

PROGRAM FUNKCIONALNO-UŻYTKOWY

nazwa zamówienia

„Budowa instalacji OZE na terenie Gminy Dębno – budynku użyteczności publicznej”

„Działania inwestycyjne w zakresie budowy infrastruktury Klastra Energii Energia Południa” w ramach Inwestycji B2.2.2/G1.1.2 Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększenia Odporności (KPO) : Instalacje OZE realizowane przez społeczności energetyczne

zamawiający

Gmina Dębno
Wola Dębińska 240
32-852 Dębno

adres obiektu budowlanego

Gmina Dębno

Autory opracowania

Inż. Grzegorz Lubas
Mgr inż. Paweł Piwovar
Mgr.inż. Ewelina Gotkowska

kody zamówienia wg słownika CPV

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

data opracowania

Lipiec 2026r.

Spis treści

1	Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	4
2	Parametry określające wielkość obiektów i zakres robót budowlanych	4
2.1	Charakterystyczne parametry	4
2.2	Zakres robót budowlanych	5
3	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	6
3.1	Uwarunkowania formalno-prawne	6
3.2	Uwarunkowania organizacyjno-logistyczne	6
3.3	Uwarunkowania środowiskowe	6
3.4	Uwarunkowania ppoż.....	6
4	Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	7
5	Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	7
5.1	Wymagania ogólne.....	7
5.2	Wymagania ogólne na etapie projektowania.....	8
5.3	Wymagania ogólne dotyczące robót budowlanych	11
5.4	Wymagania ogólne dotyczące serwisu gwarancyjnego	12
5.5	Wymagania szczegółowe dotyczące robót budowlanych	13
5.6	System EMS do inteligentnego zarządzania energią w obiektach z OZE	20
5.7	Zakończenie prac budowlanych	25
5.8	Odbiory	25
6	Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane ..	26
7	Przepisy prawne i normy związane z wykonaniem zamierzenia budowlanego	27

CZEŚĆ OPISOWA

Wykaz ważniejszych pojęć i skrótów użytych w tekście

Zamawiający – osoba fizyczna, osoba prawna albo jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej obowiązana do stosowania ustawy o zamówieniach publicznych

Wykonawca - osoba fizyczna, osoba prawna, albo jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej, która ubiega się o udzielenie zamówienia, złożyła ofertę lub zawarła umowę w sprawie zamówienia publicznego

Nadzór Inwestorski – osoby fizyczne lub prawne upoważnione przez Zamawiającego do kontroli i odbierania dokumentacji oraz robót budowlanych, w zakresie wskazanym umową z Zamawiającym

Roboty budowlane – roboty budowlane w rozumieniu art. 3 pkt 7 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2026 r. poz. 524, z późn. zm.)

Umowa – umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą

SWZ – Specyfikacja Warunków Zamówienia

Komisja odbiorowa – zespół odbierający roboty wyznaczony przez Zamawiającego

Dostawa – nabywanie rzeczy, praw oraz innych dóbr, w szczególności na podstawie umowy sprzedaży, dostawy, najmu, dzierżawy oraz leasing

Usługa – wszelkie świadczenia, których przedmiotem nie są roboty budowlane lub dostawa

IRiESD – Instrukcja ruchu i eksploatacji sieci dystrybucyjnej

OSD – Operator Sieci Dystrybucyjnej

OZE – Odnawialne źródło energii

PPSP – Państwowa Powiatowa Straż Pożarna

1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest określenie wymagań dotyczących opracowania kompletnej wielobranżowej dokumentacji projektowej pt. „**Budowa instalacji OZE na terenie Gminy Dębno**

– **budynki użyteczności publicznej**”, a następnie wykonanie robót budowlanych na podstawie opracowanego i zatwierdzonego przez Zamawiającego projektu oraz po uzyskaniu niezbędnych decyzji administracyjnych. Zadanie inwestycyjne obejmuje wykonanie instalacji fotowoltaicznych w czternastu lokalizacjach o sumarycznej mocy min. 279,50 kWp wraz z magazynami energii o pojemności łącznej 288,00 kWh wraz z systemem EMS.

Program służy ustaleniu planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, daje wytyczne do sporządzenia dokumentacji projektowej, uzyskania niezbędnych uzgodnień, warunków, pozwolenia na budowę oraz stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość zadania, tj. dokumentację projektową, decyzje administracyjne, 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.

2 Parametry określające wielkość obiektów i zakres robót budowlanych

2.1 Charakterystyczne parametry

Lp.	Nazwa obiektu	Moc instalacji PV min. (kWp)	Pojemność magazynu min. [kWh]
1	Budynek Użyteczności Publicznej I	4	----
2	Publiczne Przedszkole im. Jana Pawła II	8	9,6
3	Publiczny Żłobek w Sufczynie	8	9,6
4	Przedszkole Publiczne w Łoniowej	8	9,6
5	PSP w Jaworsku	10	12,8
6	Publiczna Szkoła Podstawowa im. Jana Dudka	10	12,8
7	Zespół Szkolno- Przedszkolny w Sufczynie	12	12,8
8	Publiczne Przedszkole w Porąbce Uszewskiej im. Juliana Tuwima	14	16
9	Publiczna Szkoła Podstawowa im. Marszałka Józefa Piłsudskiego w Biadolinach Szlacheckich	14	16
10	Publiczna szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II w Łoniowej	30	28,8
11	Budynek Użyteczności Publicznej II	30	28,8
12	Hala Sportowa z łącznikiem przy Zespole Szkolno- Przedszkolnym w Dębnie	40	38,4

13	Oczyszczalnia Ścieków w Woli Dębińskiej	42	41,6
14	Oczyszczalnia Ścieków w Maszkienicach	49,5	51,2
SUMA:		279,5	288,00

* dopuszcza się zmianę mocy pomiędzy poszczególnymi obiektami (po uprzedniej akceptacji Zamawiającego) przy założeniu, że sumaryczna moc nie może się zmienić.

2.2 Zakres robót budowlanych

W zakres prac elektrycznych wchodzi wykonanie:

- inwentaryzacja instalacji elektrycznej w zakresie niezbędnym do projektowania;
- wystąpienie o niezbędne uzgodnienia, decyzje (jeżeli konieczne) w tym: wystąpienie o warunki przyłączenia na potrzeby przyłączenia źródła wytwórczego, pozwolenia na budowę;
- opracowanie dokumentacji projektowej i jej uzgodnienie z Zamawiającym;
- dokonanie niezbędnych zgłoszeń zgodnie z art. 29 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2026 r. poz. 524, z późn. zm.)
- modernizacja i wyposażenie w aparaty rozdzielnic głównej budynku;
 - montaż konstrukcji wsporczych dla modułów PV;
 - montaż modułów PV na konstrukcjach wsporczych;
 - montaż inwertera/ów hybrydowych;
 - montaż magazynu energii wewnątrz budynku lub w przypadku braku możliwości montaż magazynu zewnętrznego w kontenerze ogrzewanym i wentylowanym,
 - wykonanie fundamentu pod magazyn (w przypadku konieczności zamontowania magazynu zewnętrznego)
 - wykonanie ogrodzenia z furtką (w przypadku konieczności zamontowania magazynu zewnętrznego)
 - montaż urządzeń sygnalizacyjnych oraz ppoż. w pomieszczeniu magazynu energii, zgodnie z wytycznymi rzeczoznawcy ds. ppoż.
 - ułożenie okablowania po stronie DC i AC zastosowanie odpowiednich aparatów;
 - wpięcie instalacji PV w elektryczną rozdzielnicę główną na potrzeby obiektu;
 - objęcie ochroną odgromową instalacji fotowoltaicznej;
 - dla instalacji gruntowych wykonanie ogrodzenia wraz z wejściem technicznym (brama, furtka) dla potrzeb bieżącej konserwacji i napraw – dotyczy instalacji na gruncie na oczyszczalni ścieków;
- instalacja systemu zarządzania energią EMS
- wykonanie uszczelnień, napraw po zakończeniu prac instalacyjnych;
- wykonanie prób sprawdzających prawidłowe działanie układu w tym również aparatury;
- uruchomienie układu i regulacje;
- oznakowanie rozdzielnic, złącza kablowego informującego o instalacji PV i magazynie energii elektrycznej (jeżeli występuje)
- Pomiary elektryczne;

- Szkolenie Obsługi Zamawiającego;
- Zgłoszenie mikroinstalacji do zakładu energetycznego,;
- Uzyskanie stanowiska PPSP w zakresie zgodności wykonania prac z projektem i odbiory tych prac
- Opracowanie dokumentacji powykonawczej.

3 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

3.1 Uwarunkowania formalno-prawne

Na wszelkie planowane w ramach zadania prace budowlane należy uzyskać wymagane decyzje, postanowienia, opinie oraz zgody, uzgodnienia, itp., przy czym Wykonawca w porozumieniu i za zgodą Inwestora, samodzielnie zadecyduje o rodzaju koniecznych do pozyskania dokumentów formalno-prawnych i o tym, które roboty wymagają uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę (jeśli wymagane), a które są zwolnione z obowiązku jej uzyskania i wobec których występuje obowiązek zgłoszenia robót.

3.2 Uwarunkowania organizacyjno-logistyczne

Obiekty podczas wykonywania prac nie będzie wyłączony z użytkowania. Część budynków może zostać wyłączona z użytkowania na okres lipiec-sierpień. 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 przewidzieć odpowiednie zabezpieczenie robót w obrębie pasów drogowych, a także zapewnić niezbędną organizację ruchu zgodnie z wytycznymi zarządcy danej drogi. Prace powinny być prowadzone w sposób umożliwiający normalne funkcjonowanie obiektu, wszelkie wyłączenie zasilania obiektów winny być uzgodnione z Zamawiającym i Użytkownikiem nieruchomości.

3.3 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, Dz.U. z 2019 r. poz. 1839, z późn. zm..

Zastosowane rozwiązania technologiczne pozytywnie wpłyną 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 (Dz.U. z 2025 r. poz. 647, z późn. zm.) 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 (Dz.U. z 2026 r. poz. 670) wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko. Montaż części instalacji która będzie musiała być wykonana na gruncie należy tak lokalizować aby starać się zachowywać istniejącą zieleni, drzew nie należy wycinać.

3.4 Uwarunkowania ppoż.

Projektowane rozwiązania muszą uwzględniać wymogi ppoż. dla budynków objętych instalacjami. Wykonawca wszystkie instalacje uzgodni z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń ppoż. oraz po wykonaniu instalacji zgłosi do odpowiedniego organu straży pożarnej i jeśli to konieczne uzyska pozytywną opinię straży pożarnej. Wymieniane rozdzielnice główne należy wyposażyć w niezbędne aparaty ppoż. wynikające z przepisów.

Pomieszczenie przeznaczone na magazyn energii należy wyposażyć w:

- autonomiczny czujnik dymu, zgodnie z PN-EN 14604:2026 wraz z PN-EN 14604:2006/AC:2009 lub równoważnych
- autonomiczny czujnik tlenku węgla, zgodnie z PN-EN 50291-1:2018-06 wraz z PN-EN 50291-1:2018-06/AC:2021-03 lub równoważnych
- układ awaryjnego wyłączenia, przeznaczony do użycia przez ekipy ratunkowe

Instalację fotowoltaiczną oraz bateryjny magazyn energii należy wyposażyć w układ awaryjnego wyłączenia przeznaczony do użycia przez ekipy ratownicze. Wyłącznik awaryjny BESS powinien zapewniać wyłączenie spod napięcia wszystkich obwodów instalacji PV tj.: moduły fotowoltaiczne, falownik oraz magazyn energii. Urządzenia uruchamiające należy lokalizować w miejscu projektowanego dostępu dla ekip ratowniczych, zabezpieczyć przed przypadkowym użyciem oraz trwale oznakować zgodnie z ich przeznaczeniem. W przypadku budynku wyposażonego w przeciwpożarowy wyłącznik prądu jego uruchomienie powinno powodować jednoczesne zadziałanie wyłącznika awaryjnego PV oraz wyłącznika awaryjnego BESS. Odblokowanie urządzenia awaryjnego nie może samoczynnie powodować ponownego załączenia instalacji lub magazynu energii.

Wykonawca jest zobowiązany zaprojektować i wykonać instalację zgodnie z przepisami obowiązującymi na dzień realizacji obowiązku projektowego oraz uzyskiwania wymaganych uzgodnień i decyzji. W przypadku wejścia w życie nowego rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, rozwiązania projektowe należy dostosować do jego ostatecznego, opublikowanego brzmienia, w zakresie mającym zastosowanie do przedmiotowej inwestycji.

4 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Obiekty (w zakresie przedmiotu zamówienia) po zakończeniu robót muszą odpowiadać przede wszystkim wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2022 r. poz. 1225, z późn. zm.) oraz innym przepisom szczegółowym i odrębnym.

Instalacja OZE będzie produkować energię elektryczną z wykorzystaniem energii odnawialnej (promieniowania słonecznego) w głównej mierze na własne potrzeby Zamawiającego. Dzięki przeprowadzeniu prac objętych niniejszym programem obiekt zmniejszy wykorzystanie energii elektrycznej z konwencjonalnych źródeł, co jednocześnie wpłynie na redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

5 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

5.1 Wymagania ogólne

Przedmiot zamówienia winien być wykonany zgodnie z obowiązującym stanem prawnym, normami, zasadami najlepszej wiedzy technicznej, sztuki budowlanej 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 urządzenia/instalacje/obiekty powinny mieć trwałą i niezawodną konstrukcję.

Dostarczane urządzenia muszą być nieużywane i fabrycznie nowe (wyprodukowane nie później niż w roku 2025.), pochodzić z seryjnej produkcji z uwzględnieniem opcji konfiguracyjnych przewidzianych

przez producenta dla oferowanego modelu sprzętu oraz pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji na rynek polski. Zamawiający nie dopuszcza dostawy sprzętu będącego prototypem, a 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 obowiązującymi przepisami prawa budowlanego, 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;
- 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 były te roboty;
- naprawa lub pokrycie kosztów napraw uszkodzonych przez Wykonawcę dróg, chodników, ogrodzeń, mostków, urządzeń melioracyjnych i innych urządzeń oraz sieci technicznych, itp.;
- 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;
- Wykonawca będzie zobowiązany do spełnienia wszelakich obowiązków wynikających z treści umowy.

5.2 Wymagania ogólne na etapie projektowania

Przed rozpoczęciem prac projektowych instalacji fotowoltaicznych z magazynem energii oraz bez magazynu energii, Wykonawca dokona inwentaryzacji faktycznego stanu technicznego obiektów oraz instalacji elektrycznej pod kątem instalacji systemów PV. Z czynności sporządzone zostaną Protokoły Uzgodnień Montażowych, stanowiące podstawę do wykonania Dokumentacji Projektowej, z naniesionym umiejscowieniem modułów fotowoltaicznych na dachu, elewacji lub na gruncie z naniesionym miejscem montażu falownika hybrydowego oraz magazynu energii, jak również zawierającego wszelkie niezbędne informacje co do zakresu formalności, prac dodatkowych, ewentualnych zakupów urządzeń wraz ze wskazaniem ich paramentów, koniecznych do wykonania przez zarządcę w celu umożliwienia montażu instalacji fotowoltaicznej oraz jej odbioru przez lokalne OSD. Protokoły Uzgodnień Montażowych muszą zostać podpisane i zaakceptowane przez zarządcę budynku oraz Wykonawcę jak również zweryfikowane przez Inspektora nadzoru W protokole uzgodnień montażowych zostanie określony nieprzekraczalny termin na dostosowanie instalacji lub dokonanie formalności administracyjnych przez zarządcę obiektu. Realizacja przedmiotowych wymagań stanowi warunek konieczny do podjęcia robót montażowych przez Wykonawcę.

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.

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

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.

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

Ponadto dokumentacja musi zawierać:

- optymalne rozwiązania technologiczne, konstrukcyjne, materiałowe i kosztowe, rysunki szczegółów i detali wraz z dokładnym opisem i podaniem wszystkich niezbędnych parametrów pozwalających na identyfikację materiału, urządzenia;
- dokumentacja powinna 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;
- dokumentacja powinna zostać uzgodniona u właściwego rzeczoznawcy do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych;
- dokonanie niezbędnych zgłoszeń zgodnie z art. 29 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2026 r. poz. 524, z późn. zm.)
- w zakresie dokumentacji wykonawczej należy ująć wszystkie roboty niezbędne do wykonawstwa robót oraz obliczenia i inne szczegółowe dane pozwalające na sprawdzenie poprawności jej wykonania. Dokumentację należy opracować w sposób czytelny;
- dokumentacja podlegała będzie ocenie i zatwierdzeniu przez Zamawiającego;

Zakres dokumentacji:

- projekt budowlany (jeżeli wymagany)
- uzyskanie warunków technicznych przyłączenia do sieci elektroenergetycznej źródła (jeżeli wymagane);

- projekt wykonawczy
 - STWiORB
 - inne wymagane prawem opracowania;
- Opracowana dokumentacja należy przekazać w formie określonej w SWZ.

5.2.1 Projekt budowlany

Wykonawca opracuje projekt budowlany (jeżeli konieczny) i 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. Projekt będzie zawierał wszystkie niezbędne branże. Wykonawca uzyska niezbędne uzgodnienia, decyzje, pozwolenia niezbędne do właściwego funkcjonowania i odbioru.

Wykonawca w ramach zadania opracuje projekt budowlany zgodny z:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2026 r. poz. 524, z późn. zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2022 r. poz. 1225, z późn. zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2022 r. poz. 1679, z późn. zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2023 r. poz. 1563);
- innymi obowiązującymi przepisami;

5.2.2 Projekt wykonawczy

Wykonawca opracuje projekt wykonawczy instalacji odnawialnego źródła energii dla zakresu opisanego w niniejszym dokumencie..

Wykonawca w ramach zadania opracuje projekt wykonawczy zgodny z:

- 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;
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2022 r. poz. 1225, z późn. zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2022 r. poz. 1679, z późn. zm.);
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2023 r. poz. 1563);
- innymi obowiązującymi przepisami;

5.2.3 Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia specyfikacji technicznej zawierającej w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót. Specyfikacja musi składać się ze specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót podstawowych, rodzajów robót według przyjętej systematyki lub grup robót. Specyfikacja musi odpowiadać wytycznym zawartym w niniejszym programie.

Specyfikacja wykonania i odbioru robót budowlanych muszą odpowiadać wymaganiom zawartym w Rozporządzeniu 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.

5.3 Wymagania ogólne dotyczące robót budowlanych

Roboty budowlane należy wykonać na podstawie opracowanej i zatwierdzonej dokumentacji przez Zamawiającego, zgodnie z wymaganiami aktualnych przepisów techniczno-budowlanych.

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

Prace należy prowadzić zgodnie z zasadami bezpieczeństwa pracy, pod nadzorem osób uprawnionych do kierowania robotami.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie realizacji robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie 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 w budowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, 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.

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.

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.

Kadra Wykonawcy powinna:

- zostać przeszkolona w zakresie prowadzonych prac;
- posiadać aktualne badania lekarskie;
- posiadać uprawnienia oraz kwalifikacje zawodowe adekwatne do wykonywanych prac;
- być zdolna do pełnej komunikacji w języku polskim;

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). 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.

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.

5.4 Wymagania ogólne dotyczące serwisu gwarancyjnego

Serwis gwarancyjny będzie realizowany przez Wykonawcę w okresie wskazanym w umowie na roboty budowlane od dnia protokolarnego odbioru końcowego inwestycji.

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji i rękojmi:

- roboty budowlano–montażowe – zgodnie z umową, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego bezusterkowego protokołu odbioru końcowego,
- panele fotowoltaiczne – Max. 1 % spadku wydajności po pierwszym roku, w każdym następnym do 30 roku – max 0,4% rocznie, oraz gwarancja produktowa min. 20 lat,
- inwertery DC/AC hybrydowe, magazyny energii i pozostały osprzęt instalacji minimum 10 lat gwarancji,

W ramach serwisu Wykonawca jest zobligowany do:

- usuwania usterek na wezwanie Zamawiającego
- zapewnienia dostawy i wymiany niezbędnych części w przypadku braku możliwości naprawy.

Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki. Wykonawca odpowiada za wady fizyczne i prawne, ujawnione w dostarczonych wyrobach, ponosi z tego tytułu wszelkie zobowiązania.

Jest odpowiedzialny względem Zamawiającego, jeżeli dostarczone wyroby:

- stanowią własność osoby trzeciej, albo jeżeli są obciążone prawem osoby trzeciej
- mają wadę zmniejszającą ich wartość lub użyteczność wynikającą z ich przeznaczenia, nie posiadają właściwości wymaganych przez Zamawiającego, albo jeżeli dostarczono je w stanie niekompletnym

O wadzie fizycznej i prawnej przedmiotu umowy Zamawiający informuje Wykonawcę bezpośrednio lub za pośrednictwem reprezentującej go jednostki organizacyjnej lub komórki/działu/departamentu, użytkującej wyroby objęte gwarancją jak najszybciej po ujawnieniu w nich wad, w celu realizacji przysługujących z tego tytułu uprawnień. Formę zawiadomienia stanowi pisemna informacja przekazana drogą elektroniczną lub listownie przez Zamawiającego lub jego reprezentanta, do Wykonawcy.

Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wad fizycznych i prawnych wyrobów lub do dostarczenia wyrobów wolnych od wad, jeżeli wady te ujawnią się w okresie gwarancji.

Jeżeli w wykonaniu swoich obowiązków Wykonawca dostarczył Zamawiającemu zamiast wyrobów wadliwych takie same wyroby nowe – wolne od wad, termin gwarancji biegnie na nowo od chwili ich dostarczenia. Wymiany wyrobów Wykonawca dokona bez żadnej dopłaty, nawet gdyby ceny na takie wyroby uległy zmianie.

Realizacja naprawy gwarancyjnej następuje wyłącznie w miejscu eksploatacji sprzętu.

Wykonawca zagwarantuje, że każdy egzemplarz dostarczonego wyrobu jest wolny od wad fizycznych, prawnych oraz posiada cechy zgodne z cechami określonymi w jego specyfikacji technicznej.

Gwarancja jest wyłączną gwarancją udzielaną Zamawiającemu i zastępuje wszelkie inne gwarancje wyraźne i domniemane, a w szczególności domniemane gwarancje lub warunki przydatności handlowej lub przydatności do określonego celu. Wykonawca gwarantuje nieprzerwaną i wolną od błędów pracę dostarczonych wyrobów w okresie trwania gwarancji.

W przypadku wystąpienia w okresie gwarancji i rękojmi awarii, usterki bądź ujawnienia wady tego samego elementu (podzespołu) w więcej niż 10% ilości dostarczonego sprzętu Wykonawca zobowiązany jest, na żądanie Zamawiającego, do wymiany całego urządzenia na swój koszt, w całym sprzęcie stanowiącym przedmiot zamówienia. Wymiana powinna zostać wykonana w terminie do 3 dni od otrzymania żądania. W uzasadnionych przypadkach związanych z ww. okolicznościami, Zamawiający zastrzega sobie prawo zastosowania sankcji wynikających z treści zawartych we wzorze umowy.

5.5 Wymagania szczegółowe dotyczące robót budowlanych

5.5.1 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.

Lokalizacja zaplecza budowy nie powinna kolidować z drogami czy ścieżkami dla pieszych. Zamawiający nie stawia specjalnych wymagań w zakresie zagospodarowania terenu budowy. Wykonawca ma tak zorganizować teren budowy, aby miał możliwość korzystania ze wszystkich mediów.

Zamawiający wymaga uzgodnienia planu zagospodarowania budowy i planu BIOZ (jeżeli wymagane). Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia ochrony terenu objętego placem budowy do czasu jej zakończenia, a zwłaszcza zabezpieczenia istniejącego budynku i znajdującego się tam wyposażenia i składowanych własnych materiałów budowlanych i sprzętu.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy poza placem budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że będzie włączony w cenę kontraktową, w którą włączony winien być także koszt wykonania poszczególnych obiektów zaplecza, drogi tymczasowej i montażowej oraz uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na placu budowy, takich jak m.in.: energia elektryczna, gaz, woda, ścieki itp. W cenę kontraktową winny być włączone również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania prac oraz koszty likwidacji tych przyłączy po ukończeniu kontraktu. Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i jest on w pełni odpowiedzialny za ewentualne uzyskanie niezbędnych warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie ewentualnych prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń.

5.5.2 Budowa instalacji fotowoltaicznej

5.5.2.1 Wymagania ogólne

Przedmiotem inwestycji jest budowa instalacji fotowoltaicznych bezpośrednio na dachach lub gruncie wraz z infrastrukturą towarzyszącą, przyłączenie do wewnętrznych instalacji elektrycznych obiektu oraz uruchomienie instalacji. Moc instalacji należy dobrać na etapie projektowania, przy uwzględnieniu rozmieszczenia urządzeń, przeszkód na dachu, mocy oferowanych paneli, konfiguracji łańcuchów oraz uzgodnień z Zamawiającym. Zastosować dla instalacji narażonych na zacinienie optymalizatory dla każdego modułu danej instalacji. Moc instalacji nie może być mniejsza niż 279,50 kWp.

5.5.2.2 Wymagania dla paneli fotowoltaicznych

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

Parametr	Wartość
Moc nominalna*	min. 500Wp
Rodzaj ogniw	Monokrystaliczny, N-type, TOPcon, bifacial
Sprawność *	Min.: 22,50 %
Powierzchnia modułu	Max.: 2,26 m2 (Przy podaniu zakresu w wymiarze modułu w karcie katalogowej (±) do weryfikacji zostaje przyjęta największa możliwa powierzchnia zaproponowanego modułu).

Szerokość ramy modułu	Min.: 30 mm aluminiowa
Tolerancja mocy *	0~+3 %
Temperaturowy wsp. mocy	0...-0,29%/°C lub 0 ... -0,29%/°K
Współczynnik wypełnienia **	min. 78,0%
wymagane certyfikaty	PN-EN IEC 61215-1:2021-11, PN-EN IEC 61215-1-1:2021-11 i PN-EN IEC 61215-2:2021-11 lub równoważne PN-EN IEC 61730-1:2018 i PN-EN IEC 61730-2:2018 lub równoważne
Obciążenie wiatrem (siła ssania, tył modułu)	min. 2400 Pa
Obciążenie śniegiem (przód modułu)	min. 5400 Pa
Kolor ramy	Czarna rama
Gwarancja Producenta	min. 20 lat
Liniowa gwarancja mocy	Max. 1 % spadek po pierwszym roku, w każdym następnym do 30 roku – max 0,4% rocznie

* Powyższe parametry podane są dla standardowych warunków testowania STC, tj. dla nasłonecznienia równego 1000 W/m², temperatury modułu 25°C oraz współczynnika masy powietrza AM wynoszącym 1,5.

** współczynnik wypełnienia $FF = \text{moc rzeczywista} / \text{moc pozorna} = (V_{mpp}^{**} \times I_{mpp}^{**}) / (V_{oc}^{**} \times I_{sc}^{**})$

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

5.5.2.3 Konstrukcje wsporcze

Poszczególne zestawy fotowoltaiczne należy mocować na gruncie lub dachu za pomocą systemów montażowych dedykowanych do danego rodzaju miejsca montażu. Wykonawca w przypadku montażu instalacji na dachach opracuje ekspertyzę techniczną możliwości posadowienia paneli. Wzmocnienie dachu nie jest objęte niniejszym programem funkcjonalno użytkowym.

Wykonawca wybierze odpowiedni system montażowy uwzględniając przede wszystkim:

- ilość, rozmieszczenie, wymiary i masę poszczególnych „wysp” paneli;
- aktualne i przyszłe zacienienie paneli;
- warunki gruntowe, nośność dachów,

Konstrukcje wsporcze powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i/lub aluminium. Wykonawca uszczelni wszelkie ewentualne przejścia przez ściany budynku do pełnej szczelności.

Przy rozmieszczaniu konstrukcji należy bezwzględnie przewidzieć niezbędne odstępy między rzędami paneli, przy czym odstęp ten powinien zapobiegać wzajemnemu zacienianiu się paneli na przestrzeni całego roku. Systemy dla instalacji gruntowych powinny umożliwiać taki montaż paneli, aby ich dolne krawędzie znajdowały się co najmniej 40 cm ponad teren. W przypadku stosowania konstrukcji mocowanych mechanicznie lub chemicznie zapewnić uszczelnienie konstrukcji stropodachu. W przypadku wykorzystania systemu balastowego należy na dachach stosować dwukrotne podkłady wykonane z papy ułożone pod elementami stykającymi się z powierzchnią istniejącej papu wierzchniej.

5.5.2.4 Wymagania dla przekształtników DC/AC

Zastosować inwertery hybrydowe z możliwością pracy zarówno na sieć ale i na potrzeby ładowania magazynu energii. Rodzaje, ilość i moce zastosowanych inwerterów należy dobrać na etapie opracowywania dokumentacji projektowej w zależności od ostatecznej mocy i konfiguracji poszczególnych zestawów fotowoltaicznych. Przy doborze mocy inwertera(-ów) należy kierować się parametrami napięciowo/prądowymi oraz zaleceniami producenta falownika, tak aby rozwiązanie było najbardziej efektywne. Ilość MPPT w falowniku dobrać w zależności od konfiguracji instalacji fotowoltaicznej.

Lokalizację i sposób montażu falownika(-ów) należy ustalić z Zamawiającym na etapie opracowywania dokumentacji projektowej, przy czym należy wystrzegać się ich lokalizowania bezpośrednio od strony południowej oraz przestrzegać wytycznych producenta dotyczących lokalizacji i sposobu montażu.

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

PARAMETR	FALOWNIK 3-F
Typ	beztransformatorowe
stopień ochrony obudowy	min. IP65
zakres temperatury pracy	min. -20...+50°C
napięcie startu*	max. 150 V
współczynnik THD	max. 3 %
sprawność maksymalna	min. 98.0 %
Sprawność europejska	min. 97.0 %
Gwarancja Producenta	Min. 10 lat
Maksymalne napięcie wejściowe*	Min. 900V
Zakres napięcia wejściowego*	Nie gorszy niż 120V ÷ 900V
wymagane certyfikaty	PN-EN 50549-1:2019-02 + A1:2024-08 lub równoważne PN-EN 62109-1:2010 i PN-EN 62109-2:2011 lub równoważne
Typ chłodzenia	Aktywne (wentylatory w obudowie falownika)

*nie dotyczy falowników z optymalizatorami mocy DC/DC

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 bieżącego odczytu aktualnej produkcji, stanów alarmowych, produkcji energii w różnych czasookresach.

5.5.2.5 Magazyny energii elektrycznej

W celu magazynowania energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych należy zastosować magazyny energii o min. wartości pojemności użytkowej/mocy użytkowej zgodnie z zestawieniem na stronie 2. Wykonawca dla każdego magazynu przewidzi implementację systemu zarządzania energią

elektryczną, który umożliwia programowanie cykli ładowania i rozładowania magazynu wraz z ustaleniem priorytetów dla poszczególnych grup odbiorczych energii (potrzeby własne, magazyn, sieć). Zestaw do magazynowania (moduły baterii, sterowniki/regulatory itd.) powinien być kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i współpracować z zaoferowanym falownikiem.

Magazyny energii powinny się charakteryzować następującymi parametrami:

Parametr	Wartość
Stopień ochrony	min. IP 55
Technologia ogniw	litowo-żelazowo-fosforanowa, LiFePO ₄ , LiFePO ₄ pryzmatyczne
Gwarancja	min. 10 lat
Ilość cykli ładowania/ rozładowania	Min. 6000
Normy i certyfikaty	PN-EN IEC 62619:2023-02 lub równoważne VDE-AR-E 2510-50:2017-05 lub równoważne
Kompatybilność	Potwierdzona kompatybilność pomiędzy magazynem a falownikiem, przez obie strony (tj. producenta falowników i producenta magazynu)
Możliwość dalszej rozbudowy	Tak
Moc rozładowania/ładowania	0,25-0,75C

Lokalizację posadowienia magazynu energii należy uzgodnić z użytkownikiem oraz rzeczoznawcą ds. ppoż na etapie opracowania dokumentacji projektowej. Magazyn energii należy lokalizować zgodnie z wytycznymi producenta, oraz przepisami prawa oraz wytycznymi rzeczoznawcy. 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)
- montaż magazynu energii w ogrzewanym i wentylowanym kontenerze na zewnątrz budynku, w przypadku braku możliwości zamontowania w pomieszczeniu wewnętrznym obiektu.

5.5.2.6 Zabezpieczenia po stronie AC

Na potrzeby przyłączenia instalacji PV w projektowanej rozdzielniczy głównej 0,4 kV budynku, do której przyłączone będzie źródło wytwórcze, należy wyposażyć w następujące elementy do zabezpieczenia instalacji PV:

- zabezpieczenie różnicowo-prądowe (RCD) typu B o prądzie zadziałania 100 mA*;
- zabezpieczenie główne dla mikroinstalacji PV (wyłącznik nadmiarowo prądowy);
- aparaturę ochrony p. przepięciowej SPD T2 (przyłączyć do głównej szyny uziemiającej);

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

Uwaga: Jeżeli w rozdzielniczy są zainstalowane RCD o prądzie 30mA to wpięcie instalacji należy dokonać przed tymi zabezpieczeniami patrząc od strony sieci. Ponad to na obiektach typu: oczyszczalnia ścieków występują w układzie zasilania agregat prądotwórczy. Należy przewidzieć odpowiednie współdziałanie.

5.5.2.7 Instalacja prądu stałego i przemiennego

Przyłączenie modułów fotowoltaicznych do falownika oraz z falownika do magazynu energii powinno zostać zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych. Kabel te powinny spełniać normę PN-EN 50618:2015-03 oraz IEC 62930:2017 wraz z IEC 62930:2017/AMD1:2023 lub równoważne i być przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych. Powinny cechować się między innymi odpornością na UV, ozon, trudne warunki atmosferyczne i wodę. Kable solarne użyte w wyżej wymienionych instalacjach powinny być dopuszczone do układania bezpośrednio w ziemi. Maksymalne dopuszczalne napięcie na poziomie min. 1,8kV.

Przewody DC należy dobrać pod względem obciążalności prądowej długotrwałej oraz pod względem dopuszczalnych wartości spadków napięć (spadek napięcia nie więcej niż 2-3 %).

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 rozdzielniczy 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 %). Przewód powinien być wyposażony w podwójną izolację, oraz spełniać wszystkie obowiązujące normy.

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

5.5.2.8 Opomiarowanie energii produkowanej przez źródło wytwórcze

W celu odczytu Ilość 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.

5.5.2.9 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.

5.5.2.10 Instalacja odgromowa, połączenia wyrównawcze, ochrona przepięciowa strony DC

Dla planowanej instalacji fotowoltaicznej należy wykonać instalację odgromową. Należy przyjąć klasę LPS zgodną z analizą ryzyka i zaprojektować oraz wykonać instalację odgromową dla instalacji zgodnie z normą PN-EN IEC 62305-2:2025-09 oraz PN-EN IEC 62305-3:2025-09 lub równoważną. Zwody poziome wykonać z drutu Fe/Zn Ø8mm, stosować maszty lub sztyce odgromowe jeżeli konieczne. Wszelkie połączenia wykonać jako spawane lub śrubowe, a miejsca spawów chronić antykorozyjnie poprzez pomalowanie farbą antykorozyjną.

W przypadku możliwości zachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy modułami, a instalacją odgromową instalację zabezpieczyć po stronie DC SPD typu T2.

W celu wyrównywania potencjałów należy zapewnić galwaniczną ciągłość połączeń wszystkich metalowych elementów, a przede wszystkim: połączenie konstrukcji między sobą i dokonać uziemienia.

W przypadku braku możliwości zachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy modułami, a instalacją odgromową, należy wykonać połączenia wyrównawcze pomiędzy instalacją PV, a instalacją odgromową za pomocą przewody LgY o przekroju min 16 mm². 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.

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

5.5.2.11 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. Bezpieczniki należy dobrać zgodnie z poniższymi wzorami:

$$U_n \geq U_{oc} * 1,2$$

$$I_{MAXdop} \geq I_n \geq (1,375 * I_{scSTC}/K)$$

K – współczynnik korygujący w zależności od temperatury pracy (20 st. C – 1; 40 st. C – 0,92; 45 st. C – 0,9; 50 st. C – 0,87; 55 st. C – 0,85; 60 st. C – 0,82; 65 st. C – 0,79; 70 st. C – 0,76;)

I_{MAXdop} – maksymalny dopuszczalny prąd wsteczny modułu PV

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.

5.5.2.12 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).

5.5.2.13 Ochrona przeciwpożarowa

Dla instalacji, której moc lub łączna moc wszystkich instalacji na budynku wyniesie powyżej 6,5 kW, dokumentację projektową należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. pożarowych oraz po wykonaniu instalacji zgłosić do odpowiedniego organu straży pożarnej i jeśli to konieczne uzyskać pozytywną opinię straży pożarnej. Należy zrealizować rozwiązania ochrony ppoż. ujęte w projekcie i uzgodnione z rzeczoznawcą ds. ppoż.

5.5.2.14 Instalacja uziemiająca

Dla budynków należy przewidzieć wykonanie systemu uziemiającego, do którego należy przyłączyć instalację ochrony odgromowej oraz główną szynę uziemiającą (GSU).

Jako podstawowe uziemienie budynku należy wykonać uziom otokowy wokół budynku dodatkowo można wykorzystać metalową konstrukcję, zbrojenie fundamentów lub metalowe elementy umieszczone w niezbrojonych fundamentach, stanowiące sztuczny uziom fundamentowy.

Instalacja uziemiająca musi być wykonana w sposób pozwalający na uzyskanie rezystancji uziemienia o wartości nie większej niż 10 Ω .

5.6 System EMS do inteligentnego zarządzania energią w obiektach z OZE

5.6.1 Pomiar i prezentacja energii w punkcie przyłączenia instalacji do sieci operatora

System zarządzania energią EMS/HEMS musi umożliwiać pomiar, rejestrację, archiwizację, prezentację oraz eksport danych dotyczących przepływów energii elektrycznej na przyłączy instalacji, tj. w punkcie wymiany energii pomiędzy instalacją wewnętrzną obiektu a siecią elektroenergetyczną operatora systemu dystrybucyjnego.

W zakresie pomiaru energii na przyłączy instalacji system EMS/HEMS musi umożliwiać co najmniej akwizycję następujących danych:

1. energii elektrycznej pobranej z sieci elektroenergetycznej operatora do instalacji wewnętrznej obiektu;
2. energii elektrycznej oddanej z instalacji wewnętrznej obiektu do sieci elektroenergetycznej operatora;
3. energii elektrycznej wyprodukowanej przez instalację odnawialnego źródła energii, o ile dane te są dostępne z falownika, licznika energii lub innego urządzenia pomiarowego współpracującego z systemem EMS/HEMS.

Pomiar energii pobranej i oddanej musi być realizowany za pomocą dwukierunkowego licznika energii elektrycznej zainstalowanego w sposób umożliwiający pomiar przepływu energii w punkcie przyłączenia instalacji do sieci operatora. Licznik musi umożliwiać automatyczny odczyt danych przez system EMS/HEMS.

W przypadku instalacji wyposażonych w falownik hybrydowy oraz magazyn energii dopuszcza się wykorzystanie licznika energii dostarczonego wraz z falownikiem hybrydowym, pod warunkiem że umożliwia on pomiar importu i eksportu energii na przyłączy instalacji oraz komunikację z systemem EMS/HEMS. W przypadku instalacji niewyposażonych w magazyn energii Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wraz z systemem EMS/HEMS odpowiedni dwukierunkowy licznik energii elektrycznej, umożliwiający pomiar energii pobranej z sieci oraz energii oddanej do sieci.

System EMS/HEMS musi archiwizować dane pomiarowe dotyczące energii na przyłączy instalacji od chwili uruchomienia systemu oraz rozpoczęcia akwizycji danych. Dane muszą być przechowywane przez cały okres eksploatacji instalacji.

Dane dotyczące energii na przyłączy instalacji muszą być gromadzone, agregowane i prezentowane co najmniej w następujących przedziałach czasowych:

1. godzinowym — z podziałem na poszczególne godziny doby;
2. dobowym — z podziałem na poszczególne dni miesiąca;
3. miesięcznym — z podziałem na poszczególne miesiące roku.

System EMS/HEMS musi umożliwiać prezentację danych w postaci wykresu energii w funkcji czasu, z możliwością jednoczesnego przedstawienia na wspólnym układzie współrzędnych co najmniej następujących serii danych:

1. energia pobrana z sieci;
2. energia oddana do sieci;
3. energia wyprodukowana przez instalację odnawialnego źródła energii, o ile jest objęta zakresem pomiaru.

Użytkownik systemu musi mieć możliwość włączania i wyłączania widoczności poszczególnych serii danych na wykresie, w celu prowadzenia analizy porównawczej lub indywidualnej wybranych parametrów.

Dane pomiarowe dotyczące energii na przyłączy instalacji muszą być dostępne dla Zamawiającego za pośrednictwem platformy chmurowej systemu EMS/HEMS. Platforma musi umożliwiać zdalny dostęp do danych, ich przeglądanie, analizę oraz pobieranie.

System EMS/HEMS musi umożliwiać eksport danych dotyczących energii na przyłączy instalacji do pliku w formacie CSV lub XML. Eksportowane dane muszą zawierać co najmniej wartości energii pobranej z sieci, energii oddanej do sieci oraz — jeżeli dotyczy — energii wyprodukowanej, wraz z odpowiadającymi im znacznikami czasu.

W przypadku, gdy Zamawiający zarządza więcej niż jedną instalacją, platforma chmurowa musi umożliwiać przypisanie instalacji do określonej lokalizacji oraz grupowanie instalacji według lokalizacji, obiektu lub innej struktury organizacyjnej określonej przez Zamawiającego.

5.6.2 Przedmiot i cel zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, uruchomienie, konfiguracja oraz przekazanie do eksploatacji systemu klasy EMS (Energy Management System), służącego do monitorowania i aktywnego zarządzania przepływami energii w obiekcie wyposażonym w źródła OZE (fotowoltaikę), magazyny energii oraz odbiorniki energii. System musi umożliwiać automatyczną optymalizację kosztów energii oraz zwiększanie autokonsumpcji.

Celem wdrożenia jest uzyskanie wymiernych efektów: redukcji kosztów zakupu energii, ograniczenia eksportu energii do sieci, poprawy stabilności pracy instalacji OZE oraz zapewnienia narzędzi do analizy, raportowania i zarządzania grupami instalacji (wieloma obiektami) z poziomu platformy centralnej (chmury).

5.6.3 Ogólna koncepcja rozwiązania – architektura systemu

System musi posiadać architekturę składającą się z warstwy sprzętowej instalowanej w obiekcie (platforma EMS) oraz dwóch warstw programowych: oprogramowania lokalnego i oprogramowania chmurowego. Warstwa lokalna musi działać autonomicznie i realizować podstawowe algorytmy sterowania oraz funkcje bezpieczeństwa nawet w przypadku utraty łączności z Internetem (rozwiązaniem chmurowym). Warstwa chmurowa ma odpowiadać za zdalny dostęp, zarządzanie wieloma instalacjami, gromadzenie oraz przetwarzanie danych historycznych, tworzenie raportów i analiz, dystrybucję danych zewnętrznych (cen energii, prognoz pogodowych) oraz utrzymanie i dystrybucję aktualizacji.

Rozwiązanie chmurowe musi być możliwe do uruchomienia zarówno na zasobach własnych Zamawiającego (model self-hosted / private cloud / on-premise), jak i na zasobach zewnętrznych (public cloud). Wykonawca ma przedstawić wymagania infrastrukturalne dla obu wariantów oraz sposób migracji danych pomiędzy nimi, jeśli Zamawiający przewidzi zmianę modelu hostingu.

5.6.4 Wymagania funkcjonalne – monitoring, analityka i wizualizacja

System musi zapewniać ciągły monitoring stanu instalacji i przepływów energii co najmniej w zakresie: mocy chwilowych, bilansu import/eksport do sieci, produkcji energii z OZE, zużycia energii w obiekcie, napięcia fazowe, stanów skomunikowanych urządzeń (praca/awaria/ograniczenie) oraz energii w ujęciu dobowym, tygodniowym, miesięcznym i rocznym.

Użytkownik musi mieć dostęp do czytelnego interfejsu (lokalnego oraz chmurowego) umożliwiającego bieżący podgląd parametrów, przegląd historii, trendów, zdarzeń i alarmów, a także konfigurację scenariuszy sterowania. Interfejs lokalny musi działać w sieci lokalnej obiektu bez konieczności korzystania z platformy chmurowej.

Wymaga się, aby system umożliwiał gromadzenie danych jednocześnie lokalnie i w chmurze. Dane lokalne mają pełnić rolę bufora bezpieczeństwa i umożliwiać analizę w obiekcie, natomiast dane w chmurze muszą pozwalać na długoterminową analitykę, raportowanie oraz pracę na dowolnie zestawianych grupach instalacji.

5.6.5 Sterowanie, scenariusze i tryby pracy

System musi realizować sterowanie energią poprzez zestaw konfigurowalnych scenariuszy. Scenariusze mają umożliwiać zarówno działanie deterministyczne (reguły i progi), jak i działanie predykcyjne z wykorzystaniem algorytmów AI. Co do zasady, system powinien pozwalać na jednoczesne sterowanie źródłem OZE (w zakresie dopuszczalnym technicznie i zgodnym z wymaganiami urządzeń), magazynem energii oraz odbiornikami energii w obiekcie.

Zamawiający wymaga, aby system wspierał co najmniej następujące klasy scenariuszy operacyjnych:

- scenariusze stabilizujące pracę instalacji OZE, w tym zapobieganie wyłączeniom falowników oraz ograniczanie generacji w sytuacjach przekroczeń parametrów sieciowych lub innych warunków powodujących ograniczenia po stronie falownika i OSD
- scenariusze maksymalizacji autokonsumpcji, w których nadwyżka produkcji OZE kierowana jest do magazynu energii lub do odbiorników sterowalnych w celu minimalizacji eksportu,
- scenariusze „0-export” oraz „limit eksportu”, w których eksport do sieci jest odpowiednio blokowany lub ograniczany do zadanej wartości,
- scenariusze kosztowe oparte o ceny energii, w których sterowanie magazynem energii i odbiornikami jest uzależnione od godzinowych cen zakupu energii (TGE – Fixing I) oraz godzinowych cen sprzedaży energii (np. PSE/RCE) i może obejmować arbitraż energetyczny w granicach dopuszczalnych dla obiektu i urządzeń,
- scenariusze komfortu i automatyzacji, w których odbiorniki takie jak pompy ciepła, klimatyzacja, CWU, bufor CO, ładowarki EV oraz oświetlenie działają według harmonogramów i priorytetów zdefiniowanych przez użytkownika lub administratora.

System EMS musi umożliwiać sterowanie co najmniej następującymi urządzeniami: pompami ciepła (w tym poprzez sygnały sterujące typu SG Ready lub równoważne), zasobnikami CWU i buforami CO (sterowanie grzałkami), klimatyzacją, ładowarkami EV, obwodami oświetlenia oraz obciążeniami ogólnymi. Integracja może być realizowana poprzez wyjścia przekaźnikowe, standardowe protokoły komunikacyjne lub dedykowane interfejsy, o ile zachowana będzie możliwość konfigurowania i testowania działania w trybie lokalnym.

5.6.6 Model predykcyjny

System musi posiadać tryb pracy oparty o algorytmy predykcyjne (AI), którego celem jest automatyczne planowanie i podejmowanie decyzji sterujących na podstawie danych bieżących oraz prognozowanych. Wymagane jest co najmniej wykorzystanie: prognozy pogody (oddziałującej na prognozowaną generację PV oraz zapotrzebowanie obiektu), danych cen energii (TGE Fixing I) oraz danych cen sprzedaży energii (PSE/RCE), a także danych historycznych dotyczących profilu zużycia użytkownika/obiektu i pracy urządzeń.

Algorytmy AI muszą umożliwiać co najmniej planowanie ładowania magazynu energii w godzinach najniższych kosztów lub spodziewanej nadwyżki PV, planowanie rozładowania w godzinach najwyższych cen zakupu energii lub wysokiego zapotrzebowania, a także optymalizację uruchamiania odbiorników (np. CWU/CO/EV) w taki sposób, aby ograniczać koszty i jednocześnie nie przekraczać parametrów technicznych urządzeń i sieci.

System musi umożliwiać definiowanie ograniczeń i priorytetów (np. minimalny poziom SOC na potrzeby rezerwy, priorytet utrzymania temperatury CWU), a algorytm AI ma działać w ramach tych ograniczeń. Jeżeli integracje z danym urządzeniem nie pozwalają na pełną automatyzację, system powinien umożliwiać działanie półautomatyczne (np. rekomendacje i akceptacja), jednak preferowaną formą jest automatyczne sterowanie.

Dane dotyczące cen energii (PES, TGE) oraz prognozy pogody muszą być pobierane automatycznie z zewnętrznych źródeł poprzez dedykowane mechanizmy (API). Dane mogą być pobierane do platformy chmurowej i redystrybuowane do urządzeń EMS w obiektach.

5.6.7 Integracja z urządzeniami energetycznymi i standard SunSpec

System musi umożliwiać integrację z falownikami PV różnych producentów (co najmniej sześcioma), licznikami energii (co najmniej dwoma) oraz magazynami energii poprzez standardowe interfejsy i protokoły. Wymagane jest zapewnienie w ramach platformy EMS funkcjonalności integratora SunSpec – zgodnie z IRIESD. Dopuszcza się zastosowanie komunikacji Modbus RTU i/lub Modbus TCP/IP, a także innych powszechnie stosowanych protokołów przemysłowych IoT (np. MQTT/HTTP) dla integracji i telemetrii, o ile zapewniona będzie kompatybilność, stabilność i możliwość rozbudowy. Urządzenie umożliwia wysterowanie 6 różnymi urządzeniami poprzez sterownie przekaźnikowe (np.: DRM, RSD, EPO, SG READY), można integrować się z istniejącymi systemami automatyki np. oświetlenie, w razie potrzeby istnieje możliwość rozbudowy systemu o kolejne moduły EMS zwielokrotniając tym samym ich funkcjonalność – np. większa ilość wyjść przekaźnikowych.

5.6.8 Integracja p.poż. i wymagania bezpieczeństwa funkcjonalnego

System musi zapewniać możliwość integracji z systemem ochrony przeciwpożarowej obiektu (SSP) oraz realizacji scenariusza wyłączenia instalacji OZE lub przełączenia jej w stan bezpieczny w przypadku sygnału alarmu pożarowego. Integracja ma być realizowana w sposób jednoznaczny i możliwy do przetestowania podczas odbioru. Funkcje związane z bezpieczeństwem pożarowym muszą mieć nadrzędny priorytet wobec algorytmów optymalizacyjnych i muszą działać również w trybie autonomicznym (bez dostępu do platformy chmurowej).

Niniejsze wymaganie nie oznacza zastępowania urządzeń bezpieczeństwa przez system EMS. W tym zakresie wymagane jest zapewnienie kompatybilności integracyjnej oraz rejestracji zdarzeń

5.6.9 Grupowanie instalacji

Platforma chmurowa musi umożliwiać rejestrację wielu urządzeń EMS, przypisywanie ich do obiektów oraz grupowanie według kryteriów organizacyjnych i technicznych (np. lokalizacja, typ

obiekty, jednostka organizacyjna, portfel instalacji). System ma umożliwiać tworzenie zagregowanych zestawień i raportów dla grup. System posiada możliwość teleinformatycznego zarządzania pracą posiada możliwość scalenia wielu urządzeń w grupę którą można przypisać danej społeczności energetycznej.

5.6.10 Raportowanie, eksport danych i wymagania interoperacyjności

System musi umożliwiać tworzenie raportów z pracy instalacji w zadanych okresach oraz raportów zagregowanych dla grup instalacji. Raporty mają obejmować co najmniej: bilans energii, wskaźniki autokonsumpcji, wolumen importu i eksportu, estymację kosztów zakupu energii według cen godzinowych oraz podstawowe wskaźniki pracy magazynu energii.

System musi umożliwiać eksport danych w co najmniej jednym z następujących formatów dla danych strukturalnych: XLSX, JSON, XML. Eksport ma dotyczyć zarówno danych surowych (pomiarów w czasie), jak i danych zagregowanych z zachowaniem jednoznacznego opisu pól i jednostek.

5.6.11 Łączność i dostęp do urządzenia

Urządzenie lokalne EMS musi zapewniać łączność przez Wi-Fi w celu konfiguracji i komunikacji. Zamawiający wymaga, aby możliwa była obsługa urządzenia zarówno lokalnie (sieć obiektu), jak i zdalnie poprzez platformę chmurową. Wymaga się, aby Wykonawca zapewnił mechanizmy bezpiecznego zestawiania komunikacji (np. model połączeń inicjowanych z obiektu do chmury lub równoważny), bez konieczności stosowania nieakceptowalnych rozwiązań obniżających bezpieczeństwo (np. otwierania publicznych portów bez zabezpieczeń).

5.6.12 Bezpieczeństwo danych i cyberbezpieczeństwo

System musi zapewniać bezpieczeństwo transmisji i dostępu. Wymagane jest stosowanie szyfrowania transmisji pomiędzy urządzeniem a chmurą oraz pomiędzy użytkownikiem a interfejsem (np. TLS lub równoważne). Dostęp do platformy chmurowej musi być zabezpieczony mechanizmem uwierzytelniania co najmniej dwuetapowego (2FA) oraz systemem ról i uprawnień umożliwiających rozdzielanie dostępu dla administratora, instalatora/serwisu i użytkownika końcowego.

Wymaga się prowadzenia rejestrów zdarzeń (logów) co najmniej dla: logowań, zmian konfiguracji, zdarzeń alarmowych, aktualizacji oraz istotnych zdarzeń sterowania. Wykonawca musi przedstawić zasady retencji danych i logów oraz możliwość ich eksportu. Rozwiązanie musi uwzględniać zgodność z wymaganiami ochrony danych (w tym RODO w zakresie danych użytkowników), a w przypadku hostingu zewnętrznego przetwarzanie danych musi odbywać się na terenie UE.

5.6.13 Utrzymanie, aktualizacje i ciągłość działania

System musi posiadać mechanizm zdalnych aktualizacji oprogramowania (OTA) z zachowaniem bezpieczeństwa procesu aktualizacji i możliwością weryfikacji wersji. Wymagane jest, aby system działał w trybie lokalnym w przypadku braku łączności z chmurą, tj. zachowywał zdolność realizacji kluczowych scenariuszy lokalnych i funkcji bezpieczeństwa oraz buforował dane do późniejszej synchronizacji.

Wykonawca ma opisać sposób tworzenia kopii konfiguracji i odtwarzania (backup/restore) zarówno dla urządzenia lokalnego, jak i dla systemu chmurowego.

5.6.14 Wymagania minimalne dla odbioru (kryteria akceptacji)

Odbiór systemu nastąpi po przeprowadzeniu testów funkcjonalnych, bezpieczeństwa oraz raportowania. Zamawiający uzna wymagania za spełnione, jeżeli zostanie wykazane działanie

monitoringu i historii danych, działanie scenariuszy sterowania obejmujących autokonsumpcję, ograniczenie eksportu oraz sterowanie magazynem energii w oparciu o ceny, działanie trybu AI opartego o dane pogodowe i cenowe, możliwość sterowania co najmniej trzema klasami odbiorników, działanie integratora SunSpec. Dodatkowo Zamawiający wymaga wykazania możliwości eksportu danych do jednego z akceptowalnych formatów: XLSX, JSON i XML.

5.6.15 Dokumentacja, szkolenia i przekazanie do eksploatacji

Wykonawca dostarczy komplet dokumentacji użytkowej i technicznej obejmującej co najmniej: opis architektury, opis integracji i protokołów, instrukcje instalacji i konfiguracji, opis scenariuszy sterowania, instrukcję administratora platformy chmurowej, opis zabezpieczeń (2FA, role, aktualizacje, kopie), opis raportów i eksportów danych. W ramach zamówienia Wykonawca przeprowadzi szkolenie dla administratorów Zamawiającego w zakresie uruchomienia, konfiguracji, diagnostyki oraz eksploatacji systemu.

5.7 Zakończenie prac budowlanych

Po zakończeniu robót budowlanych 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.

5.8 Odbiory

Zamawiający ustala następujące odbiory:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu;
- odbiory częściowe;
- odbiór końcowy;
- odbiór gwarancyjny po roku użytkowania i w ostatnim roku gwarancji.

5.8.1 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.

5.8.2 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 zgodnie z zapisami umowy.

5.8.3 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polegać będzie na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości. W terminie określonym w treści umowy, a przed odbiorem końcowym Wykonawca przekaże Zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą.

Odbiór końcowy 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 dokumentacją projektową, umową i SWZ.

W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, uzupełniających lub wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

5.8.4 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,
- opinia PPSP
- komplety wniosków wraz z potwierdzeniem złożenia do OSD (kopia wniosku)
- świadectwo charakterystyki energetycznej budynku

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 zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

5.8.5 Odbiór gwarancyjny

Odbiór gwarancyjny przeprowadza się przed zakończeniem okresów gwarancji określonych w Umowie.

6 Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający dostarczy dokumenty stwierdzające prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

7 Przepisy prawne i normy związane z wykonaniem zamierzenia budowlanego

Przedmiot zamówienia powinien być wykonany zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, w tym w szczególności z poniższymi aktami prawnymi lub aktami obowiązującymi w trakcie realizacji zamówienia:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2026 r. poz. 524, z późn. zm.);
- 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 Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2022 r. poz. 1679, 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. z 2022 r. poz. 1225, z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2025 r. poz. 188);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2023 r. poz. 822, z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2023 r. poz. 1563);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126;
- Ustawa z dnia 11 września 2019 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz.U. z 2026 r. poz. 793);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650, z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2024 r. poz. 1327, z późn. zm.);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 lipca 2009 r. w sprawie ustalania okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy oraz sposobu ich dokumentowania, a także zakresu informacji zamieszczanych w rejestrze wypadków przy pracy (Dz.U. z 2009 r. Nr 105, poz. 870);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. z 2018 r. poz. 583);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych oraz innych pracach związanych z wysiłkiem fizycznym (Dz.U. z 2018 r. poz. 1139);
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz.U. z 2021 r. poz. 1210);
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. z 2022 r. poz. 1392);

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2025 r. poz. 647, z późn. zm.);
- Ustawa 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 (Dz.U. z 2026 r. poz. 670) oraz rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2019 r. poz. 1839, z późn. zm.);

Normy, a w tym:

- PN-EN 50310:2016-09 wraz z PN-EN 50310:2016-09/A1:2020-11 – Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi lub równoważna;
- PN-EN IEC 61547:2023-10 – Sprzęt do ogólnych celów oświetleniowych – Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej lub równoważna.