

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPZ)

Nazwa zamówienia: Dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku Muzeum Pamięci Sybiru przy ul. Węglowej 1 w Białymstoku

1. Przedmiotem zamówienia jest dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 45kWp - 50kWp na dachu budynku Muzeum Pamięci Sybiru przy ul. Węglowej 1 w Białymstoku, nr działki 788/9, wraz z opracowaniem dokumentacji wykonawczej uzgodnionej z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.
2. **Przedmiot zamówienia obejmuje:**
 - 1) Opracowanie dokumentacji wykonawczej instalacji fotowoltaicznej na podstawie koncepcji projektowej zawartej w Opisie Przedmiotu Zamówienia (OPZ), uzgodnionej z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych. Dokumentację należy opracować w 3 egzemplarzach w wersji papierowej w formacie A4 oraz w wersji elektronicznej na nośniku typu pendrive. Dokumentacja powinna zawierać w szczególności:
 - a) opis projektowanej instalacji fotowoltaicznej,
Wykonawca zobowiązany jest wykonać niezbędne pomiary powierzchni dachu w celu prawidłowego zaprojektowania i wykonania instalacji fotowoltaicznej, a także dokonać analizy wytrzymałości konstrukcji stropodachu pod względem dodatkowego obciążenia pochodzącego z konstrukcji fotowoltaicznej.
 - b) konfigurację urządzeń z podaniem parametrów technicznych tych urządzeń (moc, sprawność, uzysk, itp.),
 - c) niezbędne obliczenia techniczne, w szczególności obliczenia w zakresie obciążenia stropodachu konstrukcją fotowoltaiczną,
 - d) obliczenie przewidywanej rocznej generacji energii elektrycznej bez uwzględniania blokady,
 - e) opis szacunkowego wpływu blokera na generację instalacji w oparciu o informację o profilu dobowym zużycia energii przez budynek Zamawiającego,
 - f) dobór zabezpieczeń, kabli przesyłowych, dobór systemu montażowego i rozmieszczenie modułów,
 - g) instalację ogromową instalacji
 - h) plan sytuacyjny, rzuty, rysunki pomocnicze I szczegółowe,
 - i) uprawnienia projektanta.Projekt wykonawczy podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego. W przypadku, gdy Zamawiający wniesie uwagi do przedłożonej dokumentacji projektowej, Wykonawca będzie miał obowiązek nanieść zmiany w terminie 5 dni od daty ich wniesienia. Odbiór dokumentacji projektowej zostanie potwierdzony protokołem odbioru bez zastrzeżeń podpisanym przez Zamawiającego.
 - 2) Przeniesienie autorskich praw majątkowych do dokumentacji projektowej (projektu wykonawczego I powykonawczego) z prawem korzystania na polach eksploatacyjnych wymienionych w umowie.
 - 3) Dostawę, montaż i uruchomienie nowych urządzeń i aparatury w zakresie niezbędnym do zrealizowania Przedmiotu umowy (kompletna instalacja fotowoltaiczna wraz z niezbędnym osprzętem elektroenergetycznym, m.in.: inwertery, panele fotowoltaiczne, okablowanie, rozdzielnice elektryczne, konstrukcje wsporcze paneli, itp.).

WOZP.261.242.2022
Załącznik nr 1 do SWZ

- 4) Wykonanie wszelkich robót w zakresie niezbędnym dla zrealizowania Przedmiotu umowy (przebicia, otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane).
- 5) Wykonanie niezbędnej rozbudowy urządzeń i systemów istniejących wraz z dostawą niezbędnych, uzupełniających urządzeń i okablowania oraz wykonanie prac adaptacyjnych, w tym przewodowania dla nowych urządzeń i aparatury.
- 6) Wykonanie wszelkich innych robót, usług i dostaw związanych z realizacją przedmiotu zamówienia np. demontaż, utylizacja urządzeń i materiałów.
- 7) Wykonanie prób technicznych, pomiarów badań i testów urządzeń i okablowania objętych przedmiotem zamówienia oraz przekazanie wszystkich niezbędnych dokumentów (dokumentacja sprzętu, licencje itp.) obejmujących przedmiot zamówienia.
- 8) Przygotowanie dokumentacji powykonawczej wraz z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót.
- 9) Przygotowanie zgłoszenia instalacji fotowoltaicznej do PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok (OSD).
- 10) Przygotowanie zgłoszenia instalacji fotowoltaicznej do Państwowej Straży Pożarnej.
- 11) Przeprowadzenie szkoleń pracowników wskazanych przez Zamawiającego w zakresie eksploatacji urządzeń systemu fotowoltaicznego.

KODY CPV:

- 09331200-0 – Słoneczne moduły fotoelektryczne,
- 09332000-5 – Instalacje słoneczne
- 45261215-4 – Pokrywanie dachów panelami ogniwo słonecznych
- 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne

3. Charakterystyka systemu fotowoltaicznego

W ramach zamówienia realizowany będzie system fotowoltaiczny o parametrach zawartych w Tabeli 1:

Tabela 1. System fotowoltaiczny w zadaniach

Zadania	Zadanie
system fotowoltaiczny	MPS50kW
Ilość falowników	2 - 3
Ilość paneli fotowoltaicznych	100-125
Moc paneli fotowoltaicznych	400-500Wp
Moc instalacji	Min. 45kWp – max. 50kWp

Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do prac przedstawić do akceptacji projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej, który będzie opierać się na rozwiązaniach technicznych opisanych w niniejszym opracowaniu oraz uzyskać wszystkie niezbędne pozwolenia, uzgodnienia oraz decyzje administracyjne. Dokumentacja musi uwzględniać dołączone koncepcje projektowe (Załączniki nr 1a-1d do OPZ), w których wstępnie zostały określone lokalizacje modułów fotowoltaicznych na budynku Muzeum oraz układ modułów i falownika lub falowników.

Wymaga się, aby system fotowoltaiczny został zabezpieczony rozłącznikiem izolacyjnym stałoprądowym po stronie stałoprądowej DC przed inwerterem, tak aby umożliwić odłączenie inwertera od przewodów będących pod napięciem. Dodatkowy rozłącznik DC zintegrowany z

WOZP.261.242.2022
Załącznik nr 1 do SWZ

inwerterem nie wyklucza zastosowania rozłącznika izolacyjnego stałoprądowego przed inwerterem.

4. Charakterystyka falowników fotowoltaicznych

Należy zastosować falowniki o jak najszerszym zakresie napięcia wejściowego. Minimalne wymagania odnośnie parametrów zastosowanych falowników w przykładowej koncepcji rozwiązania zamieszczono w Tabeli 2. Falowniki muszą mieć opcję diagnostyki poprzez system nadzorujący oraz współpracować z systemem monitoringu zdalnego. Falowniki należy dobierać do mocy instalacji fotowoltaicznej w zakresie koncepcji projektowych. Dopuszcza się jako zamienniki falowniki o niegorszych parametrach. Wszystkie falowniki muszą spełniać wymagania i parametry określone przez OSD w celu podłączenia do sieci elektroenergetycznej.

Tabela 2. Minimalne parametry falowników solarnych

Instalacja fotowoltaiczna	F17kW	F17kW	F12kW
Zastosowana ilość falowników	4	1	1
STRONA WEJŚCIOWA (DC)			
Maksymalne napięcie DC	1500 V	1500 V	1500 V
Max napięcie rozpoczęcia pracy DCstart	200 V	200 V	200 V
Min zakres napięcia pracy MPP	200-800 V	200-800 V	200-800 V
Ilość punktów śledzenia mocy maksymalnej MPPT	2	2	2
STRONA WYJŚCIOWA (AC)			
Minimalna moc AC	17000 W	17000 W	12000 W
Nominalne napięcie AC	400/230 V	400/230 V	400/230 V
Znamionowa częstotliwość AC	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Zniekształcenie harmoniczne (THD)	< 3 %	< 3 %	< 3 %
Ilość faz	3	3	3
Stopień ochrony min	IP 65	IP 65	IP 65
Zakres temperatury otoczenia	-25 do +60 C		
Sprawność minimalna	97%	97%	97%
Wymagane normy i certyfikaty	NC RfG, EMC, LVD 35, PN-EN 62116, PN-EN 62109, PN-EN 50549		
Komunikacja	RJ-45 lub Wifi	RJ-45 lub Wifi	RJ-45 lub Wifi

Wykonawca załączy do oferty kartę katalogową falownika celem potwierdzenia spełnienia parametrów zaoferowanego urządzenia.

Jeżeli nie zostało to wprost wykazane w karcie katalogowej, Wykonawca powinien załączyć potwierdzenie producenta o możliwości nastawy parametrów zgodnie z wytycznymi oraz procedurą przyłączenia instalacji fotowoltaicznych* wydaną przez Lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

WOZP.261.242.2022 Załącznik nr 1 do SWZ

*Potwierdzenie możliwości nastawy parametrów zgodnie z kryteriami oceny możliwości przyłączenia oraz wymaganiami technicznymi dla mikroinstalacji przyłączanych do sieci dystrybucyjnej niskiego napięcia Operatora Systemu Dystrybucyjnego w zakresie:

- limitu obniżonego napięcia,
- limitu podwyższonego napięcia,
- limitu obniżonej częstotliwości,
- limitu podwyższonego częstotliwości,
- zwłoki czasowej dla podwyższonego napięcia,
- zwłoki czasowej po inicjalizacji uruchomienia,
- zwłoki czasowej po krótkim zakłóceniu w sieci,
- zwłoki czasowej dla ponownego uruchomienia,
- funkcja zabezpieczająca przed podwyższoną częstotliwością /załączona/

5. Charakterystyka paneli fotowoltaicznych

Zastosowane panele fotowoltaiczne wytwarzane są w technologii krzemowej. Panele należy łączyć tak, aby osiągnąć maksymalny punkt pracy falownika i jednocześnie nie przekroczyć napięcia pracy. Panele wykorzystane do budowy generatora fotowoltaicznego muszą być wykonane w technologii monokrystalicznej, a ich parametry techniczne muszą spełniać wymagania zamieszczone w Tabeli 3.

Tabela 3. Minimalne parametry paneli fotowoltaicznych

Parametr	Wartość parametru
Moc minimalna	400 - 500 Wp
Typ ogniwa	Monokrystaliczne Si
Wydajność minimalna	20%
Maksymalne napięcie	1500V
Tolerancja mocy	0/+4,99W
Nominalne obciążenie	2400 Pa / 5400 Pa
Współczynniki temperaturowe minimalne	
Natężenia I _{sc}	+0,05%/°C
Napięcia V _{oc}	-0,28%/°C
Mocy P _{mpp}	-0,35%/°C
Wymagane normy i certyfikaty	
Normy PN-EN	61215, 61730, 62804 PID
Amoniak	PN-EN 62716
Mgła solna	PN-EN 61701
Certyfikat LVD	LVD 2014/35/EU

Po stronie DC panele fotowoltaiczne należy łączyć kablami solarnymi w podwójnej izolacji, odpornymi na promieniowanie UV. Końcówki kabli łączyć złączkami MC4. Połączenie to zapewnia wodoszczelność i odporność na promieniowanie UV. Na początku łańcucha paneli zastosować wkładki cylindryczne o charakterystyce gPV, które jednocześnie pełnią funkcję rozłącznika w instalacji fotowoltaicznej. Wkładki należy montować na obu biegunach obwodu. Kategorycznie zabrania się stosowania modułowych wyłączników nadprądowych DC (prądy wsteczne) oraz wkładek topikowych o charakterystyce gR. **Należy bezwzględnie zastosować wkładki**

WOZP.261.242.2022

Załącznik nr 1 do SWZ

cyldryczne/nożowe o charakterystyce gPV, przystosowane do pracy w systemach fotowoltaicznych.

Wykonawca załączy do oferty kartę katalogową panelu fotowoltaicznego celem potwierdzenia spełnienia parametrów zaferowanego urządzenia.

6. Monitoring instalacji fotowoltaicznej

Dla potrzeb monitorowania instalacji fotowoltaicznej należy przewidzieć system archiwizacji danych oraz wizualizacji uzysków. Dla jego poprawnego działania należy zapewnić możliwość monitorowania wszystkich falowników. Komunikacja musi odbywać się przy użyciu medium dostępnego w obiekcie – preferowane jest połączenie przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP i sieci Ethernet lub Wifi. Każdy falownik musi być kompatybilny z aplikacją SOLARMAN.

Zaproponowany system musi umożliwiać prezentację ON-LINE uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej oraz wskazywać ilość zaoszczędzonego CO² w stosunku do konwencjonalnej metody produkcji energii (węgiel kamienny). Falowniki należy wyposażyć w interfejs komunikacyjny umożliwiający gromadzenie i prezentację danych.

Głównym elementem systemu będzie oprogramowanie komunikujące się z falownikami. Jego podstawowym zadaniem będzie zbieranie i przetwarzanie danych dotyczących pracy instalacji fotowoltaicznej oraz falowników fotowoltaicznych. Połączenie między poszczególnymi elementami systemu zrealizowane zostanie za pomocą sieci Internet.

7. Zarządzanie produkcją energii w instalacji fotowoltaicznej

Zadania Systemu Zarządzania Energią:

1. wizualizacja stanu każdego falownika w systemie fotowoltaicznym,
2. wizualizacja uzysków energetycznych,
3. kontrola produkcji (ewentualne wymagania OSD),
4. diagnostyka awarii każdego falownika w systemie fotowoltaicznym,
5. dostęp przez strony WWW do interfejsu dla wielu operatorów jednocześnie,
6. przechowywanie danych pomiarowych i statystycznych w zabezpieczonej bazie danych.

8. Diagnostyka instalacji fotowoltaicznej

Użytkownik posiadający uprawnienia do poszczególnych elementów systemu będzie miał możliwość weryfikacji poprawności działania instalacji fotowoltaicznej pod względem stabilności pracy wszystkich urządzeń oraz ilości wytworzonej energii.

Zastosowane falowniki muszą mieć możliwość administrowania oraz odczytu parametrów, a także wysyłania ich do punktu centralnego systemu.

9. Graficzny interfejs użytkownika

Graficzny interfejs użytkownika będzie umożliwiał monitorowanie, przeglądanie aktualnych i archiwalnych danych oraz analizowanie poprawności działania poszczególnych urządzeń w każdej z lokalizacji.

Każda instalacja PV musi mieć możliwość monitorowania mocy oraz ilości wyprodukowanej energii w zakresie minimum:

- dziennej produkcji energii,
- miesięcznej produkcji energii,
- rocznej produkcji energii.

Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań zintegrowanych z falownikiem lub urządzeń zewnętrznych.

10. Wymagania w zakresie konstrukcji wsporczych

WOZP.261.242.2022

Załącznik nr 1 do SWZ

Instalacje montowane na dachu: dopuszczalne jest stosowanie elementów wykonanych jedynie z aluminium i ze stali nierdzewnej.

Konstrukcje muszą spełniać wymagania norm, stanów granicznych nośności i stanów granicznych użytkowania w zakresie:

- przyjętych obciążeń - PN-EN 1991-1-1, PN-EN 1991-1-3, PN-EN 1991-1-4 lub równoważne; Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym,
- zastosowanego materiału - PN-EN 1993-1, PN-EN 1997, EN 1999-1 lub normy równoważne; Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym.

Wykonawca załączy do oferty kartę katalogową konstrukcji wsporczej w celu potwierdzenia spełnienia parametrów oferowanej konstrukcji.

11. Wymagania w zakresie okablowania

1) Przewodowanie strony DC

W zakresie kabli wykorzystanych do połączenia modułów z falownikiem należy zastosować kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, odporne na UV i warunki atmosferyczne. Przekroje przewodów należy dobrać zgodnie z obowiązującymi normami (spadek napięcia nie przekracza 1%). Przewody narażone na oddziaływanie gryzoni muszą posiadać ochronę przed gryzoniami. Minimalne wymagania w zakresie zastosowanych kabli po stronie DC zamieszczono w Tabeli 4.

Tabela 4. Minimalne wymagania w zakresie kabli po stronie DC

Parametr	Wartość parametru
Materiał żyły	Miedź
Budowa żyły	linka
Izolacja	Podwójna, usieciowany poliolefil
Zakres temperatury pracy	Nie więcej niż -40C
	Nie mniej niż +90C
Najwyższe dopuszczalne napięcie	Nie mniej niż 800V
Dodatkowe właściwości	Odporne na UV, warunki atmosferyczne, opłot ze stali nierdzewnej 1-krotny (ochrona przed gryzoniami)

2) Przewodowanie strony AC

Między falownikiem a rozdzielnią lokalną AC zbiorczą i rozdzielnią główną budynkową należy poprowadzić przewody miedziane o parametrach dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej. Przekrój przewodu należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięć (poniżej 1%) oraz warunków zwarciovych danej sekcji. Minimalne wymagania w zakresie zastosowanych kabli po stronie AC zamieszczono w Tabeli 5.

Tabela 5. Minimalne wymagania w zakresie kabli po stronie AC

Parametr	Wartość parametru
Materiał żyły	Aluminium powyżej 16mm ²
Budowa żyły	Wielodrutowa lub jednodrutowa
Materiał powłoki zewnętrznej w przypadku zastosowania przewodu wewnątrz budynku	Polwinil dostosowany do warunków zewnętrznych

WOZP.261.242.2022
Załącznik nr 1 do SWZ

Materiał powłoki zewnętrznej w przypadku zastosowania kabla na zewnątrz	Guma bezhalogenowa
Zakres temperatury pracy	Nie więcej niż - 25C
	Nie mniej niż +70C
Dodatkowe właściwości	\

3) Złączki

Każdy panel fotowoltaiczny należy wyposażyć w złączki o stopniu ochrony co najmniej IP65. Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość szybkiego przełączania oraz pozwolić na dowolność modyfikowania struktury okablowania paneli.

11. Planowane efekty pracy instalacji fotowoltaicznej

Szacunkowe wartości efektywności pracy instalacji fotowoltaicznej są przedstawione w koncepcji projektowej, stanowiącej załącznik nr 2 do OPZ. Zostały wykonane w programie PVSOL Premium 2022 z wykorzystaniem danych metrologicznych ze stacji Białystok. Przyjęte ograniczenia i straty zostały zawarte w koncepcjach.

12. Wymagania w zakresie dopasowania napięciowego łańcucha modułów fotowoltaicznych do falownika

Przy doborze łańcuchów modułów do falownika muszą zostać spełnione warunki:

- 1) Napięcie obwodu otwartego łańcucha modułów przy temperaturze minimalnej musi być niższe niż maksymalne dopuszczalne napięcie pracy falownika określone przez producenta.
- 2) Napięcie w punkcie mocy maksymalnej łańcucha modułów przy temperaturze maksymalnej musi być wyższe niż minimalne dopuszczalne napięcie MPPT falownika określone przez producenta dla pracy z pełną mocą.
- 3) Napięcie w punkcie mocy maksymalnej łańcucha modułów przy temperaturze minimalnej musi być niższe niż maksymalne dopuszczalne napięcie MPPT falownika określone przez producenta dla pracy z pełną mocą.

13. Wytyczne w zakresie przyjęcia maksymalnego prądu zwarcia

Do wyliczenia warunków bezpieczeństwa w zakresie prądów zwarcia należy przyjąć możliwość pojawienia się na module fotowoltaicznym, jaki powstałby przy natężeniu promieniowania słonecznego 1250 W/m². Oznacza to, że przy wyliczaniu warunków bezpieczeństwa prąd zwarcia podawany przez producenta w warunkach STC należy pomnożyć przez wskaźnik 1,25.

14. Wytyczne w zakresie konieczności stosowania ochrony przetężeniowej i zwarciowej po stronie DC

Ochrona przetężeniowa i zwarciowa po stronie DC może być wykonana jedynie w postaci wkładek topikowych o charakterystyce dedykowanej do instalacji fotowoltaicznych. Zastosowanie ochrony w postaci bezpieczników topikowych jest bezwzględnie wymagane, jeżeli liczba połączeń równoległych łańcuchów modułów jest większa niż 2. Należy wziąć pod uwagę także połączenia równoległe wewnątrz falownika.

15. Ochrona przed skutkami prądów zwarciowych po stronie AC

WOZP.261.242.2022

Załącznik nr 1 do SWZ

Przewód zasilający po stronie AC musi być chroniony przed skutkami prądów zwarciovych przez zabezpieczenie przetężeniowe zainstalowane na przyłączu instalacji fotowoltaicznej do zacisków AC.

16. Wymagania w zakresie ekwipotencjalizacji, instalacji odgromowej i przeciwprzebieciowej

Wszystkie elementy metalowe instalacji fotowoltaicznej, w szczególności konstrukcja wsporcza oraz ramki modułów PV muszą zostać objęte systemem uziemionych połączeń wyrównawczych. Konstrukcję wsporczą należy uziemić osiągając rezystancje uziomu poniżej 10 Ohm.

Falowniki po stronie AC i DC muszą być chronione ogranicznikami przepięć minimum T1+T2. Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączenia ograniczników przepięć wynosi 16mm². W przypadku montażu instalacji odgromowej i braku odstępu separacyjnego między generatorem PV i zwodami pionowymi lub poziomymi należy zastosować ograniczniki przepięć typ T1+T2. Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączenia tych ograniczników przepięć wynosi 16mm².

Poziom ochrony odgromowej należy dobrać zgodnie z normą PN-EN 62305 lub równoważną, poprzedzając dobór analizą ryzyka. Zamawiający dopuszcza wykorzystanie istniejącej instalacji odgromowej na obiekcie do ochrony instalacji PV, po jej uprzednim sprawdzeniu i odpowiednim dostosowaniu. W przypadku montażu instalacji PV na części obiektu niewyposażonej w instalację odgromową, lub przy obiekcie, Zamawiający dopuszcza brak zastosowania instalacji odgromowej w postaci zwodów poziomych pod warunkiem spełnienia wymagań norm:

1. PN-EN 62305-1:2008 - „Ochrona odgromowa – część 1: Zasady ogólne” lub równoważnej,
2. PN-EN 62305-2:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem” lub równoważnej,
3. PN-EN 62305-3:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia” lub równoważnej,
4. PN-EN 62305-4:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 4 Urządzenia elektryczne w obiektach” lub równoważnej.

17. Wymagania w zakresie stosowania wyłączników różnicowoprądowych

W przypadku zastosowania w instalacji falowników beztransformatorowych bez podstawowej separacji strony AC i DC należy zastosować wyłącznik różnicowoprądowy typu A lub B o wartości prądu różnicowego min. 100mA, zgodnie z wytycznymi producenta falownika. Wyłącznik różnicowoprądowy nie może być zintegrowany z falownikiem.

18. Wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej

Wymagane jest uzyskanie pozytywnej opinii rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych na zaprojektowane rozwiązania.

Sugeruje się zaprojektować i uzgodnić odłączenie pożarowe, w tym przypadku z zastosowaniem automatycznych rozłączników p.poż. DC. Miejsce ich montażu uzgodnić na zewnątrz dachu przy konstrukcjach paneli lub przed wejściem do pomieszczenia z falownikami. Okablowanie DC sprowadzić do budynku kanałem technicznym. W nim też poprowadzić zasilanie AC rozłączników automatycznych. Z uwagi na zapewnienie bezpieczeństwa pożarowego odłączenie strony stałoprądowej DC nastąpi w momencie braku zasilania AC przez automatyczny rozłącznik ppoż. Wyłączenie pożarowe zaprojektowano przy użyciu automatycznego rozłącznika izolacyjnego na poszczególne pętle ogniów PV, celem awaryjnego odłączenia instalacji ogniów PV od sieci wewnętrznej budynku. Pętla z wpiętymi panelami PV i pod napięciem stałym, aż do momentu rozłączenia w AutRDC zostanie poprowadzona i wyizolowana na zewnątrz budynku. Miejsce umieszczenia rozdzielnic musi być oznakowane.

Po zakończeniu realizacji zadania należy przygotować zgłoszenie do Straży Pożarnej.

WOZP.261.242.2022

Załącznik nr 1 do SWZ

19. Dopuszczalny stopień zacienienia

- 1) Moduły fotowoltaiczne należy lokalizować w miejscach gdzie nie występuje zagrożenie zacienieniem od innych obiektów.
- 2) W przypadku instalacji na dachach płaskich odstęp między rzędami zaleca się dobrać tak, aby pierwszego dnia zimy linia cienia w południe słoneczne zatrzymała się na dolnej krawędzi drugiego rzędu modułów.
- 3) W przypadku instalacji na dachach płaskich z uwagi na minimalizację skutków zacienienia zaleca się montaż modułów z krzemu krystalicznego w układzie poziomym, trzymając się zasady prostopadłego ustawienia ogniw względem ziemi.
- 4) W przypadku instalacji na dachach płaskich, jeżeli nie jest zachowana zasada określona w pkt. 3), bezwzględnie odstęp między rzędami muszą gwarantować brak zacienienia między rzędami także pierwszego dnia zimy.
- 5) W przypadku braku możliwości uniknięcia zacienienia na module PV z uwagi na lokalizację czy ograniczoną przestrzeń montażową dopuszcza się zacienienie o stopniu nie większym niż 4%.
- 6) Stopień zacienienia powinien być potwierdzony obliczeniami w dokumentacji wykonawczej.
- 7) W miejscach o stopniu zacienienia większym niż 4% należy wykorzystać optymalizatory mocy (optymalizatory mocy mogą być zintegrowane z modułami PV).

20. Wymagania w zakresie wykonania instalacji

1) Wymagania w zakresie oznakowania

1. Wszystkie obwody dochodzące do skrzynek połączeniowych i falownika należy oznaczyć w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację każdego z obwodów zgodnie z planem obwodów. Sposób oznaczenia musi być trwały.
2. Wszystkie skrzynki połączeniowe należy oznaczyć tabliczką ostrzegawczą informującą o możliwości pojawienia się napięcia na częściach czynnych wewnątrz skrzynki także po wyłączeniu falownika.
3. Oznakować należy miejsca, w których znajdują się urządzenia umożliwiające bezpieczne rozłączenie instalacji po stronie AC i DC.
4. Oznakować należy wszystkie urządzenia zabezpieczające po stronie AC i DC w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację i funkcję.
5. Oznakować należy miejsca przyłączenia obwodów instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej w budynku. Oznakowanie ma informować o podwójnym zasilaniu w tym miejscu.
6. W miejscu montażu instalacji należy umieścić etykietę lub tabliczkę z jednokreskowym schematem zasilania, danymi instalatora, ustawieniami nastaw zabezpieczeń falownika.
7. W miejscu montażu instalacji PV należy umieścić instrukcję wyłączenia awaryjnego instalacji, falownika.

2) Wymagania w zakresie prowadzenia kabli

1. Okablowanie powinno być wykonane zgodnie z przepisami krajowymi. Wielkość tras i kanałów kablowych powinny umożliwiać łatwe wciąganie i wyciąganie odpowiednich kabli. Dostęp powinien być zamykany za pomocą zdejmowanych lub uchylnych pokryw.
2. Obwody należy tak prowadzić, aby unikać tworzenia pętli indukcyjnej tj. w sposób, gdzie przewód plusowy znajduje się możliwie blisko przewodu minusowego.
3. Przewody prowadzone w miejscach narażonych na bezpośrednie oświetlenie promieniami słonecznymi muszą być dodatkowo zabezpieczone poprzez ich prowadzenie w rurach ochronnych.
4. Przejścia przewodów między elementami konstrukcji wsporczej w miejscach mogących narażać kabel na uszkodzenie należy dodatkowo zabezpieczyć peszlem lub rurą ochronną.

WOZP.261.242.2022

Załącznik nr 1 do SWZ

5. Połączenia kabli wykonane za pomocą szybkozłączek należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci poprzez zamocowanie do szyn znajdujących się pod modułami.
6. Wewnątrz budynku przewody należy prowadzić wykorzystując systemowe korytka kablowe, nie dopuszcza się prowadzenia kabla w sposób niezabezpieczony dodatkową osłoną.

3) Wymagania w zakresie montażu falownika

1. Falownik należy przymocować do materiału niepalnego.
2. Wysokość montażu należy tak dobrać, aby wyświetlacz znajdował się nie niżej niż 150 cm i nie wyżej niż 180 cm o ile istnieją techniczne możliwości lub inne wymagania uzgodnione z Zamawiającym.
3. Wokół falownika należy zachować wolne przestrzenie niezbędne do prawidłowej wentylacji.
4. Montaż wykonać zgodnie z instrukcją producenta.
5. Sugerowane miejsce montażu falowników – pomieszczenia wentylatorni na dachu obiektu.

4) Wymagania w zakresie montażu konstrukcji

1. Moduły fotowoltaiczne należy instalować zgodnie z wytycznymi producenta, bez ingerencji i modyfikacji głównych elementów konstrukcyjnych budynku. W celu zminimalizowania obciążenia dachu zaleca się umieszczenie rzędu modułów na powierzchni dachowej prostopadle do belek nośnych lub krokwi, które będą przenosiły ciężar od konstrukcji i modułów. Przed montażem, na etapie projektowania należy wykonać oględziny miejsca montażu i sprawdzić nośność istniejących konstrukcji pod kątem przeniesienia dodatkowych obciążeń od modułów, osprzętu, naporu wiatru i śniegu. W razie wątpliwości, co do wytrzymałości konstrukcji, należy wykonać wzmocnienia na podstawie opinii, zaleceń budowlanych i projektów konstrukcyjnych.
2. Montaż należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym i instrukcją dostarczoną przez producenta.
3. Przy dokręcaniu połączeń śrubowych moment dokręcenia powinien być kontrolowany za pomocą klucza dynamometrycznego.
4. W przypadku montażu elementów ze stali ocynkowanej należy zabezpieczyć antykorozyjnie wszystkie miejsca, w których doszło do uszkodzenia ochronnej powłoki.

WAŻNE!

1. Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania od projektanta konstruktora posiadającego wymagane przepisami prawa uprawnienia, oświadczenia o uzgodnieniu zakresu prac Wykonawcy, tj., że wykonanie instalacji fotowoltaicznej zgodnie z Opisem Przedmiotu Zamówienia i ofertą Wykonawcy nie spowoduje zmian w konstrukcji dachu i budynku Muzeum Pamięci Sybiru skutkujących lub mogący skutkować spowodowaniem niebezpieczeństwa lub zagrożenie w stosunku do osób przebywających w budynku Muzeum lub mienia znajdującego się w budynku Muzeum (zawalenie się dachu, zmiany konstrukcyjne ścian itp).
2. Zamawiający dopuszcza złożenie oświadczenia o zbliżonej treści niż wskazana w pkt 1, przy czym niezbędne jest uprzednie uzyskanie przez Wykonawcę zgody Zamawiającego na ewentualną niewielką modyfikację tego oświadczenia. Zamawiający jest uprawniony, ale nie zobowiązany do wyrażenia zgody na propozycję oświadczenia Wykonawcy.
3. Oświadczenie, o którym mowa w ust.1 jest jednym z dokumentów wymaganych do przedłożenia przez Wykonawcę przy czynnościach odbioru. Nieprzedłożenie ww. oświadczenia skutkuje powstaniem wady przedmiotu umowy.

- 5) Zabezpieczenie przed rozprzestrzenianiem się pożaru

WOZP.261.242.2022

Załącznik nr 1 do SWZ

Wszystkie przepusty kablowe przez ściany, podłogi lub stropy, stanowiące oddzielenia strefy pożarowej, należy wykonać w klasie odporności ogniowej, odpowiadającej klasie elementów budowlanych przez które przechodzą.

6) Wymagania w zakresie testów i pomiarów

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów określonych wymogami obowiązujących norm, wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego. Zestawienie wymaganych badań przedstawiono w Tabeli 6. Wyniki testów i pomiarów należy sporządzić w postaci protokołu pomiarowego, który powinien być podpisany przez osobę/y z uprawnieniami elektrycznymi, pomiarowymi E i D.

Dodatkowym elementem sprawdzenia instalacji fotowoltaicznej może być badanie termowizyjne. Takie badanie musi wykonać osoba z odpowiednimi kwalifikacjami, po przeszkoleniu i odpowiednim oprzyrządowaniu pomiarowym.

Tabela 6. Wymagania w zakresie testów i pomiarów

ELEMENTY KONTROLI
Badania i pomiary zgodnie z PN EN 62446:2016
- ciągłość uziemień i/lub połączeń wyrównawczych
- test polaryzacji
- badanie napięcia obwodu otwartego Voc
- badanie natężenia prądu obwodu zwartego Isc
- rezystancja izolacji obwodu DC
Badania i pomiary zgodnie z PN EN 60364 6 „Sprawdzenia odbiorcze”
- rezystancja izolacji przewodów i kabli AC
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej przez swz
- badanie napięcia AC
- pomiar wyłącznika różnicowoprądowego - jeżeli jest zamontowany
- pomiary instalacji odgromowych i uzimienia

7) Wymagania w zakresie wydajności instalacji PV

Średni roczny uzysk instalacji musi być nie mniejszy niż 80% uzysku wymaganego z przeprowadzonej symulacji.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia stosownej wydajności przez okres minimum 5 lat od daty zakończenia Inwestycji. W przypadku spadku wydajności poniżej określonego poziomu Wykonawca zobowiązany jest do niezwłocznego poprawienia wskaźników pracy instalacji.

21. Gwarancja na przedmiot zamówienia

- 1) Wykonawca zobowiązany jest udzielić Zamawiającemu gwarancji na przedmiot zamówienia na okres 60 miesięcy począwszy od dnia podpisania protokołu odbioru przedmiotu zamówienia na warunkach określonych we wzorze umowy, stanowiącym Załącznik nr 8 do SWZ.
- 2) Wykonawca zobowiązany jest wydłużyć okres rękojmi, a dodatkowo udzielić gwarancji jakości na dostarczony przedmiot zamówienia. Okres rękojmi i gwarancji jakości, licząc od daty odbioru przedmiotu zamówienia, nie może być krótszy niż 60 miesięcy w odniesieniu do całego przedmiotu zamówienia.

WOZP.261.242.2022
Załącznik nr 1 do SWZ

- 3) Wykonawca zobowiązany jest udzielić Zamawiającemu gwarancji na oferowany falownik na okres nie krótszy niż 60 miesięcy, a także gwarancji na oferowane panele fotowoltaiczne na okres nie krótszy niż 120 miesięcy. Gwarancja udzielona zostanie na okres określony w ofercie Wykonawcy wyrażony w miesiącach kalendarzowych.