

Zamawiający:

Gmina Frysztak, ul. Ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak

„Dostawa z montażem instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,95 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody we Frysztaku w formie zaprojektuj i wybuduj”

w ramach projektu pn:

„Budowa, rozbudowa i przebudowa sieci wodociągowej wraz z rozbudową i modernizacją stacji uzdatniania wody na terenie gminy Frysztak”

PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

Główny kod CPV: 09331200-0

Słoneczne moduły fotoelektryczne

Kody dodatkowe:

71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne

71300000-1 Usługi inżynierskie

71314100-3 Usługi elektryczne

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

71321000-4 Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych

71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane

71334000-8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynierskie

44112410-5 Konstrukcje dachowe

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych

45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych

45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

Opracowanie: F.H.U. ALMAX Aneta Liwosz

ul. Szczepana 11 ,38-457 Świerzowa Polska

30 styczeń 2025 r.



Spis treści.....	2
1. Część opisowa	3
1.1 Słownik użytych pojęć	3
1.2 Cel przedsięwzięcia	3
1.3 Opis przedmiotu zamówienia.....	3
1.4 Ogólny opis przedmiotu zamówienia.....	4
1.5 Opis stanu docelowego	17
1.6 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	18
1.6.1 Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji i ekspertyz	18
1.6.2 Wykonanie projektu.....	18
1.6.3 Wymagania stawiane dokumentacji projektowej	19
1.6.4 Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.....	23
1.6.5 Wymagania stawiane urządzeniom	24
1.6.6 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych	34
1.7 Koncepcja systemu OZE	39
1.7.1 Wymiarowanie systemu PV.....	39
1.7.2 Elementy dodatkowego wyposażenia.....	40
1.7.3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem.....	41
1.7.3.1 Stadia dokumentacji projektowej	41
1.7.3.2 Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych	41
1.7.4 Gwarancja.....	42
1.8 Odbiór Robót.....	43
1.8.1 Rodzaje odbiorów robót.....	43
1.8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	43
1.8.3 Odbiór częściowy robót.....	44
1.8.4 Odbiór końcowy robót	44
1.8.5 Dokumenty do odbioru końcowego.....	45
1.8.6 Odbiór pogwarancyjny	45
1.9 Przepisy prawne i normy	44
 Tabela 1 Lokalizacja inwestycji OZE -paneli fotowoltaicznych na terenie SUW Frysztak.....	5
Rysunek 1 Wstępna lokalizacja układu fotowoltaicznego oraz przyłączenia do rozdzielnic.....	6
Tabela 2 Zestawienie instalacji fotowoltaicznych	17
Rysunek 2 Koncepcja układu monitorującego system fotowoltaiczny.....	41



1. Część opisowa

1.1 Słownik użytych pojęć

Nazwa i adres Zamawiającego:

Gmina Frysztak,

38-130 FRYSZTAK

ul. Ks. Wojciecha Blajera 20

tel. : 17 27 77 110

fax: 17 27 77 920

e-mail: ug@fryszak.pl

Osoby uprawnione do reprezentowania Zamawiającego:

1. mgr inż. Jan Ziarnik – wójt Gminy

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. W fazie początkowej Wykonawca zrealizuje prace projektowe, następnie przystąpi do ich wdrożenia, wykonania a także dostarczenia poszczególnych elementów systemu w warunkach umowy pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.

IRiESD – Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej

System PV - system obejmujący elementy składowe: moduły fotowoltaiczne, inwertery, rozdzielnicę elektryczną n/n, połączenia elektryczne i komunikacyjne, urządzenia monitorujące oraz pozostałe elementy niezbędne do funkcjonowania instalacji.

OZE – Odnawialne Źródła Energii,

Inwestycja – równoważne określenie dla : przedsięwzięcie, budowa, operacja, roboty, zamierzenie budowlane, obiekt budowlany.

1.2 Cel przedsięwzięcia

Celem wybudowania instalacji fotowoltaicznej w formie zaprojektuj i wybuduj na obiekcie Stacji Uzdatniania Wody we Frysztaku przy zastosowaniu nowoczesnych paneli fotowoltaicznych o wysokiej sprawności będzie:

- obniżenie kosztów zakupu energii elektrycznej, skutkujących obniżeniem kosztów eksploatacji obiektu i urządzeń SUW Frysztak.
- redukcja zanieczyszczeń do atmosfery w postaci ograniczenia emisji gazów takich jak CO, CO₂ czy SO₂ w ilości proporcjonalnej do ilości energii elektrycznej uzyskanej ze źródła fotowoltaicznego.

1.3 Opis przedmiotu zamówienia

Niniejszy Program funkcjonalno – użytkowy w sposób ogólny opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane inwestycji pn. „Dostawa z montażem instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,95 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody we Frysztaku”, stanowi podstawę do sporządzenia



kalkulacji ofertowej zamówienia publicznego udzielanego w trybie podstawowym bez negocjacji w oparciu o ustawę z dnia z 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (jednolity tekst Dz.U z 2024 roku poz. 1320 z późniejszymi zmianami) na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, jak również wszelkie prace budowlano – montażowe dotyczące wykonania dostaw i robót opisanych w niniejszym opracowaniu.

Prace budowlano-montażowe nie mogą stanowić zagrożenia dla ochrony środowiska i nie mogą być przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako dokument do udzielenia zamówienia publicznego . Oferta dostarczona przez Wykonawcę winna obejmować całość dostaw ,usług i robót budowlanych koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do momentu przekazania Zamawiającemu wykonanego i dopuszczonego do użytkowania obiektu. Oferta powinna być zgodna z wymaganiami opisanymi w niniejszej specyfikacji. 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 instalacji.

Planowana inwestycja pn: „Dostawa z montażem instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,95 kW na terenie Stacji Uzdatniania Wody we Frysztaku " w ramach projektu pn: „Budowa, rozbudowa i przebudowa sieci wodociągowej wraz z rozbudową i modernizacją stacji uzdatniania wody na terenie gminy Frysztak” będzie realizowana w ramach programu Fundusze Europejskie dla Podkarpacia 2021-2027 -priorytet FEPK.02 Energia i Środowisko, działania FEPK.02.06 Zrównoważona gospodarka wodno – ściekowa w zakresie zaopatrzenia w wodę.

1.4 Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie dostaw z montażem oraz robót budowlano-montażowych związanych z wybudowaniem na terenie Stacji Uzdatniania Wody we Frysztaku (SUW) położonej przy ul. Mostowej 24 , 38-130 Frysztak , elektrowni słonecznej o łącznej mocy generatorów równej 49,95 kWp z podziałem na dwie instalacje , jedna o mocy **równej 36,00 kW** , druga o mocy **równej 13,95** oraz mocy przyłączeniowej AC równej 36 kW dla pierwszej instalacji i 14,00 kW dla drugiej instalacji ,obu działających na potrzeby SUW. Instalacje będą wyposażone w magazyny energii o mocy: pierwsza 2x15 kW dla instalacji 36,00 kW, druga 1x10 kW dla instalacji 13,95 kW.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie obejmującej dostawę z montażem , wykonawca wykona prace budowlane obejmujące wskazany adres inwestycji w tym m.in.:

w zakresie prac instalacyjnych:

- wykonanie projektu technicznego instalacji PV dla obu instalacji
- roboty przygotowawcze,
- montaż konstrukcji naziemnej pod moduły PV ,
- montaż modułów PV na konstrukcji naziemnej,
- ułożenie tras kablowych i kabli od modułów PV do rozdzielnicy elektrycznej, dla każdej instalacji oddzielnie
- modernizacja rozdzielnicy elektrycznej, w tym montaż zabezpieczeń ,
- montaż zabezpieczeń po stronie AC i DC dla każdej z instalacji,
- montaż inwerterów PV,
- montaż magazynów energii wewnątrz budynku SUW wraz z przyłączami kablowymi
- montaż układu automatyki i monitorowania,
- montaż zabezpieczeń przeciwprzepięciowych



- montaż uziemienia
- podłączenie inwerterów modułów PV do systemu elektroenergetycznego inwestora,
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- szkolenie z obsługi wykonanej instalacji;

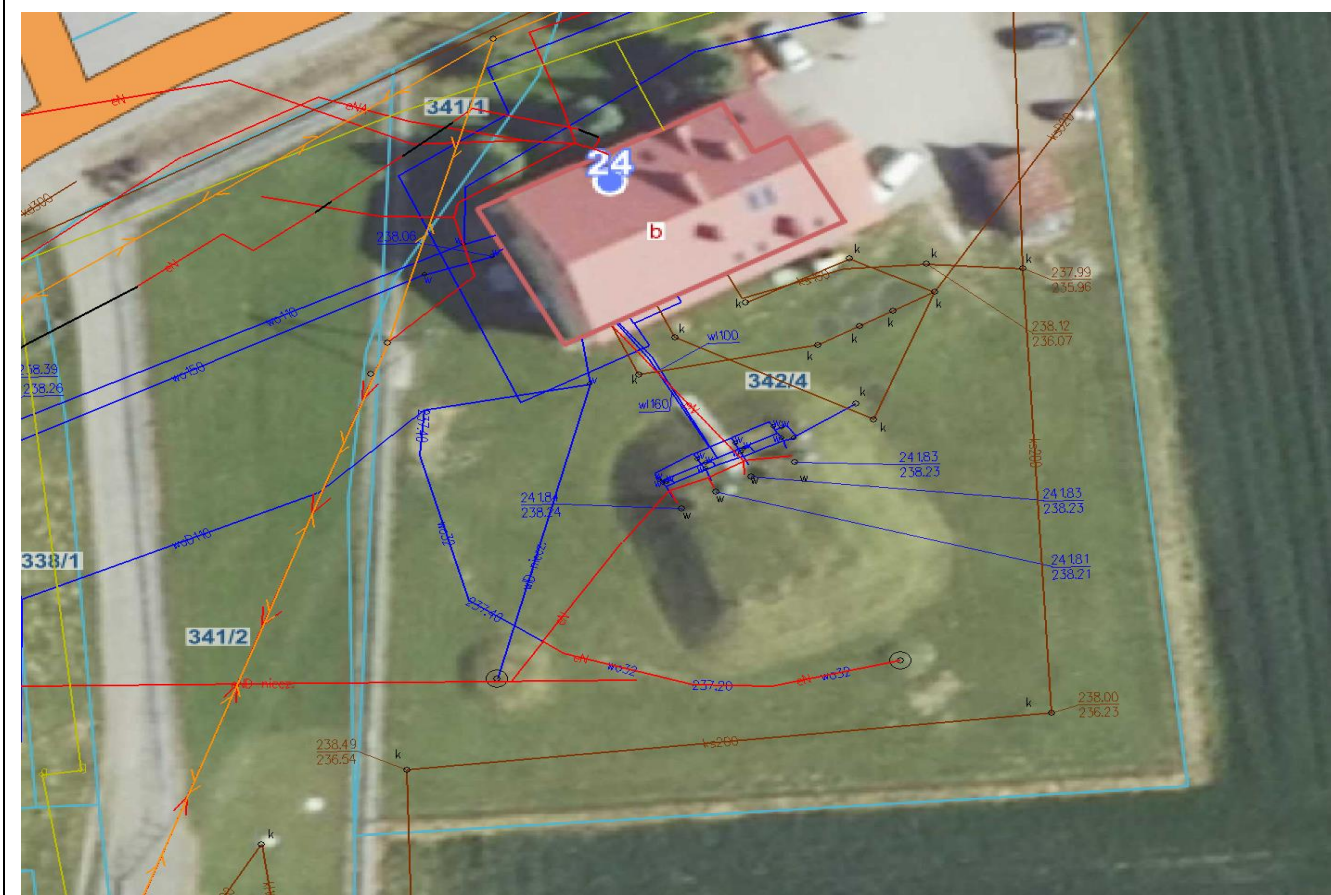
w zakresie prac budowlanych

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez fundament, ściany, lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów,
- wykonanie prac mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego

Przedmiot realizowany będzie na nieruchomości stanowiącej własność Gminy Frysztak zgodnie z poniższym wykazem.

Tabela 1 Lokalizacja inwestycji OZE - paneli fotowoltaicznych na terenie gminy Frysztak

Lp.	Nazwa	Adres	Obręb	Nr działki	tytuł prawny	Moc PV ogółem
1	Dostawa i montaż paneli fotowoltaicznych	ul. Mostowa 24, 38-130 Frysztak	Frysztak	324/4	własność	49,95 kW



Źródło: opracowanie własne

Proponowana lokalizacja instalacji PV oraz miejsca włączenia do rozdzielnic.



Źródło: opracowanie własne



Fundusze Europejskie
dla Podkarpacia



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



PODKARPACKIE
przestrzeń otwarta

Zdjęcie nr 1 budynek SUW



Źródło: opracowanie własne



Fundusze Europejskie
dla Podkarpacia



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



PODKARPACKIE
przestrzeń otwarta

Zdjęcie nr 2- lokalizacja instalacji PV



Źródło: opracowanie własne



Fundusze Europejskie
dla Podkarpacia



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



PODKARPACKIE
przestrzeń otwarta

Zdjęcie nr 3- lokalizacja instalacji PV



Źródło: opracowanie własne



Zdjęcie nr 4- lokalizacja ZK +ZPL



Źródło: opracowanie własne



Zdjęcie nr 5- układ pomiarowy instalacji 36,00 kW



Źródło: opracowanie własne

Zdjęcie nr 6- układ pomiarowy instalacji 14,00 kW- do zmiany



Źródło: opracowanie własne

Zdjęcie nr 7- szafa sterownicza



Źródło: opracowanie własne



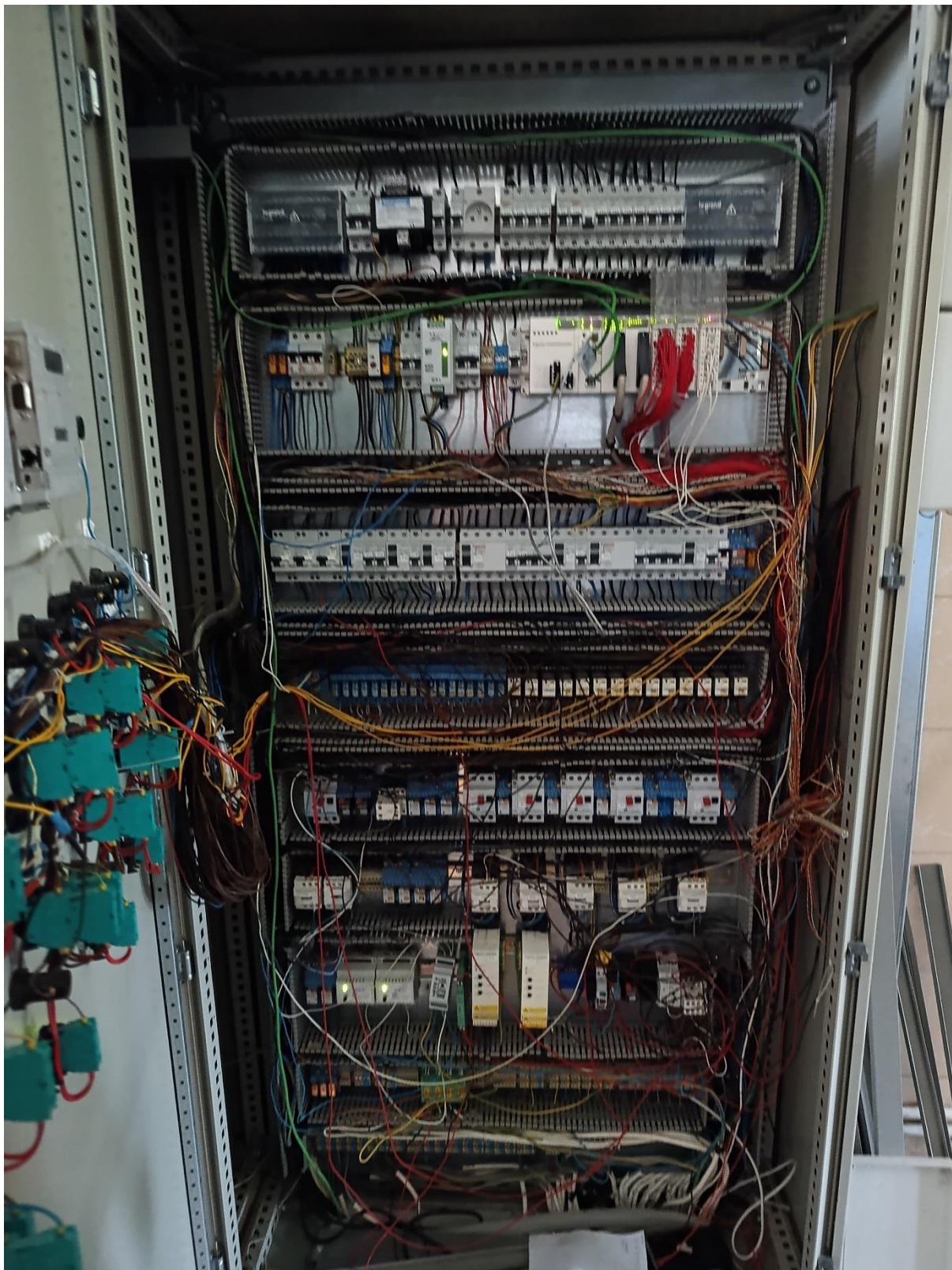
Zdjęcie nr 8- regulator mocy biernej



Źródło: opracowanie własne



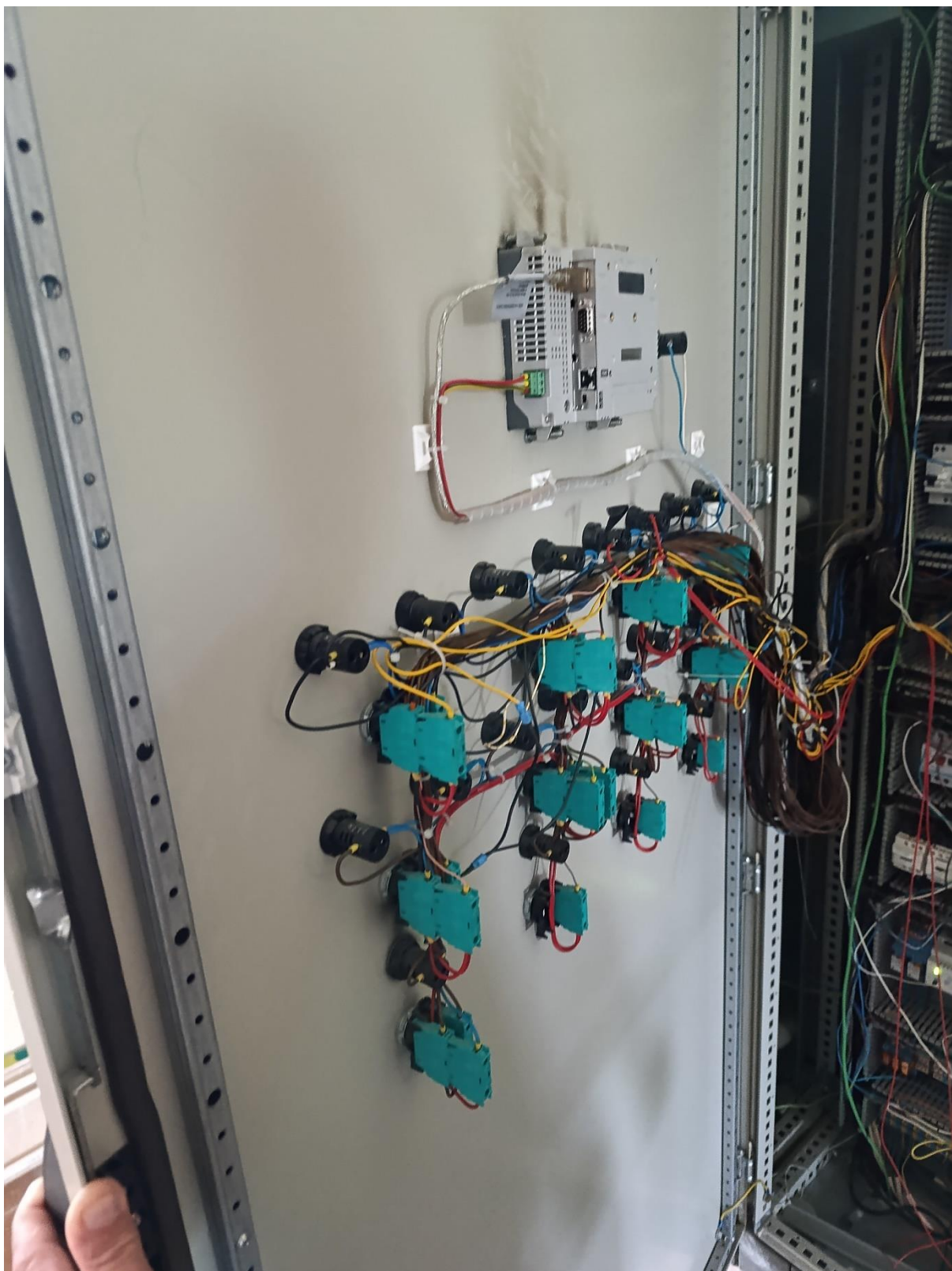
Zdjęcie nr 9- Szafa sterownicza



Źródło: opracowanie własne



Zdjęcie nr 10- szafa sterownicza



Źródło: opracowanie własne

Tabela 2 Zestawienie instalacji fotowoltaicznych

Lp.	Minimalna moc jednostkowa ogniwa fotowoltaicznego [kWp]	Liczba paneli [szt.]-nie więcej niż	Łączna moc instalacji [kWp]
1	0,45	80	36,00
2	0,45	31	13,95

Źródło: opracowanie własne

Energia elektryczna wytwarzana przez zaprojektowany system przewidziana jest do zasilania istniejącego obiektu i zredukowania jej zużycia, tym samym zredukowania kosztów zakupu od Operatora Systemu Dystrybucyjnego i dostawcy energii , zwłaszcza poprzez wyposażenie instalacji w magazyny energii.

Cały układ będzie umożliwiał wprowadzenie energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej i rozliczania się z OSD zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (j.t. Dz. U. z 2024 r. poz. 1361 z późniejszymi zmianami).

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

- projekt zagospodarowania terenu i projekt techniczny (wykonawczy) z podziałem na branże (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz 1 w formie elektronicznej na nośniku CD lub pendrive),
- operat powykonawczy z podziałem na branże (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz 1 egz. w formie elektronicznej na nośniku CD lub pendrive),

1.5 Opis stanu docelowego

Przewiduje się wykonanie 2 instalacji fotowoltaicznych zainstalowanych na konstrukcji naziemnej na terenie obiektu użyteczności publicznej wykazanej powyżej (tabela nr 1) o łącznej mocy obu instalacji **równej 49,95 kWp**, z magazynami energii 2x15 kW i 1x10 kW.

Lokalizacja magazynów energii do ustalenia na etapie opracowywania projektu. Proponowana lokalizacja w pomieszczeniu technicznym budynku SUW na I piętrze.

Wykonanie inwestycji należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami , w tym w zakresie uniknięcia sumowania mocy instalacji PV z magazynami energii. 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 ,o ile będzie to konieczne , modernizację istniejącej rozdzielni głównej dla celów odbioru energii z modułów PV , jeżeli będzie to niezbędne dla potrzeb realizacji projektu. Ponadto po stronie Wykonawcy leży przystosowanie lub wykonanie instalacji odgromowej i przyłączenia do niej instalacji fotowoltaicznej w taki sposób, aby spełniała ona wymagania norm PN-EN 62305-3 oraz PN-EN 62561-2, lub równoważnych.

Instalacja fotowoltaiczna musi dawać możliwość:

- zliczania ilości wyprodukowanej energii elektrycznej powstałej w źródle OZE
- monitorowania przebiegów produkcji energii w czasie rzeczywistym za pomocą sieci internetowej.

Przewiduje się, że łączny roczny uzysk energetyczny z instalacji PV wyniesie ok. 46 MWh.



1.6 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.

1.6.1 Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji i ekspertyz.

W celu sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji, należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje, uzgodnienia oraz ekspertyzy, w tym uzgodnienia z zakładem energetycznym (OSD) .

Wymagania formalne:

1) Projekty wykonawcze należy wykonać w oparciu o

a) Polskie lub Europejskie Normy

b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (j.t. Dz. U z 2024 roku poz. 1225 z późn. zmianami)

c) ustawę z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo energetyczne (j.t. Dz. U z 2024 roku poz. 266 z późn. zmianami),

d) ustawę z dnia 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii (j.t. Dz. U z 2024 roku poz. 1361 z późn. zmianami)

Projekt należy opracować w taki sposób , aby moc magazynu energii elektrycznej nie przekraczała mocy mikroinstalacji fotowoltaicznej oraz moc (wydajność) inwertera /falownika była nie większa niż moc instalacji PV, w celu uniknięcia konieczności zwiększania mocy przyłączeniowej.

Uwaga:

W przypadku ostatecznym ,gdyby z obliczeń wynikała konieczność zwiększenia mocy przyłączeniowej, należy rozważyć wykonanie montażu i podłączenia instalacji w sposób ograniczający wprowadzanie wyprodukowanej energii do sieci (montaż sterowników /ograniczników) poprzez jej całkowite zużycie przez urządzenia i instalacje SUW Frysztak, tak aby zachować istniejącą moc przyłączeniową obiektu.

1.6.2 Wykonanie projektu

Zgodnie z art. 29 ust. 4 pkt 3 lit c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (j.t. Dz. U. z 2024 r. poz. 725 z późn. zmianami) instalacje fotowoltaiczne o mocy do 150,00 kW zwolnione są z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę oraz zgłoszenia, o którym mowa w art. 30 ,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.

Jeżeli pozwolenie wymagane będzie odrębnymi przepisami lub któryś z elementów towarzyszących będzie wymagał pozwolenia, należy uzyskać prawomocną decyzję do dnia rozpoczęcia prac.

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 (j.t Dz. U z 2024 roku poz. 1112 z późn. zm.)

Zakres projektu:

- Należy opracować przez uprawnione do tego osoby, projekty wykonawcze instalacji elektrycznej dla odbioru energii wytworzonej przez moduły PV oraz podłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej budynku.



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 lokalizacji obiektów użyteczności publicznej (tabela 1) Kierunek i kąt nachylenia modułów, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układów i uzyskanie możliwie największej ilości energii od nasłonecznienia, przy dostępnej powierzchni terenu pod instalację naziemną.

Wymagane jest, aby opracowana dokumentacja :

- zawierała optymalne rozwiązania technologiczne, konstrukcyjne, materiałowe i kosztowe oraz wszystkie niezbędne zestawienia materiałowe, rysunki szczegółów i detali wraz z dokładnym opisem i podaniem wszystkich niezbędnych parametrów pozwalających na identyfikację materiału, urządzenia,
- była wykonana w języku polskim, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, normami technicznymi, wiedzą techniczną oraz powinna być opatrzona klauzulą o kompletności i przydatności z punktu widzenia celu, któremu ma służyć,
- każdy egzemplarz dokumentacji musi być podpisany przez projektanta/autora projektu
- była sprawdzona przez osobę posiadającą wymagane uprawnienia,
- dokumentacja powinna być spójna i skoordynowana we wszystkich branżach,
- zawierała uzgodnienie projektu rzeczoznawcy ds. p.poż.
- zawierała karty materiałowe składające się z karty tytułowej z opisem, kart katalogowych materiałów i urządzeń potwierdzających spełnienie wymaganych parametrów opisanych w PFU oraz niezbędne certyfikaty, aprobaty techniczne użytych materiałów i urządzeń
- była opracowana w sposób czytelny, opisana pismem maszynowym (nie dopuszcza się opisów odręcznych)
- Koncepcja projektowa w tym zadaniu nie jest wymagana.

Projekty należy tak wykonać, aby instalację fotowoltaiczną można było wykonywać bez przestojów w pracy budynku Stacji Uzdatniania Wody we Frysztaku. Projekt winien zawierać wpięcie instalacji modułów PV w istniejącą instalację elektroenergetyczną. Projekty powinny obejmować niezbędne obliczenia, rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszystkie wymagane prawem oświadczenia.

Projekty powinny zawierać obliczenia symulacyjne efektu jaki wnosi zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna w programie komputerowym (program do wyboru przez projektanta z możliwością jego bezpłatnego zainstalowania i użytkowania na urządzeniach użytkownika).

Wynik przedmiotowych obliczeń symulacyjnych winien potwierdzać osiągnięcie przez instalację efektu ekologicznego określonego dla projektowanej instalacji na potrzeby SUW .

Opracowany projekt budowlany musi obejmować cały zakres realizowanego zadania. Dokumentacja projektowa musi być kompletna i spełniać obowiązujące przepisy prawa budowlanego oraz przepisy i normy powiązane. W ramach wykonania dokumentacji projektowej, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania w imieniu Zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień, dokumentów technicznych oraz analiz potrzebnych do wykonania przedmiotu zamówienia. W szczególności projekt budowlany musi zawierać:

- Szczegółowe rozmieszczenie modułów PV oraz sposób ich mocowania dla przyjętego przez Wykonawcę wariantu realizacyjnego,

- Szczegółowe umiejscowienie falowników oraz określenie punktu przyłączenia,
- Szczegółowe umiejscowienie magazynów energii oraz określenie punktu przyłączenia,
- Opracowanie i uzgodnienie z OSD układu zabezpieczeń instalacji oraz instrukcji ruchowej,
- Dobór okablowania po stronie AC i DC,
- Dobór zabezpieczeń po stronie AC i DC,
- Dobór ochrony przeciwprzepięciowej,
- Sposób wykonania uziemienia instalacji PV,
- Wykonanie schematu instalacji,
- Wykonanie rysunków wykonawczych konstrukcji,
- Badania geotechniczne gruntu potwierdzające możliwość zastosowania konstrukcji naziemnej w zaprojektowanym miejscu.

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania projektu wykonawczego. Wykonawca może przystąpić do realizacji dalszych elementów zadania, tj. prac montażowych dopiero po akceptacji przez Zamawiającego przedłożonego projektu wykonawczego. Po wykonaniu prac Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia projektu powykonawczego. Zamawiający wymaga, aby dokumentacja została przekazana zamawiającemu w 3 egzemplarzach papierowych oraz formie elektronicznej w formacie dwg lub dxf oraz pdf.

Zdjęcie nr 1- przykładowy montaż konstrukcji naziemnej



Źródło: opracowanie własne



Fundusze Europejskie
dla Podkarpacia



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



PODKARPACKIE
przestrzeń otwarta

Zdjęcie nr 2- przykładowy montaż konstrukcji naziemnej



Źródło: opracowanie własne

Zdjęcie nr 3- przykładowy montaż inwerterów i zabezpieczeń



Źródło: opracowanie własne



Wykonanie projektu elektrycznego i AKPiA

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

Zaprojektowany układ sterowania/monitorowania powinien zapewniać:

- Kontrolowanie procesu przekazywania energii pomiędzy obiegami AC i DC,
- Kontrolowanie procesu przekazywania energii z magazynów energii ,
- pomiar energii wyprodukowanej w danym dniu oraz sumarycznej od momentu uruchomienia instalacji modułów PV,
- archiwizację danych pomiarowych oraz ich wyświetlania na stanowisku komputerowego sterowania i wizualizacji,
- wyświetlać dane z wybranych pomiarów na portalu internetowym.

Wizualizacja parametrów i uzyskanych danych podczas pracy powinna być możliwa do odczytania zarówno na stronie www jak i za pomocą dedykowanej aplikacji mobilnej.

Wykonanie projektów konstrukcji stalowej i aluminiowej pod panele PV

Projekty powinny zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania konstrukcji mechanicznej pod montowane panele PV. Forma i dobór konstrukcji według indywidualnego rozwiązania projektowego autora projektu. Zamawiający nie określa w tym zakresie szczególnych wymagań.

1.6.4 Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń

Wykonawca w razie potrzeby zapewnieni nadzór autorski przez cały okres trwania inwestycji realizowanej na podstawie sporządzonej dokumentacji.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre dokumenty były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub wymagają uzgodnienia przez właściwe instytucje, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że dokument przedłożony przez Wykonawcę nie spełnia wymagań kontraktu.

Zatwierdzenie wszystkich dokumentów przez Zamawiającego jest warunkiem koniecznym realizacji zadania inwestycyjnego, lecz nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z kontraktu. Zamawiający dopuszcza zastosowanie na etapie projektowania technologii zamiennych jednak o parametrach nie gorszych niż przedstawione w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym.

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

Wykonawca dokona uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej zaprojektowanych urządzeń oraz przygotuje dokumenty do zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, zgodnie z art. 56 ust. 1a ustawy prawo budowlane.

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

Wykonawca przygotowuje kompletną dokumentację niezbędną do dopełnienia wszelkich formalności w zakładzie energetycznym OSD i sprzedawcy energii oraz złoży ją w imieniu zamawiającego na podstawie udzielonego pełnomocnictwa, celem zawarcia stosownej umowy.

1.6.5 Wymagania stawiane urządzeniom

W dokumentacji przygotowanej do przedstawienia inwestorowi należy uwzględnić urządzenia, które umożliwią swoimi parametrami spełnienie wymagań stawianych przez inwestora (uzyskanie energii około 46 MWh rocznie).

Wszystkie urządzenia powinny posiadać certyfikaty wydane przez laboratoria notyfikowane przez Komisję Europejską.

Proponowane parametry modułów PV :

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować moduły monokrystaliczne wykonane w technologii połówkowej HALF CUT. Zaleca się, aby moduły w miarę możliwości instalować od strony południowo-wschodniej, południowej i południowo-zachodniej aby maksymalizować uzysk wyprodukowanej energii od wczesnych godzin rannych do późnego popołudnia. W systemach fotowoltaicznych zaleca się zastosowanie modułów fotowoltaicznych N-Type ABC. Moduły fotowoltaiczne winny charakteryzować się co najmniej parametrami o następujących wartościach :

Parametry modułów	Wymagany minimalny parametr	Zakres dopuszczalnej tolerancji w odniesieniu do minimalnego wymaganego parametru (tolerancja)
Liczba ogniw	108 ogniw monokrystalicznych	Nie mniej niż 108
Typ ogniw	N-Type	równy N-Type
Moc P max (Wp)	450 Wp	równy 450Wp
Współczynnik sprawności modułu	23,00%	Nie mniejsza niż 23,00%
P _{max}	450 W	równe 450 W (wg STC)
V _{oc}	39,99 V	Nie mniejsze niż 39,99 V (wg STC)
V _{mp}	33,80 V	Nie mniejsze niż 33,80 V (wg STC)
I _{sc}	13,50 A	Nie mniejszy niż 13,50 A (wg STC)
I _{mp}	13,00 A	Nie mniejszy niż 13,00 A (wg STC)
Współczynnik temperatury dla P _{max}	0,300 %/°C	Nie większy niż 0,300 %/°C (wg STC)
Współczynnik temperatury dla I _{sc}	0,050 %/°C	Nie większy niż 0,050 %/°C (wg STC)

Współczynnik temperatury dla V_{oc}	0,250 %/°C	Nie większy niż 0,250 %/°C (wg STC)
Maks. napięcie układu (V)	1500 V _{DC}	Nie większy niż 1500 V _{DC}
Temperatura robocza	-40 °C do +85 °C	Nie mniejsza niż w zakresie -40 °C do +85 °C
Maksymalne obciążenie statyczne	5400 Pa/przód 2400 Pa/tył	Nie mniejsze niż 5400 Pa/przód, 2400 Pa/tył
Grubość ramy	30 mm	Nie mniejsza niż 30 mm
Wykonanie	Szkło hartowane przód , grubość 3,20 mm rama z aluminium anodowanego	Nie mniejsza niż Szkło hartowane szyby przedniej grubość minimum 3,20 mm rama z aluminium anodowanego
Odporność na gradobicie	grad o średnicy 25 mm, max. szybkość 23 m/s.	Nie mniejsza niż grad o średnicy 25 mm, max. szybkość 23 m/s.
Wymiary	Max. Wymiary 1850 x 1200 mm x40mm	Nie większa niż 1850 mm x 1200 mm x40mm
Tolerancja V_{oc} i I_{sc}	+/- 3%	Nie mniejsza niż +/- 3%
Waga	21,00 kg +/- 4%	Nie większa niż 21,00 kg +/- 4%
Skrzynka przyłączeniowa	IP: 68 Liczba diod bypass: 3 Przewód sieciowy : min. 4 mm ²	Nie mniejsza IP: 68 Liczba diod bypass: 3 Przewód sieciowy : min. 4 mm ²
Złącze	Zgodne z MC4	równe MC4
Maksymalny prąd nominalny bezpiecznika dla połączenia szeregowego	25A	równe lub większe 25A

UWAGA: Nie dopuszcza się zastosowania paneli PV P-Type , jako rozwiązania równoważnego , wszelkie inne rozwiązania równoważne muszą zawierać rozwiązania N type , bez opcji dualglass , o ile spełnią wymagania przedstawione powyżej w tabeli oraz odnoszące się do warunków gwarancji opisanej poniżej.

Warunki gwarancji nie powinny być gorsze niż:



- 1) Min.15 letnia **gwarancja producenta** na produkt,
- 2) min.25 letnia **gwarancja liniowa producenta** na moc
- 3) min.25 letnia **gwarancja producenta lub dostawcy** działania modułu obejmująca w przypadku utraty mocy ponad max dopuszczalne spadki wynikające z karty katalogowej- wymianę na nowy produkt, przy czym max. spadek wydajności mocy do 2% w pierwszym roku i max. spadek w następnych latach o nie więcej niż 0,55 % przez okres 24 lat.
- 4) 5 lat ubezpieczenia **udzielnego przez producenta, dostawcę modułów lub Wykonawcę** od wszelkich szkód, w tym przed działaniem siły wyższej. W przypadku doznania szkody zwrócone zostaną koszty Zamawiającemu koszty naprawy oraz równowartość energii niewyprodukowanej w okresie naprawy.

Moduły powinny być wyprodukowane nie wcześniej niż w roku 2024.

Moduły powinny posiadać certyfikaty:

IEC 61215 (2021) lub równoważne.

IEC 61730 (2016) lub równoważne

być zgodne z normami dyrektywy 2014/35/UE (oznakowanie CE) - spełnienie tego warunku winno wynikać z karty katalogowej produktu.

producent powinien posiadać certyfikaty jakości takie jak: ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018, lub równoważne – spełnienie tego warunku winno wynikać z karty katalogowej produktu.

Na etapie składania ofert Wykonawca przedstawi karty katalogowe modułów PV oraz certyfikaty IEC-61215 (2021) i IEC 61730 (2016) lub równoważne jako przedmiotowe środki dowodowe .

Proponowane parametry inwerterów DC/AC

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować inwertery hybrydowe mające na celu przetworzenie prądu stałego produkowanego przez panele fotowoltaiczne na prąd przemienny zgodny z parametrami sieci elektroenergetycznej. Dobór inwertera do mocy paneli fotowoltaicznych określony i opisany powinien być w projekcie instalacji fotowoltaicznej. Moc inwertera w stosunku do mocy paneli fotowoltaicznych powinna zawierać się w zakresie max do 100% mocy instalacji. Projektant w doborze inwertera powinien kierować się odpowiednimi parametrami elektrycznymi urządzeń systemu, a także parametrami indywidualnymi dla każdej instalacji fotowoltaicznej (lokalizacja, azymut, kąt nachylenia modułów, zmienne warunki nasłonecznienia lub okresowe zacinienie).

Obudowa inwertera powinna charakteryzować się stopniem szczelności co najmniej IP65 i zapewniać ochronę przed dostępem do części niebezpiecznych, ochronę pyłoszczelną oraz ochronę przed strugą wody laną na obudowę z dowolnej strony.

Urządzenia powinny pracować z pełną wydajnością w zakresie temperatur od -25°C do +60 °C.

Inwertery powinny zostać wyposażone w system umożliwiający pomiar izolacji w części DC, pozwalający wyeliminować uszkodzenia w okablowaniu paneli fotowoltaicznych, jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkownika. Urządzenie powinno być wyposażone w ochronę przed zamianą polaryzacji DC, zabezpieczenie przeciwzwarceniowe AC, a także jednostkę monitorowania parametrów sieci publicznej w trybie ciągłym oraz wyłącznik prądu różnicowego na wszystkich biegach (RCMU).

Z uwagi na zmienne warunki nasłonecznienia w warunkach polskich lub okresowe zacinienie, wszystkie falowniki powinny być wyposażone w algorytm zapobiegający lokalnym odczytom punktu mocy maksymalnej w charakterystyce prądowo-napięciowej zainstalowanych modułów, wyszukując tym



samym rzeczywisty globalny maksymalny punkt mocy w całym stringu.

Inwertery powinny posiadać gwarancję producenta na okres min. 10 lat z możliwością jej przedłużenia do minimum 15 lat, aby zapewnić trwałość i żywotność instalacji fotowoltaicznych.

Inwertery muszą posiadać możliwość ograniczania mocy chwilowej falownika, tak aby określona ilość energii wpływała do sieci OSD.

Inwertery muszą być wyposażone w funkcję dynamicznej redukcji mocy na podstawie wskazań układu pomiarowego, tak aby istniała możliwość zadeklarowania limitu mocy oddawanej do sieci OSD. Inwerter poprzez funkcje komunikacji z licznikiem musi dopasowywać w sposób nieprzerwany swoją moc do lokalnego obciążenia. W celu poprawnego działania takiego układu należy przewidzieć odpowiednią kartę do zainstalowania w dowolnym inwerterze oraz jeden licznik inteligentny. Inwertery połączone między sobą łączem szeregowym RS-422 (w przypadku montażu więcej niż 1 inwertera). Limit przepływu energii do sieci w zakresie od - 10 do 100%.

Inwertery winny posiadać deklaracje kompatybilności elektromagnetycznej oraz zgodności WE odnoszące się do obowiązujących dyrektyw:

- 2014/35/UE,
- 2014/30/UE,

1. Inwerter 3 fazowy mocy do 36 kWp dla instalacji max 36 kW – zalecany montaż 2 inwerterów o dobranej mocy przez Wykonawcę spełniających wymóg ograniczenia mocy łącznej do 36,00 kWp

WARUNKI OGÓLNE	Minimalne wymagania techniczne
Stopień ochrony obudowy	minimum IP65
Zakres temperatur pracy	minimum od -25 do +60°C
Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	Praca w zakresie wilgotności względnej uwzględniająca wartość 100%
Waga	Równa lub mniejsza niż 25,00kg
ZABEZPIECZENIA	
Wykrywanie rezystencji izolacji po stronie DC	wymagane
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	wymagane
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe DC	Wymagane
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe AC	Wymagane
Wykrywanie wylądowań łukowych	Wymagane
Zabezpieczenie przed pracą wyspową	Wymagane
Urządzenie odłączające po stronie wejścia	wymagane
Monitoring prądów upływu	wymagane
Urządzenie odłączające po stronie wejścia Zabezpieczenie przeciążeniowe / ochrona przed wysoką temp.	ograniczenie mocy wyjściowej -wymagane
WARTOŚCI WEJŚCIOWE	
Maksymalny prąd wejściowy dla MPPT	równe 30A dla dwóch wejść
Maksymalne napięcie wejściowe	równe 1100V



Maksymalny prąd zwarciový (wytrzymałość rozłącznika DC)	równe lub większe niż 38,00 A
Zakres napięcia roboczego MPPT	W zakresie minimum równe lub mniejsze od 200V i minimum równe lub większe od 1000V
Zakres napięcia MPPT przy pełnym obciążeniu	W zakresie minimum równe lub mniejsze od 420V i minimum równe lub większe od 800V
Napięcie wejściowe rozruchowe	równe lub poniżej 200V
Liczba przyłączy prądu stałego	2+2
Liczba MPPT	2
Pobór energii w nocy	Równy lub mniejszy 6 W
Klasa ochrony	równa 1
WARTOŚCI WYJŚCIOWE	
Współczynnik mocy $\cos \phi$	0 - 1 ind./ poj.
Ilość faz	3
Znamionowe napięcie wyjściowe układu trójfazowego	400V _{ac}
Częstotliwość	50Hz
Zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej	równe lub poniżej 3%
SPRAWNOŚĆ	
Maksymalna sprawność	minimum 98,40%
Europejski współczynnik sprawności	minimum 98,10%
OPROGRAMOWANIE / MONITOROWANIE / FUNKCJE STERUJĄCE	
Możliwość sterowania zewnętrznymi odbiornikami energii /kompatybilność magazynów energii / kompatybilność z optymalizatorem	tak
Wbudowany interfejs do licznika energii elektrycznej	tak
Możliwość ograniczenia/zwiększenia mocy wyjściowej falownika (inwertera)	Tak
Modbus RTU , port RS485 , wspieranie protokołu SUNSPEC lub równoważnego	tak
Wbudowany WLAN	tak
Wbudowany Ethernet	tak
Wbudowany serwer WWW	tak
Wbudowany rejestrator danych / portal WWW do monitorowania instalacji	tak
Możliwość wgrania nowego oprogramowania firmowego do falownika	tak
Wyświetlacz	tak

- 2. Inwerter 3 fazowy do 14 kWp dla instalacji max 13,95 kW-zaleca się montaż 1 inwertera o dobranej mocy przez Wykonawcę spełniającego wymóg ograniczenia mocy łącznej do 14,00 kWp**

WARUNKI OGÓLNE	Minimalne wymagania techniczne
Stopień ochrony obudowy	minimum IP65
Zakres temperatur pracy	minimum od -25 do +60°C



Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	Praca w zakresie wilgotności względnej uwzględniająca wartość 100%
Waga	Równa lub mniejsza niż 25,00kg
ZABEZPIECZENIA	
Wykrywanie rezystencji izolacji po stronie DC	wymagane
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	wymagane
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe DC	Wymagane
Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe AC	Wymagane
Wykrywanie wylądowań łukowych	Wymagane
Zabezpieczenie przed pracą wyspą	Wymagane
Urządzenie odłączające po stronie wejścia	wymagane
Monitoring prądów upływu	wymagane
Urządzenie odłączające po stronie wejścia Zabezpieczenie przeciążeniowe / ochrona przed wysoką temp.	ograniczenie mocy wyjściowej -wymagane
WARTOŚCI WEJŚCIOWE	
Maksymalny prąd wejściowy dla MPPT	równe 30A dla dwóch wejść lub 20A dla jednego wejścia
Maksymalne napięcie wejściowe	równe 1100V
Maksymalny prąd zwarcia (wytrzymałość rozłącznika DC)	równe lub większe niż 38,00 A
Zakres napięcia roboczego MPPT	W zakresie minimum równe lub mniejsze od 200V i minimum równe lub większe od 1000V
Zakres napięcia MPPT przy pełnym obciążeniu	W zakresie minimum równe lub mniejsze od 370 V i minimum równe lub większe od 800V
Napięcie wejściowe rozruchowe	równe lub poniżej 200V
Liczba przyłączy prądu stałego	1+1
Liczba MPPT	2
Pobór energii w nocy	Równy lub mniejszy 6 W
Klasa ochrony	równa 1
WARTOŚCI WYJŚCIOWE	
Współczynnik mocy $\cos \phi$	0 - 1 ind./ poj.
Ilość faz	3
Znamionowe napięcie wyjściowe układu trójfazowego	W przedziale od 380-do 400V _{ac}
Częstotliwość	50Hz
Zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej	równe lub poniżej 3%
SPRAWNOŚĆ	
Maksymalna sprawność	minimum 98,40%
Europejski współczynnik sprawności	minimum 97,90%
OPROGRAMOWANIE / MONITOROWANIE / FUNKCJE STERUJĄCE	



Możliwość sterowania zewnętrznymi odbiornikami energii /kompatybilność magazynów energii / kompatybilność z optymalizatorem	tak
Wbudowany interfejs do licznika energii elektrycznej	tak
Możliwość ograniczenia/ziększenia mocy wyjściowej falownika (inwertera)	tak
Modbus RTU , port RS485 , wspieranie protokołu SUNSPEC lub równoważnego	tak
Wbudowany WLAN	tak
Wbudowany Ethernet	tak
Wbudowany serwer WWW	tak
Wbudowany rejestrator danych / portal WWW do monitorowania instalacji	tak
Możliwość wgrania nowego oprogramowania firmowego do falownika	tak
Wyświetlacz	tak

Zastosowane inwertery mają być w pełni zautomatyzowane, kompatybilne z magazynami energii i optymalizatorami ,posiadające własne zabezpieczenia oraz wymagane normy i certyfikaty w tym między innymi :

- EN /IEC 62109-1/-2, lub równoważne
- EN 50530, lub równoważne
- IEC 62116, lub równoważne
- IEC 61727, lub równoważne
- IEC 61683 lub równoważne

UWAGA: Dopuszcza się zastosowanie inwerterów o innej mocy niż wskazana w tabeli , jako rozwiązania równoważnego ,o ile spełnią wymagania ograniczające ilość wprowadzanej energii do sieci max do 36,00 kW w przypadku instalacji pierwszej (odnoszącej się do mocy przyłączeniowej 36,00 kW) oraz 13,95 kW dla drugiej instalacji (odnoszącej się do mocy przyłączeniowej 14,00 kW) , a także przedstawione powyżej w tabeli wymagania technicznej oraz odnoszące się do warunków gwarancji.

Inwertery powinny być wyprodukowane nie wcześniej niż w roku 2024.

Na etapie składania ofert Wykonawca przedstawi karty katalogowe inwerterów oraz normy i certyfikaty EN/IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, lub równoważne jako przedmiotowe środki dowodowe .

Proponowane parametry magazynów energii.

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować magazyny energii współpracujące z inwerterami hybrydowymi. Magazyny energii wyprodukowane nie wcześniej niż w 2024 roku.

Magazyny energii wykonane w technologii modułowej umożliwiającej elastyczne rozszerzanie mocy o 5 kWh .Wykonanie baterii w technologii ogniw litowo-żelazowo-fosforanowych (LiFePo4) . Każdy moduł baterii z wbudowanym optymalizatorem ,zarządzającym ładowaniem i rozładowaniem baterii.

Magazyny wyposażone w poduszkę samogaszenia w każdym module.

Wymagania :

- okres minimalnej gwarancji : 10 lat (120 miesięcy)
- możliwość pełnego 100% rozładowania baterii,
- możliwość automatycznego mapowania za pomocą aplikacji
- konstrukcja modułowa, wydajność systemu 15 kWh



- możliwość łączenia dwóch systemów równolegle do 30 kWh

Na potrzeby przyłączenia instalacji z istniejącą rozdzielnicą główną należy przewidzieć konieczność rozbudowy o następujące elementy:

- zabezpieczenie główne dla mikroinstalacji PV wraz z sygnalizacją obecności napięcia,
- aparaturę ochrony p. przepięciowej,
- elektroniczny (modułowy) licznik energii elektrycznej z protokołem Modbus na potrzeby zliczania energii elektrycznej wyprodukowanej przez system PV,
- system zapobiegania wprowadzeniu energii do instalacji OSD w przypadku wystąpienia braku zasilania po stronie AC,
- zabezpieczenia główne i układ pomiaru prądu (przekładnik prądowy) na zaciskach szyn rozdzielnic głównej

Planuje się montaż magazynu energii w systemie 2 zestawy o mocy 15 kWh łączone równolegle dla instalacji o mocy 36,00 kWp oraz 1 magazynu energii o mocy 10 kWh dla instalacji o mocy 13,95 kWp.

Magazyny energii winny funkcjonować różnych trybach pracy.

Domyślnym trybie samozasilania, w którym instalacja fotowoltaiczna (PV) w pierwszej kolejności obsługuje obciążenie SUW, a następnie, w przypadku wystąpienia nadmierowej mocy, ładuje akumulator. W przypadku gdy moc PV nie jest wystarczająca do pokrycia obciążenia SUW, wówczas akumulator rozładowuje się, aby pokryć obciążenie SUW jednocześnie z energią PV. W sytuacji, gdy moc nadal nie będzie wystarczająca, instalacja będzie pobierać moc z sieci.

Układ winien zostać zaprojektowany tak, aby zmaksymalizować zużycie własnej energii przez system i w jak największym stopniu wykorzystać energię słoneczną z instalacji PV oraz pochodzącą z akumulatorów. Należy przewidzieć możliwość zaprogramowania trybu akumulatorowego i trybu sieciowego.

W przypadku, gdy system pracuje w trybie akumulatorowym, należy ustawić okres, w którym inwerter będzie ładował akumulator energią PV, aby zapewnić, że akumulator jest w pełni naładowany.

Tryb pracy sieciowy dostępny tylko w przypadku pracy z inteligentną siecią energetyczną.

Magazyny energii muszą być wyposażone w inteligentne sterowniki, które w sposób automatyczny będą zarządzać i monitorować wewnętrzną instalacją elektryczną. Na podstawie pomiarów mocy będą wskazywać ilość energii, oraz kierunek jej przepływu dla każdej fazy.

Sterowniki muszą umożliwiać w sposób automatyczny lub zdalny uruchamianie urządzenia według aktualnych potrzeb, lub zgodnie z ustawionym harmonogramem czasowym, w zależności od bieżącej własnej produkcji energii z instalacji PV, gwarantując zwiększony poziom autokonsumpcji wyprodukowanej i zgromadzonej energii, przy minimalizacji ilości energii oddawanej do sieci.

Sterowniki muszą posiadać możliwość komunikacji z inwerterem w czasie rzeczywistym, zbierać szczegółowe dane z inwertera i na ich podstawie zarządzać energią, zgodnie z wprowadzonymi nastawami.

Sterowniki muszą posiadać możliwość ograniczania mocy energii elektrycznej, oddawanej z inwertera do sieci elektroenergetycznej OSD oraz monitorować pracę inwertera po stronie prądu stałego.

Połączenia sterownika z inwerterem winny spełniać poniższe wymagania:

- ograniczenie mocy do najmniej obciążonej fazy dla inwertera,
- ograniczenie mocy do poziomu wynikającego z bilansowania mocy dla L1, L2, L3,
- ograniczenie od napięcia,

Należy przewidzieć ustawienie wymagane przez operatora sieci przesyłowej ograniczenia mocy czynnej oddawanej do sieci przesyłowej. W stosownym przypadku należy wyjaśnić tę kwestię z operatorem sieci przesyłowej.

W przypadku sumowania wartości energii z instalacji PV z magazynem energii, jeżeli obowiązujące przepisy powodowałyby konieczność zwiększenia mocy istniejących układów pomiarowych wraz z koniecznością dostosowania zabezpieczeń do zwiększonej mocy, należy na etapie projektowania przewidzieć instalację blokerów wypływu energii do sieci, jako kluczowego elementu instalacji fotowoltaicznej z zerowym eksportem mocy, tak aby system PV pomimo podłączenia do sieci



energetycznej, dzięki zastosowanym urządzeniom nie przekazywał do niej nadmiaru wytworzonej energii, a była ona zużywana na potrzeby własne obiektu.

Magazyn energii -parametry dla modułowego zintegrowanego systemu 15 kWh

SPECYFIKACJA OGÓLNA	Minimalne wymagania techniczne
Stopień ochrony obudowy	Minimum IP65
Zakres temperatur pracy roboczej	Minimum od -10 do + 50°C
Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	Minimum od 5% do 95%
Chłodzenie -naturalna konwencja	Wymagana -tak
Waga modułu zasilania /sterującego	Równe lub poniżej 15,00 kg
Wymiary modułu zasilania /sterującego	Maksymalnie 720 mm * 180 mm x 270 mm
Waga modułu zintegrowanego wraz ze stojakiem	Równe lub poniżej 180,00kg
Wymiary modułu ze stojakiem	Maksymalnie 720 mm* 180 mm* 1450 mm
Liczba modułów bateryjnych	3
Możliwość łączenia modułów do 15 kWh	Wymagane -tak
Możliwość łączenia modułów równolegle do 30 kWh	Wymagane -tak
SPECYFIKACJA TECHNICZNA	
Użyteczna pojemność modułu sterującego	Minimum 15,00 kWh
Szczytowa moc wyjściowa	Minimum 6,00 kW/10 s
Maksymalna moc wyjściowa	Minimum 5,00 kW
Napięcie nominalne dla układu trójfazowego	Równe lub większe 600V
Zakres napięcia roboczego w układzie trójfazowym	od minimum od 350V do maksimum 1100V
OPROGRAMOWANIE / MONITOROWANIE / FUNKCJE STERUJĄCE	
port RS485 /CAN /łączenie kaskadowe	Wymagane -tak
Wyświetlacz	Wymagane -tak

Magazyn energii -parametry dla modułowego zintegrowanego systemu 10 kWh

SPECYFIKACJA OGÓLNA	Minimalne wymagania techniczne
Stopień ochrony obudowy	Minimum IP65
Zakres temperatur pracy roboczej	Minimum od -10 do + 50°C
Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	Minimum od 5% do 95%
Chłodzenie -naturalna konwencja	Wymagana -tak
Waga modułu zasilania /sterującego	Równe lub poniżej 15,00 kg
Wymiary modułu zasilania /sterującego	Maksymalnie 720 mm * 180 mm x 270 mm
Waga modułu zintegrowanego wraz ze stojakiem	Równe lub poniżej 135,00kg
Wymiary modułu ze stojakiem	Maksymalnie 720 mm* 180 mm* 1450 mm
Liczba modułów bateryjnych	2



Możliwość łączenia modułów do 10 kWh	Wymagane -tak
Możliwość łączenia modułów równolegle do 20 kWh	Wymagane -tak
SPECYFIKACJA TECHNICZNA	
Użyteczna pojemność modułu sterującego	Minimum 10,00 kWh
Szczytowa moc wyjściowa	Minimum 5,00 kW/10 s
Maksymalna moc wyjściowa	Minimum 5,00 kW
Napięcie nominalne dla układu trójfazowego	Równe lub większe 600V
Zakres napięcia roboczego w układzie trójfazowym	od minimum od 350V do maksimum 1100V
OPROGRAMOWANIE / MONITOROWANIE / FUNKCJE STERUJĄCE	
port RS485 /CAN /łączenie kaskadowe	tak
Wyświetlacz	tak

Na etapie składania ofert Wykonawca przedstawi karty katalogowe magazynów energii oraz normy i certyfikaty VDE2510-50, IEC62619, IEC 60730, UN.38.3, lub równoważne jako przedmiotowe środki dowodowe .

UWAGA: wszystkie proponowane do zamontowania urządzenia (moduły, inwertery, magazyny energii oraz osprzęt) muszą posiadać oznaczenie dopuszczenia na rynek europejski (CE).

Proponowane parametry kabli do paneli PV

kable powinny być przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych,
kable powinny być odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne,
kable powinny być podwójnie izolowane,
kable powinny posiadać izolację na napięcie stałe min 1500 VDC.
Połączenie poszczególnych rzędów modułów fotowoltaicznych do falownika powinny zostać zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o odpowiednim przekroju żył roboczych. Przewody należy dobrać 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 opaskami samozaciskowymi lub innymi dobranymi w fazie projektowania sposobami mocowania . Zastosowane zostaną także koryta kablowe o odpowiedniej odporności UV, w których zostaną ułożone zarówno przewody DC jak i AC. Na końcach przewodów, przyłączanych do modułów fotowoltaicznych należy zarobić złączki, natomiast na końcach przewodów podłączanych do inwertera, należy zarobić złączki dostarczone przez producenta inwertera lub połączyć do zacisków śrubowych falownika – w zależności od wybranego falownika. Od inwertera należy poprowadzić przewód prądu przemiennego do rozdzielni prądu w budynku (dopuszcza się prowadzenie wewnątrz budynku oraz w gruncie). Przekrój kabla dobrać na etapie projektowania natomiast trasę kablową uzgodnić z Użytkownikiem. Przewód prądu przemiennego w budynku w miejscach widocznych prowadzić w korytkach lub listwach instalacyjnych systemowych metalowych. Miejsca przejść przez ściany uszczelnić i odtworzyć do stanu pierwotnego. Po stronie Wykonawcy leży dostosowanie istniejącej tablicy rozdzielczej do potrzeb przyłączenia instalacji fotowoltaicznej i wytycznych OSD.

Przewody DC należy prowadzić w korytkach lub listwach metalowych do zastosowań zewnętrznych. Przekrój przewodów DC dobierze projektant na etapie projektu. Mając na względzie ekspozycję zewnętrzną kabli należy uwzględnić konieczność spełnienia przez kable DC następujących parametrów:

- napięcie znamionowe : nie mniej, niż 1,5 kV DC/ 1kV AC
- zakres pracy - od przynajmniej : -40°C do +85°C



- temperatura maksymalna nie mniej niż do 115°C
- odporność kabla na promieniowanie UV (na warunki pogodowe) spełniająca standard EN 50289-4-17 lub równoważny
- bezpieczeństwo pożarowe – odporność kabla na rozprzestrzenianie się płomienia: UNE 60332-1, IEC 60332-1 lub równoważny
- wymagana temperatura minimalna układania nie wyższa, niż -10 °C
- odporność na ozon: wg EN 50396 lub równoważny
- giętkość żył: dla połączeń stałych nie więcej, niż 4 x średnica kabla

1.6.6 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń

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, oraz winny być wyprodukowane nie wcześniej niż w 2024 roku.

Wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko oraz 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 środowisko oraz 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 dokumentacją projektową, programem funkcjonalno- użytkowym, harmonogramem robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione jego własnym kosztem i staraniem. Polecenia Inspektora nadzoru 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 dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych.

Przekazanie terenu budowy

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

Zabezpieczenie terenu budowy



W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

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.

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.

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 pyłaste) 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.

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.



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

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 czy napoje 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.

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 Inspektora nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymania nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniają 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 14 dni przed terminem wbudowania.

Inne informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych

Dokumentacja techniczna wykonywania instalacji fotowoltaicznych PV.

Niniejsza dokumentacja została sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454),

Opomiarowanie energii produkowanej oraz układ pomiarowo-rozliczeniowy

Dla potrzeb pomiaru ilości produkowanej energii elektrycznej przez źródło wytwórcze należy zastosować inwerter z funkcją jednokierunkowego pomiaru energii wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną. W celu opomiarowania energii elektrycznej w miejscu przyłączenia, Operator Systemu Dystrybucyjnego na własny koszt dostarczy i zainstaluje układ pomiarowo-rozliczeniowy w oparciu o licznik dwukierunkowy. OSD dostarczy układ pomiarowy na podstawie dokonanego przez Wykonawcę zgłoszenia przyłączonej instalacji fotowoltaicznej do lokalnego OSD .

Ochrona przeciwprzepięciowa ,przeciążeniowa i zwarciov.



Konieczność stosowania dodatkowej ochrony przeciwprzepięciowej należy zweryfikować na podstawie DTR konkretnego inwertera/falownika.

W przypadku konieczności zastosowania dodatkowej, obok fabrycznych ochronników, ochrony przeciwprzepięciowej, w celu ochrony instalacji przed skutkami przepięć i wyładowań atmosferycznych po stronie DC należy stosować dedykowane do obwodów DC ograniczniki przepięć oraz standardowe ochronniki po stronie AC.

Wymaga się zastosowania ochronników AC zintegrowanych typ 1+2 biegunowość 2 lub 4 bieguny w zależności od liczby faz falownika o napięciu znamionowym 230V o minimalnych prądach: wyładowczym I_n 30kA, maksymalnym prądzie wyładowczym I_{max} 60kA i znamionowym prądzie wyładowczym I_{limp} 18kA na biegun.

Ochronę przed prądami rewersyjnymi należy zapewnić poprzez zastosowanie rozłącznika bezpiecznikowego z wkładką bezpiecznikową lub wyłącznika instalacyjnego o charakterystyce typu „C”. W przypadku zastosowania przekształtnika bez fabrycznych zabezpieczeń od prądów zwarciovych i przeciążeniowych po stronie DC, należy przewidzieć tą ochronę poprzez zastosowanie wyłączników instalacyjnych lub rozłączników bezpiecznikowych. Aparaty zabezpieczeniowe muszą być dedykowane dla napięcia min. 1000 /1500 VDC i zależne od maksymalnych napięć dopuszczonych dla dobranego falownika.

Prądy znamionowe i charakterystyki prądowo-czasowe urządzeń należy dobrać po dokonaniu konfiguracji instalacji w łańcuchach na etapie projektowania.

Wymaga się zastosowanie ochronników DC zintegrowanych typ 1+2 o napięciu 1000V DC/ 1500 V DC o minimalnych prądach: wyładowczym I_n 20kA, maksymalnym prądzie wyładowczym I_{max} 50 kA i znamionowym prądzie wyładowczym I_{limp} 12,5 kA na biegun (należy dokonać stosownych obliczeń i dokonać ewentualnych korekt)

Ochrona przeciwporażeniowa.

Należy zapewnić ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim poprzez izolację oraz wszelkie działania ograniczające dostęp do elementów systemu.

Ochronę przed dotykiem pośrednim należy zrealizować poprzez stosowanie urządzeń wykonanych w II klasie ochronności oraz uziemione połączenia wyrównawcze.

W przypadku zastosowania inwertera umożliwiającego przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, należy zastosować dodatkową ochronę przeciwporażeniową zrealizowaną za pomocą wyłącznik różnicowoprądowego typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej, zlokalizowany w tablicy głównej budynku. Przy doborze zabezpieczeń należy stosować się do wytycznych określonych w normie PN-IEC-60364 lub równoważnej oraz wytycznych producenta inwerterów. Wymaga się wyłączniki RCD o charakterystyce A i prądzie wyzwalającym różnicowym 100mA z minimalną znamionową zdolnością zwarciovą 10kA

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 wraz z przystosowaniem jej do podłączenia instalacji PV,
- montaż inwerterów PV,
- montaż magazynów energii
- montaż układu automatyki,
- montaż zabezpieczeń p.poż,
- uziemienie instalacji fotowoltaicznej oraz ograniczników przepięć ($R < 10\Omega$),
- wykonanie instalacji odgromowej do przyłączenia instalacji fotowoltaicznej,
- wykonanie prób instalacji, pomiarów oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- 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, lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych obejmujących prowadzenia kabli w gruncie
- wykonanie fundamentów niezbędnych do posadowienia modułów PV zlokalizowanych na gruncie ,
- odtworzenie uszkodzonych wypraw elewacji,

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 badań Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru

- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzany dla wykonania części instalacji zakończonych w obrębie obiektu podlegających zakryciu (roboty ziemne , układanie kabli pomiędzy instalacją , a rozdzielnicą główną). Na okoliczność dokonania 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 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 pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Inspektora nadzoru oraz Inwestora. 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 końcowego robót jest protokół odbioru końcowego.

Do odbioru końcowego/częściowego 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
- dokumenty niezbędne do dokonania zgłoszenia przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wykonanej instalacji PV
- inwentaryzacje powykonawczą

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzane przez komisję 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 z zamontowanych urządzeń, instalacji oraz zasad poprawnej bezpiecznej eksploatacji konserwacji dla pracowników Zamawiającego/Użytkownika dokona Wykonawca w ramach wynagrodzenia umownego.

1.7 Koncepcja systemu OZE

Przedstawione opracowanie PFU 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.

Wg wytycznych inwestora w ramach środków pieniężnych przeznaczonych na realizację projektu oraz wskazanych mocy instalacji PV dla obiektu, został wstępnie zaprojektowany system fotowoltaiczny uwzględniający powyższe założenia.

W przypadku konieczności modernizacji istniejącej instalacji elektrycznej w zakresie niezbędnym do włączenia w nią instalacji PV, modernizację taką przeprowadzi Wykonawca w ramach przedmiotu zamówienia.

1.7.1 Wymiarowanie systemu PV

Usytuowanie modułów PV

W celu zapewnienia jak największej wydajności pracy systemu fotowoltaicznego, przyjęto ułożenie modułów na systemie montażowym pod kątem około 30-35°, do poziomu, przy zachowaniu odpowiednich odstępów technicznych pomiędzy następującymi po sobie. 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 nachylenia do ustalenia na etapie projektowym.

Moduły fotowoltaiczne

Dla planowanej instalacji dobrano moduły fotowoltaiczne o minimalnej mocy 450 Wp.

Nominalna moc modułu fotowoltaicznego jest podawana przy temperaturze ogniwa 25°C i nasłonecznieniu 1000 W na 1 m², tak więc przy wysokiej temperaturze otoczenia i małym nasłonecznieniu, jego wydajność spada. Minimalne wartości paneli zostały podane w tabeli powyżej.

Inwerter

W celu zapewnienia prawidłowej pracy systemu fotowoltaicznego, dobrane zostaną inwertery które we wstępnej lokalizacji zostaną zamocowane pod konstrukcją montażową systemu fotowoltaicznego lub wewnątrz budynku, we wskazanym pomieszczeniu. Ze względu na ich małe wymiary oraz wagę nie wpłyną na dodatkowe obciążenia na konstrukcję oraz stopień ochrony min. IP65 dopuszcza ich pracę na otwartej przestrzeni.

System montażowy

Dopuszcza się stosowanie elementów wykonanych jedynie z:

- aluminium
- stali nierdzewnej materiał zgodny z normą PN-EN 10088-1 gatunek A2 (lub lepszy) ,lub równoważne
- stali ocynkowanej ogniowo.

Dla elementów ze stali ocynkowanej stawia się wymagania zgodnie z normą PN-EN ISO 1461, lub równoważne i odpowiednią klasą korozyjności nie mniejszą niż C3. Zabezpieczenie cynkowe konstrukcji musi posiadać klasę korozyjności gwarantującą minimum 20-letnią odporność na korozję.

Materiał wykonania - minimum:

ocynkowany profil stalowy 40x40x3,0 mm – rama wsporcza dla podkonstrukcji, aluminiowy profil wsporczy,



śruby z łbem sześciokątnym lub teowe M10x25 A2
nakrętki M10 A2

klemy dociskowe wykonane z aluminium.

Przed zastosowaniem systemu montażowego, osoba z wskazanymi uprawnieniami powinna dokonać obliczeń konstrukcyjnych i wytrzymałościowych konstrukcji. Przy obliczeniach wytrzymałościowych, oprócz wagi konstrukcji montażowej systemu PV, pod uwagę należy wziąć wszystkie inne czynniki mogące wpłynąć na obciążenie, np.: opady śniegu, ciężar ludzi, ciężar sprzętu budowlanego, ciężar wiązek kablowych.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów pod warunkiem ich zwiększonej odporności na korozję oraz dobranych wytrzymałościowo pod potrzeby realizacji projektu.

Przewody solarne

Połączenie poszczególnych rzędów modułów fotowoltaicznych do falownika powinna zostać zrealizowana za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o odpowiednim przekroju żył roboczych. Zostaną 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 lub w inny dobrany w projekcie sposób. 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, natomiast na końcach przewodów podłączanych do inwertera, należy zarobić złączki dostarczone od producenta inwertera.

Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej

Należy sprawdzić konieczność stosowania instalacji odgromowej wg obowiązujących norm. Instalacja odgromowa stanowi przedmiot zamówienia i ma być wykonana na koszt Wykonawcy w ramach umowy. Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 62305-3, PN-EN 62561-2 lub równoważne.

Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej

Zastosowany inwerter uniemożliwia przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, jednak z uwagi na fakt wykonywania instalacji w obiekcie użyteczności publicznej wymagane jest zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych o odpowiednio dobranym prądzie znamionowym oraz prądzie różnicowym $\geq 100\text{mA}$.

Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przeciwprzepięciową instalacji fotowoltaicznej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Należy zastosować ograniczniki przepięć zarówno po stronie DC jak i AC, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz dobrą praktyką.

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 budynku. Przekrój kabla powinien być dobrany w taki sposób, aby straty wynikające ze spadku napięcia nie przekroczyły 1%.

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

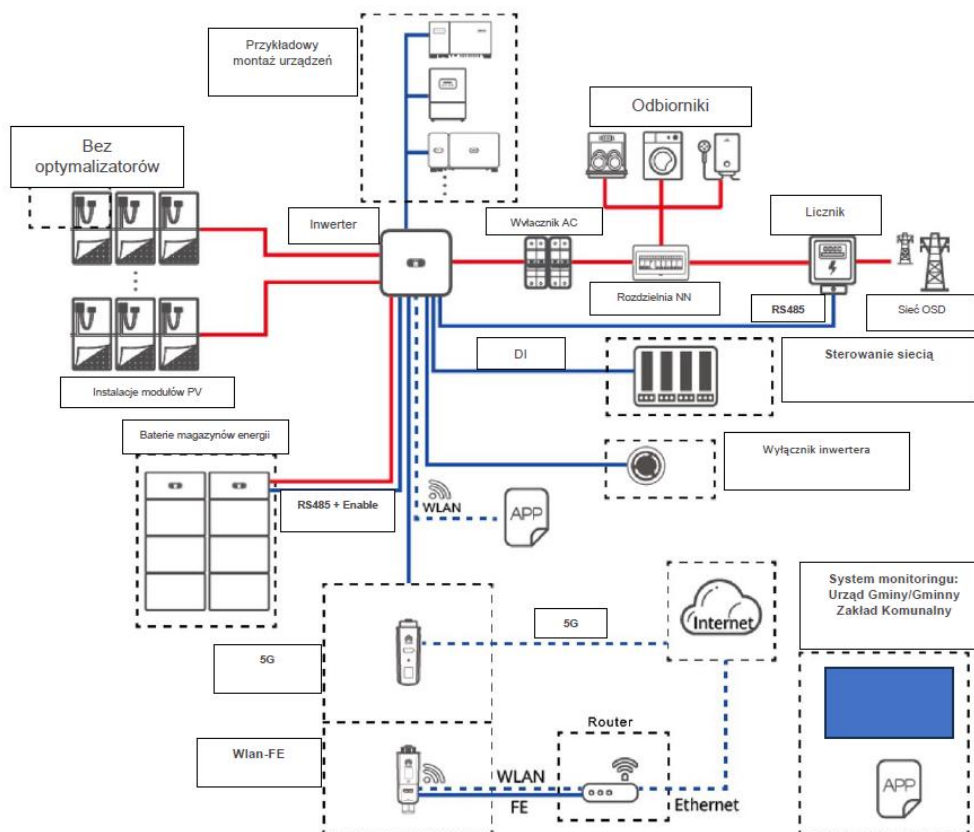
1.7.2 Elementy dodatkowego wyposażenia

W skład elementów dodatkowych, które będą użyte w projektowanej inwestycji wchodzi system monitoringu parametrów elektrycznych systemu fotowoltaicznego.

W celu monitorowania pracy całego systemu fotowoltaicznego przewidziane zostało zastosowanie

urządzeń do monitoringu. Urządzenie to umożliwia monitorowanie pracy systemu, pod kątem sprawności, uzysków, wartości napięć i prądów. Urządzenie monitoringu umożliwia również odczytywanie danych w sieci internetowej, po zalogowaniu się na stronie np. producenta urządzenia.

Rysunek 1 Koncepcja układu monitorującego system fotowoltaiczny



1.7.3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem

1.7.3.1 Stadia dokumentacji projektowej

Dokumentacja projektowa składać się winna z następujących stadiów:

- Projekt wykonawczy
- Obliczenia symulacyjne dla zaprojektowanej instalacji PV
- Inne opracowania i uzgodnienia nie ujęte w zestawieniu a niezbędne do uzyskania odpowiednich pozwoleń
- Dokumentacja powykonawcza

1.7.3.2 Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych

Wykonawca sporządzi Projekt 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 obiektów 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 w aspekcie ich zgodności z założeniami, programem funkcjonalno-użytkowym oraz warunkami 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 PFU.

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

Zamawiający po stwierdzeniu należytego wykonania umowy na podstawie protokołów zdawczo-odbiorczych projektów dla instalacji oraz odbioru robót, a także uzyskania potwierdzenia możliwości świadczenia usługi dystrybucji lub zawarcia umowy o przyłączenie instalacji przez OSD lub dostawcę energii, wypłaci wynagrodzenie za zrealizowany przedmiot umowy.

Wykonawca, po zrealizowaniu przedmiotu umowy w zakresie obiektu prześle zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą.

Wykonawca przygotuje kompletną dokumentację niezbędną do dopełnienia wszelkich formalności w zakładzie energetycznym i Państwowej Straży Pożarnej właściwej dla miejsca Inwestora.

1.7.4.Gwarancja

1. Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na placu budowy i za metody użyte przy budowie.
2. Wymagany okres gwarancji na całość zamówienia (tj. prace projektowe oraz roboty) liczony od dnia dokonania Odbioru Końcowego i podpisania bezusterkowego Protokołu Odbioru Końcowego przez Zamawiającego wynosi odpowiednio minimum:
 - 1) roboty budowlane i montażowe oraz wbudowane urządzenia i materiały – min. 60 miesięcy



- 2) paneli fotowoltaicznych –15 lat (gwarancja producenta)
- 3) inwerterów – 10 lat (gwarancja producenta)
- 4) gwarancję liniową producenta na moc modułów – w ciągu 25 lat moc modułów nie spadnie poniżej 86,8% mocy znamionowej pomierzonej w warunkach STC (max. 2% spadek w pierwszym roku i max. spadek w następnych latach 0,55% łącznie przez okres 25 lat), oraz gwarancji działania modułu obejmująca w przypadku utraty mocy ponad max dopuszczalne spadki wymianę na nowy produkt ,
- 5) 5 lat ubezpieczenia od wszelkich szkód, w tym przed działaniem siły wyższej. W przypadku doznania szkody zwrócone zostaną koszty naprawy oraz równowartość energii nie wyprodukowanej w okresie naprawy.
3. Wykonawca wystawi Zamawiającemu dokument gwarancyjny na roboty budowlane i montażowe z datą odbioru końcowego. Dokument gwarancyjny będzie załącznikiem do Protokołu Odbioru końcowego. Wykonawca przekaże oryginał gwarancji poszczególnych producentów urządzeń zamawiającemu tj. paneli oraz falowników.
4. W tym okresie Wykonawca zobowiązany jest na wezwanie Zamawiającego na swój koszt usuwać wszelkie wady i usterki na obiekcie będące rezultatem złej jakości przeprowadzonych robót lub zastosowanych materiałów.
5. Zamawiający o wszelkich ujawnionych usterekach i wadach powiadomi Wykonawcę w terminie 5 dni od dnia powzięcia informacji o ich ujawnieniu.
6. Wykonawca zobowiązany jest do przystąpienia do usunięcia usterek w ciągu 3 dni od dnia doręczenia zawiadomienia o ujawnionych usterekach.
7. Usunięcie usterek powinno nastąpić w okresie 7 dni od dnia przystąpienia (o którym mowa w powyższym punkcie). O fakcie usunięcia usterek Wykonawca powiadomi Zamawiającego pisemnie.
8. Jeżeli Wykonawca nie usunie wad w terminie określonym w punkcie 7 bez uzasadnionej przyczyny, Zamawiający może zlecić usunięcie ich stronie trzeciej na koszt i ryzyko Wykonawcy. W tym przypadku koszty usuwania wad będą pokrywane w pierwszej kolejności z kwoty zatrzymanej tytułem zabezpieczenia należytego wykonania Umowy.
9. Wykonawca zapewnia serwisowanie i przeglądy techniczne urządzeń objętych zamówieniem – w okresie obowiązuje gwarancji. Serwis i przeglądy techniczne powinny być prowadzone przez podmioty wskazane przez producentów, w terminach uzgodnionych z Zamawiającym lub wyznaczonych przez producenta /sprzedawców urządzeń oraz w przypadku konieczności stwierdzonej przez Zamawiającego. Serwis w przypadku stwierdzonej awarii oraz naprawy gwarancyjne - obejmują również bezpłatną wymianę uszkodzonych lub zużytych części na elementy nowe. Wykonawca zobowiązuje się do zapewnienia serwisu z czasem realizacji maksymalnie do 48 godzin od momentu zgłoszenia awarii w okresie obowiązuje gwarancji (przez Zamawiającego lub Użytkownika).
10. Serwis techniczny oraz przeglądy techniczne zgodne z wymaganiami Zamawiającego oraz producenta w okresie obowiązuje gwarancji, co najmniej raz w roku.

1.8 Odbiór Robót

1.8.1 Rodzaje odbiorów robót

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

1.8.2 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 2 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

1.8.3 Odbiór częściowy robót

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbiory częściowe robót będą dokonywane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz upoważnionego przedstawiciela bądź przedstawicieli Zamawiającego. Wykonawca winien zgłaszać gotowość do odbiorów, o których mowa powyżej, wpisem do dziennika budowy (zeszytu budowy) z odpowiednim wyprzedzeniem umożliwiającym podjęcie działań przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i przedstawiciela lub przedstawicieli Zamawiającego. Wykonawca winien zgłaszać gotowość do odbiorów, o których mowa powyżej - wpisem do dziennika budowy (zeszytu budowy).

1.8.4 Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego której podstawowy człon tworzą:

- upoważniony przedstawiciel Wykonawcy;
- Kierownik budowy/robót;
- upoważniony przedstawiciel lub przedstawiciele Zamawiającego;
- Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Podstawą zgłoszenia przez Wykonawcę gotowości do odbioru końcowego, będzie faktyczne wykonanie wszystkich robót budowlanych, potwierdzone w dzienniku budowy (zeszycie budowy) wpisem dokonany przez Kierownika budowy/robót, potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wraz ze zgłoszeniem do odbioru końcowego Wykonawca przekaze Zamawiającemu kompletne dokumenty konieczne do odbioru, sprawdzone i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Zamawiający wyznaczy i rozpocznie czynności odbioru końcowego w terminie do 7 dni roboczych od daty zawiadomienia go o osiągnięciu gotowości Wykonawcy do odbioru końcowego i przedłożenia dokumentów, o których mowa powyżej.

Za datę wykonania przez Wykonawcę przedmiotu umowy, uznaje się datę spisania Protokołu Odbioru Końcowego zadania inwestycyjnego.

W razie nie usunięcia przez Wykonawcę w ustalonym terminie, wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym, w okresie gwarancji jakości / rękojmi, przy przeglądach gwarancyjnych, Zamawiający jest upoważniony do powierzenia ich usunięcia osobom trzecim na koszt i ryzyko 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. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.



1.8.5 Dokumenty do odbioru końcowego

Dokumentem potwierdzającym dokonanie odbioru końcowego jest sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego protokół odbioru końcowego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- 1) dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- 2) dzienniki (zeszyty) budowy,
- 3) protokoły odbioru oraz oświadczenia o braku uwag do przeprowadzonych robót od zarządcy/Użytkownika obiektu,
- 4) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu – jeśli dotyczy.
- 5) gwarancję.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą 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.

1.8.6 Odbiór pogwarancyjny

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

1.9. Przepisy prawne i normy

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Równoważność norm i zbiorowo przepisów prawnych.

Gdziekolwiek w kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej.

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkich obowiązujących norm, normatywów i innych aktów prawnych. W szczególności dotyczy to następujących norm i normatywów:

- 1) Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2024 r. poz.725 z późn.zm.),
- 2) Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (jednolity tekst Dz.U. 2024 r. poz. 1320 - z późn.zm.),
- 3) Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (jednolity tekst Dz.U. 2024 poz. 1130 z późniejszymi zmianami),
- 4) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (jednolity tekst Dz. U. Nr 2021, poz. 1213).
- 5) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz.U. 2024 r. poz.275 z późniejszymi zmianami).



- 6) Ustawa dnia 27 kwietnia 2001 r.- Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U. 2024 r. poz. 54 z późn. zm.).
- 7) Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity Dz.U. 2023 r. poz. 1587 ze zm.)
- 8) Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454),
- 9) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2022 poz. 1225 ze zm.),
- 10) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 r. poz. 1839 ze zm.),
- 11) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2023 poz. 1563),
- 12) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (j.t Dz.U. 2023 poz. 873),
- 13) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. -w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 - z późniejszymi zmianami),
- 14) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401- z późniejszymi zmianami),
- 15) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120,poz. 1126- z późniejszymi zmianami),
- 16) Wszystkie pozostałe przepisy mające zastosowanie i wpływ na kompletność i prawidłowość wykonania zadania projektowego oraz docelowe bezpieczeństwo użytkowania wraz z trwałością i ekonomiką rozwiązań technicznych oraz wpływające na uzgodnienia z Zakładem Energetycznym – warunki przyłączenia do sieci energetycznej.

UWAGI:

Niniejsze opracowanie nie zastępuje projektu technicznego/wykonawczego, stanowi wytyczne dla określenia standardów wykonania i jakości prac, przy zachowaniu minimalnych wymagań technicznych urządzeń przedstawionych w PFU. Wszelkie prace projektowe lub czynności nie wyszczególnione w niniejszym PFU, a niezbędne do właściwego i kompletnego opracowania dokumentacji projektowej oraz uzyskania niezbędnych uzgodnień czy decyzji administracyjnych należy traktować jako oczywiste i uwzględnić w kosztach i terminach wykonania przedmiotu zamówienia. Złożenie przez Wykonawcę oferty oznacza, że udostępniona dokumentacja jest kompletna i nadaje się do prawidłowego wykonania zakresu zamówienia. W związku z powyższym Wykonawca nie może uchylić się od odpowiedzialności za nienależyte wykonanie robót na podstawie otrzymanej dokumentacji.

Podane w opisach nazwy własne, znaki towarowe, patenty , źródła pochodzenia, normy itp. ,o ile występują , nie mają na celu naruszenia ustawy Pzp, a mają jedynie za zadanie sprecyzowanie oczekiwań jakościowych i technologicznych zamawiającego , bez doprowadzania do uprzywilejowania lub wyeliminowania jakichkolwiek wykonawców czy produktów.



Wszędzie tam, gdzie przedmiot zamówienia został opisany poprzez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła lub szczególnego procesu lub norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych, Zamawiający dopuszcza oferowanie przez Wykonawcę materiałów lub rozwiązań równoważnych w stosunku do opisanych w dokumentacji, pod warunkiem, że nie obniżą określonych w dokumentacji standardów, będą posiadały wymagane odpowiednie atesty, certyfikaty lub dopuszczenia oraz zapewnią wykonanie zamówienia zgodnie z oczekiwaniami i wymaganiami Zamawiającego określonymi w SWZ. Wskazanie w opisie przedmiotu zamówienia przykładowych znaków towarowych patentów lub pochodzenia, norm, europejskich, ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych ma na celu doprecyzowanie oczekiwań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia i stanowi wzorzec jakościowy przedmiotu zamówienia, o parametrach nie gorszych niż opisanych w PFU.

W takiej sytuacji Zamawiający wymaga od Wykonawcy stosownie do treści art. 101 ust. 5 Pzp złożenia stosownych dokumentów uwiarygodniających zastosowanie rozwiązań równoważnych, na etapie składania ofert.

W przypadku, gdy Wykonawca nie złoży w ofercie dokumentów o zastosowaniu innych równoważnych materiałów lub urządzeń lub rozwiązań, to rozumie się przez to, że do kalkulacji ceny oferty i wykonania przedmiotu zamówienia ujęto materiały i urządzenia zaproponowane i dołączone do oferty Wykonawcy.