

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r
w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej,
specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz
programu funkcjonalno-użytkowego

NAZWA INWESTYCJI	Zaprojektowanie i wykonanie robót polegających na dostawie i montażu pomp ciepła i magazynu energii w budynku użyteczności publicznej w zakresie umożliwiającym ich prawidłowe i zgodne z przepisami użytkowanie w ramach realizacji projektu: „Zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w budynkach użyteczności publicznej w Gminie Miejskiej Rumia i Gminie Szemud”. Obiekt-objęty zamówieniem zlokalizowany jest w Gminie Miejskiej Rumia.
ADRES INWESTYCJI	Instalacje zostaną zamontowane w jednym budynku użyteczności publicznej na terenie Gminy Miejskiej Rumia – Urząd Miasta Rumia.
ZLECENIODAWCA	Gmina Miejska Rumia , ul. Sobieskiego 7, 84-230 Rumia

OPRACOWANIE	mgr Ryszard Szur
--------------------	------------------

MIEJSCE I DATA OPRACOWANIA:	Gdańsk, sierpień 2023 r.
--	--------------------------

KLASYFIKACJA USŁUG PROJEKTOWYCH WG SŁOWNIKA CPC.....	3
KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH WG SŁOWNIKA CPV	4
CZEŚĆ OPISOWA.....	5
3.1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	5
3.1.1. ZAKRES ZAMÓWIENIA.....	5
3.2. AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	6
3.2.1. UWARUNKOWANIA PRAWNE	7
3.2.2. UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE.....	7
4. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO – UŻYTKOWE	8
4.1. SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO – UŻYTKOWE.....	8
5. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	9
5.1. WYMAGANIA OGÓLNE	9
5.1.1. WYMOGI ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ.....	9
5.1.2. ZGODNOŚĆ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ Z PROGRAMEM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWYM.....	10
5.2. WYMAGANIA	11
5.2.1. WYMAGANIA OGÓLNE - WG OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW.....	11
5.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE POMP CIEPŁA.....	11
5.3.1. ZASADA DZIAŁANIA POMP CIEPŁA	11
5.3.2. CHARAKTERYSTYKA POMPY DO ZASTOSOWANIA W PROJEKCIE	11
5.3.3. WYMAGANIA DLA MAGAZYNU ENERGII	14
5.3.4. PARAMETRY TECHNICZNE INWERTERA DWUKIERUNKOWEGO.....	16
5.3.5. WYPOSAŻENIE INWERTERA DWUKIERUNKOWEGO	16
5.3.6. PARAMETRY TECHNICZNE SZAFY BATERYJNEJ.....	16
5.3.7. OPROGRAMOWANIE MONITORUJĄCE	17
5.3.8. WYMAGANIA DLA SYSTEMU MONITORINGU	17
5.3.9. OKABLOWANIE	20
6. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	21
6.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....	21
6.1.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONAWCY ROBÓT	21

6.1.2.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	21
6.1.3.	PRZEKAZANIE PLACU BUDOWY	22
6.1.4.	PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY	22
6.1.5.	ZABEZPIECZENIE PLACU BUDOWY	23
6.1.6.	OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT	23
6.1.7.	OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.....	23
6.1.8.	MATERIAŁY SZKODLIWE DLA OTOCZENIA	23
6.1.9.	OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ	24
6.1.10.	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY	24
6.1.11.	OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT	24
6.1.12.	STOSOWANIE SIĘ DO PRZEPISÓW PRAWA	24
6.1.13.	MATERIAŁY	25
6.2.	PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMÓWIENIA	25
6.3.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	25
6.4.	DOKUMENTY BUDOWY	26
6.5	ODBIÓR ROBÓT	27
6.4.1.	OGŁĘDZINY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH	29
6.4.2.	ESTETYKA I JAKOŚĆ WYKONANEJ INSTALACJI.....	29
6.4.3.	OCHRONA PRZED PORĄŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM	30
6.4.4.	OCHRONA PRZED POŻARAMI I SKUTKAMI CIEPLNYMI	30
7.	GWARANCJE	31

KLASYFIKACJA USŁUG PROJEKTOWYCH WG SŁOWNIKA CPC

DZIAŁ

71000000-8

Usługi architektoniczne, budowlane, inżynierskie i kontrolne

GRUPA

71210000-3 Doradcze usługi architektoniczne

KLASA

71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne

71300000-1 Usługi inżynierskie

KATEGORIA

71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH WG SŁOWNIKA CPV

DZIAŁ

45000000-7 Roboty budowlane

GRUPA

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

KLASA

45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków

45260000-7 Roboty w zakresie wykonania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45320000-6 Roboty izolacyjne

45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

51000000-9 Usługi instalowania

51112000-0 Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej

CZĘŚĆ OPISOWA

3.1. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, dostawa i montaż zestawów fotowoltaicznych, pompy ciepła i magazynu energii dla budynku użyteczności publicznej w zakresie umożliwiającym ich prawidłowe i zgodne z przepisami użytkowanie w ramach realizacji projektu: „**Zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w budynkach użyteczności publicznej w Gminie Miejskiej Rumia i Gminie Szemud**”. Obiektem objętym zamówieniem jest Urząd Miasta Rumia.

Podstawą opracowania są:

- Analiza zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepłą,
- Uzgodnienia z właścicielem obiektu.
- Dane katalogowe producentów urządzeń.
- Wytyczne branżowe.
- Obowiązujące normy i przepisy.

PFU nie obejmuje zagadnień sposobu i trasy prowadzenia kabli elektrycznych, szczegółów systemów sterowania i sygnalizacji trybów pracy i stanów danych urządzeń w budynku, szczegółowego rozmieszczenia podzespołów instalacji w budynku oraz podpięcia do sieci elektrycznej i ciepłej. Za prawidłową realizację prac w powyższym zakresie, spełniających m.in. wytyczne producenta urządzeń będzie odpowiedzialny wykonawca instalacji.

3.1.1. ZAKRES ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie następujących zadań:

1. Opracowanie wielobranżowej dokumentacji wykonawczej, niezbędnej do zainstalowania poszczególnych zestawów fotowoltaicznych, pomp ciepła i magazynu energii elektrycznej oraz dopełnienie wymagań prawa budowlanego i energetycznego umożliwiających realizację poszczególnych projektów pozwalających na osiągnięcie poniższych wskaźników:
 - Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE - 2 szt.
 - Powietrzna pompa ciepła o mocy 50 kW powiązana technologicznie z istniejącym piecem gazowym,
 - Magazyn energii elektrycznej o mocy 50 kW i pojemności 75 kWh zamontowany na zewnątrz w kontenerze.
 - Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych 20,19 (tony równoważnika CO₂).

- Dostawa pomp ciepła i magazynu energii elektrycznej oraz wszystkich elementów składowych oraz materiałów potrzebnych do realizacji zamówienia.
- Wystąpienie do z Energa operatora S.A. i otrzymanie warunków na podłączenie magazynu energii elektrycznej zgodnie z dtr .
- Wykonanie instalacji zgodnie z otrzymanymi z Energii operatora S.A. warunkami przyłączenia.
- Montaż magazynu energii elektrycznej w celu magazynowania energii elektrycznej.
- Podłączenie magazynu energii tylko na potrzeby wewnętrzne obiektu z odpowiednim akceptowalnym przez Energa Operatora zabezpieczeniami przed odpływem do sieci.
- Położenie nowego kabla z RG obiektu do zasilania pomp ciepła.
- Wykonanie projektu instalacji ogrzewania z pomp ciepła.
- Montaż pompy ciepła wraz ze zbiornikiem buforowym.
- Wykonanie instalacji orurowania oraz sterowania automatyką grzania c.o. w celu uzyskania priorytetów ogrzewania co i cwu: pompy ciepła, ciepło z pieca gazowego jako podstawa ogrzewania w temp. poniżej -2 °C, piec gazowy na przegrzew pomp ciepła /odsranianie/.
- Zaprogramowanie sterowania pomp ciepła i pieca gazowego na obniżonej krzywej grzewczej w dni wolne oraz weekendy.
- Wykonanie wszelkich prac dostosowawczych instalacji znajdujących się w obiekcie, umożliwiających prawidłowe działanie instalacji.
- Wykonanie instalacji wizualizacji parametrów pracy zamontowanych urządzeń.
- Przeszkolenie osób do obsługi instalacji.
- Wykonanie i dostarczenie dokumentacji powykonawczej niezbędnej do zgłoszenia, odbioru i prawidłowego użytkowania instalacji.

3.2. AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Zastosowane materiały i technologie robót muszą gwarantować okres użytkowania jak dla obiektu nowo wznoszonego.
2. Transport materiałów nie mogą stanowić utrudnienia ani zagrożenia dla eksploatacji i użytkowania obiektu.
3. Teren prac winien być wygradzony, zabezpieczony przed dostępem dla osób postronnych; sposób wygradzenia placu budowy należy uzgodnić z przedstawicielami Zamawiającego .
4. Wykluczone jest składowanie i magazynowanie materiałów łatwopalnych; materiały takie

powinny być dowożone na bieżąco, w ilości nie przekraczającej dziennego zużycia.

5. Nawierzchnie terenu oraz pomieszczenia poza obszarem inwestycji, w razie zniszczenia, po zakończeniu prac powinny być doprowadzone do stanu pierwotnego.

3.2.1. UWARUNKOWANIA PRAWNE

Właścicielem przedmiotowej inwestycji jest Gmina Miejska Rumia. Gmina będzie ponosiła koszty związane z utrzymaniem Projektu po jego wdrożeniu, przez okres, co najmniej 5 lat.

Środki finansowe na te wydatki będą co roku zagwarantowane w budżecie Gminy Miejskiej Rumia.

Gmina Miejska Rumia będzie zobowiązana, zgodnie z wytycznymi dotyczącymi trwałości projektu, do zachowania pierwotnych celów projektu i utrzymania właściwości formalno – prawnych przez okres, co najmniej 5 lat po zakończeniu realizacji inwestycji.

Budynek użyteczności publicznej, w których zainstalowane zostaną urządzenia OZE jest własnością Gminy Miejskiej Rumii.

Powyższe oznacza, że Gmina Miejska Rumia posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele realizacji niniejszego projektu i utrzymania jego rezultatów przez 5 lat po zakończeniu realizacji.

Nie istnieją przeszkody natury prawnej uniemożliwiającej realizację ani utrzymanie trwałego statusu prawnego inwestycji.

3.2.2. UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE

Obecnie gospodarka energią elektryczną w Gminie Miejskiej Rumia oparta jest przede wszystkim na rozwiązaniach korzystania z sieci energetycznych zapewniających tylko w niewielki stopniu produkcję energii z OZE i innych nieemisyjnych źródeł. Powoduje to emitowanie do atmosfery szkodliwych substancji w trakcie produkcji energii elektrycznej, co ma zdecydowanie negatywny wpływ na środowisko naturalne oraz zdrowie, w tym zdrowie lokalnej społeczności. Wysokie są również koszty energii, co wpływa na obniżenie poziomu życia lokalnej społeczności. Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie pozytywnie wpływają na ograniczenie szkodliwych emisji i w żadnym razie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów: Ustawa Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. z 2022 roku nr 25 poz. 2556 ze zm.) oraz ustawy z dnia 3 października 2008 r. (Dz.U. z 2023r poz.1094 ze zm.) o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko.

Wszystkie urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie posiadać mają ważne Potwierdzenia lub Deklaracje Zgodności z obowiązującymi normami – Certyfikaty, Atesty i Aprobaty Techniczne. Zmiany w środowisku powstałe w wyniku prowadzenia prac związanych

z Realizacją projektu nie będą skutkowały w sposób negatywny na środowisko.

Projekt zawiera rozwiązania korzystnie wpływające na zużycie energii ze źródeł OZE - systemy zarządzania energią, komunikacja i monitoring za pomocą modułu komunikacyjnego, licznik energii, akumulatory.

4. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO – UŻYTKOWE

Realizacja zadania: „Zwiększenie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w budynkach użyteczności publicznej w Gminie Miejskiej Rumia i Gminie Szemud” przyczyni się do wzrostu potencjałów rozwojowych Gminy Miejskiej Rumia oraz podniesienia jakości życia mieszkańców i poprawy stanu środowiska naturalnego. Przedmiotem jest: zakup i montaż pomp ciepła do zmniejszenia obciążenia pieca gazowego /spadek emisji/ oraz zakup i montaż magazynu energii elektrycznej do gromadzenia energii elektrycznej w taryfie nocnej. Realizacja inwestycji umożliwi wyposażenie Gminy w nowoczesną technologię pozwalającą na wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, poprzez zapewnienie dotacji na zakup paneli fotowoltaicznych, pomp ciepła i magazynu energii. Korzyści z wykorzystania odnawialnych źródeł energii mają charakter ekonomiczny i pozaekonomiczny, w tym uniezależnienie energetyczne i zmniejszenie niekorzystnego wpływu energetyki na środowisko naturalne. Dotyczy to przede wszystkim zmniejszenia emisji dwutlenku węgla i innych zanieczyszczeń do powietrza, które są niezwykle uciążliwe dla środowiska. Nastąpi wzrost bezpieczeństwa energetycznego w Gminie, poprawa stanu środowiska, podniesienie atrakcyjności inwestycyjnej i walorów turystycznych regionu oraz wzrost jakości życia lokalnej społeczności. Odnawialne źródła energii mogą zostać wykorzystane do stworzenia „proekologicznego” wizerunku regionu, co przyciągnie inwestorów do Gminy.

Nastąpi wzrost bezpieczeństwa energetycznego w Gminie, poprawa stanu środowiska naturalnego, a także podniesienie atrakcyjności inwestycyjnej i walorów turystycznych regionu oraz wzrost jakości życia lokalnej społeczności.

Montaż pomp ciepła wykorzystując tanią energię elektryczną zgromadzona w magazynie energii elektrycznej znacznie zredukuje zużycie gazu koniecznego do ogrzewania c.o. oraz emisję CO₂ a tym samym zmniejszy koszty utrzymania obiektu.

Montaż magazynu energii elektrycznej przyczyni się do zgromadzenia energii elektrycznej w taryfie nocnej i zmniejszenia ilości energii pobieranej z sieci w drogiej taryfie dziennej.

4.1. SZCZEGÓLWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO – UŻYTKOWE

W niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym wskaźniki powierzchniowo-kubaturowe nie są istotne, bowiem realizacja inwestycji nie przyczynia się do ich zmiany lub zmiana nie powinna przekroczyć 10%. Założenia funkcjonalno - użytkowe przedstawia poniższa tabela:

Tabela 1.

 Fundusze Europejskie Program Regionalny	 URZĄD MARSZAŁKOWSKI WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO	Unia Europejska Europejskie Fundusze Strukturalne i Inwestycyjne 	STRONA 8
---	---	---	----------

LP	NAZWA OBIEKTU	MOC POMP CIEPŁA [KW]	LOKALIZACJA POMP CIEPŁA	MOC MAGAZYNÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ	MINIMALNA POJEMNOŚĆ MAGAZYNÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ	LOKALIZACJA
1	Urząd Miasta Rumia	50 kW	W kotłowni – budynek sąsiadujący z Urzędem	50 kW	75 kWh	W kontenerze posadowionym na miejscu parkingowym przy RG

5. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wyroby budowlane stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, muszą spełniać wymagania polskich przepisów, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane deklaracje zgodności.

Wyroby budowlane (tylko I gatunek) wytwarzane wg zasad określonych w dokumentacji projektowej lub specyfikacjach technicznych będą wymagały przedstawienia certyfikatów, że spełniają one oczekiwane parametry.

Wszystkie materiały muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru a materiały związane z wykończeniem, wyposażeniem i estetyką dodatkowo akceptację przedstawiciela Zamawiającego.

5.1.1. WYMOGI ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji projektowej, uzyskania w imieniu Zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień i dokumentów technicznych potrzebnych do wykonania przedmiotu zamówienia jeśli są wymagane. Zamawiający wymaga również przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych i szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót instalacyjnych i budowlanych przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami Programu Funkcjonalno-Użytkowego i umowy.

Ponadto Wykonawca powinien zapewnić wykonanie:

- Harmonogramu realizacji inwestycji – w uzgodnieniu z Zamawiającym.
- Planu organizacji i technologii robót.

Dokumentacja projektowa sporządzona w czterech egzemplarzach w wersji papierowej oraz w wersji elektronicznej na płycie CD lub innym nośniku powinna być opracowana w stanie

kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Minimalny zakres opracowania projektowego powinien zawierać:

- Projekt budowlany lub techniczny i wykonawczy wraz z niezbędnymi uzgodnieniami ze strażakiem jeśli jest to wymagane.
- Zgłoszenie lub Pozwolenie na budowę – jeżeli zakres prac budowlanych będzie tego wymagał.
- Wykaz urządzeń instalacji fotowoltaicznych wraz z urządzeniami peryferyjnymi.
- Specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać m.in.:

- Powstałe w trakcie realizacji robót zmiany w dokumentacji projektowej.
- Instrukcję obsługi i eksploatacji urządzeń, karty techniczne oraz świadectwa, certyfikaty, atesty itp.
- Potwierdzenie przeszkolenia osób biorących udział w inwestycji.

5.1.2. ZGODNOŚĆ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ Z PROGRAMEM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWYM

Projekt wykonawczy musi być kompletny, obejmować i zawierać rozwiązania optymalne i konieczne z punktu widzenia celu jakiego mają służyć. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w programie funkcjonalno - użytkowym, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Dane określone w Programie będą uważane za wartości docelowe, w których dopuszczalne są zmiany w ramach uzgodnień z Zamawiającym.

Zamawiający dopuszcza zmiany w stosunku do założonych parametrów, pod warunkiem akceptacji przez Zamawiającego rozwiązań alternatywnych lub równoważnych oraz uzyskania przez Wykonawcę wszelkich niezbędnych uzgodnień z Zamawiającym. Wykonawca jest zobowiązany do analizy stanu istniejącego, pod kątem rozwiązań technicznych, stanu technicznego i optymalizacji systemu.

W przypadku uniknięcia rozbieżności w rozwiązaniach i danych przedstawionych przez Zamawiającego, a opracowanymi przez Wykonawcę, Wykonawca nie będzie rościł praw do dodatkowego wynagrodzenia.

5.2. WYMAGANIA

5.2.1. WYMAGANIA OGÓLNE - WG OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW

Wszystkie rozwiązania techniczne muszą uwzględniać obowiązujące przepisy i normy, spełniać aktualne warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dokumentacja wykonawcza musi być uzgodniona z przedstawicielami Zamawiającego.

5.3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE POMP CIEPŁA

5.3.1. ZASADA DZIAŁANIA POMP CIEPŁA

Powietrzna pompa ciepła (pompa typu powietrze/woda) to pompa ciepła, która jako dolne źródło (środowisko, z którego pozyskiwane jest ciepło) wykorzystuje dostępne bez ograniczeń powietrze atmosferyczne (aeroterma). Zasysane do pompy ciepła powietrze z zewnątrz oddaje swoją energię cieplną w wymienniku ciepła (parownik) do czynnika chłodniczego, który w stanie rozprężonym (ciekłym) jest zimny. Podgrzany powietrzem czynnik paruje (zmienia stan skupienia na gazowy) i następnie trafia do sprężarki, a tam pod wpływem sprężania znacznie rośnie jego ciśnienie i temperatura. Gorący czynnik w stanie sprężonym (gazowym) trafia do wymiennika ciepła (skraplacz) i oddaje swoją energię cieplną do zmagazynowanej w zasobniku wody.

Po schłodzeniu czynnik ulega skraplaniu (przechodzi do stanu ciekłego) i trafia następnie do zaworu rozprężnego, gdzie następuje obniżenie jego ciśnienia. Z zaworu rozprężnego czynnik (w stanie ciekłym) kierowany jest do wymiennika ciepła (parownik) i cały cykl się powtarza. Pompy ciepła pobierają energię cieplną z powietrza zewnętrznego, przekształcają więc energię słoneczną w energię cieplną do wykorzystania.

5.3.2. CHARAKTERYSTYKA POMPY DO ZASTOSOWANIA W PROJEKCIE

- powietrze/woda typ NIBE F 2040-16 lub 2120 – 20 lub inne inwerterowe lub równoważne,
- obiegi pierwotne w powietrznych pompach ciepła powinny być napełnione gazami neutralnymi dla ozonu i mające minimalny wskaźnik wpływający na efekt cieplarniany, pojemność układu termodynamicznego i ilość czynnika nie powinna przekraczać 6 kg dla każdej pompy,
- wszystkie zastosowane pompy ciepła powinny mieć znak jakości EHPA,
- pompy ciepła oraz układy sterujące powinny być podłączone do osobnych rozdzielnic z obwodów dedykowanych w rozdzielniach głównych w układzie TNS, zabezpieczonych wyłącznikiem przeciążeniowym,
- zabezpieczenia w rozdzielnicach – zabezpieczenie przeciążeniowe, zabezpieczenie różnicowo prądowe dla pomp ciepła,

- na pulpicie sterującym powinny być przełączniki wyboru rodzaju pracy. lub na pulpicie dotykowym - scada /lub równoważny/ – automat/ręczne,
- protokół komunikacyjny modbus lub równoważny, umożliwiający integrację z systemem monitoringu i sterowania odbiorami energii.

5.3.2.1. SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA DLA POMP POWIETRZE/WODA

Program obejmuje wykonanie instalacji pomp ciepła powietrze/woda dla ogrzewania co – moc maks. 50 kW mocy cieplnej.

- Pompy powinny być posadowione na fundamencie wypoziomowanym około 30 - 60 cm od elewacji budynków.
- Miejsce, w którym zostanie zainstalowana pompa musi pozwalać na odprowadzenie skroplin powstałych w procesie odszraniania parownika jednostki zewnętrznej pompy ciepła – np. na dach.
- Miejsce posadowienia nie może powodować zakłóceń w ciągu komunikacyjnym.
- Miejsce posadowienia nie może być w drodze ewakuacyjnej.
- Nad miejscem posadowienia powinien być umieszczony daszek zabezpieczający przed deszczem nawalnym.
- Wszystkie połączenia muszą być szczelne. Zaleca się, aby próbę przeprowadzać, kiedy temperatura powietrza jest wyższa od +5 stopni Celsjusza. Przygotowaną do próby instalację napełnia się wodą i następnie ją odpowietrza. Urządzenie służące do kontroli zmian ciśnienia podłącza się w najniższym punkcie instalacji. Manometr powinien posiadać dokładność odczytu 0,01 MPa. Ciśnienie robocze w instalacji wynosi do 0,6 MPa. Ciśnienie, które zostanie wytworzone podczas próby, czyli ciśnienie próbne powinno być około 1,5 raza wyższe od ciśnienia roboczego. Nie może ono jednak przekroczyć wartości ciśnienia maksymalnego, czyli dopuszczalnego dla poszczególnych elementów instalacji, którą się próbuje – dane znamionowe dla danej pompy.
- Próba odbywa się w dwóch etapach ze względu na możliwość powstania termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów instalacyjnych. Pierwszy etap to próba wstępna. Trwa ona około 30 minut. Co około 10 minut – dwukrotnie podnosi się ciśnienie do wartości próbnej. Podczas ostatniego podniesienia nie powinno ono obniżyć się więcej niż 0,06 MPa, tj. 0,6 bara. Próba zasadnicza jest etapem drugim sprawdzania szczelności izolacji wodociągowej i trwa dwie godziny. W tym też czasie dalszy spadek ciśnienia nie powinien być większy niż 0,02 MPa, tj. 0,2 bara. Oprócz wykonania próby za pomocą manometru należy oczywiście dokładnie przyjrzeć się szczelności poszczególnych łączy przewodów. Zgodnie z normami PN-EN 378-2, PN-EN 14276-1, PN-EN 14276-2 lub równoważnym.

- Zbiornik wymiennika będzie podłączony także do instalacji pieca gazowego, działającego w priorytecie 2.
- Układy połączenia kaskadowego powinny być wyposażone w układ Master/Slave z wyborem automatycznym w zależności od ilości godzin pracy danej pomy ale z możliwością ingerencji w trybie „Ręczny” w przypadku awarii lub przeglądu pompy.
- Pompy ciepła mają ładować bufor cieplny, który będzie rozładowywany zgodnie ze scenariuszami pracy opartymi o algorytmy nadrzędnego systemu monitorowania i sterowania odbiorami energii.

Tabel 3. Charakterystyka pompy ciepła w /norma EN 14511 lub równoważne/.

LP.	CHARAKTERYTYKA	LICZBA
1	Pompa powietrze woda	Monoblok, min. liczba pomp w kaskadzie 2
2	Liczba stopni mocy	Płynna, inwertorowa
3	Minimalna moc grzewcza każdej pompy	13 kW
4	Współczynnik COP /A7/W35/ wg EN 14511 lub równoważne	Min. 4,5
5	Współczynnik COP /A2/W35/ wg EN 14511 lub równoważne	Min. 4
6	Współczynnik SCOP klimat umiarkowany 35°C/ 55°C wg EN 14511 lub równoważne	Min. 4,5 / 3,4
7	Współczynnik SCOP klimat chłodny 35° C/ 55 °C wg EN 14511 lub równoważne	Min 3,6 / 2,9
8	Max prąd rozruchowy	10 A
9	Max pobór mocy A 7 /W 35	16 kW
10	Klasa energetyczna	A ++
11	Rodzaj łączności –	pulpit sterowniczy i wifi, ethernet
12	Hałas max. Elementów zewnętrznych i wewnętrznych /wg. Normy EN 11203 lub równoważne w odl. 2 mb/	47 dB
13	Ogrzewanie wody do temp.	60 stopni C
14	Praca do temp. zewnętrznej	- 20 stopni C
15	Klasa energetyczna	Min. A +
16	Funkcja SOFT START	Tak dla każdej pompy
17	Automatyka pompy ciepła	Pogodowa, z możliwością zdalnego

		zadawania parametrów
18	Czynnik chłodniczy	R 410A
19	Wbudowana funkcja chłodzenia aktywnego	TAK
20	Dodatkowe wymagania	- elektroniczny zawór rozprężny - zintegrowana pompa obiegowa -zintegrowany elektryczny podgrzew przeciwzamrożeniowy - zgodność z CE

wg PN-EN 16147, 14 511-1 lub równoważnej.

- W celu integracji sterownika pompy ciepła, licznika ciepła (lub liczników), pomp obiegowych należy zastosować sterownik nadrzędny automatyki z modułem modbus lub równoważny w celu zintegrowania wszystkich urządzeń i informacji o pracy całego układu.
- Sterownik nadrzędny należy zintegrować z użytkowanym już w innych obiektach systemem nadrzędnym automatyki monitorującej pracę urządzeń w taki sposób, żeby można było wprowadzić metody energooszczędnego zarządzania procesami wytwarzania energii cieplnej i energooszczędnego rozbioru energii
- Sterownik nadrzędny należy skomunikować poprzez sieć lan obiektu z serwerem. Zamawiający zapewnia niezbędne zasoby serwerowe i infrastrukturę IT na potrzeby skomunikowania sterowników. W trakcie realizacji przedmiotu zamówienia Wykonawca będzie zobowiązany do skomunikowania urządzeń automatyki, sterowników nadrzędnych, elementów instalacji fotowoltaicznych i innych niezbędnych urządzeń podlegających integracji do użytkowanego już w innych obiektach systemu nadrzędnego automatyki monitorującej pracę urządzeń w taki sposób, żeby można było realizować metody energooszczędnego zarządzania procesami wytwarzania energii cieplnej i energooszczędnego rozbioru energii.

5.3.3. WYMAGANIA DLA MAGAZYNU ENERGII

5.3.3.1. BUDOWA MAGAZYNU ENERGII

System magazynu energia składa się z:

- Magazynu energii – zestawy szaf bateryjnych, dopuszczalne jest połączenie równoległe kilku magazynów o mniejszej pojemności i mocy w celu uzyskania parametrów docelowych.
- Inwertera – dopuszczalne jest połączenie równoległe kilku inwerterów w. celu uzyskania parametrów docelowych.

W takiej konfiguracji istnieje możliwość zastosowania jednego urządzenia nadążnej kompensacji mocy biernej oraz jednego rozłącznika DC dla całego systemu.

Magazyn energii składa się z modułu dwukierunkowego inwertera mocy i modułów bateryjnych. Inwerter odpowiedzialny jest za sterowanie kierunkami przepływu energii, nadzór nad procesami ładowania i rozładowywania modułów bateryjnych. Opcjonalne instalacje odnawialnych źródeł energii posiadają własne inwertery, które zwiększają niezawodność systemu – w przypadku awarii jednego z nich pozostała część systemu może nadal pracować bez przeszkód. Magazyn energii powinien być przystosowany do montażu w kontenerze wolnostojącym posiadającym własny system klimatyzacji i ppoż.

5.3.3.2. FUNKcjONALNOŚĆ SYSTEMU

Magazyn energii powinien zapewnić następujące działania:

- Przechowanie energii elektrycznej pozyskanej z sieci w taryfie pozaszczytowej,
- Optymalizacja kosztowa zużycia energii;
- Obniżenie opłat za moc zamówioną poprzez zmniejszenie mocy pobranej z sieci poprzez likwidację pików poboru /gwałtowny wzrost zapotrzebowania na energię – powyżej 15 minut/;
- Opcja zasilania urządzeń w czasie awarii sieci energetycznej;
- Funkcja zbiorczego UPS.

Moduł zarządzania energią:

- Automatyczne lub ręczne sterowanie kierunkami przepływu mocy w systemie oraz czasu ładowania i rozładowywania magazynu,
- Poprawa jakości energii elektrycznej opcja,
- Kompensacja mocy biernej nadążna,
- „Strażnik mocy” – przy nastawie do max. mocy przyłączeniowej dla danego obiektu przejmuje funkcję zasilania w celu nie przekraczania max. mocy przyłączeniowej i wyrównania wykresu zużycia prądowego.

W skład modułu zarządzania energią powinny wchodzić następujące elementy:

- Dwukierunkowy inwerter mocy,
- Sterownik współpracujący z systemem BMS szaf bateryjnych,
- Zabezpieczenia inwertera,

- Zabezpieczenie toru zasilającego,
- Dotykowy panel operatorski umożliwiający podgląd i konfigurację podstawowych parametrów całego magazynu energii.

Moduł zarządzania energią powinien posiadać możliwość skalowania mocy i łączenia równoległego inwerterów w zależności od potrzeb instalacji.

5.3.4. PARAMETRY TECHNICZNE INWERTERA DWUKIERUNKOWEGO

- Kompensacja mocy biernej nadążna, indukcyjna/pojemnościowa.
- Sprawność min. > 95%.
- Stopień ochrony min. IP20.

5.3.5. WYPOSAŻENIE INWERTERA DWUKIERUNKOWEGO

- Dotykowy panel operatorski - podgląd parametrów, konfiguracja, obsługa alarmów.
- Historia alarmów i zmian nastaw, logowanie użytkowników.
- Uniwersalny moduł komunikacyjny.
- Wejście cyfrowe umożliwiające zdalne sterowanie pracą inwertera.
- Alarm ogólny wyprowadzony na styk bezpotencjałowy NO/NC.
- Wyłącznik główny / w przypadku alternatywnego kontenera /z blokadą drzwi.
- Zabezpieczenie przepięciowe w klasie II.
- Separacja galwaniczna.
- Rozłącznik ppoż. po stronie DC – przycisk PWP wyprowadzony na zewnątrz kontenera.

5.3.6. PARAMETRY TECHNICZNE SZAFY BATERYJNEJ

- Moc 50 kW,
- Technologia LFP;
- Ilość cykli ładowania >4000;
- Pojemność 75 kWh;
- Rodzaj obudowy: stojąca (z cokołem) lub do zawieszenia ;
- Stopień ochrony min. IP20;

- Chłodzenie wymuszone, powietrzne; lub radiatorowe
- Podejście kablowe w podstawie obudowy.

5.3.7. OPROGRAMOWANIE MONITORUJĄCE

Magazyn energii powinien być wyposażony w oprogramowanie monitorujące przepływy energii w całym systemie. Aplikacja powinna być kompatybilna z systemem monitorowania produkcji i zużycia energii zamontowanymi na obiektach w celu zapewnić użytkownikowi szybki, klarowny i bezpośredni dostęp do następujących informacji:

- Graficzna prezentacja kierunków przepływu energii w postaci tzw. „róży przepływów” ułatwiająca szybką identyfikację procesów zachodzących w systemie.
- Ilość energii wytworzonej przez odnawialne źródła energii (elektrownia fotowoltaiczna, w ujęciu dziennym, tygodniowym, miesięcznym, rocznym).
- Ilość energii pobranej z sieci, z odnawialnych źródeł energii i magazynu energii.
- Stan naładowania magazynu energii.
- Podstawowe parametry baterii magazynu energii oraz jej pozostała żywotność.
- Podstawowe parametry pracy inwertera magazynu energii i inwerterów odnawialnych źródeł energii.
- Parametry elektryczne sieci (napięcie, częstotliwość, prąd, moc czynna, moc pozorna, moc bierna, $\text{tg}\phi$, $\text{cos}\phi$).
- Skuteczność systemu w ciągu dnia (poprzez pokazanie następujących parametrów: całkowitego zapotrzebowania na energię, udziału energii z magazynu oraz ilość energii pobranej z sieci).
- Poziom redukcji CO₂ uzyskanego dzięki pracy całego systemu.
- Lista alarmów z całego systemu.
- Zdefiniowane raporty w postaci wykresów i danych liczbowych.

System ma zapewnić wizualizację na zamontowanych już systemach monitorujących zużycie energii na poszczególnych obiektach.

5.3.8. WYMAGANIA DLA SYSTEMU MONITORINGU

Dostarczany w ramach zadania system zdalnej wizualizacji i monitoringu będzie udostępniony w formie usługi świadczonej w okresie 60 miesięcy z możliwością przedłużenia oraz udostępnienia zebranych danych po okresie trwania usługi. Administratorem systemu w okresie gwarancji będzie

Wykonawca a użytkownikiem z pełnym dostępem Zamawiający. Zapewnienie dostępności LAN za pomocą specjalistycznych kart SIM w które należy wyposażyć moduły komunikacyjne, leży po stronie Wykonawcy.

System musi umożliwiać przeprowadzenie następujących procesów:

Pozyskanie i przetwarzanie danych pomiarowych

- Zdalny odczyt danych z urządzeń z interfejsem cyfrowym.
- Minimalne dane online – energia wyprodukowana, prąd, napięcie, moc w kierunku pobór i oddawanie, energia w kierunku pobór i oddawanie.
- Minimalne dane archiwalne – profil mocy w kierunku pobór i oddawanie.

System musi umożliwiać:

- zdalny odczyt z innych urządzeń pomiarowych, w przypadku jego rozbudowy – uzależnione od dostępnej licencji,
- pozyskiwanie danych pomiarowych oraz dzienników zdarzeń (w zależności od dostępności w urządzeniach pomiarowych),
- weryfikację kompletności danych z urządzeń pomiarowych,
- monitorować i informować o stanie połączeń transmisyjnych z urządzeniami pomiarowymi,
- przeliczanie i zestawianie danych pomiarowych,
- wymianę danych z innymi systemami,
- odczyt danych z dowolnej ilości i typów urządzeń IoT – uzależnione od dostępnej licencji,
- alarmowanie o zdarzeniach zdefiniowanych w systemie,
- przeprowadzanie analiz profili zużycia, przebiegu pracy instalacji fotowoltaicznych,
- ręczne wprowadzanie danych pomiarowych,
- tworzenie dowolnych struktur punktów i wskaźników opartych o te punkty,
- nadawanie poziomów uprawnień dla użytkowników systemu,
- import zestawu danych do systemu,
- tworzenie własnych wirtualne wartości i implementowanie własnych wyrażeń logicznych, które mogą generować zdarzenia i alarmy.

Raportowanie

System musi zapewniać:

- wybór raportu z wbudowanej standardowej listy,
- narzędzia do tworzenia dowolnych raportów w oparciu o bieżące potrzeby, bez ingerencji programistycznej,
- raportowanie i prezentację danych w formie tabel i wykresów,
- raportowanie pobranej energii elektrycznej,
- raportowanie zmagazynowanej i oddanej ilości energii elektrycznej,
- zapisanie raportu w formacie xls, pdf.

Wizualizacja

System musi umożliwiać:

- kontrolowanie parametrów procesu zarządzania mocą,
- mechanizm tworzenia indywidualnych ekranów wizualizujących zawierających dane, wskaźniki, grafiki itp.,
- wizualizacje zagnieżdżenia struktur organizacyjnych, np. gmina, obiekt, licznik,
- dodawanie grafik do ekranu wizualizacyjnego oraz umieszczanie na nim istotnych informacji w formie wartości, tabeli, wykresu, raportu, strażnika mocy,
- środowisko do budowy własnych ekranów wizualizacyjnych bez konieczności dodatkowych prac programistycznych,
- wizualizację wartości online, np. aktualnej produkcji energii elektrycznej, parametrów sieci zasilającej.

Wsparcie normy ISO 50001 lub równoważnej

- system ma wspomagać zwiększanie efektywności energetycznej poprzez stały nadzór nad zużyciem energii w poszczególnych obwodach,

Wsparcie udziału w programach DSR i DSM

- system ma wspomagać w określaniu możliwego poziomu redukcji mocy,
- system ma zapewniać możliwość generowania profilu zapotrzebowania na energię,
- system ma wspomagać w zwiększanie elastyczności poboru energii elektrycznej poprzez

dostosowanie warunków do specyfikacji odbioru,

- system musi posiadać funkcjonalność alarmów i zdarzeń z możliwością ich kategoryzowania.

5.3.9. OKABLOWANIE

Okablowanie po stronie AC i DC magazynu energii o parametrach wynikających z projektu oraz uwzględniających systemowe rozwiązania producentów. Przewody winny charakteryzować się odpowiednią średnicą zewnętrzną do instalacji, długotrwałością i wytrzymałością. Izolacje i płaszcze kabli solarnych powinny gwarantować wysoką odporność na działanie ciepła, zimna, ścieranie, działanie ozonu, promieniowanie UV i pozostałych warunków atmosferycznych. Kable jednożyłowe i atestowane do pracy przy napięciu nominalnym 0.6 / 1 kV. Przeznaczone do bezpośredniego połączenia ze sobą poszczególnych ogniw fotowoltaicznych, jak i do okablowania w puszkach przyłączeniowych oraz połączeń z inwerterem. Kable powinny zachować swoje właściwości mechaniczne w zakresie temperatur otoczenia -40oC do +70oC.

Okablowanie AC z inwertera do RG obiektu należy poprowadzić w ziemi na głębokości 70 cm zgodnie z wymaganiami Przepisów N-SEP-E-004

Całość urządzeń składających się na jeden generator należy umieścić w szafie rozdzielczej. Obudowa szafy wykonana musi być w II klasie izolacji, przynajmniej IP44 zgodnie z wytycznymi OSDE. Należy zapewnić odpowiednią przestrzeń w szafie z uwzględnieniem nagrzewania się urządzeń. Opis okablowania, jego dobór i przebieg należy umieścić w projekcie instalacji fotowoltaicznej.

Minimalne wymagania dotyczące okablowania:

- II klasa ochrony.
- Chroniące przed zwarciami.
- Minimalny zakres temperatur pracy: -40°C do +70°C.
- Odporne na promieniowanie UV i działanie warunków atmosferycznych.
- Przewód wykonany z miedzi.

5.3.9.1. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Po stronie DC każdy szereg modułów będzie chroniony ogranicznikiem przepięć typu 1+2. Jeżeli długość przewodu DC będzie przekraczać 10 metrów, należy zamontować dwa ograniczniki przepięć na każdym szeregu: pierwszy w pobliżu modułów, natomiast drugi w pobliżu inwertera. Ochronniki należy uziemić przewodem miedzianym LgY o przekroju 16 mm² na głównej szynie

uziemiającej lub wykonując osobne uziemienie pionowe lub poziome.

5.3.9.2. OCHRONA ODGROMOWA

Konieczność zastosowania ochrony odgromowej zostanie ustalona na etapie projektowania i musi odpowiadać odpowiednim normom technicznym.

5.3.9.3. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) jest zrealizowana przez izolację przewodów i obudowy urządzeń (rozłącznika DC, inwertera, rozdzielnic AC). Obudowy tych urządzeń mają spełniać warunki ochrony przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa), to znaczy posiadać drugą klasę ochronności w tym zakresie. Uzupełnieniem ochrony dodatkowej będzie wyłącznik nadprądowy znajdujący się w rozdzielnic AC oraz wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym prądzie różnicowym podanym przez producenta falownika znajdujący się w istniejącej rozdzielnic budynku.

5.3.9.4. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA I BHP

W celu zwiększenia bezpieczeństwa pożarowego i szeroko rozumianego BHP należy zastosować system zgodny z zaleceniami rzeczoznawcy ppoż. – np. rozłączniki DC.

5.3.9.5. ZESTAW I SCHEMAT INSTALACJI

6. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

6.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

6.1.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONAWCY ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru. Do obowiązków Wykonawcy Robót należy przed przystąpieniem do robót opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektorowi Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), w którym przedstawia się zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robót zgodnie z projektem, specyfikacjami technicznymi oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

6.1.2. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Wykonanie robót powinno być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją wykonawczą.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową

oraz poleceniami Zamawiającego. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Zamawiający, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Ogólne wytyczne elektryczne:

- urządzenia elektryczne podczas montażu nie mogą znajdować się pod napięciem. Instalacja powinna się odbywać zgodnie z wytycznymi producenta oraz ze sztuką elektryczną,
- w przypadku istniejącej instalacji połączeń wyrównawczych i uziemiających podłączyć do nich elementy instalacji. W razie braku instalacji uziemiającej należy ją uprzednio zrealizować poprzez wbicie sondy uziemiającej tak, aby uzyskać rezystancję uziemienia na poziomie 10 Ohm.

6.1.3. PRZEKAZANIE PLACU BUDOWY

Inwestor w terminie określonym w warunkach Umowy, przekaze Kierownikowi Budowy plac budowy. Kierownik Budowy, każdorazowo na pisemną prośbę Wykonawcy, udostępni wszystkie dokumenty niezbędne do wykonania prac objętych Umową. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę wykonanych prac oraz przekazanych obiektów i materiałów, do chwili wystawienia przez Zamawiającego Protokołu Odbioru Końcowego Robót. Uszkodzenie lub zniszczone elementy, materiały, urządzenia, znaki geodezyjne itp. Wykonawca naprawi, odtworzy i utwali na własny koszt.

6.1.4. PRZYGOTOWANIE TERENU BUDOWY

Teren budowy posiada czynną instalacje zasilania elektroenergetycznego i pkt poboru wody. Punkty podłączenia wskaże Zamawiający. Opłata za media na zasadach ryczałtowych. Wykonawca na swój koszt dokonuje wywozu i utylizacji gruzu i odpadów budowlanych na odpowiednie wysypisko. Teren budowy nie może blokować istniejących dróg ewakuacyjnych oraz dróg wokół obiektu, jak również nie może utrudniać dostępu służbom ratowniczym i użytkownikowi do funkcjonujących części budynku. Zamawiający, przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi niezbędnymi informacjami celem prawidłowego przebiegu inwestycji. Wykonawca ma obowiązek zapoznania się z obiektami, instalacjami i urządzeniami, które znajdują się na terenie wykonywania prac i których uszkodzenie, zniszczenie, itp. może stanowić naruszenie interesów osób trzecich.

Przepisów wykonania prac niebezpiecznych na sieciach energetycznych i w porozumieniu ze służbami ruchu Energa Operator S.A.

6.1.5. ZABEZPIECZENIE PLACU BUDOWY

Wykonawca umieści w miejscach oraz ilościach określonych przepisami i w uzgodnieniu z Zamawiającym, tablice informacyjne, których treść i forma będą zgodne z obowiązującymi w tym zakresie przepisami oraz wytycznymi Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców oraz wszystkie inne środki niezbędne do ochrony robót, pracowników i innych.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

6.1.6. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

6.1.7. OCHRONA PRZECIWOŻAROWA

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać ważny sprzęt ochrony przeciwpożarowej, wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynowych i innych pomieszczeniach wykorzystywanych w trakcie trwania prac budowlanych oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym sposobem realizacji robót lub przez personel Wykonawcy.

6.1.8. MATERIAŁY SZKODLIWE DLA OTOCZENIA

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego odpowiednimi przepisami.

Wszystkie materiały odpadowe użyte do robót, będą miały aprobatę techniczną lub certyfikaty dopuszczenia wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały które są szkodliwe dla otoczenia tylko

w trakcie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste), mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych ich wbudowania.

6.1.9. OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ

Wykonawca odpowiada za ochronę obiektów, instalacji, urządzeń znajdujących się na terenie objętym pracami budowlanymi.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed ich uszkodzeniem w czasie trwania budowy, przy obecności właściciela tych obiektów, instalacji lub urządzeń.

6.1.10. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY

Podczas realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o to, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszystkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań bezpieczeństwa określonych powyżej, są uwzględnione w Umowie.

6.1.11. OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót, za wszystkie materiały i urządzenia używane do robót, od daty rozpoczęcia do chwili wystawienia przez Zamawiającego Protokołu Odbioru Końcowego Robót.

Roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby obiekt budowlany oraz wszelkie jego elementy, były w zadowalającym stanie przez cały czas prowadzenia robót, do momentu odbioru końcowego.

6.1.12. STOSOWANIE SIĘ DO PRZEPISÓW PRAWA

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami. Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

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

6.1.13. MATERIAŁY

W trakcie tworzenia dokumentacji projektowej Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia Zamawiającemu doboru materiałów proponowanych do wykorzystania w trakcie realizacji robót w celu uzyskania akceptacji dla proponowanych rozwiązań i materiałów. Zamawiający może wymagać przedstawienia próbek do oceny i zatwierdzenia.

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub doboru materiałów, odpowiednie świadectwa badań oraz próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego. W szczególności dotyczy to materiałów przeznaczonych do wykorzystania przy pracach związanych z wykończeniem wnętrza.

Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami. Rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego poziomu tolerancji.

Zatwierdzenie przez Zamawiającego pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła, w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji technicznych w czasie postępu Robót.

6.2. PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMÓWIENIA

Wykonawca jest zobowiązany wykonać przedmiot zamówienia, spełniając wymagania ustawy Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2023, poz. 682, z późniejszymi zmianami), Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz.U. 1997, nr 54, poz. 384 z późniejszymi zmianami), Rozporządzenie Ministra Energii z 28 sierpnia 2019 r ws. bezpieczeństwa i higieny prac przy urządzeniach energetycznych, normy SEP dot połączeń i doboru przyłączy.

6.3. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość Robót i dostarczy Zamawiającemu do zatwierdzenia szczegóły swojego Programu zapewnienia jakości. Przedstawi on w nim zamierzony sposób Wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją techniczną oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Zamawiającego.

Celem kontroli jakości Robót będzie zapewnienie osiągnięcia założonej jakości Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne

do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Technicznej.

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa, wskazujący na to, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi i przepisami aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. powyżej.

6.4. DOKUMENTY BUDOWY

Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wewnętrznym dokumentem Zamawiającego używającego formularza do prowadzenia postępów prac oraz odnotowujący każdy aspekt prowadzonego procesu. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą wykonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego zapisu, podpisem osoby dokonującej wpisu z podaniem danych personalnych i stanowiska służbowego. zapisy będą wykonywane w sposób czytelny technika trwałą w porządku chronologicznym bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnymi numerami załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru

Do dziennika budowy należy wpisać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu Budowy,
- datę przekazania na budowę Dokumentacji Projektowej,
- datę przekazania programu zapewniania jakości i harmonogramu rzeczowo-finansowego,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,

- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru i projektanta,
- daty wstrzymania robót z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych,
- dane dotyczące materiałów wraz z niezbędnymi wynikami badań,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

6.5 ODBIÓR ROBÓT

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami,
- specyfikacje techniczne,
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu.

Dziennik Budowy

- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- sprawozdania techniczne,
- inne dokumenty wymagane przez przepisy i Zamawiającego.

Sprawozdania techniczne zawierać będą:

- zakres i lokalizację wykonanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji projektowej,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.

Każda instalacja elektryczna powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.

Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych.

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- Oględziny instalacji elektrycznych.
- Badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych.
- Próby rozruchowe.
- Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów.
- Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.

Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły.

Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego.

Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- Numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia.
- Nazwę i adres obiektu.
- Imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe.
- Datę wykonania badań odbiorczych.
- Ocenę wyników badań odbiorczych.
- Decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji.

- Ewentualne uwagi i zalecenia komisji.
- Podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

6.4.1. OGLĘDZINY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- Spełniają wymagania bezpieczeństwa.
- Zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem.
- Nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkownika.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- Wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji).
- Ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- Doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
- Ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi.
- Doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia.
- Wykonania połączeń obwodów.
- Doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.
- Umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących.
- Rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu.
- Oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno-neutralnych.
- Umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
- Wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

6.4.2. ESTETYKA I JAKOŚĆ WYKONANEJ INSTALACJI

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- Zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu

elektroinstalacyjnego.

- Trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów.
- Zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania.
- Właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

6.4.3. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Należy sprawdzić prawidłowość dobrania środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami. Skuteczność ochrony przeciwpożarowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi.

6.4.4. OCHRONA PRZED POŻARAMI I SKUTKAMI CIEPLNYMI

Należy sprawdzić, czy:

- Instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane.
- Urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie.
- Urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy.
- Dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem.
- Urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem.
- Urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne nie zagrażają, wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Połączenia przewodów.

Należy sprawdzić, czy:

- Połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu.
- Nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia.

Zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

7. GWARANCJE

Zamawiający wymaga następującego okresu gwarancji - na wykonane roboty montażowe gwarancja, wynosi minimum 2 lata, od dnia odebrania przez Zamawiającego robót montażowych i podpisania (bez uwag) protokołu końcowego. Na magazyny energii: co najmniej 60 miesięcznej gwarancji na urządzenie i co najmniej 120 miesięcznej gwarancji lub 4000 cykli na pojemność magazynu energii, na pompy ciepła min. 60 miesięcy.