



**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY
PO ZMIANACH**

Nazwa zadania	Budowa instalacji fotowoltaicznej na potrzeby biura Nadleśnictwa Leżajsk
Adres obiektu	Nadleśnictwo Leżajsk ul. Tomasza Michałka 48 37-300 Leżajsk
Zamawiający	SKARB PAŃSTWA PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE LASY PAŃSTWOWE NADLEŚNICTWO LEŻAJSK
Adres Zamawiającego	ul. Tomasza Michałka 48, 37-300 Leżajsk
Nazwy i kody przedmiotu zamówienia	71320000-7 - Usługi inżynierskie w zakresie projektowania 71000000-8 - Usługi architektoniczne, budowlane, inżynierskie i kontrolne 45310000-3 - Roboty instalacyjne elektryczne 45100000-8 - Przygotowanie terenu pod budowę 09331000-1 - Energia słoneczna 09331000-8 - Baterie słoneczne 09332000-5 - Instalacje słoneczne
Autor opracowania	Marcin Pawłowski
Zawartość	I. CZĘŚĆ OPISOWA II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA
Miejscowość, data	Leżajsk, dn. 04.08.2021 r.

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1.1. Słownik użytych pojęć

Zamawiający: Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Leżajsk z siedzibą w miejscowości Leżajsk ul. Tomasza Michałka 48, 37-300 Leżajsk.

OSD – Operator Systemu Dystrybucyjnego.

Instalacja / system PV – instalacja system obejmujący elementy składowe w postaci paneli/modułów ogniw fotowoltaicznych, inwertery, rozdzielnię elektryczną RAC, połączenia elektryczne, system monitorujący.

OZE – Odnawialne Źródło Energii.

1.2. Opis przedmiotu zamówienia

Niniejszy Program Funkcjonalno - Użytkowy w sposób ogólny opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane inwestycji pn.: „Budowa instalacji fotowoltaicznej na potrzeby biura Nadleśnictwa Leżajsk w formie zaprojektuj i wybuduj”. Przedmiotem prac jest zaprojektowanie, roboty instalacyjne, uruchomienie i przeprowadzenie procedury włączenia do sieci OSD instalacji PV o mocy **max. 40 kWp** na terenie siedziby Nadleśnictwa Leżajsk. Panele należy zamontować na terenie utwardzonym przed Nadleśnictwem na konstrukcji wsporczej, wolnostojącej na gruncie w taki sposób żeby możliwe było zaparkowanie samochodów „pod konstrukcją”. Założono montaż na działce ewid. nr 6511/3 (identyfikator działki 180801_1.0020.6511/3, gmina - Leżajsk, powiat - leżajski, województwo - podkarpackie).

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.

1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Opracowanie projektowe musi obejmować cały zakres realizowanego zadania. Dokumentacja projektowa powinna być kompletna i spełniać obowiązujące przepisy Prawa Budowlanego, przepisy techniczno-budowlane, przepisy powiązane i odpowiednie normy PN-EN lub równoważne.

Realizacja instalacji fotowoltaicznej polega na:

- a) Zaprojektowaniu i uzgodnieniu instalacji fotowoltaicznej wraz ze wszystkimi niezbędnymi składnikami i włączeniem do instalacji elektrycznej,
- b) Uzyskaniu wymaganych pozwoleń/zgód na realizację zadania jeżeli takowe będą wymagane,
- c) Dostarczeniu urządzeń i materiałów budowlanych na teren prowadzenia robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji fotowoltaicznych,
- d) Wykonaniu przy Nadleśnictwie instalacji obejmujących współpracujący automatycznie system paneli fotowoltaicznych, inwertery, niezbędną instalację elektryczną i zabezpieczenia oraz uziemienie,
- e) Wykonanie niezbędnych konstrukcji dla instalacji modułów PV,
- f) Położenie okablowania do podłączenia paneli PV,
- g) Zamontowanie inwerterów dla obsługi paneli PV,
- h) Przeprowadzenie prób całej instalacji oraz niezbędnych pomiarów,
- i) Zaprogramowaniu i uruchomieniu układu sterującego,
- j) Przeprowadzeniu rozruchu instalacji fotowoltaicznej,
- k) Opracowaniu instrukcji obsługi instalacji fotowoltaicznej,
- l) Przeszkoleniu osób wskazanych przez Zamawiającego w zakresie obsługi oraz bezpieczeństwa użytkowania instalacji fotowoltaicznej.

Energia elektryczna wytwarzana przez zaprojektowany system przewidziana jest do zasilania obiektu administracyjnego - biura Nadleśnictwa i zredukowania jej zużycia, tym samym zredukowania kosztów zakupu energii od Operatora Energetycznego.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, Wykonawca sporządzi projekty techniczno-budowlane obejmujące:

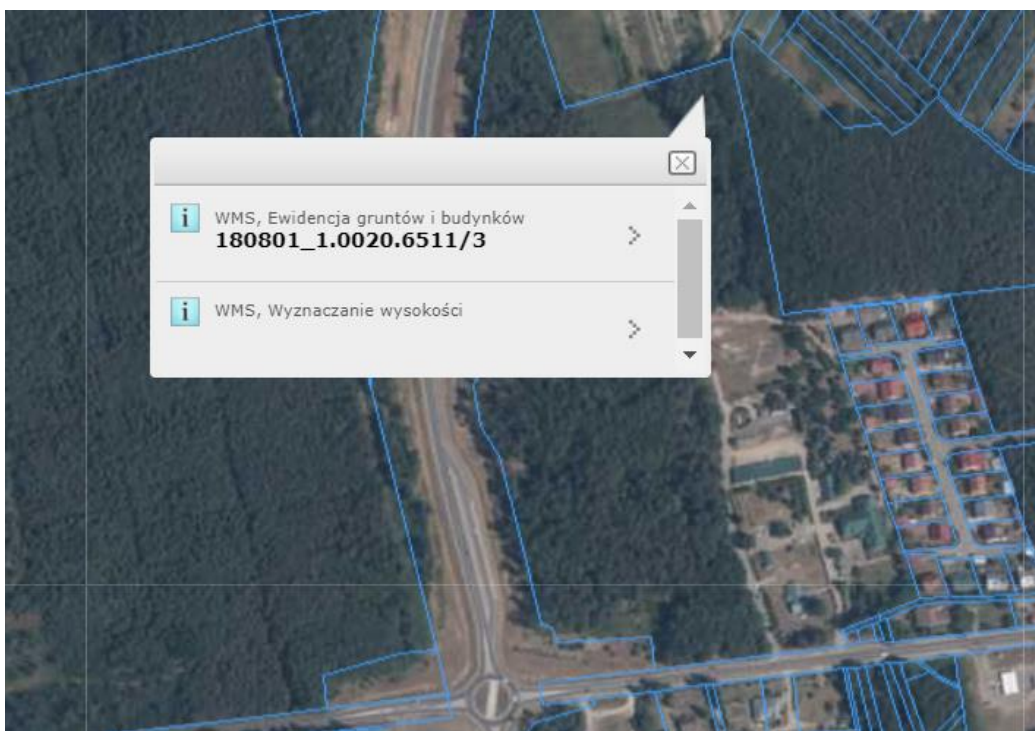
- cztery egzemplarze projektu budowlano-wykonawczego w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót w ilości dwóch egzemplarzy w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej,

Wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej wraz z wszystkimi niezbędnymi uzgodnieniami wymaganymi przepisami prawa budowlanego.

Projekt techniczny powinien być sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do realizacji przedmiotu zamówienia i kompletny, przekazany Zamawiającemu do akceptacji przed rozpoczęciem prac budowlano-montażowych. Projekt ten musi uwzględnić wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w prawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202 poz. 2072)

1.4. Opis stanu istniejącego

Na poniższych materiałach przedstawione zostały obrisy działki wraz ze wskazaniem miejsca docelowego montażu instalacji fotowoltaicznej oraz lokalizacja zabudowań.



Rysunek nr 1. Lokalizacja działki nr 6511/3 - Leżajsk, gm. Leżajsk (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl> dostęp na dzień 14.07.2021 r.)



Rysunek nr 2. Lokalizacja farmy fotowoltaicznej na dachu budynków i gruncie (źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl> dostęp na dzień 14.07.2021 r.)

1.5. Opis stanu docelowego

Przewiduje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku biurowego Nadleśnictwa, dachu budynku warsztatu i wolnostojące na konstrukcji wsporczej na gruncie. Wykonanie inwestycji należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami. Moduły fotowoltaiczne należy przyłączyć do inwerterów sieciowych. Inwertery włączyć do nowo budowanej rozdzielniczy RAC. Rozdzielnicę RAC należy zabudować na terenie mikroinstalacji. Z rozdzielniczy RAC wyprowadzić kabel przyłączający mikroinstalację do instalacji elektrycznej Zamawiającego. Obok kabli elektroenergetycznych należy prowadzić kable teletechniczne FTP kat. 6 w celu monitoringu parametrów energii wyprodukowanej przez mikroinstalację. Należy również dokonać przebudowy lub wymiany istniejącego złącza kablowego na takie, które pozwoli podłączyć wybudowaną mikroinstalację fotowoltaiczną do istniejącej instalacji elektrycznej Zamawiającego.

1.6. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

1.6.1. Wykonanie projektu

Na podstawie art. 29, ust. 4, pkt. 3), ppkt. c) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333). Instalacje fotowoltaiczne o mocy do 50 kW zwolnione są z obowiązku uzyskania prawomocnego pozwolenia na budowę oraz zgłoszenia na podstawie art. 29 ust. 6 w/w ustawy. Przedsięwzięcie nie wymaga również przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko oraz nie wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania na obszar Natura 2000, zgodnie z art. 59 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

Ustawa: art. 29, ust. 4. Nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia, o którym mowa w art. 30, wykonywanie robót budowlanych polegających na:

c) pomp ciepła, wolno stojących kolektorów słonecznych, urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW z zastrzeżeniem, że do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, zwany dalej „uzgodnieniem pod względem ochrony przeciwpożarowej”, projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a, Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji projektowej przez osoby posiadające stosowne uprawnienia, uzyskania w imieniu Zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień i dokumentów technicznych potrzebnych do wykonania przedmiotu zamówienia.

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca dokona wizji lokalnej, oceny stanu technicznego infrastruktury Zamawiającego, uzgodni z Zamawiającym lokalizację elementów mikroinstalacji fotowoltaicznej. Zamawiający wymaga również przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych i projektu wykonawczego przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z założeniami Programu Funkcjonalno-Użytkowego, wszelkimi ustaleniami między Zamawiającym a Wykonawcą i zawartą umową.

Wykonawca przy wykonywaniu dokumentacji projektowej jest zobowiązany do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych we własnym zakresie oraz informowania Zamawiającego o zauważonych występujących w nich istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego. Dane techniczne do opracowania dokumentacji projektowej instalacji Wykonawca pozyskuje z własnych pomiarów.

1.6.2. Wytyczne projektowe

Montaż paneli fotowoltaicznych przewidziany jest na dachu budynku biurowego Nadleśnictwa, dachu warsztatu i na konstrukcji wsporczej na gruncie.

- a) Kąt pochylenia paneli - należy zainstalować optymalny kat pochylenia, niezmienny dla ekspozycji paneli w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale do 40°,
- b) Kąt azymutu paneli - należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę paneli fotowoltaicznych w skali całego roku. Najefektywniejsza lokalizacja powinna być traktowana priorytetowo i dopiero na wyraźne życzenie Zamawiającego możliwa jest inna lokalizacja co wyraźnie należy wskazać w protokole z ustaleń wizji lokalnej, a Zamawiający musi zostać poinformowany o wadach (spadku efektywności) takiego rozwiązania,
- c) Należy tak łączyć panele w stringi by minimalizować negatywny efekt zacienienia, zwłaszcza w miesiącach zimowych,
- d) Projekt powinien przewidywać wpięcie instalacji paneli fotowoltaicznych w istniejącą instalację elektryczną,
- e) Projekt powinien zawierać niezbędne obliczenia, rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszelkie oświadczenia wymagane prawem,
- f) Projekt konstrukcji wsporczej kolektorów powinien zawierać rysunki ustawienia baterii paneli fotowoltaicznych pod optymalnym kątem. Zamawiający przewiduje montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcjach wsporczych na gruncie, konstrukcja powinna być wykonana z aluminium i/lub stali nierdzewnej i/lub stali ocynkowanej ogniwo, odporna na korozję i promienie UV bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających, konstrukcja musi mieć wysokość taką aby dolna krawędź najniższej położonego modułu fotowoltaicznego znajdowała się na wysokości minimum 0,8 m nad powierzchnią gruntu,
- g) Urządzenia i przewody powinny odpowiadać warunkom pracy instalacji (natężenia i napięcia), w której są zainstalowane,
- h) Należy przewidzieć dostatecznie dużą ilość miejsca dla obsługi wszystkich projektowanych urządzeń, szczególnie inwerterów, rozdzielnic RCA i złącza kablowego,
- i) Jeżeli instrukcja ruchu danego OSD zakłada wyższe wymagania dla montowania instalacji niż niniejsze PFU, należy stosować urządzenia i rozwiązania spełniające wymagania danego OSD, nie opuszcza się możliwości zaprojektowania i wykonania instalacji, które nie spełniają parametrów podłączenia do sieci danego OSD.

Zakres opracowania projektowanego, powinien zawierać co najmniej:

- 1) Niezbędne uzgodnienia,
- 2) Kompletny schemat ideowy instalacji fotowoltaicznych z zaznaczonym miejscem do wpięcia do instalacji elektrycznej,
- 3) Część opisową do schematu ideowego określającą:
 - a) Orientację fundamentu (azymutu)
 - b) Opis konstrukcyjny fundamentu paneli,
 - c) Orientację paneli fotowoltaicznych (azymut) i kat pochylenia paneli względem poziomu,
 - d) Elementy instalacji paneli fotowoltaicznych występującej w schemacie ideowym,
 - e) Sposób prowadzenia instalacji elektrycznej w gruncie (zabezpieczenie przed uszkodzeniami mechanicznymi, wodą i gryzoniami),
- 4) Wykaz urządzeń instalacji wraz ze specyfikacją techniczną tych urządzeń,
- 5) Obliczenia i doборы dla instalacji w zakresie m.in. przekrojów przewodów, obciążeń elementów instalacji, parametrów wymaganych zabezpieczeń,
- 6) Kwestie współdziałania z instalacją odgromową,
- 7) Kwestie zabezpieczenia przeciwpożarowego,
- 8) Wykaz pozostałych elementów projektowanej mikroinstalacji.

W ramach opracowania należy uwzględnić aktualne;

- a) Normy i przepisy,
- b) Uzgodnienia z Zamawiającym,
- c) Standardy budowy systemów elektroenergetycznych,
- d) Instrukcje Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej.

Zakres prac:

Roboty przygotowawcze:

- a) Ustawienie oznakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego,
- b) Weryfikacja stanu instalacji energetycznej.

Roboty budowlano-montażowe:

- a) Montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcji przeznaczonej do gruntu,
- b) Wyznaczenie tras przewodów łączących panele i inwerter,
- c) Montaż inwertera w uzgodnionej lokalizacji,
- d) Przebudowa lub wymiana instalacji elektrycznej w niezbędnym zakresie,

- e) Podłączenie inwerterów do sieci elektrycznej obiektu i montaż niezbędnych zabezpieczeń,
- f) Wykonanie uziemienia instalacji fotowoltaicznej,
- g) Zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki,
- h) Rozruch instalacji,
- i) Wykonanie pomiarów kontrolnych, prób eksploatacyjnych, regulacja nastaw, sporządzenie i przekazanie protokołów Zamawiającemu,
- j) Uporządkowanie terenu,
- k) Poinformowanie Zamawiającego o zasadach obsługi systemu fotowoltaicznego i przekazanie instrukcji w języku polskim oraz przeszkolenie osób wskazanych przez Zamawiającego, co należy potwierdzić stosownym protokołem.

Wykonawca zorganizuje wykonanie robót budowlanych w taki sposób, aby ich prowadzenie odbywało się w sposób jak na mniej uciążliwy dla użytkowników obiektów objętych wykonaniem instalacji fotowoltaicznych.

Niedopuszczalne jest:

- a) Realizowanie montażu bez zatwierdzonego przez Zamawiającego projektu instalacji,
- b) Sporządzenie projektu bez uprzedniej wizji lokalnej i uzgodnienia założeń projektu z Zamawiającym.

1.6.3. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do zastosowanych wyrobów

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.

1.6.4. Systemy fotowoltaiczne

Wymagania ogólne

Instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z paneli fotowoltaicznych o mocy panelu wynoszącego min. 380 Wp każdy, wytwarzających prąd stały, inwerterów przetwarzających prąd stały na prąd przemienny, okablowania stałoprądowego i zmiennoprądowego, zabezpieczeń elektrycznych po stronie AC i DC. Zamawiający dopuszcza zamontowanie paneli o większej mocy z zastrzeżeniem, że ich sumaryczna moc nie może być większa niż 40 kWp. Wszystkie zaprojektowane w dokumentacji projektowej elementy instalacji fotowoltaicznej muszą spełniać wymagania stawiane przez odpowiednie normy (dot. bezpieczeństwa, oznakowania itp.). poszczególne moduły powinny być połączone między sobą w taki sposób, by uwzględniał parametry wykorzystywanych inwerterów m.in. zakres prądów i napięć na stringach paneli. Moduły fotowoltaiczne należy łączyć specjalnym kablem solarnym w izolacji odpornej na działanie promieni UV, czynników atmosferycznych i o podwyższonej odporności mechanicznej.

System fotowoltaiczny powinien posiadać odpowiednią ochronę:

- a) Przeciwprzepięciową,
- b) Przeciwpożarową,
- c) Przetężeniową,
- d) Zwarciovą,

• Panele fotowoltaiczne

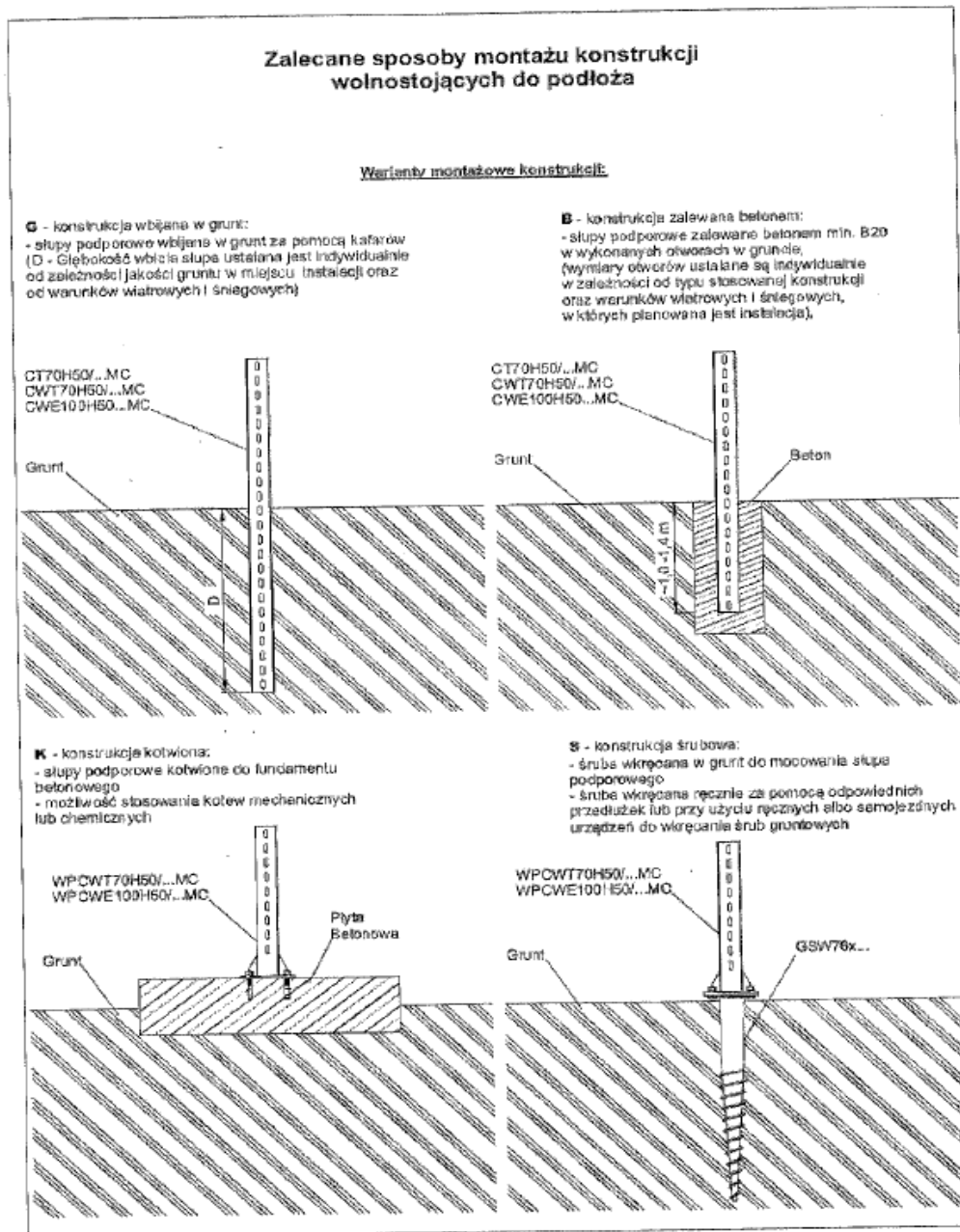
Panele	Monokrystaliczne
Moc znamionowa modułu	Min. 380 Wp
Sprawność modułu	> 20%
Gwarancja na produkt	Min. 12 lat
Gwarancja liniowa na moc	Min. 25 lat
Gwarancja sprawności	Liniowa min. 86% wartości nominalnej po 25 latach
Wytrzymałość na obciążenie	
- śniegiem	- min. 5400 Pa
- wiatrem	- min. 2400 Pa
Ochrona przed punktami przegrzania	Diody bypass
Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej	IP 68
Temperaturowy współczynnik mocy	Nie niższy niż -0,36%/°C

Napięcie obwodu otwartego	Min. 40 V
Napięcie w punkcie max. mocy	Min. 33V
Zakres temperatury pracy (nie gorszy niż)	-40°C do +85°C
Rama konstrukcji	Klasa 1, anodyzowana na kolor czarny
Certyfikaty/ standardy/ deklaracje	IEC61215, IEC 61730, IEC62804, MCS, UL1703, CE

- **System mocowania paneli do podłoża**

Konstrukcja wsporcza pod instalacje fotowoltaiczne powinna zostać wykonana zgodnie z obowiązującymi standardami rynkowymi. Powinna być to konstrukcja przeznaczona do systemów fotowoltaicznych, wykonana z aluminium i/lub stali nierdzewnej i/lub stali ocynkowanej ogniowo. Panele fotowoltaiczne oraz konstrukcja montażowa powinny umożliwić montaż paneli w układzie pionowym lub poziomym pod określonymi w projekcie kątami nachylenia.

Konstrukcję należy dobrać z uwzględnieniem usytuowania paneli w miejscu ich montażu oraz materiału i jakości podłoża. Panele należy zorientować względem stron świata w sposób umożliwiających ich największe nasświetlenie z uwzględnieniem możliwości montażowych na gruncie.



Rysunek 3. Sposoby montażu konstrukcji do podłoża.

- **Przewody elektryczne instalacji**

Panele fotowoltaiczne należy łączyć przeznaczonym do instalacji kablem oraz złączkami systemowymi kategorii MC4 lub równoważnymi. Kabel solarny powinien cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz odpornością na promieniowanie UV. Całość okablowania powinna być prowadzona w elementach montażowych odpornych na działanie promieniowania UV. Luźne odcinki przewodów należy przymocować do konstrukcji wsporczej instalacji przy pomocy opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV. Złączki MC4 powinny być zaciskane na końcówkach przewodów

zgodnie z wytycznymi producenta, z odpowiednią siłą. Przekrój kabli stałoprądowych powinien być dobrany według projektu z założeniem minimalizacji strat.

Okablowanie AC należy wykonać za pomocą kabli elektrycznych YKY lub równoważnych o przekroju dobranym tak, by spadek napięcia po stronie AC, po uwzględnieniu długości przewodów, nie przekraczał 1%. Okablowanie powinno być prowadzone na konstrukcji w korytach kablowych natomiast w ziemi w rurach ochronnych np. typu DVK w kolorze niebieskim. Opis okablowania, jego dobór i przebieg należy umieścić w projekcie instalacji fotowoltaicznej.

Minimalne wymagania dotyczące okablowania:

- a) II klasa ochrony,
- b) Chroniące przed zwarciami,
- c) Minimalny zakres temperatur pracy: -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$
- d) Odporne na promieniowanie UV i działanie warunków atmosferycznych
- e) Przewód wykonany z miedzi

- **Inwerter (przetwornica, falownik)**

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować inwerter 3-fazowy, mający na celu przetworzenie prądu stałego z paneli fotowoltaicznych na prąd przemienny sieci elektroenergetycznej.

Dobór inwertera do mocy paneli fotowoltaicznych określony i opisany powinien być w projekcie instalacji fotowoltaicznej. Projektant przy doborze inwertera powinien kierować się odpowiednimi parametrami elektrycznymi urządzeń.

Inwerter powinien posiadać licznik wytworzonej energii elektrycznej umożliwiający gromadzenie i lokalną prezentację danych, powinien być wyposażony w wyświetlacz graficzny, wyłącznik oraz w złącze dla podłączenia do sieci ethernetowej oraz poprzez sieć WiFi.

W instalacji fotowoltaicznej należy wykorzystać inwerter o parametrach nie gorszych niż określone poniżej.

Moc nominalna inwertera	40 kW
Maksymalne napięcie wejściowe	1000 V DC
Maks. prąd wejściowy/na MPPT	120 A/20 A
Maks. prąd wyjściowy	72,5 A
Współczynnik mocy	0-1 ind./poj.
THD	<3 %

Pobór energii w nocy	<5 W
Gwarancja na produkt	Min. 5 lat
Min. sprawność	98 %

- **Uziemienie**

Konstrukcję montażową modułów należy uziemić (konstrukcja wkręcana lub wbijana w grunt zostanie uziemiona w sposób naturalny). Pomiędzy poszczególnymi elementami konstrukcji należy wykonać połączenia wyrównawcze przewodem H07V-K 16mm². Połączeniem wyrównawczym należy też objąć inwertery oraz szynę PE rozdzielnic RAC. Mikroinstalację fotowoltaiczną należy objąć ochroną odgromową.

- **Ochrona przeciwprzebieciowa**

Po stronie DC każdy szereg modułów będzie chroniony ogranicznikiem przepięć typu 1+2. Jeżeli długość przewodu DC będzie przekraczać 10 metrów, należy zamontować dwa ograniczniki przepięć na każdym szeregu: pierwszy w pobliżu modułów, natomiast drugi w pobliżu inwertera. Ochronniki należy uziemić przewodem miedzianym H07V-k o przekroju 16 mm² na głównej szynie uziemiającej lub wykonując osobne uziemienie pionowe lub poziome.

- **Ogólne warunki wykonania robót**

- 1) Zabudowa paneli przewidziana jest na konstrukcji na gruncie.
- 2) Kąt azymutu paneli - należy zastosować optymalny kat azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem gwarantującym wymagana sprawność i efektywną pracę instalacji paneli w skali całego roku.
- 3) Technologia wykonania instalacji powinna wykorzystać możliwie w jak największym stopniu elementy gotowe i prefabrykowane. Łączenie poszczególnych elementów powinno odbywać się w sposób zapewniający największą trwałość instalacji.
- 4) Wykonawca zorganizuje wykonanie robót w taki sposób, aby prowadzenie robót odbywało się w sposób jak najmniej uciążliwy dla użytkowników.
- 5) Wykonawca jest zobowiązany w okresie prowadzenia robót budowlanych do przejścia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:
 - a) Organizacji robót,
 - b) Zabezpieczenia osób trzecich oraz ich mienia,
 - c) Ochrony środowiska,

- d) Warunków BHP,
 - e) Warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego związanego z wykonaniem zadania,
 - f) Zabezpieczenia terenu robót.
- 6) W przypadku uszkodzenia w trakcie realizacji robót budynków, instalacji lub innych składników majątkowych osób trzecich, wykonawca odpowiada za wyrządzone szkody na podstawie kodeksu cywilnego.
- 7) Zamawiający ustala następując rodzaje odbiorów:
- a) Odbiór wykonanej dokumentacji projektowej (uzgodnionej z Zamawiającym)
 - b) Odbiór końcowy poprzedzony rozruchem instalacji, w którym Wykonawca wydaje Zamawiającemu przedmiot umowy.
- 8) Montażu instalacji powinni dokonywać wykwalifikowani montażyści posiadający aktualne uprawnienia w zakresie instalacji OZE fotowoltaicznych.

1.7.1. Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań Zamawiającego

Potwierdzeniem spełnienia wymagań są:

- 1) Karty techniczne (DTR) oferowanych paneli,
- 2) Certyfikat zgodności paneli fotowoltaicznych z normami: IEC 61215, IEC 61730 lub równoważnymi,
- 3) Certyfikacje potwierdzające zgodność inwerterów z dyrektywą elektromagnetyczną i niskonapięciową,
- 4) Karty techniczne oferowanych paneli fotowoltaicznych i inwerterów,
- 5) Deklaracje zgodności oferowanych paneli fotowoltaicznych i inwerterów,
- 6) Gwarancja producentów na urządzenia.

Dokumenty te dołącza się do protokołu odbioru.

1.8. Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół końcowego odbioru robót bez uwag.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć następujące dokumenty:

- 1) Dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji roboty,
- 2) Wyniki pomiarów kontrolnych i badań,
- 3) Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności zastosowanych materiałów.

W przypadku gdy, według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

2.1. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane w zakresie nieruchomości, na terenie której planowana jest inwestycja.

2.2. Aktualne uwarunkowania przedmiotu zamówienia

- 1) Roboty będą wykonywane na działce, do której dojazd poprowadzony jest przez drogę publiczną.
- 2) Zastosowane materiały i technologie robót muszą gwarantować okres użytkowania dla obiektu nowo wznoszonego.
- 3) Transport materiałów oraz praca sprzętu i maszyn budowlanych nie mogą stanowić utrudnienia ani zagrożenia dla otaczającego środowiska.
- 4) Teren składowania materiałów powinien być wygradzony, zabezpieczony przed dostępem dla osób postronnych.
- 5) Wykluczone jest składowanie, magazynowanie materiałów łatwopalnych. Materiały takie powinny być dowożone na bieżąco.
- 6) Nawierzchnie w obszarach prowadzenia prac w razie zniszczenia po zakończeniu prac powinny być doprowadzone do stanu pierwotnego.

2.3. Określenie wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszenia przyjętych parametrów.

W przypadku zaistnienia okoliczności uzasadniających przekroczenie którejs z podanych wartości projektowej określonej w PFU możliwe jest uzyskanie akceptacji Zamawiającego jedynie podczas trwania procedury zamówienia publicznego zgodnie z ustawą Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2019 r., poz. 2019 z póź. zm.). Po podpisaniu umowy parametry podane w zamówieniu nie mogą ulec zmianie.

2.4. Wymagania dotyczące dokumentacji projektowej.

Wykonawca **może** dokonać wizji lokalnej i zapoznać się wnikliwie ze stanem istniejącym inwestycji w stopniu pozwalającym na rzetelne sporządzenie oferty.

Koncepcję projektową należy przedłożyć Inwestorowi do akceptacji w terminie 20 dni od dnia podpisania umowy.

Dokumentacja w/w winna:

- zostać sporządzona zgodnie z ustawą Prawo budowlane z dnia 07.07.1994 r. (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333) i rozporządzeń z nią związanych,
- Ustawą Prawo zamówień publicznych z dnia 11.09.2019 r. (Dz. U. 2019 r., poz. 2019 - z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z dnia 02.09.2004 r. (Dz. U. 2013 poz. 1129 - tekst jednolity),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. (Dz. U. nr 130, poz. 1389) w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczenia planowanych kosztów prac projektowych na podstawie informacji zawartych w programie funkcjonalno-użytkowym,
- musi być zaopatrzona w pisemne oświadczenie, że jest kompletna z punktu widzenia celu któremu ma służyć, zgodna z obowiązującymi w tym zakresie przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- zostać opracowana również w formie elektronicznej na nośniku CD lub DVD w 1 egz: (rysunki zapisane w formatach: pdf i dwg; opisy techniczne projektów w formatach: doc. i pdf; kosztorys ofertowy w formatach: ath i pdf; wszystkie decyzje, opinie, dokumenty uzgadniające itp. zeskanowane i załączone w formatach pdf i jpg),

- jeżeli w trakcie realizacji robót zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową, zajdzie konieczność wykonania dodatkowej dokumentacji uzupełniającej niezbędnej dla realizacji robót, Wykonawca wykona tę dokumentację na własny koszt i przedstawi Zamawiającemu do akceptacji.

2.5. Wymagania dotyczące materiałów do budowy:

- materiały użyte do budowy instalacji fotowoltaicznej muszą być fabrycznie nowe, kompletne i przygotowane do eksploatacji oraz posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie jak również co najmniej jeden z niżej wymienionych dokumentów:
 - deklarację właściwości użytkowych
 - atest
 - certyfikat
 - aprobatę techniczną ITB

2.6. Wymagania dotyczące Wykonawcy:

- Wykonawca musi posiadać w swoim zespole osoby uprawnione do sporządzania projektów we wszystkich specjalnościach objętych Zamówieniem.
- Wykonawca ma obowiązek dysponować kierownikami robót z uprawnieniami do kierowania robotami budowlanymi w specjalnościach objętych zamówieniem.
- Wykonawca zobowiązany jest w trakcie budowy do prowadzenia dziennika budowy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i dotyczyć będą przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz czynności technicznych wykonywanych podczas prowadzenia robót zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. (Dz. U. z 2002 r., poz. 953, Dz. U. z 2004 r., poz. 2042, 2043) oraz w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej. Dziennik budowy przechowywany będzie w miejscu prowadzenia robót budowlanych w pomieszczeniu wskazanym przez Zamawiającego (obustronnie zaakceptowanym).
- Wykonawca poniesie koszty organizacji placu budowy, koszty ubezpieczenia budowy.
- Wykonawca poniesie koszty zabezpieczenia terenu pod zaplecze budowy i składu materiałów, koszty korzystania z wody i energii elektrycznej oraz zapewnienia własnych węzłów sanitarnych lub po uzgodnieniu z Zamawiającym będzie korzystał z jego mediów po uzgodnieniu kwoty ryczałtowej.
- Po stronie Wykonawcy leżą wszelkie koszty niezbędne do zrealizowania zamówienia wynikające wprost z PFU i jego załączników, jak również koszty w nich nie ujęte, a bez których nie można wykonać prawidłowo zamówienia.

- Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót z zapewnieniem warunków zgodnych z przepisami BHP, p/poż. i ochrony przed kradzieżą.
- Wykonawca ma obowiązek po zakończeniu robót uporządkować teren i przekazać go Zamawiającemu w terminie ustalonym do końcowego odbioru robót.
- Wykonawca zapewni w pełni wykwalifikowany personel do projektowania, kierowania oraz wykonania robót przewidzianych umową.
- Wykonawca musi zapewnić nadzór autorski.
- Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie szkody powstałe w związku z prowadzeniem robót objętych niniejszym postępowaniem.
- W przypadku ingerencji w istniejące instalacje Wykonawca będzie zobowiązany do nieodpłatnego usunięcia ewentualnych usterek wynikłych z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy.
- Wykonawca jest zobowiązany na każde żądanie Zamawiającego lub Inspektora Nadzoru Inwestorskiego do przedłożenia dokumentów potwierdzających dopuszczenie materiałów, urządzeń i elementów do wykonania przedmiotu zamówienia oraz dokumentów potwierdzających spełnienie przez materiały i urządzenia wymagań określonych w PFU, STWiOR oraz dokumentacji projektowej. Powyższe dokumenty należy przedłożyć w terminach wyznaczonych przez Zamawiającego lub Inspektora nadzoru Inwestorskiego.
- Wykonawca ma prawo wnosić ewentualne uwagi i zapytania dotyczące przedmiotu zamówienia w terminach przewidzianych ustawowo (Prawo Zamówień Publicznych) na etapie procedury przetargowej. Po podpisaniu umowy jakiegokolwiek roszczenia z tytułu wykonania prac, nie wymienionych w PFU a niezbędnych do kompleksowej realizacji będą traktowane jako ujęte w kosztach oferty.
- Warunkiem udziału w postępowaniu jest aby Wykonawca nie podlegał wykluczeniu na podstawie art. 108 ustawy Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2019 r., poz. 2019 z póź. zm.).

2.7. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych:

Przekazanie placu budowy:

- Zamawiający protokolarnie przekaze Wykonawcy teren robót budowlanych. Po przekazaniu terenu robót Wykonawca będzie za niego odpowiadał, za jego ochronę i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty przekazania placu budowy do czasu odbioru końcowego.

- Zamawiający nie zapewnia pomieszczeń socjalnych i magazynowych. Wykonawca jest zobowiązany do organizacji placu i zaplecza budowy na własny koszt. Zamawiający nie zapewnia dozoru mienia Wykonawcy.
- Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę wykonanych robót do czasu odbioru końcowego. Uszkodzone lub zniszczone podczas prac elementy oraz urządzenia Wykonawca naprawi lub odtworzy na własny koszt.

Wykonanie robót budowlanych:

- Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniając wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty w dniu podpisania umowy.
- Prowadzenie robót nie może naruszać interesu osób trzecich.
- Przedmiotowy zakres robót będzie obejmował również: sprzątanie, wywóz śmieci, wywóz odpadów, zabezpieczenie oraz oznakowanie terenu robót zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz dbanie o stan techniczny i prawidłowość oznakowania przez cały czas trwania robót budowlanych, uporządkowanie placu budowy po zakończeniu robót.
- W przypadku zamontowania urządzeń i materiałów niezatwierdzonych przez Zamawiającego i niespełniających wymagań określonych w PFU, STWiOR, dokumentacji projektowej, Wykonawca na własny koszt zdemontuje je i zamontuje urządzenia i materiały zgodne z wymaganiami.
- Wykonawca ma obowiązek wykonywać prace budowlane od poniedziałku do piątku w godzinach od 7:00 do 15:00 lub w godzinach wcześniej ustalonych z Zamawiającym.

Odbiór robót:

- Z czynności odbioru kolejnych etapów robót, a także z czynności odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu sporządza się protokoły, zawierające opis przebiegu czynności danego odbioru oraz wszelkie ustalenia poczynione w jego toku. Za datę odbioru ostatecznego uznaje się datę odbioru robót bez usterek.
- W przypadku stwierdzenia przy odbiorze robót wad (tj.: braków w wykonanych robotach, czynnościach lub innego rodzaju uchybień w stosunku do ich zamierzonego na dzień odbioru stanu), Zamawiający ma prawo odmówić odbioru i wyznaczyć termin na usunięcie wad. Po usunięciu wad Wykonawca zobowiązany jest poinformować Zamawiającego i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o ich usunięciu i ponownie pisemnie zgłosić ich gotowość do odbioru.

- Odbiór końcowy ma na celu przekazanie Zamawiającemu ustalonego przedmiotu umowy do eksploatacji po sprawdzeniu jego należytego wykonania i przeprowadzeniu przewidzianych w przepisach badań, sprawdzeń, prób technicznych, rozruchów instalacyjnych itp. Gotowość do odbioru końcowego Wykonawca zgłosi Zamawiającemu w formie pisemnej oraz wpisem do dziennika budowy, a także przekaże wraz ze zgłoszeniem Zamawiającemu całość wymaganej prawem dokumentacji powykonawczej. Do odbioru końcowego Zamawiający przystąpi po uzyskaniu od Inspektora Nadzoru Inwestycyjnego potwierdzenia zakończenia całości robót oraz ich gotowości do odbioru.

2.8. Wymagania dotyczące ochrony środowiska:

W czasie trwania prac Wykonawca musi stosować się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół budowy. Po zakończeniu prac Wykonawca zobowiązany jest do odtworzenia stanu sprzed rozpoczęcia robót (uporządkowanie terenu, itp.). Wykonawca będzie również unikać uszkodzeń i uciążliwości dla osób lub własności społecznej wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego działań. Prace generujące duży hałas będą wykonywane w czasie uzgodnionym z Zamawiającym.

2.9. Wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej:

Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać przepisy o ochronie przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

2.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy:

Wykonawca jako koordynator do spraw bhp i p/poż. zobowiązany jest poinformować pracowników o zagrożeniach dla bezpieczeństwa i zdrowia podczas pracy na terenie placu budowy i w jego obrębie. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Należy zachować szczególną ostrożność podczas prowadzenia robót wewnątrz budynku oraz przy prowadzeniu prac na wysokości.

2.11. Ochrona własności publicznej i prywatnej:

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na terenie robót budowlanych oraz jest zobowiązany zapewnić ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem w czasie trwania prac. W przypadku ich uszkodzenia Wykonawca powiadomi bezzwłocznie Zamawiającego oraz dokona napraw przywracających ich stan z przed uszkodzenia. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie szkody spowodowane jego działaniem.