

# PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

## nazwa zamówienia

**Budowa instalacji OZE na terenie gminy Raba Wyżna**

## zamawiający

**Gmina Raba Wyżna  
Raba Wyżna  
34-721 Raba Wyżna**

## adres obiektu budowlanego

**Gmina Raba Wyżna – szczegółowe zestawienie na str. 2**

## kody zamówienia wg słownika CPV

<b>09331000-8</b>	<b>Baterie słoneczne</b>
<b>09331200-0</b>	<b>Słoneczne moduły fotoelektryczne</b>
<b>09332000-5</b>	<b>Instalacje słoneczne</b>
<b>45300000-0</b>	<b>Roboty instalacyjne w budynkach</b>
<b>45311200-2</b>	<b>Roboty w zakresie instalacji elektrycznych</b>
<b>71320000-7</b>	<b>Usługi inżynierskie w zakresie projektowania</b>

## data opracowania

**MARZEC 2024**

## LISTA UCZESTNIKÓW PROJEKTU

Instalacje PV						
Zestaw	Ilość paneli	Moc minimalna instalacji	Ilość instalacji	Nazwa budynku	Lokalizacja	Rodzaj pokrycia dachu
1	75 szt.	30 kW	1 szt.	Budynek wielofunkcyjny	Grunt	-
2	75 szt.	30 kW	1 szt.	Szkoła Podstawowa	Dach	Blacha
3	75 szt.	30 kW	1 szt.	Szkoła Podstawowa	Dach	Blachodachówka
4	75 szt.	30 kW	1 szt.	Szkoła Podstawowa nr 1	Dach	Blacha
5	124 szt.	49,6 kW	1 szt.	Szkoła Podstawowa nr 3	Grunt	-
6	124 szt.	49,6 kW	1 szt.	Szkoła Podstawowa	Dach	Blacha
Suma	548 szt.	219,2 kW	6 szt.			

Magazyn energii					
Zestaw	Pojemność minimalna	Rodzaj magazynu	Ilość instalacji	Nazwa budynku	Lokalizacja
1	30 kWh	DC	1 szt.	Budynek wielofunkcyjny	Wewnątrz budynku
2	30 kWh	DC	1 szt.	Szkoła Podstawowa	Wewnątrz budynku
3	30 kWh	DC	1 szt.	Szkoła Podstawowa	Wewnątrz budynku
4	40 kWh	AC	1 szt.	Szkoła Podstawowa nr 1	Wewnątrz budynku
5	50 kWh	DC	1 szt.	Szkoła Podstawowa nr 3	Wewnątrz budynku
6	50 kWh	DC	1 szt.	Szkoła Podstawowa	Wewnątrz budynku
Suma	230 kWh		6 szt.		

## Spis treści

LISTA UCZESTNIKÓW PROJEKTU .....	2
WYKAZ WAŻNIEJSZYCH DEFINICJI I SKRÓTÓW I UŻYTYCH W TEKŚCIE.....	4
CZĘŚĆ I – OPISOWA .....	5
<b>1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Opis stanu istniejącego.....</b>	<b>7</b>
2.1 Parametry wielkości obiektu .....	7
2.2 Lokalizacja inwestycji .....	7
<b>3 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektów lub zakres robót budowlanych .....</b>	<b>7</b>
3.1 Wymagania ogólne.....	7
3.2 Dokumentacja projektowa.....	8
3.3 Roboty budowlane .....	10
3.4 Serwis gwarancyjny .....	10
<b>4 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....</b>	<b>11</b>
4.1 Uwarunkowania formalno-prawne .....	11
4.2 Uwarunkowania organizacyjno-logistyczne .....	11
4.3 Uwarunkowania środowiskowe .....	12
<b>5 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....</b>	<b>12</b>
5.1 Zakres prac i robót do wykonania w ramach zamówienia .....	13
<b>6 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....</b>	<b>15</b>
6.1 Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych .....	15
6.2 Wykończenia .....	24
6.3 Zakończenie prac budowlanych .....	24
6.4 Gwarancje .....	25
6.5 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych .....	25
6.6 Odbiory.....	28
6.7 Usługa serwisowa.....	30
<b>CZĘŚĆ II – INFORMACYJNA.....</b>	<b>31</b>
<b>1 Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane ..</b>	<b>32</b>
<b>2 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego .....</b>	<b>32</b>

## Wykaz ważniejszych definicji i skrótów i użytych w tekście

**Zamawiający** – jednostka samorządu terytorialnego – Gmina Raba Wyżna

**Nadzór Inwestorski** – osoby fizyczne lub prawne upoważnione 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.

**Umowa** – umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

**IRiESD** – Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej

**OSD** – Operator Sieci Dystrybucyjnej

**Użytkownik** – właściciel/le nieruchomości, na których będzie realizowane zadanie inwestycyjne oraz właściciel/le licznika rozliczeniowego energii elektrycznej

**Komisja odbiorowa** – zespół odbierający roboty wyznaczony przez Zamawiającego

**Plan BIOZ** – plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

**PFU** – niniejszy dokument



## 1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego są wymagania i wytyczne dotyczące wykonania dokumentacji projektowej oraz kompleksowego wykonania zadania inwestycyjnego pt. **„Budowa instalacji OZE na terenie gminy Raba Wyżna”**. Zadanie polega na zaprojektowaniu i zrealizowaniu dostawy, montażu i uruchomieniu:

- instalacji fotowoltaicznych - 6 szt.
- instalacji magazynów energii - 6 szt.

o rozmiarze wskazanym w zestawieniu rozpoczynającym się na stronie nr 2 PFU. W zakresie instalacji elektrycznych planowane są następujące konfiguracje zestawów:

- instalacji fotowoltaicznych wraz z magazynem energii po stronie DC w przypadku pierwszej instalacji przyłączanej do obiektu.
- instalacji fotowoltaicznych wraz z magazynem energii po stronie AC w przypadku gdy na obiekcie jest już jedna instalacja zamontowana
- magazynu energii po stronie AC

Przedmiotowa instalacja będzie produkowała elektryczną na potrzeby własne budynku użyteczności publicznej, na potrzeby którego zostanie zainstalowana.

Niniejszy Program funkcjonalno-użytkowy jest wykonany w oparciu o 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 i będzie stosowany jako dokument w postępowaniu przetargowym.

Program służy ustaleniu planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, daje wytyczne do sporządzenia dokumentacji projektowej oraz stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość zadania, tj. wykonanie projektu, montaż, roboty budowlane oraz wszystkie dostawy i usługi konieczne do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do momentu przekazania Zamawiającemu do użytkowania. Oferta powinna być zgodna z niniejszym Programem funkcjonalno-użytkowym. Wykonawca w swoim zakresie ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Celem wybudowania odnawialnych źródeł energii przy zastosowaniu nowoczesnych urządzeń o wysokiej sprawności będzie:

- zwiększenie udziału energii odnawialnej w produkcji energii w ujęciu krajowym,
- obniżenie kosztów zakupu energii elektrycznej,

- redukcja zanieczyszczeń atmosfery w postaci ograniczenia emisji gazu CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> oraz szkodliwych pyłów do atmosfery.

## 2 Opis stanu istniejącego

### 2.1 Parametry wielkości obiektu

Przedmiotowe instalacje będą montowane dla potrzeb energetycznych budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Raba Wyżna. Instalacje w zależności od rodzaju mogą być zamontowane na dachu budynków na elewacji, gruncie i w budynku.

### 2.2 Lokalizacja inwestycji

Inwestycja jest prowadzona na terenie Gminy Raba Wyżna.

## 3 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektów lub zakres robót budowlanych

### 3.1 Wymagania ogólne

Przedmiot zamówienia winien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z obowiązującym stanem prawnym, normami, zasadami najlepszej wiedzy technicznej oraz z zachowaniem zasady należytej staranności.

Przedmiot zamówienia powinien spełniać wymagania obowiązujących przepisów w zakresie bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, przepisów BHP, ochrony zdrowia i środowiska oraz bezpieczeństwa użytkowania. Wybudowane instalacje oraz towarzyszące obiekty powinny mieć trwałą i niezawodną konstrukcję. Wszystkie zastosowane przy realizacji zamówienia materiały muszą być fabrycznie nowe i posiadać niezbędne certyfikaty i dopuszczenia. Zastosowana technologia, jak i jej poszczególne elementy powinny być sprawdzone w praktyce eksploatacyjnej. Do zadań Wykonawcy należy wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrony mienia w obrębie terenu budowy.

W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy należy zrealizowanie inwestycji własnym staraniem i na swój koszt oraz zgodnie z Prawem budowlanym, a w szczególności:

- stosowanie wyłącznie materiałów odpowiedniej jakości dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z Ustawą Prawo budowlane oraz koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie;
- wykonanie projektów;
- wykonanie stosownych uzgodnień oraz uzyskanie pozwoleń;
- zapewnienie dostaw materiałów i urządzeń;
- wykonanie wszystkich wymaganych normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w niniejszym programie oraz stosownymi przepisami: pomiarów, badań, prób oraz rozruchów;

- udział we wszelkich odbiorach;
- wypłata odszkodowań za zniszczenia spowodowane przez Wykonawcę w trakcie przeprowadzania robót budowlanych właścicielom działek, na których prowadzone te roboty;
- naprawa lub pokrycie kosztów napraw uszkodzonych przez Wykonawcę dróg, chodników, ogrodzeń, mostków, urządzeń melioracyjnych i innych urządzeń oraz sieci technicznych;
- zapewnienie wymaganych nadzorów właścicielskich oraz specjalistycznych, w tym konserwatorskich, archeologicznych, dendrologicznych lub innych wymaganych stosownymi przepisami;
- pokrycie kosztów związanych z zajęciem terenu na czas prowadzenia robót budowlanych, w tym opłat za zajęcia pasów drogowych i innych terenów, jeżeli będzie to konieczne;
- zapewnienie obsługi geodezyjnej budowy przez cały okres jej trwania, jeśli jest wymagana.

### 3.2 Dokumentacja projektowa

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca pozyska i zweryfikuje dane i materiały niezbędne do realizacji przedmiotu zamówienia, a także informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych będących przedmiotem zamówienia.

Wykonawca w ramach zadania opracuje dokumentację projektową zgodną 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.

Wykonawca w razie potrzeby zapewni 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 Wykonawcy nie spełnia wymagań kontraktu.

Wykonawca w szczególności uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania obiektu do eksploatacji.

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.



Wykonawca w ramach zadania inwestycyjnego przedłoży Zamawiającemu:

- Projekt budowlany - jeżeli wymagany
- Projekt wykonawczy
- Projekt powykonawczy

### 3.2.1 Wymagania dla dokumentacji dostarczonej Zamawiającemu

Dokumentacja dostarczana Zamawiającemu musi zawierać:

- tytuł dokumentu
- nazwę projektu (i nr, jeśli dotyczy) oraz podtytuł
- etap projektu (jeśli dotyczy)
- datę powstania dokumentu
- nazwę i adres Wykonawcy oraz nazwiska autorów dokumentu
- oznaczenia wymagane dla projektów realizowanych z funduszy Unii Europejskiej, o ile ma zastosowanie (na pierwszej stronie projektu)
- nazwę i adres Zamawiającego
- na początku dokumentu spis treści dokumentu
- stopkę na każdej stronie dokumentu z numerem strony

Opracowana dokumentacja należy przekazać w formie określonej w SWZ.

Ponadto dokumentacja musi:

- zawierać 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
- być 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
- dokumentacja powinna być spójna i skoordynowana we wszystkich branżach
- być sprawdzona przez osobę posiadającą wymagane uprawnienia (jeżeli wymaga),
- być opracowana w sposób czytelny, opisana pismem maszynowym (nie dopuszcza się opisów odręcznych)

### 3.2.2 Koncepcja projektowa

Koncepcja projektowa w tym zadaniu nie jest wymagana.

### 3.2.3 Projekt budowlany

Wykonawca uzyska pozwolenie na budowę na wykonywany zakres, jeżeli będzie taka konieczność. Po stronie wykonawcy jest uzyskanie wymaganej procedurami administracyjnymi mapy w odpowiedniej formie i zakresie, jeżeli będzie taka konieczność.

### 3.2.4 Projekt wykonawczy

Wykonawca opracuje projekt instalacji odnawialnego źródła energii o mocach nie mniejszych niż wskazane w zestawieniu rozpoczynającym się na stronie 2. Projekt wykonawczy powinien być zgodny 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.

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca sporządzi projekty w ilości zgodnej z SWZ. Jeżeli odrębne procedury urzędowe wymagać będą większej ilości kopii (np. uzyskanie pozwolenia na budowę) wykonawca sporządzi wymaganą ilość egzemplarzy.

Projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji. Projekty należy tak wykonać, aby instalację można było wykonać bez utrudnień dla użytkowników.

Orientacja oraz kąt nachylenia paneli PV względem poziomu powinien być dobrany w sposób zapewniający jak największy uzysk energii w skali roku oraz warunki techniczne panujące w danej lokalizacji.

Projekty należy opracować w sposób ograniczający utrudnienia dla użytkowników podczas ich realizacji. Projekty instalacji PV powinny zawierać sposób przyłączenia mikroinstalacji PV do istniejącej instalacji elektroenergetycznej budynku. Panele należy mocować na konstrukcjach wsporczych dedykowanych przez producenta, w zależności od sposobu ich montażu (dach/elewacja/grunt). Do projektów należy dołączyć karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszystkie wymagane prawem oświadczenia i zaświadczenia.

### 3.3 Roboty budowlane

Roboty budowlane, dostawy i montaż należy wykonać na podstawie opracowanej i zatwierdzonej przez Nadzór Inwestorski oraz Zamawiającego dokumentacji, zgodnie z wymaganiami aktualnych przepisów.

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie instalacji odnawialnych źródeł energii zgodnie z zestawieniem rozpoczynającym się na str. 2 dla potrzeb budynków użyteczności publicznej. W ramach prac Wykonawca również przyłączy i uruchomi przedmiotowe instalacje.

### 3.4 Serwis gwarancyjny

Serwis gwarancyjny będzie realizowany przez Wykonawcę w okresie 5 lat od dnia protokolarnego (bezusterkowego) odbioru końcowego inwestycji. Wymagane jest, aby oferowane urządzenia niezależnie od gwarancji i obowiązków pozostających po stronie Wykonawcy, posiadały gwarancję producenta na cały

5 letni okres trwałości projektu. (wymaganie dotyczy inwerterów, magazynów energii). Preferowane będą urządzenia których jedną z głównych cech jest to, że gwarancja producenta zawiera uruchomienie przez serwis producenta oraz wymagane przeglądy (dla inwerterów i magazynów jeden przegląd przed upływem 5 roku). Tylko takie urządzenia gwarantują najwyższą sprawność i efektywność przy ograniczonej do minimum awaryjności. Urządzenia monitorowane w okresie gwarancji przez serwis pozwalają ograniczyć ewentualne problemy techniczne do minimum. Wymaga się, aby usługa serwisu gwarancyjnego, w tym infolinii była certyfikowana ważnym, aktualnym certyfikatem zarządzania jakością PN-EN ISO 9001:2015. . Jedna infolinia musi obsługiwać zgłoszenia dotyczące wszystkich instalacji. Z powodów jakości serwisu i gwarancji optymalnej pracy w całym okresie eksploatacji Zamawiający oczekuje aby inwertery i magazyny energii były jednego producenta..

## **4 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

### **4.1 Uwarunkowania formalno-prawne**

Do obowiązków Wykonawcy należeć będzie opracowanie wszelkich niezbędnych dokumentacji powiązanych, w tym projektów branżowych, operatów, itp.

Wykonawca zadania zobowiązany jest do przygotowania dokumentów niezbędnych do zgłoszenia zamiaru przyłączenia mikroinstalacji fotowoltaicznej bez lub z magazynem energii do sieci elektroenergetycznej lokalnemu OSD po jej wybudowaniu, uzyskania podpisu użytkowników i złożenie do lokalnego OSD. W przypadku, jeżeli następuje rozbudowa instalacji PV (tabela na stronie 2) Wykonawca będzie zobligowany do zgłoszenia mikroinstalacji jako aktualizacji zgłoszenia tak aby użytkownik zachował posiadany system rozliczenia. Prace należy prowadzić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pracy, pod nadzorem osób uprawnionych do kierowania robotami.

Kadra Wykonawcy powinna:

- zostać przeszkolona w zakresie prowadzonych prac
- posiadać aktualne badania lekarskie
- posiadać uprawnienia oraz kwalifikacje zawodowe adekwatne do wykonywanych prac

### **4.2 Uwarunkowania organizacyjno-logistyczne**

Wszelkie czynności związane z wykonywaniem robót budowlanych Wykonawca winien z odpowiednim wyprzedzeniem uzgadniać z Zamawiającym oraz Użytkownikami nieruchomości, na terenie, których prowadzone będą prace.

Wykonawca powinien, jeżeli jest to konieczne, przewidzieć odpowiednie zabezpieczenie robót w obrębie pasów drogowych, a także zapewnić niezbędną organizację ruchu zgodnie z wytycznymi zarządcy danej drogi.

### 4.3 Uwarunkowania środowiskowe

Inwestycja nie jest zakwalifikowana do przedsięwzięć mogących zawsze lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko w myśl Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie pozytywnie wpływają na ograniczenie szkodliwych emisji i w żadnym razie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska oraz 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 wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko.

Wszystkie urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie posiadać mają ważne potwierdzenia lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami. Zmiany w środowisku powstałe w wyniku prowadzenia prac związanych z realizacją projektu nie będą skutkowały w sposób negatywny na środowisko. Projekt zawiera rozwiązania wpływające na redukcję emisji niebezpiecznych gazów.

Stosowane rozwiązania muszą ograniczać negatywny wpływ towarów, usług i robót budowlanych na środowisko oraz uwzględniać cały cykl życia produktów, a poprzez to wpływać na rozwój i upowszechnienie technologii środowiskowych.

Lokalizację części instalacji która będzie musiała być wykonana na gruncie należy tak lokalizować aby starać się zachowywać istniejącą zielen, drzew nie należy wycinać.

## 5 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Obiekty po wybudowaniu instalacji muszą odpowiadać przede wszystkim wymaganiom Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 31 stycznia 2022 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz innym przepisom szczegółowym i odrębnym w zakresie prowadzonych robót budowlanych, dostaw i montażu.

Planowane roboty nie spowodują zmiany funkcji użytkowej obiektu mogą natomiast zmieniać funkcję poszczególnych pomieszczeń. Budynek po wykonaniu przedmiotowych robót nie zmieni swojej kubatury ani powierzchni zabudowy.

Zestaw fotowoltaiczny będzie przyłączony do wewnętrznej instalacji elektrycznej Użytkownika w budynku. Instalacje fotowoltaiczne zostały tak dobrane, aby produkcja energii nie przewyższała rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną budynku użyteczności publicznej. Cały układ będzie umożliwiał

wprowadzenie energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej i rozliczania się z OSD zgodnie z zapisami Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii.

## 5.1 Zakres prac i robót do wykonania w ramach zamówienia

### 5.1.1 Opis robót budowlanych

Przedmiotowa inwestycja polegać będzie na budowie, dostawie i montażu:

- Instalacji fotowoltaicznej
- Instalacji magazynów energii

o minimalnych mocach/ilości wskazanej w zestawieniu od strony nr 2 PFU.

Adaptacja pomieszczenia technicznego, w którym zostaną zlokalizowane urządzenia, do warunków spełniających wymagania polskiego prawa, pozostają po stronie Użytkownika.

Koszty doprowadzenia niezbędnych mediów do pomieszczenia, w którym będzie montowane urządzenie, takich jak zimna woda, energia elektryczna oraz kanalizacja Właściciel obiektu pokryje we własnym zakresie. Właściciel obiektu zapewni wymaganą moc przyłączeniową, która umożliwi prawidłową pracę zainstalowanych urządzeń. W przypadku w którym będzie konieczna korekta przyłącza elektrycznego lub instalacji wewnętrznej tak aby było możliwe prawidłowe eksploataowanie zainstalowanych urządzeń koszt pokryje Właściciel obiektu.

### 5.1.2 Zakres robót budowlanych dla budowy magazynu energii po stronie AC

#### 5.1.2.1 Zakres prac instalacyjnych obejmuje na każdej lokalizacji:

- ułożenie okablowania po stronie AC instalacji
- ułożenie okablowania do komunikacji pomiędzy magazynem a inwerterem istniejącym (jeżeli konieczne w zależności od rozwiązania)
- zainstalowanie aparatów elektrycznych i zabezpieczeń
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie układu
- uruchomienie układu i regulacje
- oznakowanie rozdzielnic, złącza kablowego informującego o instalacji PV i magazynie energii elektrycznej (jeżeli występuje)
- szkolenie Użytkowników/Obsługi.

#### 5.1.2.2 Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów

### 5.1.3 Zakres robót budowlanych dla instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii po stronie DC lub po stronie AC

#### 5.1.3.1 Zakres prac instalacyjnych obejmuje na każdej lokalizacji:

- montaż konstrukcji wsporczych pod moduły PV
- montaż modułów PV na konstrukcjach wsporczych
- ułożenie okablowania po stronie DC i AC instalacji
- modernizacja istniejącej rozdzielniczy elektrycznej w zakresie jej doposażenia w aparaturę niezbędną do przyłączenia mikroinstalacji PV
- modernizacja istniejącej rozdzielniczy elektrycznej do przepisów technicznych po stronie **Użytkownika** – jeżeli konieczne.
- montaż inwertera PV
- montaż magazynu energii po stronie AC lub DC
- montaż instalacji odgromowej lub stosownych aparatów SPD i połączeń wyrównawczych
- zainstalowanie aparatów elektrycznych i zabezpieczeń
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie układu
- uruchomienie układu i regulacje
- oznakowanie rozdzielniczy, złącza kablowego informującego o instalacji PV i magazynie energii elektrycznej (jeżeli występuje)
- szkolenie Użytkowników/Obsługi.

#### 5.1.3.2 Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów

#### 5.1.3.3 Mikroinstalacja fotowoltaiczna składać się musi przede wszystkim z następujących elementów:

- paneli fotowoltaicznych
- konstrukcji wsporczej
- inwertera DC/AC
- magazynu energii DC lub AC
- instalacji prądu stałego i przemiennego
- układu pomiarowego dokonującego pomiaru produkowanej energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej (dopuszcza się możliwość zliczania energii przez falownik)
- układu pomiarowo-rozliczeniowego w miejscu dostarczania/odbioru energii elektrycznej, przy czym dostosowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego do uruchomienia mikroinstalacji PV należy do obowiązków OSD
- 

Wytyczne dotyczące budowy głównych elementów instalacji przedstawiono w dalszej części Programu Funkcjonalno-Użytkowego. Wskazane parametry mają za zadanie wskazanie Wykonawcy minimalnego poziomu technologii oczekiwanego przez Zamawiającego.

## 6 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 6.1 Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych

#### 6.1.1 Przygotowanie terenu budowy

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

W razie konieczności, na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak ogrodzenia, rusztowania, znaki drogowe, bariery, taśmy ostrzegawcze, szalunki i inne. Jeżeli będzie to konieczne wykonawca na swój koszt może zorganizować zaplecze biurowe i socjalne na terenie budowy w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym.

#### 6.1.2 Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznych i magazynu energii DC lub AC

##### 6.1.2.1 Wymagania ogólne

Przedmiotem zamówienia jest budowa mikroinstalacji fotowoltaicznych i magazynu energii wraz z infrastrukturą towarzyszącą, przyłączeniem do wewnętrznych instalacji elektrycznych obiektów, uruchomieniem instalacji oraz przygotowanie niezbędnych dokumentów dla użytkownika w celu dokonania zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji (jako nowa instalacja lub w przypadku jeżeli ktoś już ma instalację jako aktualizacja zgłoszenia) do OSD.

Systemy PV muszą przede wszystkim produkować energię elektryczną na potrzeby własne poszczególnych obiektów, przy czym moce zainstalowane każdego zestawu PV nie mogą przekraczać mocy przyłączeniowych odpowiadających im budynków. W sytuacji gdy moc przyłączeniowa będzie mniejsza niż moc wskazana w zestawieniu na stronie 2 to po stronie właściciela jest zwiększenie mocy przyłączeniowej.

Na etapie realizacji robót budowlanych należy uwzględnić przede wszystkim poniższe uwarunkowania:

- kąt nachylenia paneli powinien być niezmienny dla ekspozycji modułu i musi uwzględniać szerokość geograficzną obiektu oraz warunki techniczne panujące w miejscu montażu,
- panele nie powinny podlegać zacienieniu przez inne obiekty (kominy, anteny, etc.)
- rozmieszczenie paneli i konfiguracja połączeń musi zapewniać jak największy uzysk energii w warunkach panujących w miejscu montażu
- rozmieszczenie paneli musi pozwalać na swobodny i bezpieczny dostęp eksploatacyjny i serwisowy do instalacji

### 6.1.2.2 Wymagania dla paneli fotowoltaicznych

Zamawiający w stosunku do paneli fotowoltaicznych określa następujące graniczne wymagania dla parametrów technicznych:

Parametr	Wartość
moc nominalna*	min. 400 Wp
konstrukcja	Bifacial (szkło/szkło)
sprawność *	min. 22 %
tolerancja mocy min.	0/+5W
maks. Obciążenie śniegiem/wiatrem:	5400 Pa/2400 Pa
gwarancja produktowa	minimum 5 lat.
gwarancja wydajności	1 rok - min. 97% mocy 30 lat – min. 87% mocy

\* Powyższe parametry podane są dla standardowych warunków testowania STC, tj. dla nasłonecznienia równego 1000 W/m<sup>2</sup>, temperatury modułu 25°C oraz współczynnika masy powietrza AM wynoszącym 1,5, tolerancja pomiaru +\_3%

#### Certyfikat jakości wymagane dla paneli fotowoltaicznych:

- Certyfikowano zgodnie z normami: IEC 61215, IEC 61730, IEC 61701, IEC 62716 i klasa ochrony przeciwpożarowej A zgodnie z normą UL790.
- Wyprodukowane w zakładach certyfikowanych wg ISO 9001 14001.
- Oznaczenie CE zgodnie z obowiązującymi dyrektywami WE

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania paneli tego samego typu i rodzaju, takich samych parametrach oraz pochodzących od jednego producenta.

### 6.1.2.3 Konstrukcje wsporcze

Panele fotowoltaiczne należy mocować za pomocą systemów montażowych odpowiednich dla danego dachu. Wykonawca wybierze odpowiedni system montażowy uwzględniając przede wszystkim:

- ilość, rozmieszczenie, wymiary i masę poszczególnych „wysp” paneli
- wymagania uprawnionego konstruktora dotyczące wytrzymałości dachu
- dopuszczalny sposób mocowania konstrukcji do dachu – kotwiony lub balastowy (bezinwazyjny)
- rodzaj pokrycia dachu

Konstrukcje wsporcze powinny być wykonane ze stali i/lub aluminium.

Wykonawca bezwzględnie opracuje i dołączy do projektu opinię o możliwości montażu instalacji PV wykonaną przez uprawnionego konstruktora dotyczącą wytrzymałości konstrukcji dachu pod kątem dodatkowych obciążeń pochodzących od paneli i konstrukcji.



Wykonawca uszczelni wszelkie ewentualne przejścia przez poszycie dachowe oraz ściany budynku do pełnej szczelności.

#### 6.1.2.4 Wymagania dla inwerterów DC/AC

W przypadku instalacji z magazynem DC należy zastosować falowniki hybrydowe. Rodzaj i moc zastosowanego inwertera należy dobrać na etapie opracowywania dokumentacji projektowej w zależności od ostatecznej mocy i konfiguracji mikroinstalacji. Dla wszystkich instalacji o mocy 3 kW i wyższej należy stosować inwertery trójfazowe, jedynie w przypadku, gdy instalacja w budynku jest 1-fazowa i instalacja fotowoltaiczna ma moc do 3,68 kW dopuszcza się stosowanie inwerterów jednofazowych. W przypadku instalacji fotowoltaicznej o mocy powyżej 3,68 kW właściciel musi dokonać modernizacji instalacji elektrycznej, jeśli jest ona 1-fazowa. Przy doborze mocy inwertera należy zachować zasadę, aby moc AC (na wyjściu) inwertera mieściła się w przedziale 80...110% mocy zainstalowanej mikroinstalacji PV (ilość paneli x moc nominalna oferowanego panela w warunkach STC) w danej lokalizacji.

Lokalizację i sposób montażu falownika należy ustalić z Użytkownikiem na etapie opracowania dokumentacji projektowej, przy czym należy przestrzegać wytycznych producenta dotyczących lokalizacji i sposobu montażu.

Zamawiający w stosunku do falownika określa następujące graniczne wymagania dla inwerterów:

	jednofazowe	trójfazowe
Typ	beztransformatorowe	beztransformatorowe
stopień ochrony obudowy	min. IP65	min.IP65
zakres temperatury pracy	min. -25...+60°C	min. -30...+60°C
napięcie startu	max. 150 V	max.200V
współczynnik THD	max 3%	max. 3 %
sprawność maksymalna	min. 97.0 %	min.98.0%
Sprawność europejska	min. 96,5 %	min. 97.0 %
Deklaracja zgodności z Dyrektywą		
2014/35/UE oraz z Dyrektywą		
2014/30/UE		Tak
Sposób chłodzenia		Konwekcja naturalna
Odporność na błędną		

<u>polaryzację DC</u>	<u>Tak</u>
<u>Protokoły komunikacji</u>	<u>Wsparcie RS485 i SUNSPEC</u>
<u>Komunikacja bezprzewodowa</u>	<u>Wi-fi + LAN lub Bluetooth</u>
<u>Poziom hałasu</u>	<u>max. 46 dB</u>
<u>Ochrona przeciwprzepięciowa</u>	<u>DC typ II / AC typ II</u>
<u>Rozłącznik DC</u>	<u>Zintegrowany</u>

Inwerter powinien posiadać deklarację zgodności wynikającą z zapisów Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 – NC RfG. Ponadto inwerter powinien umożliwiać w sposób bezprzewodowy przesyłanie informacji dotyczących parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej tak, aby Zamawiający miał możliwość przygotowywania raportów z produkcji energii elektrycznej przez źródło wytwórcze.

Zamawiający wymaga, aby inwerter trójfazowy posiadał funkcję pozwalającą na wykrywanie nadmiernego napięcia na fazach i automatycznego przenoszenia produkcji na fazy o niższym napięciu celem stabilizacji sieci i zapobiegania wyłączeniem generacji energii.

W przypadku rozbudowy istniejącej instalacji fotowoltaicznej o magazyn energii, jeśli taka konieczność wystąpi, należy zapewnić urządzenie sterujące pracą dwóch falowników zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymaganiami sieci dystrybucyjnych. Zamawiający dopuszcza, aby w uzasadnionych przypadkach przy rozbudowie już istniejącej instalacji PV zastosować jeden inwerter o mocy dobranej na potrzeby pracy w jednym układzie istniejącej instalacji z nową, jeśli nie będzie żadnych ograniczeń związanych okresem trwałości pracujących już układów.

W przypadku ograniczeń technicznych w istniejących układach, które uniemożliwiają dopasowanie instalacji do wymogów obowiązującego prawa, Zamawiający po uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru dopuszcza wymianę elementów istniejącej instalacji, tak aby była możliwa prawidłowa praca nowo powstałej instalacji. W takich przypadkach koszt przebudowy elementów istniejącej instalacji poniesie Użytkownik.

Po stronie Użytkownika pozostają wszystkie czynności i koszty związane z ewentualną korektą wielkości przyłącza elektrycznego.

#### 6.1.2.5 Magazyn energii elektrycznej

W celu magazynowania energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych należy zastosować magazyny energii DC lub AC o min. wartości pojemności użytkowej/mocy użytkowej zgodnie z zestawieniem. Magazyn energii musi współpracować z dedykowanym falownikiem hybrydowym (instalacje z magazynem DC) lub w przypadku magazynów AC być wyposażony w niezbędne regulatory i przekształtniki DC/AC. Należy zapewnić urządzenie sterującą pracą magazynu energii np. falownik hybrydowy lub regulator.

Magazyny energii powinny się charakteryzować następującymi parametrami:

Parametr	Wartość
Stopień ochrony	min. IP 65

Technologia ogniw	litowo-żelazowo-fosforanowa
Gwarancja	min. 5 lat min. 6000 cykli ładowanie, rozładowanie
Normy i certyfikaty	IEC62619 lub równoważne VDE2510-50 lub równoważne

Zamawiający wymaga, aby stosowane magazyny energii posiadały funkcję zabezpieczania budynku przed skutkami braku zasilania (tzw. zasilanie awaryjne, backup) – możliwość pracy w trybie off-grid i pracy hybrydowej oraz automatykę pracy. W przypadku falowników dobieranych do pracy z magazynem energii Zamawiający wymaga zastosowania urządzeń z możliwością uruchomienia zasilania rezerwowego po awarii bez zasilania z zewnętrznego źródła. Przełączenie w tryb off-grid nastąpi w sposób bezprzerwowy (czas <10 ms).

W celu zapewnienia możliwości optymalizacji parametrów pracy podczas eksploatacji, a także zachowania obsługi serwisowej na najwyższym poziomie magazyn i inwerter hybrydowy powinny być tego samego producenta. Ponadto magazyn powinien posiadać następujące cechy:

Praca modułowa	Tak
System BMS	Zintegrowany w module bateryjnym
Zakres temperatury pracy	Ładowanie: 0 ~ +55°C; Rozładowanie: -20 ~ +50°C
Zawór zwrotny ciśnienia w module	Tak
System chłodzenia modułu baterijnego	Zintegrowany wentylator
Możliwość pracy w trybie UPS	Tak

Lokalizację posadowienia magazynu energii należy uzgodnić z użytkownikiem na etapie opracowania dokumentacji projektowej. Magazyn energii należy lokalizować zgodnie z wytycznymi producenta oraz przepisami prawa.

Zaleca się montaż w miejscu:

- nie przeznaczonym na stały pobyt ludzi
- gdzie temperatura przez cały rok jest powyżej 0°C
- spełniającym wymagania odporności ogniowej (jeżeli montaż w pomieszczeniu)
- jest bezpośrednio wyjście/otwory w ścianach na zewnątrz (jeżeli montaż w pomieszczeniu)

Magazyn energii zabezpieczyć w sposób wskazany przez producenta.

#### 6.1.2.6 Zabezpieczenie po stronie AC

Na potrzeby przyłączenia instalacji PV istniejącą rozdzielnicę główną 0,4 kV budynku, do której przyłączone będzie źródło wytwórcze, należy rozbudować o następujące elementy:

- zabezpieczenie nadmiarowo prądowe (RCD) typu B o prądzie znamionowym 100 mA\*
- zabezpieczenie główne dla mikroinstalacji PV (wyłącznik nadmiarowo prądowy)
- aparaturę ochrony p. przepięciowej SPD T2 (przyłączyć do głównej szyny uziemiającej za pomocą LgY 6mm<sup>2</sup>)
- dodatkowy osprzęt wymagany przez OSD

\* jeżeli Wykonawca przedstawi oświadczenie producenta, że konstrukcja falownika zapewni nie występowanie uszkodzeniowego prądu stałego to dopuszcza się zastosowanie RCD Typu A o prądzie zadziałania 100 mA.

Uwaga: Jeżeli w rozdzielnicy Użytkownika są zainstalowane RCD o prądzie 30mA to wpięcie instalacji należy dokonać przed tymi zabezpieczeniami patrząc od strony sieci.

Uwaga dodatkowo należy zastosować zabezpieczenia magazynu energii.

#### 6.1.2.7 Instalacja prądu stałego i przemiennego

Przyłączenie modułów fotowoltaicznych do falownika powinno zostać zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych. Kabel te powinny spełniać normę PN-EN 50618:2015-03. Przewody DC należy dobrać pod względem obciążalności prądowej długotrwałej oraz pod względem dopuszczalnych wartości spadków napięć (spadek napięcia nie więcej niż 1 %).

Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne (fabrycznie zamocowane do modułów) mocować do konstrukcji nośnych systemu montażowego paskami samozaciskowymi, a pozostałe odcinki układać w rurkach i korytkach elektroinstalacyjnych. Zastosowany osprzęt elektroinstalacyjny musi posiadać odpowiednią odporność na działanie promieniowania UV.

Od inwertera poprowadzić przewód prądu przemiennego 0,6/1 kV do wyznaczonej rozdzielnicy w budynku, przy czym sposób jego prowadzenia należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie opracowywania dokumentacji projektowej. Przekrój przewodu dobrać na etapie realizacji robót pod kątem obciążalności długotrwałej i spadków napięć (spadek nie większy niż 1 %).

Miejsca przejść przez ściany i stropy należy uszczelnić i odtworzyć do stanu pierwotnego.

#### 6.1.2.8 Opomiarowanie energii produkowanej przez źródło wytwórcze

W celu odczytu ilości wyprodukowanej energii elektrycznej przez źródło wytwórcze należy stosować liczniki energii jednokierunkowe. Dopuszcza się zastąpienie licznika jednokierunkowego jeżeli inwerter będzie posiadał wbudowaną funkcję licznika energii elektrycznej.

#### 6.1.2.9 Układ pomiarowo-rozliczeniowy

W celu opomiarowania energii elektrycznej w miejscu przyłączenia należy wykorzystać istniejący układ pomiarowy, przy czym w razie potrzeby Operator Systemu Dystrybucyjnego na własny koszt i własnym staraniem dostosuje układ pomiarowo-rozliczeniowy w oparciu o licznik bezpośredni dwukierunkowy. OSD dostarczy układ pomiarowy na podstawie dokonanego przez Wykonawcę zgłoszenia przyłączonej instalacji fotowoltaicznej do lokalnego OSD.

Dodatkowo jeżeli innowacyjny system zarządzania energią (EMS) wymaga zastosowania dodatkowego licznika należy zamontować go zgodnie z wytycznymi producenta dla poprawnego działania.

#### 6.1.2.10 Instalacja odgromowa, połączenia wyrównawcze, ochrona przepięciowa strony DC

Dla planowanej mikroinstalacji fotowoltaicznej należy dokonać oceny ryzyka zgodnie z zapisami normy PN-EN 62305-2:2012.

W przypadku:

- konieczności wykonania/modernizacji instalacji odgromowej
  - Należy przyjąć klasę LPS zgodną z analizą ryzyka i zaprojektować instalację odgromową dla budynku zgodnie z normą PN-EN 62305.
  - W przypadku braku możliwości zachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy modułami a instalacją odgromową, należy
    - stosować przewody wysokonapięciowe zgodnie z normą PN-EN 62305 i zastosować SPD i połączenia wyrównawcze tak jak w przypadku zachowania odległości izolacyjnych od instalacji odgromowej
    - lub dokonać połączeń wyrównawczych pomiędzy instalacją PV a instalacją odgromową za pomocą przewody LgY o przekroju min 25 mm<sup>2</sup>. Ponad to łącząc ramy razem z konstrukcją należy zapewnić połączenie galwaniczne konstrukcji i modułów PV (uszkodzić warstwę ochronną pokrywającą elementy metalowe). Po stronie DC od strony modułów zastosować SPD typu T1 i T2. Przyłączyć SPD do głównej szyny wyrównawczej za pomocą LgY min 16 mm<sup>2</sup>.
- Brak konieczności wykonania instalacji odgromowej - instalacja odgromowa jest w stanie istniejącym na budynku
  - W przypadku braku możliwości zachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy modułami a instalacją odgromową, należy dokonać połączeń wyrównawczych pomiędzy instalacją PV a instalacją odgromową za pomocą przewody LgY o przekroju min 25 mm<sup>2</sup>. Ponad to łącząc ramy razem z konstrukcją należy zapewnić połączenie galwaniczne konstrukcji i modułów PV (uszkodzić warstwę ochronną pokrywającą elementy metalowe).

Nie łączyć konstrukcji modułów z główną szyną uziemiającą. Po stronie DC od strony modułów zastosować SPD typu T1 i T2. Przyłączyć SPD do głównej szyny wyrównawczej za pomocą LgY min 16 mm<sup>2</sup>.

- W przypadku zachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy modułami a instalacją odgromową, należy po stronie DC od strony modułów zastosować SPD typu T2. Przyłączyć SPD do głównej szyny wyrównawczej za pomocą LgY min 6 mm<sup>2</sup>. Konstrukcje wsporczą i moduły należy uziemić do głównej szyny uziemiającej za pomocą LgY min 6 mm<sup>2</sup>.
- Brak konieczności wykonania instalacji odgromowej – brak instalacji odgromowej w stanie istniejącym
  - W przypadku braku instalacji odgromowej (brak konieczności stosowania), należy po stronie DC od strony modułów zastosować SPD typu T2. Przyłączyć SPD do głównej szyny wyrównawczej za pomocą LgY min 6 mm<sup>2</sup>. Konstrukcje wsporczą i moduły należy uziemić do głównej szyny uziemiającej za pomocą LgY min 6 mm<sup>2</sup>.

Uwaga: Główna szyna uziemiająca ma mieć  $R < 10 \Omega$ . Połączenia wyrównawcze pomiędzy konstrukcją a modułami należy wykonać tak aby uszkodzić warstwę anody i zapewnić galwaniczne połączenie.

#### 6.1.2.11 Zabezpieczania po stronie DC

Jeżeli falownik po stronie DC nie posiada wbudowanego rozłącznika to obligatoryjnie należy go zamontować. Ochronę przeciążeniową dla systemu PV należy zapewnić poprzez zastosowanie wkładek bezpiecznikowych o charakterystyce wyzwalania typu gPV. Aparaty muszą być urządzeniami fabrycznie dedykowanymi do systemów PV i muszą być przystosowane do pracy na napięciu min 1000 V DC. W przypadku równoległego łączenia paneli, każde równoległe pasmo należy zabezpieczyć dedykowanymi bezpiecznikami.

Prądy znamionowe zastosowanych urządzeń należy dobrać po dokonaniu konfiguracji instalacji w łańcuchach na etapie projektowania.

#### 6.1.2.12 Ochrona przeciwporażeniowa

W ramach ochrony przeciwporażeniowej należy zastosować następujące środki bezpieczeństwa:

- stosowanie urządzeń w II klasie ochronności
- w przypadku zastosowania urządzenia w I klasie ochronności należy umieścić je w dodatkowej zamykanej obudowie
- uniemożliwienie dostępu na dach osobom postronnym
- w obrębie budynku prowadzenie przewodów pod tynkiem lub w osłonach
- stosowanie kabli i przewodów DC z podwójną/wzmocnioną izolacją
- stosowanie się do zaleceń producentów w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (np. wykonywania połączeń uziemiających)

#### 6.1.2.13 Ochrona przeciwpożarowa

Dla wszystkich instalacji z magazynami energii oraz instalacji o łącznej mocy paneli PV, powyżej 6,5 kW włącznie dokumentację projektową należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. pożarowych. Należy zrealizować rozwiązania ochrony ppoż. ujęte w projekcie i uzgodnione z rzeczoznawcą ds. ppoż..

### 6.1.3 Budowa magazynu energii AC

#### 6.1.3.1 Wymagania ogólne

Przedmiotem zamówienia jest budowa magazynu energii po stronie AC na potrzeby istniejących instalacji PV wraz z infrastrukturą towarzyszącą, przyłączeniem do wewnętrznych instalacji elektrycznych obiektów, uruchomieniem instalacji oraz przygotowanie niezbędnych dokumentów dla użytkownika w celu dokonania zgłoszenia przyłączenia magazynu energii do OSD.

#### 6.1.3.2 Magazyn energii elektrycznej

W celu magazynowania energii elektrycznej z istniejącej/cych instalacji fotowoltaicznych należy zastosować magazyny energii AC (zgodnie z zestawieniem na stronie 2) o min. wartości pojemności użytkowej/mocy użytkowej zgodnie z zestawieniem zaczynającym się na stronie 2. Magazyn energii musi być wyposażony w niezbędne regulatory i przekształtniki DC/AC. Należy zapewnić urządzenie sterującą pracą magazynu energii.

Magazyny energii powinny się charakteryzować następującymi parametrami:

Parametr	Wartość
Stopień ochrony	min. IP 55
Technologia ogniw	litowo-żelazowo-fosforanowa
Gwarancja	min. 10 lat min. 6000 cykli ładowanie, rozładowanie (w warunkach: 25°C)
Głębokość rozładowania	min. 95%
Możliwość rozbudowy	Tak
Normy i certyfikaty	IEC62619 lub równoważne VDE2510-50 lub równoważne

Lokalizację posadowienia magazynu energii należy uzgodnić z użytkownikiem na etapie opracowania dokumentacji projektowej. Magazyn energii należy lokalizować zgodnie z wytycznymi producenta oraz przepisami prawa. Zaleca się montaż w miejscu:

- nie przeznaczonym na stały pobyt ludzi
- gdzie temperatura przez cały rok jest powyżej 0°C
- spełniającym wymagania odporności ogniowej (jeżeli montaż w pomieszczeniu)
- jest bezpośrednio wyjście/otwory w ścianach na zewnątrz (jeżeli montaż w pomieszczeniu)

Magazyn energii zabezpieczyć w sposób wskazany przez producenta.

#### 6.1.3.3 Zabezpieczenie po stronie AC

Na potrzeby przyłączenia magazynu energii AC należy przewidzieć niezbędne zabezpieczenia.

#### 6.1.3.4 Ochrona przeciwporażeniowa

W ramach ochrony przeciwporażeniowej należy zastosować następujące środki bezpieczeństwa:

- stosowanie urządzeń w II klasie ochronności
- w przypadku zastosowania urządzenia w I klasie ochronności należy umieścić je w dodatkowej zamykanej obudowie
- uniemożliwienie dostępu na dach osobom postronnym
- w obrębie budynku prowadzenie przewodów pod tynkiem lub w osłonach
- stosowanie kabli i przewodów DC z podwójną/wzmocnioną izolacją
- stosowanie się do zaleceń producentów w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (np. wykonywania połączeń uziemiających)

#### 6.1.3.5 Ochrona przeciwpożarowa

Dla wszystkich instalacji z magazynami energii o dokumentację projektową należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. pożarowych. Należy zrealizować rozwiązania ochrony ppoż. ujęte w projekcie i uzgodnione z rzeczoznawcą ds. ppoż..

### 6.2 Wykończenia

Projektując oraz wykonując roboty związane z montażem instalacji należy dążyć do tego, aby w jak najmniejszym stopniu ingerować w elementy wykończenia istniejących obiektów (okładziny wewnętrzne, elewacje, powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne, powłoki izolacji cieplnej czy akustycznej i itp.). W przypadku konieczności ingerencji podczas wykonania robót instalacyjnych, ich zakres należy uzgodnić z Użytkownikiem oraz wyznaczonym przez Zamawiającego Nadzorem Inwestorskim.

Wszelkiego rodzaju otwory montażowe, przebiecia, przejścia, itp., powstałe w czasie prowadzenia prac instalacyjnych należy wykończyć na podstawowym poziomie obróbek murarsko-tynkarskich. Do zadań Właściciela obiektu należy wykonanie ostatecznego wykończenia miejsc związanych z prowadzeniem prac instalacyjnych, np. poprzez malowanie czy innego rodzaju wykończenia. Za wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia elementów budowlanych i konstrukcyjnych obiektu niezwiązanych z wykonywaną instalacją lub w zakresie większym niż wymaga tego montaż instalacji, odpowiada Wykonawca i jest on zobowiązany do ich usunięcia własnym staraniem i na własny koszt. Ostateczna adaptacja pomieszczeń technicznych przeznaczonych do zainstalowania magazynu energii, falownika oraz innych niezbędnych elementów instalacji, pozostaje po stronie Właściciela obiektu. Ewentualna konieczność korekty istniejącej instalacji, przebudowy przyłącza lub zapewnienie odpowiedniej mocy przyłączeniowej należą do obowiązków Właściciela obiektu.

### 6.3 Zakończenie prac budowlanych

Po zakończeniu robót instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu do stanu pierwotnego. Zakres czynności obejmujących uprzątnięcie terenu robót obejmuje m.in.: usunięcie niewykorzystanych materiałów oraz resztek materiałów wykorzystanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, usunięcie innych odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót oraz uprzątnięcie otoczenia.



## 6.4 Gwarancje

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji w okresie objętym gwarancją. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji na roboty pokrywa Wykonawca.

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji:

- roboty budowlano – montażowe - minimum 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego
- Urządzenia oraz armatura dla której nie podano w powyższych rozdziałach długości gwarancji - minimum 5 lat gwarancji

Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki.

## 6.5 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

### 6.5.1 Koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących

Koszt robót tymczasowych i prac towarzyszących wykonawca uwzględni w kosztach ogólnych budowy.

### 6.5.2 Wymagania dotyczące stosowania się do praw i innych przepisów

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.

### 6.5.3 Wymagania dotyczące ochrony środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie realizacji robót Wykonawca będzie 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 własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, drgań lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

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.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika 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.

#### **6.5.4 Wymagania dotyczące ochrony przeciwpożarowej**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, tylko w ilości niezbędnej na dany dzień pracy i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **6.5.5 Wymagania dotyczące ochrony własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne takie jak rurociągi, kable, itp. oraz uzyska od właścicieli lub zarządców tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Użytkowników.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie ich instalacji.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie ewentualnego przełożenia instalacji i urządzeń na miejscu instalacji.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji i urządzeń zastanych w miejscach w których będą realizowane instalacje.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Nadzór inwestorski, Zamawiającego oraz właściciela budynku oraz wykona wszystkie niezbędne prace związane z likwidacją szkody i przywróceniem stanu pierwotnego.

#### **6.5.6 Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz stosować się do zaleceń Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających 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.

#### **6.5.7 Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń**

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

#### **6.5.8 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn**

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 technicznym i w gotowości do pracy. Używany sprzęt musi posiadać niezbędne badania techniczne oraz być zasilany/ładowany ze źródeł OZE. W związku z tym wykonawca powinien wykorzystywać narzędzia typu wkrętarka, szlifierka kątowa, zgrzewarka, wózek widłowy zasilane elektrycznie i/lub posiadające akumulatory elektryczne które będą ładowane energią elektryczną z OZE (np. fotowoltaika lub biogaz)

#### **6.5.9 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.

#### **6.5.10 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 Nadzoru inwestorskiego.

Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego naprawione własnym staraniem i na własny koszt. Polecenia Nadzoru inwestorskiego 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, p.poż. i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac. Wszelkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych.

### 6.5.11 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 Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Nadzór inwestorski 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.

### 6.5.12 Wymagania dotyczące szkolenia obsługi i Użytkowników

Wykonawca przeprowadzi szkolenia/e z zamontowanych urządzeń, instalacji oraz zasad poprawnej bezpiecznej eksploatacji i konserwacji dla pracowników Zamawiającego i Użytkowników.

## 6.6 Odbiory

Zamawiający ustala następujące odbiory:

- odbiór dokumentacji projektowej
- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiory częściowe
- odbiór końcowy
- odbiór pogwarancyjny

### 6.6.1 Odbiory dokumentacji projektowej

Odbiór dokumentacji projektowej polegać będzie na ocenie i przyjęciu projektu na etapie przed przystąpieniem do robót budowlanych. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu dokumentację projektową w ilości wymaganej przez SWZ. Zamawiający wraz z Nadzorem inwestorskim zweryfikuje zgodność opracowanej dokumentacji z niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym oraz z warunkami SWZ, jak również z aktualnymi przepisami.

### 6.6.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polegać będzie 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 Nadzór inwestorski.

### 6.6.3 Odbiory częściowe

Odbiór częściowy polegać będzie na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonać wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje Komisja Odbiorowa.

### 6.6.4 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polegać będzie na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. Najpóźniej na 7 dni przed odbiorem końcowym Wykonawca przekaze Zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą.

Odbiór ostateczny polegać będzie na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Nadzór inwestorski zakończenia robót i przyjęcia dokumentów do odbioru końcowego.

Odbioru końcowy robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Nadzoru inwestorskiego i Wykonawcy. Komisja odbiorowa dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Programem Funkcjonalno-Użytkowym, dokumentacją projektową, umową i SWZ.

W toku odbioru ostatecznego 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, uzupełniających lub wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

#### 6.6.4.1 Dokumenty do odbioru końcowego i częściowego

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą – dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy w ilości egzemplarzy zgodnej z SWZ
- Instrukcję obsługi i konserwacji instalacji w języku polskim
- deklaracje zgodności, certyfikaty zgodności oraz atesty użytych materiałów
- wyniki badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót Zamawiającemu – jeśli dotyczy
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą wybudowanych obiektów – jeżeli wymagane
- gwarancje producentów na materiały oraz własną na montaż instalacji

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.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **6.6.5 Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny przeprowadza się przed zakończeniem okresów gwarancji określonych w umowie.

### **6.7 Usługa serwisowa**

W ramach zadania Wykonawca będzie świadczył (bez dodatkowego wynagrodzenia) usługę serwisową przez okres 5 lat od momentu podpisania bezusterkowego protokołu odbioru końcowego. W ramach serwisu Wykonawca jest zobligowany do:

- usuwania usterek na wezwanie Zamawiającego
- jeżeli naprawa nie będzie możliwa to Wykonawca zapewni dostawę i wymianę niezbędnych części zapasowych
- koszt koniecznych przeglądów serwisowych wynikających z warunków gwarancji na poszczególne urządzenia pokrywa użytkownik.



## 1 Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający powinien posiadać wszystkie niezbędne dokumenty do prowadzenia prac na terenie Użytkownika.

## 2 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Przedmiot zamówienia powinien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, w tym w szczególności:

- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu przestrzennym
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne
- 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
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności
- Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 31 stycznia 2022 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy