PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Dotyczy programu: „Instalacja ogniw fotowoltaicznych dla budynków użyteczności publicznej w Gminie Miedźno”

Adres inwestycji: Instalacje ogniw fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej zgodnie z załącznikiem nr 1

Zamawiający: Gmina Miedźno
Ul. Ułańska 25,
42-120 Miedźno

Wg. wspólnego słownika zamówień CPV:

71220000-0 Usługi projektowania architektonicznego
71232310-0 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
71314100-3 Usługi elektryczne
71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
45000000-0 Roboty budowlane
45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych
45316000-0 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
45453000-0 Roboty remontowe i renowacyjne
45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45315700-0 Instalowanie rozdzielni elektrycznych
09331200-0 Słoneczne moduły fotowoltaiczne
45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

Autor opracowania: Michał Klimczyk

Styczeń 2020

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OPISOWA 4

1.1 OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 4
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA 5
1.3 AKTUALNE UWARUNKOWANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 6
1.4 LOKALIZACJA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PROGRAMEM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWYM 8
1.5 WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO 8
1.6 CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ INSTALACJI I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH 9
1.6.1 Opis stanu docelowego 9
1.6.1.1 Charakterystyka zestawów fotowoltaicznych 10

2. SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE 24

2.1 WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE URZĄDZEŃ I INSTALACJI TECHNOLOGICZNYCH 24
2.1.1 Moduły fotowoltaiczne 24
2.1.2 Optymalizatory mocy 25
2.1.3 Inwertery 27
2.1.4 Zasobnik hybrydowy c.w.u 28
2.1.5 Okablowanie 30
2.1.6 Ochrona przeciwporażeniowa 31
2.1.7 Monitoring instalacji 31
2.1.8 Rozdzielnia nN 32
2.1.9 Warunki i systemy montażu paneli fotowoltaicznych 32
1.6.1.2 Wymogi dla systemu na dachy skośne 32
1.6.1.3 Wymogi dla systemu na dachy płaskie 33
1.6.1.4 Wymogi dla systemu wolnostojącego na grunt 34
2.1.10 Warunki dotyczące miejsca montażu paneli 35

3. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU 37

DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA 37

3.1 WYMAGANIA OGÓLNE 37
3.2 WYMAGANIA DLA ZAKRESU PROJEKTOWEGO 38
3.3 WYMAGANIA DLA ZAKRES WYKONAWCZEGO 40
3.4 PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY 41
3.5 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH 42
3.6 BEZPIECZEŃSTWO MONTAŻU 45
3.7 GWARANCJE 46
3.8 ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH 46
3.9 OKREŚLENIA PODSTAWOWE 47
3.10 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIOWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH 48
3.11 PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW 49
3.12 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN 49
3.13 WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONTROLI I NADZORU W CZASIE REALIZACJI 49
3.14 ODBIORY 50
3.15 ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY 51
3.16 OCHRONA ŚRODOWISKA W TRAKCIE WYKONYWANIA ROBÓT 52
3.17 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA 52

3.18 BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY 53
3.19 INNE UWAGI 53

4. CZĘŚĆ INFORMACYJNA 53

4.1 OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO 53
4.2 INNE POSIADANE DOKUMNETY I INFORMACJE 53
4.3 NAJWAŻNIEJSZE PRZEPISY I AKTY PRAWNE ZWIĄZANE Z RALIZACJĄ ZADANIA 54

1. CZĘŚĆ OPISOWA

1.1 OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Opracowanie obejmuje program funkcjonalno-użytkowy zadania inwestycyjnego pn. „Instalacja ogniw fotowoltaicznych dla budynków użyteczności publicznej w Gminie Miedźno”.

Do zakresu przedmiotowej inwestycji należy kompleksowe zaprojektowanie i wykonanie instalacji w tym w szczególności:
- kompleksowe zaprojektowanie, wybudowanie i przyłączenie do sieci systemów instalacji fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej na potrzeby obiektów użyteczności publicznej na terenie Gminy Miedźno,
- dokonanie analizy najefektywniejszej lokalizacji paneli wraz z sporządzeniem koncepcji projektowej celem przedłożenia Zamawiającemu przed podjęciem prac projektowych
- wykonanie kompleksowych dokumentacji projektowych dla poszczególnych instalacji, pełnienie nadzoru autorskiego, uzyskanie warunków przyłączeniowych oraz wymaganych przepisami uzgodnień, pozwoleń, zgłoszeń itp.
- wykonanie robót budowalnych zgodnie z zatwierdzoną przez Zamawiającego dokumentacją projektową wraz z uprzątnięciem i uporządkowaniem terenu po wykonanych pracach w tym montaż instalacji fotowoltaicznych wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem i okablowaniem, a także układem umożliwiającym pomiar energii pozwalający na monitorowanie uzysku instalacji
- zapewnienie kierownika budowy i kierowników robót w odpowiednich specjalnościach,
- dokonanie przez Wykonawcę wszelkich prób, sprawdzeń, pomiarów, badań, ekspertyz, regulacji i rozruchu pozwalających na eksploatację instalacji,
- przyłączenie instalacji do sieci elektroenergetycznej, z opracowaniem niezbędnej dokumentacji i uzyskaniem wymaganych pozwoleń w imieniu Zamawiającego ,
- opracowanie instrukcji obsługi i eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci oraz przeszkolenie pracowników w zakresie bieżącej obsługi instalacji

Montaż paneli fotowoltaicznych planuje się na połaciach dachowych budynków użyteczności publicznej, a w przypadku braku takiej możliwości dopuszcza się montaż instalacji na terenie przyległym do zabudowań z założeniem, że miejsce montażu paneli fotowoltaicznych nie może być w żadnym momencie zacienione.

Instalacje fotowoltaiczne wykorzystywać będą energię słoneczną do wspomagania produkcji energii elektrycznej, a tym samym umożliwią osiągnięcie zakładanego efektu ekologicznego.

Realizacja zaplanowanych prac nie będzie stanowiła zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będzie przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Przedmiotowe opracowanie zawiera wytyczne dla Wykonawców, jak należy zaprojektować oraz wykonać prace budowlano-montażowe dla planowanego przedsięwzięcia. Przedstawiony program funkcjonalno – użytkowy wraz z załącznikami stanowi podstawę do sporządzenia kalkulacji na kompleksową realizację zadania. Oferta dostarczona przez wykonawcę musi obejmować całość dostaw i usług koniecznych do realizacji przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Wykonawca w swoim zakresie ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne do poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania. Wykaz budynków objętych zadaniem stanowi załącznik nr 1 do niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego.

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie i umowa z Inwestorem,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2004, nr 202 poz. 2072 z zmianami),
- ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2016r. poz.290 z późn. zm.)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z póź. zm. (Dz. U. z 2015r., poz. 1422 z późn. zm.),
- ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne
- rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- PN-HD 60364-7-712:2007; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania

- PN-EN 61173:2002; Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej - Przewodnik
- PN - B - 02025:2001; Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych
- PN-86/E-05003/01; Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - wymagania ogólne
- Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-4 (wraz z późniejszymi zmianami). Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru - strefa klimatyczna dla Polski, kat terenu III i IV,
- Eurokod 1 - PN-EN 1991-1-3 (wraz z późniejszymi zmianami). Oddziaływania na konstrukcje. Oddziaływania ogólne. Obciążanie śniegiem - strefa klimatyczna dla Polski
- PN-80/B-02010/Az1. Obciążenia w obliczeniach statycznych - Obciążenia Śniegiem.
- inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z procesem budowlanym oraz procesem projektowania instalacji fotowoltaicznych,
- Wytyczne i zalecenia producentów urządzeń.

1.3 AKTUALNE UWARUNKOWANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Realizacja przedsięwzięcia:
- zapewni zwiększenie udziału energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych poprzez rozwiązania w zakresie inwestycji umożliwiających zakup i montaż paneli fotowoltaicznych,
- zmniejszy koszty utrzymania budynków użyteczności publicznej dzięki możliwości wytwarzania prądu na własne potrzeby,
- przyczyni się do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych, a w efekcie przyczyni się do wdrożenia i promocji usług i produktów czystej energii.

Obiekt: Zespół Szkolno-Przedszkolny w Ostrowach nad Okszą wraz z halą sportową.
Adres: ul. Szkolna 6, 42-122 Ostrowy nad Okszą. Obiekt mieści się w obrębie działki 1602, Charakterystyka obiektu:
Obiekt składa się z dwóch budynków: Zespołu Szkolno-Przedszkolnego i dobudowanej w 2010 roku od strony południowo - wschodniej hali sportowej. Powierzchnia dachu Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w części planowanego montażu instalacji PV: ok. 175 m^2, powierzchnia dachu hali sportowej w części planowanego montażu instalacji PV: ok.217 m^2

Obiekt: Urząd Gminy w Miedźnie

Adres: ul. Ułańska 25, 42-120 Miedźno. Obiekt mieści się w obrębie działki 1292. Obiekt z dachem dwuspadowym, oraz płaskim dachem od strony południowej. Dostępna łączna powierzchnia dachów w części planowanego montażu instalacji PV ok.244 m^2.

Obiekt: Budynek kompleksu boisk sportowych w Miedźnie (Orlik)

Adres: ul. Szkolna, 42-120 Miedźno. Obiekt mieści się w obrębie działki 1416/2. Obiekt z dachem dwuspadowym. Dostępna powierzchnia dachu w części planowanego montażu instalacji PV ok.59 m^2.

Obiekt: Zespół Szkolno-Przedszkolny (szkoła podstawowa, gimnazjum oraz przedszkole) w Miedźnie

Adres: ul. Szkolna 1, 42-120 Miedźno. Obiekt mieści się w obrębie działki 1416/2. Kompleks budynków z dachem płaskim. Dostępna powierzchnia dachów w części planowanego montażu instalacji PV ok.245 m^2 dla Gimnazjum, ok. 85 m^2 dla Przedszkola oraz ok. 122 m^2 dla Szkoły Podstawowej.

Energia elektryczna dla budynków dostarczana jest z sieci elektroenergetycznej. Montaż modułów fotowoltaicznych przewidziany jest przede wszystkim na dachach budynków. Dopiero po wykluczeniu możliwości montażu na dachach (również z powodu niekorzystnej orientacji połaci dachowych względem stron świata lub ograniczonego miejsca na dachu), możliwe jest ewentualne usytuowanie instalacji PV na gruncie. W szczególności montaż instalacji PV na dachach budynków powinien uwzględniać uwarunkowania i możliwości konstrukcyjne dachów.

1.4 LOKALIZACJA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PROGRAMEM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWYM

Budynki, w których planowany jest montaż instalacji fotowoltaicznych zlokalizowane są na terenie Gminy Miedźno, powiat kłobucki, województwo śląskie.

Realizacja przedmiotu zamówienia rozkłada się na poszczególne lokalizacje zgodnie z tabelą nr 1:

Obiekt	Adres	Liczba instalacji
Zespół Szkolno-Przedszkolny w Ostrowach nad Okszą wraz z halą sportową	Ul. Szkolna 6 42-122 Ostrowy nad Okszą	2
Urząd Gminy w Miedźnie	Ul. Ułańska 25 42-120 Miedźno	1
Budynek kompleksu boisk sportowych w Miedźnie (Orlik)	Ul. Szkolna 42-120 Miedźno działka nr 1416/2	1
Zespół Szkolno-Przedszkolny Szkoła Podstawowa, Gimnazjum oraz Przedszkole	Ul. Szkolna 1 42-120 Miedźno	3
Razem:		**7**

Tabela nr 1. Ilość instalacji fotowoltaicznych w poszczególnych miejscowościach objętych realizacją

1.5 WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010, Nr 213, poz. 1397 z poźn. zm.). Z przepisów Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62 poz. 627 z póź. zm.) oraz Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010 Nr 213, poz. 1397 z poźn. zm.) oraz obowiązujących wytycznych Ministra Rozwoju Regionalnego wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko. Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Wszystkie urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie będą posiadać ważne potwierdzenia lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami. Oddziaływanie realizacji inwestycji ograniczy się do wpływu na ludzi i ich zdrowie, którzy będą przebywać w budynkach w czasie wykonywania prac i może polegać na czasowym obniżeniu komfortu zamieszkania wskutek występowania zwiększonego poziomu hałasu i zapylenia wywołanego pracą urządzeń mechanicznych (np. wiertarek) i prac budowlanych (np. przekuwanie otworów w ścianach, stropach). To niekorzystne oddziaływanie będzie krótkotrwałe i ustąpi z chwilą zakończenia

realizacji inwestycji. Nie przewiduje się zastosowania specjalnych przedsięwzięć chroniących środowisko. Etap eksploatacyjny projektu wykaże pozytywne oddziaływanie na środowisko poprzez zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery w wyniku zastąpienia energii ze źródeł konwencjonalnych energią słoneczną dla potrzeb produkcji energii elektrycznej dla budynków mieszkalnych. Urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie będą posiadać ważne certyfikaty lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami. Realizacja zadania nie powoduje negatywnych zmian w środowisku.

1.6 CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE WIELKOŚĆ INSTALACJI I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH

1.6.1 Opis stanu docelowego

Na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej oraz danych z faktur za energię elektryczną dla budynków użyteczności publicznej objętych programem dobrano indywidualnie dla każdego obiektu instalacje o mocach zgodnych z tabelą nr 2, z czego 3 instalacje wyposażone zostaną w hybrydowe zasobniki c.w.u wyposażone w grzałki elektryczne zasilane z projektowanych instalacji PV. Instalacje fotowoltaiczne pracować będą na potrzeby wytwarzania ekologicznej energii elektrycznej wspomagającej pokrycia zapotrzebowania obiektów.

Obiekt	Min. moc [kWp]	Zasobnik hybrydowy
Zespół Szkolno-Przedszkolny w Ostrowach nad Okszą wraz z halą sportową		
Zespół Szkolno-Przedszkolny w Ostrowach nad Okszą	25,2	2x455 l z grzałkami o łącznej mocy 12 kW
Hala Sportowa przy ZS w Ostrowach	22,8	brak
Urząd Gminy w Miedźnie	27,6	4x125 l z grzałkami o łącznej mocy 8 kW
Budynek kompleksu boisk sportowych w Miedźnie (Orlik)	8,1	1x200 l z grzałkami o łącznej mocy 2 kW

Zespół Szkolno-Przedszkolny w Miedźnie (Szkoła Podstawowa, Gimnazjum oraz Przedszkole)		
Szkoła Podstawowa	18,0	brak
Gimnazjum	34,2	brak
Przedszkole	13,2	brak
Razem		

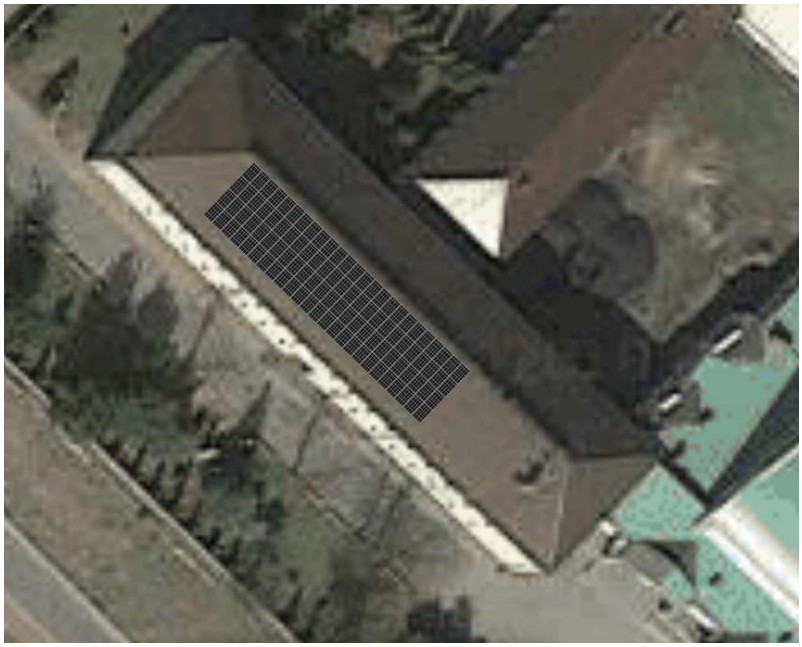
Tabela 2. Podział zestawów wg. typów

Uwaga: Moc pojedyńczych zestawów nie może przekroczyć 40 kWp.

Wykonawca jest zobowiązany zastosować technologię, która umożliwi pozyskanie zaplanowanej mocy zainstalowanej z systemu fotowoltaicznego. Szczegółowe parametry instalacji należy określić indywidualnie dla każdego budynku na etapie wykonywania projektu. Wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania orientacyjnie podanych w programie funkcjonalno-użytkowym lokalizacji paneli w poszczególnych instalacjach uwzględniając paramenty modułów, ich usytuowanie (pochylenie, orientację), położenie geograficzne itp. Moduły winny zostać zlokalizowane w miejscach zapewniających ich optymalną pracę.

1.6.1.1 Charakterystyka zestawów fotowoltaicznych

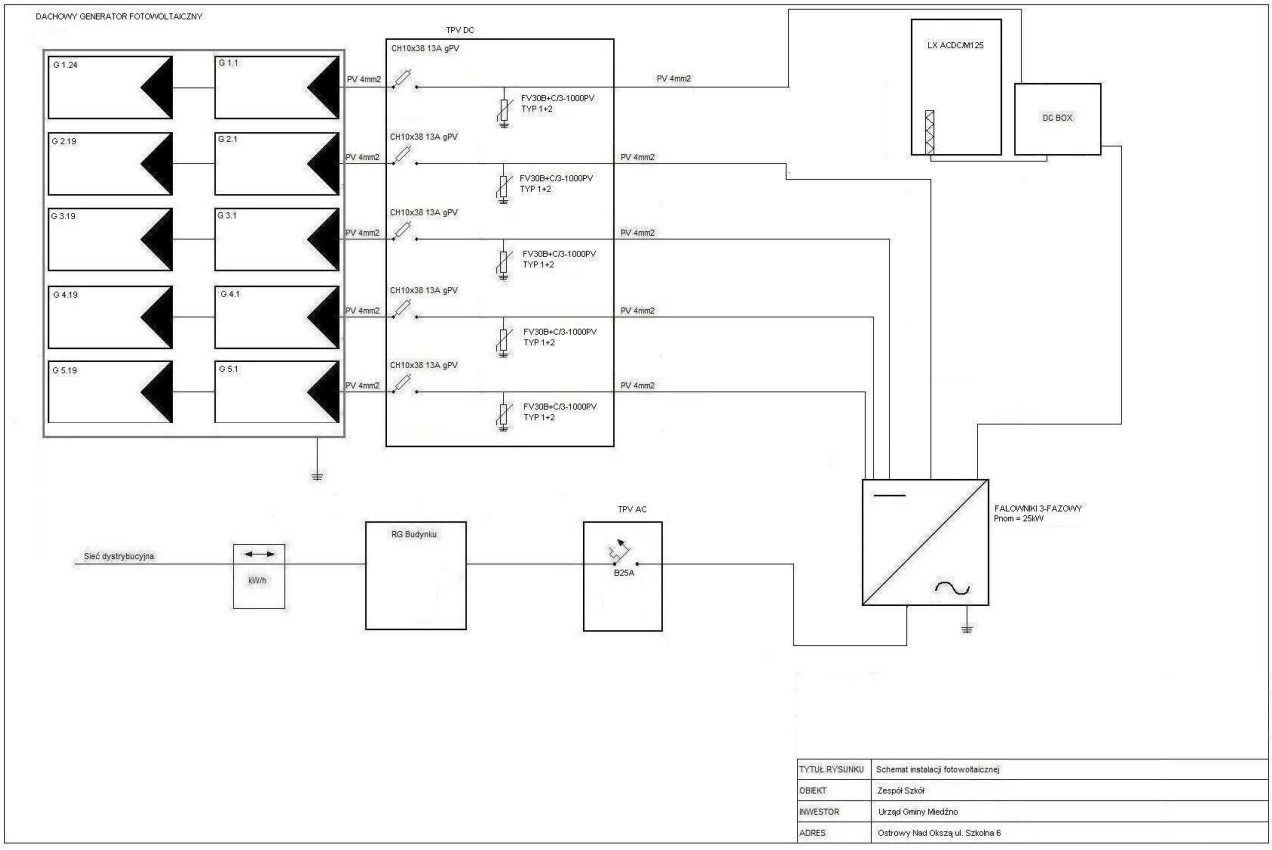
I. Zespół Szkolno-Przedszkolny w Ostrowach nad Okszą instalacja PV o mocy min. 25,2 kWp – planowane miejsce montażu



Wykaz podstawowych elementów instalacji

L.p.	Nazwa	jednostka miary	ilość
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 300 Wp	szt	84
2	Optymalizer mocy	szt	84
3	Montaż i transport instalacji	kpl	1
4	Konstrukcje nośne dach skośny	kpl	1
5	Inwerter trójfazowy o mocy 25 kW	kpl	1
6	Zabezpieczenie AC i DC, ogranicznik przepięć DC, okablowanie	kpl	1
7	Uziemienie generatora	kpl	1
8	Zbiornik hybrydowy o poj. 455 z grzałką 6 kW	szt	2
9	Pozostały osprzęt niezbędny do podłączania instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku	kpl	1

Poglądowy schemat instalacji:

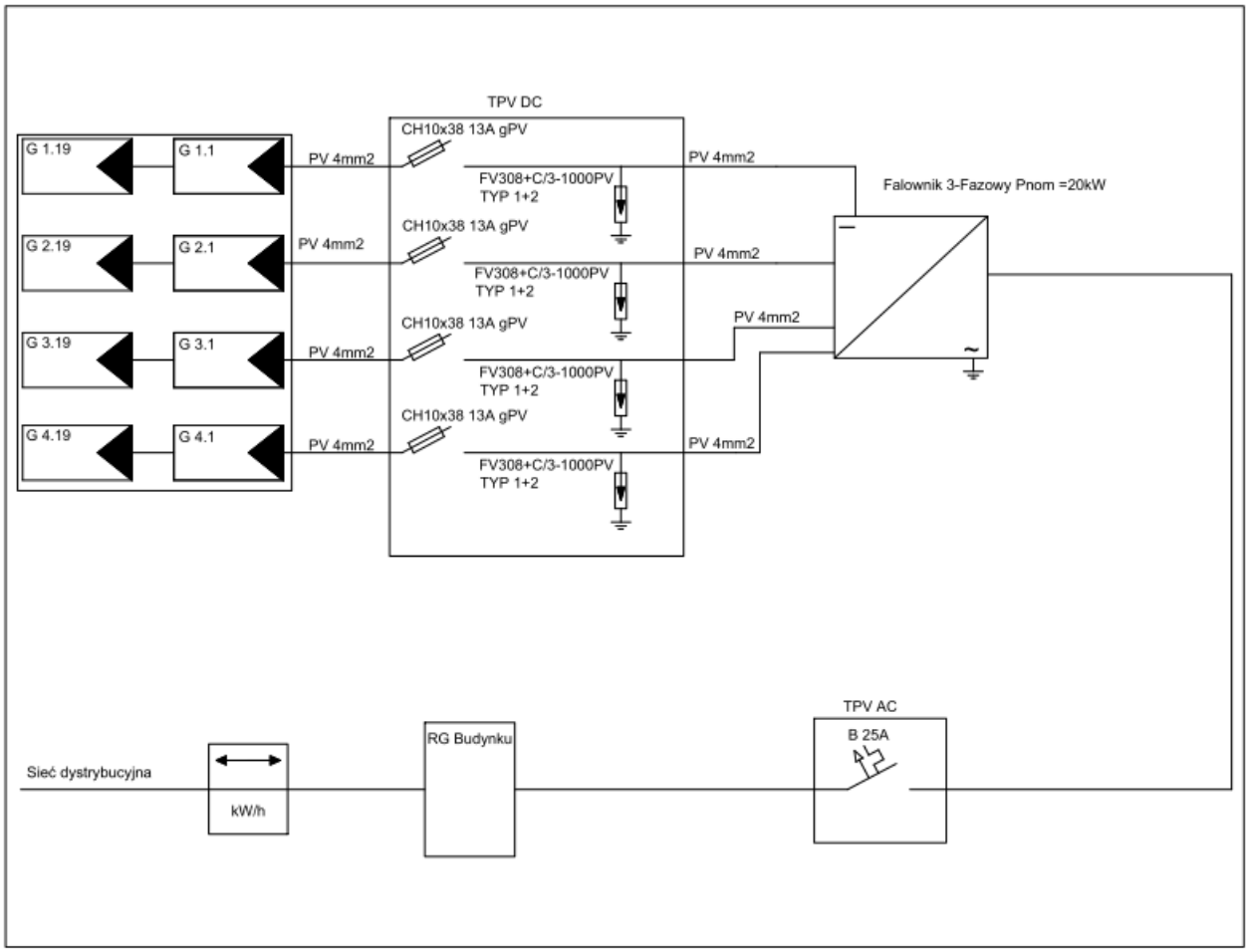


II. Hala Sportowa przy ZS w Ostrowach instalacja PV o mocy min. 22,8 kWp – planowane miejsce montażu

Wykaz podstawowych elementów instalacji

L.p.	Nazwa	jednostka miary	ilość
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 300 Wp	szt	76
2	Optymalizer mocy	szt	76
3	Montaż i transport instalacji	kpl	1
4	Konstrukcje nośne dach skośny	kpl	1
5	Inwerter trójfazowy o mocy 20 kW	kpl	1
6	Zabezpieczenie AC i DC, ogranicznik przepięć DC, okablowanie, konektory	kpl	1
7	Uziemienie generatora	kpl	1
8	Pozostały osprzęt niezbędny do podłączania instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku	kpl	1

Poglądowy schemat instalacji:

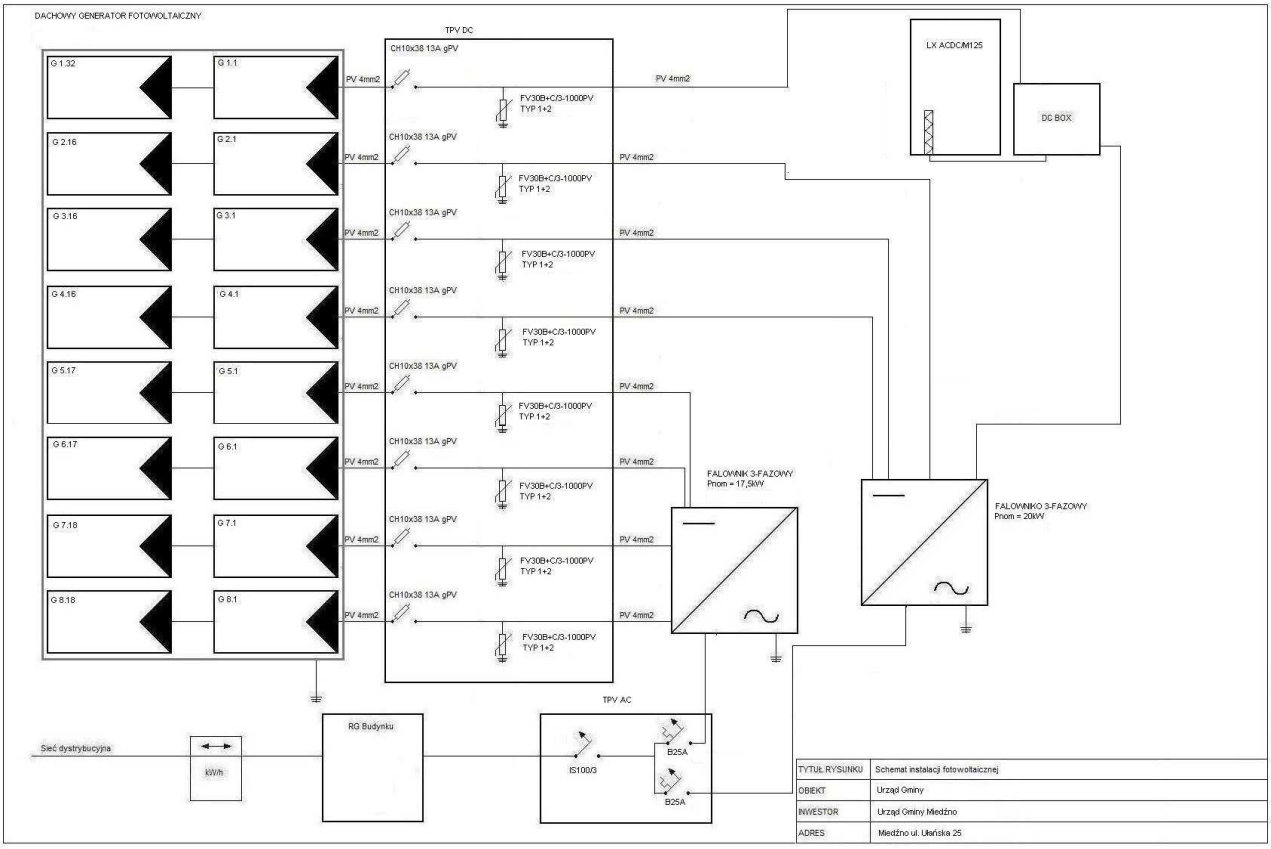


III. Urząd Gminy w Miedźnie – instalacja PV o mocy min. 27,6 kWp – planowane miejsce montażu

Wykaz podstawowych elementów instalacji

L.p.	Nazwa	jednostka miary	ilość
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 300 Wp	szt	92
2	Optymalizer mocy	szt	92
3	Montaż i transport instalacji	kpl	1
4	Konstrukcje nośne dach skośny	kpl	1
5	Inwerter trójfazowy o mocy 20 kW	kpl	1
6	Inwerter trójfazowy o mocy 6,0 kW	kpl	1
7	Zabezpieczenie AC i DC, ogranicznik przepięć DC, okablowanie, konektory	kpl	1
8	Uziemienie generatora	kpl	1
9	Pozostały osprzęt niezbędny do podłączania instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku	kpl	1
10	Zbiornik hybrydowy o poj. 125 l z grzałką 2kW	szt	4

Poglądowy schemat instalacji:

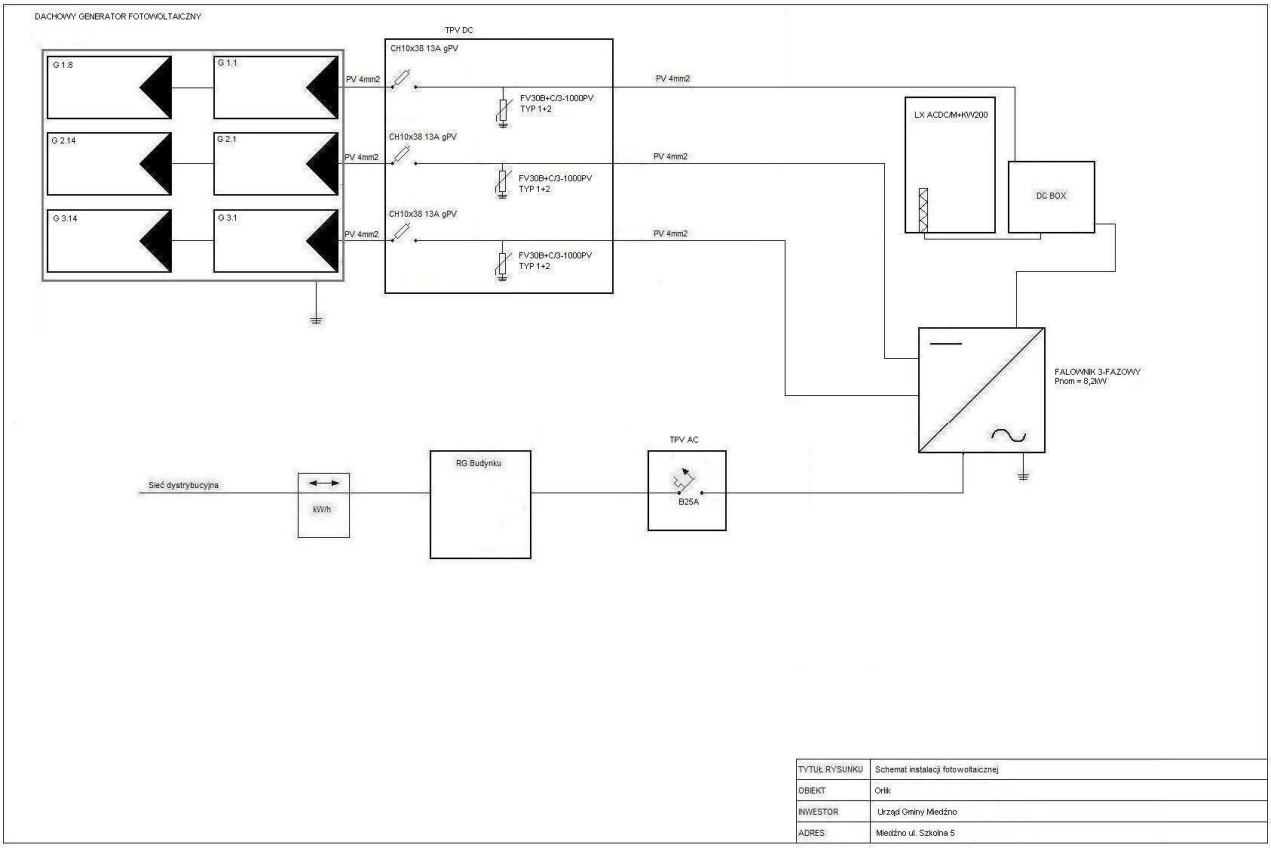


VI. Budynek kompleksu boisk sportowych w Miedźnie (Orlik) – instalacja PV o mocy min. 8,1 kWp – planowane miejsce montażu

Wykaz podstawowych elementów instalacji

L.p.	Nazwa	jednostka miary	ilość
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 300 Wp	szt	27
2	Optymalizer mocy	szt	27
3	Montaż i transport instalacji	kpl	1
4	Konstrukcje nośne dach skośny	kpl	1
5	Inwerter trójfazowy o mocy 7,0 kW	kpl	1
6	Zabezpieczenie AC i DC, ogranicznik przepięć DC, okablowanie, konektory	kpl	1
7	Uziemienie generatora	kpl	1
8	Pozostały osprzęt niezbędny do podłączania instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku	kpl	1
9	Zbiornik hybrydowy o poj. 200 l z grzałką 2 kW	szt	1

Poglądowy schemat instalacji:

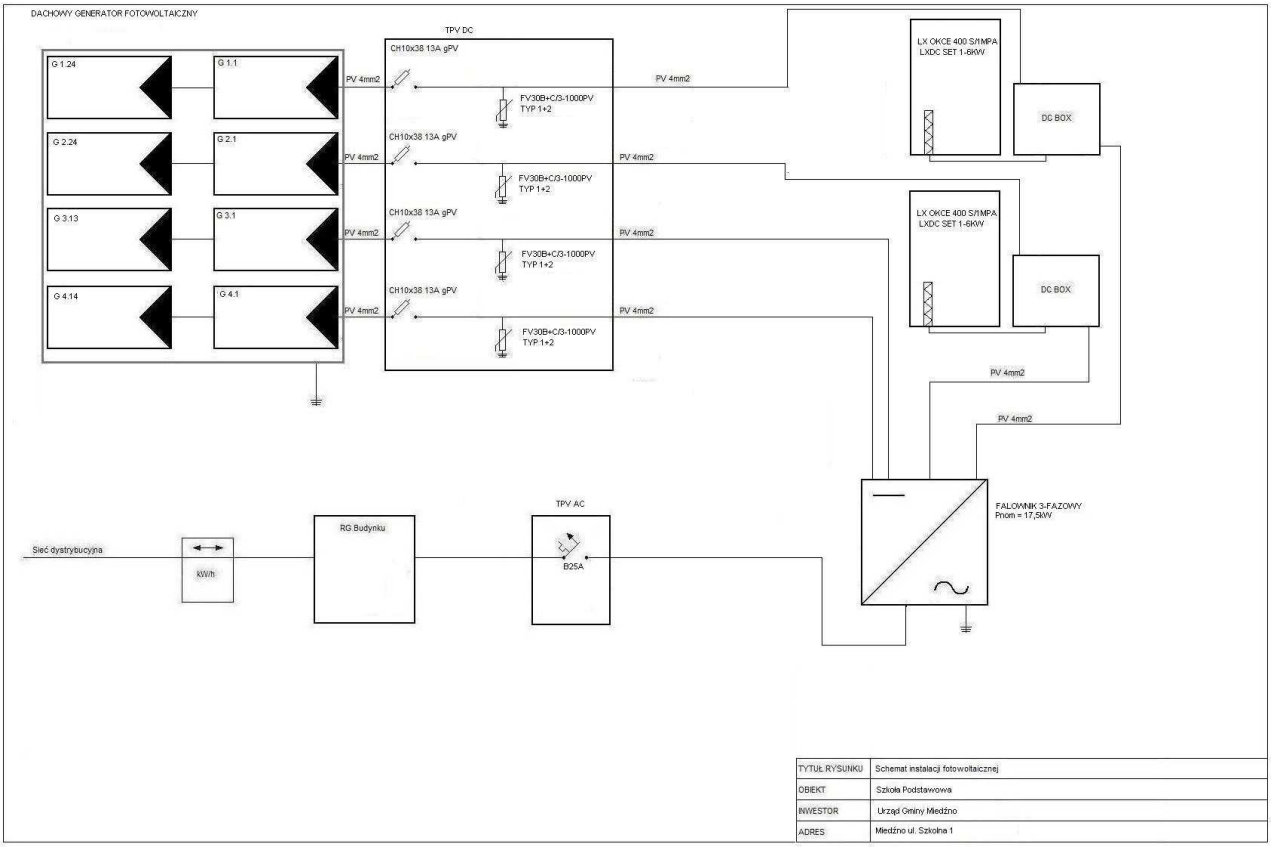


VII. Zespół budynków Szkoły Podstawowej – instalacja PV o mocy min. 18,0 kWp – planowane miejsce montażu

Wykaz podstawowych elementów instalacji

L.p.	Nazwa	jednostka miary	ilość
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 300 Wp	szt	60
2	Optymalizer mocy	szt	60
3	Montaż i transport instalacji	kpl	1
4	Konstrukcje nośne dach skośny	kpl	1
5	Inwerter trójfazowy o mocy 17,5 kW	kpl	1
6	Zabezpieczenie AC i DC, ogranicznik przepięć DC, okablowanie, konektory	kpl	1
7	Uziemienie generatora	kpl	1
8	Pozostały osprzęt niezbędny do podłączania instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku	kpl	1

Poglądowy schemat instalacji:

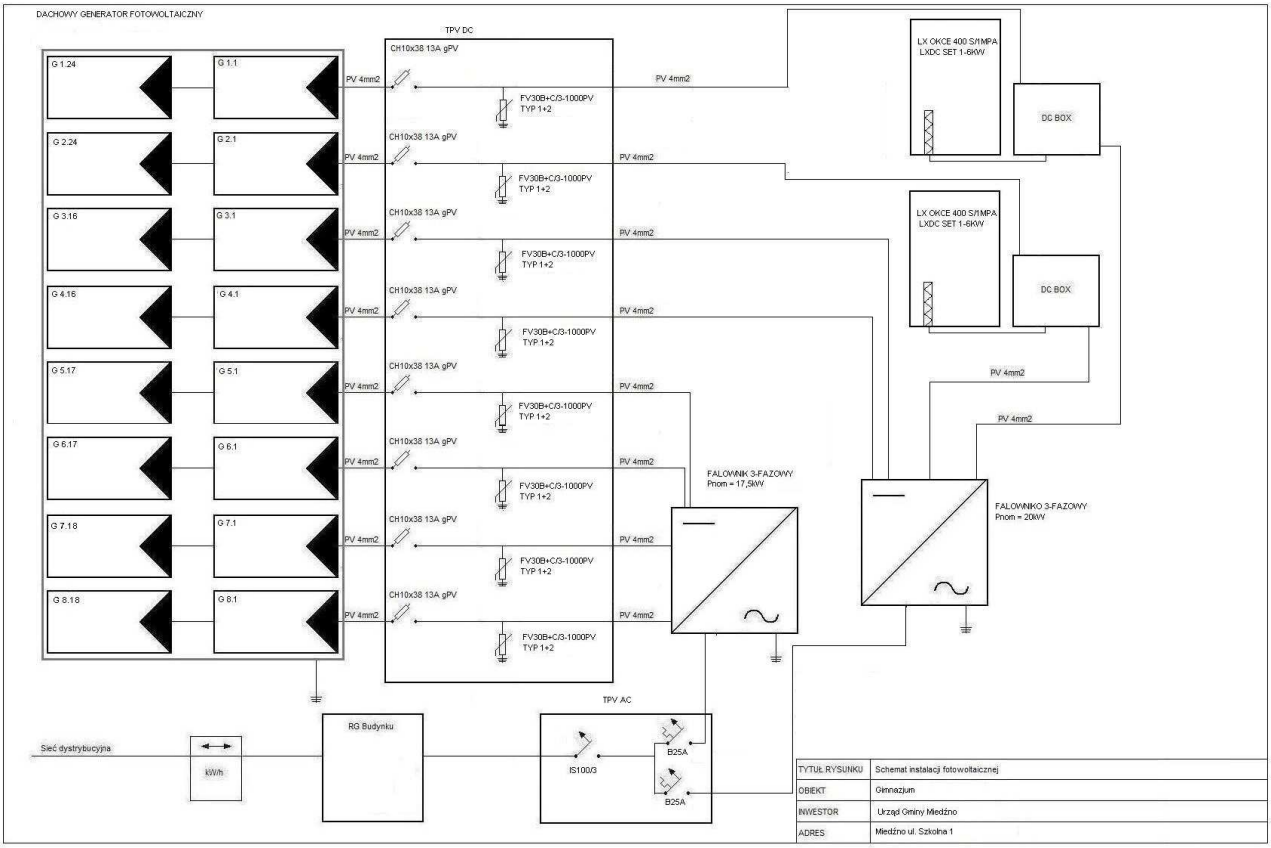


VIII. Zespół budynków – Gimnazjum – instalacja PV o mocy min. 34,2 kWp – planowane miejsce montażu

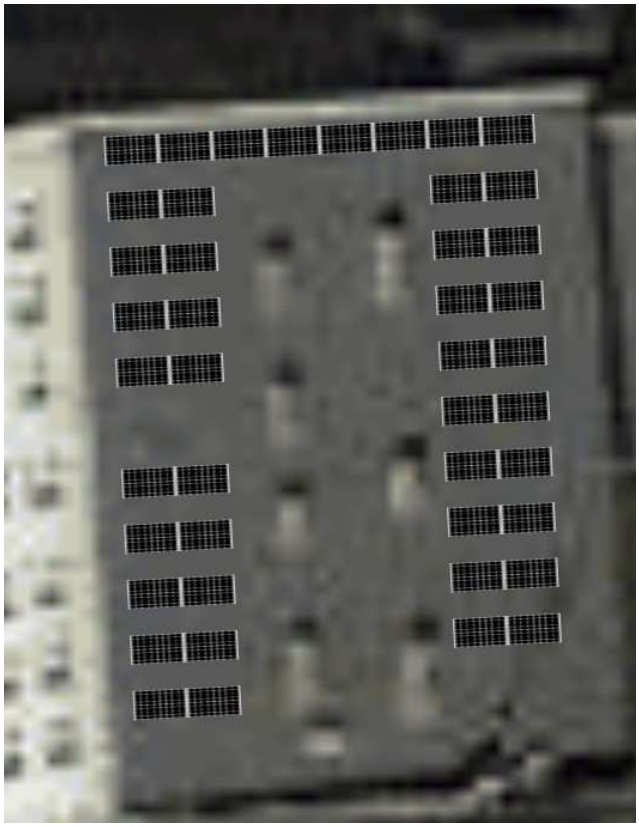
Wykaz podstawowych elementów instalacji

L.p.	Nazwa	jednostka miary	ilość
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 300 Wp	szt	114
2	Optymalizer mocy	szt	114
3	Montaż i transport instalacji	kpl	1
4	Konstrukcje nośne dach skośny	kpl	1
5	Inwerter trójfazowy o mocy 20,0 kW	kpl	1
6	Inwerter trójfazowy o mocy 12,5 kW	kpl	1
7	Zabezpieczenie AC i DC, ogranicznik przepięć DC, okablowanie, konektory	kpl	1
8	Uziemienie generatora	kpl	1
9	Pozostały osprzęt niezbędny do podłączania instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku	kpl	1

Poglądowy schemat instalacji:



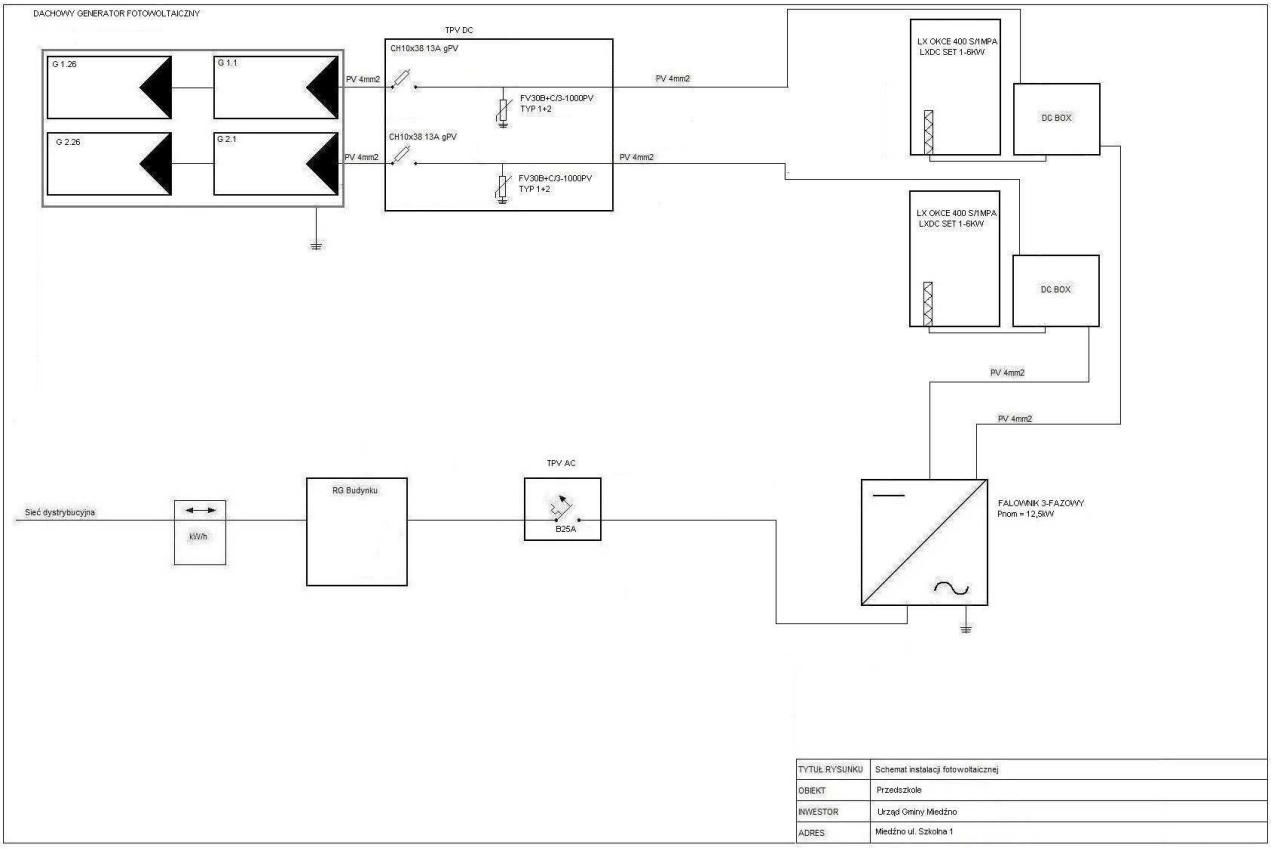
IX. Zespół budynków – Przedszkole – instalacja PV o mocy min. 13,2 kWp – planowane miejsce montażu



Wykaz podstawowych elementów instalacji

L.p.	Nazwa	jednostka miary	ilość
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 300 Wp	szt	44
2	Optymalizer mocy	szt	44
3	Montaż i transport instalacji	kpl	1
4	Konstrukcje nośne dach skośny	kpl	1
5	Inwerter trójfazowy o mocy 12,5 kW	kpl	1
6	Zabezpieczenie AC i DC, ogranicznik przepięć DC, okablowanie, konektory	kpl	1
7	Uziemienie generatora	kpl	1
8	Pozostały osprzęt niezbędny do podłączania instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku	kpl	1

Poglądowy schemat instalacji:



UWAGA:

Przedstawione schematy instalacji mają jedynie charakter poglądowy i nie zwalniają Wykonawcy z opracowania szczegółowej dokumnetacji projektowej.

2. SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE

2.1 WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE URZĄDZEŃ I INSTALACJI TECHNOLOGICZNYCH

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

2.1.1 Moduły fotowoltaiczne

Dobór ilości paneli

Zamawiający wymaga zastosowania ilości modułów zapewniających zainstalowanie min. mocy na poziomie zgodnym z tabelą nr 2 niniejszego opracowania:

Minimalne parametry decydujące o równoważności modułów fotowoltaicznych zgodnie z tabelą poniżej:

Charakterystyka elektryczna	Moc minimalna modułu:	300
	Typ ogniw:	Monokrystaliczne
	Wymiar ogniwa:	156x156 +/-1mm
	Ilość ogniw:	60
	Prąd zwarciowy Isc:	9,75-10,07
	Napięcie jałowe Voc:	38,3-40,0
	Prąd maksymalny Imax:	9,2-9,5
	Napięcie maksymalne Vmax:	31,0-32,6
	Wydajność/sprawność minimum:	17,5%
	Maksymalne napięcie systemu:	1000V DC
	Tolerancja mocy minimum:	-0; +4,99 W
	Temperaturowy współczynnik natężenia TcI:	Od +0,07 do +0,03%/˚C
	Temperaturowy współczynnik napięcia TcV:	Od -0,29 do -0,31%/˚C
	Temperaturowy współczynnik mocy TcP:	Od -0,39 do -0,41%/˚C
	Typ ogniw:	PERC
	Minimalny prąd zwrotny:	20A
	Narożniki ramy modułu – dołączony opis łączenia narożników z ramą:	Zaciskane mechanicznie nie dopuszczalne narożniki typu self-locking

Wymagane certyfikaty na etapie składania oferty	IEC	61215, 61730
	Obciążenie statyczne:	Minimum 6000 Pa
	Ssanie wiatru:	Minimum 3100 Pa
	Odporność na amoniak	Według normy 62716
	Odporność na efekt LID	Według normy 60904
	Odporność na sól:	Według normy 61701
	Klasa stosowania	A
	Flash test	Wymagany dla każdego modułu
	EL test	Wymagany dla każdego modułu

Budowa i wymiary	Maksymalna długość:	1688mm
	Maksymalna szerokość:	1020mm
	Minimalna grubość:	33mm
	Waga maksymalna:	18,3 kg
	Gniazdo przyłączeniowe minimum:	IP65
	Szkło zewnętrzne	Minimum 3,2mm pokryte warstwą antyrefleksyjną
	Nanopowłoka	Naniesiona na etapie produkcji modułów fotowoltaicznych

Gwarancje	Standardowa gwarancja produktowa od producenta modułów	Minimum 12 lat
	Liniowy spadek mocy:	1 rok – 97% mocy maksymalnej 10 lat – 91,7% mocy maksymalnej 25 lat – 83% mocy maksymalnej

Zamawiający dopuszcza zastosowanie paneli w technologii half-cut

Uwaga:

Na potwierdzenie powyższych parametrów Wykonawca zobowiązany jest złożyć:

- kartę katalogową modułu potwierdzającą wymagane parametry techniczne

- Oświadczenie producenta dot. gwarancji produktowej

- Certyfikaty IEC 612515, 61730

2.1.2 Optymalizatory mocy

Należy zaprojektować system fotowoltaiczny z optymalizatorami mocy, które oprócz zwiększenia uzysku z instalacji fotowoltaicznej poprzez optymalizację pracy każdego moduły, zapewniają także odpowiednie bezpieczeństwo i likwidują ryzyko porażenia prądem podczas prac konserwacyjnych czy ratowniczych. Tak długo jak optymalizatory są połączone z falownikiem pozostają w „trybie pracy”. W sytuacji braku sygnału z falownika optymalizatory mocy przechodzą w „tryb bezpieczeństwa” zmniejszając prąd w przewodach, ale także obniżają napięcie do poziomu 1V na każdym optymalizatorze. Nawet kiedy sygnał z falownika jest

uszkodzony, optymalizator mocy jest tak zaprojektowany, że przechodzi w „tryb bezpieczny”, który jest jego naturalnym stanem. Zapewnia to spełnienie wymagań normy określającej bardzo niskie napięcie (SELV) <120V. Obniżenie napięcia na optymalizatorach mocy nastąpi zawsze jeżeli wystąpi jedna z poniższych sytuacji:

- Wyłącznik główny instalacyjny budynku jest wyłączony
- Wyłącznik instalacyjny jest wyłączony
- Falownik jest wyłączony (wyłącznik ON/OFF jest na pozycji OFF)
- Optymalizator mocy wyposażony w sensor temperatury wykryje temperaturę powyżej 85°C

Zaprojektowany system ma zapewnić możliwie wysokie bezpieczeństwo funkcjonowania, ze względu na specyfikę obiektów na których powstanie instalacja fotowoltaiczna. System ma mieć możliwość bezpiecznego rozłączenia systemu po stronie DC przy wyłączeniu falownika, to jest obniżenie napięcia do poziomu max. 60V zgodnie z wytycznymi normy VDE-AR-E 2100-712 oraz IEC 60947. Należy zastosować system zapewniający możliwość montażu na minimum czterech różnych połaciach o różnej charakterystyce. Zastosowany sprzęt powinien zapewnić taką funkcjonalność albo poprzez odpowiednią duża liczbę trackerów MPPT lub poprzez inne rozwiązanie optymalizujące instalację fotowoltaiczną.
Do każdego modułu należy zastosować optymalizatory mocy o mocy min. 300 W.

Uwaga:

Na potwierdzenie powyższych parametrów Wykonawca zobowiązany jest złożyć:

Karty katalogowe potwierdzające spełnienie wymaganych parametrów optymalizatorów

Gwarancja min. 5 lat

2.1.3 Inwertery

W systemie fotowoltaicznym należy wykorzystać inwertery o parametrach nie gorszych niż w poniższej tabeli.

L.p	Parametry	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Ostrowach	Hala sportowa przy ZS	Urząd Gminy w Miedźnie		Orlik	ZS - Szkoła Podstawowa	Zespół budynków Gimnazjum		Zespół budynków Przedszkole
1	Inwerter trójfazowy	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
2	Ilość MPPT	1	2-6	2-6	2	2	2-6	2-6	2	2
3	Max. prąd wejściowy	28-50 A	18-33 A	18-33 A	10-20 A	16,0 A	23-35 A	18-33 A	16-22 A	16-22 A
4	Max .napięcie wejściowe DC	1000 V	1000 V	1000 V	900-1000 V	900-1000 V	900-1000 V	1000 V	900-1000 V	900-1000 V
5	Max. prąd wyjściowy	25-38 A	25-34 A	25-34 A	8-10 A	10-12 A	25-29 A	25-34 A	18-19 A	18-19 A
6	Moc nom.AC	25,0 kW	20,0 kW	20,0 kW	6,0 kW	7,0 kW	17-17,5 kW	20,0 kW	12-12,5 kW	12-12,5 kW
7	Liczb inwerterów	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	Moduł WiFi	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak	tak
9	Gwarancja producenta	5 lat	5 lat	5 lat	5 lat	5 lat	5 lat	5 lat	5 lat	5 lat

Tabela nr 3. Parametry techniczne inwerterów

W instalacji należy zastosować falowniki mające na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Zastosowane falowniki muszą charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniające należytą odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy -25°C do +60 °C, zakres dopuszczalnej wilgotności względnej 100%) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery winny zostać wyposażone w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania.

2.1.4 Zasobnik hybrydowy c.w.u

Ogrzewacz wody musi posiadać tryb pracy albo wyłącznie na prąd z sieci lub prąd z paneli fotowoltaicznych, można używać także w tym samym czasie obu grzałek. Dwa termostaty automatycznie regulują przełączanie między energią z instalacji fotowoltaicznej i energią sieciową.

Minimalne wymagania techniczne jakim powinny odpowiadać zastosowane zasobniki:

Zasobnik o poj. min. 125 l

Część hydrauliczna

Zbiornik stalowy, wewnętrznie emaliowany, z anodą magnezową,

Pojemność min:	125 l
Wysokość:	max 1130 mm
Średnica:	530 max
Sposób montażu:	pionowy, zawieszany
Straty ciepła:	1,1 kWh/24h
Element grzewczy:	ceramiczny, suchy, w zabudowie, nie przeznaczony do zanurzania w cieczy
Moc elementu grzewczego:	min. 2kW
Termostat:	eksploatacyjny i zabezpieczający
Wymiennik rurkowy:	pow. wym. min 1,0 m2,
Klasa energetyczna:	A+

Część elektryczna:

Element grzewczy prądu stałego DC

Moc elementu grzewczego:	2kW DC
Napięcie pracy elementu grzewczego :	120/180/240 V DC

Sterowanie automatyczne

Tryby pracy:	ogrzewanie wody prądem stałym lub w przypadku bezczynności grzałki DC automatyczne przekierowanie na falownik do przetworzenia na AC

Element grzewczy prądu przemiennego AC

Moc elementu grzewczego:	2kW AC
Napięcie pracy elementu grzewczego	230 V AC
Stopień ochrony:	IP 45
Gwarancja	5 lat

Zasobnik o poj. min. 200 l

Część hydrauliczna:

Zbiornik stalowy, wewnętrznie emaliowany, z anodą magnezową,

Pojemność min:	200 l
Wysokość:	max 1380 mm
Średnica:	590 max
Sposób montażu:	pionowy, zawieszany
Straty ciepła:	1,40 kWh/24h
Element grzewczy:	ceramiczny, suchy, w zabudowie, nie przeznaczony do zanurzania w cieczy
Moc elementu grzewczego:	min. 2kW
Termostat:	eksploatacyjny i zabezpieczający
Wymiennik rurkowy:	pow. min 1,0 m2, ogrzewanie górnego złądu wody
Klasa energetyczna:	A+

Część elektryczna:

Element grzewczy prądu stałego DC	
Moc elementu grzewczego:	2 kW DC
Napięcie pracy elementu grzewczego :	120/180/240 V DC
Sterowanie automatyczne	
Tryby pracy:	ogrzewanie wody prądem stałym lub automatyczne przekierowanie na falownik do przetworzenia na AC
Element grzewczy prądu przemiennego AC	
Moc elementu grzewczego:	2 kW AC
Napięcie pracy elementu grzewczego	230 V AC
Stopień ochrony:	IP 45
Gwarancja	5 lat

Zasobnik o poj. min. 455 l

Część hydrauliczna:

Zbiornik stalowy, wewnętrznie emaliowany, z anodą magnezową,

Pojemność min:	455 l
Wysokość:	max 1950 mm
Średnica:	700 max
Sposób montażu:	pionowy, stacjonarny

Element grzewczy:	ceramiczny, suchy, w zabudowie, nie przeznaczony do zanurzania w cieczy
Moc elementu grzewczego:	min. 6kW
Termostat:	eksploatacyjny i zabezpieczający

Część elektryczna:

Element grzewczy prądu stałego DC	
Moc elementu grzewczego:	6 kW DC
Napięcie pracy elementu grzewczego :	120/180/240 V DC
Sterowanie automatyczne	
Tryby pracy:	ogrzewanie wody prądem stałym lub w przypadku bezczynności grzałki DC automatyczne przekierowanie na falownik do przetworzenia na AC
Element grzewczy prądu przemiennego AC	
Moc elementu grzewczego:	6 kW AC
Napięcie pracy elementu grzewczego	230 V AC
Stopień ochrony:	IP 42

Gwarancja 5 lat

Uwaga:

Na potwierdzenie powyższych parametrów Wykonawca zobowiązany jest złożyć kartę katalogową zasobnika potwierdzającą powyższe parametry

2.1.5 Okablowanie

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.

Wymogi dotyczące okablowania:

- przewody giętkie miedziane
- projektowana żywotność ponad 25 lat
- Testowany VDE i certyfikowany TUV
- Zabezpieczone przed zwarciem oraz przeciekami gruntowymi

- Nadaje się do użycia w oraz na urządzeniach i systemach podwójnie
- izolowanych (II klasa ochronności)
- Odporny na UV, Ozon i Amoniak

2.1.6 Ochrona przeciwporażeniowa

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

2.1.7 Monitoring instalacji

Do monitoringu ilości wyprodukowanej energii oraz wizualizacji pracy instalacji fotowoltaicznej wykorzystać należy moduł komunikacyjny połączony kablami internetowymi z inwerterem. Powinien on mieć możliwość zgrupowania informacji z wielu inwerterów w 1 miejscu. Komunikator ma być wysokiej jakości węzłem komunikacyjnym. Urządzenie stale zbiera wszystkie dane z falownika po stronie systemu, informując o statusie instalacji w danym momencie. W swojej budowie zawiera wielofunkcyjny efektywny rejestrator danych, który oferuje mnóstwo opcji wyświetlania, archiwizacji i przetwarzania danych, nawet w sieciach z rygorystycznymi przepisami bezpieczeństwa. W przypadku zdarzeń "Błąd", moduł ma informować niezwłocznie poprzez e-mail lub wiadomości tekstowe. Dane pomiarowe będą przesyłane do portalu internetowego poprzez sieć Ethernet - możliwość śledzenia na żywo wydajności instalacji PV. Wstępnie skonfigurowane standardowe dane mogą być łatwo dostosowane lub uzupełniane. Zarówno w formie tabeli danych jak i w postaci diagramów. System monitoringu poprzez platformę webową powinien zapewniać, co najmniej zdalny odczyt wszystkich bieżących parametrów pracy instalacji z aktualizacją (odświeżaniem) danych.

Moduł komunikacyjny

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

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.

2.1.8 Rozdzielnia nN

W rozdzielnicy nN należy przewidzieć:

- kompletną aparaturę zabezpieczającą
- aparaturę kontrolno-pomiarową

Zgodnie z wymogami określonymi przez lokalnego operatora sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej.

2.1.9 Warunki i systemy montażu paneli fotowoltaicznych

Panele zamontowane zostaną na dedykowanych konstrukcjach stalowo - aluminiowych. Konstrukcja składać się będzie z szyn nośnych oraz klem i uchwytów 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. Wykonawca bezwzględnie winien dobrać system montażu do rodzaju pokrycia dachu. Przy systemach na dachu wyróżniamy dwa systemy :

1. System montażowy na dach skośny – stosuje się przy minimum 15% kącie pochylenia dachu.
2. System montażowy na dach płaski – stosujemy wszędzie tam gdzie kąt pochylenia dachu nie ma minimum 15% . Wtedy należy zastosować konstrukcje wsporcze wymuszające najbardziej optymalny kąt nachylenia paneli.

1.6.1.2 Wymogi dla systemu na dachy skośne

Minimalne wymogi dla dachu skośnego winny posiadać poniższe parametry:

- System wykonany z aluminium oraz stali nierdzewnej A2.
- Szyny minimum na dwóch powierzchniach ryflowane.
- Elementy aluminiowe wykonane z materiałów aluminium klasy 6063T66 o granicy na rozciąganie Rm wynoszącej min.245 [MPa] i granicy plastyczności Rp 0,2 min.200 [MPa].
- System montażu paneli wyposażony w zewnętrzne klemy wykonane z aluminium o regulowanym skoku wysokości od 30mm do 47,5mm.
- Uchwyty łączące rąbek połaci dachu z aluminiowymi szynami wykonana z A2 oraz od wewnętrznej strony pokryte taśmą EPDM.

- Elementy stalowe- haki(podparcia szyn) wykonane z stali nierdzewnej klasy A2 rodzaj 1.4301 .
- Systemy montażu paneli umożliwiają montaż paneli w układzie pionowym i poziomym. Montaż klem w układzie pionowym na długim boku paneli , w układzie poziomym na krótkim boku paneli .
- Łączenia klem (zacisków)końcowych i środkowych z aluminiowymi szynami za pomocą śrub wykonanych z stali nierdzewnej A2 oraz aluminiowej nakrętki M 8mm wykonanej z aluminium .Powierzchnia styku nakrętki z szyną aluminiową nie mniejsza niż 95mm^2. Nakrętka wykonana z aluminium poddany procesowi anodowania .
- Łączenie szyn musi się odbywać za pomocą łącznika wykonanego z aluminium montowanego w środkowym kanale wewnątrz szyn .
- Producent systemu montażu paneli fotowoltaicznych musi posiadać badanie potwierdzające jakość i bezpieczeństwo produkowanych systemów .Takie badanie musi być wystawione przez niezależną jednostkę certyfikującą.
- Producent systemu do montażu paneli fotowoltaicznych musi mieć wdrożony systemie jakości ISO 9001:2008

Gwarancja Producenta 10 lat

1.6.1.3 Wymogi dla systemu na dachy płaskie

Minimalne wymogi dla dachu płaskiego winny posiadać poniższe parametry:

- Konstrukcje na dachy płaskie wykonane z aluminium klasy 6063T66 o granicy na rozciąganie Rm wynoszącej min.245 [MPa] i granicy plastyczności Rp 0,2 min.200 [MPa].
- Elementy aluminiowe konstrukcji łączone za pomocą śrub i nakrętek wykonanych z stali nierdzewnej klasy A2.
- Konstrukcje na dachy płaskie posiadają kąt nachylenia 10,15,25,35.
- Systemy montażu paneli umożliwiają montaż paneli w układzie pionowym i poziomym. Montaż klem w układzie pionowym na długim boku paneli , w układzie poziomym na krótkim boku paneli.
- Łączenia klem (zacisków)końcowych i środkowych z aluminiowymi szynami za pomocą śrub wykonanych z stali nierdzewnej A2 oraz aluminiowej nakrętki M8mm wykonanej z aluminium. Powierzchnia styku nakrętki z szyną aluminiową nie mniejsza niż 95mm^2.Nakrętka wykonana z aluminium poddany procesowi anodowania .

- System montażu paneli wyposażony w zewnętrzne klemy wykonane z aluminium o regulowanym skoku wysokości od 30mm do 47,5mm.
- Szyny minimum na dwóch powierzchniach ryflowane.
- Producent systemu montażu paneli fotowoltaicznych musi posiadać badanie potwierdzające jakość i bezpieczeństwo produkowanych systemów .Takie badanie musi być wystawione przez niezależną jednostkę certyfikującą
- Producent systemu do montażu paneli fotowoltaicznych musi mieć wdrożony systemie jakości ISO 9001:2008

Gwarancja Producenta 10 lat

1.6.1.4 Wymogi dla systemu wolnostojącego na grunt

Minimalne wymogi dla dachu płaskiego winny posiadać poniższe parametry:

- Wsporniki konstrukcji wkręcone w grunt wykonane z stali pokrytej cynkiem ogniowym nakładanym zanurzeniowo.
- Wsporniki konstrukcji wkręcone w grunt wykonane z rur o długości minimum 1600 mm i średnicy minimum 76mm .Grubość ścianki materiału z jakiego wykonane są Wsporniki wkręcone w grunt minimum 3mm .
- Konstrukcja wolnostojąca kotwiona w gruncie za pomocą wkręcanych wsporników umożliwiająca montaż paneli w pionie lub w poziomie .Montaż paneli na poziomo ułożonych szynach aluminiowych ryflowanych .Szyny wykonane z aluminium klasy 6063T66 posiadające dwa kanały montażowe .Kanały montażowe zlokalizowane w górnej oraz bocznej części szyny
- Łączenia klem (zacisków)końcowych i środkowych z aluminiowymi szynami za pomocą śrub wykonanych z stali nierdzewnej A2 oraz aluminiowej nakrętki M8mm wykonanej z aluminium .Powierzchnia styku nakrętki z szyną aluminiową nie mniejsza niż 95mm^2 Nakrętka wykonana z aluminium klasy 6063T66(Michał rodzaj alu) poddany procesowi anodowania .
- System montażu paneli wyposażony w zewnętrzne klemy wykonane z aluminium o regulowanym skoku wysokości od 30mm do 47,5mm.
- Producent systemu montażu paneli fotowoltaicznych musi posiadać badanie potwierdzające jakość i bezpieczeństwo produkowanych systemów .Takie badanie musi być wystawione przez niezależną jednostkę certyfikującą .
- Producent systemu do montażu paneli fotowoltaicznych musi mieć wdrożony systemie jakości ISO 9001:2008
-

Gwarancja producenta 10 lat

UWAGA

Na potwierdzenie powyższych parametrów Wykonawca zobowiązany jest złożyć karty katalogowe systemów mocujących na dach płaski, skośny, grunt wraz z badaniem potwierdzającym jakość i bezpieczeństwo produkowanych systemów wystawione przez niezależną jednostkę certyfikującą oraz dokument potwierdzający wdrożenie systemu jakości ISO 9001:2008 przez producenta systemu.

2.1.10 Warunki dotyczące miejsca montażu paneli

Idealną orientacją dla instalacji fotowoltaicznej jest południe. Co do zasady montaż należy przewidzieć na dachu skierowanym na południe. Takie usytuowanie pozwala osiągnąć maksymalną produkcję energii elektrycznej.

Istotnym parametrem, wpływającym na poziom produkcji energii jest kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych względem linii horyzontu. Optymalny kąt nachylenia to 25-35 stopni. Większe lub mniejsze nachylenie, poza zakres 25-35 stopni, wpływa na proporcjonalny spadek poziomu produkcji energii. Należy unikać zacienienia paneli fotowoltaicznych przy montażu instalacji.. Niestety w przypadku instalacji dachowych niema możliwości całkowitego uniknięcia okresowego zacienienia z uwagi na powszechnie występujące na dachach zacieniające elementy konstrukcyjne jak kominy, jaskółki, anteny, wywietrzniki itp.

Rys. 1 Strefy zacienienia na dachu skierowanym na południe

Planując rozplanowanie modułów na dachu należy wziąć pod uwagę strefy zacienienia, które będą tworzone przez elementy konstrukcyjne. Na wschód i zachód od takiego obiektu rzucającego cień, w najbliższym sąsiedztwie będą rozciągać się strefy wysokiego zagrożenia cieniem (obszar

pomarańczowy), w którym umieszczenie panelu będzie skutkowało ponad 10% spadkiem wydajności. W tej strefie bezwzględnie nie należy instalować paneli gdyż będą one powodowały wysokie straty wydajności. Strefa umiarkowanego zagrożenia cieniem (obszar żółty), w którym umieszczenie panelu będzie skutkowało spadkiem wydajności od 2 - 5%. W tej strefie w przypadku braku wystarczającej powierzchni na dachu można montować panele. Ważne, jednak, aby panel w tej strefie był odpowiednio ustawiony (pionowo) celem zminimalizowania skutków zacienienia. Strefa niskiego zacienienia (obszar zielony). Strefa ta zajmuje często obszar większości połaci dachu. Straty wynikające z zacienienia w tej strefie są zazwyczaj poniżej 1% i jest to obszar, w którym instaluje się panele. W przypadku instalacji modułów na dachu, w którym będą występować zacienienia ważne, aby zastosowany inwerter posiadał mechanizm szukania globalnego punktu mocy maksymalnej w innym wypadku straty wynikające z zacienienia będą proporcjonalne do strat najbardziej zacienianego modułu.

Rys. 2 Strefy zacienienia na dachu skierowanym na południowy - wschód

Rys. 3 Strefy zacienienia na dachu skierowanym na południowy - zachód

Jeżeli budynek nie jest skierowany idealnie na południe elementy zacieniające na dachu będą rzucać cień bardziej na wschodnią lub zachodnią część dachu. W przypadku odchylenia południowej elewacji dachu w kierunku południowo wschodnim (SE). Bardziej zacieniana będzie część dachu na wschód od przeszkody (patrząc na wprost na dach strona prawa). W przypadku odchylenia południowej elewacji dachu w kierunku południowo zachodnim (SW). Bardziej zacieniana będzie część dachu na zachód od przeszkody (patrząc na wprost na dach strona lewa).

3. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

3.1 WYMAGANIA OGÓLNE

Roboty muszą być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie w niniejszych wymaganiach Zamawiającego jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania. Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając wymagania ustawy Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2016r. poz.290 z późn. zm), rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015r., poz. 1422 z późn. zm.), innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej. Zamawiający wymaga od wykonawcy opracowania i przedłożenia do oceny dokumentacji projektowych. Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia do uwzględnienia w projekcie budowlanym. W trakcie procedury odbiorowej Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kompletne instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń i aparatury.

Bezpieczeństwo i higiena pracy:

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca zapewni co najmniej:

- środki pierwszej pomocy,

- osoby przeszkolone w zapewnieniu pierwszej pomocy,
- odpowiednie środki komunikacji i transportu na okoliczność wypadku, sprzęt p.poż,
- łączność ze strażą pożarna, pogotowiem i policją.

Wyposażenie powinno być regularnie kontrolowane i utrzymywane w sprawności.

Ochrona przeciwpożarowa:

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

Zaplecze budowy:

Przy wykonywaniu zaplecza budowlanego Wykonawca powinien zapewnić estetyczny wygląd i czystość pomieszczeń przeznaczonych do pracy i wypoczynku w czasie przerw. Pomieszczenia do przebywania ludzi muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane.

3.2 WYMAGANIA DLA ZAKRESU PROJEKTOWEGO

Zamawiający przekaże Wykonawcy adresy obiektów, gdzie mają zostać zamontowane instalacje PV. W celu sporządzenia dokumentacji Wykonawca skontaktuje się z operatorem sieci w celu ustalenia i zapoznania się z parametrami, jakie powinny spełniać instalacje, oraz niezbędnymi do przyłączenia do sieci formalnościami i dokumentami. Wykonawca sporządzi formularz stanowiący sprawozdanie z przeprowadzonej wizji lokalnej, który będzie zawierał miejsce montażu urządzeń, ustalenia oraz pisemną akceptację Użytkownika na proponowane rozwiązania. Przed przystąpieniem do projektowania Wykonawca przekaże Zamawiającemu koncepcję montażu instalacji PV celem akceptacji. Po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego w zakresie lokalizacji modułów Wykonawca wykona kompletne dokumentacje projektowe dla budynków (po 2 egz. na obiekt w formie papierowej oraz zestawienie projektów w formie elektronicznej dla Zamawiającego) i dostarczy do Zamawiającego celem akceptacji. Zamawiający w ciągu 7 dni dokona sprawdzenia zgodności dokumentacji z programem funkcjonalno-użytkowym, a następnie przekaże swoje zastrzeżenia do Wykonawcy, a Wykonawca wprowadzi poprawki lub dokona stosownych uzasadnień w ciągu 7 dni.

Dokumentacja zostanie sporządzona na podstawie wizji lokalnych w poszczególnych obiektach wykonanych przez odpowiednio przeszkolony personel Wykonawcy. W czasie wizji lokalnej należy:

- sprawdzić możliwość montażu instalacji na obiekcie,

- sprawdzić prawidłowość instalacji elektrycznej, w zakresie niezbędnym do montażu instalacji fotowoltaicznej,
- dokonać obmiaru materiałów niezbędnych do wykonania instalacji,
- sporządzić notatkę z wizji lokalnej, zawierającą wszystkie ustalenia,

Dokumentacja musi zawierać:

- lokalizację urządzeń istotnych z punktu widzenia instalacji,
- schemat instalacji,
- opis proponowanych rozwiązań,
- akceptację proponowanych rozwiązań ze strony Użytkownika,
- projekt technologiczny instalacji stałoprądowej modułów PV. Ponadto dokumentacja ta powinna zawierać dobór odpowiednich zabezpieczeń i przekrojów przewodów w celu zapewnienia maksymalnej sprawności i niezawodności całego układu,
- projekt technologiczny instalacji zmiennoprądowej. Projekt ten winien zawierać trasy kablowe, odpowiednie zabezpieczenia, sposób wpięcia w lokalną instalację elektryczną oraz opomiarowanie niezbędne do monitorowania i archiwizowania parametrów działania instalacji. Podstawowym założeniem jest produkcja energii na potrzeby własne,
- uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń (jeśli są wymagane),
- kompletna dokumentacja musi zostać sporządzona w co najmniej 2 egzemplarzach.

Na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej, po wykonaniu niezbędnych ekspertyz oraz zatwierdzeniu projektu przez Zamawiającego należy uzyskać wszelkie opisane prawem pozwolenia w celu przeprowadzenia prac montażowych instalacji modułów fotowoltaicznych w zakresie zgodnym z dokumentacją.

Wykonawca przy wykonywaniu dokumentacji projektowej jest zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich występujących istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego. Dane techniczne do opracowania dokumentacji projektowej instalacji fotowoltaicznych Wykonawca pozyskuje z własnych pomiarów. Dokumentacja projektowa dla każdej z instalacji fotowoltaicznych powinna być opracowana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Dokumentacja projektowa powinna być wykonana przez osoby posiadające uprawnienia

budowlane bez ograniczeń i w specjalnościach:

- konstrukcyjno-budowlanej,
- instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Projekty, a następnie montaż instalacji fotowoltaicznych na obiektach powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne. Sposób montażu instalacji fotowoltaicznych należy tak dobrać, aby nie powodował osłabienia konstrukcji budynku.

3.3 WYMAGANIA DLA ZAKRES WYKONAWCZEGO

Wykonawca może przystąpić do montażu instalacji PV po akceptacji dokumentacji projektowej przez Zamawiającego i ustaleniu terminu wejścia na obiekt z Użytkownikiem. Wykonawca zamontuje instalacje będące przedmiotem zadania i zgłosi je do odbioru zgodnie z wytycznymi Zamawiającego. Wykonawca wykona i uruchomi system monitoringu, przedstawi dokumentację powykonawczą zgodną ze stanem faktycznym, dokona odpowiednich prób i pomiarów oraz przeszkolenia Użytkowników i dostarczy instrukcje w języku polskim. Roboty uzna się za zakończone po odbiorze wszystkich instalacji ze skutkiem pozytywnym, przekazaniu instrukcji i przeszkoleniu Użytkowników. Przyłączenie instalacji do sieci energetycznej spoczywa na Wykonawcy wraz z przygotowaniem dokumentów technicznych koniecznych do zgłoszenia instalacji u operatora sieci.

Dodatkowo zakres zamówienia obejmuje:

- wykonanie robót budowlano-montażowych na podstawie sporządzonych przez Wykonawcę projektów i specyfikacji technicznych;
- dobór, dostawa i montaż całej infrastruktury technicznej towarzyszącej tzn.: falowników, paneli, liczników, ogrzewaczy c.w.u ect.
- dobór, dostawa i montaż zabezpieczenia zasobnika c.w.u w postaci naczynia wzbiorczego, zaworu bezpieczeństwa i innej niezbędnej armatury
- dobór i dostawa konstrukcji wsporczej do montażu paneli,
- budowa połączeń kablowych między panelami,
- dobór, dostawa i montaż układu monitoringu i sterowania,
- montaż na konstrukcji wsporczej
- przyłączenie elektrowni do wewnętrznej instalacji elektrycznej,

- stosowanie do robót montażowych wyłącznie 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,
- wykonania i odbioru robót montażowych zawartych w niniejszym programie oraz wykonanie prób
- dokonanie rozruchu elektrowni,
- opracowanie instrukcji obsługi instalacji i przeszkolenie osób eksploatujących instalacje,
- zamówieniem objęty jest cały zakres prac niezbędnych do wykonania i odbioru robót montażowych oraz przeprowadzenia rozruchu technologicznego kompletnych instalacji;
- zakres opracowania obejmuje wymogi odnośnie zastosowanych materiałów, warunków dostawy i przechowywania oraz montażu elementów składowych instalacji, a także inne warunki związane z procesem budowlanym. Niniejsze opracowanie stanowi wytyczne dla określenia standardów wykonania i jakości prac;
- przygotowanie dokumentacji niezbędnej do złożenia wniosku o przyłączenie elektrowni fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej operatora sieci.
- świadczenie bezpłatnych usług serwisowych w okresie gwarancyjnym liczonym od daty uruchomienia instalacji
- przeglądy instalacji zgodnie z zaleceniami producentów urządzeń przy czym niezależnie od tego wymagany jest min. 2 przeglądy instalacji wykonane przez Wykonawcę
- w przypadku zgłoszenia reklamacji Wykonawca zapewni reakcję ekipy serwisowej w okresie 72 h od zgłoszenia.

3.4 PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

3.5 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

- panele fotowoltaiczne należy montować w miejscu umożliwiającym uzyskanie maksymalnie dużej ilości światła słonecznego w ciągu roku. W związku z tym panele powinny być skierowane możliwie najbardziej na południe,
- panele złączone szeregowo powinny być ustawione w tym samym kierunku i pod tym samym kątem nachylenia. Różne ustawienia lub kąty mogą skutkować utratą mocy z powodu różnic w ekspozycji na światło.
- pod żadnym pozorem panele nie powinny być zacienione. Jeśli panel jest zacieniony całkowicie lub częściowo, warunki, w których działa nie będą idealne, a wygenerowana moc będzie niższa. Stałe zacienienie paneli może skutkować unieważnieniem standardowej gwarancji.
- nie należy zanurzać paneli w płynach.
- paneli nie należy poddawać niestandardowym obciążeniom chemicznym.
- nie należy montować paneli w silnym wietrze. Każdy pracownik powinien być zabezpieczony przed upadkiem z dachu. Należy chronić przedmioty przed upadkiem. Należy zabezpieczyć teren w taki sposób, żeby nikt na dachu i pod nim nie doznał urazu.
- panele fotowoltaiczne należy montować zgodnie z instrukcją producenta i przechowywać w następujących warunkach:
  Temperatura otoczenia podczas pracy: od -40°C do +85°C
  Temperatura przechowywania: od -40°C do +60°C
  Wilgotność: poniżej 85 rH%
- podczas montażu panelu na dachu lub budynku należy zapewnić, że jest odpowiednio zamocowany i zabezpieczony przed upadkiem wskutek wiatru, śniegu lub innego rodzaju obciążenia mechanicznego.
- należy zapewnić stosowną wentylację pod panelem w celu zapewnienia jego chłodzenia, zaleca przynajmniej 10 cm przestrzeni pomiędzy panelem a powierzchnią montażu.
- moduły nie powinny być zacienione przez drzewa, kable, domy itp. Jeśli moduł jest chociażby częściowo zacieniony, nie będzie działał w idealnych warunkach, a wygenerowana moc będzie niższa. Stałe zacienienie paneli może skutkować unieważnieniem gwarancji
- transport materiałów oraz praca sprzętu i maszyn budowlanych nie mogą stanowić utrudnienia ani zagrożenia dla użytkowników działek sąsiednich
- teren prac winien być wygrodzony, zabezpieczony przed dostępem dla osób postronnych; sposób zabezpieczenia miejsca instalacji należy uzgodnić z przedstawicielami inwestora

- wykluczone jest składowanie i magazynowanie materiałów łatwopalnych; materiały takie winny być dowożone na bieżąco
- rusztowania i pomosty robocze powinny być zabezpieczone przed dostępem osób z zewnątrz
- samodzielna ingerencja w instalację skutkuje unieważnieniem gwarancji lub prowadzenie zmian nie uwzględnionych w pierwotnym projekcie
- przedmiot zamówienia zostanie zrealizowany z materiałów i urządzeń dostarczanych przez Wykonawcę.
- Wykonawca zorganizuje wykonanie robót w taki sposób, aby prowadzenie robót odbywało się w sposób jak najmniej uciążliwy dla użytkowników instalacji,
- Wykonawca jest zobowiązany w okresie prowadzenia robót budowlanych do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:
    - organizacji robót,
    - zabezpieczenia osób trzecich oraz ich mienia,
    - ochrony środowiska,
    - warunków BHP,
    - warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego związanego z wykonaniem zadania,
    - zabezpieczeniem terenu robót.
- Wykonawca po zakończeniu robót budowlanych w siedzibie Zamawiającego przeprowadzi szkolenie dla personelu technicznego Zamawiającego w zakresie eksploatacji i obsługi instalacji PV oraz przekaże Zamawiającemu pełną dokumentację powykonawczą wykonanych instalacji PV.
- Wyroby budowlane, stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, mają spełniać wymagania polskich przepisów prawa, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane przez Zamawiającego parametry.
- Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót. W celu zapewnienia współpracy z Wykonawcą i prowadzenia kontroli wykonywanych robót Zamawiający przewiduje ustanowienie osoby upoważnionej do kontaktów oraz Inspektora Nadzoru inwestorskiego.
- Kontroli będą podlegały w szczególności:
    - rozwiązania projektowe w aspekcie ich zgodności z opisem przedmiotu zamówienia oraz warunkami umowy,

- stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w opisie przedmiotu zamówienia,
- prawidłowość połączeń funkcjonalnych,
- jakość i dokładność wykonania prac,
- prawidłowość funkcjonowania zamontowanych urządzeń i wyposażenia,

– Przed wykonaniem montażu instalacji Wykonawca musi uzyskać akceptację inspektora nadzoru inwestorskiego w zakresie spełnienia przez urządzenia i materiały przeznaczone do montażu wymagań określonych przez Zamawiającego.
– Zamawiający zastrzega sobie prawo na każdym etapie prowadzenia robót do przeprowadzenia na swój koszt dodatkowych prób i badań, które mają na celu potwierdzenie jakości wykonywanych lub wykonanych robót, w tym montowanych lub zamontowanych urządzeń (np. paneli fotowoltaicznych, inwerterów itp.) – zlecając przeprowadzenie prób i badań wybranym jednostkom badawczym i specjalistycznym laboratoriom.
– W przypadku, gdy ww. badania wykażą, że jakość urządzeń, materiałów nie jest zgodna z ofertą Wykonawcy i wymaganiami postawionymi przez Zamawiającego w dokumentach umownych, to Wykonawca jest wówczas zobowiązany do zrefundowania Zamawiającemu wydatków poniesionych na te próby i badania, oraz do ponownego wykonania robót w sposób zgodny z wymaganiami Zamawiającego.
– Przeprowadzenie prób i badań nie wpływa na bieg i zmianę terminów zapisanych w umowie.
– Zamawiający ustala następujące rodzaje odbiorów:
  - odbiory wykonanych dokumentacji projektowych dla poszczególnych instalacji,
  - odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu,
  - odbiory wykonanych instalacji PV w poszczególnych budynkach, poprzedzone rozruchami instalacji,
  - odbiór końcowy, w którym Wykonawca wydaje Zamawiającemu przedmiot umowy,
  - odbiór pogwarancyjny: odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.

- Zamawiający przed dokonaniem odbioru końcowego robót budowlanych może zlecić wykonanie audytu zewnętrznego realizacji przedmiotowego zadania inwestycyjnego, który będzie zawierał co najmniej:
  - sprawdzenie zakładanych wskaźników produktu,
  - sprawdzenie możliwości osiągnięcia prognozowanych efektów ekologicznych z wykonanych instalacji PV,
- Szczegółowe warunki przeprowadzania odbiorów robót zostały opisane we wzorze umowy o wykonanie prac projektowych i robót budowlanych.

3.6 BEZPIECZEŃSTWO MONTAŻU

- Montaż systemów fotowoltaicznych wymaga wyspecjalizowanej wiedzy i umiejętności.
- Pojedynczy panel może generować napięcie prądu stałego powyżej 30 V przy wystawieniu na światło, niezależnie od jego nasilenia. Kontakt człowieka z napięciem prądu stałego wynoszącym 30 V lub więcej może być niebezpieczny.
- Połączenie szeregowe lub równoległe paneli odpowiednio zwiększa napięcie lub natężenie.
- Aby uniknąć wyładowań łukowych, nie należy rozłączać paneli pod obciążeniem. Złącza muszą być suche i czyste.
- Nie należy wkładać elementów przewodzących prąd do gniazd i wtyczek.
- Nie należy montować paneli słonecznych oraz okablowania używając mokrych gniazd i wtyczek.
- Należy zachować dużą ostrożność podczas prac z instalacją elektryczną.
- Panele fotowoltaiczne można wyłączyć jedynie poprzez trzymanie ich w całkowitej ciemności lub przykrycie ciemnym, nieprzepuszczającym światło materiałem. Przy pracy z nieprzykrytymi panelami należy stosować przepisy bezpieczeństwa dotyczące sprzętu elektrycznego.
- Aby uniknąć porażenia elektrycznego, podczas montażu lub naprawy systemów fotowoltaicznych nie należy nosić metalowych pierścionków, pasków do zegarków, kolczyków w uszach, nosie lub ustach lub innych urządzeń metalowych.
- Należy używać wyłącznie sprzętu, złącz, okablowania i stelaży przeznaczonych do elektrycznych systemów słonecznych. W ramach jednego systemu fotowoltaicznego należy zawsze używać paneli tego samego typu.

3.7 GWARANCJE

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji fotowoltaicznych w okresie objętym gwarancją oraz zobowiązuje się do wykonania co najmniej 2 razy w okresie gwarancji bezpłatnych przeglądów wszystkich wybudowanych instalacji. W przypadku gdy producent urządzeń wymaga częstszych przeglądów Wykonawca zobowiązuje się do wykonywania przeglądów w ilości wymaganej przez producentów urządzeń. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji pokrywa Wykonawca.

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji:

- roboty budowlano – montażowe - minimum 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego,
- panele fotowoltaiczne – minimum 10 lat na 90% wydajności, minimum 25 lat na 20% wydajności, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego, oraz gwarancja produktowa min. 10 lat.
- na Falownik PV i pozostały osprzęt instalacji minimum 5 lat gwarancji

Czas reakcji serwisu maksymalnie 72 godzin od momentu zgłoszenia awarii w okresie gwarancji.

- Bezpłatne przeglądy serwisowe w okresie gwarancji .

Wykonawca wskaże wyspecjalizowany serwis, który dokonywać będzie naprawy awarii, usterek oraz przeglądów serwisowych. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia instrukcji eksploatacji i przeszkolenia użytkownika instalacji. Z przeszkolenia należy sporządzić protokół z wyszczególnieniem co było przedmiotem szkolenia i przekazać instrukcję. Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki. Wykonawca przeszkoli użytkowników instalacji oraz osoby wskazane przez Zamawiającego w zakresie obsługi i eksploatacji wybudowanych instalacji (ilość przeszkolonych osób tożsama z ilością instalacji objętych zamówieniem), jak również wykona pierwszy rozruch instalacji.

3.8 ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH

Inwestor w terminie określonym w umowie przekaże Wykonawcy miejsca realizacji instalacji. Wykonawca będzie prowadził roboty wg uzgodnionego harmonogramu i zgodnie z zapisami umowy i PFU. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza placem budowy w okresie trwania realizacji zadania aż do zakończenia i

odbioru końcowego robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały oraz urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Wykonawca w ramach zadania ma uprzątnąć miejsca realizacji po zakończeniu robót, zlikwidować plac budowy i doprowadzić teren budowy do stanu zdatnego do użytkowania.

3.9 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

a. Wykonawca - przyjmujący zamówienie na wykonanie całości Robót.

b. Zamawiający / Inwestor – Gmina Miedźno

c. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji przedmiotu robót.

d. Inspektor nadzoru - osoba posiadająca wymagane uprawnienia oraz upoważniona z ramienia Inwestora w myśl przepisów „Prawa Budowlanego" do kontrolowania prowadzonych prac pod katem zgodności z dokumentacją projektową, warunkami oferty oraz normami, przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz do przekazywania wymagań pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

e. Nadzór techniczny - osoby pełniące samodzielne funkcje w budownictwie: projektanci, kierownik robót, kierownik budowy, inspektor nadzoru inwestorskiego.

f. Umowa - umowa na wykonanie całości zadania objętego PFU, zawarta po rozstrzygnięciu przetargu pomiędzy Zamawiającym (Inwestorem) i Wykonawcą.

g. Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

h. Teren budowy/miejsce realizacji - teren udostępniony przez Inwestora dla wykonania na nim robót objętych umową oraz inne miejsca wymienione w umowie jako tworzące część terenu budowy.

i. Roboty - ogół działań, niezbędnych do podjęcia w ramach realizacji przez Wykonawcę przedmiotu zadania.

j. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją.

k. Certyfikat zgodności - dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innymi dokumentami normatywnymi w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie (zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, art. 10) certyfikat zgodności wykazuje, że

zapewniono zgodność wyrobu z PN, PN-EN lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustalono PN).

l. Znak zgodności - zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym.

m. Sprzęt zmechanizowany - maszyny i urządzenia, takie jak: dźwignice, przenośniki, betoniarki, przeciągarki wagonowe, ciągniki i inny sprzęt o napędzie silnikowym.

n. Sprzęt pomocniczy - elementy nie stanowiące stałego wyposażenia sprzętu zmechanizowanego, a niezbędne przy wykonywaniu robót budowlanych, takie jak: zawiesia, uchwyty, bloki przenośne, podstawki ładunkowe, pomosty przenośne, wózki ręczne, taczki, narzędzia i urządzenia pomocnicze.

3.10 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIOWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

Materiały i technologie stosowane do wykonania robót muszą odpowiadać zaleceniom i rozwiązaniom przyjętym w dokumentacji, spełniać postawione w niej wymagania techniczne, normowe i estetyczne, posiadać stosowne atesty, aprobaty, certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do realizacji kontraktu należy stosować wyroby budowlane które:

- są oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi albo
- zostały umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent lub autoryzowany przedstawiciel producenta wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo:
- zostały oznakowane znakiem budowlanym - zgodnie z wzorem określonym w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych
- dla których udzielono aprobaty technicznej.
- Wszystkie materiały winien zapewnić Wykonawca robót budowlanych (koszt całości materiałów objętych przedmiotem zamówienia należy uwzględnić w ofercie).

3.11 PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli Inspektora Nadzoru.

3.12 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Dobór maszyn i sprzętu koniecznych do wykonywania robót powinien wynikać z technologii robót montażowych przyjętej w dokumentacji. Należy używać wyłącznie zaizolowanych narzędzi, które posiadają niezbędne atesty do użytkowania przy instalacjach elektrycznych. Należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa dotyczących wszelkich komponentów wykorzystanych w systemie fotowoltaicznym, a w szczególności instalacji elektrycznych, kabli, złącz, regulatorów ładowania, falowników, akumulatorów i baterii. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz stan zabudowy. Sprzęt powinien być sprawny technicznie i spełniający wymagania użytkowe. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami ustalonymi w dokumentacji i wskazaniach Inwestora, w terminie przewidzianym Zleceniem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy bądź wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inwestorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

3.13 WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONTROLI I NADZORU W CZASIE REALIZACJI

W koszcie realizacji prac Wykonawca musi uwzględnić koszty wszelkich niezbędnych nadzorów. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z poleceniami Inspektora Nadzoru, oraz zasadami sztuki budowlanej. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wykonanie robót zgodnie z opracowaną dokumentacją, przepisami prawa oraz zasadami sztuki budowlanej. Wykonawca ponosi odpowiedzialność cywilną za ewentualne szkody na osobach i rzeczach powstałe w związku przyczynowym z realizacją prac. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją i ich specyfikacją techniczną. Dane określone w dokumentacji będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Przy wykonywaniu robót

należy uwzględniać instrukcje producenta materiałów oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji. W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji ITB, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia nie wyszczególnionych w niniejszym opracowaniu a obowiązujących, Wykonawca ma również obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień.

3.14 ODBIORY

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

a. odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
b. odbiorowi częściowemu,
c. odbiorowi końcowemu,
d. odbiorowi ostateczny.

- **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie.

- **Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

- **Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę na piśmie. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie poniżej pt. „Dokumenty do odbioru końcowego robót". Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie

przedłożonych dokumentów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robot w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacji z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umownych.

- **Dokumenty do odbioru końcowego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Inwestora. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty dla każdej instalacji:

- wypełniony druk „Zgłoszenia przyłączenia do sieci elektroenergetycznej mikroinstalacji”
- plan zabudowy, określający usytuowanie przyłączanej mikroinstalacji względem istniejącej sieci,
- protokołu odbioru robót zanikowych, protokoły odbioru częściowego i protokoły odbioru instalacji
- atesty jakościowe,
- inne dokumenty wymagane przez Inwestora.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty oprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inwestora. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

- **Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

3.15 ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót a w szczególności:

a. zabezpieczy i utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących

czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

b. Wykonawca we własnym zakresie zorganizuje zaplecze budowy.

c. Wykonawca wykona wszystkie prace wstępne potrzebne do zorganizowania zaplecza, doprowadzi instalacje niezbędne do jego funkcjonowania.

d. Zabezpieczenie korzystania z czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy.

3.16 OCHRONA ŚRODOWISKA W TRAKCIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie realizacji robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

3.17 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, tylko w ilości niezbędnej na dany dzień pracy i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

3.18 BEZPIECZEŃŚTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosować się do zaleceń Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz
sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

3.19 INNE UWAGI

Koszt robót tymczasowych i prac towarzyszących wykonawca uwzględni w kosztach ogólnych budowy. Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

4. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

4.1 OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomościami na których mają zostać montowane instalacje oraz zezwala na wejście na teren nieruchomości i wykonanie prac montażowych będących przedmiotem zamówienia.

4.2 INNE POSIADANE DOKUMNETY I INFORMACJE

Załącznik Nr 1 - Wykaz budynków objętych przedmiotem zamówienia
Załącznik Nr 2 - Wycena planowanych kosztów robót budowlanych określonych w PFU

4.3 NAJWAŻNIEJSZE PRZEPISY I AKTY PRAWNE ZWIĄZANE Z RALIZACJĄ ZADANIA

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).

Przepisy prawne:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U z 2003 r. nr 207 poz. 2016 z późn. zm.)
- 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. zm.)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U 2003 nr 153 poz. 1504 z późn. zm.)
- Rozporządzenia 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)
- 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. z 2004 r. nr 202, poz. 2072 z późn. zm.)
- Dz.U.97.129.844 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe.
- Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-IEC 60364 – norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700:1998/2000. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-IEC 61024 – norma wieloarkuszowa. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- PN-EN 62305-1:2008, Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2:2008,, Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-2:2009, Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4:2009, Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

Uwaga:

Należy opierać się na najaktualniejszych wersjach przepisów oraz norm prawnych. Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania: Ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. z 2016r. poz.290 z późn. zm.) oraz przepisów wykonawczych wydanych na podstawie ustawy, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

Załącznik Nr 1 -

Wykaz budynków objętych przedmiotem zamówienia

Dotyczy programu: „ Instalacja ogniw fotowoltaicznych dla budynków użyteczności publicznej w Gminie Miedźno”

Zamawiający: Gmina Miedźno
Ul. Ułańska 25,
42-120 Miedźno

Załącznik nr 1 – wykaz budynków objętych przedmiotem zamówienia

L.p.	Obiekt	Adres	Nr działki	Min. moc zestawu [kWp]
1.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Ostrowach nad Okszą	42-122 Ostrowy nad Okszą, ul. Szkolna 6	1602	25,2
2.	Hala Sportowa przy ZS w Ostrowach	42-122 Ostrowy nad Okszą, ul. Szkolna 6	1602	22,8
3.	Urząd Gminy w Miedźnie	42-120 Miedźno, ul. Ułańska 25	1292	27,6
4.	Budynek kompleksu boisk sportowych w Miedźnie (Orlik)	42-120 Miedźno, ul. Szkolna	1416/2	8,1
5.	Zespół budynków Szkoła Podstawowa	42-120 Miedźno, ul. Szkolna 1	1416/2	18,0
6.	Zespół budynków Gimnazjum	42-120 Miedźno, ul. Szkolna 1	1416/2	34,2
7.	Zespół budynków Przedszkole	42-120 Miedźno, ul. Szkolna 1	1416/2	13,2

Załącznik Nr 2 -

Wycena planowanych kosztów robót budowlanych określonych w PFU

Dotyczy programu:„ Instalacja ogniw fotowoltaicznych dla budynków użyteczności publicznej w Gminie Miedźno”

Zamawiający: Gmina Miedźno
Ul. Ułańska 25,
42-120 Miedźno

Kosztorys inwestorski instalacji PV Zespół Szkół w Ostrowach nad Okszą

L.p.	Wyszczególnienie	jedn. miary	ilość	Wartość netto
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 300 Wp	szt	84	52 400,00 zł
2	Optymalizer mocy	szt	84	16 800,00 zł
3	Montaż i transport instalacji	kpl	1	12 000,00 zł
4	Konstrukcje nośne dach skośny	kpl	1	10 000,00 zł
5	Inwerter trójfazowy o mocy 25 kW	kpl	1	12 100,00 zł
6	Zabezpieczenie AC i DC, ogranicznik przepięć DC, okablowanie	kpl	1	10 000,00 zł
7	Uziemienie generatora	kpl	1	5 000,00 zł
8	Zbiornik hybrydowy o poj. 455 z grzałką 6 kW	szt	2	7 500,00 zł
9	Pozostały osprzęt niezbędny do podłączania instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku	kpl	1	4 000,00 zł
10	Wykonanie dokumentacji projektowej	kpl	1	1 200,00 zł
Łączna cena instalacji:				**131 000,00 zł**

Kosztorys inwestorski instalacji PV Hala Sportowa przy Zespole Szkół

L.p.	Wyszczególnienie	jedn. miary	ilość	Wartość netto
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 300 Wp	szt	76	48 400,00 zł
2	Optymalizer mocy	szt	76	15 200,00 zł
3	Montaż i transport instalacji	kpl	1	14 000,00 zł
4	Konstrukcje nośne dach skośny	kpl	1	10 120,00 zł
5	Inwerter trójfazowy o mocy 20 kW	kpl	1	11 990,00 zł
6	Zabezpieczenie AC i DC, ogranicznik przepięć DC, okablowanie	kpl	1	11 000,00 zł
7	Uziemienie generatora	kpl	1	5 000,00 zł
8	Pozostały osprzęt niezbędny do podłączania instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku	kpl	1	2 000,00 zł
9	Wykonanie dokumentacji projektowej	kpl	1	1 150,00 zł
Łączna cena instalacji:				**118 860,00 zł**

Kosztorys inwestorski instalacji PV Urząd Gminy w Miedźnie

L.p.	Wyszczególnienie	jedn. miary	ilość	Wartość netto
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 300 Wp	szt	92	57 800,00 zł
2	Optymalizer mocy	szt	92	18 400,00 zł
3	Montaż i transport instalacji	kpl	1	14 000,00 zł
4	Konstrukcje nośne dach skośny	kpl	1	12 000,00 zł
5	Inwerter trójfazowy o mocy 20 kW	kpl	1	11 990,00 zł
6	Inwerter trójfazowy o mocy 6,0 kW	kpl	1	8 000,00 zł
7	Zabezpieczenie AC i DC, ogranicznik przepięć DC, okablowanie	kpl	1	16 500,00 zł
8	Uziemienie generatora	kpl	1	7 000,00 zł
9	Zbiornik hybrydowy o poj. 125 z grzałką 2 kW	szt	4	10 880,00 zł
10	Pozostały osprzęt niezbędny do podłączania instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku	kpl	1	7 000,00 zł
11	Wykonanie dokumentacji projektowej	kpl	1	1 870,00 zł
Łączna cena instalacji:				**165 440,00 zł**

Kosztorys inwestorski instalacji PV Orlik

L.p.	Wyszczególnienie	jedn. miary	ilość	Wartość netto
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 300 Wp	szt	27	17 000,00 zł
2	Optymalizer mocy	szt	27	5 400,00 zł
3	Montaż i transport instalacji	kpl	1	6 000,00 zł
4	Konstrukcje nośne dach skośny	kpl	1	3 960,00 zł
5	Inwerter trójfazowy o mocy 7,0 kW	kpl	1	8 320,00 zł
6	Zabezpieczenie AC i DC, ogranicznik przepięć DC, okablowanie	kpl	1	4 400,00 zł
7	Uziemienie generatora	kpl	1	2 000,00 zł
8	Zbiornik hybrydowy o poj. 200 l z grzałką 2 kW	szt	1	2 960,00 zł
9	Pozostały osprzęt niezbędny do podłączania instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku	kpl	1	3 000,00 zł
10	Wykonanie dokumentacji projektowej	kpl	1	450,00 zł
Łączna cena instalacji:				**53 490,00 zł**

Kosztorys inwestorski instalacji PV ZS – Szkoła Podstawowa

L.p.	Wyszczególnienie	jedn. miary	ilość	Wartość netto
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 300 Wp	szt	60	38 000,00 zł
2	Optymalizer mocy	szt	60	12 000,00 zł
3	Montaż i transport instalacji	kpl	1	11 000,00 zł
4	Konstrukcje nośne dach skośny	kpl	1	8 250,00 zł
5	Inwerter trójfazowy o mocy 17,5 kW	kpl	1	11 000,00 zł
6	Zabezpieczenie AC i DC, ogranicznik przepięć DC, okablowanie	kpl	1	8 800,00 zł
7	Uziemienie generatora	kpl	1	3 000,00 zł
8	Pozostały osprzęt niezbędny do podłączania instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku	kpl	1	3 000,00 zł
9	Wykonanie dokumentacji projektowej	kpl	1	940,00 zł
Łączna cena instalacji:				**95 990,00 zł**

Kosztorys inwestorski instalacji PV ZS – Gimnazjum

L.p.	Wyszczególnienie	jedn. miary	ilość	Wartość netto
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 300 Wp	szt	114	72 100,00 zł
2	Optymalizer mocy	szt	114	22 800,00 zł
3	Montaż i transport instalacji	kpl	1	20 000,00 zł
4	Konstrukcje nośne dach skośny	kpl	1	16 720,00 zł
5	Inwerter trójfazowy o mocy 20,0 kW	kpl	1	11 990,00 zł
6	Inwerter trójfazowy o mocy 12,5 kW	kpl		10 500,00 zł
7	Zabezpieczenie AC i DC, ogranicznik przepięć DC, okablowanie	kpl	1	16 500,00 zł
8	Uziemienie generatora	kpl	1	7 000,00 zł
9	Pozostały osprzęt niezbędny do podłączania instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku	kpl	1	5 000,00 zł
10	Wykonanie dokumentacji projektowej	kpl	1	1 870,00 zł
Łączna cena instalacji:				**184 480,00 zł**

Kosztorys inwestorski instalacji PV ZS – Przedszkole

L.p.	Wyszczególnienie	jedn. miary	ilość	Wartość netto
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 300 Wp	szt	44	27 600,00 zł
2	Optymalizer mocy	szt	44	8 800,00 zł
3	Montaż i transport instalacji	kpl	1	8 000,00 zł
4	Konstrukcje nośne dach skośny	kpl	1	5 720,00 zł
5	Inwerter trójfazowy o mocy 12,5 kW	kpl	1	9 830,00 zł
6	Zabezpieczenie AC i DC, ogranicznik przepięć DC, okablowanie	kpl	1	6 600,00 zł
7	Uziemienie generatora	kpl	1	3 000,00 zł
8	Pozostały osprzęt niezbędny do podłączania instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku	kpl	1	2 000,00 zł
9	Wykonanie dokumentacji projektowej	kpl	1	650,00 zł
Łączna cena instalacji:				**72 200,00 zł**

Kosztorys Inwestorski instalacje PV – zestawienie ogólne netto

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Cena netto	Wartość netto
1	ZS w Ostrowach nad Okszą instalacja o mocy min.25,2 kWp	1	131 000,00 zł	131 000,00 zł
2	Hala Sportowa przy ZS w Ostrowach instalacja o mocy min. 22,8 kWp	1	118 860,00 zł	118 860,00 zł
3	Urząd Gminy w Miedźnie instalacja o mocy min. 27,6 kWp	1	165 440,00 zł	165 440,00 zł
4	Kompleks sportowy Orlik instalacja PV o mocy min. 8,1 kWp	1	53 490,00 zł	53 490,00 zł
5	Szkoła Podstawowa w Miedźnie instalacja PV o mocy 18,0 kWp	1	95 990,00 zł	95 990,00 zł
6	Gimnazjum w Miedźnie instalacja PV o mocy min. 34,2 kWp	1	184 480,00 zł	184 480,00 zł
7	Przedszkole w Miedźnie instalacja PV o mocy min. 13,2 kWp	1	72 200,00 zł	72 200,00 zł
Łącznie zł netto				821 460,00 zł

Kosztorys Inwestorski instalacje PV – zestawienie ogólne brutto

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Cena jedn. netto	VAT	Wartość brutto
1	ZS w Ostrowach nad Okszą instalacja o mocy min.25,2 kWp	1	131 000,00 zł	23%	161 130,00 zł
2	Hala Sportowa przy ZS w Ostrowach instalacja o mocy min. 22,8 kWp	1	118 860,00 zł	23%	146 197,80 zł
3	Urząd Gminy w Miedźnie instalacja o mocy min. 27,6 kWp	1	165 440,00 zł	23%	203 491,20 zł
4	Kompleks sportowy Orlik instalacja PV o mocy min. 8,1 kWp	1	53 490,00 zł	23%	65 792,70 zł
5	Szkoła Podstawowa w Miedźnie instalacja PV o mocy 18,0 kWp	1	95 990,00 zł	23%	118 067,70 zł
6	Gimnazjum w Miedźnie instalacja PV o mocy min. 34,2 kWp	1	184 480,00 zł	23%	226 910,40 zł
7	Przedszkole w Miedźnie instalacja PV o mocy min. 13,2 kWp	1	72 200,00 zł	23%	88 806,00 zł
Łącznie zł brutto					1 010 395,80 zł