna do sinusa kąta pozornej wysokości Słońca).

obliczone przy powyższym pochyleniu oraz odchyleniu azymutalnym każdej z połaci dachowej budynków, dla której zaplanowano umieszczenie modułów PV. Uzysk energii w obu przypadkach został pomniejszony o 12% ze względu na przyjęte całkowite straty systemu.

4.2.2. Zyski energetyczne instalacji 1,8 kW

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy 1,8 kW_p zestawiono w tabeli poniżej.

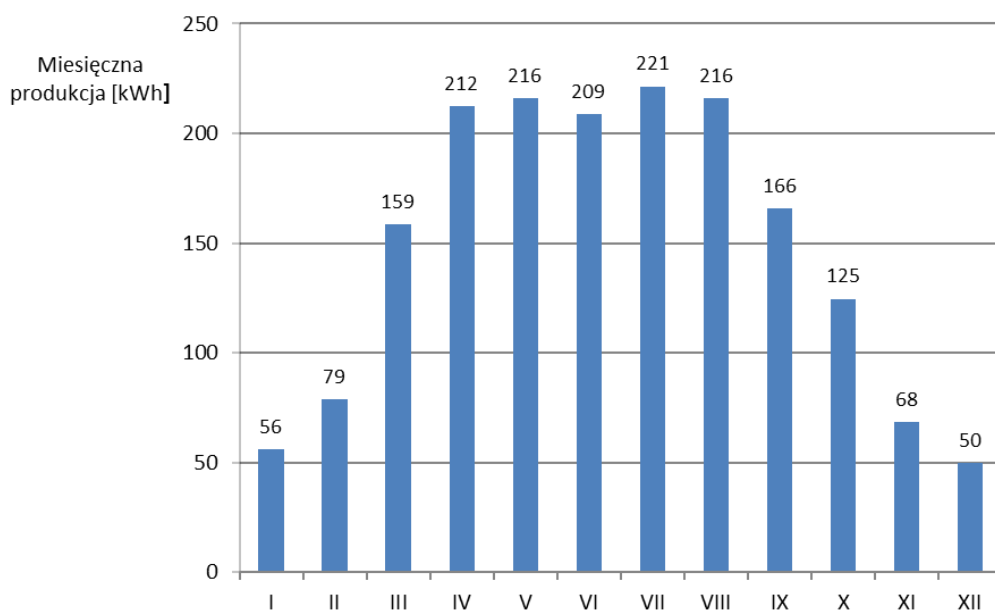
Tab. 5. Wytworzona przez moduły fotowoltaiczne energia elektryczna

Lp.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1	Moc maksymalna systemu PV	1,8	kW _p
2	Liczba modułów	6	-
3	Łączna powierzchnia wszystkich modułów	9,86	m ²
4	Waga wszystkich modułów	120	kg
5	Wytworzona przez mikroinstalację energia elektryczna, przy optymalnym usytuowaniu paneli PV	1 776	kWh
6	Wytworzona energia elektryczna na m ² powierzchni paneli PV	180,12	kWh/m ²
7	Wytworzona energia elektryczna na 1 kW _p mocy zainstalowanej	987	kWh/kW _p

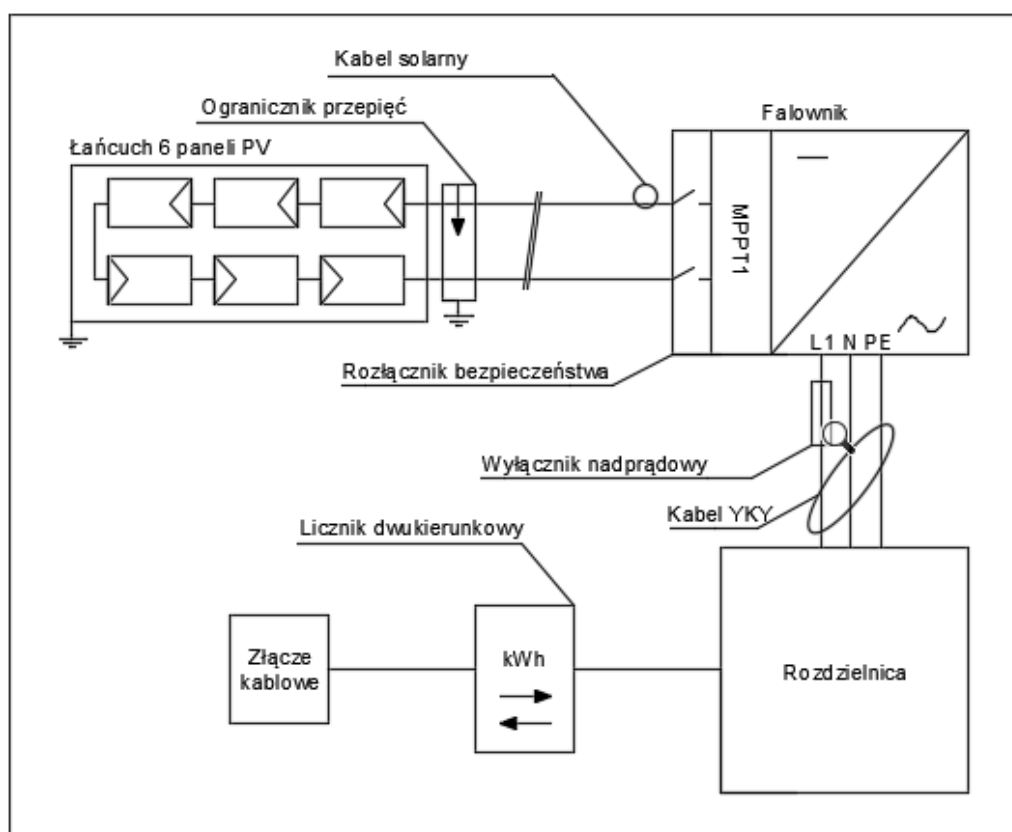
Wielkości energii elektrycznej wytworzonej w poszczególnych miesiącach roku przedstawiono w tabeli i na rysunku poniżej. Przedstawiono również schemat instalacji fotowoltaicznej.

Tab. 6. Energia elektryczna pozyskana z systemu PV o mocy 1,8 kW, w poszczególnych miesiącach typowego roku meteorologicznego dla Gminy Jasienica

Miesiąc	Energia elektryczna wytworzona przez system PV (przez wszystkie baterie), kWh
styczeń	56
luty	79
marzec	159
kwiecień	212
maj	216
czerwiec	209
lipiec	221
sierpień	216
wrzesień	166
październik	125
listopad	68
grudzień	50
Rocznie	1776



Rys. 1. Energia elektryczna wytworzona przez moduły systemu PV o mocy 1,8 kW_p, w poszczególnych miesiącach roku reprezentatywnego dla Gminy Jasienica



Rys. 2. Schemat instalacji fotowoltaicznej o mocy 1,8 kW_p

4.2.3. Zyski energetyczne instalacji 2,4 kW

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy 2,4 kW_p zestawiono w tabeli poniżej.

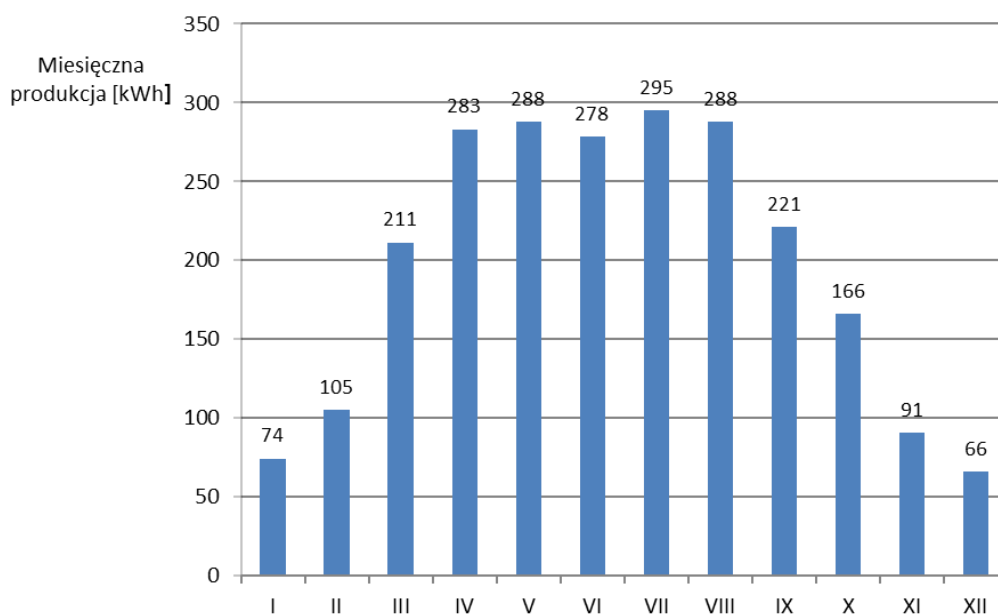
Tab. 7. Wytworzona przez moduły fotowoltaiczne energia elektryczna

Lp.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1	Moc maksymalna systemu PV	2,4	kW _p
2	Liczba modułów	8	-
3	Łączna powierzchnia wszystkich modułów	13,15	m ²
4	Waga wszystkich modułów	160	kg
5	Wytworzona przez mikroinstalację energia elektryczna, przy optymalnym usytuowaniu paneli PV	2 368	kWh

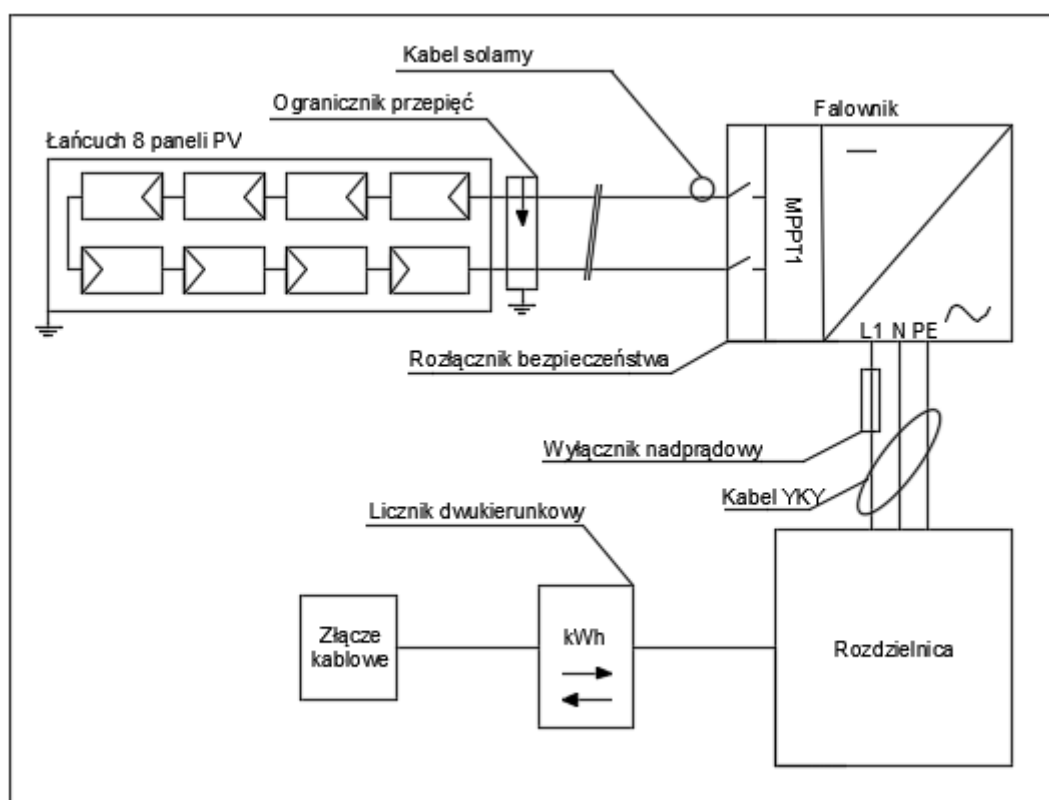
Wielkości energii elektrycznej wytworzonej w poszczególnych miesiącach roku przedstawiono w tabeli i na rysunku poniżej. Przedstawiono również schemat instalacji fotowoltaicznej.

Tab. 8. Energia elektryczna pozyskana z systemu PV o mocy 2,4 kW, w poszczególnych miesiącach typowego roku meteorologicznego dla Gminy Jasienica

Miesiąc	Energia elektryczna wytworzona przez system PV (przez wszystkie baterie), kWh
styczeń	74
luty	105
marzec	211
kwiecień	283
maj	288
czerwiec	278
lipiec	295
sierpień	288
wrzesień	221
październik	166
listopad	91
grudzień	66
Rocznie	2 368



Rys. 3. Energia elektryczna wytworzona przez moduły systemu PV o mocy 2,4 kW_p, w poszczególnych miesiącach roku reprezentatywnego dla Gminy Jasienica



Rys. 4. Schemat instalacji fotowoltaicznej o mocy 2,4 kW_p

4.2.4. Zyski energetyczne instalacji 3 kW

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy 3 kW_p zestawiono w tabeli poniżej.

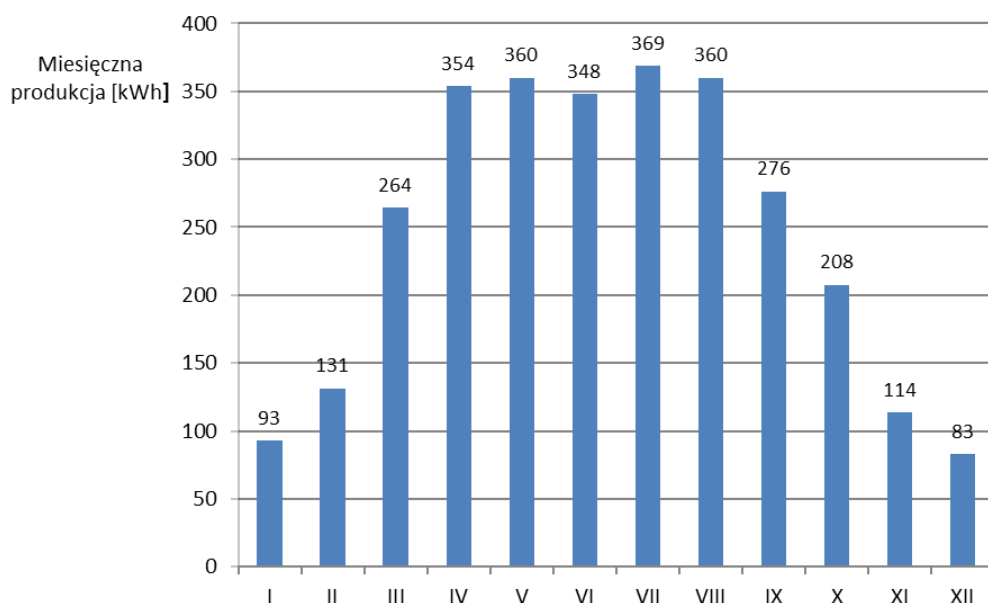
Tab. 9. Wytworzona przez moduły fotowoltaiczne energia elektryczna

Lp.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1	Moc maksymalna systemu PV	3	kW _p
2	Liczba modułów	10	-
3	Łączna powierzchnia wszystkich modułów	16,43	m ²
4	Waga wszystkich modułów	200	kg
5	Wytworzona przez mikroinstalację energia elektryczna, przy optymalnym usytuowaniu paneli PV	2 960	kWh

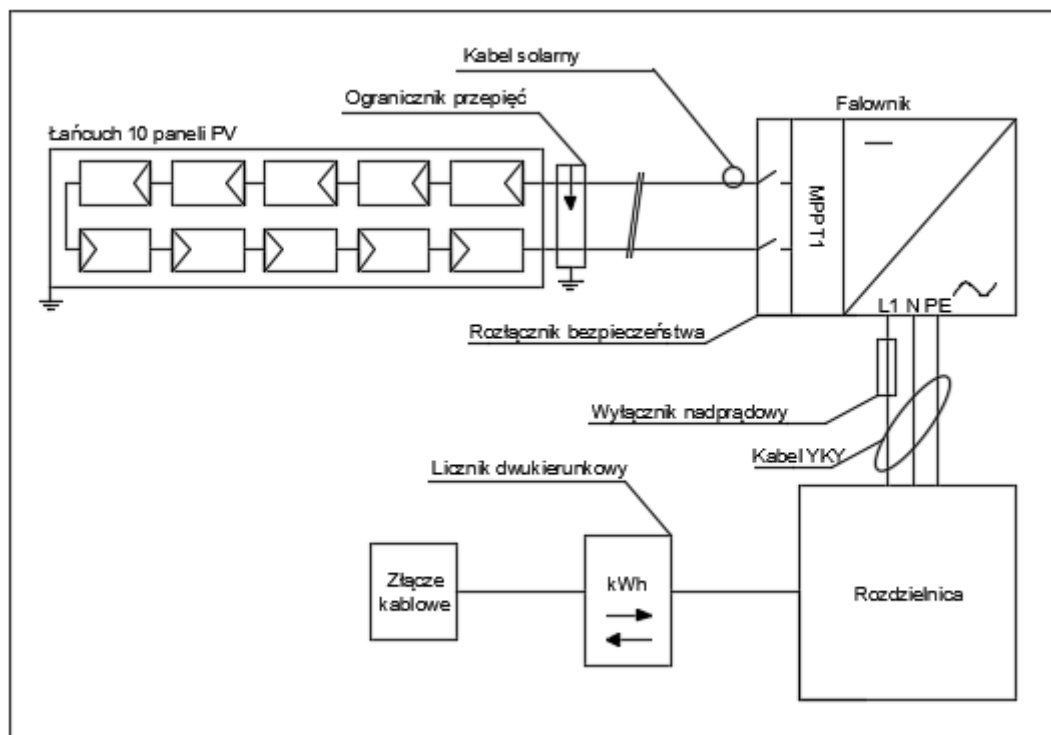
Wielkości energii elektrycznej wytworzonej w poszczególnych miesiącach roku przedstawiono w tabeli i na rysunku poniżej. Przedstawiono również schemat instalacji fotowoltaicznej.

Tab. 10. Energia elektryczna pozyskana z systemu PV o mocy 3 kW, w poszczególnych miesiącach typowego roku meteorologicznego dla Gminy Jasienica

Miesiąc	Energia elektryczna wytworzona przez system PV (przez wszystkie baterie), kWh
styczeń	93
luty	131
marzec	264
kwiecień	354
maj	360
czerwiec	348
lipiec	369
sierpień	360
wrzesień	276
październik	208
listopad	114
grudzień	83
Rocznie	2 960



Rys. 5. Energia elektryczna wytworzona przez moduły systemu PV o mocy 3 kW_p, w poszczególnych miesiącach roku reprezentatywnego dla Gminy Jasienica



Rys. 6. Schemat instalacji fotowoltaicznej o mocy 3 kW_p

4.2.5. Zyski energetyczne instalacji 3,6 kW

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy 3,6 kW_p zestawiono w tabeli poniżej.

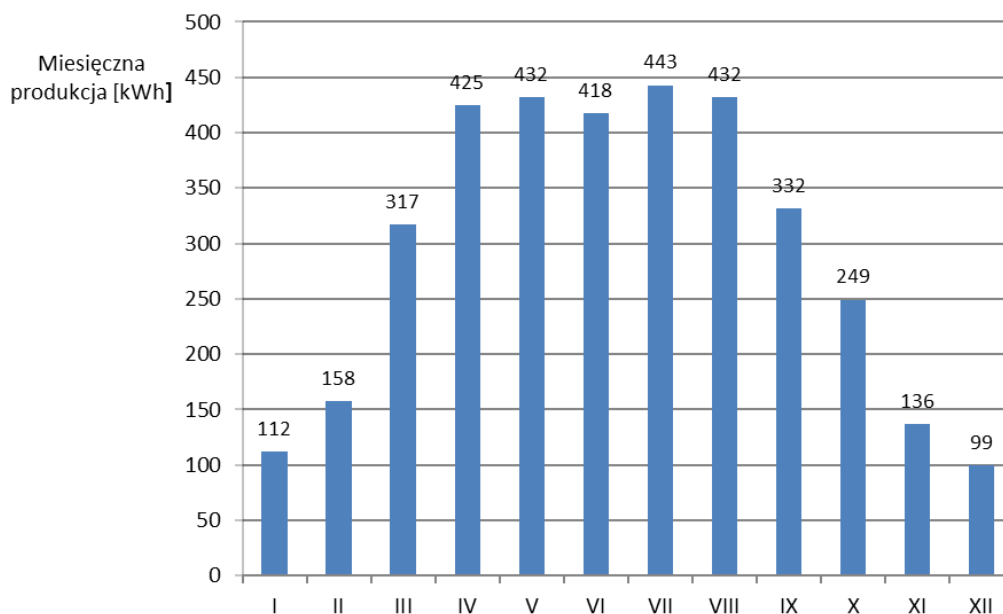
Tab. 11. Wytworzona przez moduły fotowoltaiczne energia elektryczna

Lp.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1	Moc maksymalna systemu PV	3,6	kW _p
2	Liczba modułów	12	-
3	Łączna powierzchnia wszystkich modułów	19,72	m ²
4	Waga wszystkich modułów	240	kg
5	Wytworzona przez mikroinstalację energia elektryczna, przy optymalnym usytuowaniu paneli PV	3 552	kWh

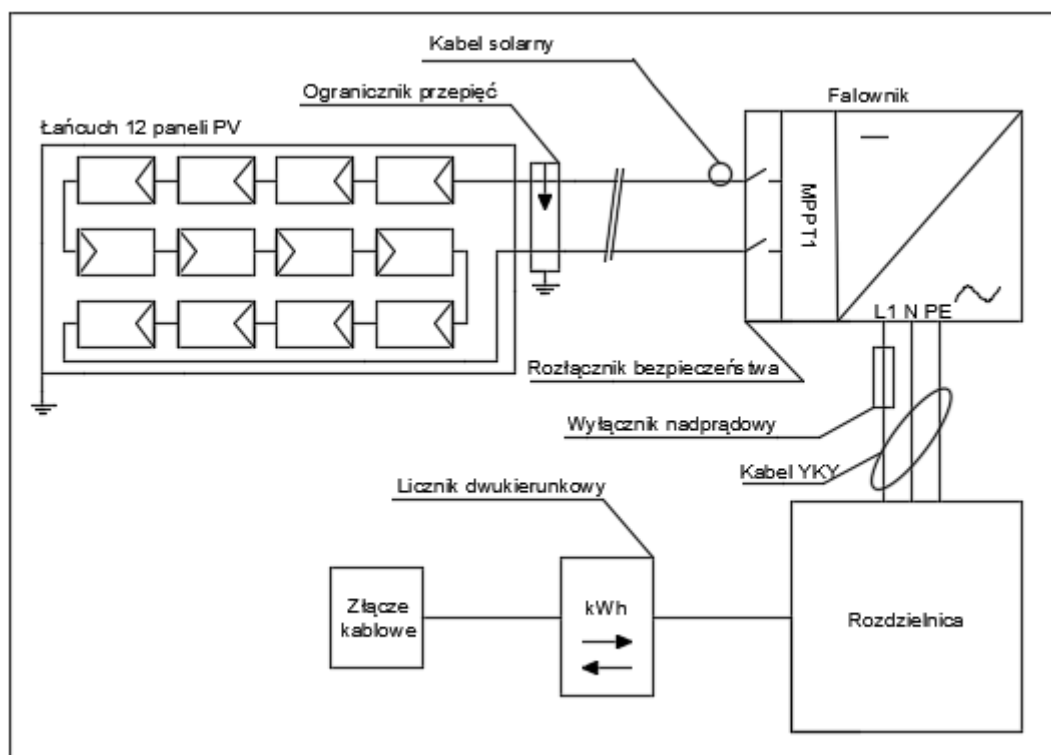
Wielkości energii elektrycznej wytworzonej w poszczególnych miesiącach roku przedstawiono w tabeli i na rysunku poniżej. Przedstawiono również schemat instalacji fotowoltaicznej.

Tab. 12. Energia elektryczna pozyskana z systemu PV o mocy 3,6 kW, w poszczególnych miesiącach typowego roku meteorologicznego dla Gminy Jasienica

Miesiąc	Energia elektryczna wytworzona przez system PV (przez wszystkie baterie), kWh
styczeń	112
luty	158
marzec	317
kwiecień	425
maj	432
czerwiec	418
lipiec	443
sierpień	432
wrzesień	332
październik	249
listopad	136
grudzień	99
Rocznie	3 552



Rys. 7. Energia elektryczna wytworzona przez moduły systemu PV o mocy 3,6 kW_p, w poszczególnych miesiącach roku reprezentatywnego dla Gminy Jasienica



Rys. 8. Schemat instalacji fotowoltaicznej o mocy 3,6 kW_p

4.2.6. Zyski energetyczne instalacji 4,2 kW

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy 4,2 kW_p zestawiono w tabeli poniżej.

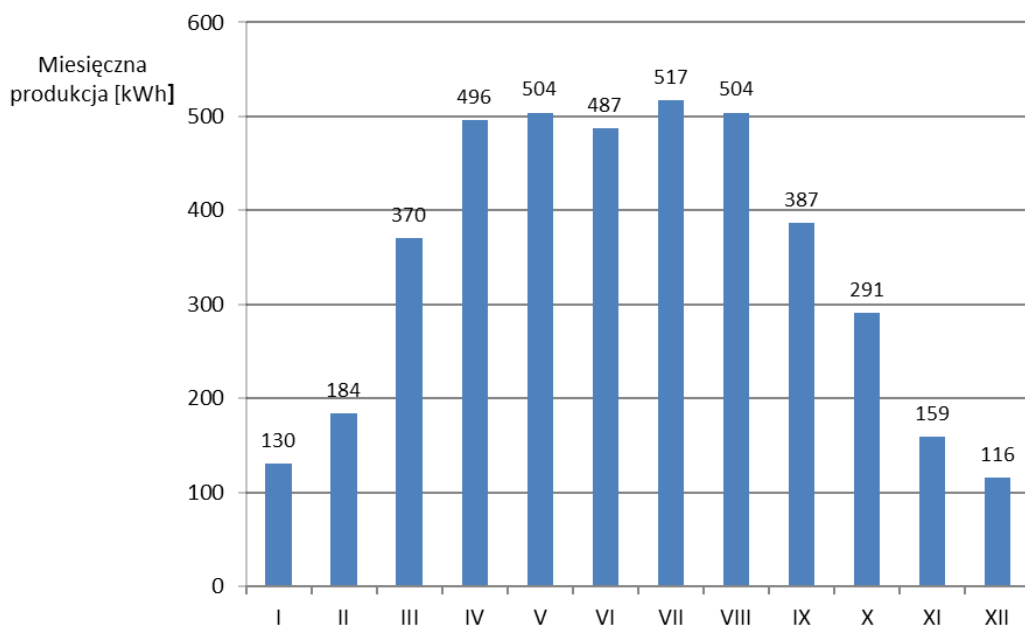
Tab. 13. Wytworzona przez moduły fotowoltaiczne energia elektryczna

Lp.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1	Moc maksymalna systemu PV	4,2	kW _p
2	Liczba modułów	14	-
3	Łączna powierzchnia wszystkich modułów	23	m ²
4	Waga wszystkich modułów	280	kg
5	Wytworzona przez mikroinstalację energia elektryczna, przy optymalnym usytuowaniu paneli PV	4 144	kWh

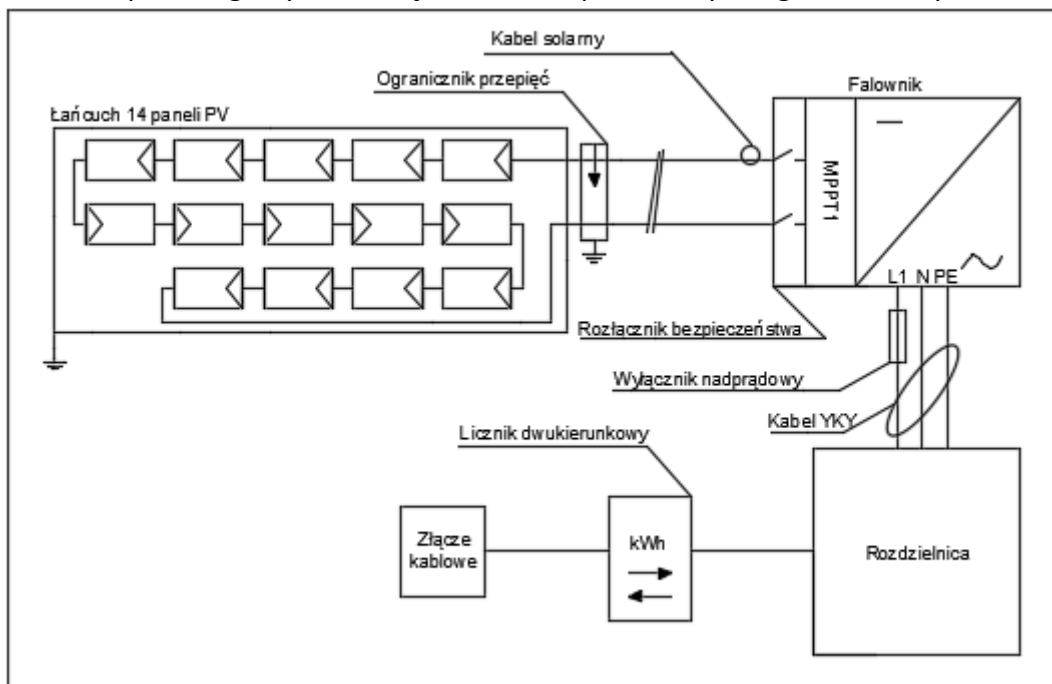
Wielkości energii elektrycznej wytworzonej w poszczególnych miesiącach roku przedstawiono w tabeli i na rysunku poniżej.

Tab. 14. Energia elektryczna pozyskana z systemu PV o mocy 4,2 kW, w poszczególnych miesiącach typowego roku meteorologicznego dla Gminy Jasienica

Miesiąc	Energia elektryczna wytworzona przez system PV (przez wszystkie baterie), kWh
styczeń	130
luty	184
marzec	370
kwiecień	496
maj	504
czerwiec	487
lipiec	517
sierpień	504
wrzesień	387
październik	291
listopad	159
grudzień	116
Rocznie	4 144



Rys. 9. Energia elektryczna wytworzona przez moduły systemu PV o mocy 4,2 kW_p, w poszczególnych miesiącach roku reprezentatywnego dla Gminy Jasienica



Rys. 10. Schemat instalacji fotowoltaicznej o mocy 4,2 kW_p

4.2.7. Zyski energetyczne instalacji 4,8 kW

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy 4,8 kW_p zestawiono w tabeli poniżej.

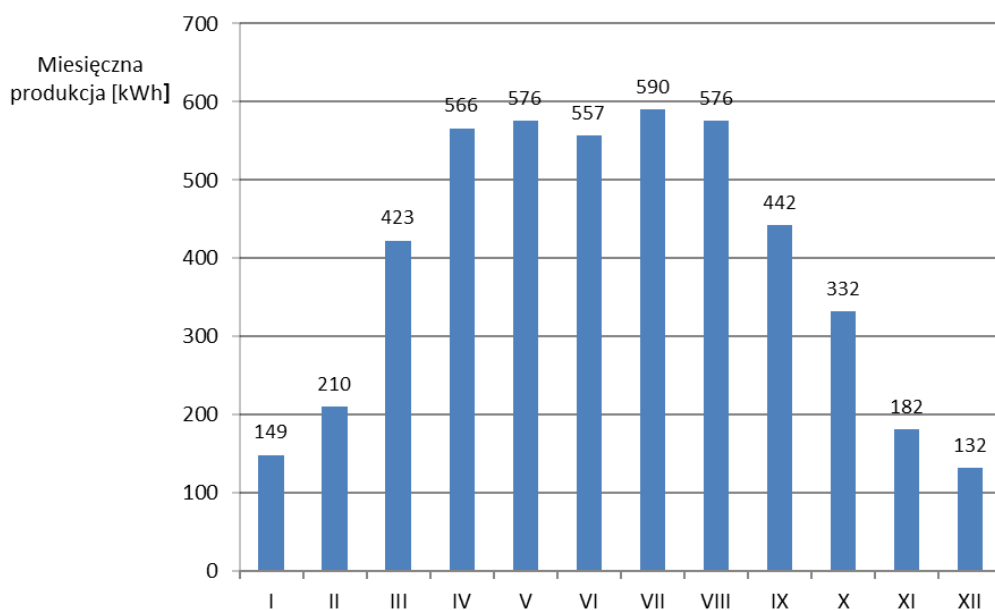
Tab. 15. Wytworzona przez moduły fotowoltaiczne energia elektryczna

Lp.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1	Moc maksymalna systemu PV	4,8	kW _p
2	Liczba modułów	16	-
3	Łączna powierzchnia wszystkich modułów	26,29	m ²
4	Waga wszystkich modułów	320	kg
5	Wytworzona przez mikroinstalację energia elektryczna, przy optymalnym usytuowaniu paneli PV	4 736	kWh

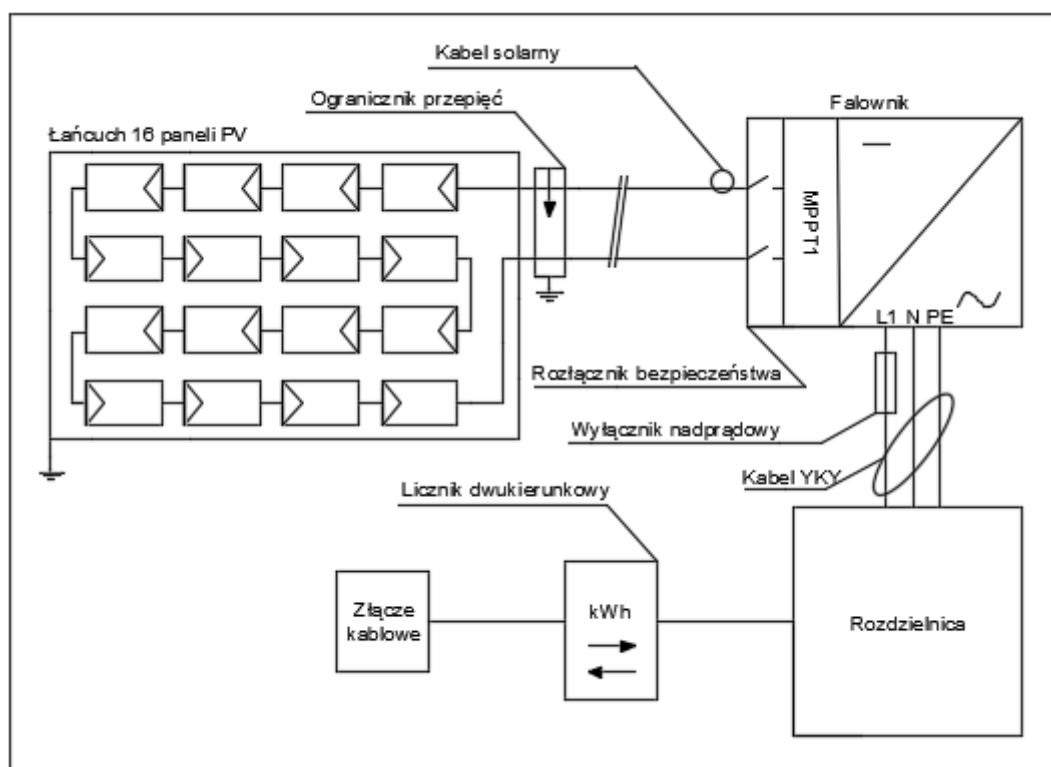
Wielkości energii elektrycznej wytworzonej w poszczególnych miesiącach roku przedstawiono w tabeli i na rysunku poniżej. Przedstawiono również schemat instalacji fotowoltaicznej.

Tab. 16. Energia elektryczna pozyskana z systemu PV o mocy 4,8 kW, w poszczególnych miesiącach typowego roku meteorologicznego dla Gminy Jasienica

Miesiąc	Energia elektryczna wytworzona przez system PV (przez wszystkie baterie), kWh
styczeń	149
luty	210
marzec	423
kwiecień	566
maj	576
czerwiec	557
lipiec	590
sierpień	576
wrzesień	442
październik	332
listopad	182
grudzień	132
Rocznie	4 736



Rys. 11. Energia elektryczna wytworzona przez moduły systemu PV o mocy 4,8 kW_p, w poszczególnych miesiącach roku reprezentatywnego dla Gminy Jasienica



Rys. 12. Schemat instalacji fotowoltaicznej o mocy 4,8 kW_p

4.2.8. Zyski energetyczne instalacji dla Urzędu Gminy w Jasienicy

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy $9,6 \text{ kW}_p$ i uzysk energetyczny zestawiono w tabeli poniżej. Przedstawiono również propozycję rozmieszczenia paneli PV.

Tab. 17. Wytworzona przez system PV energia elektryczna, z uwzględnieniem strat

I.p.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1.	Proponowana moc maksymalna systemu PV	9,6	kW_p
2.	Proponowana liczba modułów	32	-
3.	Proponowana powierzchnia systemu	52,59	m^2
4.	Proponowana waga systemu (wszystkich modułów)	640	kg
5.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna brutto	10 758	kWh
6.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna, pomniejszona o straty	9 467	kWh
7.	Wytworzona energia elektryczna	180,01	kWh/m^2 powierzchni modułu
8.	Wytworzona energia elektryczna brutto	1121	kWh/kW_p mocy zainstalowanej
9.	Wytworzona energia elektryczna netto	986	kWh/kW_p mocy zainstalowanej



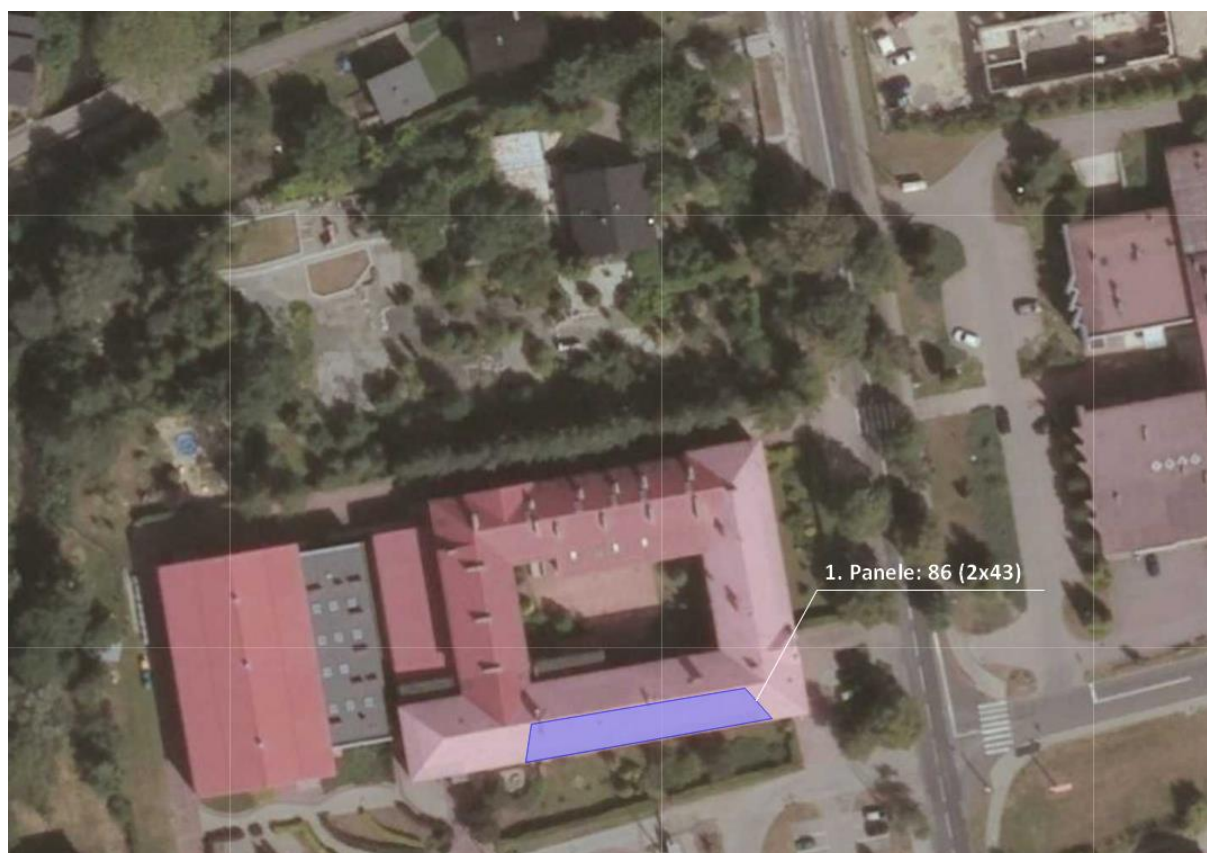
Rys. 13. Pola modułów PV na dachu budynku Urzędu Gminy w Jasienicy

4.2.9. Zyski energetyczne instalacji dla Zespołu Szkół w Jasienicy

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy 25,8 kW_p i uzysk energetyczny zestawiono w tabeli poniżej. Przedstawiono również propozycję rozmieszczenia paneli PV.

Tab. 18. Wytworzona przez system PV energia elektryczna, z uwzględnieniem strat

I.p.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1.	Proponowana moc maksymalna systemu PV	25,8	kW _p
2.	Proponowana liczba modułów	86	-
3.	Proponowana powierzchnia systemu	141,33	m ²
4.	Proponowana waga systemu (wszystkich modułów)	1720	kg
5.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna brutto	28 931	kWh
6.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna, pomniejszona o straty	25 457	kWh
7.	Wytworzona energia elektryczna	180,12	kWh/m ²
8.	Wytworzona energia elektryczna brutto	1121	kWh/kW _p mocy
9.	Wytworzona energia elektryczna netto	987	kWh/kW _p mocy



Rys. 14. Pola modułów PV zlokalizowane na budynku Zespołu Szkół w Jasienicy.

4.2.10. Zyski energetyczne instalacji dla Ośrodka Zdrowia Jasienica

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy $4,8 \text{ kW}_p$ i uzysk energetyczny zestawiono w tabeli poniżej. Przedstawiono również propozycję rozmieszczenia paneli PV.

Tab. 19. Wytworzona przez system PV energia elektryczna, z uwzględnieniem strat

I.p.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1.	Proponowana moc maksymalna systemu PV	4,8	kW_p
2.	Proponowana liczba modułów	16	-
3.	Proponowana powierzchnia systemu	26,29	m^2
4.	Proponowana waga systemu (wszystkich modułów)	320	kg
5.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna brutto	5 371	kWh
6.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna, pomniejszona o straty	4 726	kWh
7.	Wytworzona energia elektryczna	179,74	kWh/m^2
8.	Wytworzona energia elektryczna brutto	1119	kWh/kW_p mocy
9.	Wytworzona energia elektryczna	985	kWh/kW_p mocy



Rys. 15. Rzut z powierzchnią dachu budynku Ośrodka Zdrowia w Jasienicy

4.2.11. Zyski energetyczne instalacji dla Gminnego Ośrodka Kultury w Jasienicy

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy 13,8 kW_p i uzysk energetyczny zestawiono w tabeli poniżej. Przedstawiono również propozycję rozmieszczenia paneli PV.

Tab. 20. Wytworzona przez system PV energia elektryczna, z uwzględnieniem strat

I.p.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1.	Proponowana moc maksymalna systemu PV	13,8	kW _p
2.	Proponowana liczba modułów	46	-
3.	Proponowana powierzchnia systemu	75,6	m ²
4.	Proponowana waga systemu (wszystkich modułów)	920	kg
5.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna brutto	14 963	kWh
6.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna, pomniejszona o straty	13 166	kWh
7.	Wytworzona energia elektryczna	174,17	kWh/m ²
8.	Wytworzona energia elektryczna brutto	1084	kWh/kW _p mocy
9.	Wytworzona energia elektryczna	954	kWh/kW _p mocy



Rys. 16. Pola modułów PV na dachu budynku Gminnego Ośrodka Kultury w Jasienicy

4.2.12. Zyski energetyczne instalacji dla Zespołu Obsługi Szkół i Przedszkoli w Jasienicy

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy $6,6 \text{ kW}_p$ i uzysk energetyczny zestawiono w tabeli poniżej. Przedstawiono również propozycję rozmieszczenia paneli PV.

Tab. 21. Wytworzona przez system PV energia elektryczna, z uwzględnieniem strat

I.p.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1.	Proponowana moc maksymalna systemu PV	6,6	kW_p
2.	Proponowana liczba modułów	22	-
3.	Proponowana powierzchnia systemu	36,15	m^2
4.	Proponowana waga systemu (wszystkich modułów)	440	kg
5.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna brutto	7 385	kWh
6.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna, pomniejszona o straty	6 498	kWh
7.	Wytworzona energia elektryczna	179,74	kWh/m^2
8.	Wytworzona energia elektryczna brutto	1119	kWh/kW_p mocy
9.	Wytworzona energia elektryczna	985	kWh/kW_p mocy



Rys. 17. Pola modułów na dachu Gminnego Ośrodka Kultury w Jasienicy

4.2.13. Zyski energetyczne instalacji dla Szkoły Podstawowej im. Rudolfa Gila w Świątoszówce

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy 9 kW_p i uzysk energetyczny zestawiono w tabeli poniżej. Przedstawiono również propozycję rozmieszczenia paneli PV.

Tab. 22. Wytworzona przez system PV energia elektryczna, z uwzględnieniem strat

I.p.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1.	Proponowana moc maksymalna systemu PV	9	kW _p
2.	Proponowana liczba modułów	30	-
3.	Proponowana powierzchnia systemu	49,3	m ²
4.	Proponowana waga systemu (wszystkich modułów)	600	kg
5.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna brutto	9 940	kWh
6.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna, pomniejszona o straty	8 746	kWh
7.	Wytworzona energia elektryczna	177,40	kWh/m ²
8.	Wytworzona energia elektryczna brutto	1104	kWh/kW _p mocy
9.	Wytworzona energia elektryczna	972	kWh/kW _p mocy



Rys. 18. Pola modułów PV na dachu budynku szkoły podstawowej

4.2.14. Zyski energetyczne instalacji dla Przedszkola Publicznego w Świątoszówce

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy 10,8 kW_p i uzysk energetyczny zestawiono w tabeli poniżej. Przedstawiono również propozycję rozmieszczenia paneli PV.

Tab. 23. Wytworzona przez system PV energia elektryczna, z uwzględnieniem strat

I.p.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1.	Proponowana moc maksymalna systemu PV	10,8	kW _p
2.	Proponowana liczba modułów	36	-
3.	Proponowana powierzchnia systemu	59,16	m ²
4.	Proponowana waga systemu (wszystkich modułów)	720	kg
5.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna brutto	12 134	kWh
6.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna, pomniejszona o straty	10 677	kWh
7.	Wytworzona energia elektryczna	180,47	kWh/m ²
8.	Wytworzona energia elektryczna brutto	1124	kWh/kW _p mocy
9.	Wytworzona energia elektryczna	989	kWh/kW _p mocy



Rys. 19. Pola modułów PV na dachu budynku Przedszkola Publicznego w Świątoszówce

4.2.15. Zyski energetyczne instalacji dla Zespołu Szkolno–Przedszkolnego w Grodźcu

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy 18 kW_p i uzysk energetyczny zestawiono w tabeli poniżej. Przedstawiono również propozycję rozmieszczenia paneli PV.

Tab. 24. Wytworzona przez system PV energia elektryczna, z uwzględnieniem strat

I.p.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1.	Proponowana moc maksymalna systemu PV	18	kW _p
2.	Proponowana liczba modułów	60	-
3.	Proponowana powierzchnia systemu	98,6	m ²
4.	Proponowana waga systemu (wszystkich modułów)	1200	kg
5.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna brutto	19 105	kWh
6.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna, pomniejszona o straty	16 811	kWh
7.	Wytworzona energia elektryczna	170,48	kWh/m ²
8.	Wytworzona energia elektryczna brutto	1061	kWh/kW _p mocy
9.	Wytworzona energia elektryczna	934	kWh/kW _p mocy



Rys. 20. Pola modułów na dachu budynku Zespołu Szkolno – Przedszkolnego w Grodźcu

4.2.16. Zyski energetyczne instalacji dla Ośrodka Zdrowia w Grodźcu

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy 3,6 kW_p i uzysk energetyczny zestawiono w tabeli poniżej. Przedstawiono również propozycję rozmieszczenia paneli PV.

Tab. 25. Wytworzona przez system PV energia elektryczna, z uwzględnieniem strat

I.p.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1.	Proponowana moc maksymalna systemu PV	3,6	kW _p
2.	Proponowana liczba modułów	12	-
3.	Proponowana powierzchnia systemu	19,72	m ²
4.	Proponowana waga systemu (wszystkich modułów)	240	kg
5.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna brutto	4 011	kWh
6.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna, pomniejszona o straty	3 529	kWh
7.	Wytworzona energia elektryczna	178,95	kWh/m ²
8.	Wytworzona energia elektryczna brutto	1114	kWh/kW _p mocy
9.	Wytworzona energia elektryczna	980	kWh/kW _p mocy



Rys. 21. Pola modułów na dachu budynku Ośrodka Zdrowia w Grodźcu

4.2.17. Zyski energetyczne instalacji dla Ośrodka Zdrowia w Rudzicy

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy 4,8 kW_p i uzysk energetyczny zestawiono w tabeli poniżej. Przedstawiono również propozycję rozmieszczenia paneli PV.

Tab. 26. Wytworzona przez system PV energia elektryczna, z uwzględnieniem strat

I.p.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1.	Proponowana moc maksymalna systemu PV	4,8	kW _p
2.	Proponowana liczba modułów	16	-
3.	Proponowana powierzchnia systemu	26,29	m ²
4.	Proponowana waga systemu (wszystkich modułów)	320	kg
5.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna brutto	5 339	kWh
6.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna, pomniejszona o straty	4 698	kWh
7.	Wytworzona energia elektryczna	178,68	kWh/m ²
8.	Wytworzona energia elektryczna brutto	1112	kWh/kW _p mocy
9.	Wytworzona energia elektryczna	979	kWh/kW _p mocy



Rys. 22. Pola modułów na dachu budynku Ośrodka Zdrowia w Rudzicy

4.2.18. Zyski energetyczne instalacji dla Gimnazjum oraz Zespołu Szkolno – Przedszkolnego im. Jana Pawła II w Rudzicy

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy 25,8 kW_p i uzysk energetyczny zestawiono w tabeli poniżej. Przedstawiono również propozycję rozmieszczenia paneli PV.

Tab. 27. Wytworzona przez system PV energia elektryczna, z uwzględnieniem strat

I.p.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1.	Proponowana moc maksymalna systemu PV	25,8	kW _p
2.	Proponowana liczba modułów	86	-
3.	Proponowana powierzchnia systemu	141,33	m ²
4.	Proponowana waga systemu (wszystkich modułów)	1720	kg
5.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna brutto	26 881	kWh
6.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna, pomniejszona o straty	23 653	kWh
7.	Wytworzona energia elektryczna	167,43	kWh/m ²
8.	Wytworzona energia elektryczna brutto	1042	kWh/kW _p mocy
9.	Wytworzona energia elektryczna	917	kWh/kW _p mocy



Rys. 23. Pola modułów na dachu budynku Gimnazjum w Rudzicy

4.2.19. Zyski energetyczne instalacji dla Zespołu Szkolno – Przedszkolnego w Międzyrzeczu Górnym

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy 39,6 kW_p i uzysk energetyczny zestawiono w tabeli poniżej. Przedstawiono również propozycję rozmieszczenia paneli PV.

Tab.28. Wytworzona przez system PV energia elektryczna, z uwzględnieniem strat

I.p.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1.	Proponowana moc maksymalna systemu PV	24,6	kW _p
2.	Proponowana liczba modułów	82	-
3.	Proponowana powierzchnia systemu	134,76	m ²
4.	Proponowana waga systemu (wszystkich modułów)	1640	kg
5.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna brutto	27 493	kWh
6.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna, pomniejszona o straty	24 192	kWh
7.	Wytworzona energia elektryczna	179,52	kWh/m ²
8.	Wytworzona energia elektryczna brutto	1118	kWh/kW _p mocy
9.	Wytworzona energia elektryczna	983	kWh/kW _p mocy



Rys. 24. Pola modułów na dachu budynku Szkolno-Przedszkolnego w Międzyrzeczu

4.2.20. Zyski energetyczne instalacji dla Zespołu Szkolno – Przedszkolnego im. Adama Mickiewicza w Mazańcowicach

Podstawowe wielkości charakteryzujące proponowany system fotowoltaiczny o mocy 25,2 kW_p i uzysk energetyczny zestawiono w tabeli poniżej. Przedstawiono również propozycję rozmieszczenia paneli PV.

Tab. 29. Wytworzona przez system PV energia elektryczna, z uwzględnieniem strat

I.p.	Wielkość	Wartość	Jednostka
1.	Proponowana moc maksymalna systemu PV	25,2	kW _p
2.	Proponowana liczba modułów	84	-
3.	Proponowana powierzchnia systemu	138,05	m ²
4.	Proponowana waga systemu (wszystkich modułów)	1680	kg
5.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna brutto	28 075	kWh
6.	Wytworzona przez system PV energia elektryczna, pomniejszona o straty	24 704	kWh
7.	Wytworzona energia elektryczna	178,95	kWh/m ²
8.	Wytworzona energia elektryczna brutto	1114	kWh/kW _p mocy
9.	Wytworzona energia elektryczna	980	kWh/kW _p mocy



Rys. 25. Pola modułów na dachu budynku ZSP w Mazańcowicach

5. KOD ZAMÓWIENIA WEDŁUG CPV

09 331 200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
09 332 000-5 Instalacje słoneczne
44 112 410-5 Konstrukcje dachowe
45 000 000-7 Roboty budowlane
45 261 215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych
45 300 000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45 310 000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45 311 100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45 312 310-3 Ochrona odgromowa
45 315 100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
45 315 300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
45 315 600-4 Instalacje niskiego napięcia
51 112 000-0 Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej
71 220 000-6 Usługi projektowania architektonicznego
71 232 310-0 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
71 320 000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

6. REGULACJE PRAWNE DOTYCZĄCE PROJEKTU, MONTAŻU ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH

- 1) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. 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 2004 r. Nr 195, poz.2011);
- 2) Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz. U. z 2007 r. Nr 223, poz.1655) z późn. Zmianami;
- 3) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001 r. Nr 118, poz. 1263)
- 4) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92,poz. 881);
- 5) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 129, poz. 902);
- 6) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr47, poz. 401);
- 7) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie(Dz. U. z 2002 r. nr 75, poz. 690 z późn. zmianami);
- 8) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. nr 120, poz. 1133 z późn. zmianami);
- 9) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118);
- 10) Rozporządzenie 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. z 2004 r, nr 202, poz. 2072 z późn. zmianami);
- 11) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zmianami).
- 12) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2013.10.03 z późn. zm.).
- 13) Rozporządzenie 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.2013.1129 z późn. zm.).
- 14) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U.2013.1232 z późn. zm.).



- 15) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U.2010.213.1397 z późn. zm.).
 - 16) Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U.2013.1235 z późn. zm.).
 - 17) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U.2002.75.690 z późn. zm.).
 - 18) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U.2003.47.401 z późn. zm.).
 - 19) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U.2003.120.1126 z późn. zm.).
 - 20) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U.2014.1278 z późn. zm.).
 - 21) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. 2014.1040 z późn. zm.).
 - 22) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U.2014.112 z późn. zm.).
 - 23) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 03.121.1137).
 - 24) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. nr 80, poz. 717).
 - 25) Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27.04.2001 r. (Dz. U. Nr 62, poz. 627 - z późniejszymi zmianami).
 - 26) Norma PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych: Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
 - 27) PN-EN 61215 „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu ”Norma PN-EN 61730-1:2007 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji.
 - 28) Norma PN-EN 61724 „Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego - Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy”
- oraz wszelkie akty prawne, aktualne normy, przepisy odpowiednich krajowych i europejskich związków itp. związane z przedmiotem zamówienia.