

# PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY (PFU)

**Zadanie: „Budowa farmy fotowoltaicznej (etap II) oraz magazynu energii na terenie Oczyszczalni Ścieków Lewy Brzeg w Koninie”**

**Lokalizacja inwestycji:**

Oczyszczalnia Ścieków Lewy Brzeg, Konin ul. Nadrzeczna 70, dz. nr 2163 obręb Przydziałki

Nazwa Zamawiającego	<b>Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.</b>			KRS	0000099912
Adres	ul. Poznańska 49	Miejscowość	Konin	Kod pocztowy	62-510
Województwo	Wielkopolskie	Kraj	Polska	NIP REGON	665-000-13-26 310025187
Tel.	(63) 245 94 75	Fax	63 240 39 00	E-mail	<a href="mailto:pwikkonin@pwikkonin.com.pl">pwikkonin@pwikkonin.com.pl</a>
Nazwa zadania	<b>Budowa farmy fotowoltaicznej (etap II) oraz magazynu energii na terenie Oczyszczalni Ścieków Lewy Brzeg w Koninie</b>			Nr ref.	<b>DOP/6/451/2026</b>
Rodzaj zamówienia	Zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych			Tryb udzielenia zamówienia	Przetarg nieograniczony

**Kody CPV :**

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne  
 09332000-5 Instalacje słoneczne  
 45000000-7 Roboty budowlane  
 71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania  
 71300000-1 Usługi inżynierskie  
 71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane, inżynierskie i kontrolne  
 45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby  
 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
 45315500-3 Instalacje średniego napięcia  
 45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego  
 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego  
 45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne  
 45223810-7 Konstrukcje gotowe  
 45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu  
 48822000-6 Serwery komputerowe  
 42961000-0 Systemy sterowania i kontroli  
 72265000-0 Usługi konfiguracji oprogramowania  
 51112000-0 Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej  
 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych  
 45251100-2 Roboty budowlane w zakresie budowy elektrowni  
 45223100-7 Montaż konstrukcji metalowych  
 71232310-0 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną  
 71240000-2 Usługi architektoniczne, inżynierskie i planowania  
 31430000-9 Akumulatory elektryczne

**Opracowali:**

mgr inż. Karol Suchodolski  
 mgr inż. Mariusz Górniak

Maj 2026

## Spis treści

1.	WSTĘP	3
2.	CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO	4
2.1.	Ogólny opis przedmiotu zamówienia	4
2.1.1	Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych	4
2.1.2	Aktualne wymagania realizacji inwestycji	9
2.1.3	Właściwości funkcjonalno-użytkowe	10
2.2.	Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	11
2.2.1	Wykonanie niezbędnych analiz i ekspertyz oraz uzyskanie odpowiednich pozwoleń	11
2.2.2	Wykonanie dokumentacji projektowej	12
2.2.3	Prace przygotowawcze	13
2.2.4	Przygotowanie terenu do budowy	14
2.2.5	Wymagania wobec prac i robót tymczasowych	15
2.2.6	Wymagania - Farma fotowoltaiczna	16
2.2.7	Wymagania w zakresie okablowania	18
2.2.8	Wymagania w zakresie ochrony instalacji	19
2.2.9	Wymagania w zakresie montażu konstrukcji	20
2.2.10	Wymagania minimalne stawiane magazynowi energii o pojemności użytkowej min. 400 kWh	21
2.2.11	Wymagania stawiane magazynowi energii o pojemności użytkowej min. 4700 kWh	23
2.2.12	Utwardzenie terenu wokół kontenerów magazynu energii	31
2.2.13	Wymagania stawiane inteligentnemu systemowi zarządzania energią	32
2.2.14	Wymagania w zakresie wykonywania robót	37
2.2.15	Likwidacja placu budowy	38
2.2.16	Wymagania w zakresie inspekcji termowizyjnej	39
3.	CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO	42
3.1.	Oświadczenie Zamawiającego o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane	42
3.2.	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	42
3.3.	Osoby uprawnione do reprezentowania Zamawiającego	42
3.4.	Pozostałe ustalenia	42
3.5.	Dokumenty i odniesienia	43
3.6.	Wytyczne i instrukcje	44

## 1. Wstęp

Przedstawiony program funkcjonalno-użytkowy (PFU) dla inwestycji:

W zakresie budowy farmy fotowoltaicznej na terenie Oczyszczalni Ścieków Lewy Brzeg w Koninie (etap II) oraz w zakresie budowy magazynu energii na terenie Oczyszczalni Ścieków Lewy Brzeg w Koninie

został przygotowany zgodnie z wymaganiami wynikającymi z *Rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i obrotu robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2021r. poz. 2454)*. Zamawiający przewiduje realizację inwestycji, na którą składają się budowa instalacji wykorzystującej odnawialne źródła energii (OZE) na potrzeby pokrycia części zużycia energii elektrycznej obiektów, zwiększenia poziomu samowystarczalności obiektów znajdujących się na terenie Oczyszczalni Ścieków Lewy Brzeg w Koninie przy ul. Nadrzeczna 70, dz. nr 2163.

Niniejszy PFU służy określeniu kosztów planowanych prac projektowych i budowlanych, ustanawia wytyczne do sporządzenia dokumentacji projektowej oraz jest podstawą dla Wykonawców do sporządzenia odpowiednich ofert. Przedłożone oferty muszą być zgodne z wytycznymi określonymi niniejszym opracowaniem i obejmować komplet usług i dostaw niezbędnych do realizacji przedsięwzięcia, aż do chwili przekazania Zamawiającemu do użytku. We własnym zakresie Wykonawca ujmuje wszelkie dodatkowe prace i elementy instalacji, które nie zostały określone, a stanowią konieczność dla prawidłowego funkcjonowania, stabilności działania instalacji oraz dla otrzymania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego funkcjonowania wszelkich jej elementów, gdyż fizyczna inwestycja może wymagać elementów równoważnych, charakteryzujących się nie gorszymi technicznie i jakościowo parametrami od założonych w danym PFU. Zaleca się, aby każdy z Oferentów starający się o zamówienie dokonał wizji lokalnej na obiekcie oraz weryfikacji udostępnionych informacji we własnym zakresie. Każdy z zainteresowanych Oferentów uprawniony zostanie do dokonania wizji lokalnej i obmiarów określonych obiektów, wraz z ich pomieszczeniami i instalacjami w terminie uzgodnionym pomiędzy zainteresowanym a Zamawiającym.

**Oferta powinna być opracowana na podstawie załączonego Wykazu Cen.**

## **2. Część opisowa Programu Funkcjonalno-Użytkowego**

### **2.1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia**

Przedmiotem PFU jest stworzenie wytycznych dotyczących realizacji farmy fotowoltaicznej oraz magazynu energii elektrycznej znajdującego się przy farmie fotowoltaicznej. Farmę fotowoltaiczną oraz magazyn na farmie należy połączyć systemem zarządzania energią EMS nadzorującym pracę farmy fotowoltaicznej oraz magazynu energii.

W zakres prac wchodzi konieczność sporządzenia projektów technicznych systemów bazujących na OZE. Opracowanie stanowi wymogi odnoszące się do materiałów, dostaw i przechowywania, ale i montażu poszczególnych komponentów i innych warunków ściśle powiązanych z procesem budowlanym. Sporządzony Program Funkcjonalno-Użytkowy stanowi jedynie wytyczne dla standardów i jakości wykonywanego przedsięwzięcia oraz jego główne założenia. PFU w żaden sposób nie zastępuje projektów budowlanych i technicznych. Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za osiągnięcie zamierzonych celów inwestycji oraz parametrów, które są szczegółowo przedstawione w wymaganiach PFU i zgodne z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego.

#### **2.1.1 Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych**

**W zakresie budowy farmy fotowoltaicznej na terenie Oczyszczalni Ścieków Lewy Brzeg w Koninie (etap II)** jest dostawa i montaż kompletnej instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii o pojemności użytkowej min. 400 kWh i min. mocy nominalnej po stronie AC 230 kW. Moc farmy fotowoltaicznej ma wynosić min. 780 kWp, liczba modułów min. 1200 szt. Sprawność instalacji min. 900 kWh/(kWp x rok)

**W zakresie budowy magazynu energii na terenie Oczyszczalni Ścieków Lewy Brzeg w Koninie** jest dostawa i montaż magazynu energii elektrycznej wraz z niezbędną infrastrukturą oraz systemem zarządzania energią na farmie fotowoltaicznej. Na farmie magazyn o mocy nominalnej po stronie AC min. 2400 kW i łącznej pojemności użytkowej min. 4700 kWh.

W celu realizacji danej inwestycji niezbędne jest podjęcie działań z zakresu:

1. Prac projektowych
2. Robót budowlano-montażowych
3. Prac organizacyjnych

### **Prace projektowe**

Przed przystąpieniem do prac projektowych zaleca się przeprowadzenie wizji lokalnej określonych w przedsięwzięciu obiektów. Wykonawca na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji i uzgodnionych miejsc montażu, przyłączy, itp. opracuje koncepcję projektową proponowanych rozwiązań technicznych dla poszczególnych obiektów i instalacji zgodnie z zakresem przedmiotu zamówienia i przedłoży Zamawiającemu do oceny. Koncepcja podlega zmianom zgłoszonym przez Zamawiającego w ciągu 7 dni od jej dostarczenia. Na podstawie zatwierdzonej koncepcji projektowej Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zgody i pozwolenia (w tym warunki przyłączenia instalacji do sieci elektroenergetycznej) oraz sporządzi dokumentację techniczną umożliwiającą uzyskanie pozwolenia na budowę, a także odbiór instalacji wraz z jej przyłączeniem do sieci i uzyskaniem pozwolenia na użytkowanie.

Zakres prac projektowych:

1. Opracowanie aktualizacji wniosku o warunki przyłączenia i reprezentowanie Zamawiającego w OSD
2. Opracowanie Projektu Budowlanego i uzyskanie pozwolenia na budowę
3. Opracowanie Projektów Technicznych br. elektroenergetycznej, konstrukcyjnej i teletechnicznej m.in. dla:
  - a. Magazynów energii wraz z posadowieniem
  - b. Farmy fotowoltaicznej
  - c. Inteligentnego systemu zarządzania energią EMS
4. Opracowanie projektu przyłączenia do sieci oraz uzgodnienie z OSD Energa-Operator SA

Minimalne wymagania dla dokumentacji w zakresie:

#### **Farmy fotowoltaicznej:**

- Część opisowa, w której zostanie zawarty szczegółowy opis instalacji wraz z parametrami technicznymi projektowanych urządzeń;
- Konieczne obliczenia techniczne (dobory inwerterów, zabezpieczeń, kabli, przewodów, itp.);

- Rysunki techniczne, jak schematy instalacji, plany sytuacyjne lokalizacji instalacji, rzuty, rysunki pomocnicze oraz szczegółowe, w tym konstrukcji wsporczych instalacji PV ze sposobem montażu;
- Ekspertyzy, opracowania pomocnicze, operaty;
- Uzgodnienia i oświadczenia wynikające z wymagań prawnych (m.in. warunki przyłączenia, uzgodnienie z odpowiednimi służbami/gestorami sieci, wniosek o pozwolenie na budowę, kwestię zgodności instalacji z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej i itp.);
- Uzyskanie na rzecz Zamawiającego decyzji pozwolenia na budowę lub niezakwestionowanego zgłoszenia zamiaru wykonania robót zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego lub dokumentacji zgodnie z art. 29a ustawy Prawo Budowlane;
- Certyfikaty i karty katalogowe zastosowanych w projektach komponentów;

#### Dla magazynów energii elektrycznej

- Część opisowa, w której zostanie zawarty szczegółowy opis instalacji, wraz z parametrami technicznymi urządzeń;
- Pozyskanie warunków przyłączenia z OSD i innych wymaganych uzgodnień warunkujących możliwość wykonania, uruchomienia i eksploatacji magazynu energii;
- Konieczne obliczenia techniczne (dobór urządzeń, zabezpieczeń, kabli, przewodów, itp.);
- Rysunki techniczne, jak schematy instalacji, plany sytuacyjne lokalizacji instalacji, rzuty, rysunki pomocnicze oraz szczegółowe;
- Uzgodnienia i oświadczenia wynikające z wymagań prawnych (m.in. w kwestii zgodności instalacji z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej);
- Certyfikaty i karty katalogowe zastosowanych w projektach komponentów;

Zamawiający wymaga przedłożenia dokumentu potwierdzającego możliwość wykonania określonych prac, zatwierdzonego przez osoby z odpowiednimi uprawnieniami konstrukcyjno-budowlanymi, elektrycznymi.

Po zakończeniu prac budowlano-montażowych Wykonawca dostarczy Zamawiającemu komplet dokumentacji powykonawczej, a w tym:

- opracowanie dokumentacji powykonawczej z naniesionymi na czerwono zmianami (1 egz. w formie papierowej + obraz elektroniczny na płycie CD/DVD w formacie .pdf, 1 egz. w formie elektronicznej edytowalnej na płycie

CD/DVD w formacie .dwg, .doc, .xls),

- Dokumentację techniczno-ruchową zastosowanych w przedsięwzięciu urządzeń;
- Instrukcje użytkowe i eksploatacyjne wraz z wszelkimi atestami i deklaracjami oraz kartami gwarancyjnymi;
- IWR Instrukcję współpracy ruchowej uzgodnionej z RDM Energa-Operator SA

W ramach zamówienia Wykonawca ma w obowiązku doprowadzenie do skutecznego odbioru instalacji przez Energa – Operator SA umożliwiającego Zamawiającemu prawidłową eksploatację instalacji – rozpoczęcie wytwarzania i magazynowania energii elektrycznej.

### **Roboty budowlano-montażowe**

W zakresie wykonawstwa będącego częścią przedmiotu zamówienia, Wykonawca zrealizuje prace budowlane i montażowe oraz inne czynności obejmujące:

#### **Dla farmy fotowoltaicznej**

- Wykonanie robót budowlano-montażowych z dostawą niezbędnych materiałów i urządzeń;
- Montaż konstrukcji pod instalację fotowoltaiczną;
- Montaż instalacji modułów fotowoltaicznych o mocy określonej w PFU;
- Wykonanie zabezpieczeń przewodów;
- Wykonanie odpowiedniego okablowania;
- Montaż inwerterów;
- Montaż rozdzielnic AC i DC (jeśli wymagane);
- Montaż instalacji uziemiającej i instalacji odgromowej
- Montaż instalacji i kanalizacji teletechnicznej
- Na terenie Oczyszczalni Ścieków Lewy Brzeg znajdują się dwie kontenerowe stacje transformatorowe z rezerwą mocy, do których należy przyłączyć farmę fotowoltaiczną o mocy min. 780 kWp
- Doprowadzenie zasilania kablami nn do istniejących stacji transformatorowych
- Zintegrowanie instalacji fotowoltaicznej z istniejącą siecią elektroenergetyczną;
- Wykonanie czynności pomocniczych, jak przebicie, otwory, przejścia przez przegrody, wypełnienia, naprawy uszkodzeń elementów wykończeniowych powstałych w wyniku prowadzonych robót budowlanych;
- Przeprowadzenie badań kontrolnych, prób, uruchomienia i regulacji instalacji i innych czynności niewyszczególnionych, jednak niezbędnych do prawidłowego działania instalacji, usunięcie wszystkich wad i usterek w robotach;

- Uporządkowanie terenu;
- Poinformowanie Zamawiającego o zasadach obsługi systemu fotowoltaicznego i przekazanie instrukcji w języku polskim oraz przeszkolenie osób wskazanych przez Zamawiającego, co należy potwierdzić stosownym protokołem;
- Przyłączenie magazynu energii oraz zaprogramowanie i uruchomienie go do działania w zespole z farmą fotowoltaiczną

#### Dla instalacji magazynów energii elektrycznej

- Wykonanie odpowiedniego fundamentu
- Montaż magazynów energii wraz z niezbędną infrastrukturą konieczną do prawidłowego działania o parametrach określonych w PFU;
- Montaż i przyłączenie stacji transformatorowej SN do rozdzielni SN OLB
- Wykonanie okablowania nn/SN potrzebnego do podłączenia magazynu energii wraz z trasami kablowymi;
- Zintegrowanie instalacji magazynu energii z istniejącą instalacją elektryczną;
- Przeprowadzenie badań kontrolnych, prób, pomiarów kontrolnych zakończonych protokołem pomiarowym, uruchomienia i innych czynności niewyszczególnionych, jednak niezbędnych do prawidłowego działania.

#### Dla inteligentnego systemu zarządzania energią elektryczną

- Montaż urządzeń zgodnych z wymaganiami określonymi w PFU;
- Wykonanie okablowania potrzebnego do podłączenia systemu wraz z trasami kablowymi;
- Zintegrowanie systemu zarządzania z urządzeniami objętymi niniejszym przedsięwzięciem oraz istniejącą rozdzielnią SN/nn OSLB oraz Farmą Fotowoltaiczną OSLB (farma fotowoltaiczna i magazyny energii);
- Przeprowadzenie badań kontrolnych, prób, uruchomienia i innych czynności niewyszczególnionych, jednak niezbędnych do prawidłowego działania systemu na potrzeby przedsiębiorstwa;

#### Prace organizacyjne

- Sporządzenie instrukcji eksploatacji poszczególnych systemów, wchodzących w skład przedsięwzięcia;
- Przeprowadzenie instruktażu dla odpowiednich użytkowników z zakresu zasad obsługi, użytkowania, konserwacji oraz bezpieczeństwa związanymi z urządzeniami zastosowanymi w ramach inwestycji;

- Instalacja oprogramowania do monitoringu i zarządzania;
- Oznakowanie instalacji według norm;
- Sporządzenie protokołu z przeprowadzonego szkolenia i instruktażu zawierającego wyszczególnioną ich tematykę oraz przekazanie odpowiednich instrukcji;

### **Zasady gwarancji i serwisowania**

W zakresie zamówienia ustala się gwarancję na prace budowlano-montażowe oraz projektowe - minimum 60 miesięcy, liczonych od dnia podpisania protokołu odbioru końcowego zrealizowanej inwestycji. Wykonawca zobowiązuje się do serwisowania urządzeń i systemów objętych gwarancją w czasie, który ona obejmuje. Koszt związany z przeglądami okresowymi i serwisowaniem w okresie gwarancyjnym leży po stronie Wykonawcy. Wykonawca dokonując napraw w ramach gwarancji zobowiązany jest użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż uszkodzonych elementów sprzed wystąpienia usterki.

#### **2.1.2 Aktualne wymagania realizacji inwestycji**

Wybór wprowadzanych urządzeń uwarunkowany jest obowiązującymi normami technicznymi, efektywnościowymi i bezpieczeństwa. W zakres koncepcji wchodzi dostawa, montaż oraz prace związane ze zintegrowaniem nowych systemów z istniejącymi. Urządzenia muszą spełniać wszelkie obowiązujące normy jakościowe i stanowić instalacje charakteryzujące się długotrwałością, bezawaryjnością i bezpieczeństwem. Po sporządzeniu i akceptacji projektów technicznych Wykonawca zobowiązany jest przystąpić do realizacji inwestycji zgodnie z projektem we wskazanych lokalizacjach. Prace te należy wykonać w zgodzie z aktualnymi normami budowlanymi i prawem - obowiązujący wykaz przepisów i norm zawarto w części informacyjnej niniejszego PFU. Wykonawcy nie zwalnia obowiązek zastosowania się do aktu prawnego, który jest niezbędny przy realizacji przedmiotu zamówienia, nawet w sytuacji, gdy nie został on wyszczególniony na załączonej liście. Wszelkie prace wykonawcze należy prowadzić zgodnie ze sztuką budowlaną. Używane przez Wykonawcę przy realizacji materiały muszą posiadać ważne atesty dopuszczające je do stosowania.

Wykonawca jest również zobowiązany do utrzymania należytego porządku na terenie robót i przestrzegania przepisów BHP.

### **2.1.3 Właściwości funkcjonalno-użytkowe**

#### Dla instalacji fotowoltaicznych

Nowo wybudowana instalacja fotowoltaiczna ma redukować emisję dwutlenku węgla oraz zmniejszać zapotrzebowanie na pobór energii elektrycznej z sieci energetycznej. Ekologiczność instalacji fotowoltaicznej jest ściśle powiązana z samym faktem jej użytkowania oraz przekłada się na ilość CO<sub>2</sub> niewyemitowanego do atmosfery na skutek jej zastosowania. System PV generuje energię elektryczną z promieniowania słonecznego, dzięki czemu produkcji nie towarzyszą żadne emisje. Zastosowanie instalacji fotowoltaicznych przyczynia się do ograniczenia zużycia tradycyjnych paliw kopalnych, które podczas spalania stają się źródłem szkodliwych związków wprowadzanych do atmosfery. Na skutek realizacji inwestycji zostaną zminimalizowane wydatki na energię elektryczną związane z jej zakupem z sieci. Instalacja powinna posiadać swobodny dostęp oraz możliwość kontroli nad aktualną produkcją energii, a także parametrami jej pracy w czasie rzeczywistym. Sposób wykonania instalacji fotowoltaicznej ma gwarantować niezawodność pracy systemu, ochronę przepięciową, bezpieczeństwo użytkowania oraz powinno spełniać wymagania dla sztuki budowlanej i dobrej praktyki inżynierskiej.

#### Dla magazynu energii

Magazyn energii ma przede wszystkim zwiększyć poziom samowystarczalności przedsiębiorstwa. Nadwyżka wyprodukowanej przez farmę fotowoltaiczną energii będzie magazynowana i odbierana w przypadku zwiększonego zapotrzebowania, tak aby inwestycja minimalizowała koszty związane z zakupem energii elektrycznej z sieci. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania instalacji w taki sposób, aby działanie instalacji spełniało powyższe warunki, instalacja ta powinna także charakteryzować się wysokimi parametrami technicznymi, gwarantować wysoki poziom bezpieczeństwa i być kompatybilna z innymi systemami zamontowanymi w obiekcie objętym niniejszym przedsięwzięciem.

Miejsce dostawy oraz montażu magazynu energii nakreślone jest przez miejsce montażu farmy fotowoltaicznej, tj. na terenie działki wskazanej w PFU. Dokładne miejsce montażu zostało zaproponowane w części graficznej PFU. Magazyn nie powinien wpływać negatywnie na moduły fotowoltaiczne, tzn. należy przewidzieć występujące przez magazyn zacienienie oraz zastosować środki ochrony, takie jak na przykład bezpieczny odstęp paneli PV od obszaru zacienionego. Projektowany magazyn energii pozwoli na zwiększenie poziomu samowystarczalności przedsiębiorstwa, zmniejszając tym samym koszty zakupu energii elektrycznej.

#### Dla inteligentnego systemu zarządzania energią

Inteligentny system zarządzania energią powinien pozwalać na analizę produkcji i wykorzystania energii elektrycznej przez farmę fotowoltaiczną i sprzężony z nią magazyn energii. System SCADA powinien mieć możliwość integracji z telemekaniką, automatyką i dataloggerami planowanej i istniejącej instalacji fotowoltaicznej i magazynu energii, odczytu sygnałów telemekhaniki oraz sterowania

łącznikami. Opisywany system zarządzania energią ma być przedmiotem nadrzędnym odpowiadającym za konfigurację i kontrolę pracy magazynu energii. System zarządzania energią musi umożliwiać zautomatyzowany proces optymalnego ładowania magazynu przy pomocy energii pochodzącej ze źródła odnawialnego, konfigurację harmonogramu ładowania magazynu energią pochodzącą z OSD w zależności od zmiennych stawek dobowych określonych przez taryfę, jak i rozładowanie magazynu i zasilenie odbiorników okresach najbardziej opłacalnych i korzystnych. Ponadto system powinien pozwalać na bieżący podgląd oraz archiwizację parametrów takich jak: zużycie energii elektrycznej, parametry elektryczne po stronie OSD, produkcję energii przez instalacje fotowoltaiczną, parametry elektryczne instalacji PV (po stronie AC oraz DC) stan naładowania magazynu energii oraz schemat przepływu energii (pomiędzy siecią OSD, instalacją PV, magazynem energii, a odbiornikami). System zarządzania energią powinien także posiadać możliwość alarmowania (poprzez e-mail lub SMS) w przypadku nieprawidłowości pracy systemu energetycznego oraz przekroczenia zadanego progu poboru mocy przez poszczególne urządzenia. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania systemu w taki sposób, aby jego działanie spełniało powyższe warunki, system ten powinien także charakteryzować się wysokimi parametrami technicznymi, gwarantować wysoki poziom bezpieczeństwa i być kompatybilny z innymi systemami zamontowanymi w danym obiekcie.

## **2.2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

### **2.2.1 Wykonanie niezbędnych analiz i ekspertyz oraz uzyskanie odpowiednich pozwoleń**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszelkich niezbędnych ekspertyz oraz zweryfikowania autentyczności informacji dotyczących realizacji prac budowlanych w zakresie wykonania kompletnych instalacji określonych przez niniejsze PFU. Zadania te poprzedzić mają przystąpienie do realizacji inwestycji. Do sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji należy zrealizować wszystkie konieczne i wymagane inwentaryzacje oraz uzgodnienia (w tym m.in. inwentaryzacja infrastruktury podziemnej na terenie farmy PV, weryfikacja mocy przyłączeniowej itp.).

W wymaganiach formalnych należy uwzględnić:

- Opracowanie dokumentacji projektowej poszczególnych instalacji objętych niniejszym przedsięwzięciem
- Przedłożenie Zamawiającemu projektów technicznych bazujących na obowiązujących normach i przepisach prawnych

W zakresie przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany jest przygotować wymagane dokumenty w celu zgłoszenia gotowości przyłączenia poszczególnych instalacji do właściwych organów i zgłoszenia jej montażu do odpowiedniego organu

Państwowej Straży Pożarnej w terminie 7 dni od daty jej odbioru. Ponadto Wykonawca jest w obowiązku wypełnienia wszelkich zadań związanych z otrzymaniem wszystkich potrzebnych pozwoleń na potrzeby realizacji przedsięwzięcia.

Na wykonawcę nakłada się zadanie uzyskania wymaganych prawem pozwoleń na realizację tych prac, które tego potrzebują. W skład zadań Wykonawcy wchodzi realizacja wszelkich prac projektowych i sporządzenie niezbędnych do pozyskania wszystkich obowiązkowych decyzji administracyjnych mających na celu wykonanie przedmiotu zamówienia.

## **2.2.2 Wykonanie dokumentacji projektowej**

Dokumentacja musi spełniać wymagania określone w Prawie budowlanym oraz w rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity Dz.U. z 2022 r. poz. 1679). Zastosowane w inwestycji materiały muszą posiadać atesty i certyfikaty dopuszczające do stosowania ich na polskim rynku. Zakres dokumentacji projektowej obejmować powinien instalację fotowoltaiczną, magazyn energii, system zarządzania energią. W dokumentacji projektowej należy zawrzeć schematy, rysunki, bilanse i opisy techniczne konieczne do prawidłowego wykonania wdrażanych systemów.

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 do 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 techniczny.

### Wymagania dla dokumentacji dostarczonej Zamawiającemu

- Dokumentacja dostarczana Zamawiającemu musi zawierać:
- tytuł dokumentu

- nazwę projektu oraz podtytuł
- datę powstania dokumentu
- nazwę i adres Wykonawcy oraz nazwiska autorów dokumentu
- nazwę i adres Zamawiającego
- na początku dokumentu spis treści dokumentu
- pod spisem treści wykaz użytych skrótów i oznaczeń wraz z objaśnieniami
- nagłówek na każdej stronie dokumentu tekstowego z tytułem dokumentu
- stopkę na każdej stronie dokumentu z numerem strony

Dokumentacja projektowa powinna zostać dostarczona zamawiającemu w czterech egzemplarzach w formie papierowej a także w wersji elektronicznej zeskanowanej w formacie pdf oraz w wersji edytowalnej (docx, dwg, xlsx, itp.) przekazanych na dysku USB .

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 jeśli potrzeba,
- być opracowana w sposób czytelny.

### **2.2.3 Prace przygotowawcze**

Podczas realizowania robót Wykonawca zobowiązany jest do wykonania lub dostarczenia na koszt własny tymczasowych urządzeń zabezpieczających, tj. płoty, sygnały, światła ostrzegawcze, itp. jeśli będą one wymagane.

Wykonawca zobowiązuje się wypełnić zadania stanowiące przedmiot zamówienia zgodnie z zatwierdzonym projektem, obowiązującymi na polskim rynku normami oraz aktualnym stanem wiedzy technicznej. Podczas realizacji zamówienia w obowiązku Wykonawcy oraz na jego koszt należy:

- Stosowanie do robót montażowych materiałów najwyższej jakości, dopuszczonych do obrotu i stosowania
- Koordynacja wykonywanych robót branżowych na danych obiektach
- Zapewnienie dostaw urządzeń zgodnie z niniejszym PFU, specyfikacją projektową i techniczną wykonaną w projekcie

- Realizacja wszystkich koniecznych robót montażowych, warunkowanych przez normy i warunki techniczne wykonania i obrotu, zawartych w programie funkcjonalno- użytkowym, a także wykonanie prób i uruchomienia
- Udział w odbiorach częściowych oraz końcowym

Zobowiązuje się Wykonawcę do prowadzenia prac zachowując możliwie najmniejsze uciążliwości dla mieszkańców i użytkowników okolicznych terenów publicznych oraz prywatnych.

Projekt zostanie zrealizowany uwzględniając możliwie najkorzystniejsze rozwiązanie zarówno pod względem ekonomicznym, jak i funkcjonalnym.

Od Wykonawcy wymaga się, aby dostarczone w ramach wypełniania warunków umowy urządzenia pochodziły z oficjalnych kanałów sprzedaży producenta, co świadczyć będzie, że są one urządzeniami fabrycznie nowymi i posiadającymi stosowny pakiet usług gwarancyjnych i jakościowych oraz kierowanych do użytkowników z obszaru Polski. Wszelkie urządzenia muszą zostać dostarczone wraz z niezbędnymi elementami przeznaczonymi do ich montażu oraz włączenia do istniejących systemów.

Zamawiający przewiduje możliwość wprowadzania rozwiązań alternatywnych, zachowując jednocześnie pierwotną formę koncepcji. Każde zmiany mogą zostać wprowadzone wyłącznie na pisemny wniosek złożony przez Wykonawcę, który musi uzyskać akceptację ze strony Zamawiającego.

#### **2.2.4 Przygotowanie terenu do budowy**

Obowiązkiem Wykonawcy jest zaprojektowanie w celu uszczegółowienia przyjętych rozwiązań oraz uzyskanie akceptacji od Inwestora na przedstawienie rozwiązania i zaproponowane urządzenia, zrealizowanie i ukończenie robót zawartych w niniejszym programie, zgodnych z wytycznymi Inspektora nadzoru inwestorskiego / Zamawiającego oraz usunięcie wszelkich wad. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia na teren budowy materiałów, urządzeń i dokumentów oraz zadbania o obecność niezbędnego personelu, innych wymaganych rzeczy, dóbr i usług zarówno tymczasowych, jak i stałych, ale koniecznych do zrealizowania robót.

Odpowiedzialność za bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych w obszarze budowy, wszelkich metod budowy oraz za dokumentację leży po stronie Wykonawcy. Zakłada się, że ograniczy on prowadzenie swoich działań do terenu budowy, bądź też wszelkich obszarów dodatkowych jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i ustalone z Inspektorem nadzoru inwestycji, jako obszary robocze.

W trakcie prowadzenia prac na terenie budowy będzie obowiązywał stan wolny od wszelkich niepotrzebnych przeszkód, o co zadba Wykonawca. Będzie on przechowywał wszelki sprzęt i nadmiar materiałów w magazynach lub odpowiednio go rozmieści, uprzątnie i usunie z terenu budowy wszelki złom, przy uzgodnieniu z Zamawiającym.

Wykonawca weźmie odpowiedzialność za prawidłowe usytuowanie wszystkich części robót i naprawi każdy błąd, który wystąpi w usytuowaniu, poziomach, czy wymiarach. Przy projektowaniu i wykonywaniu robót będących przedmiotem zamówienia wymaga się od Wykonawcy stosowania jednolitych i spójnych rozwiązań materiałowych i techniczno- technologicznych.

Wykonawca ma zapewnić i utrzymać bezpieczeństwo terenu budowy i robót, które odbywają się poza tym terenem w okresie realizacji zadania aż do momentu zakończenia i przejęcia robót. W jego obowiązku jest zabezpieczenie terenu budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

Wszelkie zabezpieczenia danego terenu stanowią część umowy i nie podlegają dodatkowemu wynagrodzeniu. W zakres ceny umownej wchodzi ponadto koszt uzyskania oraz doprowadzenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na terenie objętym budową, tj. woda, energia elektryczna, itp. W cenie umownej powinny być włączone także wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe oraz eksploatacyjne ściśle powiązane z korzystaniem tych mediów w czasie trwania zadania i koszty ewentualnych likwidacji tych doprowadzeń i przyłączy.

Wykonawca pozostaje w obowiązku zabezpieczenia korzystania z wspomnianych czynników i mediów energetycznych oraz jest osobą odpowiedzialną za uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, uzgodnień i wykonanie prac projektowych.

## **2.2.5 Wymagania wobec prac i robót tymczasowych**

Do robót tymczasowych i prac towarzyszących, zalicza się prace wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale które nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po zakończeniu robót podstawowych, takie jak:

- transport, składowanie materiałów
- zorganizowanie zaplecza wykonywanych robót
- udział w czynnościach poprzedzających odbiór robót
- zapewnienie stosownych dokumentów na wyroby budowlane
- ochrona materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót
- pozostałe prace towarzyszące i tymczasowe związane z realizacją przedmiotu Zamówienia
- tymczasowe zagospodarowanie terenu

Wszystkie niezbędne koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących, jak również innych czynności, badań i wymagań winny być uwzględnione w oferowanej cenie realizacji przedmiotowego zamówienia.

## 2.2.6 Wymagania - Farma fotowoltaiczna

- Moc nominalna nie może być niższa niż minimalna wskazana przez Zamawiającego
- Kierunek oraz kąt nachylenia paneli należy dobrać tak by umożliwić optymalną pracę całego układu i uzyskać możliwie największe ilości energii dla danego typu paneli
- W projekcie muszą znaleźć się odpowiednie rysunki, rzuty i obliczenia umożliwiające ustawienie paneli pod optymalnym kątem nachylenia
- Konstrukcje gruntowe powinny pozwalać na właściwy montaż, zgodny ze sztuką i wymaganiami producenta modułów PV.
- Należy uwzględnić w projekcie schematy i rysunki niezbędne do wykonania w sposób prawidłowy układu automatyki instalacji paneli PV.

### a. Moduły fotowoltaiczne

Wszystkie moduły fotowoltaiczne użyte w przedmiotowym zamówieniu muszą być jednego typu wyprodukowane przez jednego producenta, fabrycznie nowe. Moduły fotowoltaiczne muszą być oparte na ogniwach monokrystalicznych.

Wymagania minimalnych parametrów modułów:

Opis wymagań	Parametry wymagane
Typ modułu	Monokrystaliczne ogniwa krzemowe szkło-szkło
Moc modułu w warunkach STC	Min. 650 Wp
Sprawność modułu	Min. 24 %
Tolerancja mocy	Wyłącznie dodatnia
Współczynnik temperaturowy mocy	Nie gorszy niż $-0,26\%/^{\circ}\text{C}$ (Min. $-0,29\%/^{\circ}\text{C}$ )
Współczynnik temperaturowy napięcia	Nie gorszy niż $-0,22\%/^{\circ}\text{C}$ (Min. $-0,22\%/^{\circ}\text{C}$ )
Maksymalne napięcie systemowe modułu	Min. 1500V
Napięcie w punkcie MPP w warunkach STC	40,68 V $\pm$ 1V
Prąd w punkcie MPP w warunkach STC	16,64 A $\pm$ 1A
Napięcie jałowe w warunkach STC	49,7 V $\pm$ 1V
Temperatura mocy modułu	$-40^{\circ}\text{C}$ do $+85^{\circ}\text{C}$ (dopuszczalny szerszy zakres)
Grubość ramy	Min. 30mm
Gwarancja na wydajność	Po 1 roku max. spadek do 98,5%
Wytrzymałość mechaniczna na obciążenia śniegiem	min. 5400 Pa
Gwarancja producenta	min. 12 lat
Certyfikaty	ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 lub równoważna IEC 61215/IEC 61730

Dowód spełnienia wymagania: karta katalogowa lub deklaracja zgodności (dokumenty muszą być potwierdzone przez producenta modułów fotowoltaicznych).

## **b. Inwertery do farmy fotowoltaicznej**

Wszystkie zastosowane w instalacji falowniki muszą być tego samego producenta. Muszą charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP66, uwzględniające należytą odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy  $-25^{\circ}\text{C}$  do  $+60^{\circ}\text{C}$ ) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery winny zostać wyposażone w następujące zabezpieczenia:

- ochrona przeciwprzepięciowa DC i AC
- zabezpieczenie nadmiarowo prądowe
- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją

Inwertery powinny być wyposażone w narzędzie oparte na technologii TIK (technologie informacyjno-komunikacyjne) umożliwiające w sposób przewodowy (PLC) przesyłanie informacji dotyczących parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej. Dodatkowo system fotowoltaiczny należy dołączyć do istniejącego systemu monitorującego parametry jego pracy. Zakres monitorowanych parametrów uwzględnia: pomiar ilość wyprodukowanej energii po stronie AC. Urządzenia monitorujące pracę systemu powinny mieć możliwość komunikacji z dedykowanym serwerem, na którym zmierzone dane zostaną udostępnione, tak aby Zamawiający miał możliwość przygotowania raportów z produkcji energii elektrycznej przez instalacje. Urządzenia powinny pozwalać na prezentację poprzez portal dedykowany przez producenta urządzeń danych dotyczących ilości wyprodukowanej energii w następujących przedziałach czasowych:

- ilość wyprodukowanej energii w ciągu dnia
- ilość wyprodukowanej energii w miesiącu
- ilość wyprodukowanej energii w roku

Dla instalacji farmy fotowoltaicznej o mocy wynoszącej minimum 780 kWp dopuszcza się użycie falowników o parametrach wymaganych minimalnych, załączonych poniżej:

<b>Opis wymagań</b>	<b>Parametry wymagane</b>
Nominalna moc czynna wyjściowa AC	Min. 100 000 W
Ilość MPPT	min. 10
Maksymalny prąd roboczy na MPPT	min. 30 A
Liczba obsługiwanych faz	3
Nominalne napięcie wyjściowe	400 V
Zakres napięć MPPT	Min. 200V - 1000V (dopuszczalny szerszy zakres)

Napięcie startowe	Max 200 V
Sprawność maksymalna	Min. 98,6 %
Sprawność europejska	Min. 98,4 %
Zakres temperaturowy pracy	Od -25 do + 60oC (dopuszczalny szerszy zakres)
Stopień ochrony	min. IP66
Metoda chłodzenia	Inteligentne chłodzenie
Współczynnik zawartości harmonicznyc THD (przy mocy nominalnej)	<3%
Okres gwarancji producenta:	min. 5 lat
Zgodność z normami	NC RfG, IEC62109

Dowód spełnienia wymagania: karta katalogowa oraz dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań dla falowników;

## 2.2.7 Wymagania w zakresie okablowania

### a. Okablowanie DC

Przewody powinny być odporne na promieniowanie UV, ozon, warunki atmosferyczne oraz hydrolizę dla napięcia stałego DC 1000V, w podwójnej izolacji krótkotrwale odporne na bardzo wysoką temperaturę. Izolacja zewnętrzna powinna być odporna na przetarcia i uszkodzenia. Nadmiary w/w. przewodów przymocować do konstrukcji aluminiowej za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

Trasę kabla należy prowadzić w taki sposób, aby pole indukcyjne przewodów DC było jak najmniejsze. Należy również pamiętać o tym, że przewód uziemiający oddziałując z kablami fotowoltaicznymi również może wytwarzać pole indukcyjne i powinien być prowadzony razem z kablami zasilającymi.

### b. Okablowanie AC

Połączenia należy wykonać z użyciem kabla o parametrach odpowiadających wymaganiom mocy danej instalacji, typ kabla na odcinkach Trafo – Rnn YAKXS; Rnn-Inwerter YKY-linka, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Okablowanie ma gwarantować prawidłowe i bezpiecznie użytkowanie instalacji.

### c. Kanalizacja teletechniczna

W celu skomunikowania nowych urządzeń należy zaprojektować i wykonać kanalizację teletechniczną.

## 2.2.8 Wymagania w zakresie ochrony instalacji

### a. Ochrona przeciwprzebieciowa

Ochrona przebieciowa oznacza ochronę przed przebieciami pochodzącymi z sieci energetycznej, przed przebieciami i sprzężeniami wywołanymi uderzeniem pioruna w okolice instalacji i w instalację oraz innymi przebieciami powstałymi w instalacji fotowoltaicznej i sterującej. Instalacja powinna zostać wykonana w sposób, który zapewni ochronę użytkowników, w zakresie określonym obowiązującymi normami. Ochronę przebieciową inwertera po stronie generatorów należy wykonać ochronnikami dedykowanymi do napięcia stałego minimum typu I+II. Ochronę przebieciową inwertera po stronie sieci należy wykonać ochronnikami min. typu I+II. Ograniczniki przebiec muszą posiadać prąd udarowy  $I_{imp} > 12,5kA$ .

### b. Ochrona przeciążeniowa i zwarciova

Po stronie DC, w przypadku, gdy liczba równoległych stringów jest większa od 2 przyłączanych do jednego punktu MPPT jako ochronę przed prądami rewersyjnymi należy zastosować rozłączniki bezpiecznikowe gPV. Aparaty zabezpieczeniowe muszą być dedykowane dla napięcia min. 1000 V DC. Prądy znamionowe i charakterystyki prądowo-czasowe urządzeń należy dobrać po dokonaniu konfiguracji instalacji w łańcuchach na etapie projektowania.

### c. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa w systemie fotowoltaicznym realizowana jest przez:

- a) Ochronę podstawową, przed dotykiem bezpośrednim
  - izolacja podstawowa
  - ograniczenie dostępu - osłony, umieszczenie poza zasięgiem ręki
  - odłączenie inwertera z zapewnieniem bezpiecznej izolacji podczas prac konserwacyjnych i usuwania awarii
- b) Umieszczenie tabliczek ostrzegawczych („Pod napięciem”, „Nie dotykać” itp.)
- c) Ochronę przy uszkodzeniu
  - urządzenia II klasy ochronności lub uziemione połączenia wyrównawcze
  - połączenie inwertera z przewodem PE sieci AC

### d. Ochrona przeciwpożarowa

Instalacje fotowoltaiczne, jeżeli są wykonane poprawnie nie powinny zwiększać zagrożenia czy to pożarowego czy dla zdrowia i życia osób. W przypadku instalacji gruntowych, jeśli przewody DC nie wchodzi do budynku nie jest wymagane stosowanie wyłączników PPOŻ. Ponadto w zakresie instalacji elektroenergetycznych

i niskoprądowych następujące parametry i cechy projektowanych instalacji i urządzeń wpływają na bezpieczeństwo przeciwpożarowe budynku:

- Należy stosować przewody, aparaty i urządzenia z atestami stosowalności w budownictwie, przewody muszą mieć izolacje o napięciu znamionowym 750 V, kable niskiego napięcia - izolacje o napięciu znamionowym nie mniejszym niż 1000 V;
- Instalacja objęta jest działaniem urządzeń aparatury zabezpieczeniowej i wyłącznika prądu;
- W miejscach przejść przewodów przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych oraz przewodów o średnicy powyżej 40 mm przez ściany i stropy o odporności ogniowej REI-60 lub EI-60 przewidzieć przepusty lub uszczelnienia pożarowe o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych oddzielenia przeciwpożarowych;
- Należy przy połączeniach używać konektorów tego samego producenta i tego samego typu. Nie dozwolone jest używanie różnych złączek;
- Moment obrotowy dokręcania musi być zgodny z wymaganiami producentów osprzętu;
- Konieczne jest należyte zabezpieczenie przewodów prowadzonych po konstrukcji pod panelami;

#### **e. Instalacja odgromowa**

Należy zweryfikować konieczność zastosowania instalacji odgromowej według obowiązujących przepisów. Przy konieczności wykonania instalacji odgromowej dla instalacji fotowoltaicznej należy ją wybudować zgodnie z normami PN-EN 62305-3 oraz PN-EN 62561-2 - wykonanie instalacji odgromowej jest w zakresie i na własny koszt Wykonawcy.

#### **f. Instalacja wyrównawcza**

Konstrukcje paneli oraz korytka metalowe podłączyć do punktu uziemionego o rezystancji  $R < 10 \text{ Ohm}$  przewodami LgY o polu przekroju poprzecznego co najmniej 16 mm<sup>2</sup> w żółto-zielonej izolacji.

### **2.2.9 Wymagania w zakresie montażu konstrukcji**

#### **a. Konstrukcja na gruncie**

Przedmiotowa konstrukcja fotowoltaiczna stanowiącą konstrukcję wsporcze dla paneli fotowoltaicznych, zostanie posadowiona na gruncie poprzez zastosowanie ocynkowanych stalowych słupów wsporczych z profilu ceowego wzmocnionego, wbijanych kafarem bezpośrednio w grunt. Konstrukcje wsporcze będzie stanowić słup przedni i tylny (konstrukcja 2-podporowa). Panele fotowoltaiczne zamocowane zostaną do płatek nośnych za pomocą klem zewnętrznych oraz wewnętrznych wykonanych z aluminium. Śruby, nakrętki oraz podkładki mocujące klemy dla paneli

wykonane będą ze stali nierdzewnej A2-70.

Zabezpieczenie cynkowe konstrukcji musi posiadać klasę korozyjności min. C3 (średnia) zgodnie z kategoriami korozyjności według PN-EN ISO 12944-2 lub równoważną, potwierdzoną i przebadaną zgodnie z normę PN-EN ISO 9227 lub równoważną oraz zgodnie z normą PN-EN ISO 22479 lub równoważną. Certyfikaty PN-EN 1990, PN-EN 1991, PN-EN 1993, PN-EN 1999. Gwarancja producenta min. 10 lat.

Konstrukcja wsporcza wraz z osprzętem do mocowania paneli dostarczona będzie przez producenta jako kompletna.

Dowód spełnienia wymagania złożone wraz z ofertą: Certyfikat jednostki akredytowanej spełniająca normy: PN-EN 1990, PN-EN 1991, PN-EN 1993, PN-EN 1999 potwierdzone przez producenta konstrukcji fotowoltaicznych; Warunki gwarancyjne potwierdzone przez producenta konstrukcji fotowoltaicznych; dokument poświadczający spełnienie kategorii korozyjności min. C3 potwierdzony przez producenta konstrukcji.

#### **2.2.10 Wymagania minimalne stawiane magazynowi energii o pojemności użytkowej min. 400 kWh**

Wolnostojący, modułowy magazyn energii powinien stanowić urządzenie kompletne, dostarczone jako w pełni funkcjonalny system. Powinien obejmować zasobnik energii zbudowany z baterii elektrochemicznych wykonanych w technologii litowo-żelazowo-fosforanowej (LiFePO<sub>4</sub>, LFP), system zarządzania energią (EMS), zabezpieczenia sieciowe obejmujące co najmniej ochronę nadprądową, nadnapięciową, podnapięciową i częstotliwościową, system zdalnej komunikacji oraz system HVAC zapewniający ogrzewanie i klimatyzację. **Podstawowe cechy urządzenia:**

- Elektrochemiczny zasobnik bateryjny (technologia LiFePO<sub>4</sub>) z systemem zarządzania baterią BMS (ang. battery management system)
- Układ przetwarzania energii (PCS) z przekształtnikiem AC/DC
- Niezwykła wydajność i najwyższe bezpieczeństwo
- System chłodzenia cieczą zapewniający stabilne temperaturowo warunki pracy baterii
- System wykrywania i gaszenia pożaru
- Niezwykle prosty proces budowy i obsługi
- Izolacja od warunków zewnętrznych umożliwiająca pracę w szerokim zakresie temperatur otoczenia

### Funkcjonalności urządzenia:

- Praca z siecią (on-grid) – praca magazynu przyłączonego do sieci elektroenergetycznej,
- Działanie wg scenariuszy i harmonogramów zapisanych w systemie sterowania i nadzoru i/lub zadanych lokalnie przez użytkownika,
- Peak-shaving (tj. ładowanie magazynu w szczycie produkcji energii z OZE i oddawanie energii do sieci w godzinach zwiększonego zapotrzebowania) i stabilizacja profilu produkcji OZE,
- Arbitraż cenowy - ładowanie przy niskich cenach, rozładowanie przy wysokich
- Zwiększenie wykorzystania energii odnawialnej na potrzeby własne (autokonsumpcja)
- Zwiększenie mocy lokalnej – zwiększenie dostępnej mocy przez dołączenie systemu magazynowania, możliwość redukcji opłat za moc czynną
- Cable-pooling (tj. integracja i optymalizacja pracy różnych źródeł działających w ramach jednego przyłącza do sieci)
- Usługi elastyczności – możliwość uczestnictwa w rynku usług systemowych

### Podstawowe parametry techniczne magazynu energii

<b>Dane ogólne</b>	
Waga (w tonach)	<7
Zakres temperatur pracy (°C)	-25 ~ 50 *
Klasa ochrony	Stopień ochrony IP54
Wilgotność	0% ~ 95%
System przeciwpożarowy	Aerazol
System chłodzenia	Chłodzenie cieczą
Maksymalna ilość modułów w szeregu	4
Klasa ochrony antykorozyjnej	C3 (opcjonalnie C5)
Komunikacja	CAN/RS485/Ethernet/4G MOUSBUS-TCP/RTU
Certyfikacja	IEC61000, IEC62477, IEC62619, IEC62109, EN50549, VDE4110, G99
<b>Dane zestawu baterii</b>	
Typ ogniwa	LiFePO4 (litowo-żelazowo-fosforanowa)
Pojemność użytkowa (kWh)	Min. 400
Pojemność nominalna (kWh)	Min. 520
Głębokość rozładowania (DoD)	98% (pojedynczy string)
Ilość cykli pracy	>8500
*Degradacja w temperaturach ogniwi poniżej 10°C lub powyżej 40°C	
<b>Dane przekształtnika AC/DC</b>	

Moc po stronie AC (kW)	Min. 250
Napięcie wyjściowe AC (V)	400
Częstotliwość po stronie AC (Hz)	50 ± 1
Przebieżalność	110%
Współczynnik mocy	-1,0 ~ 1,0
Efektywność	98%
Typ izolacji galwanicznej	Bez izolacji

### **2.2.11 Wymagania stawiane magazynowi energii o pojemności użytkowej min. 4700 kWh**

Pod wszystkie urządzenia kontenerowe należy przewidzieć wykonanie odpowiednich fundamentów.

#### **a. Kontener z transformatorem i przekształtnikami dla magazynu energii**

Należy dostarczyć kontenerową stację transformatorową o wymiarach dostosowanych do wymogów instalacji oraz ze swobodnym dostępem serwisowym. Rozwiązania zastosowane w stacji (m.in. układy pomiarowe, telemechanika, układy łączeniowe, itp.) należy uzgodnić zgodnie z wymaganiami Operatora Sieci Dystrybucyjnej określonymi w warunkach przyłączenia w ramach przedmiotowego postępowania.

Zabudowane rozwiązania w stacji transformatorowej mają stanowić optymalne rozwiązania projektowe mające na celu właściwe i bezawaryjne przetwarzanie energii z magazynu energii. W nowoprojektowanej stacji wykonać powykonawczo schemat zasilania sieci, umożliwiający odczytanie układu sieci oraz zlokalizowanie tras kablowych zasilających wychodzących ze stacji. Schematy wykonać trwale (zalaminować lub wykonać trwale na blasze materiałami odpornymi na warunki środowiskowe).

Kontener przekształtnikowy z transformatorem nN/SN

Zespół składa się z przekształtnika (2 szt.) oraz transformatora 2500kVA 15,75kV/0,69kV, całość jest zintegrowana w kontenerze.

- Sprawdzanie stanu izolacji w trybie ciągłym,
- Przystosowanie do ekstremalnych warunków, takich jak wysokie temperatury, zasolenie, ekstremalne zimno itp.
- Monitorowanie stanu transformatora w czasie rzeczywistym
- Zintegrowana rejestracja danych i sieć światłowodowa,
- Inteligentne zarządzanie operacjami

Podstawowe parametry przekształtnika (PCS) i transformatora

<b>Typ</b>	Dwukierunkowy przekształtnik AC/DC
<b>Wejście DC</b>	
Max. napięcie DC	1500Vdc
Zakres napięcia roboczego	1000-1500Vdc
Max. prąd stały	Min. 2804A
Łagodny rozruch	Tak
<b>Wyjście AC (On-grid)</b>	
Znamionowa moc wyjściowa AC	Min. 2500kW
Max. wyjściowa AC	Min. 2750kVA
Znamionowe napięcie sieci	AC 690Vac 3P3W+PE
Zakres napięcia sieci	-15%~10% (nastawialne)
Częstotliwości sieci	50Hz
Max. prąd wyjściowy	Min. 2302A
Współczynnik mocy	>0,99 (przy mocy znamionowej)
Zakres regulacji współczynnika mocy	1 (ind.)~1 (poj.)
THDi	<3% (przy mocy znamionowej)
<b>Wyjście AC (Off-grid)</b>	
Znamionowe napięcie wyjściowe AC	690Vac
Dokładność napięcia wyjściowego	1%
Max. prąd wyjściowy	Min. 2302A
THDu	<3% (obciążenie liniowe)
Znamionowa częstotliwość wyjściowa	50Hz
Możliwość przeciążenia	110% obciążenia znamionowego
<b>Sprawność Przekształtnika</b>	
Max. sprawność	99%
<b>Parametry Transformatora</b>	
Moc znamionowa	Min. 2500kVA
Przekładnia transformatora	0,69/15,75kV
Rodzaj izolacji	transformator olejowy
<b>Ogólne</b>	
Stopień ochrony IP	IP54
Temperatura robocza	-35°C~60°C (>45°C obniżenie wartości znamionowych)
Wilgotność względna	0~100% (bez kondensacji)
Rodzaj chłodzenia	Inteligentne chłodzenie powietrzem
Wyświetlacz	Ekran dotykowy (opcjonalnie)
Protokół komunikacyjny	Modbus-RTU, Modbus-TCP, IEC61850, IEC104
Interfejs komunikacyjny	RS485, Ethernet

Zgodność z normami	IEC/EN 62477-1, EN IEC 61000-6-2/4, EN 50549-2, NC RfG, IEC 62116, IEC 61727
--------------------	--

Dowód spełnienia wymagań magazynu energii: karta katalogowa potwierdzona przez producenta.

## **b. Kontenerowy magazyn energii**

Powinien stanowić urządzenie kompletne, dostarczone jako w pełni funkcjonalny system, wyposażony co najmniej w: zasobnik energii oparty na bateriach elektrochemicznych w technologii litowo-żelazowo-fosforanowej (LiFePO<sub>4</sub>, LFP), system zarządzania energią (EMS), zabezpieczenia sieciowe obejmujące ochronę nadprądową, nadnapięciową, podnapięciową oraz częstotliwościową, system zdalnej komunikacji, system HVAC zapewniający ogrzewanie i klimatyzację oraz system przeciwpożarowy. Urządzenie powinno być zainstalowane w dedykowanych obudowach kontenerowych, w liczbie 2 sztuk.

Podstawowe komponenty urządzenia:

- Elektrochemiczny zasobnik bateryjny (technologia LiFePO<sub>4</sub>) z systemem zarządzania baterią BMS (ang. battery management system)
- Układ przetwarzania energii (PCS) z przekształtnikami AC/DC wraz z transformatorem olejowym 15,75kV/0,69kV
- System sterowania i zarządzania energią umożliwiający integrację z nadrzędnymi systemami sterowania i nadzoru, systemami klasy SCADA i nadrzędnymi systemami zarządzania energią
- System chłodzenia, klimatyzacji i ogrzewania HVAC (ang. Heating, Ventilation and Air Conditioning) zapewniający stabilne temperaturowo warunki pracy baterii
- System wykrywania i tłumienia pożaru
- Systemy pomocnicze
- Nadrzędny system zarządzania energią EMS realizowany poprzez oprogramowanie klasy SCADA umożliwiający pracę magazynu wg scenariuszy obliczonych na podstawie danych z towarowej giełdy energii, predykcji danych pogodowych oraz historycznych danych dotyczących profili produkcji i zużycia energii

Funkcjonalności urządzenia:

- Praca z siecią (on-grid) – praca magazynu i wymiana energii z siecią elektroenergetyczną,
- Realizacja scenariuszy i harmonogramów zapisanych w systemie sterowania i nadzoru, zadanych lokalnie przez użytkownika lub poprzez nadrzędny system EMS
- Współpraca z nadrzędnym systemem klasy SCADA umożliwiającym monitorowanie pracy źródeł odnawialnych, źródeł wytwórczych i magazynu

energii w ramach jednego narzędzia programowego zarządzającego energią. Rozwiązanie pozwalające na zintegrowane sterowanie źródłami wytwórczymi i jednostką magazynu energii w celu zwiększenia efektywności ekonomicznej instalacji w odniesieniu do rynku energii i predykcji warunków pogodowych,

- Peak-shaving (tj. ładowanie magazynu w szczycie produkcji energii z OZE i oddawanie energii do sieci w godzinach zwiększonego zapotrzebowania) i stabilizacja profilu produkcji OZE,
- Cable-pooling (tj. integracja i optymalizacja pracy różnych źródeł działających w ramach jednego przyłącza do sieci)
- Zgodność z dyrektywą NC RfG (jeżeli jest wymagana),
- Automatyczna konserwacja zasobnika energii
- Zdalny dostęp (w tym możliwość komunikacji w protokole DNP 3.0)

#### Podstawowe parametry techniczne magazynu energii

<p><b>Funkcjonalności</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Praca z siecią, zgodność z NC RfG</li> <li>⇒ Praca wg harmonogramu i scenariuszy</li> <li>⇒ Integracja z nadrzędnymi systemami EMS</li> <li>⇒ Poprawa profilu produkcji OZE, peak shaving, cable pooling</li> <li>⇒ Automatyczna konserwacja zasobnika energii</li> <li>⇒ Strażnik mocy po stronie sieci i telemechanika</li> <li>⇒ Zdalny dostęp, integracja ze SCADA, komunikacja DNP 3.0</li> <li>⇒ Opcjonalnie: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kompensacja mocy biernej</li> <li>○ praca na odbiory wydzielone / praca wyspowa</li> <li>○ ograniczenie mocy przyłączeniowej dla krótkotrwałych skoków obciążenia</li> <li>○ stabilizacja pracy sieci</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Technologia bateryjna</b></p>	<p>LiFePO4 (litowo-żelazowo-fosforanowa)</p>

<b>Sieć zasilająca / napięcie zasilania</b>	TN-S, IT (trójfazowa trójprzewodowa lub trójfazowa czteroprzewodowa), napięcie: 3 x 6-35kV częstotliwość: 50 Hz (min. 45 Hz, max 55 Hz)
<b>Moc nominalna</b>	Min. 2,5 MW
<b>Pojemność nominalna</b>	Min. 5016 kWh
<b>Pojemność użytkowa</b>	Min. 4700 kWh
<b>Sprawność cyklu</b>	> 84%
<b>Współczynnik mocy (zakres regulacji)</b>	-1 / 1
<b>Zabudowa</b>	1 x kontener z bateriami 1 x kontener z przekształtnikami i transformatorem
<b>Komunikacja z zewnętrznymi systemami sterowania i nadzoru</b>	TAK
<b>Dedykowany system przeciwpożarowy</b>	TAK
<b>Przyłącze energetyczne</b>	Przyłącze energetyczne z pomiarem bilansu energii w punkcie przyłączenia magazynu do sieci
<b>Ilość cykli pracy</b>	> 8 500 cykli (w zakresie 5- 95% SoC)
<b>Okres eksploatacji urządzenia</b>	15 lat (przy założeniu 1,5 cyklu na dobę do osiągnięcia 70% SoH baterii)

### Specyfikacja kontenera bateryjnego

Pojedynczy zasobnik (kontener) ma pojemność użytkową min. 4700 kWh,

<b>Dane ogólne kontenera bateryjnego</b>	
Waga (w tonach)	<50
Zakres temperatur pracy (°C)	-20 ~ 50 *
Klasa ochrony	Stopień ochrony IP55
Wilgotność	5% ~ 95%
System przeciwpożarowy	Aerozol
System chłodzenia	Chłodzenie cieczą
Zużycie w układzie chłodzenia (kW, chłodzenie/ogrzewanie)	Maks. 38
Pobór mocy (kW, ciągły/szczytowy, z HVAC)	Maks. 40
Klasa ochrony antykorozyjnej	C3H (opcjonalnie C5)

Certyfikacja*	IEC62619/IEC62040-1/CE/VDE2510-50/UL1973/UL9540A
<b>Dane zestawu baterii w kontenerze</b>	
Typ baterii	LiFePO4 (litowo-żelazowo-fosforanowa)
Pojemność użytkowa (kWh)	Min. 4700
Głębokość rozładowania (DoD)	98% (pojedynczy ciąg)
Ilość cykli pracy	>8500
*Degradacja w temperaturach ogniwo poniżej 10°C lub powyżej 40°C	

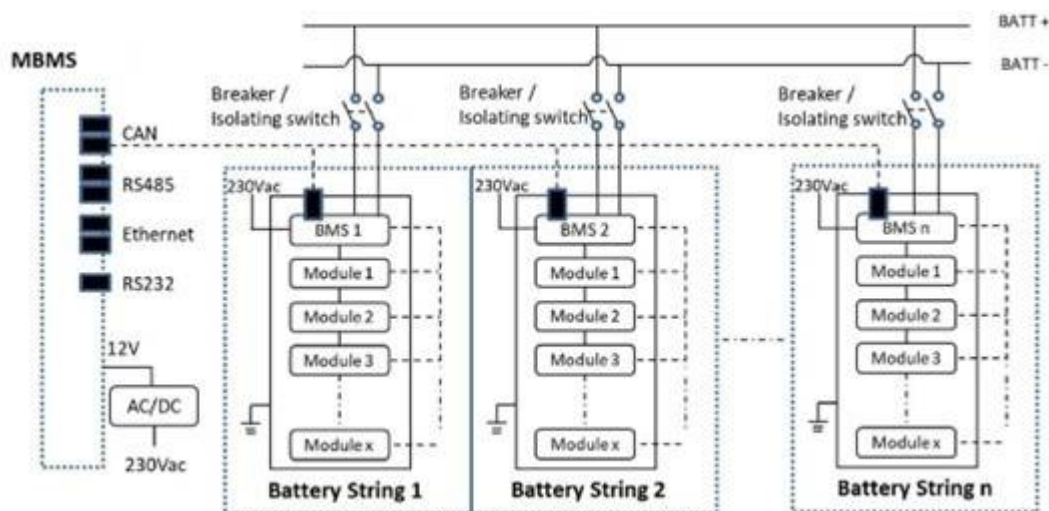
<b>Moduł Baterijny</b>	
Technologia	LiFePO4 (litowo-żelazowo-fosforanowa)
Klasa ochrony	Stopień ochrony IP65
Ilość cykli pracy	>8500
Temperatura pracy (°C)	10 ~ 45
Temperatura przechowywania (°C)	-20 ~ 60
Certyfikat transportowy	UN38.3
<b>Moduł kontroli</b>	
Zasilanie prądem zmiennym dla BMS	230VAC/50Hz/1.3A
Napięcie pracy systemu (VDC)	1000 ~ 1500
Komunikacja	RS485\CAN\LAN
Klasa ochrony	Stopień ochrony IP20

<b>Parametry stojaka baterijnego / rack</b>	
Napięcie systemu (VDC)	<1500
Typ komunikacji	CANBUS i Modbus RTU oraz Modbus TCP/IP
Zakres temperatur przechowywania (°C)	-30 ~ 60
Wilgotność (%)	5 – 95 (bez kondensacji)
Głębokość rozładowania DoD (%)	95
Waga (t)	<4
Ilość cykli pracy*	> 8500
Rodzaj chłodzenia	Chłodzenie cieczą
Wysokość n.p.m.	< 4 000
Certyfikacja	IEC62477-1, IEC62040-1, IEC62619, IEC63056, UKCA, CE LVD, EC EMC, UN38.3, VDE-AR-E 2510-50

## Specyfikacja systemu zarządzania bateriami BMS

System zarządzania bateriami (BMS) powinien stanowić integralny element systemu magazynowania energii, zapewniający bieżący nadzór nad pracą baterii, w tym monitorowanie parametrów pracy, obliczanie stanu naładowania SOC oraz stanu zdrowia SOH, bilansowanie stanu naładowania poszczególnych ogniw/baterijnych modułów, rejestrację i analizę danych eksploatacyjnych, a także przekazywanie informacji o stanach alarmowych i awaryjnych. System BMS powinien realizować funkcje zabezpieczające, w szczególności przed przeładowaniem, nadmiernym rozładowaniem, zwarciami oraz nieprawidłowymi warunkami pracy. Dodatkowo system powinien kontrolować temperaturę akumulatorów w celu utrzymania ich pracy w dopuszczalnym zakresie temperaturowym, zapewniającym bezpieczną eksploatację, wysoką sprawność oraz możliwie długą żywotność ogniw. Wymaga się zastosowania trójpoziomowej architektury BMS, obejmującej warstwy: BMU, BMS oraz MBMS.

Trzy poziomy BMS przedstawiono na poniższym rysunku:



Układ zarządzania bateriami powinien mieć strukturę wielopoziomową i obejmować co najmniej moduł baterijny BMU, nadrzędny system BMS oraz lokalny sterownik nadzorujący pracę układu. BMU zintegrowany z modułem baterijnym powinien monitorować parametry pojedynczych ogniw i modułów, w szczególności napięcie, prąd oraz temperaturę, a także wykonywać obliczenia stanu naładowania SOC i stanu zdrowia SOH, realizować bilansowanie ogniw oraz sygnalizować stany alarmowe i awaryjne w przypadku przekroczenia dopuszczalnych zakresów pracy. BMS powinien nadzorować parametry ciągów baterijnych, w tym napięcie, prąd, SOC, SOH oraz temperaturę, a także przekazywać informacje o alarmach i usterkach. Sterownik lokalny powinien realizować funkcje nadzoru nadrzędnego nad systemem, w tym współpracować z układem przeciwpożarowym i systemem HVAC oraz zapewniać komunikację z układem PCS lub nadrzędnym systemem EMS.

## **System detekcji i tłumienia pożaru**

System ochrony przeciwpożarowej magazynu energii powinien obejmować co najmniej: czujki dymu, czujki temperatury, detekcję gazu, sygnalizację dźwiękową i świetlną, urządzenia gaśnicze typu aerozolowego, układ wentylacji oraz elementy współpracy z systemem zarządzania bateriami i sterowaniem lokalnym. System powinien zapewniać automatyczne, ręczne oraz awaryjne tryby działania, z możliwością sygnalizacji stanów alarmowych i uruchomienia procedur gaśniczych.

W trybie automatycznym system powinien generować co najmniej dwa poziomy alarmu. Zadziałanie pojedynczej czujki dymu lub temperatury w komorze baterii powinno skutkować alarmem wstępnym oraz uruchomieniem sygnalizacji akustycznej i przekazaniem sygnału do systemu zarządzania bateriami. Jednoczesne zadziałanie czujki dymu i czujki temperatury powinno uruchamiać alarm drugiego stopnia oraz sekwencję automatycznego gaszenia z opóźnieniem technologicznym nie dłuższym niż 30 sekund, po którym powinno nastąpić zadziałanie urządzeń gaśniczych aerozolowych, sygnalizacji dźwiękowej i świetlnej oraz wskaźnika wyładowania środka gaśniczego. Informacja o uruchomieniu gaszenia powinna być przekazana do systemu zarządzania bateriami.

W trybie ręcznym system powinien umożliwiać uruchomienie awaryjne z poziomu miejsca instalacji, poprzez przycisk ręcznego startu, po którym realizowana powinna być analogiczna sekwencja opóźnienia i uruchomienia systemu gaśniczego. Powinien być również przewidziany przycisk zatrzymania awaryjnego, umożliwiający wstrzymanie automatycznego uruchomienia systemu gaśniczego w przypadku decyzji obsługi uprawnionej.

## **Specyfikacja głównych urządzeń:**

Centrala sterowania systemem przeciwpożarowym powinna być wykonana zgodnie z obowiązującymi normami dla urządzeń sterujących instalacjami gaśniczymi, w szczególności EN 12094-1 oraz odpowiednimi wymaganiami EN 54-2 i EN 54-4. Urządzenie powinno zapewniać obsługę co najmniej trzech stref detekcji, a uruchomienie środka gaśniczego powinno być możliwe po spełnieniu zdefiniowanej logiki alarmowej, konfigurowalnej z poziomu centrali. Centrala powinna posiadać czytelny wyświetlacz LED umożliwiający konfigurację, nadzór pracy systemu oraz prezentację odliczania czasu do wyzwolenia środka gaśniczego. Informacja o czasie do zadziałania powinna być możliwa do powtórzenia na zdalnych jednostkach sygnalizacyjnych. Konstrukcja urządzenia powinna umożliwiać łatwy montaż, serwis i demontaż elementów elektronicznych, a całość powinna zapewniać niezawodną pracę w warunkach eksploatacyjnych obiektu.

### **Funkcje**

- Zgodność z normami EN12094-1, EN54-2 i EN54-4
- Trzy strefy detekcji w standardzie
- Do zwalniania można skonfigurować dowolną pojedynczą strefę lub dowolne kombinacje stref

- Konfigurowalne opóźnienia sygnalizatora akustycznego pierwszego stopnia
- Konfigurowalne opóźnienia wykrywania
- Zerowe opóźnienie po ręcznym zwolnieniu
- Kompatybilny ze szlabanami
- Uniwersalna płyta montażowa z wbudowaną sprężyną zwierającą, która sprawdza ciągłość okablowania przed zainstalowaniem urządzeń
- Konfigurowalne opóźnienia gaszenia do 60 sekund w krokach co 5 sekund
- Konfigurowalny czas działania środka gaśniczego do 5 minut w krokach co 5 sekund
- Minutnik pokazuje czas pozostały do zwolnienia
- Obsługuje do siedmiu, czteroprzewodowych wskaźników stanu
- Wbudowane sterowanie wentylatorem wyciągowym

<b>Informacje techniczne Gaśnica aerozolowa</b>	
Mechanizm aktywacji	Aktywacja termiczna elektryczny (min. 1,5 V DC, min 0,8 A w 3-4 sekundy)
Typ aktywatora	Element grzejny o rezystancji 2,3 oma
Aktywność. Prąd nadzoru linii	maksymalnie 5 mA
Masa związku FPC	Min. 500 gr
Operacyjny czas rozładowania	5 - 10 sekund
Liczba dyszy wylotowych	1
Zasięg	3,0 m
Temperatura samoczynnej aktywacji	300 °C
Klasa ogniowa	A, B, C, F
<b>Zastosowanie</b>	
Duże rozdzielnie Kontenery Transformatory (duże)	Certyfikowany zgodnie z EN15276-1, BRL 23001 i ISO15779

### 2.2.12 Utwardzenie terenu wokół kontenerów magazynu energii

Należy przewidzieć wykonanie utwardzenia terenu przy kontenerach magazynu energii. Utwardzenie powinno uwzględniać opaskę o szerokości min. 1 m wokół kontenerów oraz podjazd dla samochodów o szerokości kontenera. Utwardzenie należy wykonać z kostki brukowej betonowej gr. 8 cm na podsypce piaskowo-cementowej oraz podbudowie betonowej lub z tłuczni łaamanego o odpowiedniej grubości i nośności.

## 2.2.13 Wymagania stawiane inteligentnemu systemowi zarządzania energią

Dostawa, wdrożenie i uruchomienie systemu SCADA z modułem EMS dla farmy fotowoltaicznej wraz z magazynem energii. Dostawa licencji, konfiguracja, integracja, szkolenia, serwis, gwarancja.

### 1. Funkcjonalność ogólna

System musi umożliwiać:

- pracę magazynu energii w układzie wyspowym
- automatyczne przejście z trybu on-grid do off-grid
- zasilanie odbiorów wydzielonych (tzw. obwody krytyczne)
- współpracę z instalacjami OZE (np. PV) w trybie wyspowym

### 2. Automatyka przełączeń

System musi realizować:

- detekcję zaniku napięcia w sieci OSD
- automatyczne odłączenie od sieci
- bezpieczne przejście do trybu wyspowego
- automatyczną synchronizację i powrót do pracy on-grid po powrocie napięcia

Funkcja musi działać:

- w sposób bezprzerwowy lub z minimalną przerwą do 50 ms
- zgodnie z wymaganiami NC RfG i OSD

System musi być dostarczony jako jednolite rozwiązanie programowe, w którym funkcjonalności SCADA oraz EMS są zintegrowane w ramach jednego narzędzia/systemu informatycznego, działającego na wspólnej platformie technologicznej oraz wspólnym modelu danych.

System musi zapewniać:

- wspólny interfejs użytkownika dla funkcji nadzorczych i sterujących,
- brak konieczności stosowania zewnętrznych integracji pomiędzy SCADA i EMS w zakresie podstawowych funkcjonalności systemu,
- realizację funkcji sterowania i optymalizacji (EMS) bezpośrednio na danych pozyskiwanych przez system SCADA, bez opóźnień wynikających z integracji między systemami,
- spójność konfiguracji, alarmów, zdarzeń oraz archiwizacji danych w ramach jednego środowiska systemowego,

jednolite zarządzanie użytkownikami, uprawnieniami oraz bezpieczeństwem.

### a. ARCHITEKTURA SYSTEMU

System zarządzania energią musi posiadać hierarchiczną, wielowarstwową architekturę, obejmującą:

- warstwę lokalną (sterującą),
- warstwę nadrzędną (analityczno-decyzyjną).

Architektura musi zapewniać:

- pracę w czasie rzeczywistym,
- możliwość sterowania lokalnego i nadrzędnego,
- ciągłość działania w przypadku utraty komunikacji,

- skalowalność systemu bez konieczności jego przebudowy.

#### b. AKWIZYCJA DANYCH I KOMUNIKACJA

System musi:

- prowadzić akwizycję danych w czasie rzeczywistym ze wszystkich urządzeń,
- integrować: falowniki, liczniki energii, analizatory sieci, urządzenia telemechaniki, aparaturę EAZ,
- pobierać dane meteorologiczne (IMGW lub równoważne),
- wykorzystywać standardowe protokoły (Modbus, IEC 104, IEC 61850, DNP3 lub równoważne),
- przekazywać dane do systemów nadrzędnych operatora.

#### c. FUNKCJE STEROWANIA

System musi umożliwiać:

- sterowanie mocą czynną i bierną,
- regulację napięcia i współczynnika mocy,
- ograniczanie mocy zgodnie z wymaganiami operatora,
- telesterowanie elementami SN i nn,
- pracę w trybie lokalnym i zdalnym,
- automatyczne wykrywanie stanów awaryjnych.

#### d. FUNKCJE MONITORINGU I DIAGNOSTYKI

System musi zapewniać:

- wykrywanie uszkodzeń inwerterów,
- wykrywanie niestabilności pracy,
- identyfikację uszkodzonych stringów PV,
- monitorowanie wydajności instalacji,
- rejestrację zdarzeń i alarmów,
- archiwizację danych.

#### e. PROGNOZOWANIE

System musi:

- generować prognozy produkcji min. 10 dni do przodu,
- aktualizować prognozy automatycznie,
- integrować dane pogodowe,
- umożliwić eksport danych do operatora.

#### f. WIZUALIZACJA

System musi zapewniać zaawansowaną wizualizację instalacji obejmującą:

- mapę obiektu (PZT),
- odwzorowanie rozmieszczenia instalacji PV,
- identyfikację elementów na poziomie stringów lub równoważnym poziomie szczegółowości,
- kolorystyczne oznaczenie wydajności poszczególnych elementów,
- automatyczne wykrywanie i lokalizację nieprawidłowości pracy,
- schemat jednokreskowy SN i nn,
- wskaźniki efektywności (PR, CO<sub>2</sub>).

#### g. ALGORYTM OPTYMALIZACYJNY (CORE SYSTEMU)

System musi zawierać nadrzędny algorytm, który:

- optymalizuje pracę źródeł i magazynu,

- uwzględnia dane:
  - techniczne,
  - pogodowe,
  - rynkowe,
- automatycznie bilansuje energię,
- steruje magazynem energii,
- minimalizuje koszty eksploatacji,
- dynamicznie dostosowuje parametry pracy.

#### h. Zarządzanie trybami pracy magazynu energii

System klasy SCADA musi umożliwiać:

- pracę magazynu według harmonogramu czasowego
- realizację funkcji peak-shaving (ograniczanie mocy szczytowej)
- realizację funkcji Cable pooling
- automatyczne ładowanie w okresach nadprodukcji (np. PV) i rozładowanie przy wysokim zapotrzebowaniu
- pełnienie funkcji strażnika mocy
- pracę w trybach:
  - ręcznym (nastawy użytkownika),
  - automatycznym (algorytmy EMS),
  - zdalnym (sterowanie z SCADA OSD)
- dynamiczne przełączanie trybów pracy na podstawie sygnałów systemowych

#### i. Optymalizacja ekonomiczna pracy magazynu

System musi:

- integrować się z danymi rynkowymi TGE
- umożliwiać:
  - arbitraż cenowy (ładowanie przy niskich cenach, rozładowanie przy wysokich)
  - minimalizację kosztów energii
- uwzględniać:
  - taryfy dystrybucyjne
  - opłatę mocową
  - ograniczenia przyłączeniowe
- wspierać optymalizację współpracy z instalacją PV i odbiorami

#### j. DANE RYNKOWE – TGE

System musi wykorzystywać dane rynkowe energii pochodzące wyłącznie z oficjalnych, licencjonowanych źródeł danych rynku energii (np. Towarowa Giełda Energii lub równoważnych).

Wykonawca musi zapewnić:

- legalność pozyskiwania danych,
- zgodność z warunkami licencyjnymi,
- możliwość potwierdzenia podstawy prawnej wykorzystania danych.

Niedopuszczalne jest wykorzystywanie danych:

- pozyskanych w sposób nieautoryzowany,
- niezgodnych z warunkami licencyjnymi.

#### k. Sterowanie przepływami energii (P i Q)

System musi umożliwiać:

- regulację mocy czynnej (P)
- regulację mocy biernej (Q)
- pracę w zadanym:
  - współczynnika mocy ( $\cos \varphi$ )
  - trybie kompensacji mocy biernej
- stabilizację napięcia w punkcie przyłączenia
- symetryzację napięć fazowych

l. Funkcja strażnika mocy – realizowana na poziomie hardware jak i software

System musi:

- kontrolować moc w punkcie przyłączenia
- ograniczać przekroczenia mocy umownej
- reagować na krótkotrwałe skoki obciążenia/produkcji
- współpracować z układami posiadającymi zgodność z NC RfG
- regulator musi posiadać zgodność z NCRfG

m. Monitorowanie i diagnostyka systemu

System musi zapewniać:

- bieżący monitoring:
  - SoC (State of Charge)
  - SoH (State of Health)
  - napięć, prądów, temperatur
- dostęp do:
  - historii alarmów i zdarzeń bez konieczności przełączania się na inne programy bądź bazy danych
  - trendów i danych historycznych
- identyfikację:
  - alarmów,
  - zdarzeń,
  - zmian nastaw

powyższe dane powinny być szczegółowe, aż do poziomu pakietu bateryjnego

n. Integracja z systemami nadrzędnymi (SCADA/SSiN)

System musi:

- zapewniać dwukierunkową komunikację z systemem nadrzędnym
- umożliwiać:
  - zdalne sterowanie magazynem
  - zmianę trybów pracy
  - zadawanie mocy P i Q
- obsługiwać standardowe protokoły:
  - Modbus TCP
  - DNP3.0
- umożliwiać integrację z:
  - SCADA operatora
  - systemami klasy EMS

o. Prognozowanie i planowanie pracy

System musi:

- integrować dane pogodowe (np. IMGW)
- realizować:
  - prognozowanie produkcji PV
  - prognozowanie zapotrzebowania na zużycie energii w oparciu o moduł ML i sieci neuronowych w wersji on-premis nie chmurowej
- umożliwiać:
  - planowanie pracy magazynu
  - pracę według predefiniowanych scenariuszy

p. Automatyka i scenariusze pracy

System musi umożliwiać:

- definiowanie automatycznych scenariuszy przez algorytmy optymalizujące:
  - ładowanie przy niskiej cenie
  - rozładowanie przy wysokiej cenie
- tworzenie logiki sterowania dla:
  - PV + magazyn
  - odbiorów
- centralne zarządzanie układem w skład którego wchodzi kilka źródeł wytwórczych z możliwością uwzględnienia w przyszłości np. kogeneratorów

q. Zarządzanie użytkownikami i bezpieczeństwo

System musi:

- umożliwiać logowanie użytkowników z różnymi poziomami uprawnień takimi jak (dyspozytor, obserwator, administrator itp.)
- zapewniać:
  - autoryzację i uwierzytelnianie
  - szyfrowanie komunikacji (TLS/HTTPS)
- rejestrować:
  - logowania
  - operacje użytkowników - operacje wykonywane przez użytkownika są rejestrowane w dzienniku zdarzeń z jednoznacznym wskazaniem użytkownika i stacji roboczej z której została wykonana operacja

r. CYBERBEZPIECZEŃSTWO

System musi zapewniać szyfrowanie komunikacji pomiędzy wszystkimi komponentami:

- serwer-serwer,
- serwer-stacja operatorska,
- system-urządzenia.

Niedopuszczalne jest przesyłanie danych w formie niezaszyfrowanej.

s. INFRASTRUKTURA

System musi:

- zapewniać wysoką dostępność,
- być redundantny i pracować w architekturze active-active nie dopuszczalna jest architektura active-pasive.
- zapewniać ciągłość działania.

t. Skalowalność i rozbudowa

System musi:

- umożliwić rozbudowę o kolejne magazyny
- wspierać integrację wielu źródeł (PV, BESS, odbiory, biogazownie, kogeneracje)
- umożliwić pracę w systemach klastrowych (klaster IT)

#### u. LICENCJONOWANIE

System musi być dostarczony w modelu licencjonowania niewprowadzającym ograniczeń w zakresie:

- liczby zmiennych,
- punktów pomiarowych,
- urzędzeń,
- rozbudowy systemu.

Niedopuszczalne są modele licencyjne zależne od liczby zmiennych lub urzędzeń.

#### v. OFF-grid

System zarządzania magazynem energii (EMS) musi zapewniać możliwość pracy w trybie off-grid (pracy wyspowej), polegającej na zasilaniu wydzielonej części sieci elektroenergetycznej (odbiorów) bez udziału sieci elektroenergetycznej OSD.

### **2.2.14 Wymagania w zakresie wykonywania robót**

#### Ogólne zasady wykonywania robót

- 1) Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie prac zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót - za ich zgodność z projektem funkcjonalno-użytkowym, dokumentacją techniczną i poleceniami upoważnionego przedstawiciela Inwestora.
- 2) Następstwa spowodowanego jakiegokolwiek błędu przez Wykonawcę zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.
- 3) Decyzje upoważnionego przedstawiciela Inwestora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, w programie funkcjonalno-użytkowym, dokumentacji technicznej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji upoważniony przedstawiciel Inwestora uwzględni wyniki badań materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.
- 4) Polecenia upoważnionego przedstawiciela Inwestora będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod rygorem zatrzymania robót. Skutki z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Decyzję o konieczności sporządzenia projektu organizacji budowy podejmuje upoważniony przedstawiciel Inwestora. Obowiązek lub zapewnienie opracowania projektu organizacji budowy spoczywa na Wykonawcy. Koszt związany z opracowaniem projektu organizacji budowy obciąża Wykonawcę.

Celem kontroli jakości robót będzie nadzór w ich przygotowaniu i wykonaniu, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót

z częstotliwością zapewniającą zgodność ich wykonania z wymaganiami zawartymi w programie funkcjonalno-użytkowym i dokumentacją techniczną. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone upoważniony przedstawiciel Inwestora ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi upoważnionego przedstawiciela Inwestora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Próbkę do badania pobierane będą losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek opartych na zasadzie, że jednostkowe elementy produkcji mogą być wytypowane do badania z jednakowym prawdopodobieństwem. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek wymaganego badania stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora.

Wyniki badań będą niezwłocznie przekazywane przez Wykonawcę upoważnionemu przedstawicielowi Inwestora. Wykonawca dostarczy świadectwa, potwierdzające, iż wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt do badań posiadają legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymogom norm określających procedury badań. Upoważniony przedstawiciel Inwestora będzie przekazywał Wykonawcy pisemnie informację o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących sprzętu, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia będą tak ważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, upoważniony przedstawiciel Inwestora natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do używania wtedy, gdy niedociągnięcia zostaną usunięte stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Do wbudowania będą dopuszczone materiały, które posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- Deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polskimi Normami
  - aprobatami technicznymi w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją spełniającą wymogi specyfikacji technicznej,

Każda partia materiałów posiadająca te dokumenty określające w sposób jednoznaczny jej cechy będzie mogła być zastosowana przy realizacji inwestycji. Materiały, które nie spełniają tych wymogów będą odrzucone.

### **2.2.15 Likwidacja placu budowy**

Wykonawca robót jest zobowiązany do likwidacji placu budowy, uprzątnięcia terenu budowy oraz odtworzenia terenu do stanu pierwotnego. Uporządkowanie terenu

budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku. Termin likwidacji placu budowy zgodnie z umową.

### **2.2.16 Wymagania w zakresie inspekcji termowizyjnej**

Na wybudowanej farmie fotowoltaicznej wymagane jest przeprowadzenie badań termowizyjnych pozwalających na określenie poprawności wykonania instalacji oraz potwierdzenie stanu technicznego zamontowanych modułów fotowoltaicznych.

Wymagania:

- przeprowadzenie badania termowizyjnego zgodnie z normą IEC 62446-3;
- sporządzenie raportu z przeprowadzonych czynności i przedstawienie go Zamawiającemu.

W ramach inspekcji wymagany jest oblot dronem z kamerą o wysokiej rozdzielczości, minimum:

- Rozdzielczość 640x512 px
  - czułość termiczna 0,05°C
  - zakres temperatur pomiaru -20°C do 150°C
  - kąt widzenia min. 40°
- (kamera winna być zgodna z normą IEC 62446-6), która powinna umożliwiać:
- 1) zlokalizowanie panelu/modułu poprzez podanie: nr rzędu, nr stołu, i wskazanie panelu, wraz z podaniem jego współrzędnych geograficznych;
  - 2) zidentyfikowanie poszczególnych ogniw modułu;
  - 3) zlokalizować poszczególne wady, podając: nr rzędu, nr stołu, wskazując panel oraz jego współrzędne geograficzne;
  - 4) wykrycie wad takich jak:
    - hotspoty (gorące punkty) i przyczyna występowania (zacienienie, zabrudzenie, uszkodzenie mechaniczne;
    - pęknięcie szyby absorbera;
    - uszkodzenie diod bypass (diod bocznikujących);
    - uszkodzenie stringów;
    - moduły pracujące na zwarcie;
    - odwrócona polaryzacja modułów w łańcuchu;
    - wyłączenie stringów (szeregu modułów);
    - wyłączenie trackera punktu mocy maksymalnej falownika tzn. MPPT (Maximum Power Point Tracking);
    - uszkodzenie puszki przyłączeniowej modułu PV;
    - rozwarstwienie modułu PV;
    - inne anomalie występujące podczas eksploatacji instalacji;
  - 5) wykonanie zdjęć termowizyjnych oraz w spektrum widzialnym umożliwiającym rozróżnienie zabrudzenia od uszkodzenia modułu.
  - 6) zebranie dokumentacji fotograficznej przedstawiającej stan faktyczny instalacji podczas inspekcji.

Zamawiający wymaga, aby wykonanie termowizji odbyło się przy nasłonecznieniu wynoszącym co najmniej 600 [W/m<sup>2</sup>].

Po wykonaniu ww. termowizji instalacji fotowoltaicznej, Zamawiający wymaga sporządzenia raportu (dostarczonego w czasie 30 dni od dnia wykonania inspekcji) nt. stanu instalacji PV, który będzie zawierał, co najmniej:

- 1) model bezzałogowego statku powietrznego;
- 2) model kamery wraz z jej parametrami;
- 3) schemat obrazujący zastosowaną numerację rzędów, modułów;
- 4) informację nt. panujących warunków pogodowych występujących podczas przeprowadzanego badania (m.in. nasłonecznienia w trakcie oblotu/ zdjęć wyrażonego w [W/m<sup>2</sup>], pomiaru temperatury otoczenia, prędkości wiatru);
- 5) zebranie dokumentacji fotograficznej przedstawiającej stan faktyczny farmy podczas inspekcji;
- 6) analizę wykonanych zdjęć termowizyjnych oraz w spektrum widzialnym umożliwiającym rozróżnienie zabrudzenia od uszkodzenia modułu;
- 7) zestawienie wykrytych wad oraz anomalii występujących podczas eksploatacji instalacji PV, wraz z ich dokładną lokalizacją i podaniem przyczyny występowania;
- 8) analizę uzyskanych zdjęć i wyliczenie potencjalnych strat w produkcji wynikających z wykrytych wad oraz ryzyka z nimi związane.

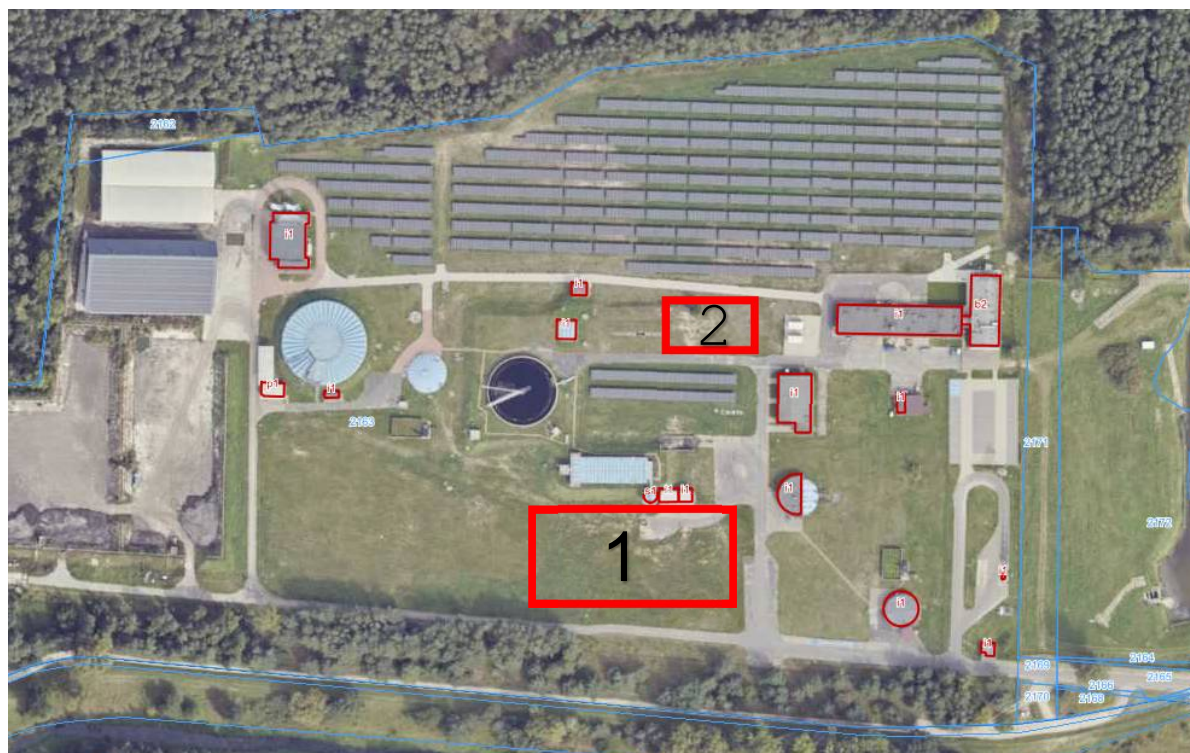
Dowód spełnienia wymagania: referencje z wykonanej inspekcji termowizyjnej instalacji PV o mocy co najmniej 1 MWp. Aktualne świadectwo wzorcowania / certyfikat kalibracji kamery termowizyjnej.

### **2.3 Obszar przewidziany pod lokalizację farmy fotowoltaicznej i magazynu energii**

Zamawiający posiada teren przeznaczony pod inwestycję na terenie Oczyszczalni Ścieków Lewy Brzeg w Koninie ul. Nadrzeczna 70, dz. nr 2163.

Obręb	Gmina	Powiat	Nr ewid. działki	Powierzchnia działki (ha)	Powierzchnia działki przewidziana pod inwestycję (ha)
Przydziałki	Konin	koniński	2163	11,6	do 0,5 ha

Rys. 1 - Teren przewidziany pod inwestycję



Zaznaczono proponowaną lokalizację naziemnej instalacji fotowoltaicznej - 1  
Zaznaczono proponowaną lokalizację magazynów energii - 2

Tereny umożliwiają wykonanie naziemnej instalacji fotowoltaicznej o mocy minimum 780 kWp z magazynem energii i połączeniem elektroenergetycznym do istniejącej sieci elektroenergetycznej. Magazyny energii o mocy nominalnej po stronie AC min. 230 kW i pojemności użytkowej min. 400 kWh i mocy nominalnej po stronie AC min. 2400 kW i pojemności użytkowej min. 4700 kWh. Farma wraz z magazynem energii połączona z wykorzystaniem inteligentnego systemu zarządzania. Proponowany rozkład instalacji przedstawiono poniżej.

W celu należytego rozpoznania stanu istniejącego oraz możliwości wykonania opisanych zadań, Zamawiający zaleca dokonanie wizji lokalnej przed złożeniem ofert.

### **3. Część informacyjna programu funkcjonalno–użytkowego**

#### **3.1. Oświadczenie Zamawiającego o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane**

Działka przewidziana pod inwestycję stanowi własność Zamawiającego. Zamawiający posiada nieruchomość na cele budowlane.

#### **3.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

Uwarunkowania związane z budową oraz jej przeprowadzeniem:

Prace wykonywane będą zgodnie z przepisami prawa budowlanego i sztuką budowlaną. Podczas prowadzenia robót wszystkie przełączenia instalacji, wyłączenia z eksploatacji należy wcześniej uzgadniać z upoważnionym przedstawicielem inwestora. W trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo osób z niej korzystających. Ze względu na fakt, iż prace prowadzone będą w terenie oczyszczalni ścieków, w trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przed zniszczeniem znajdujących się tam obiektów i elementów wyposażenia.

Po zakończeniu robót wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu do stanu pierwotnego. Wszelkie pozostałości budowlane np. gruz, zdemontowane instalacje, należy wywieźć z terenu inwestycji i zutylizować lub postąpić zgodnie z decyzją Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest uruchomić instalacje w zakresie przedmiotu zamówienia i dokonać jej regulacji.

#### **3.3. Osoby uprawnione do reprezentowania Zamawiającego**

Karol Suchodolski, e-mail: [k.suchodolski@pwik-konin.com.pl](mailto:k.suchodolski@pwik-konin.com.pl) - tel. 513 614 306

Szymon Janczak, e-mail: [s.janczak@pwik-konin.com.pl](mailto:s.janczak@pwik-konin.com.pl) - tel. 605 518 001

Mariusz Górniak, e-mail: [m.gorniak@pwik-konin.com.pl](mailto:m.gorniak@pwik-konin.com.pl) - tel. 601 564 802

#### **3.4. Pozostałe ustalenia**

Wykonawca przed podpisaniem umowy przedstawi Zamawiającemu harmonogram realizacji prac. Materiały stosowane przez wykonawcę przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające je do stosowania. Kierownik robót lub jego zastępca winni przebywać na budowie lub być osiągalni na żądanie. Wykonawca zostanie wprowadzony na teren budowy protokołem i od tej chwili będzie odpowiedzialny za utrzymanie należytego porządku na terenie robót i przestrzeganie przepisów BHP oraz prawnie odpowiadać za bezpieczeństwo swoich pracowników i osób trzecich.

### 3.5. Dokumenty i odniesienia

Wykonawca w celu zrealizowania inwestycji i wywiązania się z określonych umową zadań zastosuje się do wszelkich obowiązujących przepisów. Odnosząc się do dokumentów zawartych w niniejszym PFU. Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia ich aktualności i w przypadku wejścia w życie ich nowelizacji dostosować prace do wymagań, które ustanowią późniejsze zmiany.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 2023 poz. 682)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2021 poz. 1213)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2022 poz. 2057 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000r. -o dozorcze technicznym (Dz.U. 2023 poz. 1622 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022 poz. 2556 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. 2022 poz. 1225)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz.U. 2022 poz. 1385)
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o Odnawialnych Źródłach Energii (Dz.U. 2023 poz. 1436)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650).
- 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).
- 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).
- 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)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2023 poz. 822)
- Wszystkie pozostałe przepisy szczególne i Normy Polskie, mające zastosowanie i wpływ na kompletność i prawidłowość wykonania zadania projektowego oraz docelowe bezpieczeństwo użytkowania wraz z trwałością i ekonomiką rozwiązań technicznych.

### **3.6. Wytyczne i instrukcje**

- Zarządzenie nr 2/2013 Prezesa Zarządu Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Koninie z dnia 11 stycznia 2013 r. w sprawie: stosowania wymagań bhp, ppoż. i ochrony środowiska w stosunku do wykonawców i ich pracowników świadczących usługi na rzecz Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Koninie.