

OPIS TECHNICZNY

I. PRZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem inwestycji jest budowa instalacji fotowoltaicznych o mocy 12,8 kWp (Gać) i 29,4 kWp, które będą złożone z następujących elementów:

- modułów fotowoltaicznych o mocy min. 450 Wp każdy,
- konstrukcji wsporczych pod panele PV,
- kable i konektory,
- inwerterów,
- zabezpieczeń, takich jak:
 - rozdzielnica DC - zawierająca ograniczniki przepięć, rozłączniki bezpiecznikowe z wkładką gPV
 - rozdzielnica AC - wyłącznik nadmiarowo-prądowy, ogranicznik przepięć
- system uziemiający instalację fotowoltaiczną,
- o ile dotyczy dostosowanie istniejącej instalacji odgromowej do instalacji fotowoltaicznej, bądź montaż instalacji odgromowej w przypadku takiej konieczności.

Moduły będą usytuowane na stałe na gruncie, ukierunkowane na stronę południową. Możliwe jest jednak wykorzystanie innego ukierunkowania względem stron świata przy zachowaniu założonego efektu ekologicznego. Przed montażem instalacji Wykonawca będzie miał w obowiązku sporządzić w każdej lokalizacji Protokół Uzgodnień Montażowych i dobrać najbardziej optymalny montaż instalacji fotowoltaicznej pod względem ilości produkowanej energii elektrycznej.

Sugerowany kąt nachylenia wynosi 30-45°, jednakże w uzasadnionych wypadkach jest możliwe umieszczenie modułów pod kątem mniejszym niż sugerowany przy zachowaniu założonego efektu ekologicznego.

Instalacja będzie działała na zasadzie konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Energia będzie przekazywana z paneli do inwertera, który zamienia prąd stały na prąd zmienny. Produkcja energii posłuży pokryciu bieżącego zapotrzebowania na energię elektryczną budynków.

Systemy fotowoltaiczne będą zintegrowane z siecią wewnętrzną budynku.

1. Gromadzenie i lokalna prezentacja danych oraz podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych

Falownik fotowoltaiczny powinien gromadzić informację na temat produkcji energii w czasie rzeczywistym oraz powinien zapisywać historyczne dane odnośnie produkcji.

Ponadto inwerter powinien mieć wbudowane urządzenie, które po podłączeniu do Internetu będzie umożliwiało przesyłanie danych odnośnie produkcji i innych parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej na internetowy portal producenta falownika.

2. Zabezpieczenia przeciwpożarowe, przepięciowe i odgromowe systemu

1) Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2017-09 (lub równoważnej) należy zastosować następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa – izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykiem bezpośrednim.
- Ochrona uzupełniająca – szybkie wyłączenie w sieci TN-S za pomocą wyłączników nadprądowych po stronie AC.

2) Instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze.

Instalacje fotowoltaiczne montowane na dachach mogą być narażone na uszkodzenia ze względu na bezpośredni przepływ prądu piorunowego przez ramy modułów jak i konstrukcję montażową. Zainstalowanie paneli PV na dachu budynku w wielu przypadkach nie zwiększa wartości ryzyka szkód piorunowych wyznaczonego dla obiektu, wynikającego głównie z jego konstrukcji, usytuowania, wyposażenia i przeznaczenia. Instalując panele fotowoltaiczne na budynkach należy kierować się odpowiednimi normami i w razie wystąpienia konieczności należy zamontować zabezpieczenia zgodnie z wytycznymi z normy.

Bezwzględnie konieczne jest zastosowanie systemu przeciwprzepięciowego, czyli odpowiednich ograniczników przepięć oraz układu ekwipotencjalizacji. Podstawowe zasady ochrony przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego określono w normach ochrony odgromowej.

Należy zastosować instalację uziemiającą z wykorzystaniem skrzynki przyłączeniowej wraz z ogranicznikami przepięć oraz uziemienia przy pomocy miedzianego przewodu.

Stosowane zabezpieczenie projektowanych instalacji po stronie DC:

- skrzynki przyłączeniowe łańcuchów PV z ogranicznikiem przepięć typu 2 lub typu 1+2- typ ogranicznika, zgodnie z obowiązującymi normami (Wybór odpowiedniego ogranicznika przepięć ciąży na Wykonawcy. Dobór ogranicznika powinien zostać dokonany zgodnie ze stosownymi normami);

Minimalne wymagania dla ochronników przepięć po stronie DC:

Ogranicznik DC typ II	Ogranicznik DC Typ I+II
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) μ s min. 20 kA	Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) μ s min. 20 kA
Maksymalny prąd wyładowczy (8/20) μ s min. 40 kA	Maksymalny prąd wyładowczy (8/20) μ s min. 40 kA
	Całkowity prąd udarowy (10/350 μ s) min 12,5 kA

- uziemienie ogranicznika z użyciem przewodu co najmniej 6mm² dla ogranicznika przepięć typ 2, oraz 16 mm² dla ogranicznika typu 1+2;

- w przypadku gdy odległość pomiędzy modułami a falownikiem przekracza 10 m, to należy wówczas zastosować jeden ogranicznik przepięć przy modułach fotowoltaicznych oraz drugi przy inwerterze.

Zgodnie z normą PN-EN 62305-4 lub równoważnej, zaleca się przeprowadzania kabli możliwie jak najbliżej elementów metalowych sieci połączeń wyrównawczych oraz należy ograniczać sytuacje powstawania pętli indukcyjne.

3) Ochrona przeciwprzepięciowa

Szczegółowe zasady stosowania ochrony przeciwprzepięciowej zawierają odpowiednie normy. W celu uniknięcia uszkodzenia, lub też całkowitego zniszczenia instalacji fotowoltaicznej od skutków pośredniego rażenia piorunem instalacja fotowoltaiczna jest zabezpieczona od strony DC ochronnikami przepięciowymi. W celu wyrównania potencjałów elementy zewnętrzne instalacji odgromowej należy połączyć z konstrukcją nośną i ramą instalacji PV. Jeśli instalacja wewnętrzna nie posiada zabezpieczeń przeciwprzepięciowych zaleca się zabezpieczyć ją od nieprzewidzianych przepięć w sieci energetycznej (od strony AC) ochronnikami przepięciowymi dedykowanymi do pracy z energią elektryczną o parametrach sieciowych klasy 1+2.

Inwertery montowane powinny być z odpowiednią zabudową chroniącą od niekorzystnych wpływów atmosferycznych, w celu wydłużenia czasu ich działania. Połączenia moduł-moduł wykonane zostaną za pomocą gotowych przewodów zamontowanych już w modułach. W przypadku konieczności przedłużenia przewodu zastosować przewód solarny o przekroju żyły 4mm² zakończonymi końcówkami typu MC4. Uwaga. Zabrania się łączenia przewodów solarnych w inny sposób (lutowanie, szybkozłączki itp.) niż poprzez zastosowanie gotowych złącz MC4.

4) Ochrona przeciwpożarowa

Instalacje fotowoltaiczne jeżeli są wykonane poprawnie nie powinny zwiększać zagrożenia czy to pożarowego czy dla zdrowia i życia osób. Dla zwiększenia bezpieczeństwa beneficjentów projektowane instalacje wyposażone są w urządzenia przeciwpożarowe, które spełniają normę IEC 60947 lub równoważnej. Ponadto w zakresie instalacji elektroenergetycznych i niskoprądowych następujące parametry i cechy projektowanych instalacji i urządzeń wpływają na bezpieczeństwo przeciwpożarowe budynku:

- ❖ Należy stosować przewody, aparaty i urządzenia z atestami stosowalności w budownictwie, przewody muszą mieć izolację o napięciu znamionowym 750V, kable niskiego napięcia – izolacje o napięciu znamionowym 1000V,
- ❖ Instalacja objęta jest działaniem urządzeń aparatury zabezpieczeniowej i wyłącznika prądu,
- ❖ W miejscach przejść przewodów przez elementy oddzielen przeciwpożarowych oraz przewodów o średnicy powyżej 40 mm przez ściany i stropy o odporności ogniowej REI-60 lub EI-60 przewidzieć przepusty lub uszczelnienia pożarowe o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych oddzielen przeciwpożarowych,

- ❖ Należy przy połączeniach używać konektorów tego samego producenta i tego samego typu. Nie dozwolone jest używanie różnych złączy,
- ❖ Moment obrotowy dokręcania musi być zgodny z wymaganiami producentów osprzętu,
- ❖ Konieczne jest należyte zabezpieczenie przewodów prowadzonych na dachu oraz w środku budynku,
- ❖ Na podstawie art. 29 ust. 4 pkt. 3 lit. c), w trybie art. 56 ust. 1a ustawy – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1333 ze zm.) istnieje obowiązek powiadomienia Państwowej Straży Pożarnej o rozpoczęciu eksploatacji instalacji fotowoltaicznej o mocy powyżej 6,5 kW, Wszystkie mikroinstalacje o mocy powyżej 6,5 kW trzeba uzgodnić z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń ppoż. oraz powiadomić Państwową Straż Pożarną o wykonaniu instalacji PV.

Projektowana konstrukcja pod ogniwa fotowoltaiczne nie wpływa w żaden sposób na zmianę warunków pożarowych obiektu.

Na podstawie art. 29 ust. 4 pkt. 3 lit. c), w trybie art. 56 ust. 1a ustawy – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1333 ze zm.) istnieje obowiązek powiadomienia Państwowej Straży Pożarnej o rozpoczęciu eksploatacji instalacji fotowoltaicznej o mocy powyżej 6,5 kW, Wszystkie mikroinstalacje o mocy powyżej 6,5 kW trzeba uzgodnić z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń ppoż. oraz powiadomić Państwową Straż Pożarną o wykonaniu instalacji PV.

II. OPIS URZĄDZEŃ ORAZ ZASADY DZIAŁANIA SYSTEMU

Moduł fotowoltaiczny oraz inwerter muszą być zgodne z załącznikiem nr 3 - Minimalne parametry.

- ❖ Moduł fotowoltaiczny o mocy min. 450 Wp

Wszystkie moduły fotowoltaiczne użyte w przedmiotowym zamówieniu muszą być jednego typu wyprodukowane przez jednego producenta. Instalacje fotowoltaiczne zaprojektowano z modułów fotowoltaicznych opartych na ogniwach monokrystalicznych.

- ❖ Inwerter fotowoltaiczny

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 -20°C do +50°C) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery winny zostać wyposażone w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu modułów jak również w samych modułach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania oraz zabezpieczenie przed błędną polaryzacją modułów. Ponadto inwerter powinien posiadać monitoring parametrów sieci, menu w języku polskim, zabezpieczenie przed pracą wyspową oraz być przystosowany do pracy z polską siecią dystrybucyjną (deklaracja zgodności WE (niezależny certyfikat), Zgodność z kodeksami sieciowymi (NC RFG)). Zastosowane falowniki posiadać będą 10 letnią gwarancję produktową.

Wymagane są tylko inwertery 3-fazowe. Falowniki zgodne z Normami: EN 61000-6-1; EN 61000-6-2 EN 61000-6-3; EN 61000-3-11; EN 61000-3-12, EN 62109 lub z normami równoważnymi.

❖ **Rozdzielnica AC i DC**

Rozdzielnica DC powinna zawierać minimum (Ogranicznik przepięć, rozłącznik bezpiecznikowy gPV z wkładką o wartości min 16 Amper na każdy biegun).

Rozdzielnica AC powinna zawierać minimum (Wyłącznik nadprądowy B16, ogranicznik przepięć zabezpieczający każdy biegun, rozłącznik izolacyjny).

Ochrona przeciwprzepięciowa

Falowniki po stronie AC i DC muszą być chronione ogranicznikami przepięć. W przypadku występowania instalacji odgromowej należy zastosować zabezpieczenie w klasie I+II. W przypadku braku instalacji odgromowej na obiekcie należy zastosować zabezpieczenia w klasie II. Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączeń wyrównawczych dla ograniczników przepięć klasy I+II wynosi 16 mm², w przypadku klasy II 6 mm². Połączenie ogranicznika przepięć do instalacji uziemiającej należy wykonać przewodem o przekroju minimum 16 mm² dla każdego typu ogranicznika.

Ogranicznik AC typ II	Ogranicznik AC Typ I+II
Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) μ s min. 20 kA	Znamionowy prąd wyładowczy (8/20) μ s min. 50 kA
Maksymalny prąd wyładowczy (8/20) μ s min. 40 kA	Całkowity prąd udarowy (10/350 μ s) min 50 kA

Przewód uziemiający schodzący z dachu budynku powinien zostać prowadzony w rurze odpornej na UV do złącza kontrolno-pomiarowego znajdującego się na zewnątrz budynku. Minimalny przekrój przewodu 16mm².

Falownik o ile wymaga tego instrukcja montażu falownika uziemić za pomocą przewodu o przekroju podanym w instrukcji urządzenia.

Stosować oddzielne rozdzielnice AC i DC. Rozdzielnica AC powinna posiadać stopień szczelności min ip65, rozdzielnica DC powinna posiadać certyfikat na napięcie 1000 V DC oraz posiadać stopień szczelności min ip 65.

Bezpośrednio pod rozdzielnicami w odległości max 0,5 metra należy zabudować szynę ekwipotencjalną sprowadzając do niej wszystkie przewody wyrównania potencjału oraz uziemienia ograniczników. Szynę uziemić przewodem min 16mm².

❖ **Kabel solarny 4mm czarny, Konektory MC4**

Przewód oraz złączki dedykowany specjalnie dla systemów fotowoltaiczny, odpowiednie również z do zastosowań zewnętrznych.

❖ **Ogólne wytyczne montażowe**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych

zastosowanych do wykonywania instalacji fotowoltaicznych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji o parametrach nie gorszych niż wymagane.

❖ Konstrukcja wsporcza

Konstrukcja wsporcza systemowa oraz elementy łączne wykonane ze stali ocynkowanej, aluminium lub stali nierdzewnej.

❖ Zakres prac leżący po stronie Wykonawcy

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i poprawne działanie instalacji fotowoltaicznych na wskazanych lokalizacjach