

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

**Wykonanie projektu i instalacji magazynów energii, instalacji fotowoltaicznych
oraz pomp ciepła na terenie Gminy Czarny Dunajec**

(podtytuł: „Budowa instalacji OZE na terenie Gminy Czarny Dunajec”)



w ramach projektu pn.

**„Realizacja przedsięwzięcia w ramach Klastra Energii Brama Podhala” w ramach Inwestycji
B2.2.2/G1.1.2 Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO): Instalacje OZE
realizowane przez społeczności energetyczne Część A (wsparcie przedinwestycyjne),
Nr KPOD.03.12-IP.05-0135/23**

Adres inwestycji:

Teren Gminy Czarny Dunajec

Tytuł zamówienia:

Budowa instalacji OZE na terenie gminy Czarny Dunajec

Podtytuł zamówienia:

**Wykonanie projektu i instalacji magazynów energii, instalacji
fotowoltaicznych oraz pomp ciepła na terenie Gminy Czarny
Dunajec**

Zamawiający:

Gmina Czarny Dunajec

Grudzień 2025

Słownik CPV

Zakres opracowania:**CPV:****Instalacje fotowoltaiczne**

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
09332000-5 Instalacje słoneczne
44112110-5 Konstrukcje dachowe
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych
45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych
45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne
71300000-1 Usługi inżynierskie
71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71314100-3 Usługi elektryczne
71321000-4 Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych
71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane
71334000-8 Różne usługi inżynierskie
71334000-8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynierskie

Zakres opracowania:**CPV:****Magazyn energii**

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych
45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne
71300000-1 Usługi inżynierskie
71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71314100-3 Usługi elektryczne

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

71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane

71334000-8 Różne usługi inżynieryjne

71334000-8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynieryjne

Zakres opracowania:

CPV:

Instalacje pomp powietrznych do c.o. wraz z c.w.u.

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

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

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne

71300000-1 Usługi inżynieryjne

71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

71314100-3 Usługi elektryczne

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

71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane

71334000-8 Różne usługi inżynieryjne

71334000-8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynieryjne

Wykaz skrótów i definicji

- Plan BIOZ – plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- PFU – niniejszy dokument
- SWZ- Specyfikacja Warunków Zamówienia
- Zamawiający – jednostka samorządu terytorialnego – Miasto i Gmina Czarny Dunajec
- Nadzór Inwestorski – osoby fizyczne lub prawne upoważnione przez Zamawiającego do kontroli i odbierania dokumentacji oraz robót budowlanych, w zakresie wskazanym umową z Zamawiającym.
- Wykonawca - podmiot prawny, wyłoniony w wyniku postępowania przetargowego w oparciu o ustawę Prawo zamówień publicznych. Na etapie początkowym Wykonawca zrealizuje prace projektowe, następnie zajmie się ich wdrożeniem, wykonaniem a także dostarczeniem poszczególnych elementów systemu w warunkach umowy pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.
- Umowa – umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.
- IRiESD – Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej
- OSD – Operator Sieci Dystrybucyjnej
- Użytkownik – właściciel nieruchomości, na których będzie realizowane zadanie inwestycyjne oraz właściciel licznika rozliczeniowego energii elektrycznej
- Komisja odbiorowa – zespół odbierający roboty wyznaczony przez Zamawiającego

Spis treści

1.	Dane ogólne	8
1.1	Nazwa zamówienia	8
1.2	Dane instytucji zamawiającej	9
1.3	Cel i podstawa opracowania	9
1.4	Stan własności	10
1.5	Lokalizacja	10
1.6.	Zakres i podstawa opracowania	16
2.	Część opisowa	16
2.1.	Opis przedmiotu zamówienia	16
2.2.	Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych dla instalacji fotowoltaicznych	19
2.3.	Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych dla magazynów energii	22
2.4.	Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych dla pomp ciepła	26
2.5.	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	30
2.6.	Opis stanu docelowego w zakresie instalacji fotowoltaicznych	30
2.7.	Opis stanu docelowego w zakresie magazynów energii	32
2.8.	Opis stanu docelowego w zakresie pomp ciepła	34
2.9.	Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia dotyczącego instalacji paneli fotowoltaicznych	35
2.9.1.	Wykonanie niezbędnych analiz i ekspertyz oraz uzyskanie odpowiednich pozwoleń ..	35
2.9.2.	Wykonanie projektu	36
2.9.3.	Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń	37
2.9.4.	Wymagania stawiane urządzeniom	37
2.10.	Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia dotyczącego magazynów energii	48
2.10.1.	Instalacje współpracujące z magazynami energii	48
2.10.2.	Wykonanie niezbędnych analiz i ekspertyz oraz uzyskanie odpowiednich pozwoleń ..	49
2.10.3.	Wykonanie projektu	49
2.10.4.	Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń	50
2.10.5.	Wymagania stawiane urządzeniom	50
2.10.6.	Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych	52
2.11.	Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia dotyczącego pomp ciepła	56

2.11.1.	Wykonanie niezbędnych analiz i ekspertyz oraz uzyskanie odpowiednich pozwoleń .	56
2.11.2.	Wykonanie projektu	57
2.11.3.	Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń	57
2.11.4.	Wymagania stawiane urządzeniom	57
2.11.5.	Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych.....	62
3.	Część informacyjna	68
3.1.	Dane o zgodności inwestycji z wymaganiami wynikającymi z przepisów	68
3.2.	Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo gospodarowania nieruchomością.	68
3.3.	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.....	68
3.4.	Dodatkowe wytyczne inwestorskie i warunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem.....	69
3.5.	Uwarunkowania związane z zakresem niezbędnych robót do wykonania przez zarządców budynków, w których zostaną wykonane instalacje OZE, w tym paneli fotowoltaicznych, magazynów energii i pomp ciepła.	69
Załącznik. Dane techniczne planowanych instalacji OZE		71

Wstęp

Materialnym efektem realizacji przedsięwzięcia będzie wprowadzenie na terenie objętym projektem technologii umożliwiającej wykorzystanie energii odnawialnej.

Niniejszy program funkcjonalno-użytkowy opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane przedmiotowej inwestycji.

Program funkcjonalno-użytkowy stanowi podstawę do sporządzenia oferowanej kalkulacji na kompleksową realizację zadania obejmującego:

- wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, zgłoszenia **mikroinstalacji fotowoltaicznych** do Sieci Elektroenergetycznej oraz wszelkimi pracami budowlano – montażowymi, przeprowadzenie instruktażu dla użytkowników obiektów w zakresie obsługi instalacji.
- wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, zgłoszenia **magazynów energii** do Sieci Elektroenergetycznej oraz wszelkimi pracami budowlano – montażowymi, przeprowadzenie instruktażu dla użytkowników obiektów w zakresie obsługi instalacji.
- wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami w zakresie **instalacji powietrznych pomp ciepła do c.o. wraz z c.w.u.** oraz wszelkimi pracami budowlano – montażowymi, przeprowadzenie instruktażu dla użytkowników obiektów w zakresie obsługi instalacji.

Wskazuje się, że dla budynków użyteczności publicznej, w których przewiduje się zamontowanie więcej niż jednego urządzenia OZE, dopuszcza się wykonanie zbiorczej (łącznej dokumentacji projektowej/instalacyjnej) na której podstawie można wykonać montaż i uruchomienie zespołu urządzeń i systemów. Gmina Czarny Dunajec planuje zrealizować inwestycję polegającą na budowie instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii – energię słoneczną i jej magazynowanie na terenie Gminy Czarny Dunajec.

Odbiorcami ostatecznymi projektu będą użytkownicy budynków użyteczności publicznej Gminy Czarny Dunajec, na nieruchomościach lub w pobliżu których zostaną zamontowane instalacje fotowoltaiczne, magazyny energii oraz pompy ciepła.

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe zaprojektowanie i montaż:

- **instalacji fotowoltaicznych** wytwarzających energię elektryczną o mocy **95,6 kW w 9 lokalizacjach** budynków użyteczności publicznej,
- **magazynów energii do instalacji fotowoltaicznych** wytwarzających energię elektryczną w **9 budynkach** użyteczności publicznej. Zakłada się, że pojemność magazynów energii **powinna wynosić co najmniej 170 kWh**,
- **instalacji powietrznych pomp ciepła do c.o. wraz z c.w.u.** wytwarzających energię cieplną do ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w **12 budynkach użyteczności publicznej** o mocy co najmniej **283 kW**.

Magazyn energii elektrycznej jest to w rozumieniu art. 3 pkt 10k ustawy – Prawo energetyczne – instalacja umożliwiająca magazynowanie energii elektrycznej i wprowadzenie jej do sieci elektroenergetycznej. Magazyny energii umożliwiają zmagazynowanie nadwyżek produkowanej energii elektrycznej oraz ich wykorzystanie w przyszłości.

Użyte w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym nazwy elementów instalacji stanowią jedynie rozwiązania przykładowe. Zastosowane w rzeczywistości elementy instalacji mają być równoważne, o parametrach nie gorszych technicznie i jakościowo niż przyjęte w niniejszym programie.

1. Dane ogólne

1.1 Nazwa zamówienia

„Wykonanie projektu i instalacji magazynów energii, instalacji fotowoltaicznych oraz pomp ciepła na terenie Gminy Czarny Dunajec” (podtytuł: Budowa instalacji OZE na terenie Gminy Czarny Dunajec)

w ramach projektu pn. „Realizacja przedsięwzięcia w ramach Klastra Energii Brama Podhala” w ramach Inwestycji B2.2.2/G1.1.2 Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO): Instalacje OZE realizowane przez społeczności energetyczne Część A (wsparcie przedinwestycyjne), Nr KPOD.03.12-IP.05-0135/23

Adres inwestycji:

Lp.	Nazwa budynku użyteczności publicznej	Adres
1	Sala gimnastyczna Zespołu Szkół (SP) w Czarnym Dunajcu w budynku głównym Szkoły Podstawowej im. Legionów Polskich	ul. Ojca Świętego Jana Pawła II 144 34-470 Czarny Dunajec
2	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Bohaterów Westerplatte w Cichem	Ciche 152, 34-407 Ciche
3	Ośrodek Zdrowia w Ratułowie	Ratułów 1c, 34-407 Ciche
4	Ujęcie wody Czarny Dunajec	Działka nr 2860, 34-470 Czarny Dunajec
5	Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II w Podszkle	Podszkle 47, 34-472 Podszkle
6	Szkoła Podstawowa im. Kornela Makuszyńskiego w Piekielniku	Piekielnik 202, 34-472 Piekielnik
7	Szkoła Podstawowa im. Powstańców Chochotowskich w Chochotowie	Chochotów 184b, 34-513 Chochotów
8	Centrum Kultury i Promocji Gminy w Czarnym Dunajcu	Józefa Piłsudskiego 2A, 34-470 Czarny Dunajec
9	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Andrzeja Knapczyka-Ducha w Czerwienem	Czerwienne 89, 34-407 Czerwienne
10	Ośrodek Zdrowia w Odrowążu	Odrowąż 37d, 34-408 Odrowąż
11	Szkoła Podstawowa im. św. Stanisława Kostki w Zatulcznem	Zatulczne 84a, 34-408 Zatulczne
12	Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej wraz z Ośrodkiem Zdrowia w Czarnym Dunajcu	ul. Kamieniec Dolny 55, 34-470 Czarny Dunajec
13	Szkoła Podstawowa im. Brata Witalisa - Wojciecha Lei w Podczerwonym	Podczerwone 246, 34-470 Podczerwone
14	Ośrodek Zdrowia w Chochotowie (filia SGZPOZ w Czarnym Dunajcu)	Chochotów 352, 34-513 Chochotów
15	Szkoła Podstawowa im. Ks. Prof. Józefa Tischnera w Ratułowie	Ratułów 159, 34-407 Ratułów

1.2 Dane instytucji zamawiającej

Nazwa Zamawiającego	Miasto i Gmina Czarny Dunajec (dalej: Gmina Czarny Dunajec)
NIP	7352843273
Adres siedziby	ul. Józefa Piłsudskiego 2, 34-470
Telefon	182613540
Skrzynka ePUAP	l6cn505vxx
Adres e-mail	gmina@czarny-dunajec.pl
Forma prawna	jednostka samorządu terytorialnego

1.3 Cel i podstawa opracowania

Niniejszy Program funkcjonalno-użytkowy (PFU) został sporządzony na zlecenie Gminy Czarny Dunajec.

Program funkcjonalno-użytkowy został sporządzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego" (Dz.U. 2021 poz. 2454).

Materialnym efektem realizacji przedsięwzięcia będzie:

- wprowadzenie na terenie objętym projektem technologii umożliwiającej produkowanie i magazynowanie energii odnawialnej. Instalacje fotowoltaiczne wykorzystywać będą energię słońca do wspomagania produkcji energii elektrycznej oraz jej magazynowania.
- wprowadzenie na terenie objętym projektem technologii umożliwiającej magazynowanie energii odnawialnej. Magazyny energii wykorzystywać będą wyprodukowaną energię ze słońca do jej magazynowania i wykorzystania w programowany czasie.
- wprowadzenie na terenie objętym projektem technologii umożliwiającej wykorzystanie energii odnawialnej. Instalacje pomp powietrznych do c.o. wraz z c.w.u. wykorzystywać będą energię aerothermalną (z powietrza) do wspomagania produkcji energii ciepłej na potrzeby ogrzewania budynków użyteczności publicznej oraz podgrzewania wody użytkowej.

Program służy ustaleniu planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, daje wytyczne do sporządzenia dokumentacji projektowej oraz stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców.

Realizacja przedstawionych powyżej założeń przedsięwzięcia wpłynie bezpośrednio na zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w produkcji energii ogółem na terenie Gminy oraz na poprawę stanu środowiska naturalnego, w tym przede wszystkim:

- zmniejszy zapotrzebowania na energię wytwarzaną z bieżącego źródła, przy produkcji której powstają zanieczyszczenia powietrza w postaci szkodliwych substancji takich jak dwutlenek siarki, tlenki azotu, dwutlenek węgla, pyły,
- zwiększy wykorzystanie odnawialnych źródeł energii poprzez rozwiązania w zakresie inwestycji uwzględniających montaż instalacji fotowoltaicznych,
- przyczyni się do niwelowania barier dla wdrażania nowych rozwiązań (wykorzystywania alternatywnych źródeł energii), gdzie z jednej strony jest niska świadomość potrzeby ochrony środowiska, z drugiej strony obawa przed nadmiernymi kosztami w stosunku do efektów,

- przyczyni się do wdrożenia i promocji nowych rozwiązań, usług i produktów czystej energii, w tym promocji lokalizowania ośrodków czystej energii na obszarze Gminy,
- wpłynie na poprawę warunków zdrowotnych odbiorców ostatecznych projektu,
- wpłynie na poprawę sytuacji finansowej Gminy.

Projekt, dostawa, montaż, uruchomienie i wykonanie pomiarów oraz badań powykonawczych obejmują:

- montaż paneli fotowoltaicznych wraz z kompletnym oprzyrządowaniem,
- dostawę i montaż pomp ciepła do c.o. wraz z c.w.u. wykorzystywać będą energię aerotermalną (z powietrza) do wspomagania produkcji energii cieplnej na potrzeby ogrzewania budynków oraz podgrzewania wody użytkowej.
- magazyny energii – zasobniki z dedykowanym inwerterem,
- urządzenia do pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych w układzie,
- liczniki energii elektrycznej do pomiaru energii wyprodukowanej przez panele fotowoltaiczne, energii magazynowanej i pobieranej z magazynu energii, energii pobieranej przez lokalnie zainstalowane odbiorniki oraz energii przepływającej w punkcie przyłączenia instalacji,
- sterowniki programowalne umożliwiające realizację badania opracowanych algorytmów sterowania falownika i/lub magazynu energii,
- dostęp do serwera aplikacji dedykowanego do akwizycji danych pomiarowych oraz zarządzania źródłem i zasobnikiem energii z zaimplementowanym środowiskiem informatycznym umożliwiającym dostęp zdalny dla zdefiniowanych grup użytkowników według przydzielonych uprawnień.

Oferta dostarczona przez Wykonawcę musi być zgodna z niniejszym Programem funkcjonalno-użytkowym.

Oferta musi obejmować komplet dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia, aż do przekazania jej Zamawiającemu.

Wykonawca w swoim zakresie ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilności działania instalacji, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania wszystkich instalacji.

1.4 Stan własności


Zamawiający oświadcza, że dysponuje nieruchomościami wskazanymi w PFU.



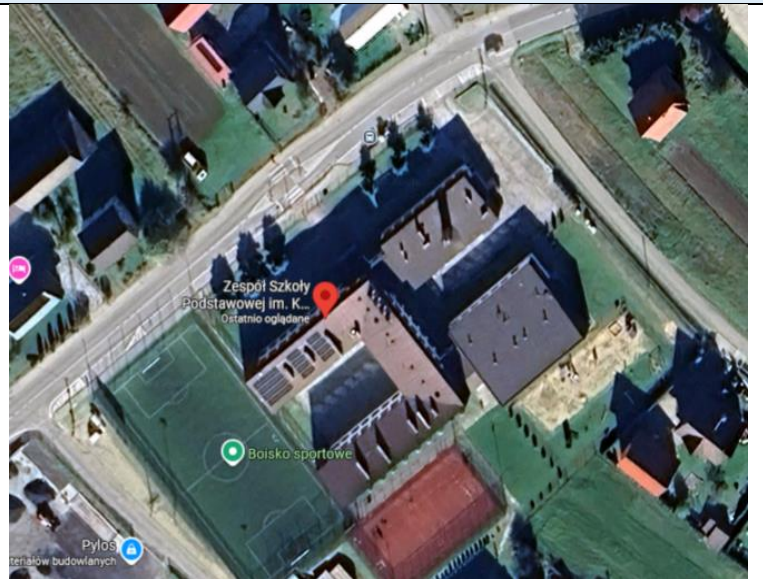
1.5 Lokalizacja


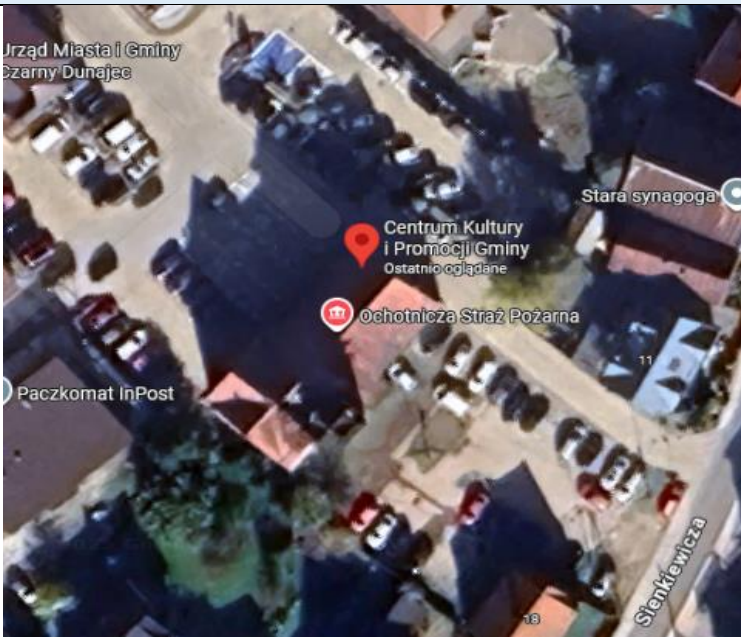
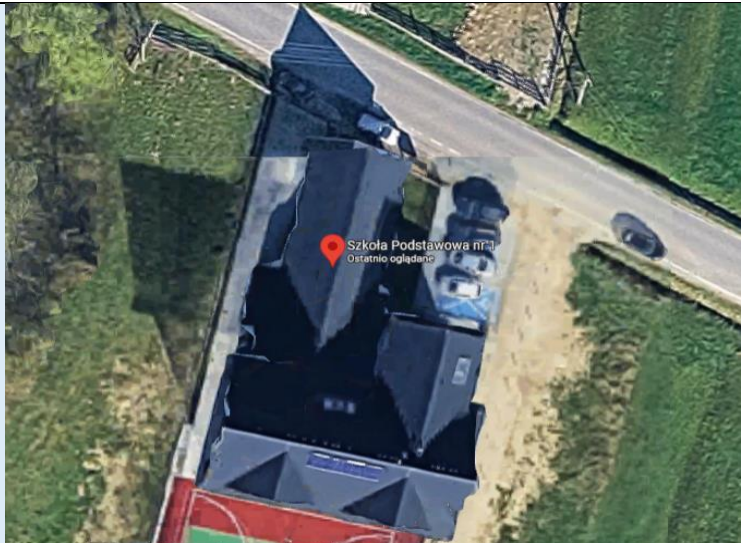
Inwestycja zostanie zrealizowana na terenie województwa małopolskiego, na terenie Gminy Czarny Dunajec. Projektowana inwestycja obejmuje 15 budynków użyteczności publicznej.


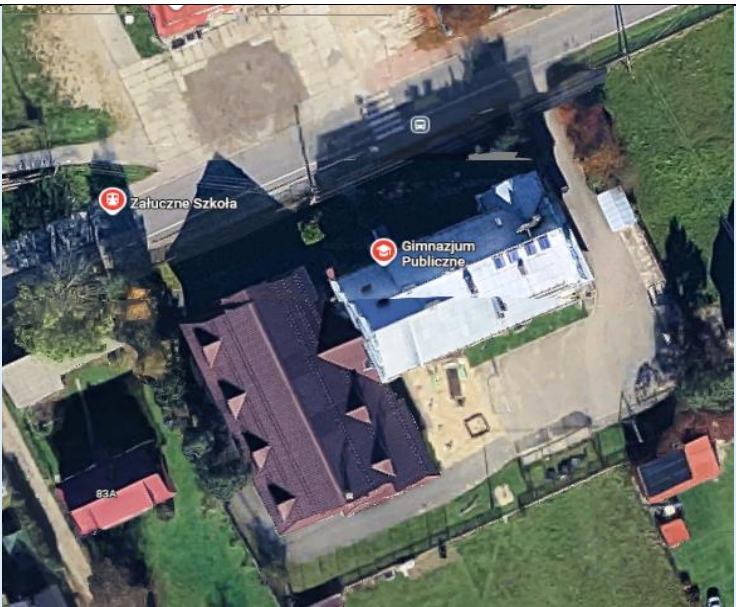
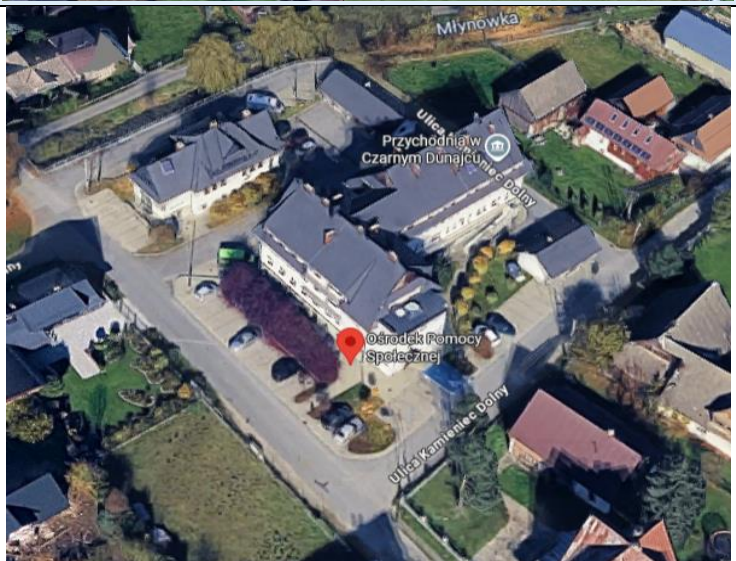
Szczegółowa lokalizacja instalacji została przedstawiona w poniższej tabeli.


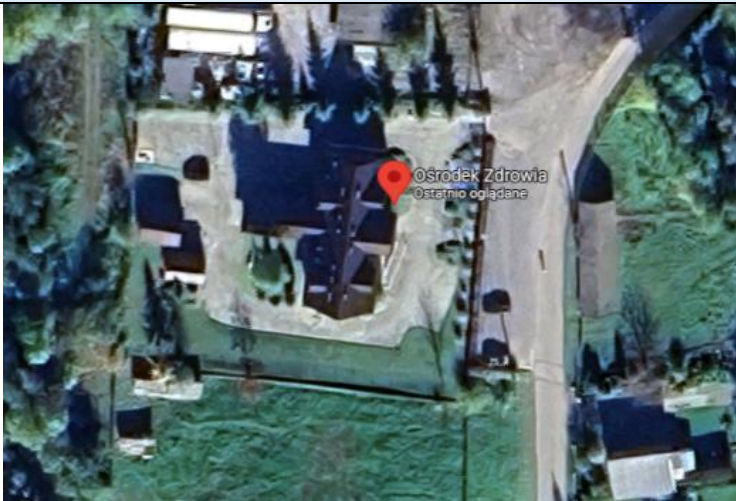

Tabela. Zestawienie lokalizacji OZE

Lp.	Lokalizacja urządzeń OZE	Lokalizacja
1	<p>Sala gimnastyczna Zespołu Szkół (SP) w Czarnym Dunajcu w budynku głównym Szkoły Podstawowej im. Legionów Polskich</p> <p>ul. Ojca Świętego Jana Pawła II 144 34-470 Czarny Dunajec</p>	
2	<p>Szkoła Podstawowa nr 1 im. Bohaterów Westerplatte w Cichem</p> <p>Ciche 152, 34-407 Ciche</p>	
3	<p>Ośrodek Zdrowia w Ratułowie</p> <p>Ratułów 1c, 34-407 Ciche</p>	

4	<p>Ujęcie wody Czarny Dunajec</p> <p>Działka nr 2860, 34-470 Czarny Dunajec</p>	
5	<p>Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II w Podzsku</p> <p>Podszkle 47, 34-472 Podszkle</p>	
6	<p>Szkoła Podstawowa im. Kornela Makuszyńskiego w Piekielniku</p> <p>Piekielnik 202, 34-472 Piekielnik</p>	

7	<p>Szkoła Podstawowa im. Powstańców Chochotowskich w Chochotowie</p> <p>Chochotów 184b, 34-513 Chochotów</p>	
8	<p>Centrum Kultury i Promocji Gminy</p> <p>Józefa Piłsudskiego 2A, 34- 470 Czarny Dunajec</p>	
9	<p>Szkoła Podstawowa nr 1 im. Andrzeja Knapczyka-Ducha w Czerwienem</p> <p>Czerwienne 89, 34-407 Czerwienne</p>	

10	<p>Ośrodek Zdrowia w Odrowążu</p> <p>Odrowąż 37d, 34-408 Odrowąż</p>	
11	<p>Szkoła Podstawowa im. św. Stanisława Kostki w Załucznem</p> <p>Załuczne 84a, 34-408 Załuczne</p>	
12	<p>Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej wraz z Ośrodkiem Zdrowia w Czarnym Dunajcu</p> <p>ul. Kamieniec Dolny 55, 34-470 Czarny Dunajec</p>	

13	<p>Szkoła Podstawowa im. Brata Witalisa - Wojciecha Lei w Podczerwonym</p> <p>Podczerwone 246, 34-470 Podczerwone</p>	
14	<p>Ośrodek Zdrowia w Chochotowie (filia SGZPOZ w Czarnym Dunajcu)</p> <p>Chochotów 352, 34-513 Chochotów</p>	
15	<p>Szkoła Podstawowa im. Ks. Prof. Józefa Tischnera w Ratułowie</p> <p>Ratułów 159, 34-407 Ratułów</p>	

Zamawiający zastrzega, iż w przypadku braku możliwości technicznych (nie znanych Zamawiającemu) montażu instalacji OZE w lokalizacji wskazanej w SWZ, Zamawiający wskaże inną lokalizację montażu na terenie Gminy, zakładając, iż inna lokalizacja będzie dotyczyła tej samej lub zbliżonej mocy zainstalowanej co lokalizacja, co do której stwierdzono niemożność montażu.

1.6. Zakres i podstawa opracowania

W ramach niniejszego Projektu przewiduje się prace projektowe i montażowe instalacji fotowoltaicznych, magazynów energii elektrycznej oraz instalacji powietrznych pomp ciepła do c.o. wraz z c.w.u.

Planowane przedsięwzięcie służyć będzie produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł na potrzeby budynków użyteczności publicznej, skutkujące obniżeniem kosztów związanych z opłatami za energię elektryczną oraz uzyskaniem efektu ekologicznego w postaci redukcji emisji do atmosfery dwutlenku węgla oraz innych szkodliwych gazów i pyłów – ograniczenia emisji.

Podstawą do opracowania Programu funkcjonalno-użytkowego i wyboru wariantu optymalnego są:

- Przeprowadzona analiza możliwości technicznych montażu urządzeń OZE we wskazanych lokalizacjach;
- Przyjęte założenia i ograniczenia;
- 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 i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. 2021 poz. 2458);
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. 2022 poz. 1225);
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2022 poz. 1378);
- Inne przepisy oraz zasady wiedzy technicznej związane z przedmiotem zamówienia.

2. Część opisowa

2.1. Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia objętego programem funkcjonalno-użytkowego (PFU) jest „Wykonanie projektu i instalacji magazynów energii, instalacji fotowoltaicznych oraz pomp ciepła na terenie Gminy Czarny Dunajec”, w ramach projektu pn.: „Realizacja przedsięwzięcia w ramach Klastra Energii Brama Podhala” w ramach Inwestycji B2.2.2/G1.1.2 Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO): Instalacje OZE realizowane przez społeczności energetyczne Część A (wsparcie przedinwestycyjne), Nr KPOD.03.12-IP.05-0135/23.

Przedmiot Zamówienia polega na:

- Zaprojektowaniu architektoniczno-budowlanym, konstrukcyjnym, instalacyjnym
- przeprowadzeniu procedury formalnej,
- zakupie,
- dostawie,
- zamontowaniu,
- uruchomieniu,
- innych niezbędnych pracach i czynnościach prowadzących do wykonania kompletnego i

optymalnie działającego systemu przetwarzania energii pochodzącej z „odnawialnych źródeł energii” w postaci promieniowania słonecznego przetwarzanego w energię elektryczną, przy pomocy układu paneli fotowoltaicznych oraz magazynowania wytworzonej energii elektrycznej w magazynie energii oraz funkcjonowaniu pomp ciepła w ramach realizacji zadania.

Instalacje OZE o łącznej mocy **378,60 kWp (0,3786 MWe)** oraz dodatkowo magazyny energii o pojemności **170 kWh (0,17 MWh)** zostaną zlokalizowane na nieruchomościach będących w posiadaniu Gminy Czarny Dunajec. Łącznie w **15 lokalizacjach**.

W zależności od uwarunkowań technicznych przewiduje się montaż instalacji PV na dachach budynków lub na gruncie (**9 szt.**).

Magazyny energii oraz pompy ciepła (jednostka zewnętrzna) muszą być zmontowane w pomieszczeniach technicznych budynków, szatniach lub kotłowniach

Zakres prac i instalacji należy wykonać w oparciu o własne projekty techniczno-wykonawcze przygotowane przez osoby do tego uprawnione (zlecone przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym) oraz instrukcje dostarczanego sprzętu.

Projekty należy wykonać zgodnie z:

- Wymaganiami Specyfikacji Warunków Zamówienia
- Programem funkcjonalno-użytkowym
- Rekomendacjami branżowymi i wiedzą techniczną.

Instalacja fotowoltaiczna wykorzystywać będzie energię słońca do wspomagania produkcji energii elektrycznej. W skład zadania wchodzi między innymi zakup i montaż paneli fotowoltaicznych polikrystalicznych lub monokrystalicznych, inwerterów hybrydowych, rozdzielnic elektrycznych, połączeń elektrycznych i komunikacyjnych, zabezpieczeń przepięciowych oraz uziemienia (jeżeli uziemienie w budynku nie będzie zgodne z normą), wykonanie pomiarów przed rozpoczęciem prac oraz po zakończeniu.

Realizacja zaplanowanych prac nie będzie stanowiła zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będzie przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako dokument przetargowy. Oferta dostarczona przez Wykonawcę musi obejmować całość dostaw i prac koniecznych do realizacji przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Wykonawca w swoim zakresie ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne do poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz dają gwarancję sprawnego i bezawaryjnego działania.

Użyte w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym nazwy elementów instalacji fotowoltaicznej stanowią jedynie rozwiązanie przykładowe. Zastosowane w rzeczywistości elementy instalacji mają być równoważne, o parametrach nie gorszych technicznie i jakościowo niż przyjęte w niniejszym PFU.

Magazyny energii o łącznej pojemności **170 kWh (0,17 MWh)** zostaną zlokalizowane w budynkach użyteczności publicznej.

Przedmiot Zamówienia obejmuje również prace przy rozdzielni między innymi poprzez wykonanie modernizacji i częściowej wymiany elementów rozdzielni o nowe elementy obudowy, przekształtnika AC/DC/AC, zabezpieczeń itp. wraz z magazynem energii mającym na celu zoptymalizowanie i

zminimalizowanie oddawania energii do sieci operatora, maksymalnego wykorzystania zasobów własnej produkcji energii.

W ramach Przedmiotu Zamówienia Wykonawca będzie świadczył usługi serwisowe zamontowanej instalacji przez cały okres udzielonej gwarancji.

Powietrzne pompy ciepła do c.o. wraz z c.w.u. służą do ogrzewania obiektów oraz podgrzewania zimnej wody do celów użytkowych za pomocą energii aerothermalnej.

Pompy będą stanowiły układ gwarantujący wysokie pokrycie zapotrzebowania na ogrzewanie obiektu oraz podgrzewanie ciepłej wody użytkowej. Dzięki takiemu rozwiązaniu uzyskany zostanie znaczący efekt ekologiczny rozumiany jako redukcja emisji kluczowych zanieczyszczeń do powietrza (tlenków azotu, tlenku i dwutlenku węgla oraz pyłu).

Realizacja zaplanowanych prac nie będzie stanowiła zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będzie przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako dokument przetargowy. Oferta dostarczona przez Wykonawcę musi obejmować całość dostaw i prac koniecznych do realizacji przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Wykonawca w swoim zakresie ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne do poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz dają gwarancję sprawnego i bezawaryjnego działania.

Użyte w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym nazwy elementów instalacji pomp ciepła stanowią jedynie rozwiązanie przykładowe. Zastosowane w rzeczywistości elementy instalacji mają być równoważne, o parametrach nie gorszych technicznie i jakościowo niż przyjęte w niniejszym PFU.

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe zaprojektowanie i montaż instalacji **powietrznych pomp ciepła** w budynkach użyteczności publicznej.

Instalacje o łącznej mocy minimum **283 kW** zostaną zlokalizowane w **12 obiektach**.

Zakres prac należy wykonać w oparciu o własne projekty techniczno-wykonawcze przygotowane przez osoby do tego uprawnione (zlecone przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym).

Projekty należy wykonać zgodnie z:

- Wymaganiami Specyfikacji Warunków Zamówienia,
- Programem funkcjonalno-użytkowym.

Powietrzne pompy ciepła do c.o. wraz z c.w.u. służą do ogrzewania obiektów oraz podgrzewania zimnej wody do celów użytkowych w gospodarstwie domowym za pomocą energii aerothermalnej.

Pompy będą stanowiły układ gwarantujący wysokie pokrycie zapotrzebowania na ogrzewanie obiektu oraz podgrzewanie ciepłej wody użytkowej. Dzięki takiemu rozwiązaniu uzyskany zostanie znaczący efekt ekologiczny rozumiany jako redukcja emisji kluczowych zanieczyszczeń do powietrza (tlenków azotu, tlenku i dwutlenku węgla oraz pyłu).

Realizacja zaplanowanych prac nie będzie stanowiła zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będzie przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako dokument przetargowy. Oferta dostarczona przez Wykonawcę musi obejmować całość dostaw i prac koniecznych do realizacji przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Wykonawca w swoim zakresie ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne do poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz dają gwarancję sprawnego i bezawaryjnego działania.

Użyte w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym nazwy elementów instalacji pomp ciepła stanowią jedynie rozwiązanie przykładowe. Zastosowane w rzeczywistości elementy instalacji mają być równoważne, o parametrach nie gorszych technicznie i jakościowo niż przyjęte w niniejszym PFU.

2.2. Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych dla instalacji fotowoltaicznych

Na terenie 8 obiektów i w jednym przypadku na terenie działki (**łącznie w 9 lokalizacjach**) przewidziano instalację paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy minimum **95,6 kWp**.

Zaznacza się, że każdy z Wykonawców ubiegających się o zamówienie może we własnym zakresie dokonać wizji lokalnej i zweryfikować udostępnione informacje. Każdy zainteresowany otrzyma możliwość swobodnego dokonania wizji lokalnej oraz obmiarów poszczególnych obiektów, pomieszczeń i instalacji, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, jak również do istniejącej już dokumentacji.

Aby zadanie mogło zostać zrealizowane, niezbędne jest podjęcie działań w zakresie:

- a. prac projektowych,
- b. robót montażowych i instalatorskich,
- c. prac organizacyjnych.

Zakres poszczególnych prac obejmuje:

2.2.1. Prace projektowe

Przed podjęciem prac projektowych Wykonawca dokona inwentaryzacji faktycznego stanu technicznego wskazanych obiektów oraz stanu faktycznego instalacji elektrycznych obiektów w stopniu umożliwiającym wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej dla całości przedsięwzięcia, a także opracuje wszelkie konieczne ekspertyzy (jeśli będą wymagane). Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia pod względem wytrzymałościowym możliwości montażu modułów fotowoltaicznych na dachach budynków użyteczności publicznej. Dokument potwierdzający możliwość montażu musi być podpisany przez osobę uprawnioną (musi posiadać uprawnienia w specjalności konstrukcyjno-budowlanej).

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania projektów, Wykonawca sporządzi kompletny projekt techniczno-wykonawczy dla każdej instalacji obejmujący:

- część opisową,
- niezbędne obliczenia techniczne, obliczone parametry powinny spełniać wymagania stawiane przez falownik,
- dobór zabezpieczeń przepięciowych i ochrony przed porażeniem,
- dobór kabli i zabezpieczeń nadprądowych,
- współdziałanie instalacji PV z instalacją odgromową (jeśli istnieje)
- w przypadku gdy na budynku jest zamontowana instalacja odgromowa (jeśli instalacja koliduje z instalacją PV) projekt przebudowy i/lub modernizacji instalacji odgromowej,
- testy i pomiary instalacji elektrycznej,
- schematy, rzuty, rysunki konstrukcji montażowej pod panele,
- karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów,
- certyfikaty potwierdzające uprawnienia wykonawcy do instalowania systemów fotowoltaicznych.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, Wykonawca sporządzi następujące dokumenty:

- projekty wykonawcze z podziałem na branże: konstrukcyjną i elektryczną (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),
- przedmiar robót umożliwiający etapowe rozliczanie inwestycji,
- dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy,
- projekt budowlany, jeżeli będzie wymagany (4 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej).

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca sporządzi również zgłoszenie mikroinstalacji PV do Sieci Elektroenergetycznej z niezbędnymi załącznikami po zakończonym montażu i odbiorze prac oraz złoży w odpowiedniej Instytucji w terminie 7 dni od odbioru danej instalacji.

Projekt techniczno-wykonawczy musi być sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego. Projekt ten musi uwzględniać wymagania określone 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), oraz ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. 2024 poz. 725 ze zm.).

Wykonawca opracuje i przedłoży do oceny koncepcję projektową przedstawiającą proponowane rozwiązania. Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia do uwzględnienia w dokumentacji projektowej w terminie 7 dni od otrzymania od Wykonawcy koncepcji projektowej.

Wykonawca przedłoży projekty techniczno-wykonawcze do akceptacji przez Zamawiającego w terminach zgodnych z opracowanym harmonogramem rzeczowo-finansowym stanowiącym załącznik do umowy. Zamawiający zaakceptuje lub wniesie uwagi do dokumentacji w ciągu 7 dni od otrzymania kompletnej dokumentacji projektowej dla danej lokalizacji od Wykonawcy.

Przed złożeniem wniosku wykonawcy o wydanie decyzji administracyjnych (jeśli takie będzie wymagane) zgodnie z Prawem Budowlanym niezbędne będzie uzyskanie akceptacji Zamawiającego w zakresie rozwiązań projektowych zawartych w projekcie budowlanym (jeśli takie zostaną wykonane).

Projekt, a potem montaż instalacji PV musi uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne. Sposób montażu tak należy dobrać, aby nie powodował osłabienia konstrukcji budynku. W razie konieczności należy instalować PV w dogodnym (wskazanym przez Zamawiającego) umiejscowieniu (po pisemnej akceptacji przez Zamawiającego).

Jednocześnie nowe miejsce montażu nie może powodować pogorszenia efektu ekologicznego i funkcjonowania instalacji.

2.2.2. Roboty montażowe i instalatorskie

W ramach przedmiotu zamówienia dotyczącego instalacji fotowoltaicznych w zakresie wykonawstwa, Wykonawca wykona prace montażowe i budowlane, a także inne prace obejmujące:

- montaż konstrukcji pod instalację paneli PV,

- montaż instalacji paneli fotowoltaicznych wraz z optymalizatorami mocy o zadanej mocy dla każdego z obiektów wskazanych w PFU,
- wykonanie zabezpieczeń pod konstrukcje, dla przewodów i zabezpieczenie ich,
- położenie okablowania do podłączenia paneli PV wraz z wykonaniem tras kablowych w pomieszczeniach (jeżeli wykonawca będzie przeprowadzał okablowanie wolnym kanałem wentylacyjnym, niezbędne będzie uzyskanie przez niego opinii kominiarskiej),
- zamontowanie rozdzielnic AC/DC,
- zamontowanie zabezpieczeń przepięciowych, w tym rozłączników prądowych po stronie AC i DC
- podłączenie rozdzielnic do systemu elektroenergetycznego,
- montaż inwertera,
- wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebicia, otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane, wypełnienie otworów oraz odtworzenie i naprawa części uszkodzonych wypraw (elementów wykończeniowych) podczas wykonywania robót budowlanych),
- wykonanie prac porządkowych mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego,
- przeprowadzenie rozruchu instalacji,
- przeprowadzenie badań instalacji elektrycznej w odniesieniu do instalacji PV (ochrony przeciwporażeniowej; rezystancji izolacji; rezystancji uziemienia; impedancji pętli zwarcia – jeśli dotyczy),
- ewentualne wykonanie uziemienia dla instalacji PV lub poprawienie jego jakości (jeśli nie występuje lub jego parametr jest niezgodny z obowiązującymi normami),
- w przypadku gdy na budynku jest zamontowana instalacja odgromowa konieczne jest (jeśli instalacja koliduje z instalacją PV) przebudowanie lub zmodernizowanie instalacji odgromowej,
- przeprowadzenie badań instalacji fotowoltaicznej,
- kontrole, próby, uruchomienie i regulacja instalacji,
- inne niewyszczególnione prace niezbędne do prawidłowego funkcjonowania całej instalacji.

2.2.3. Prace organizacyjne

- sporządzenie instrukcji eksploatacji instalacji,
- przeprowadzenie instruktażu dla wyznaczonego konserwatora/zarządcy budynku/obiektu z zasad obsługi, użytkowania, konserwacji i bezpieczeństwa związanymi z użytkowaniem zainstalowanych urządzeń,
- sporządzenie protokołu z przeprowadzonego instruktażu z wyszczególnieniem co było przedmiotem instruktażu i przekazanie instrukcji obsługi i konserwacji.

2.2.4. Zasady gwarancji i serwisowania

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji OZE w okresie objętym gwarancją i rękojmią. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji/rękojmi pokrywa Wykonawca.

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się gwarancję (rękojmię) na roboty budowlano-montażowe oraz prace projektowe – **minimum 60 miesięcy**, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego. Gwarancję na poszczególne urządzenia / elementy instalacji określono w dalszej części opracowania.

Zasady serwisowania:

- wykonawca wskaże wyspecjalizowany serwis, który dokonywać będzie napraw awarii, usterek oraz przeglądów serwisowych lub sam będzie posiadał serwis urządzeń,
- bezpłatne przeglądy serwisowe w okresie rękojmi na roboty budowlano-montażowe (**minimum 60 miesięcy** od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego),
- czas dojazdu serwisanta będzie nie dłuższy niż 72 godz. od powiadomienia serwisu od momentu zgłoszenia awarii w okresie gwarancji i po upływie okresu gwarancji,
- do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki – wszelkie koszty napraw i kosztów eksploatacyjnych w okresie rękojmi na roboty budowlano-montażowe są po stronie Wykonawcy.

Ponadto przed przystąpieniem do realizacji Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przedstawione przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne do prawidłowego wykonania zamówienia, wskazane przez powołanego Inspektora Nadzoru lub przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych dotyczących planowanej do montażu instalacji i urządzeń OZE oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich występujących istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego.

2.3. Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych dla magazynów energii

Magazyn energii należy dobrać do mocy zainstalowanego źródła PV opisanego wcześniej. W 9 lokalizacjach przewidziano instalację banków energii o łącznej pojemności 170 kWh o pojemnościach dla pojedynczych instalacji.

Zaznacza się, że każdy z Wykonawców ubiegających się o zamówienie może we własnym zakresie dokonać wizji lokalnej i zweryfikować udostępnione informacje. Każdy zainteresowany otrzyma możliwość swobodnego dokonania wizji lokalnej oraz obmiarów poszczególnych obiektów, pomieszczeń i instalacji, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, jak również do istniejącej już dokumentacji.

Aby zadanie mogło zostać zrealizowane, niezbędne jest podjęcie działań w zakresie:

- a. prac projektowych,
- b. robót montażowych i instalatorskich,
- c. prac organizacyjnych.

Zakres poszczególnych prac obejmuje:

2.3.1. Prace projektowe

Przed podjęciem prac projektowych Wykonawca dokona inwentaryzacji faktycznego stanu technicznego wskazanych obiektów oraz stanu faktycznego instalacji elektrycznych obiektów oraz instalacji fotowoltaicznej w stopniu umożliwiającym wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej dla całości przedsięwzięcia, a także opracuje wszelkie konieczne ekspertyzy (jeśli będą wymagane). Inwestor zakłada i wymaga wykonania Przedmiotu Zamówienia:

- przy zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań mechanicznych i urządzeń,
- przy zastosowaniu urządzeń, instalacji charakteryzujących się niskim zużyciem energii w tym niskimi pośrednimi stratami energii oraz niskimi kosztami eksploatacji w oczekiwanym terminie trwałości
- w poszanowaniu relacji sąsiedzkich i ich przyszłego komfortu akustycznego oraz zdrowotnego,
- z uwzględnieniem warunków bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników wykonujących Przedmiot Zamówienia, osób użytkujących go podczas normalnej eksploatacji i serwisów,
- z uwzględnieniem bezpiecznego oraz zgodnego z obowiązującymi przepisami, normami i normatywami przekazywania dodatkowych obciążeń na istniejące obiekty i elementy konstrukcyjne lub grunt,
- z uwzględnieniem aspektu ekologii i ochrony środowiska naturalnego,
- przy użyciu materiałów bardzo dobrej jakości,
- przy adekwatnym poziomie ekonomicznym,
- analizie dostępnego miejsca i pewności zamontowania podkonstrukcji na terenie,
- wariantowemu rozważeniu najbardziej korzystnej lokalizacji i ustawienia,
- wykonania, uzyskania stosownych uzgodnień, pozwoleń, zezwoleń, decyzji i zgód oraz prowadzenia wszelkich uzgodnień podłączeń do sieci zewnętrznej wraz z wydaniem warunków przyłączeniowych, uzgodnień z jednostkami straży pożarnej, z konserwatorem zabytków, z jednostkami samorządu terytorialnego w niezbędnym zakresie itd.
- wykonania kompletnej instalacji przetwarzającej i oddającej wyprodukowaną energię do sieci wewnętrznej obiektów należących do Zleceniodawcy przez istniejące lub modernizowane przez Wykonawcę w tym celu elementy odbioru i przetwarzania energii elektrycznej,
- wykonania kompletnej instalacji sterowania i automatyki procesów wytwarzania, przetwarzania, przesyłania, zapewnienia odpowiedniego poziomu magazynowania nadwyżek wyprodukowanej energii w nowo wykonanym banku energii i ewentualnie odprowadzeniu wyprodukowanej energii do sieci,
- wykonaniem elementów opomiarowania wytwarzanej energii wraz z zwizualizowaniem parametrów w aplikacji mobilnej i na komputerze w siedzibie Zamawiającego,
- W zakresie Przedmiotu Zamówienia należy również zaprojektować i wykonać wszelkie wymagane instalacje:
 - ✓ odbioru mocy,

- ✓ sterownicze i komunikacyjne,
 - ✓ odgromowe, przeciążeniowe,
 - ✓ diagnozujące i monitorujące,
 - ✓ p. poż,
 - ✓ Izolowania i rozłączania,
 - ✓ zwarciowa, przepięciowe i przeciwporażeniowe itd.
- W zakresie oferowanej kwoty w czasie okresu gwarancji i Przedmiotu Zamówienia Wykonawca zapewni przeglądy okresowe urządzeń i instalacji oraz bieżącą konserwację tychże oraz serwis.
 - Przedmiot Zamówienia obejmuje również reakcje Wykonawcy na awarię lub usterkę w terminie 24 godzin od zgłoszenia oraz obejmuje działania naprawcze licząc od zgłoszenia formalnego usterki.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, Wykonawca sporządzi następujące dokumenty:

- projekty wykonawcze z podziałem na branże: konstrukcyjną i elektryczną (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),
- przedmiar robót umożliwiający etapowe rozliczanie inwestycji,
- dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy,
- projekt budowlany, jeżeli będzie wymagany (4 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej).

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca sporządzi również zgłoszenie magazynu energii do Sieci Elektroenergetycznej z niezbędnymi załącznikami po zakończonym montażu prac oraz przekaze Zamawiającemu potwierdzenie dokonania zgłoszenia.

Projekt techniczno-wykonawczy musi być sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego. Projekt ten musi uwzględniać wymagania określone 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) oraz ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. 2024 poz. 725).

Wykonawca opracuje i przedłoży do oceny koncepcję projektową przedstawiającą proponowane rozwiązania. Wykonawca uzyska pisemną akceptację koncepcji od właścicieli budynku, zanim przedłoży ją do akceptacji Zamawiającemu. Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia do uwzględnienia w dokumentacji projektowej w terminie 10 dni od otrzymania od Wykonawcy koncepcji projektowej.

Wykonawca przedłoży projekty techniczno-wykonawcze do akceptacji przez Zamawiającego w terminach zgodnych z opracowanym harmonogramem rzeczowo-finansowym stanowiącym załącznik do umowy. Zamawiający zaakceptuje lub wniesie uwagi do dokumentacji w ciągu 10 dni od otrzymania kompletnej dokumentacji projektowej dla danej lokalizacji od Wykonawcy.

Przed złożeniem wniosku wykonawcy o wydanie decyzji administracyjnych (jeśli takie będzie wymagane) zgodnie z Prawem Budowlanym niezbędne będzie uzyskanie akceptacji Zamawiającego w zakresie rozwiązań projektowych zawartych w projekcie budowlanym (jeśli takie zostaną wykonane).

Projekt, a potem montaż magazynu energii musi uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne. Sposób montażu tak należy dobrać, aby nie powodował osłabienia konstrukcji budynku. W razie konieczności należy instalować magazyn energii w dogodnym (wskazanym przez właściciela nieruchomości) umiejscowieniu (po pisemnej akceptacji przez Zamawiającego). Jednocześnie nowe miejsce montażu nie może powodować pogorszenia efektu ekologicznego określonego w PFU.

Wykonanie Przedmiotu Zamówienia należy wykonać w kilku zasadniczych etapach:

- opracowanie analizy wariantowej dla różnych lokalizacji i różnych rozwiązań technicznych, w tym określeniu wymaganej pojemności banku energii dla założonego poziomu magazynowania energii;
- opracowanie analizy optymalizacyjnej krzywej mocy uzyskanej energii z paneli w relacji do godzin poboru mocy przez budynki, w tym zminimalizowanie szczytowego oddawania mocy na rzecz Operatora poprzez ustawienie paneli i wykorzystanie magazynu energii;
- w celu zapobiegania oddawania nadwyżki energii do sieci zawodowej Operatora, należy przeanalizować aktualne i zamierzone w najbliższej przyszłości zużycie energii oraz przewidzieć w rozdzielni odbioru mocy, układ akumulująco- kompensacyjno-optymalizujący. Układ powinien umożliwiać w części akumulowanie energii nadwyżkowej (poziom ekonomicznie uzasadniony i zaakceptowany przez Zamawiającego na etapie opracowania analizy i projektu wykonawczego) w celu zapobiegania przekazywania znacznej energii do sieci zewnętrznej. W stosunku do aktualnych poborów własnych energii przez Zamawiającego należy zapewnić by móc oddać energię do sieci wewnętrznej w innym momencie, bezpośrednio po zwiększeniu zapotrzebowania poboru energii lub i należy przewidzieć podłączenie odpowiednich elementów i instalacji zewnętrznych, które ta energię spożytkują, jeśli magazyn energii będzie pełny;

2.3.2. Roboty montażowe i instalatorskie

- Przygotowanie terenu: Prace rozpoczynają się od przygotowania terenu pod magazyn energii. Może to obejmować wykopy, wyrównanie terenu, usunięcie przeszkód i zapewnienie odpowiedniej infrastruktury.
- Montaż struktury: Następnie konieczne jest zamontowanie konstrukcji. To może obejmować instalację stojaków, podstaw, belek nośnych, ram i innych elementów konstrukcyjnych.
- W przypadku magazynu energii słonecznej konieczne jest zamontowanie paneli fotowoltaicznych na odpowiednich strukturach.
- Instalacja baterii i systemów składowania energii: Magazyny energii mogą wykorzystywać różne technologie składowania energii, takie jak baterie litowo-jonowe itp., Prace instalacyjne obejmują zamontowanie tych systemów w odpowiednich miejscach wewnątrz magazynu oraz podłączenie ich do sieci elektrycznej.
- Podłączenie i instalacja przewodów: Konieczne jest przeprowadzenie prac instalacyjnych związanych z podłączeniem paneli słonecznych, baterii i innych elementów do systemu elektrycznego magazynu. To obejmuje instalację przewodów, złącz, rozdzielaczy i innych komponentów elektrycznych.
- Konfiguracja systemów zarządzania energią: Magazyny energii często wykorzystują zaawansowane systemy zarządzania energią, które kontrolują przepływ i dystrybucję energii w magazynie. Prace montażowe mogą obejmować konfigurację tych systemów, programowanie algorytmów, kalibrację czujników i urządzeń kontrolnych.
- Testowanie i uruchamianie: Po zakończeniu prac instalacyjnych konieczne jest przeprowadzenie testów, aby upewnić się, że wszystkie elementy magazynu energii działają poprawnie. To

obejmuje testowanie paneli słonecznych, baterii, układów elektrycznych, systemów zarządzania i innych elementów.

2.3.3. Prace organizacyjne

- sporządzenie instrukcji eksploatacji instalacji,
- przeprowadzenie instruktażu dla właścicieli nieruchomości z zasad obsługi, użytkowania, konserwacji i bezpieczeństwa związanymi z użytkowaniem zainstalowanej magazynów energii,
- sporządzenie protokołu z przeprowadzonego instruktażu z wyszczególnieniem co było przedmiotem instruktażu i przekazanie instrukcji.

2.3.4. Zasady gwarancji i serwisowania

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji magazynów energii w okresie objętym gwarancją i rękojmią. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji/rękojmi pokrywa Wykonawca.

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się gwarancję (rękojmię) na roboty budowlano-montażowe oraz prace projektowe – **minimum 84 miesiące**, licząc od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego. Gwarancję na poszczególne urządzenia / elementy instalacji określono w dalszej części opracowania.

Zasady serwisowania:

- wykonawca wskaże wyspecjalizowany serwis, który dokonywać będzie napraw awarii, usterek oraz przeglądów serwisowych lub sam będzie posiadał serwis urządzeń,
- bezpłatne przeglądy serwisowe w okresie rękojmi na roboty budowlano-montażowe (**minimum 84 miesiące** od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego),
- czas dojazdu serwisanta będzie nie dłuższy niż 72 godz. od powiadomienia serwisu od momentu zgłoszenia awarii w okresie gwarancji i po upływie okresu gwarancji,
- do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki – wszelkie koszty napraw i kosztów eksploatacyjnych w okresie rękojmi na roboty budowlano-montażowe są po stronie Wykonawcy.

Ponadto przed przystąpieniem do realizacji Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przedstawione przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne do prawidłowego wykonania zamówienia, wskazane przez powołanego Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych dotyczących planowanej do montażu instalacji PV połączonych z magazynami energii oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich występujących istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego.

2.4. Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych dla pomp ciepła

W 12 obiektach przewidziano instalację powietrznych pomp ciepła do c.o. wraz z c.w.u.

Zaznacza się, że każdy z Wykonawców ubiegających się o zamówienie może we własnym zakresie dokonać wizji lokalnej i zweryfikować udostępnione informacje. Każdy zainteresowany otrzyma możliwość swobodnego dokonania wizji lokalnej oraz obmiarów poszczególnych obiektów, pomieszczeń i instalacji, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, jak również do istniejącej już dokumentacji.

Wykonawca ma obowiązek zweryfikować uzyskane od Zamawiającego dokumenty/dane. Wykonawca ma obowiązek zweryfikować prawidłowość doboru mocy urządzenia.

Aby zadanie mogło zostać zrealizowane, niezbędne jest podjęcie działań w zakresie:

- a. prac projektowych,
- b. robót montażowych i instalatorskich,
- c. prac organizacyjnych.

Zakres poszczególnych prac obejmuje:

a. Prace projektowe

Przed podjęciem prac projektowych Wykonawca dokona inwentaryzacji faktycznego stanu technicznego wskazanych obiektów oraz stanu faktycznego instalacji wodnych i ciepłych obiektów w stopniu umożliwiającym wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej dla całości przedsięwzięcia, a także opracuje wszelkie konieczne ekspertyzy (jeśli będą wymagane).

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania projektów, Wykonawca sporządzi kompletny projekt techniczno-wykonawczy dla każdej instalacji obejmujący:

- część opisową,
- niezbędne obliczenia techniczne,
- schematy, rzuty, rysunki konstrukcji montażowej pod panele,
- karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów,
- certyfikaty potwierdzające uprawnienia wykonawcy do instalowania pomp powietrznych.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, Wykonawca sporządzi następujące dokumenty:

- projekty wykonawcze z podziałem na branże: konstrukcyjną i sanitarną (w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),
- dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy,
- projekt budowlany, jeżeli będzie wymagany (w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej).

Projekt techniczno-wykonawczy musi być sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego. Projekt ten musi uwzględniać wymagania określone 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), oraz ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. 2024 poz. 725 ze zm.).

Wykonawca opracuje i przedłoży do oceny koncepcję projektową przedstawiającą proponowane rozwiązania. Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia

do uwzględnienia w dokumentacji projektowej w terminie 10 dni od otrzymania od Wykonawcy koncepcji projektowej.

Wykonawca przedłoży projekty techniczno-wykonawcze do akceptacji przez Zamawiającego w terminach zgodnych z opracowanym harmonogramem rzeczowo-finansowym stanowiącym załącznik do umowy. Zamawiający zaakceptuje lub wniesie uwagi do dokumentacji w ciągu 10 dni od otrzymania kompletnej dokumentacji projektowej dla danej lokalizacji od Wykonawcy.

Przed złożeniem wniosku wykonawcy o wydanie decyzji administracyjnych (jeśli takie będzie wymagane) zgodnie z Prawem Budowlanym niezbędne będzie uzyskanie akceptacji Zamawiającego w zakresie rozwiązań projektowych zawartych w projekcie budowlanym (jeśli takie zostaną wykonane).

Projekt, a potem montaż instalacji pomp ciepła musi uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne pomieszczeń.

b. Roboty montażowe i instalatorskie

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie wykonawstwa, Wykonawca wykona prace budowlano-instalacyjne obejmujące:

- montaż powietrznych pomp ciepła z zasobnikiem c.w.u.,
- montaż instalacji rurowych,
- izolacja termiczna rurociągów i armatury,
- położenie okablowania do podłączenia pomp ciepła,
- podłączenie do istniejącej instalacji c.o. i c.w.u.,
- montaż zasilania elektrycznego, automatyki i sterowania układu,
- montaż czujników temperatury,
- montaż czytników ciepła,
- wykonanie włączenia do istniejącego układu,
- izolowanie przewodów,
- wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebiecia, otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane, wypełnienie otworów oraz odtworzenie i naprawa części uszkodzonych wypraw (elementów wykończeniowych) podczas wykonywania robót budowlanych),
- wykonanie prac porządkowych mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego,
- przeprowadzenie rozruchu instalacji i sprawdzenie poprawności działania,
- kontrole, próby, uruchomienie i regulacja instalacji,
- inne niewyszczególnione prace niezbędne do prawidłowego funkcjonowania całej instalacji.

c. Prace organizacyjno-szkoleniowe

- sporządzenie instrukcji eksploatacji instalacji w języku polskim,
- przeprowadzenie instruktażu dla właścicieli nieruchomości z zasad obsługi, użytkowania, konserwacji i bezpieczeństwa związanymi z użytkowaniem zainstalowanej instalacji,
- sporządzenie protokołu z przeprowadzonego instruktażu z wyszczególnieniem co było przedmiotem instruktażu i przekazanie instrukcji.

d. Zasady gwarancji i serwisowania

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji pomp ciepła w okresie objętym gwarancją i rękojmią.

Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji i rękojmi pokrywa Wykonawca.

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się gwarancję (rękojmię) na roboty budowlano-montażowe oraz prace projektowe – **minimum 5 lat**, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego. Gwarancję, liczoną od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego, na poszczególne urządzenia / elementy instalacji określono poniżej:

- roboty budowlano-montażowe – minimum 5 lat,
- powietrzne pompy ciepła – minimum 5 lat,
- pozostałe materiały – minimum 5 lat.

Zasady serwisowania:

- wykonawca wskaże wyspecjalizowany serwis, który dokonywać będzie napraw awarii, usterek oraz przeglądów serwisowych lub sam będzie posiadał serwis urządzeń,
- bezpłatne przeglądy serwisowe w okresie rękojmi na roboty budowlano-montażowe (minimum 5 lat od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego),
- w okresie pomiędzy pierwszym dniem od odbioru poszczególnych instalacji a dniem podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego całego przedmiotu zamówienia Wykonawca jest zobowiązany do usuwania wszelkich awarii, błędów i usterek wykrytych przez użytkowników, uniemożliwiających działanie tych instalacji,
- czas dojazdu serwisanta będzie nie dłuższy niż 48 godz. od powiadomienia serwisu od momentu zgłoszenia awarii w okresie gwarancji i po upływie okresu gwarancji,
- do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki – wszelkie koszty napraw i kosztów eksploatacyjnych w okresie rękojmi na roboty budowlano-montażowe są po stronie Wykonawcy.

Ponadto w okresie obowiązywania okresu gwarancji Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia w ramach wynagrodzenia okresowych przeglądów i konserwacji instalacji i ich poszczególnych elementów zgodnie z zaleceniami producentów sprzętu (instrukcją obsługi i dokumentacją techniczną urządzeń).

Przed przystąpieniem do realizacji Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przedstawione przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne do prawidłowego wykonania zamówienia, wskazane przez powołanego Inspektora Nadzoru lub Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych dotyczących planowanej do montażu instalacji pomp ciepła do c.o. wraz z c.w.u. oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich występujących istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego.

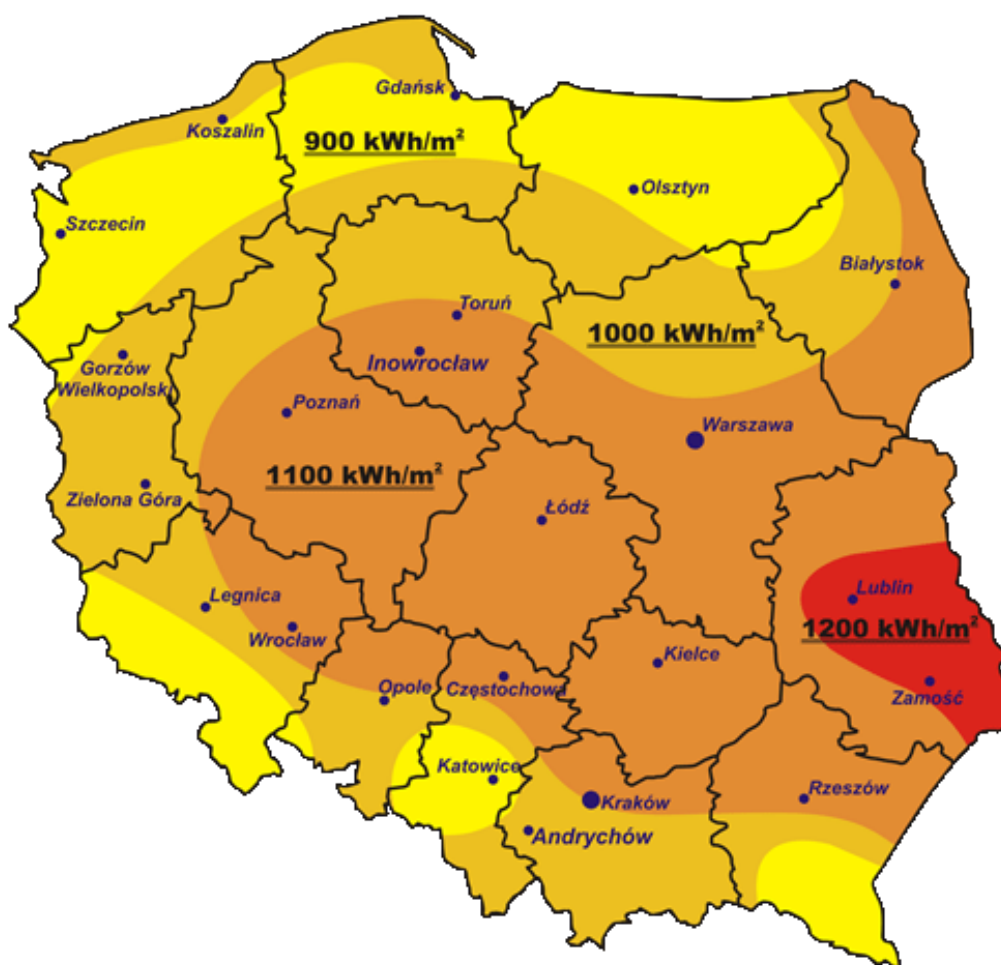
Jakość wody z sieci w budynku Zamawiającego umożliwia podpięcie pompy i w przypadku zweryfikowanej jakości wody nie traci on gwarancji na przedmiot zamówienia.

2.5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Instalacje fotowoltaiczne będą montowane na terenie nieruchomości będących własnością Gminy Czarny Dunajec.

Województwo małopolskie i obszar Gminy Czarny Dunajec charakteryzuje się jednorodnymi i korzystnymi warunkami do wykorzystania energii promieniowania słonecznego. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce, przypadająca na płaszczyznę poziomą, waha się w granicach 950-1250 kWh/m². Średnioroczna wartość napromieniowania słonecznego na terenie objętym projektem wynosi ok. 1050 kWh/m².

Rysunek. Mapa energii promieniowania słonecznego na terenie Polski.



Źródło: opracowanie własne

2.6. Opis stanu docelowego w zakresie instalacji fotowoltaicznych

Głównym celem planowanych działań jest wykonanie instalacji fotowoltaicznych pozwalających na to, aby wszystkie obiekty objęte PFU, posiadały oprócz podstawowego źródła energii elektrycznej, którym jest przyłącze do sieci energetycznej, własne ekologiczne źródło wytwórcze produkujące energię elektryczną na własne potrzeby. W takiej konfiguracji instalacja elektryczna obiektu otrzymuje dwustronne zasilanie w energię elektryczną.

Elektrownie fotowoltaiczne służą do bezpośredniej konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Jest to technologia konwersji energii, która jest w pełni pasywna. Zjawisko konwersji fotowoltaicznej jest bezgłośnie, bezwibracyjne oraz nie posiada skutków ubocznych. Instalacje fotowoltaiczne nie będą stanowiły zagrożenia dla ludzi, zwierząt i ptaków, nie będą negatywnie oddziaływać na tereny najbliższej zabudowy mieszkaniowej. Ważnym aspektem jest także fakt, że instalacje działają w sposób praktycznie bezobsługowy, co nie wpłynie negatywnie na komfort życia użytkowników obiektów.

Powłoka antyrefleksyjna pokrywająca panele zwiększa absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiega niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli. Maksymalna wysokość instalacji nie będzie przekraczać w najwyższym punkcie 3 m.

Ekologiczność instalacji fotowoltaicznych wiąże się przede wszystkim z samym faktem jej użytkowania i jest przekładana na ilość CO₂ niewyemitowanego do atmosfery dzięki jej zastosowaniu. Instalacje fotowoltaiczne produkują energię elektryczną z promieniowania słonecznego nie wytwarzając przy tym żadnych emisji. Prócz tego zmniejszają ilość zużywanego paliwa konwencjonalnego, które podczas spalania wprowadza emisję do atmosfery.

Efektem ekonomicznym realizacji zadania będzie zmniejszenie ponoszonych wydatków przez Gminę/ użytkowników obiektów związanych z zakupem energii elektrycznej z sieci.

Wykonawca zobowiązany jest zaproponować systemy paneli PV pozwalające na uzyskanie określonego w PFU oraz SWZ efektu ekologicznego i energetycznego oraz produkcji energii elektrycznej.

Szczegółowe dane inwestycji przedstawiono w Załączniku do PFU.

Zastosowany system musi posiadać rozwiązanie pozwalające na zdalne odczytanie ilości wyprodukowanej energii elektrycznej przez poszczególne instalacje w lokalizacjach wskazanych przez Zamawiającego.

Wykonanie należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami. Należy stosować wyłącznie urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

Tabela. Parametry planowanych instalacji fotowoltaicznych

Lp.	Nazwa budynku użyteczności publicznej	Instalacje PV (ilość paneli)	Instalacje PV (Moc minimalna instalacji)	Instalacje PV (Ilość instalacji)	Instalacje PV (lokalizacja)
1	Sala gimnastyczna Zespołu Szkół (SP) w Czarnym Dunajcu w budynku głównym Szkoły Podstawowej im. Legionów Polskich	19	10	1	dach
2	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Bohaterów Westerplatte w Cichem	37	20	1	dach

3	Ośrodek Zdrowia w Ratułowie	0	0	0	-
4	Ujęcie wody Czarny Dunajec	13	7	1	grunt
5	Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II	0	0	0	-
6	Szkoła Podstawowa im. Kornela Makuszyńskiego w Piekelniku	15	8	1	dach
7	Szkoła Podstawowa im. Powstańców Choczołowskich w Choczołowie	20	10,6	1	dach
8	Centrum Kultury i Promocji Gminy	0	0	0	-
9	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Andrzeja Knapczyka-Ducha w Czerwienem	19	10	1	dach
10	Ośrodek Zdrowia w Odrowążu	0	0	0	-
11	Szkoła Podstawowa im. św. Stanisława Kostki w Załucznem	19	10	1	dach
12	Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej wraz z Ośrodkiem Zdrowia w Czarnym Dunajcu	19	10	1	dach
13	Szkoła Podstawowa im. Brata Witalisa - Wojciecha Lei w Podczerwonem	0	0	0	-
14	Ośrodek Zdrowia w Choczołowie (filia SGZPOZ w Czarnym Dunajcu)	0	0	0	-
15	Szkoła Podstawowa im. Ks. Prof. Józefa Tischnera w Ratułowie	19	10	1	dach
	RAZEM	180	95,6	9	

Źródło: Opracowanie własne.

2.7. Opis stanu docelowego w zakresie magazynów energii

Głównym celem planowanych działań jest wykonanie magazynów energii pozwalających na to, aby wszystkie obiekty objęte PFU, posiadały oprócz podstawowego źródła energii elektrycznej, którym jest przyłącze do sieci energetycznej, własne ekologiczne źródło wytwórcze produkujące energię elektryczną wraz z jej magazynowaniem na własne potrzeby. W takiej konfiguracji instalacja elektryczna obiektu otrzymuje dwustronne zasilanie w energię elektryczną oraz jej magazynowanie. **Panele fotowoltaiczne (opisane wcześniej) jak i magazyn energii powinny stanowić jedną, spójną instalację elektryczną w pełni ze sobą współpracującą.**

Panele fotowoltaiczne przechwytują energię słoneczną zamieniając ją w energię elektryczną – prąd stały.

Zainstalowany w systemie falownik konwertuje prąd stały DC w prąd zmienny AC. Prąd zmienny zasila sprzęty w gospodarstwie domowym pokrywając jego zapotrzebowanie energetyczne.

Nadwyżki energetyczne w postaci prądu stałego **przekazywane są do magazynu energii i przechowywane w nim w postaci wiązań elektrochemicznych.**

W okresie ograniczonej pracy instalacji PV, **obiekt objęty projektem otrzyma zasilane energią zgromadzoną w magazynie energii**, która uprzednio przepływa przez falownik (hybrydowy), gdzie zamieniana jest w prąd zmienny.

Instalacja z hybrydowym falownikiem łączy cechy systemu on- grid oraz off-grid. Zastosowany falownik współpracuje zarówno z siecią elektroenergetyczną jak również z magazynami energii. Nadprodukcja energii zanim trafi do sieci w pierwszej kolejności ładuje własny magazyn energii, który może zasilać budynek w okresie, kiedy instalacja fotowoltaiczna nie pracuje lub w trakcie przerwy w dostawie energii – w tym drugim przypadku instalacja pracuje jak system off-grid. Nadwyżki energii (ta część energii, której nie zużyją na bieżąco urządzenia pracujące w budynku) zostaje zmagazynowana w akumulatorach i wykorzystana w okresie późniejszym.

Wykonawca zobowiązany jest zaproponować systemy magazynów energii pozwalający na uzyskanie określonego w PFU oraz SWZ efektu energetycznego.

Poniższa tabela przedstawia liczbę planowanych pojemności magazynów energii.

Tabela. Pojemność planowanych magazynów energii

Lp.	Nazwa budynku użyteczności publicznej	Magazyn energii (pojemność minimalna kWh)	Magazyn energii (ilość instalacji)
1	Sala gimnastyczna Zespołu Szkół (SP) w Czarnym Dunajcu w budynku głównym Szkoły Podstawowej im. Legionów Polskich	0	0
2	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Bohaterów Westerplatte w Cichem	30	1
3	Ośrodek Zdrowia w Ratułowie	0	0
4	Ujęcie wody Czarny Dunajec	0	0
5	Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II	15	1
6	Szkoła Podstawowa im. Kornela Makuszyńskiego w Piekielniku	15	1
7	Szkoła Podstawowa im. Powstańców Choczołowskich w Choczołowie	16	1
8	Centrum Kultury i Promocji Gminy	10	1
9	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Andrzeja Knapczyka-Ducha w Czerwiennem	15	1
10	Ośrodek Zdrowia w Odrowążu	0	0

11	Szkoła Podstawowa im. św. Stanisława Kostki w Załucznem	29	1
12	Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej wraz z Ośrodkiem Zdrowia w Czarnym Dunajcu	25	1
13	Szkoła Podstawowa im. Brata Witalisa - Wojciecha Lei w Podczerwonym	0	0
14	Ośrodek Zdrowia w Chochotowie (filia SGZPOZ w Czarnym Dunajcu)	0	0
15	Szkoła Podstawowa im. Ks. Prof. Józefa Tischnera w Ratułowie	15	1
	RAZEM	170	9

Źródło: Opracowanie własne.

Szczegółowe dane inwestycji przedstawiono w Załączniku do PFU.

Zastosowany system musi posiadać rozwiązanie pozwalające na zdalne odczytanie ilości wyprodukowanej i zmagazynowanej energii elektrycznej przez poszczególne instalacje.

Wykonanie należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami. Należy stosować wyłącznie urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

2.8. Opis stanu docelowego w zakresie pomp ciepła

Powietrzna pompa ciepła typu powietrze/woda to pompa ciepła, która jako dolne źródło – a więc środowisko, z którego pozyskiwane jest ciepło – wykorzystuje dostępne bez ograniczeń powietrze atmosferyczne. Podobnie jak inne pompy ciepła, w domowej instalacji grzewczej może pełnić taką samą rolę, jak kocioł węglowy, gazowy czy elektryczny, a więc służyć do zasilania w ciepło instalacji centralnego ogrzewania (c.o.) oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.).

Energia wymagana do napędu pompy ciepła jest około czterokrotnie mniejsza niż energia z niej uzyskiwana.

Wszelkie uzgodnienia dotyczące zaprojektowanej instalacji przed ich instalacją muszą zostać uzgodnione z Zamawiającym i potwierdzone protokołem uzgodnień lub oświadczeniem zarządcy budynku o wyrażeniu zgody na przedstawione rozwiązanie techniczne.

Urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie będą posiadać ważne certyfikaty lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami. Realizacja zadania nie powoduje negatywnych zmian w środowisku.

Zastosowany system musi posiadać rozwiązanie pozwalające na odczytanie ilości wyprodukowanej energii cieplnej przez instalacje.

Wykonanie należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami. Należy stosować wyłącznie urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

Wykonawca zobowiązany jest zaproponować systemy pomp ciepła pozwalające na uzyskanie określonego w PFU oraz SWZ efektu energetycznego.

Poniższa tabela przedstawia lokalizację i moc planowanych pomp ciepła.

Tabela. Moc planowanych pomp ciepła

Lp.	Nazwa budynku użyteczności publicznej	Pompa ciepła powietrzna CO i CWU (moc w kW)
1	Sala gimnastyczna Zespołu Szkół (SP) w Czarnym Dunajcu w budynku głównym Szkoły Podstawowej im. Legionów Polskich	40
2	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Bohaterów Westerplatte w Cichem	15
3	Ośrodek Zdrowia w Ratułowie	10
4	Ujęcie wody Czarny Dunajec	0
5	Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II	15
6	Szkoła Podstawowa im. Kornela Makuszyńskiego w Piekelniku	15
7	Szkoła Podstawowa im. Powstańców Choczołowskich w Choczołowie	0
8	Centrum Kultury i Promocji Gminy	0
9	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Andrzeja Knapczyka-Ducha w Czerwiennem	10
10	Ośrodek Zdrowia w Odrowążu	8
11	Szkoła Podstawowa im. św. Stanisława Kostki w Załucznem	50
12	Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej wraz z Ośrodkiem Zdrowia w Czarnym Dunajcu	50
13	Szkoła Podstawowa im. Brata Witalisa - Wojciecha Lei w Podczerwonym	10
14	Ośrodek Zdrowia w Choczołowie (filia SGZPOZ w Czarnym Dunajcu)	10
15	Szkoła Podstawowa im. Ks. Prof. Józefa Tischnera w Ratułowie	50
	RAZEM	283

Źródło: Opracowanie własne.

2.9. Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia dotyczącego instalacji paneli fotowoltaicznych

2.9.1. Wykonanie niezbędnych analiz i ekspertyz oraz uzyskanie odpowiednich pozwoleń

Przed przystąpieniem do realizacji zadania Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania wszystkich niezbędnych ekspertyz, oględzin, wizji lokalnych i zweryfikowania informacji dotyczących realizacji prac budowlanych w zakresie wykonania kompletnej instalacji fotowoltaicznej w przedstawionych w PFU lokalizacjach.

W celu sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje oraz uzgodnienia (w tym m.in. sprawdzenie wytrzymałości konstrukcji dachu oraz uzgodnienia z zakładem energetycznym).

Wymagania formalne:

- jeżeli wymaga tego przepis, należy opracować wniosek o wydanie warunków przyłączeniowych do sieci elektroenergetycznej z niezbędnymi dokumentami,
- należy opracować dokumentację projektową instalacji fotowoltaicznych,
- jeżeli wymaga tego przepis, należy przedłożyć Zamawiającemu ewentualny projekt budowlany oraz projekty wykonawcze w oparciu o aktualnie obowiązujące Polskie i Europejskie Normy,
- jeżeli wymaga tego przepis należy uzyskać pozwolenie na budowę lub dokonać zgłoszenia zamiaru rozpoczęcia prac budowlanych,
- należy dokonać zgłoszenia wszystkich mikroinstalacji do Sieci Elektroenergetycznej (opracować formularz oraz złożyć w odpowiedniej Instytucji).

Wykonawca winien uzyskać wymagane prawem pozwolenia na realizację tych prac, które zezwoleni wymagają. Wykonawca w ramach zadania powinien wykonać wszelkie prace projektowe i opracowania niezbędne do uzyskania wszystkich koniecznych decyzji administracyjnych mających na celu wykonanie przedmiotu zamówienia.

2.9.2. Wykonanie projektu

Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji przedmiotu zamówienia zobowiązany jest wykonać i zweryfikować istniejącą już dokumentację w oparciu o materiały udostępnione przez Zamawiającego. Dokumentacje muszą spełniać wymagania aktualnie obowiązujących norm, a zastosowane materiały do ich realizacji posiadać atesty i certyfikaty dopuszczenia do stosowania na rynku polskim.

Zakres właściwego projektu techniczno-wykonawczego powinien obejmować instalację elektrowni PV o mocy wskazanej w PFU, w szczególności:

- należy opracować przez uprawnione do tego osoby, projekty techniczno-wykonawcze konstrukcji stalowej oraz konstrukcji nośnej wraz ze stelażami aluminiowymi pod panele PV,
- należy opracować przez uprawnione do tego osoby, projekty techniczno-wykonawcze instalacji elektrycznej dla odbioru energii wytworzonej przez panele PV.

Za osobę uprawnioną uważa się osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania w specjalnościach:

- konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń;
- instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Projekt powinien zawierać schematy, rysunki, opis techniczny, niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej instalacji paneli PV.

WYMAGANIA PROJEKTOWE – PANELE PV:

- moc nominalna paneli PV powinna być nie niższa niż minimalna wskazana przez Zamawiającego,
- powierzchnia paneli nie może być większa niż dostępna powierzchnia dachu, elewacji, terenu – mając na uwadze elementy ograniczające takie jak: kominy, okna, instalacja odgromowa, drzewa, śniegołapy itd.
- kierunek i kąt nachylenia paneli, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układu i uzyskanie możliwie największej ilości energii dla danego typu paneli.

WYMAGANIA PROJEKTOWE – KONSTRUKCJA WSPORCZA:

- projekt konstrukcji wsporczej paneli musi zawierać odpowiednie rysunki, rzuty oraz obliczenia umożliwiające ustawienie paneli pod optymalnym kątem.

WYMAGANIA PROJEKTOWE – UKŁAD STEROWANIA/AUTOMATYKI DLA PANELI PV:

- projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania układu automatyki instalacji paneli PV,
- zaprojektowany układ sterowania/automatyki dla paneli PV powinien zapewniać: kontrolowanie procesu przekazywania energii, pomiar energii zgromadzonej w danym dniu oraz sumarycznej od momentu uruchomienia instalacji paneli PV, archiwizację danych pomiarowych.

W projekcie dotyczącym instalacji PV należy uwzględnić co najmniej.:

- współdziałanie instalacji PV z instalacją odgromową (jeśli istnieje),
- w przypadku gdy na budynku jest zamontowana instalacja odgromowa (jeśli instalacja koliduje z instalacją PV) projekt przebudowy i/lub modernizacji instalacji odgromowej,
- w przypadku gdy na budynku nie jest zamontowana instalacja odgromowa projekt uziemienia instalacji PV,
- instalację przepięciową - dwustopniową dla paneli PV,
- układ sterowania i wizualizacji produkcji/zużycia energii elektrycznej,
- przewidziane zacienienia spowodowane przeszkodami w postaci drzew otaczających zewnętrznie budynek lub innych elementów zacieniających, znajdujących się na dachu budynku.

Projekt należy tak wykonać, aby instalację paneli PV można było przeprowadzić bez przestoju w pracy, utrudniających prawidłowe funkcjonowanie obiektu. Projekt powinien zawierać wpięcie instalacji paneli PV w istniejącą instalację elektroenergetyczną oraz niezbędne obliczenia, rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszystkie wymagane prawem oświadczenia.

Wizualizacja parametrów i uzyskanych danych podczas pracy musi być w języku polskim. Moc paneli została tak dobrana, aby użytkownicy obiektów mogli wykorzystać całą wyprodukowaną energię na potrzeby własne. Jednakże instalacja będzie podłączona do sieci elektrycznej.

Proponuje się wykorzystanie powierzchni obiektów o optymalnym nasłonecznieniu. Ponadto opracowanie projektu należy poprzedzić ekspertyzami (jeśli będą wymagane), badaniami i inwentaryzacją, które potwierdzą możliwość posadowienia konstrukcji we wskazanym miejscu.

Projekty wymagają akceptacji Zamawiającego.

2.9.3. Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń

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

2.9.4. Wymagania stawiane urządzeniom

Założenia ogólne planowanych instalacji fotowoltaicznych:

- Minimalna moc całkowita wszystkich instalacji: **≥ 0,0956 MWe** (95,6 kWe).
- Przyjęto zastosowanie modułów fotowoltaicznych o mocy jednostkowej **minimum 500 Wp** (dopuszcza się zakres 500–640 Wp).
- **Sprawność pojedynczego systemu PV – minimum 85%**, rozumiana jako stosunek rocznego uzysku energii elektrycznej do możliwej do uzyskania ilości energii w danej lokalizacji przy założeniu optymalnych warunków pracy.
- **Średnia sprawność wszystkich instalacji objętych PFU – minimum 85%.**
- Przewidywana wielkość rocznej produkcji energii elektrycznej z instalacji PV: **co najmniej 85 MWh/rok.**
- **Wymaga się, aby w każdym roku okresu trwałości projektu udział energii elektrycznej i/lub cieplnej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych (OZE) wynosił co najmniej 90% całkowitej rocznej energii wyprodukowanej przez system.**

Wymagania dotyczące urządzeń:

Wszystkie urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą:

- być **fabrycznie nowe**, wyprodukowane **nie wcześniej niż 12 miesięcy** przed montażem,
- być odporne na działanie **amoniaku i korozji** – zgodnie z normą **PN-EN 62716:2014-02 (wersja angielska)**,
- być odporne na degradację typu **PID** (Potential Induced Degradation) oraz **LID** (Light Induced Degradation),
- spełniać wymagania norm **PN-EN 61215, PN-EN 61730, PN-EN 50549-1/2**, oraz aktualnych wymagań lokalnego operatora systemu dystrybucyjnego (OSD),
- posiadać klasę odporności ogniowej minimum **klasa C** (zgodnie z EN 13501 lub równoważną),
- być wykonane w klasie bezpieczeństwa **II**.

Gwarancje i rękojmia:

- **Moduły fotowoltaiczne:**
 - gwarancja produktowa: minimum **10 lat**,
 - gwarancja uzysków mocy:
 - po 10 latach: **minimum 90%** mocy początkowej,
 - po 25 latach: **minimum 80%** mocy początkowej.
- **Pozostałe urządzenia** (inwertery, konstrukcje, zabezpieczenia itp.): **minimum 5 lat gwarancji** wykonawcy od daty odbioru końcowego,
- **Rękojmia wykonawcy: minimum 60 miesięcy** od odbioru końcowego,
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać **instrukcję obsługi i użytkowania w języku polskim.**

Wymagania montażowe i instalacyjne:

- Wszystkie elementy i parametry instalacji fotowoltaicznych muszą być zgodne z aktualnymi wymaganiami lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego (OSD).
- Moduły fotowoltaiczne należy montować na konstrukcji aluminiowej dedykowanej do danego rodzaju pokrycia dachowego. Dopuszcza się zastosowanie konstrukcji ze stali nierdzewnej w przypadku instalacji wykonywanych na elewacji.
- Mocowanie modułów musi odbywać się za pomocą kompletnych systemów montażowych, spełniających wymagania dotyczące obciążeń wiatrowych i śniegowych zgodnie z

obowiązującymi normami krajowymi i europejskimi.

- Moduły należy przymocować do konstrukcji za pomocą klem mocujących, dopasowanych do grubości ramy modułu.
- Zaprojektowane moduły należy połączyć szeregowo w jeden lub dwa łańcuchy (stringi), zgodnie z projektem wykonawczym i zaleceniami producenta.
- Falownik należy zamontować w miejscu wskazanym przez właściciela nieruchomości oraz zgodnie z instrukcją obsługi producenta.
- **Zabrania się montażu modułów fotowoltaicznych na połaciach dachowych skierowanych na północ.** Taka orientacja znacznie ogranicza efektywność energetyczną instalacji (nawet o 40–60% względem południowej), co uniemożliwia osiągnięcie wymaganych uzysków energii i realizację wskaźników efektywności w okresie trwałości projektu.

Tabela. Zestawienie materiałów dla pojedynczej instalacji

Lp.	Nazwa	j.m.	Ilość / Uwagi
1	Moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne o mocy minimum 500 Wp	szt.	Zgodnie z załącznikiem nr 1 i projektem – moc instalacji
2	System montażowy (konstrukcja wsporcza z zestawem mocowań)	kpl.	1 – dostosowany do rodzaju pokrycia dachowego lub gruntu
3	Falownik trójfazowy	szt.	1 – dobrany do mocy instalacji, zgodny z normami OSD
4	Optymalizatory mocy (jeśli wymagane) lub moduły typu smart	szt.	Zgodnie z projektem i warunkami montażu (zacienienie, różne azymuty)
5	Skrzynka DC z ogranicznikami przepięć typu 2 i rozłącznikiem	szt.	1 – dopasowana do liczby stringów, zgodna z PN-EN 61643
6	Skrzynka AC z ogranicznikami przepięć i zabezpieczeniami nadprądowymi	szt.	1 – zgodnie z wymogami OSD i normą PN-EN 61439
7	Rozłącznik nadprądowy po stronie AC i DC (osobno lub w skrzynkach)	szt.	1 – jako komplet lub osobne elementy
8	Konektory MC4 (+ oraz -)	kpl.	1 – komplet do połączenia modułów
9	Kable PV – DC	mb	Zgodnie z długościami tras – do obliczenia w projekcie
10	Kable AC	mb	Zgodnie z długościami tras – do obliczenia w projekcie
11	Zdalny system monitorowania instalacji z dostępem przez aplikację i portal	kpl.	1 – integralna część falownika lub niezależny moduł
12	System uziemiający – przewód uziemiający + złączki + zaciski	kpl.	1 – zgodny z normą PN-HD 60364
13	Montaż kompletnej instalacji PV	kpl.	1 – obejmuje dostawę, instalację, uruchomienie i dokumentację powykonawczą oraz z instruktarzem użytkownika

Źródło: Opracowanie własne.

Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne powinny być wykonane w technologii monokrystalicznej lub polikrystalicznej, o mocy znamionowej minimum 500 Wp każdy (dopuszcza się zakres 500–640 Wp). Moduły muszą charakteryzować się wysoką sprawnością (min. 20%) oraz posiadać gwarancję produktową nie krótszą niż 10 lat i gwarancję uzysków liniowych na minimum 25 lat.

Moduły muszą być zgodne z normami IEC 61215 i IEC 61730, posiadać odporność na degradację typu PID i LID oraz spełniać wymagania odporności ogniowej (co najmniej klasa C). Wymaga się stosowania modułów w klasie bezpieczeństwa II.

Kierunek i kąt nachylenia modułów powinny być tak dobrane, aby zapewnić optymalną pracę generatora PV i maksymalny możliwy uzysk energii elektrycznej w konkretnej lokalizacji. W dokumentacji projektowej należy przedstawić obliczenia potwierdzające osiągnięcie wymaganych wartości uzysków energii, z uwzględnieniem rzeczywistych warunków montażowych.

Wymaga się, aby w okresie trwałości projektu ilość wytworzonej energii elektrycznej i/lub ciepłej ze źródeł odnawialnych (OZE) wynosiła nie mniej niż 90% całkowitej produkcji energii wytworzonej przez system.

Parametr ten musi być potwierdzony obliczeniami w dokumentacji projektowej i odnosić się do prognoz rocznych uzysków energii przyjętych dla danej lokalizacji oraz warunków montażowych.

Zabrania się montażu modułów fotowoltaicznych na połaciach dachowych skierowanych na północ. Montaż paneli w takim kierunku prowadzi do znacznego obniżenia efektywności energetycznej instalacji – nawet o 40–60% w stosunku do optymalnego ustawienia południowego. Instalacje północne generują niewystarczającą ilość energii, szczególnie w miesiącach zimowych i jesiennych, co uniemożliwia osiągnięcie wymaganych poziomów samowystarczalności energetycznej oraz uzysków energii wymaganych w ramach trwałości projektu. Taki montaż jest nieefektywny ekonomicznie, technicznie i środowiskowo, a także może skutkować niespełnieniem wskaźników projektu finansowanego ze środków publicznych.

W przypadku występowania częściowego zacienienia, zróżnicowanego azymutu dachów, nierównomiernego ułożenia modułów lub ograniczonej powierzchni montażowej, przewiduje się zastosowanie **modułów typu smart** lub **optymalizatorów mocy**. Mogą być one zintegrowane z modułami lub montowane osobno przy każdym module. Urządzenia te umożliwiają niezależne śledzenie punktu mocy maksymalnej (MPPT) na poziomie pojedynczego modułu, co znacząco zwiększa efektywność pracy całej instalacji.

Zastosowanie optymalizatorów pozwala ograniczyć straty wynikające z niedopasowania prądowo-napięciowego, które może wystąpić nie tylko w wyniku zacienienia, ale również z powodu:

- tolerancji parametrów elektrycznych pomiędzy modułami,
- nierównomiernego starzenia się ogniw,
- punktowego zabrudzenia i braku regularnego czyszczenia modułów,
- różnic w nagrzewaniu się modułów,
- refleksów świetlnych oraz uszkodzeń diod obejściowych lub pojedynczych ogniw.

Typowe straty wynikające z niedopasowania na nowych instalacjach mogą wynosić 3–7% i narastają z czasem. Nawet w instalacjach bez widocznego zacienienia zastosowanie optymalizatorów może zwiększyć uzyski o 2–5%. W przypadku zacienienia – występującego niemal zawsze w

mikroinstalacjach – dodatkowy uzysk energii może przekroczyć 20%, a najczęściej mieści się w zakresie 10–15%.

Dodatkową zaletą zastosowania optymalizatorów jest elastyczność projektowania – umożliwiają one tworzenie łańcuchów (stringów) z modułów o różnej orientacji (azymutach), nachyleniu lub montaż blisko elementów zacieniających, co jest szczególnie istotne przy ograniczonej przestrzeni montażowej.

Tabela. Wymagania minimum stawiane modułowi fotowoltaicznemu o mocy 500 Wp:

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji spełnienia wymaganego parametru
Typ ogniw	Krzem polikrystaliczny lub monokrystaliczny	Karta katalogowa
Liczba ogniw	120 (60 ogniw ciętych na pół)	Karta katalogowa
Liczba szynowodów	Nie mniej niż 9	Karta katalogowa
Moc modułu	Nie mniejsza niż 500 Wp (w warunkach STC - standardowe warunki testu: natężenie nasłonecznienia 1000 W/m ² , temperatura ogniw 25°C i liczba masowa atmosfery AM 1,5) potwierdzone w sprawozdaniu z badań wykonanym przez niezależną od Producenta jednostkę.	Karta katalogowa Do każdego modułu musi być dołączony raport z flash testu zawierający nr seryjny modułu oraz potwierdzający jego parametry zgodne z podanymi w tym programie funkcjonalno-użytkowym – na etapie realizacji)
Sprawność modułu	Nie mniejsza niż 20 %	Karta katalogowa
Wartość bezwzględna temperaturowego wskaźnika mocy	Nie większa niż 0,42 %/°C	Karta katalogowa oraz protokół z testów laboratoryjnych
Dopuszczalny prąd wsteczny	Nie mniej niż 15 A	Karta katalogowa
Rama	Aluminiowa	Karta katalogowa
Współczynnik Wypełnienia	Nie mniejszy niż 0,78	Dokumenty z pomiarów parametrów elektrycznych w warunkach STC
Spadek sprawności przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego przy 200 W/m ²	Nie mniejszy niż 4% w stosunku do sprawności przy 1000 W/m ²	Karta katalogowa oraz protokół z testów laboratoryjnych

Możliwość współpracy z falownikami beztransformatoremowymi	Tak	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
Szkoło przednie z powłoką antyrefleksyjną	Tak	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
Wytrzymałość mechaniczna	Nie mniejsza niż 5400 Pa	Karta katalogowa
Wymagane normy (lub równoważne)	PN-EN -IEC 61730-2:2018 PN-EN IEC 61215-1:2021-11 IEC 62804-1:2015	Karta katalogowa
Maksymalny spadek mocy po pierwszym roku pracy	Nie większy niż 3%	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat	Warunki gwarancji
Gwarancja na moc	Nie krótsza niż 25 lat. Liniowa przy rocznym spadku nie większym niż 0,7% rok z uwzględnieniem maksymalnego spadku po pierwszym roku nie większym niż 3%.	Warunki gwarancji

Źródło: Opracowanie własne.

Falownik/Inwerter

Inwerter musi umożliwiać:

- gromadzenie i lokalną prezentację danych o ilości energii elektrycznej wytworzonej w instalacji,
- podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych,
- kontrolowanie procesu przekazywania energii,
- archiwizację danych pomiarowych.

Inwerter musi posiadać wyświetlacz lub inną funkcjonalność umożliwiającą lokalny lub zdalny odczyt danych dotyczących ilości energii elektrycznej wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną. Sposób prezentacji i dostęp do danych należy każdorazowo uzgodnić z właścicielem nieruchomości. Inwerter fotowoltaiczny to urządzenie przekształcające napięcie stałe (DC) generowane przez moduły PV na napięcie przemienne (AC) o częstotliwości 50 Hz, zgodne z parametrami sieci elektroenergetycznej. Wymaga się stosowania inwerterów trójfazowych, które charakteryzują się wysoką sprawnością pracy oraz niskim zużyciem energii w trybie czuwania.

Dla instalacji wymaga się stosowania wyłącznie inwerterów trójfazowych, zgodnie z obowiązującymi wytycznymi operatorów systemów dystrybucyjnych (OSD).

Inwerter musi umożliwiać bieżący podgląd parametrów pracy systemu, sygnalizować ewentualne błędy oraz posiadać certyfikaty zgodności z obowiązującymi normami, w szczególności PN-EN 50549-1, EMC i LVD. Minimalny okres gwarancji produktowej: 10 lat.

Inwerter musi być wyposażony we wbudowany licznik energii wytworzonej oraz zapewniać możliwość połączenia z Internetem (np. przez WiFi lub Ethernet) i zdalny monitoring instalacji za pośrednictwem aplikacji mobilnej lub portalu internetowego producenta.

W przypadku montażu inwertera na zewnątrz należy zastosować odpowiednią zabudowę chroniącą urządzenie przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi (IP65 lub wyższe). Połączenia moduł-moduł należy wykonać przy użyciu fabrycznych przewodów montowanych w modułach. W przypadku konieczności przedłużenia okablowania należy zastosować przewód PV typu 1F BC-SUN lub równoważny o przekroju żyły min. 6 mm², zakończony złączami MC4 lub równoważnymi.

W projekcie przewiduje się zastosowanie różnych modeli inwerterów, dostosowanych do mocy poszczególnych instalacji.

Tabela. Parametry minimum inwertera trójfazowego

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji spełnienia wymaganego parametru
Typ	Beztransformatorowy	Karta katalogowa
Liczba zasilanych faz	3	Karta katalogowa
Minimalna sprawność euro	≥ 97%	Karta katalogowa
Stopień ochrony	min. IP 65	Karta katalogowa
Współczynnik zakłóceń harmoniczných prądu	Poniżej 3%	Karta katalogowa
Zabezpieczenie przed odwróconą polaryzacją	Tak	Karta katalogowa
Rozłącznik DC dla każdego MPPT	Tak	Karta katalogowa
Ochrona przed zbyt wysokim prądem	Tak	Karta katalogowa
Ochrona przed zbyt wysokim napięciem - warystor	Tak	Karta katalogowa
Monitoring parametrów sieci	Tak	Karta katalogowa
Temperaturowy zakres pracy	(min.) -25°C... + (min.) 60°C	Karta katalogowa
Sposób chłodzenia	Naturalna konwekcja lub wymuszona wewnętrzna	Karta katalogowa
Protokół komunikacji	RS 485 lub analogiczny	Karta katalogowa
Komunikacja bezprzewodowa	Tak, Modbus TCP/IP, WiFi, Ethernet (opcjonalnie 4G/LTE)	Karta katalogowa
Gwarancja	Nie mniej niż 10 lat	Warunki gwarancji
Wyświetlacz	Tak lub Możliwość zdalnego monitoringu przez aplikację mobilną i portal internetow - darmowa aplikacja przez okres minimum 10 lat	Karta katalogowa
	Zgodność z normami PN-EN 50549-1 oraz wymogami IRIESD OSD (np. Tauron	

Źródło: Opracowanie własne.

Kable fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne należy łączyć specjalnie do tego celu przeznaczonym kablem. Powinien on cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz musi być odporny na promieniowanie UV. Całość okablowania powinna być prowadzona w korytkach kablowych odpornych na działanie promieniowania UV.

Linia kablowa DC:

Dla zasilenia falownika przewiduje się przewód PV o przekroju minimum 4 mm² w podwójnej izolacji, odporny na promieniowanie UV. W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu w całość wykorzystuje się złącza MC4. Elementy te są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV, aby zapewnić niezawodność łączeniową. Przewód należy mocować do konstrukcji wsporczej modułów PV. Poza konstrukcją (na zewnątrz i wewnątrz budynku) przewód zamontować natynkowo w rurze ochronnej z PCV lub listwach kablowych (ochrona kabla musi być dopasowana do miejsca montażu - na zewnątrz, wewnątrz, albo w ziemi czy na gruncie).

Jako zabezpieczenie przeciążeniowe kabla dobrano wyłącznik nadmiarowo prądowy typu S 314.

Po stronie AC instalacja wykonana jest w oparciu o kabel typu YDY (YKY) o przekroju minimum 6 mm². Przewód oraz złączki dedykowany specjalnie dla systemów fotowoltaicznych, odpowiednie również do zastosowań zewnętrznych.

Specyfikacja techniczna kabli fotowoltaicznych:

Minimalne parametry kabli:

- Kable powinny zostać wyprodukowane zgodnie z normami europejskimi dla przewodu solarnego CENELEC HD 383/IEC 60228 z normami TÜV (2Pfg 1169/08.2007), a zatem zgodne z normą Dyrektywy 2006/95/WE (dyrektywa niskonapięciowa) (73/23EEC 19/02/73) i 93/68 EWG 22/07/93.
- Kable powinny być zgodne z normą CEI EN 60332-1-2.
- Budowa żył: żyły wielodrutowe giętkie, miedziane ocynowane.
- Izolacja żył: guma termoutwardzalna, bezhalogenowa, lub równoważne.
- Powłoka zewnętrzna: guma termoutwardzalna, bezhalogenowa, kolor czarny lub czerwony, lub równoważne.
- Zakres temperatur pracy: -40 do +90°C.
- Minimalny promień gięcia 15 x średnica.
- Szacowana żywotność kabli: minimum 30 lat przy 90°C wg EN 60216-2.

Zastosowanie:

- Kable przeznaczone do połączeń ruchomych i do układania na stałe, w zakresie temperatur od -40 do +90 °C.
- Możliwość zastosowania na zewnątrz i wewnątrz pomieszczeń.
- Możliwość pracy przy pełnym i trwałym zanurzeniu w wodzie.
- Możliwość zakopania w ziemi.

Uwaga. Zabrania się łączenia przewodów solarnych w inny sposób (lutowanie, szybkozłączki itp.) niż poprzez zastosowanie gotowych złącz MC4 lub równoważne.

System monitorowania instalacji ICT

Instalacja PV musi zostać objęta systemem monitorowania. System rozumiany jest, jako osobne urządzenie lub fabryczne oprogramowanie falownika służące do rejestracji danych oraz ich przekazywania na stworzoną/dedykowaną do tego celu platformę informatyczną, do której dostęp będzie miał Zamawiający po zalogowaniu się z poziomu każdego komputera lub tabletu.

Na platformę mają zostać przekazane minimum następujące informacje:

- Bieżąca produkcja energii (dzienna, miesięczna, roczna),
- Ograniczenie emisji CO₂ (dzienne, miesięczne, roczne).

Wymagania w zakresie materiału konstrukcji wsporczych

Mocowanie paneli fotowoltaicznych należy wykonać kompletnym systemem i rozwiązaniami firm spełniających kryteria jakościowe oraz wytrzymałościowe takie jak obciążenie śniegiem i wiatrem.

Konstrukcja wsporcza pod moduły PV aluminiowa, wszystkie elementy konstrukcji dodatkowo ze stali nierdzewnej PN-EN 10088-1 A2 lub lepszej.

Zestawy paneli fotowoltaicznych postawione będą na dachach budynków użyteczności publicznej /gruncie.

MONTAŻ NA DACHU

Panele fotowoltaiczne zostaną przykręcone do szyn, mocowanych do projektowanych uchwytów dachowych montowanych do konstrukcji dachu. Na częściach płaskich dachu panele będą mocowane do ram aluminiowych, opartych na uchwytach dachowych mocowanych do konstrukcji dachu. Dopuszcza się również konstrukcję opartą na rozwiązaniu balastowym. Wybór rodzaju mocowania należy uzgodnić z właścicielem obiektu i Inspektorem nadzoru, wyznaczonym przez Zamawiającego. W przypadku zastosowania konstrukcji balastowej Wykonawca zobowiązany jest do szczególnego zabezpieczenia miejsca bezpośredniego styku balastu z poszyciem dachowym. W zależności od rodzaju konstrukcji dachu należy dobrać dedykowany do danego typu dachu kompletny system montażowy.

Uwagi wykonawcze:

W miejscu styku konstrukcji stalowej z aluminiową należy umieścić podkładki EPDM. Po wykonaniu całości konstrukcji należy zadbać o naprawienie ewentualnych uszkodzeń warstw izolacyjnych dachu.

Wymagania w zakresie instalacji odgromowej i przeciwprzepięciowej

a. Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41: 2017-09 (lub równoważną) należy zastosować następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa – izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykiem bezpośrednim.

Zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712: 2016-05 (lub równoważną) należy zastosować następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa – obudowy w II klasie ochrony dla rozdzielnic DC
- Ochrona dodatkowa – szybkie wyłączenie w sieci TN-S za pomocą wyłączników nadprądowych po stronie AC

- Ochrona przed dotykiem bezpośrednim poprzez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych po stronie AC

Konstrukcję wsporczą instalacji oraz ramy modułów PV należy uziemić przewodem LGy o przekroju minimum 16 mm². Należy również uziemić zacisk PE wewnątrz rozdzielnic po stronie DC oraz inwerter.

b. Ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa

Zgodnie z (lub normami równoważnymi):

- PN-EN 61643-11:2006 Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania techniczne i metody badań.
- PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wytyczne dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-EN 62305 Ochrona odgromowa

W celu uniknięcia uszkodzenia, lub też całkowitego zniszczenia instalacji fotowoltaicznej od skutków pośredniego rażenia piorunem instalacja fotowoltaiczna musi być zabezpieczona od strony DC ochronnikami przepięciowymi klasy C (typ II) oraz rozłącznikami nadprądowymi. Jeśli instalacja domowa nie posiada zabezpieczeń przeciwprzepięciowych należy ją zabezpieczyć od nieprzewidzianych przepięć w sieci energetycznej (od strony AC) ochronnikami przepięciowymi dedykowanymi do pracy z energią elektryczną o parametrach sieciowych klasy C.

Jeśli w budynku jest zamontowana instalacja odgromowa, nie można zachować minimalnych odległości separacyjnych pomiędzy konstrukcją a instalacją odgromową należy zastosować ochronę przepięciową strony DC i AC typ I+II.

Wymagania w zakresie łączenia paneli

Panele fotowoltaiczne muszą być łączone ze sobą szeregowo za pomocą przewodów PV o przekroju 4 mm². Przewody PV są specjalnie skonstruowane na potrzeby połączeń elementów składowych systemu fotowoltaicznego poprzez specjalne złącza, typowe dla systemu fotowoltaicznego. Przewody PV są wytrzymałe na duże obciążenia mechaniczne oraz wysokie temperatury. Przewody PV muszą być łączone pomiędzy sobą poprzez złącza MC4 (konektory), które są przystosowane do łączenia przewodów o przekroju 4 mm².

Przewody pomiędzy modułami fotowoltaicznymi należy umieścić w korytkach kablowych, odpornych na działanie czynników zewnętrznych.

Przewody o potencjale "+" należy układać w jednej wiązce, a przewody o potencjalne "-" w drugiej wiązce, obok siebie w korytku kablowym. Korytka kablowe mocować poziomo do konstrukcji wsporczych. Następnie należy poprowadzić poziomo drabinę kablową do przetwornicy napięcia.

Przewody w korytku oraz drabince kablowej należy mocować plastikowymi opaskami odpornymi na działanie czynników zewnętrznych w odstępach co maksymalnie 1000 mm.

Całość prac podłączeniowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta falownika zachowując szczególną ostrożność podczas całego procesu montażowego z uwagi na możliwość pojawienia się napięć porażeniowych ze strony szeregowo połączonych paneli fotowoltaicznych. Kable PV położone przy falowniku, a jeszcze do niego niepodłączone należy zawsze zaizolować do momentu ostatecznego podłączenia do falownika.

Pod żadnym pozorem nie łączyć modułów, bądź tańcuchów kiedy na falownik jest podane napięcie sieciowe.

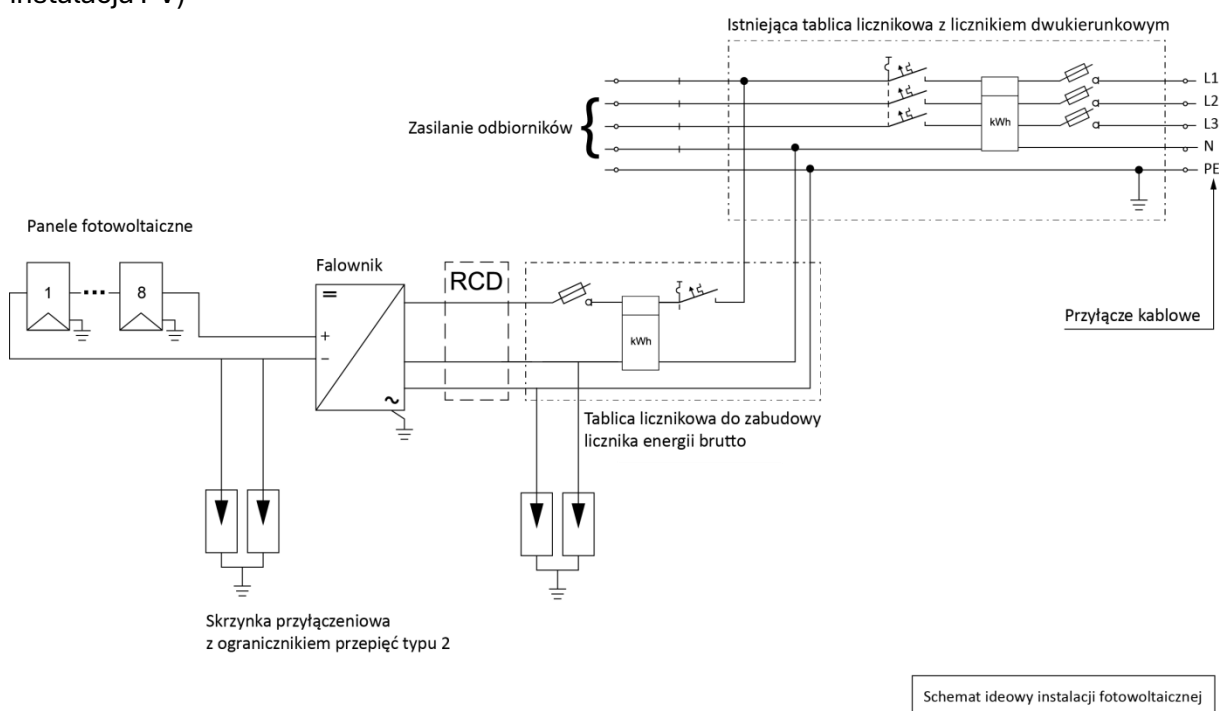
Panele należy odpowiednio ponumerować (numer panelu należy nakleić od spodu) i skatalogować na specjalnie do tego stworzonej liście. Nadane i skatalogowane numery paneli fotowoltaicznych muszą odpowiadać numerom seryjnym paneli.

Przewody instalacji fotowoltaicznej prowadzone w ziemi ułożone muszą być w rurze ochronnej OPTO, na podsypce z dziesięciocentymetrowej warstwy piasku i zasypane podobną warstwą piasku. A tak przygotowane warstwy należy ułożyć niebieską folię ostrzegawczą z tworzywa sztucznego o grubości 0,5 mm, całość zakopać na głębokość minimum 0,8 m. W przypadku krzyżowania kabli SN i NN zachować odległość między nimi w wymiarze 25 cm. Przejścia pod drogami zabezpieczyć rurami stalowymi.

Schemat ideowy instalacji PV

Poniżej przedstawiono ideowe schematy instalacji PV

Rysunek. Ideowy schemat instalacji (3-fazowa instalacja wewnętrzna w budynku, 1-fazowa instalacja PV)



Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej

Źródło: Opracowanie własne

Inwestycja przyczyni się do poprawy poziomu życia mieszkańców/użytkowników budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy. Wykorzystując nowoczesną technologię przyjazną środowisku wpłynie na poprawę stanu środowiska naturalnego dzięki ograniczeniu emisji CO₂ do atmosfery.

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w ustawie 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. 2022 poz. 1029).

Rozwiązania technologiczne stosowane w PFU nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022 poz. 2556) 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. 2022 poz. 1029) wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko. Urządzenia, które zostaną zastosowane, będą posiadać ważne certyfikaty lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami. Realizacja zadania nie powoduje negatywnych zmian w środowisku.

2.10. Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia dotyczącego magazynów energii

Gdy instalacja PV jest projektowana należy dobrać falownik PV tak, aby był kompatybilny z magazynem energii.

Dobór magazynu energii powinien odbywać się poprzez rozważenie następujących parametrów:

- pojemność – jest to ilość energii elektrycznej, która może dany magazyn przechowywać;
- moc znamionowa – określa, ile energii w jednostce czasu można pobrać z danego magazynu. Przy doborze magazynu należy określić jaka moc chwilowa będzie musiała być z niego pobierana, aby zapewnić odpowiednie funkcjonowanie dla danego obiektu;
- głębokość rozładowania – jest to ilość energii jaką można zużyć bez negatywnego oddziaływania na pojemność magazynu;
- sprawność baterii – jest to stosunek energii pobranej z magazynu do energii oddanej do magazynu.

Dobór pojemności i mocy magazynu energii powinien się odbywać po indywidualnym określeniu charakterystyki energetycznej danego obiektu. w przypadku, kiedy magazyn jest instalowany na wypadek zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej, jego dobór należy oprzeć o analizę zapotrzebowania energetycznego budynku w czasie awarii prądu. Po zsumowaniu nominalnych mocy urządzeń wychodzi szacowana moc magazynu energii, w tym przypadku można pomniejszyć moc korzystać ze współczynnika nierównomierności obciążenia (nie wszystkie urządzenia będą pracować w tym samym czasie z mocą nominalną).

2.10.1. Instalacje współpracujące z magazynami energii

Instalacje fotowoltaiczne muszą współpracować z magazynami energii. Na wspomnianą współpracę pozwalają dedykowane do tego falowniki. Magazyny są używane w instalacjach wyspowych (nie podłączonych do sieci elektroenergetycznej). W takiej instalacji możliwe jest uniezależnienie wydzielonej instalacji elektrycznej od sieci elektroenergetycznej. Drugim typem instalacji, w której mogą być zastosowane magazyny energii są instalacje hybrydowe. Instalacja

hybrydowałączy cechy instalacji off-grid i on-grid. w tego typu instalacjach magazyn energii:

- pozwala na podtrzymanie zasilania instalacji elektrycznej w momentach braku zasilania od strony sieci,
- pozwala na prace instalacji PV elektrycznej w momentach braku zasilania od strony sieci,
- zwiększa konsumpcję własną energii pochodzącej z systemów PV.

2.10.2. Wykonanie niezbędnych analiz i ekspertyz oraz uzyskanie odpowiednich pozwoleń

Przed przystąpieniem do realizacji zadania Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania wszystkich niezbędnych ekspertyz, oględzin, wizji lokalnych i zweryfikowania informacji dotyczących realizacji prac budowlanych w zakresie wykonania kompletnej instalacji magazynu energii elektrycznej w przedstawionych w PFU lokalizacjach.

W celu sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje oraz uzgodnienia.

Wymagania formalne:

- jeżeli wymaga tego przepis, należy opracować wniosek o wydanie warunków przyłączeniowych do sieci elektroenergetycznej z niezbędnymi dokumentami,
- należy opracować dokumentację projektową instalacji magazynów energii,
- jeżeli wymaga tego przepis, należy przedłożyć Zamawiającemu ewentualny projekt budowlany oraz projekty wykonawcze w oparciu o aktualnie obowiązujące Polskie i Europejskie Normy,
- jeżeli wymaga tego przepis należy uzyskać pozwolenie na budowę lub dokonać zgłoszenia zamiaru rozpoczęcia prac budowlanych,
- należy dokonać zgłoszenia wszystkich magazynu energii do Sieci Elektroenergetycznej (opracować formularz oraz złożyć w odpowiedniej Instytucji).

Wykonawca winien uzyskać wymagane prawem pozwolenia na realizację tych prac, które zezwoleń wymagają. Wykonawca w ramach zadania powinien wykonać wszelkie prace projektowe i opracowania niezbędne do uzyskania wszystkich koniecznych decyzji administracyjnych mających na celu wykonanie przedmiotu zamówienia.

2.10.3. Wykonanie projektu

Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji przedmiotu zamówienia zobowiązany jest wykonać i zweryfikować istniejącą już dokumentację w oparciu o materiały udostępnione przez Zamawiającego. Dokumentacje muszą spełniać wymagania aktualnie obowiązujących norm, a zastosowane materiały do ich realizacji posiadać atesty i certyfikaty dopuszczenia do stosowania na rynku polskim.

Zakres właściwego projektu techniczno-wykonawczego powinien obejmować instalację magazynów energii o pojemności wskazanej w PFU, w szczególności:

- należy opracować przez uprawnione do tego osoby, projekty techniczno-wykonawcze instalacji elektrycznej dla odbioru magazynu energii wytworzonej przez panele PV.

Za osobę uprawnioną uważa się osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania w specjalnościach:

- konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń;

– instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. Projekt powinien zawierać schematy, rysunki, opis techniczny, niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej instalacji paneli PV wraz z magazynem energii.

2.10.4. Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń

Na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej, po wykonaniu niezbędnych ekspertyz oraz zatwierdzeniu projektu przez Zamawiającego należy uzyskać wszelkie opisane prawem pozwolenia w celu przeprowadzenia prac montażowych magazynu energii w zakresie zgodnym z dokumentacją.

2.10.5. Wymagania stawiane urządzeniom

Założenia ogólne planowanych w instalacjach magazynach energii powinny posiadać następujące parametry:

- technologia Li-Ion;
- ilość pełnych cykli ładowania minimum: 6000;
- gwarancja zachowania 90% pojemności po 7 latach.
- Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą być fabrycznie nowe – wyprodukowane maksymalnie 12 miesięcy przed instalacją.
- Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą posiadać gwarancję producentów:
 - na wady ukryte min. 7 lat
 - gwarancja na pozostałe urządzenia w zakresie magazynów na co najmniej 7 lat od daty odbioru końcowego (szczegóły w poniższej treści),
 - posiadać rękojmię wykonawcy instalacji na co najmniej 84 miesiące,
 - posiadać instrukcję obsługi i użytkowania w języku polskim.

Wszystkie elementy i parametry instalacji magazynów energii muszą spełniać wymogi lokalnego OSD (Operatora Systemu Dystrybucji).

Tabela. Zestawienie materiałów dla pojedynczej instalacji magazynu energii

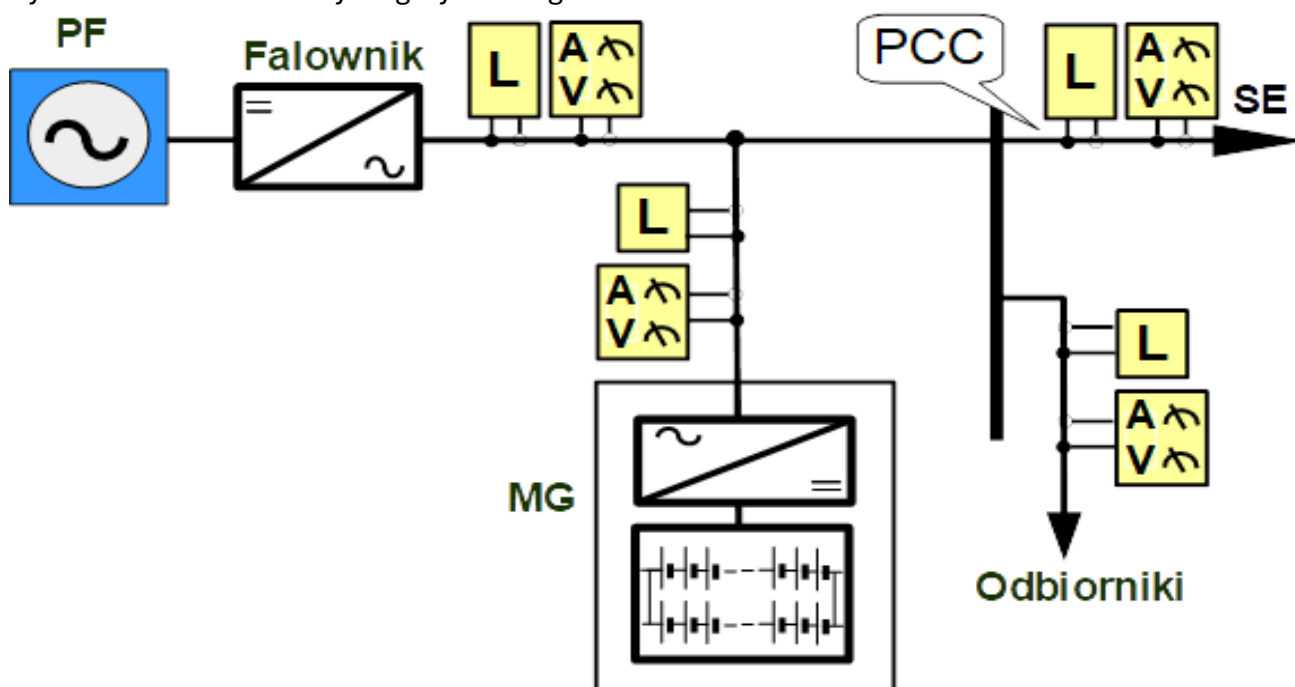
Lp.	Nazwa	jm.	ilość
1.	Dostawa i montaż układu magazynowania energii odnawialnej zasilanego przez Inwerter hybrydowy	szt.	1
2.	System montażowy	kpl.	1
3.	Okablowanie	kpl.	1
4.	Zdalny system monitorowania instalacji	kpl.	1
5.	Montaż	szt.	1
6.	Sprawdzenie i pomiar	pomiar	1
7.	Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania	pomiar	1

Źródło: Opracowanie własne

Schematy ideowe instalacji magazynu energii

Poniżej przedstawiono ideowy schemat instalacji magazynu energii.

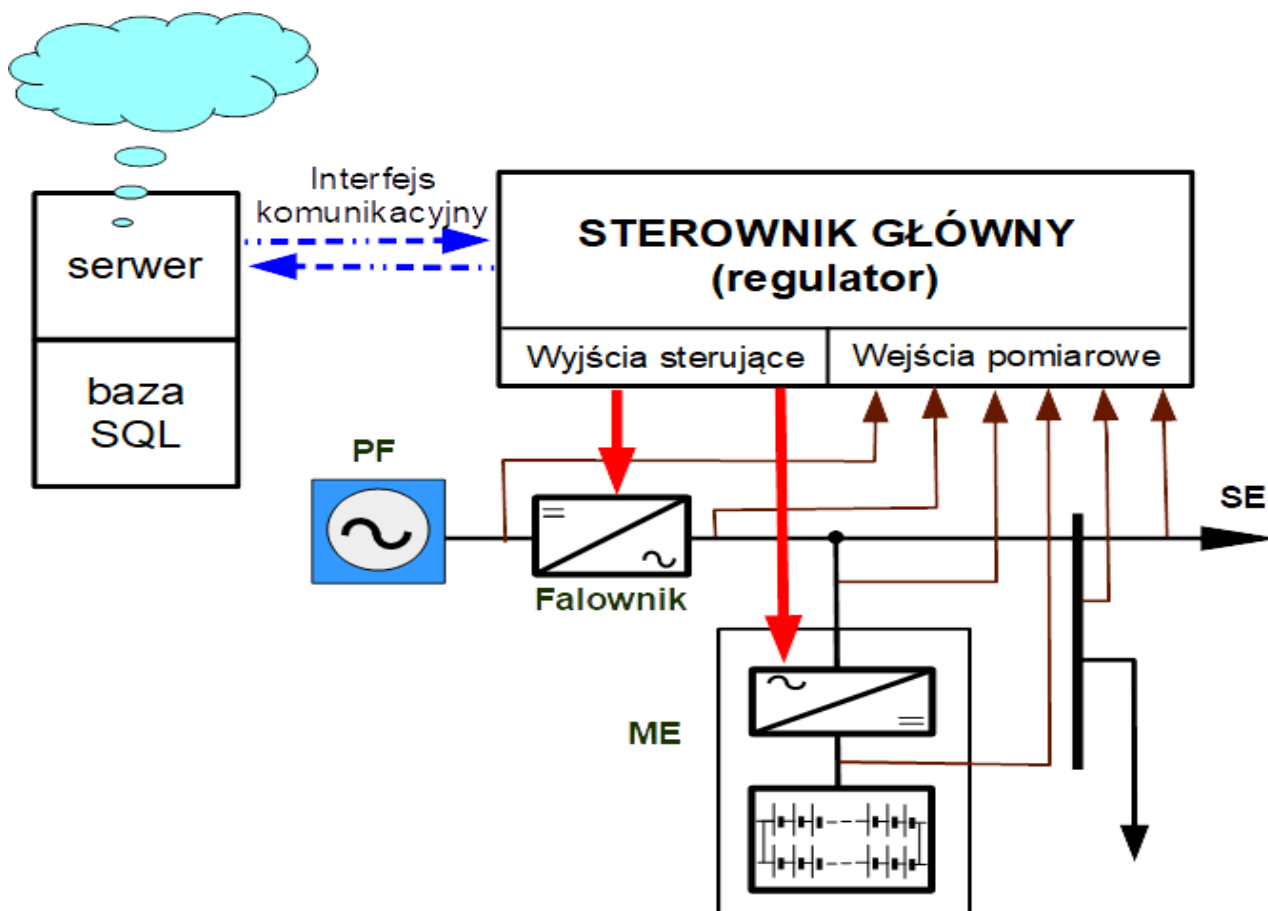
Rysunek. Schemat ideowy magazynu energii



Schemat ideowy układu: gdzie: PF – źródło fotowoltaiczne, Falownik – falownik do wyprowadzenia mocy ze źródła PF, MG – magazyn energii (inwerter i zasobnik energii), (A,V) – układy pomiarowe, L – liczniki energii elektrycznej, SE – sieć elektroenergetyczna SD

Źródło: Opracowanie własne

Rysunek. Schemat ideowy układu sterowania i nadzoru



Źródło: Opracowanie własne

Warunki środowiskowe

Inwestycja przyczyni się do poprawy poziomu życia mieszkańców Gminy. Wykorzystując nowoczesną technologię przyjazną środowisku wpłynie na poprawę stanu środowiska naturalnego dzięki ograniczeniu emisji CO₂ do atmosfery.

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w ustawie 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.

Rozwiązania technologiczne stosowane w PFU nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska oraz ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko. Urządzenia, które zostaną zastosowane, będą posiadać ważne certyfikaty lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami. Realizacja zadania nie powoduje negatywnych zmian w środowisku.

2.10.6. Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

❖ Przygotowanie terenu budowy

Wykonawca zobowiązany jest stosować się do ogólnie obowiązujących przepisów prawa pracy, zasad BHP i ppoż. przy realizacji poszczególnych etapów zadania.

Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania placu budowy i doprowadzenia terenu wokół budynku do stanu pierwotnego (zastanego przez rozpoczęciem prac) włącznie z odtworzeniem ewentualnie zniszczonych elementów zagospodarowania terenu.

Wykonawca będzie zobowiązany umową do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki w poszczególnych zakresach działań tj.:

a. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do pełnego zabezpieczenia terenu budowy. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, w zależności od potrzeb, Wykonawca ogrodzi, wyraźnie oznakuje lub w inny sposób zabezpieczy teren budowy.

Wykonawca realizujący inwestycję zobowiązany będzie także do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów na terenie budowy w okresie trwania realizacji zadania (prac projektowych, montażowych i instalatorskich), aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Ewentualne koszty związane z zabezpieczeniem terenu budowy/realizacji zamówienia są zawarte w cenie montażu instalacji magazynów energii i nie mogą podlegać dodatkowemu finansowaniu.

b. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla osób korzystających z obiektu. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne takie jak kable, rurociągi itp.

Wykonawca odpowiada także za wszelkie uszkodzenia obiektów, zarówno na terenie montażu instalacji magazynów energii jak również w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

c. Ochrona środowiska

Wykonawca musi być w pełni świadomy wszystkich przepisów dotyczących ochrony środowiska i zapewnić ich przestrzeganie. Wykonawca ma zatem obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- stosować się do wymagań związanych z ochroną środowiska oraz będzie miał szczególny wgląd na: lokalizację magazynów, składowisk i dróg dojazdowych; środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych płynami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniami powietrza pyłami i gazami, zanieczyszczeniem gleby płynami lub substancjami toksycznymi, możliwością powstawania pożaru.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania.

d. Bezpieczeństwo ruchu drogowego i pieszego

Wykonawca będzie przestrzegać wszelkich warunków bezpieczeństwa w zakresie ruchu drogowego i pieszego w otoczeniu realizacji zadania. Dotyczy to zarówno zasad bezpieczeństwa podczas transportu instalacji, przemieszczania osób, jak również zabezpieczenia terenu, na którym będą wykonywane instalacje.

e. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji albo przez personel Wykonawcy.

❖ Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z opracowanymi projektami techniczno-wykonawczymi instalacji, programem funkcjonalno-użytkowym, harmonogramem robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt. Roboty zostaną przeprowadzone w sposób uczciwy, z zaangażowaniem i fachowo przez właściwie wykwalifikowane osoby, a także w pełnej zgodności z rysunkami i specyfikacją techniczną z poszanowaniem materiałów i terenu wykonania.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o zdrowie i bezpieczeństwo swoich pracowników oraz zapewnić właściwe warunki pracy i warunki sanitarne. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca także zapewni i utrzyma w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu wykonującego zadanie. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

Urządzenia, materiały i inne artykuły użyte w robotach objętych niniejszym zamówieniem mają być nowe i o najwyższym stopniu zaawansowania, a jakość wykonania będzie odpowiadała najwyższym standardom w kraju w zakresie produkcji materiałów i osprzętu dostarczonego dla wykonania zamówienia.

Cechy materiałów, elementów budowli i wyposażenia muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty ich cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Jeśli wymaga tego specyfikacja techniczna lub gdy żąda tego Inspektor Nadzoru, Wykonawca przedłoży pełną informację dotyczącą materiałów lub wyposażenia, które chce wykorzystać w procesie realizacji robót.

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

Przed przystąpieniem do prac montażowych Wykonawca przedłoży do akceptacji wszystkie stosowane materiały oraz urządzenia wraz odpowiednimi certyfikatami, kartami technicznymi oraz deklaracjami.

Wykonawca podlega kontroli przez Zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru oraz zobowiązany jest do wykonywania poleceń wydanych przez te strony. Nieprzestrzeganie tego obowiązku może skutkować wstrzymaniem robót. Wykonawca zobowiązany jest także do udostępnienia Inspektorowi Nadzoru, celem skontrolowania: stanu, jakości oraz rodzaju magazynowanych urządzeń i materiałów, stanów magazynowych, warunków magazynowania.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót.

Dopuszczone do użycia mogą być tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, harmonogramem robót. Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt.

W trakcie wykonywania prac należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac. Wszelkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru prac.

Na etapie projektowania oraz podczas wykonawstwa instalacji należy przewidzieć i uwzględnić wszelkie właściwości konstrukcyjne elementów budowlanych obiektów, takich jak: dachy, stropy, ściany zewnętrzne i wewnętrzne, pod względem wpływu na nie robót związanych z montażem instalacji.

Roboty instalacyjne podczas wykonywania przedmiotu zamówienia powinny być przeprowadzone tak, aby w maksymalnym stopniu ograniczyć ich wpływ na konstrukcję obiektów.

Ewentualna ingerencja w konstrukcję obiektu powinna być jak najmniejsza przy czym powinna zapewnić trwałość, wytrzymałość i prawidłowe wykonanie przewidzianych instalacji. Należy zwrócić uwagę na zastosowanie odpowiednich materiałów wykończeniowych.

❖ **Wymagania dotyczące badań i odbioru prac**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów zgodnie z normami PN-EN 62446:2016 oraz 60364-6:2008 dla:

- a) instalacji elektrycznej wewnątrz budynku w zakresie odnoszących się do zamontowanej instalacji fotowoltaicznej,
- b) instalacji magazynu energii.

Pomiary i testy muszą być potwierdzone raportami podpisanymi przez uprawnioną osobę posiadającą kwalifikacje opisane w SIWZ.

Dla instalacji elektrycznej wymaga się przeprowadzenia badań w zakresie:

- ochrony przeciwporażeniowej,
- rezystancji izolacji,
- rezystancji uziemienia.

❖ **Wymagania Zamawiającego odnośnie wykończenia**

Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania placu budowy i doprowadzenia terenu wokół budynku do stanu pierwotnego (zastanego przez rozpoczęciem prac) włącznie z odtworzeniem ewentualnie zniszczonych elementów zagospodarowania terenu.

Projektując oraz wykonując roboty związane z montażem instalacji należy dążyć do tego, aby jak w najmniejszym stopniu ingerować w elementy wykończenia istniejących obiektów (okładziny wewnętrzne, elewacje, powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne, powłoki izolacji cieplnej czy akustycznej i itp.). Jednak, gdy pojawi się konieczność przeprowadzenia takich ingerencji podczas wykonania robót instalacyjnych, to ich zakres i ilość należy uzgodnić z właścicielem obiektu oraz wyznaczonym przez Zamawiającego Inspektorem Nadzoru.

Wszelkiego rodzaju otwory montażowe, przebicia, przejścia, itp., powstałe w czasie prowadzenia prac instalacyjnych należy wykończyć na podstawowym poziomie obróbek murarsko-tylnarskich.

Do zadań właściciela obiektu należy wykonanie ostatecznego wykończenia miejsc związanych z prowadzeniem prac instalacyjnych, np. poprzez malowanie czy innego rodzaju wykończenia.

Za wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia elementów budowlanych i konstrukcyjnych obiektu nie

związanych z wykonywaną instalacją lub w zakresie większym niż wymaga tego montaż instalacji, odpowiada Wykonawca i jest on zobowiązany do ich usunięcia na własny koszt.

Zamawiający wymaga od Wykonawcy uzyskanie podpisanego przez właściciela nieruchomości oświadczenia potwierdzającego przywrócenie nieruchomości do stanu wyjściowego.

❖ Wymagania Zamawiającego odnośnie zagospodarowania terenu

Po zakończeniu robót instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do uprzątnięcia przekazanego terenu oraz jego otoczenia, jeśli zostało wykorzystane do prowadzenia robót. Zakres czynności obejmujących uprzątnięcie terenu robót obejmują m.in.: usunięcie niewykorzystanych materiałów oraz resztek materiałów wykorzystanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, zlikwidowanie zaplecza socjalnego dla pracowników, usunięcie innych odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót oraz uprzątnięcie otoczenia.

❖ Wymagania dotyczące przeprowadzenia instruktażu obsługi

Przeprowadzenie instruktażu z obsługi ma na celu zapoznanie właścicieli obiektów z zamontowanymi urządzeniami i instalacjami i przyswojeniem przez nich zasad poprawnej i bezpiecznej eksploatacji i konserwacji.

2.11. Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia dotyczącego pomp ciepła

2.11.1. Wykonanie niezbędnych analiz i ekspertyz oraz uzyskanie odpowiednich pozwoleń

Przed przystąpieniem do realizacji zadania Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania wszystkich niezbędnych ekspertyz, oględzin, wizji lokalnych i zweryfikowania informacji dotyczących realizacji prac budowlanych w zakresie wykonania kompletnej instalacji pomp powietrznych w przedstawionych w PFU lokalizacjach.

W celu sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje oraz uzgodnienia.

Wymagania formalne:

- należy opracować dokumentację projektową instalacji pomp ciepła do c.o. wraz z c.w.u.,
- jeżeli wymaga tego przepis, należy przedłożyć Zamawiającemu ewentualny projekt budowlany oraz projekty wykonawcze w oparciu o aktualnie obowiązujące Polskie i Europejskie Normy,
- jeżeli wymaga tego przepis należy uzyskać pozwolenie na budowę lub dokonać zgłoszenia zamiaru rozpoczęcia prac budowlanych.

Wykonawca winien uzyskać wymagane prawem pozwolenia na realizację tych prac, które zezwoleń wymagają. Wykonawca w ramach zadania powinien wykonać wszelkie prace projektowe i opracowania niezbędne do uzyskania wszystkich koniecznych decyzji administracyjnych mających na celu wykonanie przedmiotu zamówienia.

Przed zgłoszeniem do odbioru końcowego Wykonawca przedłoży Zamawiającemu wyliczenie sumarycznej mocy zainstalowanej i ilości zaoszczędzonej energii w wyniku realizacji przedmiotu zamówienia. Pompy muszą być wyposażone w grzałki elektryczne, które zapewnią c.o. oraz c.w.u. w wypadku niedoboru energii z OZE.

2.11.2. Wykonanie projektu

Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji przedmiotu zamówienia zobowiązany jest wykonać i zweryfikować istniejącą już dokumentację w oparciu o materiały udostępnione przez Zamawiającego. Dokumentacje muszą spełniać wymagania aktualnie obowiązujących norm, a zastosowane materiały do ich realizacji posiadać atesty i certyfikaty dopuszczenia do stosowania na rynku polskim.

Zakres właściwego projektu techniczno-wykonawczego powinien obejmować instalację pomp ciepła o mocy minimum wskazanej w PFU, w szczególności należy opracować przez uprawnione do tego osoby, projekty techniczno-wykonawcze instalacji sanitarnej.

Za osobę uprawnioną uważa się osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

Zamawiający przewiduje montaż instalacji pomp ciepła dla potrzeb ogrzewania obiektów oraz podgrzewania c.w.u. W tym względzie należy wykonać dokumentację techniczno-wykonawczą planowanych prac zawierającą m.in.:

- lokalizację posadowienia pompy wraz z zasobnikiem,
- niezbędne przeróbki instalacji c.o. oraz c.w.u.,
- podłączenie do istniejącej instalacji c.o. oraz c.w.u.,
- dobór odpowiednich urządzeń towarzyszących w taki sposób, aby układ pompy ciepła osiągnął kompromis pomiędzy odpowiednią sprawnością, a pokryciem zapotrzebowania energii na ogrzewanie oraz podgrzewanie ciepłej wody użytkowej.

Ponadto opracowanie to musi zawierać obliczenia szczegółowe co do zabezpieczeń oraz doboru stabilizatorów ciśnienia oraz jeżeli jest taka potrzeba elementów chłodzących na wypadek przegrzewu instalacji.

Wykonawca musi w dokumentacji zawrzeć także wszelkie rysunki, schematy i rzuty umożliwiające poprawne wykonanie instalacji. Dokumentacja musi zostać wyposażona we wszelkie uzupełniające opracowania niezbędne do wykonania instalacji oraz oświadczenia projektantów określone prawem. Dokumentacja musi być opracowana w języku polskim.

2.11.3. Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń

Na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej, po wykonaniu niezbędnych ekspertyz oraz zatwierdzeniu projektu przez Zamawiającego należy uzyskać wszelkie opisane prawem pozwolenia w celu przeprowadzenia prac montażowych instalacji pomp ciepła powietrznych w zakresie zgodnym z dokumentacją.

2.11.4. Wymagania stawiane urządzeniom

W projekcie zastosowano sprężarkową elektryczną pompę ciepła powietrze/woda, dla której dolnym źródłem ciepła będzie powietrze atmosferyczne. Pompa ciepła musi posiadać parametry funkcjonalne i wydajnościowe nie gorsze niż:

- Maksymalna temperatura zasilania: min. 55 st.
- COP nie mniej niż 4,1 w punkcie A7W35 wg EN 14511 dla mocy grzewczej.

- Moc grzewcza (A7W35) nie mniejsza niż 8 kW.
- Sprężarka inwerterowa.
- Klasa energetyczna minimum A+ dla klimatu umiarkowanego i parametru W35 (ogrzewanie niskotemperaturowe) i W55 (ogrzewanie wysokotemperaturowe).
- Skraplacz wykonany ze stali nierdzewnej.
- Parownik lamelowy (miedziany z lamelami aluminiowymi). Wymiennik ten pokryty jest warstwą hydrofobową, która utrudnia przyleganie wody i zanieczyszczeń oraz umożliwia łatwy odpływ.
- Duży, cichy modulowany wentylator (w przypadku niższych mocy jeden wentylator, w przypadku większych – dwa).
- Zintegrowany układ włączania dodatkowej grzałki elektrycznej; minimalna moc grzałki elektrycznej to 7 kW.
- Zintegrowany układ automatyki pogodowej z czujnikiem zewnętrznym w standardzie.
- System zdalnej kontroli i obsługi pompy ciepła przez Internet.
- Zakres pracy urządzenia (temperatury powietrza): -20°C ÷ +30°C.
- Panel sterujący z wyświetlaczem, który może pełnić funkcję termostatu pokojowego
- Sterownik urządzenia z możliwością ustawienia harmonogramu jej pracy. Możliwe sterowanie dwoma obiegami grzewczymi: obieg ogrzewania podłogowego (pompa obiegowa i mieszacz) i grzejników (pompa obiegowa).
- Sterownik i menu w języku polskim oraz pełna dokumentacja techniczna.
- Wbudowana w urządzeniu elektroniczna pompa obiegowa inwerterowa o płynnej automatycznej regulacji wydajności mocy górnego źródła.
- Automatyka wykrywająca zanik faz.
- Automatyczny system odszraniania parownika przez odwrócenie obiegu.
- Zabudowany w urządzeniu zawór czterodrogowy.
- System świeżej wody z systemem automatycznego odkamieniania węzownicy.
- Urządzenia wchodzące w skład instalacji musi być fabrycznie nowe (nie starsze niż 12 miesięcy), posiadać gwarancję producentów, certyfikaty, posiadać instrukcję obsługi i użytkowania w języku polskim.

Zastosowane urządzenia muszą posiadać certyfikat potwierdzający wartość współczynnika COP zmierzonego zgodnie z normą: PN-EN 14511 „Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do grzania i ziębienia” wydanym przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą lub właściwe akredytowane laboratorium badawcze. Za jeden z równoważnych systemów certyfikacji uznaje się certyfikat międzynarodowego znaku jakości EHPAQ.

Wytyczne montażowe

W przewodach pomiędzy pompą ciepła a systemem grzewczym budynku krąży czynnik niezamarzający. Ciepło pobierane w parowniku z powietrza podnosi temperaturę czynnika chłodniczego, który kierowany jest do sprężarki. Sprężarka podwyższa ciśnienie i temperaturę czynnika. Następnie czynnik chłodniczy oddaje ciepło w skraplaczu i poprzez elektroniczny zawór rozprężny (gdzie obniżane jest jego ciśnienie i temperatura) powraca do parownika. Woda grzewcza odbiera z czynnika chłodniczego ciepło w skraplaczu. Pompa obiegowa kieruje wodę grzewczą do instalacji grzewczej budynku (c.o.) i/lub na węzownicę podgrzewacza wody użytkowej (c.w.u.).

Pompa ciepła będzie instalowana na zewnątrz budynku na fundamencie z uwzględnieniem odprowadzenia skroplin. Zaleca się stosowanie podłoża żwirowego pod urządzeniem, by umożliwić

swobodny odpływ skroplin.

Pompa ciepła wykonana będzie w wersji kompaktowej, czyli umożliwiającej instalowanie całości na zewnątrz budynku, oszczędzając w znacznym stopniu, powierzchnię pomieszczeń technicznych. Prosty montaż sprowadza się w praktyce do połączenia hydraulicznego z instalacją grzewczą za pomocą dwóch rurociągów: bezpośrednio do bufora (w przypadku napełnienia instalacji grzewczej glikolem) lub przez pośredniczący wymiennik płytowy glikol-woda (w przypadku napełnienia instalacji grzewczej wodą). Wymiennik płytowy winien mieć odpowiednią wydajność by poprawnie odbierać ciepło wygenerowane przez pompę ciepła.

Jednostka zewnętrzna – pompa ciepła

Moduł zewnętrzny należy ustawić na fundamencie (na ścianie) na wolnym powietrzu i przymocować do mocnego podłoża, najlepiej do betonowego fundamentu w pobliżu ściany. Urządzenie należy ustawić tak, aby dolna krawędź parownika była na poziomie średniej lokalnej wysokości śniegu. Należy dopilnować, aby lokalizacja nie była uciążliwa dla sąsiadów. Podczas montażu należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić zabudowy pompy ciepła.

Ponieważ mogą występować duże ilości skroplin oraz wody powstałej w wyniku odszraniania, w miejscu montażu należy przygotować dobry odpływ wody i upewnić się, że w okresach występowania ujemnych temperatur woda będzie spływać w pożądanym kierunku. W tym celu należy wykonać drenaż z piasku i kamieni w celu odebrania kondensatu z pompy.

Odległość między modułem zewnętrznym pompy ciepła a ścianą budynku powinna wynosić co najmniej 400 mm. Modułu zewnętrznego pompy ciepła nie należy ustawiać w sposób, który może spowodować recyrkulację powietrza zewnętrznego. Modułu nie należy także ustawiać w wietrznych miejscach, gdzie będzie narażony na bezpośrednie silne podmuchy wiatru, które obniżą jego moc, zmniejszą wydajność i mogą niekorzystnie wpływać na funkcję odszraniania.

Pojemnościowe podgrzewacze ciepłej wody użytkowej

Do realizacji ciepłej wody użytkowej należy pompę ciepła podłączyć do zasobnika. Są to zbiorniki z powiększoną powierzchnią wężownicy. Realizacja ciepłej wody następuje przez zawór przełączający trójdrogowy lub czterodrogowy. Dla poprawnej pracy pompy ciepła w trybie realizacji c.w.u. konieczne jest zapewnienie odpowiedniej powierzchni wężownicy (powierzchni wymiany ciepła). Dla optymalnego doboru przyjmuje się, że na 1 kW mocy nominalnej pompy ciepła wymagane jest 0,4 m² powierzchni wężownicy.

W opracowaniu zastosowano do produkcji ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) pojemnościowy podgrzewacz wody zasilany przez pompę ciepła.

Zastosowany pojemnościowy podgrzewacz wody posiadać musi parametry funkcjonalne i wydajnościowe nie gorsze niż:

- Pojemność minimum 300 l.
- Maksymalne ciśnienie pracy wymiennika nie mniejsze niż 1,6 MPa.
- Maksymalne ciśnienie pracy zbiornika nie mniejsze niż 1 MPa.
- Temperatura maksymalna wody ciepłej w zasobniku nie mniejsza niż 85°C.
- Zbiornik stalowy, emaliowany.
- Powiększona wężownica umożliwiająca współpracę z dobraną pompą ciepła,
- Izolacja termiczna.
- Przyłącze cyrkulacji.
- Bezobsługowa anoda tytanowa i zawór bezpieczeństwa.

Zbiornik musi posiadać aktualny atest higieniczny Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny.

Zbiornik buforowy

Pompa ciepła wytwarza ciepło do zbiornika buforowego. Bufor przechowuje ciepło z niewielkimi stratami i pozwala pobierać je w dowolnych ilościach dokładnie wtedy, gdy jest potrzebne. Z bufora ciepło jest dostarczane do instalacji c.o.

Bufor jest elementem, który stabilizuje pracę urządzenia i chroni pompę ciepła przed zbyt dużą ilością jej załączeń. Jest on szczególnie wymagany w instalacjach z ogrzewaniem grzejnikowym (całkowitym lub częściowym). Tradycyjne grzejniki szybko osiągają wymaganą temperaturę, co spowodowałoby wyłączenie pompy ciepła. Równie szybko się wychładzają, co spowodowałoby ponowne załączenie pompy. Bufor służy do hydraulicznego rozdzielenia układu pompy ciepła i układu grzewczego.

Zastosowanie bufora w układach z pompą ciepła zalecane jest w przypadku:

- przy zastosowaniu ogrzewania grzejnikowego/mieszanego,
- przy instalacji ogrzewania podłogowego z regulacją.

Zastosowanie bufora w instalacjach z powietrzną pompą ciepła do c.o. i c.w.u. w ogrzewaniu grzejnikowym lub mieszanym oraz przy instalacji ogrzewania podłogowego z regulacją jest konieczne.

Zastosowany bufor wody posiadać musi parametry funkcjonalne i wydajnościowe nie gorsze niż:

- Pojemność magazynowa nie mniejsza niż:
 - dla 300 l – 350 l,
- Ciśnienie maksymalne pracy – nie mniejsze niż 0,3 MPa.
- Maksymalna dopuszczalna temperatura: 100°C.
- Zbiornik stalowy.
- Izolacja termiczna typu skay.
- Izolacja nie mniejsza niż:
 - dla 300l – 55 mm,
 - dla 400l – 70 mm,

[W przypadku połączenia pompy ciepła z innymi źródłami bufor może być wyposażony w dodatkową wężownicę do podłączenia tego źródła.

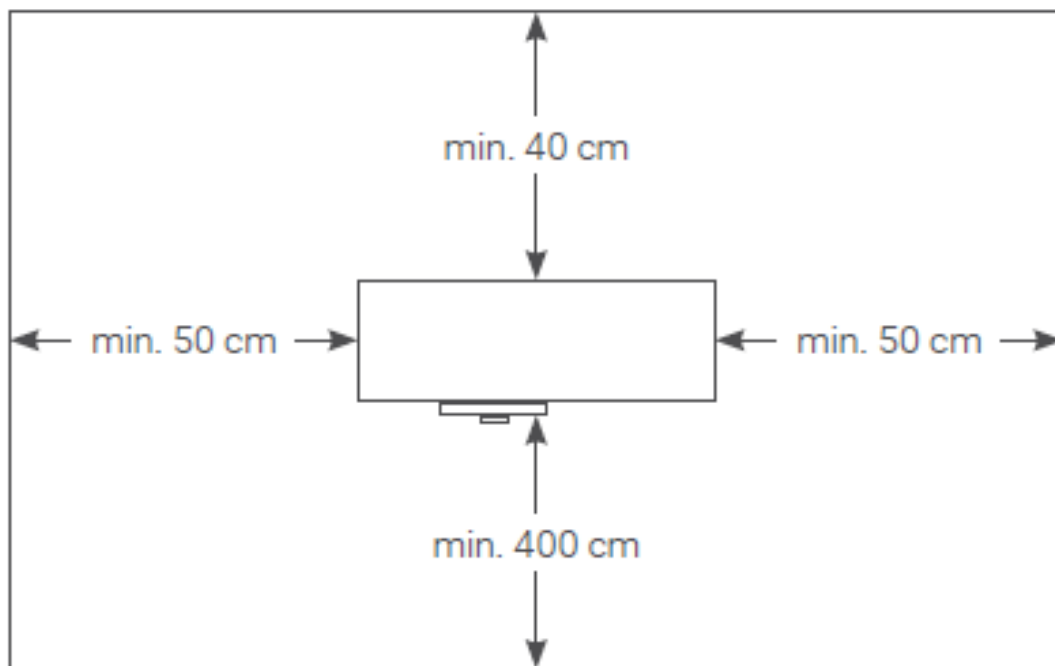
Dla łatwego montażu wszystkie przyłącza i wejścia na czujniki powinny być umieszczone w przedniej części zbiornika, maksymalnie do 50° przesunięcia od czoła zbiornika. Bufor winien być wyposażony w spust wody.

Dodatkowe wymagania instalacyjne

- Wymagane napięcie 3-fazowe, 400 V.
- Konieczne jest zapewnienie odpływu kondensatu, który naturalnie wytwarza się podczas pracy pompy, a także podczas odszraniania. Można zastosować podłoże żwirowe.
- Wybór miejsca montażu powinien uwzględniać emisję hałasu z urządzenia.
- Pompa instalowana jest na zewnątrz budynku, zatem obecność wody grzewczej po stronie zewnętrznej grozi zamarznięciem, a co za tym idzie uszkodzeniem instalacji lub/i urządzenia. Z tego powodu zalecane jest stosowanie glikolu w instalacji grzewczej lub wymiennika pośredniczącego glikol/woda. Zastosowanie wymiennika pozwala na napełnienie instalacji grzewczej wodą. Po stronie zewnętrznej glikol zabezpiecza instalację przed zamarznięciem. Zaleca się stosowanie glikolu o temperaturze krzepnięcia -30°C.

- Montaż urządzenia musi odbywać się z zachowaniem odpowiednich odległości od otaczających ją elementów. Odległość minimalna od ściany wynosi 40 cm.
- Powietrze wyrzucane jest z urządzenia w kierunku przednim, zatem zaleca się zachowanie odległości 4 m od czoła urządzenia.

Rysunek. Wymagane odległości montażowe (widok z góry)



Źródło: Opracowanie własne

- Przyłącze rurowe zaleca się wykonać z rury miedzianej o odpowiedniej średnicy wewnętrznej, należy pamiętać o izolacji cieplnej.

Warunki środowiskowe

Inwestycja przyczyni się do poprawy poziomu życia mieszkańców Gminy. Wykorzystując nowoczesną technologię przyjazną środowisku wpłynie na poprawę stanu środowiska naturalnego dzięki ograniczeniu emisji CO₂ oraz pyłów do atmosfery.

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w ustawie 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.

Rozwiązania technologiczne stosowane w PFU nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa.

Z przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska oraz ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko. Urządzenia, które zostaną zastosowane, będą posiadać ważne certyfikaty lub deklaracje zgodności z obowiązującymi normami. Realizacja zadania nie powoduje negatywnych zmian w środowisku.

2.11.5. Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

❖ Przygotowanie terenu budowy

Wykonawca zobowiązany jest stosować się do ogólnie obowiązujących przepisów prawa pracy, zasad BHP i ppoż. przy realizacji poszczególnych etapów zadania.

Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania placu budowy i doprowadzenia terenu wokół budynku do stanu pierwotnego (zastanego przez rozpoczęciem prac) włącznie z odtworzeniem ewentualnie zniszczonych elementów zagospodarowania terenu.

Wykonawca będzie zobowiązany umową do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki w poszczególnych zakresach działań tj.:

a. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do pełnego zabezpieczenia terenu budowy. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, w zależności od potrzeb, Wykonawca ogrodzi, wyraźnie oznakuje lub w inny sposób zabezpieczy teren budowy.

Wykonawca realizujący inwestycję zobowiązany będzie także do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów na terenie budowy w okresie trwania realizacji zadania (prac projektowych, montażowych i instalatorskich), aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Ewentualne koszty związane z zabezpieczeniem terenu budowy/realizacji projektu są zawarte w cenie montażu instalacji pompy ciepła do c.o. wraz z c.w.u., nie mogą podlegać dodatkowemu finansowaniu.

b. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla osób korzystających z obiektu. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne takie jak kable, rurociągi itp.

Wykonawca odpowiada także za wszelkie uszkodzenia obiektów, zarówno na terenie montażu instalacji pompy ciepła do c.o. wraz z c.w.u., jak również w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

c. Ochrona środowiska

Wykonawca musi być w pełni świadomy wszystkich przepisów dotyczących ochrony środowiska i zapewnić ich przestrzeganie. Wykonawca ma zatem obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- stosować się do wymagań związanych z ochroną środowiska oraz będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację magazynów, składowisk i dróg dojazdowych; środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych płynami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniami powietrza pyłami i gazami, zanieczyszczeniem gleby płynami lub substancjami toksycznymi, możliwością powstawania pożaru.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów

na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania.

d. Bezpieczeństwo ruchu drogowego i pieszego

Wykonawca będzie przestrzegać wszelkich warunków bezpieczeństwa w zakresie ruchu drogowego i pieszego w otoczeniu realizacji zadania. Dotyczy to zarówno zasad bezpieczeństwa podczas transportu instalacji, przemieszczania osób, jak również zabezpieczenia terenu, na którym będą wykonywane instalacje.

e. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji albo przez personel Wykonawcy.

❖ Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, Programem funkcjonalno-użytkowym, harmonogramem robót oraz poleceniami Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt. Roboty zostaną przeprowadzone w sposób uczciwy, z zaangażowaniem i fachowo przez właściwie wykwalifikowanych osób, a także w pełnej zgodności z rysunkami i specyfikacją techniczną z poszanowaniem materiałów i terenu wykonania.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o zdrowie i bezpieczeństwo swoich pracowników oraz zapewnić właściwe warunki pracy i warunki sanitarne. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca także zapewni i utrzyma w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu wykonującego zadanie. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

Urządzenia, materiały i inne artykuły użyte w robotach objętych niniejszym zamówieniem mają być nowe i o najwyższym stopniu zaawansowania, a jakość wykonania będzie odpowiadała najwyższym standardom w kraju w zakresie produkcji materiałów i osprzętu dostarczonego dla wykonania zamówienia.

Cechy materiałów, elementów budowli i wyposażenia muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty ich cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Jeśli wymaga tego specyfikacja techniczna lub gdy żąda tego Inspektor Nadzoru, Wykonawca przedłoży pełną informację dotyczącą materiałów lub wyposażenia, które chce wykorzystać w procesie realizacji robót.

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

Przed przystąpieniem do prac montażowych Wykonawca przedłoży do akceptacji wszystkie stosowane materiały oraz urządzenia wraz odpowiednimi certyfikatami, kartami technicznymi oraz deklaracjami.

Wykonawca podlega kontroli przez Zamawiającego oraz Inspektora Nadzoru oraz zobowiązany jest do wykonywania poleceń wydanych przez te strony. Nieprzestrzeganie tego obowiązku może skutkować wstrzymaniem robót. Wykonawca zobowiązany jest także do udostępnienia Inspektorowi Nadzoru, celem skontrolowania: stanu, jakości oraz rodzaju magazynowanych urządzeń i materiałów, stanów magazynowych, warunków magazynowania.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót.

Dopuszczone do użycia mogą być tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, koncepcją techniczną, harmonogramem robót. Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt.

W trakcie wykonywania prac należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac. Wszelkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru prac.

Zakres prac budowlano-instalacyjnych obejmuje:

- montaż powietrznych pomp ciepła z zasobnikiem c.w.u.,
- montaż instalacji rurowych,
- izolacja termiczna rurociągów i armatury,
- położenie okablowania do podłączenia pomp ciepła,
- podłączenie do istniejącej instalacji c.o. i c.w.u.,
- montaż zasilania elektrycznego, automatyki i sterowania układu,
- montaż czujników temperatury,
- montaż czytników ciepła,
- wykonanie włączenia do istniejącego układu,
- izolowanie przewodów,
- wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebicia, otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane, wypełnienie otworów oraz odtworzenie i naprawa

części uszkodzonych wypraw (elementów wykończeniowych) podczas wykonywania robót budowlanych),

- wykonanie prac porządkowych mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego,
- przeprowadzenie rozruchu instalacji i sprawdzenie poprawności działania,
- kontrole, próby, uruchomienie i regulacja instalacji,
- inne niewyszczególnione prace niezbędne do prawidłowego funkcjonowania całej instalacji.

Zamawiający informuje, że w przypadku montażu pompy ciepła w budynku posiadającym kocioł gazowy, pompa ciepła jest głównym źródłem ciepła, a kocioł gazowym wyłącznie urządzeniem szczytowym.

Koszty związane z połączeniem hydraulicznym pompy ciepła z kotłem gazowym są kwalifikowane.

Na etapie projektowania oraz podczas wykonawstwa instalacji należy przewidzieć i uwzględnić wszelkie właściwości konstrukcyjne elementów budowlanych obiektów, takich jak: stropy, ściany zewnętrzne i wewnętrzne, pod względem wpływu na nie robót związanych z montażem instalacji.

Roboty instalacyjne podczas wykonywania przedmiotu zamówienia powinny być przeprowadzone tak, aby w maksymalnym stopniu ograniczyć ich wpływ na konstrukcję obiektów.

Ewentualna ingerencja w konstrukcję obiektu powinna być jak najmniejsza, przy czym powinna zapewnić trwałość, wytrzymałość i prawidłowe wykonanie przewidzianych instalacji. Należy zwrócić uwagę na zastosowanie odpowiednich materiałów wykończeniowych.

❖ **Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych**

Po zamontowaniu kompletnej instalacji należy wykonać jej płukanie i przeprowadzić próbę szczelności wszystkich wykonanych instalacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Odbiór każdej instalacji pompy ciepła rozpocznie się od sprawdzenia poprawności jej wykonania i zgodności z dokumentacją. Sprawdzone zostanie m.in.:

- rodzaj i ilość zainstalowanych pomp,
- jakość wykonanych połączeń (ogłędziny zewnętrzne),
- kompletność wykonania,
- jakość zastosowanych materiałów (ogłędziny),
- sposób wykonania przejść przez przegrody (stropy, dach),
- dokumentacja potwierdzająca wykonane próby szczelności.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnienie odpowiedniego systemu kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Zamawiającego 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.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do nadzoru nad pomiarami i testami osobiście lub poprzez osobę sprawującą nadzór inwestorski. Przed przystąpieniem do pomiarów i testów wykonawca jest zobowiązany powiadomić Zamawiającego o dokładnym czasie i terminie pomiarów.

Roboty podlegają odbiorowi końcowemu, który polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do

odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Zamawiającego. Osoba pełniąca nadzór inwestorski, odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest Protokół Końcowego Odbioru.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- wyniki pomiarów kontrolnych i badań,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wykorzystanych materiałów.

W przypadku, gdy według Inspektora nadzoru, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, Inspektor w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez Inspektora nadzoru roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Inspektor nadzoru.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o zdrowie i bezpieczeństwo swoich pracowników oraz zapewnić właściwe warunki pracy i warunki sanitarne. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca także zapewni i utrzyma w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu wykonującego zadanie.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

Odbiór końcowy poszczególnych instalacji będzie podzielony na etapy w cyklach kwartalnych. Po odbiorze części instalacji zakończonych w danym kwartale Wykonawca będzie mógł wystawić fakturę częściową.

❖ Wymagania Zamawiającego odnośnie wykończenia

Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania placu budowy i doprowadzenia terenu wokół budynku do stanu pierwotnego (zastanego przez rozpoczęciem prac) włącznie z odtworzeniem ewentualnie zniszczonych elementów zagospodarowania terenu.

Projektując oraz wykonując roboty związane z montażem instalacji należy dążyć do tego, aby jak w najmniejszym stopniu ingerować w elementy wykończenia istniejących obiektów (okładziny wewnętrzne, elewacje, powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne, powłoki izolacji cieplnej czy akustycznej i itp.). Jednak, gdy pojawi się konieczność przeprowadzenia takich ingerencji podczas wykonania robót instalacyjnych, to ich zakres i ilość należy uzgodnić z właścicielem obiektu oraz wyznaczonym przez Zamawiającego Inspektorem Nadzoru.

Wszelkiego rodzaju otwory montażowe, przebiecia, przejścia, itp., powstałe w czasie prowadzenia prac instalacyjnych należy wykończyć na podstawowym poziomie obróbek murarsko-tynkarskich. Do zadań właściciela obiektu należy wykonanie ostatecznego wykończenia miejsc związanych z prowadzeniem prac instalacyjnych, np. poprzez malowanie czy innego rodzaju wykończenia.

Za wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia elementów budowlanych i konstrukcyjnych obiektu nie związanych z wykonywaną instalacją lub w zakresie większym niż wymaga tego montaż instalacji,

odpowiada Wykonawca i jest on zobowiązany do ich usunięcia na własny koszt.

Zamawiający wymaga od Wykonawcy uzyskanie podpisanego przez właściciela nieruchomości oświadczenia potwierdzającego przywrócenie nieruchomości do stanu wyjściowego.

❖ **Wymagania Zamawiającego odnośnie zagospodarowania terenu**

Po zakończeniu robót instalacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do uprzątnięcia przekazanego terenu oraz jego otoczenia, jeśli zostało wykorzystane do prowadzenia robót. Zakres czynności obejmujących uprzątnięcie terenu robót obejmują m.in.: usunięcie niewykorzystanych materiałów oraz resztek materiałów wykorzystanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, zlikwidowanie zaplecza socjalnego dla pracowników, usunięcie innych odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót oraz uprzątnięcie otoczenia.

❖ **Wymagania dotyczące szkolenia obsługi**

Przeprowadzenie instruktażu z obsługi ma na celu zapoznanie właścicieli obiektów z zamontowanymi urządzeniami i instalacjami i przyswojeniem przez nich zasad poprawnej i bezpiecznej eksploatacji i konserwacji.

❖ **Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

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

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

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

❖ **Odbiory**

Zamawiający ustala następujące odbiory:

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

❖ **Instruktaż**

Wykonawca przed odbiorem końcowym przeprowadzi szkolenia/instruktaże z zamontowanych urządzeń, instalacji oraz zasad poprawnej bezpiecznej eksploatacji i konserwacji dla pracowników Zamawiającego i Użytkowników budynków użyteczności publicznej.

3. Część informacyjna

3.1. Dane o zgodności inwestycji z wymaganiami wynikającymi z przepisów

- Planowana inwestycja jest zgodna ze Strategią rozwoju Klastra Energii Brama Podhala
- Załoženiami i wytycznymi naborowymi B2.2.2/G1.1.2 Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO): Instalacje OZE realizowane przez społeczności energetyczne Część A (wsparcie przedinwestycyjne),
- Projektem numer Nr KPOD.03.12-IP.05-0135/23

3.2. Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo gospodarowania nieruchomością.

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomościami na cele objęte programem funkcjonalno-użytkowym.

3.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.

Przepisy prawne i normy związane z projektem i wykonaniem robót budowlanych.

Całość robót powinna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie (EN).

Przepisy prawne:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2023 poz. 682)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225)
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2023 poz. 2405)
4. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2024 poz. 266)
5. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o Odnawialnych Źródłach Energii (Dz.U. 2024 poz. 1361 ze zm.)
6. 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)
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2021 poz. 2088)
8. Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2022 poz. 1710)
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2023 poz. 822)
10. Obowiązujące przepisy, normy, katalogi.

Inne:

11. Uzgodnienia z Zakładem Energetycznym – warunki przyłączenia.

Niewyszczególnienie w niniejszych wymaganiach Zamawiającego jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

3.4. Dodatkowe wytyczne inwestorskie i warunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem.

- a. W trakcie prowadzenia robót wykonawczych wszystkie przełączenia instalacji, wyłączenia z eksploatacji należy wcześniej uzgadniać z właścicielem nieruchomości w celu zminimalizowania niedogodności wynikających z prowadzonych prac.
- b. W trakcie prowadzenia prac montażowych w danej lokalizacji, wszelkie sprawy organizacyjne, których ustalenia nie wymaga się z Zamawiającego, Wykonawca uzgadnia bezpośrednio z właścicielem nieruchomości.
- c. Złom z ewentualnego demontażu pozostaje do zagospodarowania po stronie Wykonawcy lub według decyzji właściciela nieruchomości.
- d. Wykonawca jest zobowiązany do zagospodarowania odpadów budowlanych we własnym zakresie zgodnie z Ustawą o odpadach.
- e. W trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo osób z niej korzystających. Prace montażowe powinny odbywać się w czasie uzgodnionym z właścicielem /użytkownikiem obiektu i być dopasowane do harmonogramu użytkowania tego obiektu.
- f. Ze względu na fakt, iż prace prowadzone będą w terenie wokół budynku eksploatowanego, w trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przed zniszczeniem znajdujących się tam elementów wyposażenia.
- g. Po zakończeniu robót wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu do stanu pierwotnego.
- h. Wszelkie pozostałości budowlane np. gruz, zdemontowane instalacje, należy wywieźć z terenu inwestycji i zutylizować.
- i. Wykonawca zobowiązany jest uruchomić instalacje w zakresie przedmiotu zamówienia i dokonać jej regulacji.
- j. Po zrealizowaniu przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu

w 2 egzemplarzach następujące dokumenty:

- 1. dokumentację powykonawczą,
- 2. dokumentację techniczno-ruchową zamontowanych urządzeń,
- 3. atesty, certyfikaty, aprobaty techniczne dla zastosowanych urządzeń i materiałów,
- 4. karty gwarancyjne producenta na zastosowane urządzenia,
- 5. protokoły z wykonanych prób i pomiarów
- 6. inne dokumenty wynikające z PFU lub opracowane w trakcie realizacji przedsięwzięcia.

3.5. Uwarunkowania związane z zakresem niezbędnych robót do wykonania przez zarządców budynków, w których zostaną wykonane instalacje OZE, w tym paneli fotowoltaicznych, magazynów energii i pomp ciepła.

- a) w gestii Zamawiającego pozostaje zapewnienie pomieszczeń, w których zostaną zamontowane elementy zestawów przeznaczonych do montażu wewnątrz budynku, np. inwertery,
- b) Zamawiający zapewnieni w każdym z pomieszczeń przeznaczonych do montażu zestawów pomp powietrznych **dostępność posiadanych mediów, w tym:**

- instalacji wody zimnej,
- instalacji ciepłej wody użytkowej,
- instalacji c.o.
- instalacji elektrycznej posiadającej standardowe zabezpieczenia.

Dostosowanie kotłowni/pomieszczeń, w tym w szczególności instalacji elektrycznej (okablowanie, tablice rozdzielcze, ilość faz, itd.) do zasilania urządzeń OZE – leży po stronie Wykonawcy.

- c) do Zamawiającego należy również wykonanie robót budowlanych dostosowujących pomieszczenie przeznaczone do montażu urządzeń poprzez:
 - zagwarantowanie niezbędnej do montażu powierzchni i wysokości pomieszczenia,
 - zagwarantowanie warunków, w których temperatura pomieszczenia nie spadnie poniżej 5°C,
- d) w gestii Zamawiającego pozostaje także:
 - udostępnienie mediów niezbędnych do realizacji prac montażowych ujętych w PFU i dotyczących danej lokalizacji;
- e) do Zamawiającego należy również zapewnienie Internetu, o odpowiednim zasięgu na potrzeby montażu monitoringu instalacji. Utrzymanie łącza internetowego leży w gestii Zamawiającego.

Podsumowanie gwarancji:

Gwarancje Wykonawcy:

- 60 miesięcy – czyli 5 lat to gwarancji na prace (czyli robociznę) i materiały oraz urządzenia PV.
- 84 miesięcy – czyli 7 lat to gwarancji na prace (czyli robociznę) i materiały oraz urządzenia ME.
- 60 miesięcy – czyli 5 lat to gwarancji na prace (czyli robociznę) i materiały oraz urządzenia dla PC.

Informacje dodatkowe:

Wszelkie prace demontażowe, w tym mebli i zabudów, kolidujących z montażem urządzeń OZE będą po stronie Wykonawcy w uzgodnieniu z Zamawiającym.

W każdej lokalizacji Wykonawca musi przeprowadzić obowiązkowy instruktarz dla pracownika wytypowanego przez zarządcę obiektu. Instruktarz musi zostać potwierdzony na liście obecności przez szkolonego.

Uporządkowanie terenu po wykonaniu instalacji urządzeń OZE obciąża Wykonawcę.

Dla pomp ciepła o większych mocy (powyżej 12 kW, zaleca się układ kaskadowy w celu zachowania efektywności i wydajności). Sterownie układem kaskadowym leży po stronie Wykonawcy.

Załącznik. Dane techniczne planowanych instalacji OZE

Lp.	Nazwa budynku użyteczności publicznej	Adres	Pompa ciepła powietrzna CO i CWU (moc w kW)	Instalacje PV (ilość paneli)	Instalacje PV (Moc minimalna instalacji)	Instalacje PV (Ilość instalacji)	Instalacje PV (lokalizacja)	Magazyn energii (pojemność minimalna kWh)	Magazyn energii (ilość instalacji)
1	Sala gimnastyczna Zespołu Szkół (SP) w Czarnym Dunajcu w budynku głównym Szkoły Podstawowej im. Legionów Polskich	ul. Ojca Świętego Jana Pawła II 144 34-470 Czarny Dunajec	40	19	10	1	dach	0	0
2	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Bohaterów Westerplatte w Cichem	Ciche 152, 34-407 Ciche	15	37	20	1	dach	30	1
3	Ośrodek Zdrowia Ratułów	Ratułów 1c, 34-407 Ciche	10	0	0	0	-	0	0
4	Ujęcie wody Czarny Dunajec	Działka nr 2860, 34- 470 Czarny Dunajec	0	13	7	1	grunt	0	0
5	Szkoła Podstawowa im. Jana Pawła II	Podszkle 47, 34- 472 Podszkle	15	0	0	0	-	15	1
6	Szkoła Podstawowa im. Kornela Makuszyńskiego w Piekielniku	Piekielnik 202, 34- 472 Piekielnik	15	15	8	1	dach	15	1
7	Szkoła Podstawowa im. Powstańców Chochotowskich w Chochotowie	Chochotów 184b, 34-513 Chochotów	0	20	10,6	1	dach	16	1

8	Centrum Kultury i Promocji Gminy	Józefa Piłsudskiego 2A, 34-470 Czarny Dunajec	0	0	0	0	-	10	1
9	Szkoła Podstawowa nr 1 im. Andrzeja Knapczyka-Ducha w Czerwienem	Czerwienne 89, 34-407 Czerwienne	10	19	10	1	dach	15	1
10	Ośrodek Zdrowia w Odrowążu	Odrowąż 37d, 34-408 Odrowąż	8	0	0	0	-	0	0
11	Szkoła Podstawowa im. św. Stanisława Kostki w Załucznem	Załuczne 84a, 34-408 Załuczne	50	19	10	1	dach	29	1
12	Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej wraz z Ośrodkiem Zdrowia w Czarnym Dunajcu	ul. Kamieniec Dolny 55, 34-470 Czarny Dunajec	50	19	10	1	dach	25	1
13	Szkoła Podstawowa im. Brata Witalisa - Wojciecha Lei w Podczerwonym	Podczerwone 246, 34-470 Podczerwone	10	0	0	0	-	0	0
14	Ośrodek Zdrowia w Chochotowie (filia SGZPOZ w Czarnym Dunajcu)	Chochotów 352, 34-513 Chochotów	10	0	0	0	-	0	0
15	Szkoła Podstawowa im. Ks. Prof. Józefa Tischnera w Ratułowie	Ratułów 159, 34-407 Ratułów	50	19	10	1	dach	15	1
	RAZEM		283	180	95,6	9		170	9