

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

opracowano zgodnie z art. 31 ust. 2 i 3 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych i zgodnie z Rozporządzeniem 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.

Nazwa zamówienia:

Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynkach jednostek organizacyjnych Powiatu Białogardzkiego

Adres inwestycji:

Liceum Ogólnokształcące w Tychowie (Szkoła + Internat), 78-220 Tychowo, Parkowa 20

Kody robót wg wspólnego słownika zamówień CPV:

45200000-7 Roboty budowlane
09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
09331000-8 Baterie słoneczne
09330000-1 Energia słoneczna
09332000-5 Instalacje słoneczne
71300000-1 Usługi inżynierskie
71242000-6 Przygotowanie przedsięwzięcia i projektu, oszacowanie kosztów
71242000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
45251100-2 Roboty budowlane w zakresie budowy elektrowni
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
45315600-4 Instalacje niskiego napięcia
45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

Nazwa zamawiającego i adres:

Powiat Białogardzki – Starostwo Powiatowe w Białogardzie
Plac Wolności 16-17, 78-200 Białogard

Opracował:

inż. Krystian Seroka

inż. Krystian Seroka
QZE-W/11/000003/19



SOKAL ENERGY

Sokal Energy Sp. z o.o.
ul. Tradycji 1c/2, / 75-381 Koszalin
NIP: 6692559659 / REGON: 387681610
KRS: 0000873335

Spis treści

1. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO OBEJMUJE:	3
1.1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	3
1.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych	4
1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	5
1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe	6
1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo – kubaturowych ustalone zgodnie z Polską Normą PN – ISO 9836:1997	6
2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	7
2.1. Wymagania w zakresie przygotowania terenu budowy	7
2.2. Wymagania Zamawiającego w zakresie urządzeń i komponentów	7
2.2.5. Warunki okablowania strony stałoprądowej	12
2.2.6. Wymagania w zakresie aparatury systemu monitoringu i wizualizacji	13
2.3. Wymagania w zakresie zagospodarowania terenu	13
2.4. Wymagania w zakresie zagospodarowania odpadów	14
2.5. Odbiory robót	14
2.6. Wymagania w stosunku do wykonawców	15
3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA	18
3.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów	18
3.2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane	18
3.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego	18
3.4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych:	19
3.5. Wyniki badań gruntowo – wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów	19
3.6. Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków	20
3.7. Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska	20
3.8. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem	20
4. Załączniki	20

1. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO OBEJMUJE:

1.1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Niniejszy Program Funkcjonalno – Użytkowy w sposób ogólny opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane inwestycji pn.: „Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynkach jednostek organizacyjnych Powiatu Białogardzkiego”. Przedmiotem prac jest zaprojektowanie, roboty instalacyjne, uruchomienie i przeprowadzenie procedury włączenia do sieci OSD dwóch instalacji PV, każda o mocy 40 kWp na terenie Liceum Ogólnokształcącego w Tychowie oraz Internatu w Tychowie mieszczącego się w obrębie Liceum Ogólnokształcącego. Panele należy zamontować na dachu budynku w sposób trwały i nie powodujący pogorszenia szczelności dachu.

Prace budowlano-montażowe nie będą stanowiły zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Program Funkcjonalno-Użytkowy jest stosowany jako dokument przetargowy. Oferta sporządzona przez Wykonawcę powinna obejmować całość dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Wykonawca w swoim zakresie ujmuje także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla prawidłowego, stabilnego funkcjonowania działania mikroinstalacji.

Wykonanie przedmiotu zamówienia obejmuje w szczególności:

- Zaprojektowanie i uzgodnienie dwóch instalacji fotowoltaicznych wraz ze wszystkimi niezbędnymi składnikami i włączeniem do instalacji elektrycznej;
- Uzyskanie wymaganych pozwoleń/zgód na realizację zadania jeżeli takowe będą wymagane;
- Prace przygotowawcze, prace konieczne do prawidłowego wykonania inwestycji t.j. prace ziemne, przygotowanie terenu i inne niezbędne prace;
- Wykonanie robót budowlano-montażowych polegające na montażu instalacji fotowoltaicznych, przyłączenie ich do sieci elektroenergetycznej:
 - Wykonanie niezbędnych konstrukcji dla instalacji modułów PV;
 - Położenie okablowania do podłączenia paneli PV;
 - Zamontowanie inwerterów do obsługi paneli PV;
 - Zamontowanie optymizerów Mocy
 - Przeprowadzenie prób całej instalacji oraz niezbędnych pomiarów,
 - Zaprogramowanie i uruchomienie inwerterów;
 - Przeprowadzenie rozruchu instalacji fotowoltaicznej;
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej, zawierającej m.in. dokumentację zdjęciową, wytyczenie i inwentaryzacja powykonawcza, protokół z uruchomienia, wyniki pomiarów.
- **Uzgodnienie oraz uzyskanie pozwolenia na budowę z konserwatorem Zabytków WUOZ w Koszalinie.**

- Uzgodnienie projektu z rzeczoznawcą przeciwpożarowym, oraz zgłoszenie instalacji do odpowiedniej jednostki straży pożarnej.
- Przeszkolenie użytkowników końcowych w zakresie bieżącej obsługi oraz przygotowania instrukcji obsługi i eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci;
- Przekazanie wykonanych Robót Zamawiającemu do eksploatacji;

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, wykonawca sporządzi kompletny projekt techniczno-budowlany obejmujący:

- Opis Techniczny (4 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),
- Instrukcję obsługi i konserwacji instalacji w języku polskim (2 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej – płytę CD).
- Zapewnienie nadzoru autorskiego przez cały okres trwania inwestycji realizowanej na bazie sporządzonego projektu.

Energia elektryczna wytwarzana przez projektowany system ma za zadanie zasilać obiekt Liceum Ogólnokształcące w Tychowie i zredukować jej zużycie, tym samym zredukowania kosztów zakupu energii od Operatora Energetycznego.

1.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych

Charakterystyczne parametry określające instalację fotowoltaiczną

L.P.	Moc systemu fotowoltaicznego DC [kWp]	Moc modułu fotowoltaicznego [Wp]	Ilość Modułów [szt.]	Ilość optymizerów Mocy [szt.]	Orientacyjna Pow. Modułów [m ²]	Spec. Uzysk roczny [kWh/kWp]	Produkcja energii [kWh/rok]
1	40 (dopuszczalna tolerancja - 2%)	400	100	50	193,7	961,57	38480
2	40 (dopuszczalna tolerancja - 2%)	400	100	50	193,7	961,57	38480

Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu

Obiekt	Obręb ewidencyjny	Gmina	Nr działki
Ul. Parkowa 20 78-220 Tychowo	320104_40001	Tychowo	570/7

1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

- Na terenie nieruchomości, na której zakłada się montaż instalacji nie występuje żadne inne odnawialne źródło energii.
- Dach o konstrukcji betonowej płaski. , pokryty papą.
- Na poniższym rysunku przedstawiony został obiekt gdzie będzie montowana instalacja fotowoltaiczna:



1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe

- Głównym celem projektu inwestycyjnego jest wykonanie dwóch osobnych instalacji fotowoltaicznych pozwalających na to, aby obiekt objęty PFU, posiadał oprócz podstawowego źródła energii elektrycznej, którym jest przyłącze do sieci energetycznej, własne ekologiczne źródło wytwórcze produkujące energię elektryczną na własne potrzeby. W takiej konfiguracji instalacja elektryczna obiektu otrzymuje dwustronne zasilanie w energię elektryczną
- Instalacje fotowoltaiczne nie będzie stanowiły zagrożenia dla ludzi, zwierząt i ptaków, nie będzie negatywnie oddziaływać na tereny najbliższej zabudowy mieszkaniowej. Ważnym aspektem jest także fakt, że instalacja działa w sposób praktycznie bezobsługowy, co nie wpłynie negatywnie na komfort użytkownika obiektu.
- Efektem ekonomicznym realizacji zadania będzie zmniejszenie ponoszonych wydatków związanych z zakupem energii elektrycznej z sieci.
- Zastosowany system PV powinien posiadać rozwiązanie pozwalające na zdalne odczytanie ilości wyprodukowanej energii elektrycznej przez Zamawiającego.

1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo – kubaturowych ustalone zgodnie z Polską Normą PN – ISO 9836:1997

- Instalację należy zaprojektować i instalować na najkorzystniejszej części zadaszenia budynku, w miarę możliwości uniknąć przeszkód powodujących zacienienia.
- Podczas projektowania instalacji, należy uwzględnić założenia oraz wyliczenia ekspertyzy nośności dachu, która dołączona jest do PFU jako załącznik.
- Moc zamontowanych przez Wykonawcę w ramach przedmioty zamówienia instalacji PV na poszczególnych obiektach musi mieścić się granicy mocy przyłączeniowej umownej dla danego obiektu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi konieczność zmiany istniejących warunków przyłączeniowych danego obiektu do sieci elektroenergetycznej – będzie zobowiązany do opracowania wniosku o wydanie nowych warunków przyłączeniowych do sieci elektroenergetycznej przez OSD z niezbędnymi dokumentami. Moc umowna dla danego obiektu:
- Zamawiający dopuszcza zmianę mocy w granicach – 2% względem założonej w PFU.
- Planowana inwestycja nie wymaga rozbiórek istniejących budynków.

L.P.	Placówka	Grupa Taryfowa	Moc Przyłączeniowa	Moc Instalacji PV
1	Liceum Ogólnokształcące w Tychowie (Szkoła)	C12A	38	40
	Liceum Ogólnokształcące w Tychowie (Internat)	G12A	30	40

Zamawiający wystąpi do Zakładu energetycznego o zwiększenie mocy przyłączeniowych dla obu obiektów z istniejących mocy przyłączeniowych na 40 kW.

2. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

2.1. Wymagania w zakresie przygotowania terenu budowy

W ramach przygotowania terenu budowy Wykonawca zobowiązany jest wykonać i umieścić na swój koszt wszystkie konieczne tablice informacyjne, które będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt, tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak płoty, światła ostrzegawcze, sygnały, rusztowania itp. o ile będą wymagane.

Do zadań Wykonawcy należy również wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrony mienia w obrębie terenu budowy.

Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z zatwierdzonym projektem i polskimi normami oraz aktualnym stanem wiedzy technicznej. W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy i na jego koszt, należy zrealizowanie inwestycji zgodnie z Prawem budowlanym a w szczególności:

- wyłączenie stosowania do robót budowlanych 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,
- wykonanie wszystkich wymaganych: normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w niniejszym programie oraz stosownymi przepisami: pomiarów, badań, prób oraz rozruchów,
- udział w odbiorach technicznych i odbiorach częściowych robót budowlanych oraz w Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia,
- przeszkolenie obsługi w zakresie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej,
- szkolenie obsługi ma na celu zapoznanie pracowników Zamawiającego z zamontowanymi urządzeniami i instalacjami i przyswojeniem przez nich zasad poprawnej i bezpiecznej eksploatacji i konserwacji.

2.2. Wymagania Zamawiającego w zakresie urządzeń i komponentów

Zamawiający wymaga, aby przy wykonaniu robót budowlanych zostały zastosowane wyroby (urządzenia, materiały budowlane), które zostały dopuszczone do obrotu zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane oraz przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych oraz rozporządzeń wykonawczych do ww. ustaw. Wszystkie niezbędne elementy robót budowlanych powinny być wykonane w standardzie i zgodnie z obowiązującymi normami. Każdy materiał przed dostarczeniem na plac budowy mikroinstalacji powinien być zaakceptowany przez Zamawiającego na podstawie karty materiałowej z dołączonymi karatami katalogowymi, stosownymi certyfikatami, aprobatami technicznymi czy deklaracjami zgodności.

2.2.1. Wymagania w zakresie modułów fotowoltaicznych

Na etapie produkcji moduły PV powinny być poddane w 100% kontroli wydajności i pomiarów izolacji według normy IEC 61215/61730.

Parametry modułów oraz ich komponenty winny spełniać wymagania norm potwierdzonych stosownymi certyfikatami, które wraz z załącznikami winny być dostarczone zamawiającemu we wnioskach materiałowych jak i po zakończeniu zadania:

- EN 61730 – 1 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji.
- EN 61215 Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych kwalifikacja konstrukcji i aprobata typu.

Parametr	Zakres
Typ modułu	MONOKRYSTALICZNY
Moc nominalna	≥ 400 Wp
Rodzaj modułu	Full Black
Współczynnik sprawności modułu	≥ 20 %
Temperatura pracy	+85 °C do – 40 °C
Odporność modułu statyczna na nacisk	≥ 5400 Pa
Tolerancja mocy	Tylko dodatnia
Gwarancja mocy po 25 latach pracy	>80% mocy maksymalnej
Puszka Przyłączeniowa	≥ IP 66, co najmniej 3 diody bocznikujące, konektory MC4 lub kompatybilne
Maksymalne napięcie pracy	≥ 1000 VDC
Gwarancja na produkt	Nie krótsza niż 12 lat



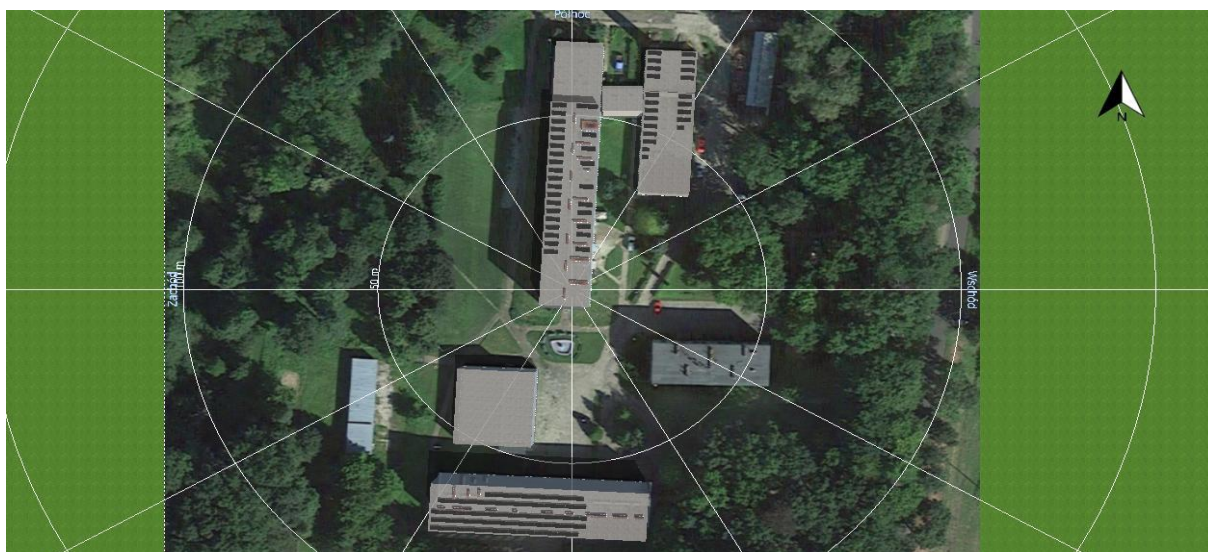
czasie optymalnej pogody tj. gdy moc stała promieniowania słonecznego padającego na powierzchnię paneli jest nie mniejsza niż 700 W/m^2 . Pomiary muszą zostać przeprowadzone w obecności osoby wyznaczonej przez Zamawiającego. Zamawiający zastrzega sobie prawo posilkowania się podmiotem zewnętrznym dla oceny poprawności przeprowadzenia pomiarów jak i interpretacji ich wyników. W sytuacjach spornych co do oceny poprawności wyników badań, Zamawiający ma prawo do zlecenia wykonania pomiarów dla uprawnionego podmiotu zewnętrznego. W przypadku negatywnych wyników pomiarów wykonanych przez podmiot zewnętrzny koszty w/w zlecenia poniesie Wykonawca.

2.6. Wymagania w stosunku do wykonawców

- Przed wbudowaniem każdego urządzenia Wykonawca robót budowlanych zobowiązany jest złożyć wniosek materiałowy na dane urządzenia i uzyskać jego akceptację przez Zamawiającego,
- **Wykonawca zapewni darmowy coroczny serwis instalacji fotowoltaicznej w czasie trwania gwarancji.**
- **Zamawiający wymaga udzielenia przez Wykonawcę robót budowlanych gwarancji na całość zadania na okres nie mniejszy niż 60 miesięcy i nie więcej niż 84 miesięcy.**
- Wykonawca opracuje i dostarczy instrukcję eksploatacji

2.7. Projekt Koncepcyjny

Projekt Koncepcyjny obejmuje zwizualizowanie możliwości rozłożenia modułów fotowoltaicznych, oraz służy możliwości przeprowadzenia ekspertyzy nośności dachu. Projekt koncepcyjny jest przykładowy i ma za zadanie pomóc potencjalnym wykonawcą w wycenieniu montażu instalacji fotowoltaicznej. Dopuszcza się odstępstwa w rozłożeniu modułów fotowoltaicznych, aczkolwiek należy zawrzeć je w projekcie, oraz wcześniej uzgodnić z Zamawiającym. Poniżej załączono rzuty rozłożenia modułów fotowoltaicznych w tym rzut z pokazanymi możliwymi zacienieniami, spowodowanymi istniejącymi kominami.



2.4. Wymagania w zakresie zagospodarowania odpadów

W trakcie prac budowlanych i montażowych należy wyznaczyć miejsce na tymczasowe składowanie odpadów. Odpady należy segregować na złom, opakowania kartonowe, opakowania z tworzyw sztucznych, złom elektroniczny i gruz. Podczas realizacji inwestycji odpady należy systematycznie wywozić do punktu selektywnego odbioru odpadów. Natomiast odpady nie podlegające segregacji należy zutylizować zgodnie z odrębnymi obowiązującymi przepisami.

2.5. Odbiory robót

- I. Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót,
- II. Zamawiający zastrzega sobie prawo do zatwierdzenia projektu technicznego oraz przyjętych w nim rozwiązań technicznych,
- III. Zgłoszenie do Odbioru Końcowego robót po ich zakończeniu następuje na piśmie,
- IV. Zamawiający zobowiązuje się do zorganizowania Odbioru Końcowego na wykonane roboty w terminie 7 dni od daty zgłoszenia. Odbiór Końcowy Przedmiotu Zamówienia nastąpi po zrealizowaniu całego zakresu Umowy. Przy Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia Zamawiający dokonuje rozliczenia ilościowego i jakościowego Wykonawcy z wykonanych robót. Warunkiem dokonania Odbioru Końcowego jest posiadanie przez Wykonawcę wszelkich wymaganych prawem protokołów odbiorów technicznych oraz kompletna dokumentacja powykonawcza, obejmująca w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, DTR, instrukcje, protokoły pomiarów, certyfikaty.
- V. Wykonawca robót budowlanych po rozruchu a przed odbiorem końcowym wykona badania i pomiary instalacji PV: zgodnie z normą PN-EN 6244:2016:
 - Ciągłość uziemień i ekwipotencjalnych połączeń wyrównawczych,
 - Test polaryzacji,
 - Badanie rozdzielnic kablowych,Zgodnie z normą PN-EN 60364-6:
 - Rezystancja izolacji przewodów i kabli
 - Skuteczność samoczynnego wyłączenia zasilania
 - Pomiary wyłączników różnicowo-prądowych
 - Instalacji odgromowych i uziemienia
 - Ciągłość połączeń wyrównawczych

Wszystkie powyższe zasady opisane w tym punkcie muszą być również zastosowane do corocznych pomiarów kontrolnych w trakcie serwisu.

W całym okresie gwarancyjnym Wykonawca robót budowlanych zobowiązany jest do przeprowadzenia co roku badań kontrolnych o zakresie opisanym powyżej. Badania te należy przeprowadzić w miesiącach letnich tj. maj, czerwiec, lipiec bądź sierpień. Szczegółowy termin badania należy uzgodnić z Zamawiającym. Badania należy wykonać w

2.2.6. Wymagania w zakresie aparatury systemu monitoringu i wizualizacji

Zamawiający wymaga, aby instalacja fotowoltaiczna posiadała możliwość monitoringu zdalnego.

Instalacje fotowoltaiczną należy wyposażyć w niezależny system monitorujący i zarządzający pracą instalacji fotowoltaicznej. Zamawiający wymaga, aby system monitoringu w zakresie właściwości funkcjonalno-użytkowych umożliwiał:

- Odczyt chwilowej mocy instalacji PV,
- Dostęp do pomiarów za pomocą przeglądarki internetowej,
- Sygnalizacja alarmów i błędów falowników,
- Tworzenie wykresów oraz raportów z produkcji energii elektrycznej.

2.2.7. Wymagania w zakresie wykonania instalacji elektrycznej AC

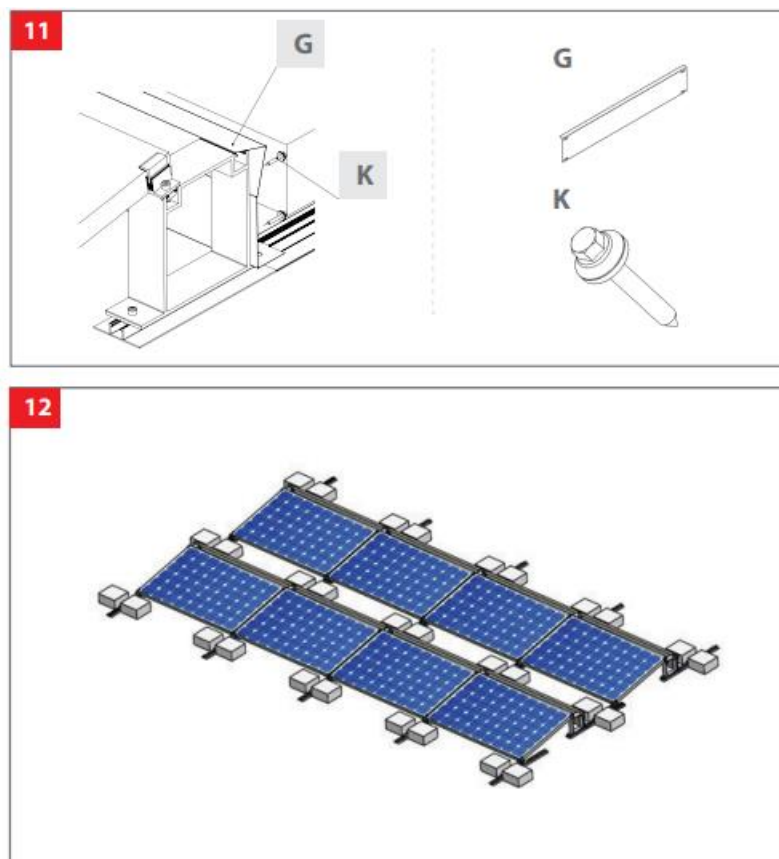
Tab.4. Minimalne wymagania w zakresie okablowania AC

Maksymalne napięcie po stronie AC	1000 V
Budowa żyły	Wielodrutowa lub jednodrutowa
Materiał żyły	Miedź
Materiał izolacji żyły	Polwinit lub guma bezhalogenowa
Zakres temperatur	- 30 °C do + 90 °C
Izolacja	Pojedyncza

Przekroje przewodów należy dobrać w taki sposób aby łączny spadek napięcia po stronie AC był mniejszy niż 1%.

2.3. Wymagania w zakresie zagospodarowania terenu

Po zakończeniu robót instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do uprzątnięcia przekazanego terenu oraz jego otoczenia, jeśli zostało wykorzystane do prowadzenia robót. Zakres czynności obejmujących uprzątnięcie terenu robót obejmują m.in.: usunięcie niewykorzystanych materiałów oraz resztek materiałów wykorzystanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, zlikwidowanie zaplecza socjalnego dla pracowników, usunięcie innych odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót oraz uprzątnięcie otoczenia. Wykonawca powinien, jeżeli jest to konieczne, przewidzieć odpowiednie zabezpieczenie robót w obrębie pasów drogowych (koszt związane z zajęciem terenu na czas prowadzenia robót i opłaty z tym związane ponosi Wykonawca), a także zapewnić niezbędną organizację ruchu zgodnie z wytycznymi zarządcy danej drogi.



2.2.5. Warunki okablowania strony stałoprądowej

Połączenie poszczególnych rzędów modułów fotowoltaicznych do falownika powinno zostać zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych min. 6 mm². Zostały one dobrane pod względem obciążalności prądowej długotrwałej oraz pod względem dopuszczalnych wartości spadków napięć. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne oraz prowadzone do inwerterów fotowoltaicznych będą prowadzone w zamkniętych korytach kablowych wykonanych z aluminium bądź materiału jakościowo równoważnego lub lepszego. Na końcach przewodów, przyłączanych do modułów fotowoltaicznych należy zarobić złączki o przekroju 6 mm².

Napięcie znamionowe	Min. 1600 V DC
Liczba żył	1
Przekrój	min. 6 mm ²
Powłoka	Polwinitowa odporna na UV
Zakres temperatur	- 40 °C do + 90 °C maks. temp. żyły + 120 °C
Cechy produktu	Przewód w podwójnej izolacji; Odporność na warunki atmosferyczne i promieniowania UV; Bezhalogenowy;

C. Redukcja kosztów instalacji – dłuższe łańcuchy pozwalają zaoszczędzić na kosztach komponentów i kosztach pracy. Dłuższe łańcuchy najczęściej pozwalają na stosowanie mniejszej ilości łańcuchów, a co za tym idzie mniejszej ilości zabezpieczeń / Skrzynek/ itp.

D. Obojętność temperaturowa – W systemach z optymalizatorami stałe napięcie eliminuje zależność temperaturową długości (ilości modułów) łańcucha, co w przypadku systemów tradycyjnych jest dużym problemem.

E. Większe bezpieczeństwo – wszystkie optymalizatory mocy zaczynają pracować z napięciem 1V i pracują tak, aż do momentu kiedy falownik nie wymusi pracy z innym napięciem. Dodatkowo, kiedy następuje przerwa w dostawie energii z sieci, falownik oprócz wyłączenia funkcji oddawania energii do sieci, redukuje napięcie na modułach do bezpiecznego poziomu.

2.2.4. Wymagania w zakresie konstrukcji wsporczej

Dach płaski, Pokryty papą. Stosuje się konstrukcję balastową. Dopuszcza się stosowanie wyłącznie systemowych rozwiązań konstrukcji wsporczych. Wszelkie zmiany konstrukcji systemów mocowań, a w tym ich łączenie lub łączenie z elementami, nie pochodzący z instrukcji montażu producenta, a przeznaczonych do zbudowania konkretnego systemu, ich wydłużanie itp., niestosowanie się do minimalnych zasad bezpieczeństwa wynikających z instrukcji, zwiększanie obciążenia systemów lub wykorzystywanie systemów w sposób niezgodny z przeznaczeniem powodują zmianę ich przeznaczenia i mogą mieć bezpośredni wpływ na żywotność systemów oraz ich bezpieczne użytkowanie.

Upewnić się, czy konstrukcja jest właściwa pod kątem dopuszczalnego obciążenia (wymiary, stan utrzymania, parametry materiałowe), struktury nośnej oraz innych odpowiednich warstw (np. warstwy izolacyjnej). Zgodnie z EN 1991-1-4 (Eurokodem 1) w obszarach brzegowych powierzchni dachu należy liczyć się ze zwiększonym obciążeniem wiatrem ze względu na wysokie ssanie, co może prowadzić do podniesienia elementów montażowych na tych obszarach.

Dla ww. obiektu montować konstrukcję metalową zgodnie z instrukcją montażu dla instalacji fotowoltaicznych montowanych na dachach płaskich.

zbierania danych o produkcji energii i parametrach pracy. Ponadto Zamawiający wymaga aby falowniki zostały wyprodukowane nie później niż 12 m-cy przed datą montażu.

Falowniki zamontować w taki sposób by nie były narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, w miejscu zapewniającym jak najlepsze chłodzenie. Falowniki powinny być wyposażone/ doposażone w dedykowane ochronniki przeciwprzepięciowe. Ochronniki zamontować wewnątrz falowników, lub w zewnętrznej rozdzielnicy o ile falownik nie ma wystarczającej ilości wolnego miejsca.

Elektrownia PV musi być bezwzględnie wyłączona w sytuacji całkowitego zaniku zasilania po stronie energetyki zawodowej.

2.2.3. Wymagania w zakresie optymizerów fotowoltaicznych

Systemy z optymalizatorami utrzymują stałe napięcie na łańcuchach fotowoltaicznych niezależnie od charakterystyki łańcucha (ilość i typ modułów), a także niezależnie od warunków pogodowych (temperatura i natężenie promieniowania słonecznego). Optymalizatory mocy to konwertery DC-DC, które są montowane przy każdym module fotowoltaicznym. Optymalizatory mocy dzięki pętli kontrolnej powodują pracę każdego modułu w jego idealnym punkcie MPP i pozwalają także monitorować każdy moduł z osobna. Jako osobny proces, optymalizatory mocy pozwalają falownikowi automatycznie utrzymywać napięcie na stałym poziomie idealnym do konwersji DC-AC, niezależnie od charakterystyki łańcucha fotowoltaicznego, czy pracy poszczególnych modułów. Każda para modułów ma zamontowany optymalizator mocy, który jest przetwornicą DC-DC z kontrolerem MPPT. Optymalizatory mocy są połączone ze sobą szeregowo (tak, jak w standardowym systemie moduły), tworząc łańcuch fotowoltaiczny. Większa ilość łańcuchów może być podłączona do falowników równolegle. Falownik jest jednostopniowym źródłem prądowym – w sposób ciągły zaadaptuje natężenie prądu DC uzyskiwane z instalacji PV, aby zachować stałe napięcie.

Zalety zastosowania optymizerów Mocy:

stałe napięcie na łańcuchu fotowoltaicznym gwarantowane przez optymalizatory niesie za sobą szereg korzyści:

A. łatwiejsze projektowanie systemów – moduły niedopasowane (z innymi warunkami pracy) mogą być łączone w szeregiach w łańcuchy fotowoltaiczne. Liczba modułów w łańcuchu nie zależy od napięcia modułu fotowoltaicznego jak to jest w przypadku standardowych rozwiązań, tylko od wytycznych projektowych producenta dotyczącej projektowania łańcuchów.

B. Wyższa sprawność i wydajność falownika – Systemy z optymalizatorami pracują ze stałym napięciem, przez co są mniej obciążane. Stałe napięcie jest ustawione w taki sposób, aby zapewnić optymalną sprawność konwersji DC/AC niezależnie od długości łańcucha oraz warunków atmosferycznych.

Temperaturowy współczynnik mocy	Nie mniejszy niż -0,35 %/°C
Odporność na efekt PID	Odporność na efekt PID zgodnie z normą PN-EN 61215
Certyfikaty	IEC 61215, IEC 61730

Panele fotowoltaiczne zamontowane na systemowej konstrukcji wsporczej i ustawione w kierunku południowym, z zachowaniem stałego kąta w stosunku do płaszczyzny poziomej zapewniającego największy roczny uzysk energii elektrycznej. Położenie wszystkich paneli w trójwymiarowym układzie kartezjańskim powinno być identyczne.

2.2.2. Wymagania w zakresie falowników fotowoltaicznych

Zamawiający wymaga aby zachować bezpieczeństwo oraz uniknąć strat związanych z zacienieniami na instalacji zastosowanie optymizerów mocy współpracujących z falownikiem. Ich zastosowanie powoduje pracę każdego modułu indywidualnie, co redukuje straty spowodowane zacienieniami/zabrudzeniami czy też nie równą mocą modułów.

Falowniki wykorzystane przez Wykonawcę muszą spełniać łącznie następujące warunki:

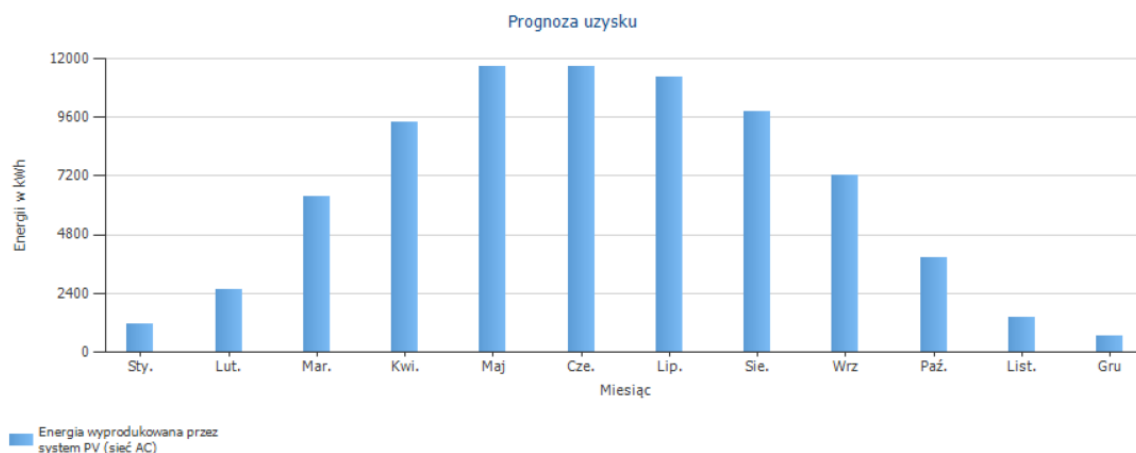
Tab.3. Minimalne wymagania w zakresie inwerterów fotowoltaicznych

Parametr	Zakres
Topologia	Beztransformatorowy
Moc nominalna inwertera	33,3 kW (Moc falownika należy dopasować do mocy instalacji fotowoltaicznej, tak aby uzyskać maksymalny uzysk roczny)
Napięcie wyjściowe	400 V AC
Częstotliwość napięcia wyjściowego	50 Hz
Sprawność europejska ważona	Nie mniej niż 95 %
Stopień ochrony	Minimum IP 65
Minimalna temperatura robocza	Nie większa niż -25 °C
Maksymalna temperatura robocza	Nie mniejsza niż 60 °C
Zgodność produktu z normami oraz dyrektywami	<ul style="list-style-type: none"> • EN 50438 • PN-EN 50549-1:2019
Gwarancja na wady ukryte	minimum 10 lat gwarancji producenta

Zamawiający wymaga, aby wszystkie zastosowane falowniki były wyprodukowane przez tego samego producenta oraz mogły być monitorowane w ramach jednego systemu



Na podstawie przeprowadzonego projektu koncepcyjnego w dostępnym programie projektowym, został wygenerowany wykres produkcji instalacji fotowoltaicznej w poszczególnych miesiącach.



3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

3.1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Wykonawca w ramach zamówienia pozyska wszelkie niezbędne uzgodnienia i pozwolenia potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymogami wynikającymi z odrębnych przepisów.

3.2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający – Powiat Białogardzki – Starostwo Powiatowe w Białogardzie oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

3.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2018 r., poz. 1202 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz. U. z 2019r., , poz. 1843 z późn. zm);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2019r. , poz. 266 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U. z 2018r. poz. 799, z późn. zm.);

- 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. z 2013 r., poz. 1129 z późn. zm);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016r. poz. 1966 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr47, poz. 401);
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 Prawo energetyczne (Dz.U. 2019 nr 54 poz. 755, 730, 1435, 1495, 1517, 1520, 1524, 1556, 2166 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 o Odnawialnych Źródłach Energii (Dz.U. 2020 poz. 261, 284 z późn. zm.);
- PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne nn - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym;
- PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego;
- PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym;
- PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza;
- PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach;
- PN-HD 60364-7-712 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- Obowiązujące przepisy, normy, katalogi

Nie wyszczególnienie w niniejszych wymaganiach Zamawiającego jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

3.4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych:

Uzyskano zalecenie konserwatorskie Zachodniopomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków Delegatura w Koszalinie, Uzgodnienia zostały zawarte w PFU w formie załącznika nr 2 .

3.5. Wyniki badań gruntowo – wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów

Nie dotyczy.

3.6. Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków

Uzyskano zalecenie konserwatorskie Zachodniopomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków Delegatura w Koszalinie, Uzgodnienia zostały zawarte w PFU w formie załącznika nr 2 .

3.7. Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska

Nie dotyczy. Planowana inwestycja jest przedsięwzięciem bez emisyjnym. W procesie produkcji energii nie powstają również żadne odpady.

3.8. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem

Nie dotyczy

4. Załączniki

1. Ekspertyza Nośności dachu
2. Zalecenia konserwatorskie, dotyczące rozłożenia modułów fotowoltaicznych