*Inwestor*:

***Gmina Komorniki***

1. ***siedzibą w Komornikach***

***ul. Stawna , 62-052 Komorniki***

***NIP 777 31 40 250 REGON: 631258709***

*Adres inwestycji:*

**Szkoła Podstawowa nr 1 im. Janusza Korczaka w Komornikach**

**ul. Staszica 25, 62-052 Komorniki**

|  |  |
| --- | --- |
| **Działka nr ewidencyjny: 301/5, 301/6, 301/9;** |  |
| **Obręb ewidencyjny: 302107\_2.0003, Komorniki** |  |

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**(OPZ)**

**Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynku**

**Szkoły Podstawowej nr 1 w Komornikach.**

**1. Część opisowa4**

1.1 Słownik użytych pojęć4

1.2 Opis przedmiotu zamówienia4

1.3. Ogólny opis 5

1.4 Opis stanu istniejącego6

1.5 Opis stanu docelowego8

1.6 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia8

1.6.1 Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji i ekspertyz8

1.6.2 Wykonanie projektu8

1.6.3 Wymagania stawiane dokumentacji projektowej9

1.6.4 Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń10

1.6.5 Wymagania stawiane urządzeniom10

1.6.6 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych12

**2. Część informacyjna14**

**3. Koncepcja systemu OZE14**

3.1 Wymiarowanie systemu PV15

3.2 Konfiguracja systemu16

3.3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem17

3.3.1 Stadia dokumentacji projektowej17

3.3.2 Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych17

3.4 Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia z wymogami prawa18

3.4.1 Przepisy prawne i normy18

3.4.2 Zgodność z polityką lokalną21

3.4.3 Wymagania dotyczące robót21

3.4.4 Przekazanie terenu budowy21

3.4.5 Zabezpieczenie terenu budowy21

3.4.6 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót21

3.4.7 Ochrona przeciwpożarowa22

3.4.8 Materiały szkodliwe dla otoczenia22

3.4.9 Ochrona własności publicznej22

3.4.10 Bezpieczeństwo i higiena pracy23

3.4.11 Ochrona i utrzymanie robót23

3.4.12 Stosowanie się do prawa i innych przepisów23

3.4.13 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych23

3.5 Odbiór robót24

3.5.1 Rodzaje odbiorów robót24

3.5.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu24

3.5.3 Odbiór częściowy robót24

3.5.4 Odbiór końcowy robót24

3.5.5 Dokumenty do odbioru ostatecznego25

3.5.6 Odbiór pogwarancyjny25

3.5.7 Inne informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych25

**1. Część opisowa**

**1.1 Słownik użytych pojęć**

|  |  |
| --- | --- |
| **Inspektor** - osoba fizyczna lub prawna upoważniona przez Zamawiającego do kontroli  i odbierania dokumentacji oraz robót budowlanych, w zakresie wskazanym umową  z Zamawiającym. |  |
| **Wykonawca** - podmiot prawny, wyłoniony w wyniku postępowania przetargowego w oparciu o ustawę Prawo zamówień publicznych. Na etapie początkowym Wykonawca zrealizuje prace projektowe, następnie zajmie się ich wdrożeniem, wykonaniem a także dostarczeniem poszczególnych elementów systemu w warunkach umowy pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym. | **5** |
| **System PV** - system obejmujący elementy składowe: panele/ moduły ogniw fotowoltaicznych, inwertery, rozdzielnicę elektryczną, połączenia elektryczne i komunikacyjne, urządzenia monitorujące. |  |
| **OZE** – Odnawialne Źródła Energii, takie jak: moduły fotowoltaiczne, panele hybrydowe fotowoltaiczno- termiczne, itp. |  |
| **Inwestycja** – równoważne określenie dla: przedsięwzięcie, budowa, operacja, roboty, zamierzenie budowlane, zespół obiektów mogących samodzielnie funkcjonować, obiekt budowlany. |  |
|  |  |

**1.2** **Opis przedmiotu zamówienia**

Niniejszy OPZ w sposób ogólny opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane inwestycji pn: „**Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynku Szkoły Podstawowej nr 1 w Komornikach”** realizowanej w trybie „**zaprojektuj i wybuduj**”, a wraz zzałącznikami stanowi podstawę do sporządzenia ofertowej kalkulacji i zamówienia w trybie podstawowym – zgodnie z art. 275 pkt 1 ustawy Prawo zamówień publicznych na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, jak również wszelkie prace budowlano – montażowe dotyczących robót opisanych w niniejszym opracowaniu.

Spodziewane 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 dostarczona 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, ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Planowana inwestycja pn. ***„***Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynku Szkoły Podstawowej nr1  
w Komornikach***”***, będzie współfinansowana ze środków WFOŚiGW.

**1.3 Ogólny opis**

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe zaprojektowanie i wybudowanie: systemu modułów fotowoltaicznych, wytwarzających energię elektryczną, zainstalowanych na terenie nieruchomości stanowiącej własność Gminy Komorniki:

**Budynek, ul. Staszica 25, 62-052 Komorniki**

**Działka nr ewidencyjny: 301/5, 301/6 i 301/9**

**Obręb ewidencyjny: 302107\_2.0003, Komorniki**

Nieruchomość posiada źródła OZE w postaci wybudowanego gruntowego powietrznego podziemnego wymiennika ciepła zlokalizowanego pod budynkiem sali gimnastycznej.

Uzyskana energia elektryczna w całości zużywana będzie na potrzeby własne obiektu.

Zasilanie obiektu w energię elektryczną odbywa się linią kablową ziemną.

Bilans energetyczny dla obiektu w 2022 r. wynosił:

- moc energii elektrycznej zamówionej (kWh) 168 000kW

- roczne zużycie energii elektrycznej (kWh) 142 726 kW

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie Wykonawcy leżą następujące czynności:

- wykonanie dokumentacji projektowej wraz z niezbędnymi ekspertyzami, zgłoszeniami, pozwoleniami oraz symulacja uzysków energetycznych i efektu ekologicznego

- wykonanie dokumentacji powykonawczej wraz z symulacją uzysków energetycznych i efektu ekologicznego, wszelkiego rodzaju protokołami z uruchomień, pomiarów, badań itp.

- wykonanie uzgodnień ppoż. dla instalacji z rzeczoznawcą, zgłoszenie instalacji do straży pożarnej, zgłoszenie instalacji do lokalnego operatora (Zamawiający będzie Prosumentem) wraz z niezbędną dokumentacją

- wybudowanie instalacji modułów fotowoltaicznych o mocy do 50 kW dla budynku Szkoły Podstawowej w Komornikach wraz z niezbędnym osprzętem (okablowanie, zabezpieczenia po stronie AC/DC, zabezpieczenia przeciwpożarowe, montaż odpowiednich konstrukcji, montaż wyłącznika ppoż., wpięcie w istniejącą instalację odgromową, uziemienie instalacji oraz inne niezbędne elementy do prawidłowego funkcjonowania instalacji oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami na dzień odbioru instalacji

- zamontowanie inwertera/falownika hybrydowego dopasowanego do instalacji wraz z wpięciem go do istniejącej instalacji, falownik/falowniki musi być wyposażony w system umożliwiający odczyt danych z produkcji instalacji w języku polskim w okresie minimum 5 lat od dnia uruchomienia instalacji w systemie dziennym, tygodniowym, miesięcznym, rocznym. Dostęp do portalu musi być możliwy za pośrednictwem aplikacji lub serwera dzięki czemu odczyt danych będzie mógł się odbyć na komputerze lub telefonie. Dostęp zainstaluje Wykonawca na wskazanych przez Zamawiającego urządzeniach i na wskazanym adresie e-mail. Portal musi mieć możliwość generowania raportów.

- Wykonanie przejść przez przegrody (strop, dach, ściany) i inne prace remontowo budowlane konieczne do wykonania prawidłowo działającej instalacji

- Położenie i rozłożenie okablowania w korytkach w wewnątrz jak i na zewnątrz budynku

- w przypadku prowadzenia przewodów wewnątrz budynku należy zastosować okablowanie nie palne

- Położenie okablowania do połączeń paneli PV

~~- Montaż optymalizatorów mocy na panelach PV, dopuszcza się zastosowanie 1 optymalizatora na 2 panele~~

Energia elektryczna wytwarzana przez zaprojektowany system przewidziana jest do zasilania istniejących obiektów i zredukowania jej zużycia, tym samym zredukowania kosztów zakupu od miejscowego Operatora Energetycznego.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej,**8** wykonawca sporządzi projekty techniczno-budowlane obejmujące:

- projekt techniczny (2 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),

- projekt powykonawczy z podziałem na branże (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej).

Projekt techniczno-budowlany powinien być sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego. Projekt ten musi uwzględniać wymagania określone w Rozporządzeniu 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. Dokumentacja ta musi zostać zaakceptowana przez Zamawiającego i Inspektora Nadzoru. Dokumentacja powykonawcza musi posiadać wszelkie protokoły z pomiarów, uruchomień, badań. Dokumentacja musi posiadać rysunki, symulację uzysków instalacji po wykonaniu w odniesieniu do rzeczywiście wykonanej instalacji.

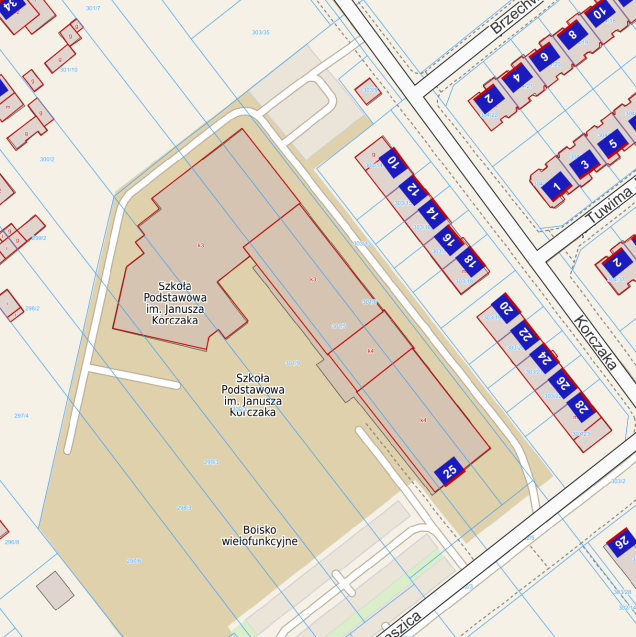
**1.4 Opis stanu istniejącego**

Położenie geograficzne działek nr 301/5, 301/6 i 301/9 w obrębie Komorniki wraz z charakterystycznymi danymi przeznaczonych do realizacji przedsięwzięcia przedstawione zostało w tabeli nr 1, natomiast lokalizacja wraz z obrysami zabudowań na rys. 1.

Tab. nr 1 Dane charakterystyczne lokalizacji przedsięwzięcia

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Miejscowość** | **Numer** | **Położenie** | | **Powierzchnia** |  |
| **Działki** | **Geograficzne** | |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | 301/5, 301/6 301/9 | +52° 20' | N | 1583 m2 |  |
| Szkoła Podstawowa nr 1 w Komornikach |  |  |  |  |
| +16° 48' | E |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Rys. 1. Lokalizacja działek nr 301/5, 301/6 i 301/9– Komorniki (źródło: https://komorniki.e-mapa.net/).





**1.5 Opis stanu docelowego**

Przewiduje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej zainstalowanej na dachu - moc do 50 kW

dla budynku Szkoły Podstawowej nr 1 w Komornikach.

Wykonanie inwestycji należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami. Należy wykonać zamontowanie falowników/inwerterów dla obsługi modułów PV, podłączenia falowników/inwerterów modułów PV do systemu elektroenergetycznego inwestora na potrzeby odbioru i monitoringu parametrów energii wyprodukowanej przez moduły PV, a także wykonać modernizację istniejącej rozdzielnicy głównej dla celów odbioru energii z modułów PV. ~~Należy przewidzieć licznik energii elektrycznej wytwarzanej z OZE w celu umożliwienia monitorowania energii powstałej w OZE. Należy przewidzieć również możliwość rozbudowy systemu do oddawania energii elektrycznej wyprodukowanej przez OZE do sieci elektroenergetycznej.~~

**1.6 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

**1.6.1 Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji i ekspertyz**

W celu sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji oraz uzyskania niezbędnych pozwoleń na wykonanie ww. instalacji, należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje uzgodnienia oraz ekspertyzy, w tym: z zakładem energetycznym.

Wymagania formalne.

- Należy opracować ekspertyzę lub orzeczenie techniczne przez osoby do tego uprawnione które będzie miało na celu sprawdzenie wszystkich istotnych elementów konstrukcyjnych na dodatkowe obciążenia które zostaną wywołane przez dobudowanie instalacji PV na budynku.

* Projekt Budowlany oraz Projekty wykonawcze należy wykonać w oparciu o Polskie lub Europejskie Normy oraz o aktualne Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

**1.6.2 Wykonanie projektu**

Na podstawie Art. 29 pkt. 4 ust. 3c Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane instalacje fotowoltaiczne o mocy do 50,00 kW zwolnione są z obowiązku uzyskania prawomocnego pozwolenia na budowę i obowiązku ich Zgłoszenia we właściwym terytorialnie urzędzie administracji budowlanej (Starostwo Powiatowe w Poznaniu). Do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5kW 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.

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 udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

Zakres projektu powinien dotyczyć:

* Należy opracować przez uprawnione do tego osoby, projekty wykonawcze instalacji elektrycznej dla odbioru energii wytworzonej przez moduły PV.

Za osobę uprawnioną uważa się osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń i w specjalnościach:

* instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

**1.6.3 Wymagania stawiane dokumentacji projektowej**

Projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej instalacji modułów PV dla wskazanych w rozdziale 1.4 niniejszego OPZ lokalizacji:

- Projekt instalacji modułów PV o nominalnej mocy energetycznej max 50,00 kWp;

- Projekt instalacji modułów PV monokrystalicznych;

- Kierunek i kąt nachylenia modułów, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną prace układu i uzyskanie możliwie największej ilości energii od nasłonecznienia, przy dostępnej powierzchni dachu;

* Projekt instalacji elektrycznej z dwustopniowym zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym dla części DC i AC.

Projekt należy tak wykonać, aby instalacje modułów PV można było zrobić bez przestojów w pracy Szkoły, utrudniających prawidłowe funkcjonowanie obiektu. Projekt powinien zawierać wpięcie instalacji modułów PV w istniejącą instalację elektroenergetyczną. Projekt powinien obejmować niezbędne obliczenia, rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszystkie wymagane prawem oświadczenia. Wszelkie zastosowane elementy w instalacji muszą zostać uzgodnione w formie wniosków materiałowych i zaakceptowane przez Zamawiającego i Inspektora Nadzoru.

Projekt konstrukcji wsporczej paneli powinien zawierać odpowiednie rysunki, rzuty oraz obliczenia umożliwiające ustawienie paneli słonecznych pod optymalnym kątem. Zamawiający przewiduje montaż modułów PV na dachu budynku, dlatego opracowanie projektu należy poprzedzić wykonaniem niezbędnych badań, ekspertyz oraz inwentaryzacji, które potwierdzą możliwość posadowienia konstrukcji we wskazanym miejscu.

**Wykonanie projektu elektrycznego i AKPiA**

Projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej i układu automatyki instalacji paneli PV.

Zaprojektowany układ sterowania/automatyki powinien zapewniać:

* Kontrolowanie procesu przekazywania energii pomiędzy obiegami AC i DC,
* pomiar energii zgromadzonej w danym dniu oraz sumarycznej od momentu uruchomienia instalacji modułów PV,
* archiwizację danych pomiarowych na serwerze lokalnym / lub sieciowym oraz ich wyświetlania na stanowisku komputerowego sterowania i wizualizacji,
* wyświetlać dane z wybranych pomiarów na ekranie w jednym z pomieszczeń zlokalizowanych w budynku.

**Wykonanie projektu konstrukcji wsporczej pod panele PV mocowanej na dachu**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania | | |  | |  | |
| konstrukcji mechanicznej pod montowane panele PV. |  |  | |  | |
| Proponuje się ułożenie paneli PV na konstrukcji wsporczej pod ogniwa PV. Proponuje się  zaprojektowanie konstrukcji z prefabrykowanych gotowych elementów nośnych w systemie  balastowym nie związanym na stale z konstrukcją stropodachu. |  |  | |  | |

**1.6.4 Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń**

Na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej, po wykonaniu niezbędnych ekspertyz oraz zatwierdzeniu projektu przez Inwestora należy uzyskać wszelkie opisane prawem pozwolenia w celu przeprowadzenia prac montażowych instalacji modułów PV w zakresie zgodnym z dokumentacją.

**1.6.5 Wymagania stawiane urządzeniom**

W dokumentacji przygotowanej do przedstawienia inwestorowi należy uwzględnić urządzenia, które umożliwią swoimi parametrami spełnienie wymagań stawianych przez inwestora.

**Proponowane minimalne parametry paneli PV**:

**-** Panele musza być wyposażone w system, umożliwiający zdalną, indywidualną kontrolę produkcji energii paneli, regulację mocy i przepływu w stringach na poziomie panelu.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Opis wymagań | Parametry wymagane |
| 1 | Typ modułu | Monokrystaliczne, technologia Shingled PERC lub równoważna |
| 2 | Moc modułu | Min. 405Wp |
| 3 | Sprawność modułu | Min. ~~20,7 %~~ 20,6% |
| 4 | Tolerancja mocy | Wyłącznie dodatnia ~~min +5~~ |
| 5 | Współczynnik wypełnienia FF wg IEC 61215-2:2016 | Min. 79 % |
| 6 | Współczynnik temp. Mocy | Nie gorszy niż -034%/K |
| 7 | Napięcie w punkcie maks. Mocy (Vmpp) wg STC | W zakresie ~~34,50-38,7V~~ 36,50 – 39,00 V |
| 8 | Natężenie prądu w p. maks. Mocy (Impp) wg STC | W zakresie ~~9,60-10,47A~~ 10,40A – 10,90A |
| 9 | Napięcie obwodu otwartego (Voc) | W zakresie ~~46,5-47,1V~~ 46,00 V – 46,60 V |
| ~~10~~ | ~~Prąd obwodu zamkniętego (Isc)~~ | ~~W zakresie 11,02-11,9A~~ |
| 11 | Liniowa gwarancja mocy | Min.: 80% po 25 latach |
| 12 | Gwarancja wydajności | 1 rok: min. 97% mocy znamionowej  25 lat: min. 80% mocy znamionowej |
| 13 | Wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu potwierdzona certyfikatem zgodnie z IEC 61215-1:2016 oraz IEC 61730-2:2016 | Min.: 5000 Pa |
| 14 | Wytrzymałość mechaniczna na parcie i ssanie wiatru | Min.: 2400 Pa |
| 15 | Gwarancja Producenta | Min. 15 lat |
| 16 | Certyfikaty | IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701, IEC 62716 |

**Każda firma Wykonawcza musi posiadać świadectwo autoryzacji wystawione i podpisane przez PRODUCENTA modułów PV w zakresie projektowania, montażu i serwisowania zaoferowanych w niniejszym postępowaniu przetargowym modułów.**

**Proponowane minimalne parametry inwerterów ( falowników) DC/AC, systemu zarządzania i wizualizacji.**

- inwertery powinny być 3 – fazowe i pochodzić od jednego producenta

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Opis wymagań** | **Parametry wymagane** |
| 1 | Moc znamionowa AC | Dopasowana do mocy zainstalowanej paneli PV, minimum 1 sztuka inwertera, zalecana się zastosować 2 sztuki inwerterów. |
| 2 | Zakres napięcia wejściowego AC (napięcie znamionowe) | Min 180 [V] |
| 3 | Maksymalne napięcie wejściowe DC | Min. 1000 [V] |
| 4 | Znamionowe napięcie wejściowe DC | Min. 700 [V] |
| 5 | Maksymalny prąd wejściowy | Min. 21 [A] |
| 6 | Stopień ochrony | IP 65 |
| 7 | Temperatura pracy | -25-+60 [°C] |
| 8 | Zużycie energii nocą | <3 [W] |
| 9 | Typ chłodzenia | Wymuszony (wentylator) |
| 10 | Komunikacja | RS 485, WiFi, Eternet |
| 11 | Sprawność europejska | Min. 96 [%] |
| 12 | Sprawność max. | Min. 98 [%] |
| 13 | Wymagane normy | PN-EN 50438:2014 oraz Deklaracja zgodności z Dyrektywą 2014/35/EU oraz Dyrektywą 2014/30/EU, 2011/631-NC Rfg |
| 14 | Gwarancja | Min. 10 lat |
| 15 | Certyfikaty | IEC 61215, IEC 61730 IEC 61701 i IEC 62716 |
| 16 | Innowacyjność | Zastosowanie technologii „Shingled PERT” |

**Proponowane minimalne parametry kabli do paneli PV**

* kable powinny być przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych,
* kable powinny być odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne,
* temperatura pracy kabli powinna być w granicach -40 do + 70 stopni C,
* kable powinny być podwójnie izolowane,
* kable powinny posiadać izolacje na napięcie stałe min 800 VAC/1600 VDC.

**~~Proponowane minimalne parametry optymalizatorów~~**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **~~Lp.~~** | **~~Opis wymagań~~** | **~~Parametry wymagane~~** |
| ~~1~~ | ~~Maksymalny moc wejściowa~~ | ~~Min.370 [W]~~ |
| ~~2~~ | ~~Maksymalne napięcie wejściowe~~ | ~~Min. 60 [V]~~ |
| ~~3~~ | ~~Maksymalny prąd zwarciowy~~ | ~~Min. 11 [A]~~ |
| ~~4~~ | ~~Maksymalny pąd wejściowy~~ | ~~Min. 13 [A]~~ |
| ~~5~~ | ~~Stopień ochrony~~ | ~~Min. IP 67~~ |
| ~~6~~ | ~~Temperatura pracy~~ | ~~-40-+85 [°C]~~ |
| ~~7~~ | ~~Maksymalna sprawność~~ | ~~Min 99,5 [%]~~ |
| ~~8~~ | ~~Gwarancja~~ | ~~Min. 25 lat~~ |

~~Dopuszcza się stosowanie jednego optymalizatora mocy dla dwóch paneli fotowoltaicznych, zgodnie z wytycznymi producenta. W przypadku instalacji na które nie będzie występowało żadne zacienienie ani ryzyko zakłócenia prac i instalację będą zamontowane idealnie w kierunku południowym zaleca się zastosowanie 1 optymalizatora na 2 panele. W pozostałych przypadkach należy zastosować 1 optymalizator pod 1 panel.~~

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.6.6 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych** |  |  |

**Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządze**ń

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych, posiadające odpowiednie atesty, deklaracje zgodności.

**Wymagania dotyczące sprz**ę**tu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

**Wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

**Wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacja projektową, OPZ, harmonogramem robót oraz poleceniami Inspektora.

Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

W trakcie wykonywania prac należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac. Wszelkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacja oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych.

**Zakres prac instalacyjnych obejmuje:**

* montaż konstrukcji pod moduły PV ,
* montaż modułów PV na konstrukcji,
* ułożenie tras kablowych i kabli od modułów PV do rozdzielnicy elektrycznej,
* modernizacja rozdzielnicy elektrycznej,
* montaż inwerterów PV,
* montaż układu automatyki,

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| - | wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury, | **17** |  |  |
| - uruchomienie układu i regulacje, | |  |  |  |
| - | szkolenie obsługi. |  |  |  |

**Zakres prac budowlanych obejmuje:**

* wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
* zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
* wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
* uszczelnienie przepustów

**Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inwestora. Przed przystąpieniem do pomiarów i badan Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badan przedstawi na piśmie do akceptacji. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badan materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

* odbiór częściowy,
* odbiór ostateczny,

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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 Inspektora oraz Inwestora. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny |  |  |
| jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badan, pomiarów, |  |  |
| ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacja projektowa. |  |  |
| Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest Protokół |  |  |
| Ostatecznego Odbioru. | **18** |  |
|  |  |

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

* dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
* ustalenia technologiczne,
* wyniki pomiarów kontrolnych i badań,
* deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów

W przypadku, gdy wg 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 komisje roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

**Wymagania dotyczące szkolenia obsługi**

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. Część informacyjna**

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane w zakresie działek na których planowana jest realizacji inwestycji.

**3. Koncepcja systemu OZE**

Przedstawione opracowanie OPZ jest projektem koncepcyjnym i ma służyć dla wykonania zamówienia zgodnego z procedurą Ustawy prawo zamówień publicznych projektów branżowych (elektryczny, konstrukcyjny) przez uprawnionych do tego celu projektantów.

**3.1. Wymiarowanie systemu PV**

**Usytuowanie modułów PV**

W celu zapewnienia jak największej wydajności pracy systemu fotowoltaicznego należy go zamontować w kierunku południowym z dopuszczalną tolerancja odchyłów na podstawie wykonanych symulacji uzysków. Należy zastosować odpowiedni kąt do dachu na którym ma zostać zamontowana instalacja PV. Wybór kąta ma być dopasowany i uzależniony od osiągnięcia jak najlepszych efektów produkcyjnych. Zaleca się również zastosowanie systemów montażowych typu klejonego, celem zniwelowania ryzyka zbyt dużego obciążenia dachu. Należy zastosować odpowiedni odstęp pomiędzy rzędami modułów, odpowiednie odległości od instalacji odgromowej, oraz wykonanie odpowiednich tras technicznych umożliwiających dostęp technologiczny i serwisowy do wykonanej instalacji. ~~przyjęto dwa warianty ułożenia modułów na systemie montażowym. Pierwszy wariant - ułożenie modułów na systemie montażowym pod kątem 20-35~~~~0~~~~, do poziomu dachu, przy zachowaniu odpowiednich odstępów technicznych pomiędzy następującymi po sobie rzędami. Takie usytuowanie zapewnia pracę instalacji fotowoltaicznej z nastawieniem na jak największe uzyski w porach wiosenno-letnio-jesiennych, przy minimalnych stratach uzysków podczas pracy w okresach zimowych. Ustalenie granicznego kąta zacienienia (~~*~~ang~~*~~.~~ *~~Shading limit angle~~*~~) na poziomie 20~~~~0~~ ~~powoduje, że jedynie na przełomie grudnia – gdy słońce jest nisko na horyzoncie – dolne partie modułów umieszczone na systemie montażowym, są zacienianie poprzez poprzedzające je rzędy. dolne rzędy modułów krótkotrwale się zacieniają. Ma to jednak znikomy wpływ ma uzyski energii elektrycznej. Drugi wariant ułożenie modułów na systemie montażowym tzw. wschód-zachód. Taka instalacja polega na ułożeniu połowy paneli na wschód i drugiej połowy na zachód pod kątem 10-15~~~~0~~~~, co daje dłuższą pracę instalacji w ciągu dnia. Ponadto taki system montażu zwiększa wydajność zabudowy dachu oraz w niektórych przypadkach pozwala na lepszą pracę podczas zacienienia.~~

**System montażowy**

Należy zastosować system montażowy dopasowany w pełni do poszycia i konstrukcji dachu na którym ma być montowana instalacja PV. Doboru konstrukcji należy dokonać na podstawie przeprowadzonej wizji oraz na podstawie przeprowadzonych badań i obliczeń konstrukcyjnych wykonanych przez osobę z uprawnieniami konstrukcyjnymi.

~~Na projektowanym obiekcie występuje poszycie dachowe wykonane z następujących materiałów:~~

~~papa termozgrzewalna pokryta dodatkowo preparatem Silver Primer Szybki lakier SBS , nachylenie dachu 0-5~~~~o.~~

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ~~Proponuje się ułożenie paneli PV na konstrukcji wsporczej pod ogniwa PV. Proponuje się  zaprojektowanie konstrukcji z prefabrykowanych gotowych elementów nośnych w systemie  balastowym nie związanym na stale z konstrukcją stropodachu.~~ |  |  |  |

**Przewody solarne**

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 (fabrycznie zamocowane do modułów) będą mocowane do

konstrukcji wsporczej systemu montażowego paskami samozaciskowymi. Zastosowane zostaną także koryta kablowe, w których zostaną ułożone zarówno przewody DC jak i AC. Na końcach przewodów, przyłączanych do modułów fotowoltaicznych należy zarobić złączki o przekroju 6mm2, natomiast na końcach przewodów podłączanych do inwertera, należy zarobić złączki dostarczone od producenta inwertera – w standardzie co najmniej **MC4.**

**Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej**

Należy sprawdzić konieczność stosowania instalacji odgromowej wg obowiązujących norm. Przy **26** konieczności wykonania instalacji odgromowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 62305-3, PN-EN 62561-2. W przypadku kolizji istniejącej instalacji odgromowej z planowaną instalacją fotowoltaiczną wymagana jest korekta, przebudowa instalacji odgromowej. W szczególnym przypadku wymagany jest demontaż instalacji odgromowej i ponowna jej instalacja.

**Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej**

Zastosowany inwerter uniemożliwia przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, dlatego też dodatkowy wyłącznik różnicowoprądowy typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej w tym przypadku nie jest wymagany. Należy stosować się do wytycznych określonych w normie PN-IEC-60364. Zastosowany system MMU zabezpiecza przepływ prądu DC na poziomie modułów.

**Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej**

Ochronę przeciwprzepięciową instalacji fotowoltaicznej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

**Wyłącznik p poż. dla instalacji PV**

Dla instalacji fotowoltaicznej zabudowanej na budynku użyteczności publicznej zaprojektowano wyłącznik pożarowy w postaci wyzwalacza wzrostowego podłączonego do rozłącznika izolacyjnego, celem awaryjnego odłączenia instalacji ogniw PV od sieci wewnętrznej budynku. Do wyzwalacza podłączyć przycisk ppoż typu "zbij szybkę" oznaczony jako ppoż WP-PV zabudowany na elewacji (ścianie zewnętrznej) wejścia do budynku, odpowiednio oznakowany. Połączenie przycisku wykonać przewodem typu NKGs 3x1,5mm2PH90.

**3.2.** **Konfiguracja systemu**

Konfiguracja projektowanego systemu fotowoltaicznego na wybranych obiektach, została przedstawiona w tabeli nr 4. Przedstawiają ona podstawowe parametry pracy systemu PV (modułów i inwertera). Należy pamiętać, że poniżej podane parametry określone są w warunkach STC (*ang. Standard Testing Conditions*), które wynoszą:

napromieniowanie: 1.000W/m2;

temperatura: 25° C;

współczynnik AM: 1,5.

**Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej**

Do zacisków AC inwertera należy podłączyć kabel służący do przesyłu wyprodukowanej energii i przyłączyć go do istniejącej rozdzielni elektrycznej danego budynku. Należy pamiętać że moc przyłączeniowa instalacji fotowoltaicznej nie może przekraczać mocy przyłączeniowej danego obiektu. Przy zachowaniu takiej koncepcji inwestor nie jest zmuszony do modernizacji istniejącej instalacji elektrycznej. Wyprodukowana moc zostanie przesyłana tymi samymi liniami zasilającymi, którymi zasilone są dane obiekty.

Układ rozliczeniowy instalacji fotowoltaicznej wykonać zgodnie z warunkami przyłączeniowymi wydanymi przez operatora energetycznego – ENEA SA.

**3.3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem**

**3.3.1. Stadia dokumentacji projektowej**

Dokumentacja projektowa składać się winna z następujących stadiów:

* Projekt budowlano-wykonawczy
* Specyfikacja techniczna
* Przedmiar robót
* Kosztorys inwestorski
* Inne opracowania i uzgodnienia nie ujęte w zestawieniu a niezbędne do uzyskania odpowiednich pozwoleń
* Dokumentacja powykonawcza

**3.3.2 Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych**

Wykonawca sporządzi Projekt budowlano-wykonawczy w zakresie niezbędnym do uzyskania wszelkich pozwoleń i uzgodnień. Dokumentacja projektowa winna być opracowana z należytą starannością, zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, standardami i zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami i etyką zawodową zgodnie z prawem budowlanym i polskimi normami.

Należy przyjąć rozwiązania zapewniające prostą, niezawodną eksploatację obiektu w długim okresie czasu po najniższych kosztach eksploatacji.

Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

* organizacji robót budowlanych,
* zabezpieczenia interesów osób trzecich,
* ochrony środowiska,
* warunków bezpieczeństwa pracy,
* warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
* zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich,
* zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową.

Wyroby budowlane, instalacje elektryczne i OZE stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, muszą spełniać wymagania polskich przepisów, a wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu, zgodnie z regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry. Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót budowlanych.

Kontroli Zamawiającego poddane będą w szczególności:

- rozwiązania projektowe zawarte w dokumentacji projektowej, projekty wykonawcze

- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych w aspekcie ich zgodności z założeniami OPZ oraz umowy,

- stosowane gotowe wyroby budowlane w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w projekcie wykonawczym i w specyfikacji technicznej,

- sposób wykonania robót budowlanych w aspekcie zgodności wykonania z projektem wykonawczym i specyfikacją techniczną.

Dla potrzeb zapewnienia współpracy z Wykonawcą i prowadzenia kontroli wykonywanych robót budowlanych oraz dokonywania odbiorów Zamawiający przewiduje ustanowienie Inspektorów nadzoru inwestorskiego w zakresie wynikającym z ustawy Prawo budowlane i postanowień umowy.

Zamawiający ustala następujące rodzaje odbiorów:

* odbiór dokumentacji
* odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
* odbiór końcowy,
* odbiór po okresie gwarancji.

Zamawiający ustanawia dla Wykonawcy wynagrodzenie ryczałtowe. Dla potrzeb odbioru i rozliczania robót, Zamawiający ustala następujące elementy rozliczeniowe po odbiorze których będą dokonywane kolejne płatności tj.:

I etap - dokumentacja projektowa,

1. etap – wykonanie robót budowlanych i wyposażenie obiektu.

Wykonawca, po zrealizowaniu przedmiotu umowy przekaże zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą.

**3.4. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia z wymogami prawa**

**3.4.1 Przepisy prawne i normy**

* PN-E-83017 Systemy fotowoltaiczne przetwarzania energii słonecznej. Terminologia

i symbole.

* PN-HD 60364-7-712:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
* PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
* PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów.
* PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi.
* PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
* PN-EN 60439-4:2008 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS)
* PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych
* PN-EN 62208:2006 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
* PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte. Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego.
* PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych.
* PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
* PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
* PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
* PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
* PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
* PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
* PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
* PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
* PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
* PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
* PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
* PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
* PN-E-05125: 1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie
* i budowa.
* PN-HD 62305-1:2011 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
* PN-HD 62305-2:2011 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
* PN-HD 62305-3:2011 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów
* i zagrożenie życia.
* PN-EN IEC 61730-1:2018 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji
* PN-EN IEC 61730-2:2018 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 2: Wymagania dotyczące badań
* PN-HD 62305-4:2011 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
* PN-EN 61215:2017 Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych – Kwalifikacja konstrukcji i aprobata typu
* PN-EN 61173:2002 Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – przewodnik
* PN-EN 62109-1:2010 Bezpieczeństwo konwertorów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych. Część 1: Wymagania ogólne
* PN-EN 62109-2:2011„Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych. Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące falowników
* PN-EN 50550-1:2019-02 Wymagania dla instalacji wytwórczych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych. Część 1: Przyłączanie do sieci dystrybucyjnej nN. Instalacje wytwórcze aż do typu B włącznie z nimi
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych

wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr 202/2004 i 75/2005).

* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z dnia 12 maja 2004 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
* Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99.
* Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.
* Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne.
* Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III.

Konstrukcje stalowe.

* PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
* PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.

**3.4.2 Zgodność z polityką lokalną**

Zakres tematyczny przedstawiony w OPZ jest w pełni zgodny z obowiązującymi zapisami Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego, który obejmuje cały opracowywany obszar.

**3.4.3 Wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy oraz wszelkie metody użyte przy budowie.

**3.4.4 Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

**3.4.5 Zabezpieczenie terenu budowy**

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora nadzoru. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektorem nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektorem nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez

Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

**3.4.6 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie: utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację wykopów i dróg dojazdowych, środki ostrożności i zabezpieczenia przed: zanieczyszczeniem cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

**3.4.7 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, w pomieszczeniach biurowych, magazynach oraz 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.

**3.4.8 Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie

przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca. Wykonawca zobowiązany jest do utylizacji odpadów zgodnie z odrębnymi przepisami. Dokumenty potwierdzające te czynności stanowią element dokumentacji powykonawczej.

**3.4.9 Ochrona własności publicznej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich

lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektorem nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

**35**

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

**3.4.10 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. 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. Wykonawca zapewni posiłki regeneracyjne stosownie do czasu trwania robót i temperatur otoczenia. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

**3.4.11 Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Zamawiającego. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektor nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymania nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

**3.4.12 Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień

podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych,

nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do dokumentacji projektowej, sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych, praw autorskich pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora nadzoru.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3.4.13 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych** | **36** |  |
|  |  |

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia, co najmniej na miesiąc przed terminem wbudowania.

**3.5 Odbiór Robót**

**3.5.1 Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

- odbiorowi częściowemu,

- odbiorowi końcowy,

- odbiorowi pogwarancyjnemu.

**3.5.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, OPZ, SST i uprzednimi ustaleniami.

**3.5.3 Odbiór częściowy robót**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

**3.5.4 Odbiór końcowy robót**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia powykonawczej dokumentacji odbiorowej. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową. W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

**3.5.5 Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
6. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu – jeśli dotyczy.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą **38** gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

**3.5.6 Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

**3.5.7 Inne informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych**

Dokumentacja techniczna wykonywania instalacji fotowoltaicznych PV.

Niniejsza specyfikacja została sporządzona 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 (Dz. U. z dnia 16 września 2004).