

Projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej o mocy 2,4 kWp

Inwestor:
GMINA CZERNICHÓW
UL. GMINNA 1
32-070 CZERNICHÓW

Opracowanie:
Planergia Sp. z o.o.
Adres: Ligocka 103,
40-568 Katowice.

Dotyczy obiektu publicznego:
1. Budynek klubowy LKS Piast Farmina Wołowice

Liczba instalacji	1
--------------------------	----------

Spis treści

Przedmiot opracowania	2
Zakres prac montażowych	2
Przyłączenie instalacji	2
Zabezpieczenia strony AC i DC	2
Trasy kablowe AC oraz DC	2
Moduły fotowoltaiczne	3
Falowniki fotowoltaiczne	4
Optymalizatory mocy	5
Konstrukcja wsporcza	5
Wymagania dla instalacji dachowych	5
Wymagania dla instalacji naziemnych	6
System komunikacyjny i zbieranie danych	7
Instalacja odgromowa, wyrównanie potencjału, uziemienie	7
Testy i pomiary końcowe	7
Zasilanie obiektu	8
Układ pomiarowy	8
Wykorzystanie wyprodukowanej energii elektrycznej	8
Opis koniecznych prac konserwacyjno-serwisowych	9
Schemat instalacji	9

Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny mikroinstalacji PV o mocy 2,4 kWp zlokalizowany na terenie gminy Czernichów. Każda z mikroinstalacji będzie zbudowana z 8-miu modułów PV o mocy 300 Wp każdy, falownika fotowoltaicznego, konstrukcji wsporczej, okablowania strony AC oraz DC, zabezpieczeń strony AC oraz DC.

Zakres prac montażowych

- dostawa elementów składowych instalacji fotowoltaicznej
- montaż konstrukcji wsporczej
- montaż modułów PV na połąci dachu obiektów lub montaż na konstrukcjach naziemnych wolnostojących
- montaż falownika fotowoltaicznego
- wykonanie tras kablowych DC
- wykonanie tras kablowych AC
- montaż zabezpieczeń strony AC i DC
- montaż i konfiguracja systemu komunikacji
- wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebicia otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane)
- wykonanie testów i pomiarów
- testowe uruchomienia instalacji
- wykonanie zgłoszenia mikroinstalacji
- pozostałe czynności wynikające obowiązujących przepisów i norm

Przyłączenie instalacji

Miejszem przyłączenia instalacji będzie rozdzielnia główna w budynku lub subrozdzielnia spełniająca parametry techniczne umożliwiające wyprowadzenie mocy z falownika fotowoltaicznego. Minimalny przekrój poprzeczny obwodu, do którego może zostać podłączony falownik fotowoltaiczny to $1,5 \text{ mm}^2$.

Zabezpieczenia strony AC i DC

Po stronie DC projektuje się rozłącznik izolacyjny dedykowany do pracy z instalacją fotowoltaiczną PV 2P 25A 500V oraz ograniczniki przepięć SPD 500 V typ 2 . Dopuszcza się zastosowanie rozłącznika izolacyjnego zintegrowanego z falownikiem fotowoltaicznym.

Po stronie AC projektuje się wyłącznik nadprądowy B10 oraz ograniczniki przepięć typ 2.

Trasy kablowe AC oraz DC

Po stronie DC projektuje się trasę kablową wykonaną z przewodów dedykowanych do instalacji PV $1 \times 4 \text{ mm}^2$. Pod modułami kable należy układać bez dodatkowych osłon podwieszając je do elementów konstrukcji wsporczej. Przy przejściach gdzie przewody mogą

być narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych należy prowadzić je w osłonach odpornych na promienie UV. W budynku należy prowadzić kable w osłonach (rurkach elektroinstalacyjnych lub korytkach kablowych).

Po stronie AC projektuje się trasę kablową wykonaną z przewodu OWY 3x1,5mm². Przewody należy prowadzić w osłonach takich jak rurki elektroinstalacyjne lub korytka kablowe.

Moduły fotowoltaiczne

Projektuje się zastosowanie modułów PV o mocy nie mniejszej niż 300 Wp. Minimalne wymagania w zakresie modułów fotowoltaicznych przedstawia poniższa tabela.

Tabela 1. Minimalne wymagania stawiane modułom fotowoltaicznym.

Nazwa parametru	Wartość
Typ ogniw	Krzem monokrystaliczny
Liczba ogniw	60
Sprawność modułu	Nie mniejsza niż 18 %
Wartość bezwzględna temperaturowego wskaźnika mocy	Nie większa niż 0,42 %/°C
Dopuszczalny prąd wsteczny	Nie mniej niż 15 A
Rama	Aluminiowa
Współczynnik Wypełnienia	Nie mniejszy niż 0,755
Spadek sprawności przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego przy 200 W/m ²	Nie mniejszy niż 4% w stosunku do sprawności przy 1000 W/m ²
Możliwość współpracy z falownikami beztransformatorowymi	Tak
Szkło przednie z powłoką antyrefleksyjną	Tak
Wytrzymałość mechaniczna	Nie mniejsza niż 5400 Pa
Wymagane normy	PN-EN 61730 PN-EN 61215:2005 ICE 62804-1:2015
Maksymalny spadek mocy po pierwszym roku pracy	Nie większy niż 3%
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat

Gwarancja na moc	Nie krótsza niż 25 lat. Liniowa przy rocznym spadku nie większym niż 0,7% rok z uwzględnieniem maksymalnego spadku po pierwszym roku nie większym niż 3%.
------------------	---

Falowniki fotowoltaiczne

Dla każdej instalacji projektuje się zastosowanie falownika fotowoltaicznego o mocy nie mniejszej niż 2,2 kW. Minimalne wymagania w zakresie falowników fotowoltaicznych przedstawia poniższa tabela.

Tabela 2. Minimalne wymagania stawiane falownikom fotowoltaicznym.

Nazwa parametru	Wartość
Typ	Beztransformatorowy
Liczba zasilanych faz	1
Sprawność euro	Powyżej 97,5 %
Stopień ochrony	min. IP 65
Współczynnik zakłóceń harmoniczných prądu	Poniżej 3%
Deklaracja zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE Dyrektywą 2014/30/UE	Tak
Zgodność z normami PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11	Tak
Świadectwo zgodności z normą PN-EN 50438:2014	Tak
Sposób chłodzenia	Naturalna konwekcja lub wymuszona wewnętrzna
Komunikacja przewodowa	Tak, dowolna
Komunikacja bezprzewodowa	Tak, dowolna
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat

Optymalizatory mocy

W każdej instalacji zakłada się montaż optymalizatorów mocy podłączonych do każdego modułu fotowoltaicznego, których zadaniem jest wymuszanie pracy w punkcie mocy maksymalnej na poziomie pojedynczego modułu. Pozwoli to na osiągnięcie wyższych uzysków energii z całej instalacji. Minimalne wymagania dla optymalizatorów mocy przedstawia poniższa tabela.

Tabela 3. Minimalne wymagania stawiane optymalizatorom mocy.

Nazwa parametru	Wartość
Współpraca z dowolnym falownikiem	Tak
Sprawność maksymalna	Większa niż 98%
Możliwość montażu modułów pod różnymi kątami i azymutem,	Tak
Eliminacja niedopasowania prądowego na poziomie modułu	Tak
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat

Dopuszczalne jest wykorzystanie zarówno optymalizatorów mocy zintegrowanych z modułami jak i optymalizatorów mocy niezintegrowanych z modułami.

Konstrukcja wsporcza

Wymagania dla instalacji dachowych

Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane równolegle do dachu budynku jednorodzinne go za pomocą konstrukcji wsporczej. W skład konstrukcji będą wchodziły profile aluminiowe, które za pomocą uchwytów montażowych, dedykowanych do danego pokrycia dachowego, zostaną przymocowane do dachu. Moduły fotowoltaiczne zostaną przymocowane do konstrukcji za pomocą klem montażowych o wysokości dostosowanej do grubości ramek modułów PV.

Minimalne wymagania dla konstrukcji wsporczej dedykowanej dla instalacji dachowych przedstawia poniższa tabela.

Tabela 4. Minimalne wymagania stawiane konstrukcji montażowej dla instalacji dachowych.

Nazwa parametru	Wartość
Kąt pochyle nia modułów dla dachów skośnych	Zgodnie z kątem nachyle nia dachu
Kąt pochyle nia modułów dla dachów płaskich	W zakresie 10-25 stopni

Materiał głównych elementów nośnych	Aluminium
Materiał elementów łączących	Stal nierdzewna
Materiał klem montażowych	Aluminium
Wymagana norma	PN-EN 1090
Gwarancja na wady ukryte	Przynajmniej na okres 10 lat, potwierdzona warunkami gwarancji producenta konstrukcji wsporczej

Wymagania dla instalacji naziemnych

Wymaga się zastosowania konstrukcji wsporczej wykonanej ze stali ocynkowanej oraz aluminium z mocowaniami ze stali nierdzewnej, dwupodporowej, zapewniającej usytuowanie modułów nad poziomem gruntu minimum 70 cm. Dozwolone jest zastosowanie trzech rodzajów konstrukcji wsporczej dla instalacji naziemnych:

- z betonowymi podporami;
- z wkręcanymi profilami;
- z wbijanymi profilami.

Zastosowana konstrukcja wsporcza musi umożliwiać montaż modułów PV w pozycji horyzontalnej oraz uwzględniać warunki panujące na danym obiekcie w tym budowę gruntu pod powierzchnią planowaną do zagospodarowania na rzecz budowy instalacji fotowoltaicznej. Wymagania odnośnie konstrukcji montażowej dla instalacji naziemnych przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Minimalne wymagania stawiane konstrukcji montażowej dla instalacji naziemnych.

Nazwa parametru	Wartość
Liczba podpór	Nie mniej niż 2
Minimalny kąt pochylenia modułów	20 stopni
Maksymalny kąt pochylenia modułów	35 stopni
Materiał głównych elementów nośnych	Stal ocynkowana ogniowo / Aluminium
Materiał szyn znajdujących się bezpośrednio pod modułami PV	Aluminium
Klasa korozyjności elementów konstrukcji	Nie gorsza niż C4
Wymagane normy	PN-EN 1090

Minimalna wysokość dolnego rzędu modułów	70 cm
Maksymalna liczba rzędów modułów	4
Gwarancja na wady ukryte	Przynajmniej na okres 10 lat, potwierdzona warunkami gwarancji producenta konstrukcji wsporczej

System komunikacyjny i zbieranie danych

Każda instalacja fotowoltaiczna musi mieć możliwość zbierania danych o ilości wyprodukowanej energii w cyklach dziennych, miesięcznych i rocznych. Dane o ilości wyprodukowanej energii muszą być prezentowane lokalnie z wykorzystaniem wyświetlacza falownika lub innego urządzenia do prezentowania danych, jeżeli falownik nie jest wyposażony w wyświetlacz.

Dodatkowo system monitorowania musi posiadać następujące funkcje:

- wizualizacji aktualnej mocy instalacji;
- wizualizacji informacji o uzyskach energii;
- przedstawianie komunikatów o błędach;
- gromadzenia danych w chmurze;

Do zadań wykonawcy należy konfiguracja systemu monitoringu na wskazanym przez właściciela obiektu urządzeniu mobilnym lub stacjonarnym. Zapewnienie łącza internetowego w obrębie budynku leży po stronie mieszkańca. Doprowadzenie sygnału do falownika przewodowo lub bezprzewodowo leży po stronie wykonawcy.

Instalacja odgromowa, wyrównanie potencjału, uziemienie

W przypadku, gdy na dachu budynku znajduje się instalacja odgromowa należy ją dostosować do zabudowanej konstrukcji wsporczej modułów PV oraz samych modułów PV. Ramki modułów PV oraz konstrukcja wsporcza musi zostać objęta systemem uziemionych połączeń wyrównawczych. W przypadku gdy budynek nie posiada skutecznego uziemienia jego wykonanie należy do zadań wykonawcy. Informacje o uziemieniu zawiera karta weryfikacji technicznej.

Testy i pomiary końcowe

Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej należy przeprowadzić testy końcowe oraz uruchomienie instalacji. W ramach przeprowadzonych testów oraz kontroli instalacji należy wykonać wymienione poniżej czynności:

- kontrola systemu DC;
- kontrola ochrony przeciwprzepięciowej i porażeniem elektrycznym;
- kontrola strony AC;
- kontrola oznakowania i identyfikacji;
- testy ciągłości uziemienia ochronnego lub ekwipotencjalnych przewodów kompensacyjnych
- test polaryzacji;
- pomiar napięcia obwodu otwartego;
- pomiar prądu;
- testy funkcjonalności;
- testy rezystancji izolacji;
- ochrona przeciwporażeniowa.

Oraz dodatkowo pomiary zalecane przez normę PN-EN 62446-1:2016-08 t.j.:

- badanie kamerą termowizyjną;
- pomiar krzywych prądowo-napięciowych łańcuchów modułów.

Wszystkie prace oraz pomiary muszą zostać wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie potwierdzone stosownymi uprawnieniami - SEP E, SEP D (lub równoważne).

Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu z sieci energetycznej Tauron Dystrybucja S.A. pozostaje bez zmian.

Układ pomiarowy

W celu możliwości rozliczania za energię elektryczną niezbędna jest wymiana przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy.

Wykorzystanie wyprodukowanej energii elektrycznej

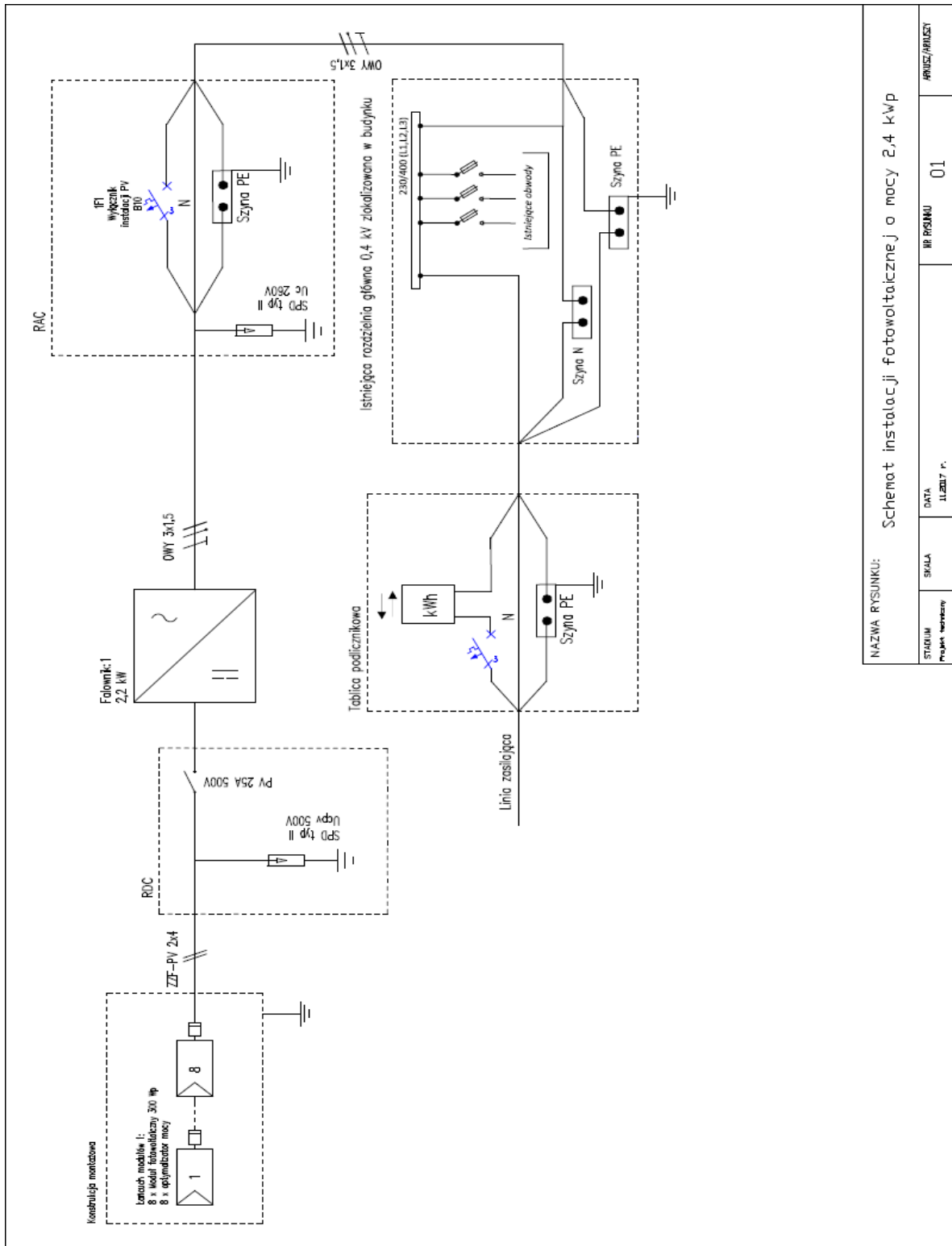
Projektuje się, że całość wyprodukowanej energii zostanie wprowadzona do wewnętrznej obiektu i zostanie ona zużyta na potrzeby własne. Ewentualne nadwyżki zostaną rozliczone w bilansach rocznych ze sprzedawcą energii.

Opis koniecznych prac konserwacyjno-serwisowych

Przeglądy okresowe mikroinstalacji należy wykonywać zgodnie z przyjętym dla danego obiektu przeglądem instalacji elektrycznej. Ponadto zaleca się mycie modułów fotowoltaicznych raz w roku.

Schemat instalacji

Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej, który został przedstawiony na ostatniej stronie projektu technicznego zawiera podstawowe dane na temat zaprojektowanych tras kablowych oraz zastosowanych zabezpieczeń.



NAZWA RYSUNKU: Schemat instalacji fotowoltaicznej o mocy 2,4 kWp

STADIUM	SKALA	DATA	NR RYSUNKU	ARNIZ/ARLUSTY
Projekt techniczny		11.2017 r.	01	

Projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej o mocy 1,8 kWp

Inwestor:
GMINA CZERNICHÓW
UL. GMINNA 1
32-070 CZERNICHÓW

Opracowanie:
Planergia Sp. z o.o.
Adres: Ligocka 103,
40-568 Katowice.

Obiekty użyteczności publicznej:

1. Remiza OSP w Czenichowie
2. Budynek klubowy LKS Sokół Rybna
3. Budynek klubowy LKS Nadwiślan Rusocice
4. Szatnia przy kompleksie Orlik 2012

Liczba instalacji	4
--------------------------	----------

Spis treści

Przedmiot opracowania	2
Zakres prac montażowych	2
Przyłączenie instalacji	2
Zabezpieczenia strony AC i DC	2
Trasy kablowe AC oraz DC	2
Moduły fotowoltaiczne	3
Falowniki fotowoltaiczne	4
Optymalizatory mocy	5
Konstrukcja wsporcza	5
Wymagania dla instalacji dachowych	5
Wymagania dla instalacji naziemnych	6
System komunikacyjny i zbieranie danych	7
Instalacja odgromowa, wyrównanie potencjału, uziemienie	7
Testy i pomiary końcowe	7
Zasilanie obiektu	8
Układ pomiarowy	8
Wykorzystanie wyprodukowanej energii elektrycznej	8
Opis koniecznych prac konserwacyjno-serwisowych	8
Schemat instalacji	9

Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny mikroinstalacji PV o mocy 1,8 kWp zlokalizowany na terenie gminy Czernichów. Każda z mikroinstalacji będzie zbudowana z 6-ciu modułów PV o mocy 300 Wp każdy, falownika fotowoltaicznego, konstrukcji wsporczej, okablowania strony AC oraz DC, zabezpieczeń strony AC oraz DC.

Zakres prac montażowych

- dostawa elementów składowych instalacji fotowoltaicznej
- montaż konstrukcji wsporczej
- montaż modułów PV na połąci dachu obiektów lub montaż na konstrukcjach naziemnych wolnostojących
- montaż falownika fotowoltaicznego
- wykonanie tras kablowych DC
- wykonanie tras kablowych AC
- montaż zabezpieczeń strony AC i DC
- montaż i konfiguracja systemu komunikacji
- wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebicia otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane)
- wykonanie testów i pomiarów
- testowe uruchomienia instalacji
- wykonanie zgłoszenia mikroinstalacji
- pozostałe czynności wynikające obowiązujących przepisów i norm

Przyłączenie instalacji

Miejszem przyłączenia instalacji będzie rozdzielnia główna w budynku lub subrozdzielnia spełniająca parametry techniczne umożliwiające wyprowadzenie mocy z falownika fotowoltaicznego. Minimalny przekrój poprzeczny obwodu, do którego może zostać podłączony falownik fotowoltaiczny to 1,5 mm².

Zabezpieczenia strony AC i DC

Po stronie DC projektuje się rozłącznik izolacyjny dedykowany do pracy z instalacją fotowoltaiczną PV 2P 25A 500V oraz ograniczniki przepięć SPD 500 V typ 2 . Dopuszcza się zastosowanie rozłącznika izolacyjnego zintegrowanego z falownikiem fotowoltaicznym.

Po stronie AC projektuje się wyłącznik nadprądowy B10 oraz ograniczniki przepięć typ 2.

Trasy kablowe AC oraz DC

Po stronie DC projektuje się trasę kablową wykonaną z przewodów dedykowanych do instalacji PV 1 x 4 mm². Pod modułami kable należy układać bez dodatkowych osłon podwieszając je do elementów konstrukcji wsporczej. Przy przejściach gdzie przewody mogą

być narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych należy prowadzić je w osłonach odpornych na promienie UV. W budynku należy prowadzić kable w osłonach (rurkach elektroinstalacyjnych lub korytkach kablowych).

Po stronie AC projektuje się trasę kablową wykonaną z przewodu OWY 3x1,5mm². Przewody należy prowadzić w osłonach takich jak rurki elektroinstalacyjne lub korytka kablowe.

Moduły fotowoltaiczne

Projektuje się zastosowanie modułów PV o mocy nie mniejszej niż 300 Wp. Minimalne wymagania w zakresie modułów fotowoltaicznych przedstawia poniższa tabela.

Tabela 1. Minimalne wymagania stawiane modułom fotowoltaicznym.

Nazwa parametru	Wartość
Typ ogniw	Krzem monokrystaliczny
Liczba ogniw	60
Sprawność modułu	Nie mniejsza niż 18 %
Wartość bezwzględna temperaturowego wskaźnika mocy	Nie większa niż 0,42 %/°C
Dopuszczalny prąd wsteczny	Nie mniej niż 15 A
Rama	Aluminiowa
Współczynnik Wypełnienia	Nie mniejszy niż 0,755
Spadek sprawności przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego przy 200 W/m ²	Nie mniejszy niż 4% w stosunku do sprawności przy 1000 W/m ²
Możliwość współpracy z falownikami beztransformatorowymi	Tak
Szkło przednie z powłoką antyrefleksyjną	Tak
Wytrzymałość mechaniczna	Nie mniejsza niż 5400 Pa
Wymagane normy	PN-EN 61730 PN-EN 61215:2005 ICE 62804-1:2015
Maksymalny spadek mocy po pierwszym roku pracy	Nie większy niż 3%
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat

Gwarancja na moc	Nie krótsza niż 25 lat. Liniowa przy rocznym spadku nie większym niż 0,7% rok z uwzględnieniem maksymalnego spadku po pierwszym roku nie większym niż 3%.
------------------	---

Falowniki fotowoltaiczne

Dla każdej instalacji projektuje się zastosowanie falownika fotowoltaicznego o mocy nie mniejszej niż 1,8 kW. Minimalne wymagania w zakresie falowników fotowoltaicznych przedstawia poniższa tabela.

Tabela 2. Minimalne wymagania stawiane falownikom fotowoltaicznym.

Nazwa parametru	Wartość
Typ	Beztransformatorowy
Liczba zasilanych faz	1
Sprawność euro	Powyżej 97,5 %
Stopień ochrony	min. IP 65
Współczynnik zakłóceń harmonicznego prądu	Poniżej 3%
Deklaracja zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE Dyrektywą 2014/30/UE	Tak
Zgodność z normami PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11	Tak
Świadectwo zgodności z normą PN-EN 50438:2014	Tak
Sposób chłodzenia	Naturalna konwekcja lub wymuszona wewnętrzna
Komunikacja przewodowa	Tak, dowolna
Komunikacja bezprzewodowa	Tak, dowolna
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat

Optymalizatory mocy

W każdej instalacji zakłada się montaż optymalizatorów mocy podłączonych do każdego modułu fotowoltaicznego, których zadaniem jest wymuszanie pracy w punkcie mocy maksymalnej na poziomie pojedynczego modułu. Pozwoli to na osiągnięcie wyższych uzysków energii z całej instalacji. Minimalne wymagania dla optymalizatorów mocy przedstawia poniższa tabela.

Tabela 3. Minimalne wymagania stawiane optymalizatorom mocy.

Nazwa parametru	Wartość
Współpraca z dowolnym falownikiem	Tak
Sprawność maksymalna	Większa niż 98%
Możliwość montażu modułów pod różnymi kątami i azymutem,	Tak
Eliminacja niedopasowania prądowego na poziomie modułu	Tak
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat

Dopuszczalne jest wykorzystanie zarówno optymalizatorów mocy zintegrowanych z modułami jak i optymalizatorów mocy niezintegrowanych z modułami.

Konstrukcja wsporcza

Wymagania dla instalacji dachowych

Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane równolegle do dachu budynku jednorodzinnego za pomocą konstrukcji wsporczej. W skład konstrukcji będą wchodziły profile aluminiowe, które za pomocą uchwytów montażowych, dedykowanych do danego pokrycia dachowego, zostaną przymocowane do dachu. Moduły fotowoltaiczne zostaną przymocowane do konstrukcji za pomocą klem montażowych o wysokości dostosowanej do grubości ramek modułów PV.

Minimalne wymagania dla konstrukcji wsporczej dedykowanej dla instalacji dachowych przedstawia poniższa tabela.

Tabela 4. Minimalne wymagania stawiane konstrukcji montażowej dla instalacji dachowych.

Nazwa parametru	Wartość
Kąt pochylenia modułów dla dachów skośnych	Zgodnie z kątem nachylenia dachu
Kąt pochylenia modułów dla dachów płaskich	W zakresie 10-25 stopni

Materiał głównych elementów nośnych	Aluminium
Materiał elementów łączących	Stal nierdzewna
Materiał klem montażowych	Aluminium
Wymagana norma	PN-EN 1090
Gwarancja na wady ukryte	Przynajmniej na okres 10 lat, potwierdzona warunkami gwarancji producenta konstrukcji wsporczej

Wymagania dla instalacji naziemnych

Wymaga się zastosowania konstrukcji wsporczej wykonanej ze stali ocynkowanej oraz aluminium z mocowaniami ze stali nierdzewnej, dwupodporowej, zapewniającej usytuowanie modułów nad poziomem gruntu minimum 70 cm. Dozwolone jest zastosowanie trzech rodzajów konstrukcji wsporczej dla instalacji naziemnych:

- z betonowymi podporami;
- z wkręcanymi profilami;
- z wbijanymi profilami.

Zastosowana konstrukcja wsporcza musi umożliwiać montaż modułów PV w pozycji horyzontalnej oraz uwzględniać warunki panujące na danym obiekcie w tym budowę gruntu pod powierzchnią planowaną do zagospodarowania na rzecz budowy instalacji fotowoltaicznej. Wymagania odnośnie konstrukcji montażowej dla instalacji naziemnych przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Minimalne wymagania stawiane konstrukcji montażowej dla instalacji naziemnych.

Nazwa parametru	Wartość
Liczba podpór	Nie mniej niż 2
Minimalny kąt pochylenia modułów	20 stopni
Maksymalny kąt pochylenia modułów	35 stopni
Materiał głównych elementów nośnych	Stal ocynkowana ogniowo / Aluminium
Materiał szyn znajdujących się bezpośrednio pod modułami PV	Aluminium
Klasa korozyjności elementów konstrukcji	Nie gorsza niż C4
Wymagane normy	PN-EN 1090

Minimalna wysokość dolnego rzędu modułów	70 cm
Maksymalna liczba rzędów modułów	4
Gwarancja na wady ukryte	Przynajmniej na okres 10 lat, potwierdzona warunkami gwarancji producenta konstrukcji wsporczej

System komunikacyjny i zbieranie danych

Każda instalacja fotowoltaiczna musi mieć możliwość zbierania danych o ilości wyprodukowanej energii w cyklach dziennych, miesięcznych i rocznych. Dane o ilości wyprodukowanej energii muszą być prezentowane lokalnie z wykorzystaniem wyświetlacza falownika lub innego urządzenia do prezentowania danych, jeżeli falownik nie jest wyposażony w wyświetlacz.

Dodatkowo system monitorowania musi posiadać następujące funkcje:

- wizualizacji aktualnej mocy instalacji;
- wizualizacji informacji o uzyskach energii;
- przedstawianie komunikatów o błędach;
- gromadzenia danych w chmurze;

Do zadań wykonawcy należy konfiguracja systemu monitoringu na wskazanym przez właściciela obiektu urządzeniu mobilnym lub stacjonarnym. Zapewnienie łącza internetowego w obrębie budynku leży po stronie mieszkańca. Doprowadzenie sygnału do falownika przewodowo lub bezprzewodowo leży po stronie wykonawcy.

Instalacja odgromowa, wyrównanie potencjału, uziemienie

W przypadku, gdy na dachu budynku znajduje się instalacja odgromowa należy ją dostosować do zabudowanej konstrukcji wsporczej modułów PV oraz samych modułów PV. Ramki modułów PV oraz konstrukcja wsporcza musi zostać objęta systemem uziemionych połączeń wyrównawczych. W przypadku gdy budynek nie posiada skutecznego uziemienia jego wykonanie należy do zadań wykonawcy. Informacje o uziemieniu zawiera karta weryfikacji technicznej.

Testy i pomiary końcowe

Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej należy przeprowadzić testy końcowe oraz uruchomienie instalacji. W ramach przeprowadzonych testów oraz kontroli instalacji należy wykonać wymienione poniżej czynności:

- kontrola systemu DC;
- kontrola ochrony przeciwprzepięciowej i porażeniem elektrycznym;
- kontrola strony AC;
- kontrola oznakowania i identyfikacji;
- testy ciągłości uziemienia ochronnego lub ekwipotencjalnych przewodów kompensacyjnych
- test polaryzacji;
- pomiar napięcia obwodu otwartego;
- pomiar prądu;
- testy funkcjonalności;
- testy rezystancji izolacji;
- ochrona przeciwporażeniowa.

Oraz dodatkowo pomiary zalecane przez normę PN-EN 62446-1:2016-08 t.j.:

- badanie kamerą termowizyjną;
- pomiar krzywych prądowo-napięciowych łańcuchów modułów.

Wszystkie prace oraz pomiary muszą zostać wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie potwierdzone stosownymi uprawnieniami - SEP E, SEP D (lub równoważne).

Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu z sieci energetycznej Tauron Dystrybucja S.A. pozostaje bez zmian.

Układ pomiarowy

W celu możliwości rozliczania za energię elektryczną niezbędna jest wymiana przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy.

Wykorzystanie wyprodukowanej energii elektrycznej

Projektuje się, że całość wyprodukowanej energii zostanie wprowadzona do wewnętrznej obiektu i zostanie ona zużyta na potrzeby własne. Ewentualne nadwyżki zostaną rozliczone w bilansach rocznych ze sprzedawcą energii.

Opis koniecznych prac konserwacyjno-serwisowych

Przeeglądy okresowe mikroinstalacji należy wykonywać zgodnie z przyjętym dla danego obiektu przeglądem instalacji elektrycznej. Ponadto zaleca się mycie modułów fotowoltaicznych raz w roku.

Schemat instalacji

Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej, który został przedstawiony na ostatniej stronie projektu technicznego zawiera podstawowe dane na temat zaprojektowanych tras kablowych oraz zastosowanych zabezpieczeń.

