

GMINA RACIĄŻ

09-140 Raciąż ul. Kilińskiego 2
tel. (23) 679-12-80, fax (23) 679-12-75
www.bip.gminaraciaz.iap.pl

Program Funkcjonalno – Użytkowy „Budowa instalacji OZE w Gminie Raciąż”

Zamawiający:

Gmina Raciąż

ul. Kilińskiego 2

09-140 Raciąż

Wykonawca:

.....

Empirio

ul. Żurawia 22

05-515 Warszawa

Miejsce inwestycji:

61 obiektów na terenie Województwa Mazowieckiego zgodnie z zestawieniem Załącznik.1

Kody CPV:

09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
09332000-5 Instalacje słoneczne
71220000-6 Usługi projektowania architektonicznego
71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71232310-0 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
51112000-0 Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej
45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45261000-4 Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty
45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych

Spis treści

| | |
|--|----|
| 1 Część opisowa | 5 |
| 1.1 Ogólny opis przedmiotu zamówienia | 5 |
| 1.1.1 Lokalizacja inwestycji..... | 5 |
| 1.1.2 Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia | 6 |
| 1.1.3 Charakterystyczne Parametry określające obiekt | 6 |
| 1.1.4 Opis przedmiotu zamówienia | 8 |
| 1.1.4.1 Koncepcja | 8 |
| 1.1.4.2 Dokumentacja Projektowa | 8 |
| 1.1.4.3 Roboty budowlano montażowe | 9 |
| 1.1.4.4 Odbiór robót | 10 |
| 1.1.4.5 Przeglądy gwarancyjne..... | 11 |
| 1.1.5 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe | 12 |
| 1.1.5.1 Opis stanu istniejącego | 12 |
| 1.1.5.2 Wymagany uzysk energii..... | 12 |
| 1.1.5.3 Właściwości funkcjonalno-użytkowe | 13 |
| 1.2 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia..... | 14 |
| 1.2.1 Wymagania dotyczące wykonania dokumentacji projektowej | 14 |
| 1.2.2 Wymagania dotyczące, jakości, gwarancji i składowania materiałów..... | 15 |
| 1.2.3 Wymagania dotyczące architektury | 16 |
| 1.2.4 Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy..... | 16 |
| 1.2.5 Wymagania dotyczące konstrukcji | 16 |
| 1.2.6 Wymagania dotyczące instalacji odnawialnych źródeł energii..... | 17 |
| 1.2.6.1 Instalacje fotowoltaiczne on-grid | 17 |
| 1.2.6.2 Instalacje pomp ciepła do celów, CO i CWU..... | 29 |
| 1.3 Wymagania dotyczące wykończenia | 35 |
| 1.4 Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu | 36 |
| 1.5 Wymagania dotyczące warunków wykonania, badań i odbioru robót budowlanych..... | 36 |
| 1.5.1 Projekt wykonawczy | 36 |
| 1.5.2 Realizacja prac | 36 |
| 1.5.3 Odbiór robót..... | 37 |
| 1.6 Wymagania dotyczące szkolenia właścicieli obiektów oraz przedstawicieli zamawiającego. | 37 |
| 2 Część informacyjna..... | 37 |
| 2.1.1 Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych | 38 |

| | | |
|-----|--|----|
| 2.2 | Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. | 38 |
| 2.3 | Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego..... | 38 |
| 2.4 | Przepisy i Normy:..... | 38 |

1 Część opisowa

1.1 Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem niniejszego opracowania jest program funkcjonalno-użytkowy dotyczący inwestycji realizowanej w ramach projektu Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego w latach 2014-2020, Oś priorytetowa IV: Przejście na gospodarkę niskoemisyjną Działanie 4.1 Odnawialne źródła Energii w zakresie wykonania instalacji fotowoltaicznych, pompy ciepła realizowanych przez Gminę Raciąż na terenie Województwa Mazowieckiego

W programie funkcjonalno-użytkowym określono wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane przedmiotowej inwestycji oraz stanowi podstawę do sporządzenia kalkulacji na kompleksową realizację opisanego w opracowaniu zamówienia.

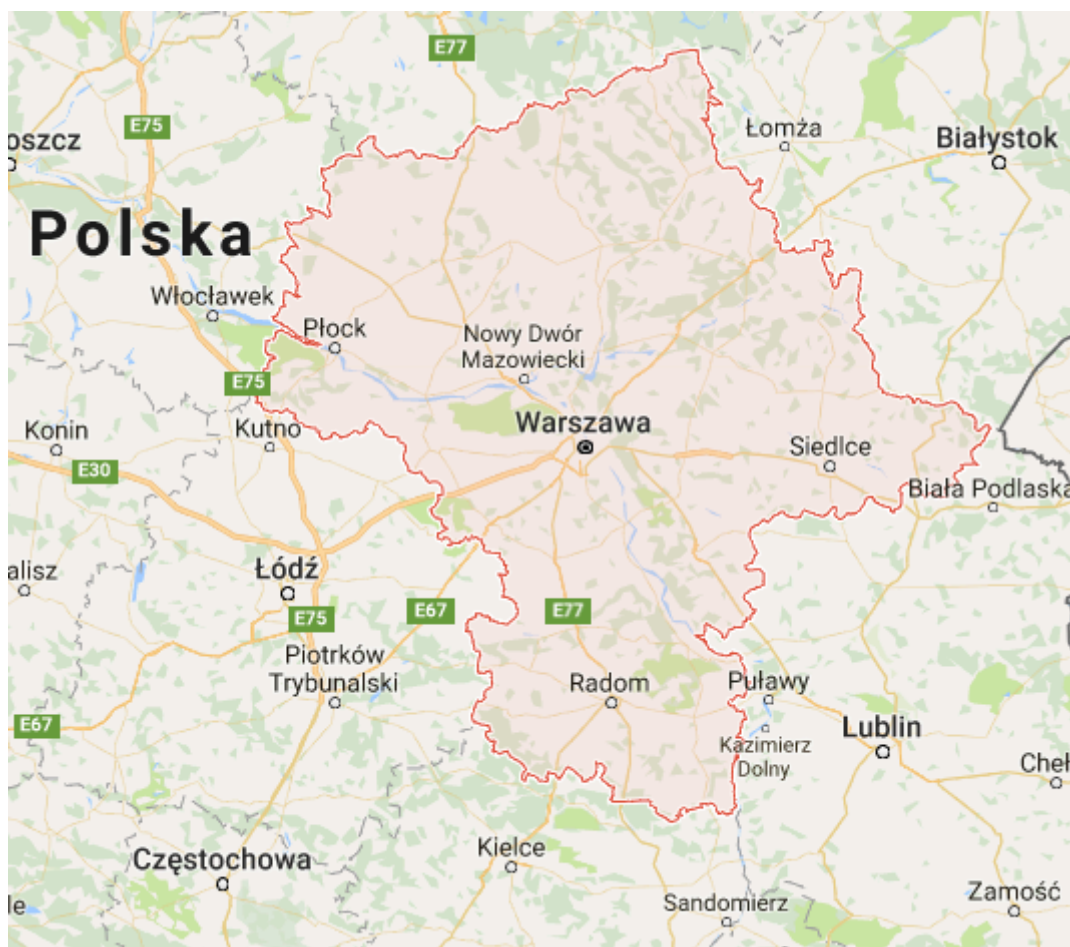
Celem niniejszego zadania jest ograniczenie lub uniknięcie emisji CO₂ w wyniku produkcji energii elektrycznej i ciepłej z odnawialnych źródeł energii.

W ramach planowanego zadania przewidziano kompleksowe zaprojektowanie i wykonanie:

- a) 59 instalacji fotowoltaicznych typu on-grid podłączonej do sieci dystrybucyjnej
- b) 12 instalacji powietrznej pompy ciepła do celów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej w obiekcie budowlanym
- c) 13 instalacji powietrznej pompy ciepła tylko do przygotowania ciepłej wody użytkowej w obiekcie budowlanym

1.1.1 Lokalizacja inwestycji

Inwestycja zostanie zlokalizowana na terenie Województwa Mazowieckiego w wyznaczonych przez gminę obiektach. Dane osobowe i lokalizacyjne poszczególnych osób i obiektów zostaną udostępnione po podpisaniu umowy przez wykonawcę i zamawiającego.



Inwestycje zostały zlokalizowane w

1.1.2 Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia

- 1.2 Zlecenie Zamawiającego
- 1.3 Ankiety wypełnione przez osoby przystępujące do programu organizowanego przez Gminę Baboszewo;
- 1.4 Program Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego w latach 2014-2020, Oś priorytetowa IV: Przejście na gospodarkę niskoemisyjną Działanie 4.1 Odnawialne źródła Energii;
- 1.5 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.;
- 1.6 Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2016 r poz. 290 z późn. zm.)
- 1.7 Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. 2015 poz. z późn. zm.)

- 1.8 Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2016 r., poz. 266, 837 z późn. zm.)
- 1.9 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422) ;
- 1.10 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2015 r. poz. 1554)
- 1.11 Inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z przedmiotem zamówienia.

1.11.1 Charakterystyczne Parametry określające obiekt

Planowane instalacje OZE mają zostać zbudowane na budynkach mieszkalnych gospodarczych, mieszkalnych w trakcie budowy i oraz w postaci instalacji wolnostojących na gruncie.

Do celów określenia wielkości instalacji oraz możliwego do zastosowania typu posłużyły dane przekazane w ankietach i są to między innymi:

1. Parametry obiektu w tym: typ budynku, rok budowy, powierzchnia użytkowa, powierzchnia ogrzewana, poziom izolacji cieplnej oraz konstrukcja
2. Konstrukcja, poszycie, nachylenie i orientacja dachu
3. Parametry instalacji elektrycznej, moc umowna, ilości zużywanej energii, typ i instalacji
4. Parametry instalacji wody i ogrzewania w tym: ilość zużywanej wody, typ instalacji grzewczej, sposób przygotowania ciepłej wody użytkowej, źródło ogrzewania

Wszystkie powyższe parametry podlegają weryfikacji przez oferenta na przykład przez dokonanie wizji lokalnych. Przed złożeniem oferty zaleca się, aby Wykonawca przeprowadził wizje lokalne obiektów oraz terenów planowanych budów oraz ich otoczenia w celu oceny na własną odpowiedzialność, kosztów, ryzyka i wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano-wykonawczych jak również przygotowania projektu.

1.11.2 Opis przedmiotu zamówienia

Zakres zamówienia obejmuje prace projektowe, prace budowlane oraz obsługę gwarancyjną i serwisową wybudowanych w ramach zamówienia instalacji odnawialnych źródeł energii.

Wskazane jest, aby Wykonawca przed złożeniem oferty przeprowadził wizje lokalne na wszystkich obiektach objętych zamówieniem.

Przedmiot zamówienia wymaga przeprowadzenia inwestycji w kilku zasadniczych etapach w zachowane w następującej po sobie kolejności zgodnie z punktami poniżej.

1.11.2.1 Koncepcja

Wykonanie koncepcji, czyli projektów wstępnych w zakresie niezbędnym do prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia poprzez:

- a. Przygotowanie koncepcji posadowienia instalacji oraz proponowanych rozwiązań technicznych i technologicznych przeprowadzonych na podstawie inwentaryzacji obiektów. Wszelkie założenia techniczne i technologiczne muszą spełniać wymagania określone w wniosku o datację w ramach działania 4.1 Odnawialne źródła energii, niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym muszą zostać zatwierdzona przez właściciela obiektu oraz Zamawiającego.
- b. Jeżeli będzie to wymagane przygotowanie niezbędnych dokumentów do uzyskania opinii uzgodnień oraz pozwoleń.

1.11.2.2 Dokumentacja Projektowa

Opracowanie dokumentacji projektowej według założeń i przygotowanych koncepcji.

Dokumentacja projektowa powinna składać się z:

- a. Opis instalacji wraz z parametrami technicznymi urządzeń
- b. Schemat instalacji od modułów do punktu przyłączenia
- c. Schemat połączeń modułów
- d. Rysunki konstrukcyjno-montażowe modułów w wyznaczonym miejscu montażu
- e. Rozwiązania techniczne przyłączenia instalacji OZE do istniejących sieci
- f. Zestawienie materiałów
- g. Karty katalogowe stosowanych materiałów w języku polskim zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego
- h. Uprawnień do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

- i. Uprawnienia do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cielnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
- j. Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
- k. Właściwe decyzje administracyjne wynikające z przepisów prawa oraz dokumenty wymaganych zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym właściwych uzgodnień, opinii, ekspertyz rzeczoznawców, materiałów geodezyjnych oraz dodatkowych analiz o opracowań pomocniczych niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania instalacji

1.11.2.3 Roboty budowlano montażowe

Zakres prac budowlano montażowych obejmuje wykonanie kompletnych instalacji OZE zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową, programem funkcjonalno-użytkowym oraz dostosowanie istniejących urządzeń i instalacji w obiektach do prawidłowego współdziałania z nowo zaprojektowanymi instalacjami odnawialnych źródeł energii z uwzględnieniem niezbędnych prac towarzyszących, w tym w szczególności opisanych poniżej:

- a. Opracowanie harmonogramu robót i przedłożenie go Zamawiającemu, Inspektorowi Nadzoru oraz beneficjentom końcowym. W razie zmian harmonogramu na etapie realizacji projektu Wykonawca jest zobowiązany do poinformowania o tym fakcie wszystkich stron postępowania
- b. Dostawa urządzeń na miejsce montażu zgodnie z harmonogramem
- c. Wyznaczenie i przygotowanie miejsca montażu urządzeń odnawialnych źródeł energii;
- d. Montaż urządzeń odnawialnych źródeł energii i elementów towarzyszących w wyznaczonym i przygotowanym miejscu;
- e. Integracja instalacji z istniejącymi źródłami ciepła, wody ciepłej, wody zimnej i energii elektrycznej według dokumentacji projektowej;
- f. Odtworzenie i zabezpieczenie uszkodzeń w przegrodach wewnętrznych i zewnętrznych budynków powstałych w wyniku wykonania przebić i przejść rur i przewodów elektrycznych.
- g. Zasypywanie ewentualnych wykopów pod przewody oraz elementy instalacji
- h. Dostawa, montaż i uruchomienie monitoringu wizyjnego według dokumentacji projektowej;
- i. Zaprogramowanie i wykonanie układu automatyki i sterowania według dokumentacji projektowej;

- j. Prowadzenie prac przez osoby posiadające stosowne uprawnienia budowlane do każdego typu instalacji w tym między innymi :
 - Uprawnień do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
 - Uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
 - Uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
- k. Przygotowanie Zgłoszeń przyłączenia do sieci elektroenergetycznej mikroinstalacji.
- l. Opracowanie instrukcji eksploatacji i obsługi instalacji odnawialnych źródeł energii
- m. Przeprowadzenia szkolenia właścicieli obiektów oraz przedstawicieli Zamawiającego w zakresie obsługi, monitoringu i konserwacji wykonanych instalacji i zamontowanych urządzeń i potwierdzenie przeprowadzonego szkolenia poprzez protokół, w którym opisany zostanie zakres szkolenia.

1.11.2.4 Odbiór robót

Odbiory realizowane będą zgodnie z uzgodnionym harmonogramem inwestycji z zachowaniem 7 dniowego czasu zgłoszenia gotowości do odbioru robót. Zgłoszenie odbioru robót musi zawierać Dokumentację Powykonawczą, która musi obejmować:

- a. Opis techniczny wykonanych prac wraz z wyróżnionymi kolorem czerwonym zmianami w stosunku do projektu wraz z podpisami Kierownika Budowy i Robót Budowlanych
- b. Rysunki, rzuty i schematy wraz z wyróżnionymi kolorem czerwonym zmianami w stosunku do projektu wraz z podpisami Kierownika Budowy i Robót Budowlanych
- c. Protokoły z wymaganych prób i badań to jest:
 - Badanie parametrów zabezpieczeń różnicowoprądowych,
 - Badanie Impedancji Pętli Zwarcia i sprawdzenie doboru zabezpieczeń
 - Badanie Rezystancji Izolacja
 - Badanie Rezystancji Uziemienia
 - Testy funkcjonalne
 - Innych wymaganych przepisami prawa i przez Inspektora Nadzoru.
- d. Badania i sprawdzenia muszą być wykonane zgodnie z obowiązującą normami

- PN-EN 62446
- PN-HD 60354
- e. Protokoły z badań i prób muszą być sporządzone przez osoby z odpowiednimi uprawnieniami w tym:
 - Uprawnieniami budowlanymi do kierowania robotami
 - Uprawnieniami energetycznymi, elektrycznymi i gazowymi w odpowiednich grupach w zakresie eksploatacji i dozoru.
 - Certyfikatem instalatorów wydany przez Urząd Dozoru Technicznego w zakresie wykonanego OZE.
- f. Certyfikaty, deklaracje i aprobaty techniczne zastosowanych materiałów z zapisem o wbudowaniu w określony obiekt wraz z podpisami Kierownika Budowy i Kierownikami Robót Budowlanych
- g. Karty katalogowe zastosowanych urządzeń w języku polskim
- h. Karty Gwarancyjne z warunkami i procedurą reklamacji, zgodne wymaganiami zawartymi w Programie funkcjonalno-użytkowym
- i. Instrukcje obsługi i eksploatacji wykonanych instalacji OZE w tym systemu monitoringu
- j. Protokoły ze szkolenia właściciela budynku oraz przedstawicieli zamawiającego

1.11.2.5 Przeglądy gwarancyjne

W ramach zamówienia przewiduje się wykonanie bez dodatkowych opłat wszystkich wymaganych przeglądów technicznych, gwarancyjny, pomiarów, prób wymaganych prawem i warunkami gwarancji wybudowanych instalacji odnawialnych źródeł energii w okresie trwania gwarancji i trwałości projektu. Terminy przeglądów zostaną ustalone z właścicielami obiektów i Zamawiającym. Przeglądy muszą być potwierdzone odpowiednimi protokołami, które zostaną przekazane do Zamawiającego w ciągu 14 dni od wykonania przeglądu technicznego instalacji. Przegląd powinien obejmować sprawdzenie, jakości montażu, sprawdzenie i weryfikację głównych parametrów pracy urządzeń i instalacji zgodnie z zaleceniami Wykonawcy, Producenta i Zamawiającego.

1.11.3 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

1.11.3.1 Opis stanu istniejącego

Program Funkcjonalno- Użytkowy został opracowany na podstawie:

- 1) Listy obiektów powstałej z ankiet jakie wpłynęły do gminy dotyczących aplikowania do programu 4.1 Odnawialne źródła energii .
- 2) Zamawiający nie posiada dokumentacji dla obiektów, w których instalowane będą instalacje OZE
- 3) Informacje zbierane były z ankiet, deklaracji wypełnianych przez mieszkańców oraz wizji lokalnej dla mieszkańców, które do czasu rozstrzygnięcia przetargu pozostają w władaniu zamawiającego.
- 4) Zamawiającemu nie znany jest stan techniczny instalacji i sieci, do których należy się przyłączyć wykonując montaż planowanych instalacji OZE.
- 5) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 nr 213 poz. 1397 z późn. zm.) nie wymienia przedmiotowych inwestycji, jako instalacji wpływających negatywnie lub mogących potencjalnie negatywnie wpływać na stan środowiska. Dlatego dla wymienionej inwestycji nie istnieje potrzeba prowadzenia procedury oceny oddziaływania na środowisko.

Wykonawca jest zobowiązany bez względu na stan techniczny obiektów oraz instalacji wykonać zadanie zgodnie z założeniami w Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Przed złożeniem oferty konieczne jest, aby Wykonawca przeprowadził wizje lokalne obiektów oraz terenów planowanych budów oraz ich otoczenia w celu oceny na własną odpowiedzialność, kosztów, ryzyka i wszystkich czynników koniecznych do przygotowania rzetelnej oferty, obejmującej wszelkie niezbędne prace przygotowawcze, zasadnicze i towarzyszące zarówno do prowadzenia robót budowlano-wykonawczych jak również przygotowania projektu.

1.11.3.2 Wymagany uzysk energii

Założenia niezbędne do określenia wymaganego uzysku energii ze źródeł odnawialnych oraz wskaźnika emisji, CO₂ określono na podstawie informacji w ankietach wypełnionych przez właścicieli obiektów. Wymagany uzysk energetyczny przedstawia Tabela nr 1.

Tabela 1 Jednostkowe uzyski energii z OZE

| Źródła energii elektrycznej (MWh/MWe) | |
|--|---------|
| Fotowoltaika | 920,29 |
| Źródła energii cieplnej (MWh/MWt) | |
| Pompa ciepła | 2150,03 |

Tabela 2 Przedstawia zakładane redukcje emisji CO₂.

| Redukcja emisji CO ₂ (t/rok) | |
|---|--------|
| Fotowoltaika | 224,42 |
| Pompa ciepła | 181,86 |

Tabela 3 Przyjęte wskaźnik emisji CO₂.

| Zastępowany rodzaj paliwa | Wskaźnik emisji CO ₂ (kg/MWh) |
|---------------------------|---|
| gaz ziemny | 56,10 |
| olej opałowy | 77,44 |
| węgiel kamienny | 94,74 |
| energia elektryczna | 225,61 |

Jeżeli z powodu niekorzystnej specyfiki posadowienia instalacji na istniejącym obiekcie (np. niekorzystna orientacja dachu względem południa) lub w przypadku rezygnacji przez Zamawiającego z wykonania części instalacji odnawialnych źródeł energii lub w przypadku zmiany mocy urządzeń, nastąpiłaby zmiana uzysku energetycznego, wymaganego do spełnienia przez Wykonawcę zostanie obliczony ponownie w oparciu o nowe parametry instalacji odnawialnych źródeł energii. Wtedy zostanie sporządzony wniosek do Mazowieckiej Jednostki Wdrażania Programów Unijnych o zmianę prognozowanego efektu ekologicznego.

1.11.3.3 Właściwości funkcjonalno-użytkowe

Moc instalacji odnawialnych źródeł energii będących przedmiotem niniejszego opracowania określono na podstawie ankiet, deklaracji wypełnionych przez właścicieli budynków

1. Moc instalacji fotowoltaicznych w systemie on-grid od 3,18 – 9,75kW
2. Moc pompy ciepła powietrze/woda do przygotowania CWU o mocy 2 kW

3. Moc pompy ciepła powietrze/woda do przygotowania, CO i CWU o mocy 5,5-16 kW

1.12 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Program funkcjonalno-użytkowy jest podstawą do kalkulacji oferty Wykonawcy na realizację przedmiotu zamówienia składającego się z:

1. Dokumentacji projektowej oraz wszelkich wymaganych prawem uzgodnień w zakresie niezbędnym do pozyskania odpowiednich decyzji administracyjnych;
2. Prac budowlano-wykonawczych zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową;
3. Dokumentacji Powykonawczej
4. Obsługi gwarancyjnej i serwisowej

1.12.1 Wymagania dotyczące wykonania dokumentacji projektowej

W celu prawidłowego wykonania dokumentacji projektowej Zamawiający określa podstawowe wymagania:

1. Przed rozpoczęciem realizacji zadania niezbędne jest uzyskanie od Zamawiającego zatwierdzenia wszelkich rozwiązań projektowych zawartych w projektach wykonawczych.
2. Konstrukcje dachowe i naziemne instalacji paneli fotowoltaicznych powinny być zaprojektowane i umieszczone w sposób, który zapewni im odpowiednią estetykę budynków.
3. Miejsce montażu urządzeń oraz tras kablowych i rur instalacji odnawialnych źródeł energii powinno być zatwierdzone przez właściciela obiektu.
4. Podczas projektowania projektant powinien założyć jak najmniejszą ingerencję instalacji i ich elementów w konstrukcję budynku przy jednoczesnym dotrzymaniu wszystkich warunków wytrzymałości i trwałości instalacji, obciążenia dachu, a także wydajności instalacji.
5. Projektując oraz wykonując prace budowlane związane z montażem paneli fotowoltaicznych należy dążyć do tego, aby w jak najmniejszym stopniu ingerować w elementy wykończenia istniejących obiektów (okładziny wewnętrzne, elewacje, powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne, powłoki izolacji cieplnej czy akustycznej, posadzki itp.).

6. Projekty instalacji fotowoltaicznych powinny zawierać: opis ochrony przeciwprzepięciowej, przeciwporażeniowej, przetężeniowej i zwarciowej, odgromowej i przeciwpożarowej, zgodną z projektem instalacji obiektu.
7. Wszystkie dokumentacje projektowe powinny zostać wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia w zakresie przedmiotu planowanych robót.

Do projektu należy dołączyć ważne uprawnienia projektanta oraz potwierdzenie aktualnego wpisu do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

Wykonawca ma obowiązek współpracy z Zamawiającym na każdym etapie tworzenia dokumentacji projektowej. Zamawiający zastrzega sobie prawo do sprawdzenia zgodności dokumentacji projektowej z Programem Funkcjonalno-Użytkowym, Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia oraz Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót.

Projekty każdej instalacji należy dostarczyć Zamawiającemu w wersji papierowej w pięciu egzemplarzach (nie obejmuje egzemplarzy do uzgodnień, zgłoszeń i pozwoleń) oraz w dwóch egzemplarzach wersji elektronicznej na płycie CD lub DVD.

1.12.2 Wymagania dotyczące, jakości, gwarancji i składowania materiałów

Wszystkie materiały stosowane podczas wykonywania prac budowlanych przez wykonawcę muszą być dopuszczone do powszechnego obrotu i zastosowania w budownictwie oraz spełniać wymagania obowiązujących norm właściwych dla przeznaczenia i zastosowania danego materiału. Powinny posiadać wymagane prawem certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności zgodnie z szczegółowymi wymaganiami dotyczącymi urządzeń w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania pisemnych gwarancji na panele i inwertery wraz ze spisem wszystkich numerów seryjnych urządzeń. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami i uszkodzeniem oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsce tymczasowego składowania materiałów zorganizowane przez Wykonawcę zostanie zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

1.12.3 Wymagania dotyczące architektury

Przed rozpoczęciem realizacji instalacji odnawialnych źródeł energii niezbędne jest szczegółowe uzgodnienie z właścicielami obiektu oraz Zamawiającym wszystkich rozwiązań techniczno-technologicznych. Roboty instalacyjne związane z wykonaniem przedmiotu zamówienia powinny być wykonywane tak, aby ograniczyć ich wpływ na architekturę budynków. Instalacje fotowoltaiczne powinny zostać zaprojektowane i wykonane tak, aby zapewnić odpowiednią estetykę i wygląd budynków. Okablowanie należy prowadzić w miarę najkrótszą drogą i w taki sposób, aby, aby w najmniejszy sposób wpływać na wygląd tych budynków. Przejścia przez ściany wykonywać w takich miejscach, aby w jak najmniejszym stopniu wpływać na wygląd budynków. Po wykonaniu robót ziemnych należy przywrócić teren wyrównać i przywrócić go do stanu poprzedniego

1.12.4 Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy

Z uwagi na charakter inwestycji polegający na montażu instalacji w budynkach prywatnych, Wykonawca zobowiązany jest przed rozpoczęciem robót uzgodnić termin realizacji z Właścicielem nieruchomości. Podczas trwania realizacji inwestycji na danym obiekcie budowlanym teren budowy powinien być odpowiednio przygotowany i zabezpieczony przez Wykonawcę. Wykonawca powinien posiadać niezbędne wyposażenie do zamontowania instalacji. W miejscach, które będą wymagać szczególnej ostrożności podczas prowadzenia prac budowlanych np. przylegających do dróg otwartych dla ruchu Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Wykonawca własnym kosztem i staraniem ma zapewnić bezpieczeństwo i przestrzeganie przepisów BHP na terenie budowy.

1.12.5 Wymagania dotyczące konstrukcji

Na etapie projektowania oraz podczas budowy instalacji wykonawca powinien uwzględnić wszelkie właściwości konstrukcyjne elementów budowlanych obiektów takich jak: dach, stropy, ściany zewnętrzne i wewnętrzne. Wykonawca powinien w jak najmniejszym stopniu ingerować w konstrukcję budynków, zapewniając jednocześnie trwałość, wytrzymałość i prawidłowe wykonanie instalacji. W przypadku instalacji fotowoltaicznych Wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania możliwości montażu instalacji na połaciach dachowych. Wykonawca powinien sprawdzić wytrzymałość konstrukcji dachu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

1.12.6 Wymagania dotyczące instalacji odnawialnych źródeł energii

1.12.6.1 Instalacje fotowoltaiczne on-grid

Instalacja składa się z paneli fotowoltaicznych połączonych z inwerterem sieciowym, licznika dwukierunkowego, rozdzielni fotowoltaicznej z zabezpieczeniami po stronie AC i DC oraz systemu monitoringu pracy elektrowni. Instalacja przyłączona jest do sieci elektroenergetycznej. System fotowoltaiczny powinien posiadać odpowiednią ochronę przeciwprzepięciową, przeciwporażeniową, przetężeniową i zwarciovą, odgromową i przeciwpożarową, zgodną z projektem instalacji.

Minimalne Wymagania Zamawiającego zamieszczone w tabelach poniżej
Panele fotowoltaiczne

Tabela 4 Minimalne parametry modułów fotowoltaicznych

| Nazwa parametru | Jednostka | Wartość Parametrów | Tolerancje |
|--|-----------|----------------------------|---------------|
| Technologia wykonania modułu | - | Polikrystaliczne Si | = |
| Moc nominalna modułu | P_{max} | 265W | = |
| Napięcie w punkcie mocy nominalnej | V_{mpp} | 31V | 30,7-31,5 |
| Prąd w punkcie mocy nominalnej | I_{mpp} | 8,55A | 8,45-8,58 |
| Napięcie obwodu otwartego | V_{oc} | 38,5V | 38,0-39,0 |
| Prąd zwarcia | I_{SC} | 9,1A | 8,96-9,6 |
| Sprawność | η_m | 16,35% | \geq |
| Szerokość | mm | 1640 | 1635-1643 |
| Wysokości | mm | 992 | 989-994 |
| Głębokość | mm | 38 | 37-39 |
| Waga | Kg | 18 | 17-19 |
| Temperaturowy współczynnik napięcia obwodu otwartego | β | -0,33%/°C | -0,34 – -0,35 |
| Temperaturowy współczynnik prądu zwarcia | γ | 0,05% | 0,049 – 0,051 |
| Tolerancja mocy | | 0+4,99% | \geq |
| Maksymalne obciążenie statyczne | Pa | 8000 | \geq |
| Powłoka antyrefleksyjna na szkle | | TAK | = |
| Wolny od zjawiska PID | | TAK | = |
| Szczelności gniazda przyłączeniowego | | IP67 | = |
| Certyfikaty normy | | PN-EN 61215 PN-EN 61646 | = = |
| Gwarancja | | 12 lat | \geq |
| Gwarancja sprawności | | 25 lat / 83 % | \geq |

1.12.6.1.1 Inwertery dla instalacji on-grid

Tabela 5 Minimalne Parametry inwertera dla instalacji 3,18 kWp - trójfazowy

| Parametry | Jednostka | Wartość Parametrów | Tolerancje |
|-----------|-----------|--------------------|------------|
|-----------|-----------|--------------------|------------|

| | | | |
|--|------|--|-------|
| Maksymalny prąd wejściowy DC (MPPT1/MPPT2) | A | 16/16 | ≥ |
| Maksymalny prąd zwarciový (MPPT1/MPPT2) | A | 24/24 | ≥ |
| Minimalne napięcie wejściowe (U_{DCmin}) | V | 150 | ≤ |
| Napięcie startowe ($U_{dc\ start}$) | V | 200 | ≤ |
| Znamionowe napięcie wejściowe (U_{DCr}) | V | 595 | ≥ |
| Zakres Napięć MPPT ($U_{MPPT\ min} - U_{MPPT\ max}$) | V | 150-800 | = |
| Liczba trackerów MPPT | Szt, | 2 | = |
| Liczba przyłączy DC na jedno MPPT | | 2 | = |
| Sposób przyłączenia DC | | Zaciski śrubowe 2,5-16mm ² | = |
| Moc znamionowa AC | W | 3000 | ≥ |
| Maksymalny prąd wyjściowy AC | A | 4,3 | ≥ |
| Współczynnik mocy cosφ | - | 0,8-1 (ind/poj) | = |
| Liczba faz | | 3 | = |
| Częstotliwość | Hz | 50 | = |
| Typ przyłączenie do sieci | | 3-NPE 400/230V | = |
| Przyłącza AC | | Zaciski śrubowe 2,5-16mm ² | = |
| Wymiary (wysokość x szerokości x głębokości) | mm | 645x431x204 | ≤ |
| Waga | Kg | 19,9 | ≤ |
| Stopień ochrony | IP | 65 | ≥ |
| Typ transformatora | | Brak | = |
| Pobór mocy w nocy | W | <1 | ≤ |
| Montaż | | Zewnętrzny/ wewnętrzny | =/= |
| Zakres temperatur | C° | -25 - +60 | ≤ - ≥ |
| Wilgotność względna | % | 1-100 | ≤ - ≥ |
| Sprawność europejska (η_{EU}) | % | 96,5 | ≥ |
| Pomiar izolacji DC | | TAK | = |
| Reakcja na przeciążenie | | Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy | = |
| Wbudowany Rozłącznik DC | | TAK | = |
| Zabezpieczenie odwrotnej polaryzacji | | TAK | = |
| Komunikacja | | | |
| 6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia | | Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego | = |
| USB (gniazdo typu A) | | Do nośników danych USB | = |
| Wyjście sygnalizacyjne | | Zarządzanie energią (bez potencjałowe wyjście przekaźnika) | = |
| Rejestrator danych i serwer web | | Zintegrowany | = |
| Wejście zewnętrzne | | Przyłącze licznika S0 / Analiza zabezpieczenia przeciwprzepięciowego | = |
| RS 485 | | Modbus RTU SunSpec lub podłączenie licznika | ≥ |
| Monitorowanie Sieci | | TAK | = |
| Pomiar Rezystancji izolacji | | TAK | = |
| Menu w j. polskim | | TAK | = |
| Certyfikaty i normy | | IEC 62109-1/-2, IEC 62116, | ≥ |

| | | | |
|-----------|------|---------------------------------------|---|
| | | IEC 61727 AS 4777-2, AS 4777-3, | |
| Gwarancja | Lata | 10 lat | ≥ |

Tabela 6 Minimalne Parametry inwertera dla instalacji 3,18 kWp - jednofazowy

| Parametry | Jednostka | Wartość Parametrów | Tolerancje |
|--|-----------|--|------------|
| Maksymalny prąd wejściowy DC (MPPT1/MPPT2) | A | 12,0 / 12,0 | ≥ |
| Maksymalny prąd zwarciový (MPPT1/MPPT2) | A | 18,0 / 18,0 | ≥ |
| Minimalne napięcie wejściowe (U_{DCmin}) | V | 80 | ≤ |
| Napięcie startowe ($U_{dc\ start}$) | V | 80 | ≤ |
| Znamionowe napięcie wejściowe (U_{DCr}) | V | 710 | ≥ |
| Zakres Napięć MPPT ($U_{MPPT\ min} - U_{MPPT\ max}$) | V | 200 - 800 | = |
| Liczba trackerów MPPT | Szt, | 2 | = |
| Liczba przyłączy DC na jedno MPPT | | 2 | = |
| Sposób przyłączenia DC | | Zaciski śrubowe 2,5-16mm ² | = |
| Moc znamionowa AC | W | 3000 | ≥ |
| Maksymalny prąd wyjściowy AC | A | 13 | ≥ |
| Współczynnik mocy cosφ | - | 0,8-1 (ind/poj) | = |
| Liczba faz | | 1 | = |
| Częstotliwość | Hz | 50 | = |
| Typ przyłączenie do sieci | | 1~NPE 220 V / 230 V (180 V -270 V) | = |
| Przyłącza AC | | Zaciski śrubowe 2,5-16mm ² | = |
| Stopień ochrony | IP | 65 | ≥ |
| Typ transformatora | | Brak | = |
| Pobór mocy w nocy | W | <1 | ≤ |
| Montaż | | Zewnętrzny/ wewnętrzny | =/= |
| Zakres temperatur | C° | -40 - +55 | ≤ - ≥ |
| Wilgotność względna | % | 1-100 | ≤ - ≥ |
| Sprawność europejska (η_{EU}) | % | 96,5 | ≥ |
| Pomiar izolacji DC | | TAK | = |
| Reakcja na przeciążenie | | Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy | = |
| Wbudowany Rozłącznik DC | | TAK | = |
| Zabezpieczenie odwrotnej polaryzacji | | TAK | = |
| Komunikacja | | | |
| WLAN / Ethernet LAN | | TAK | ≥ |
| 6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia | | Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego | = |
| 2x RS422 (gniazdo RJ45) | | TAK | ≥ |
| USB (gniazdo typu A) | | Do nośników danych USB | = |
| Wyjście sygnalizacyjne | | Zarządzanie energią (bez potencjałowe wyjście przekaźnika) | = |

| | | | |
|---------------------------------|------|--|---|
| Rejestrator danych i serwer web | | Zintegrowany | = |
| Wejście zewnętrzne | | Przylącze licznika S0 / Analiza zabezpieczenia przeciwprzepięciowego | = |
| RS 485 | | TAK | ≥ |
| Monitorowanie Sieci | | TAK | = |
| Pomiar Rezystancji izolacji | | TAK | = |
| Menu w j. polskim | | TAK | = |
| Certyfikaty i normy | | IEC 62109-1 | ≥ |
| Gwarancja | Lata | 10 lat | ≥ |

Tabela 7 Minimalne Parametry inwertera dla instalacji 3,71 kWp

| Parametry | Jednostka | Wartość Parametrów | Tolerancje |
|--|------------------|---|-------------------|
| Maksymalny prąd wejściowy DC (MPPT1/MPPT2) | A | 16/16 | ≥ |
| Maksymalny prąd zwarciový (MPPT1/MPPT2) | A | 24/24 | ≥ |
| Minimalne napięcie wejściowe (U_{DCmin}) | V | 150 | ≤ |
| Napięcie startowe ($U_{dc\ start}$) | V | 200 | ≤ |
| Znamionowe napięcie wejściowe (U_{DCr}) | V | 595 | ≥ |
| Zakres Napięć MPPT ($U_{MPPT\ min} - U_{MPPT\ max}$) | V | 150-800 | = |
| Liczba trackerów MPPT | Szt, | 2 | = |
| Liczba przyłączy DC na jedno MPPT | | 2 | = |
| Sposób przyłączenia DC | | Zaciski śrubowe 2,5-16mm ² | = |
| Moc znamionowa AC | W | 3700 | ≥ |
| Maksymalny prąd wyjściowy AC | A | 5,3 | ≥ |
| Współczynnik mocy cosφ | - | 0,8-1 (ind/poj) | = |
| Liczba faz | | 3 | = |
| Częstotliwość | Hz | 50 | = |
| Typ przyłączenia do sieci | | 3-NPE 400/230V | = |
| Przylączy AC | | Zaciski śrubowe 2,5-16mm ² | = |
| Waga | Kg | 19,9 | ≤ |
| Stopień ochrony | IP | 65 | ≥ |
| Typ transformatora | | Brak | = |
| Pobór mocy w nocy | W | <1 | ≤ |
| Montaż | | Zewnętrzny/wewnętrzny | =/= |
| Zakres temperatur | C° | -25 - +60 | ≤ - ≥ |
| Wilgotność względna | % | 1-100 | ≤ - ≥ |
| Sprawność europejska (η_{EU}) | % | 96,9 | ≥ |
| Pomiar izolacji DC | | TAK | = |
| Reakcja na przeciążenie | | Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy | = |
| Wbudowany Rozłącznik DC | | TAK | = |
| Zabezpieczenie odwrotnej polaryzacji | | TAK | = |
| Komunikacja | | | |
| WLAN / Ethernet LAN | | TAK | ≥ |

| | | | |
|-------------------------------------|------|--|---|
| 6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia | | Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego | = |
| 2x RS422 (gniazdo RJ45) | | TAK | ≥ |
| USB (gniazdo typu A) | | Do nośników danych USB | = |
| Wyjście sygnalizacyjne | | Zarządzanie energią (bez potencjałowe wyjście przekaźnika) | = |
| Rejestrator danych i serwer web | | Zintegrowany | = |
| Wejście zewnętrzne | | Przyłącze licznika S0 / Analiza zabezpieczenia przeciwprzepięciowego | = |
| RS 485 | | Modbus RTU SunSpec lub podłączenie licznika | ≥ |
| Monitorowanie Sieci | | TAK | = |
| Pomiar Rezystancji izolacji | | TAK | = |
| Menu w j. polskim | | TAK | = |
| Certyfikaty i normy | | IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727 AS 4777-2, AS 4777-3, | ≥ |
| Gwarancja | Lata | 10 lat | ≥ |

Tabela 8 Minimalne Parametry inwertera dla instalacji 5,3 kWp - trójfazowy

| Parametry | Jednostka | Wartość Parametrów | Tolerancje |
|--|------------------|---------------------------------------|-------------------|
| Maksymalny prąd wejściowy DC (MPPT1/MPPT2) | A | 16/16 | ≥ |
| Maksymalny prąd zwarciový (MPPT1/MPPT2) | A | 24/24 | ≥ |
| Minimalne napięcie wejściowe (U_{DCmin}) | V | 150 | ≤ |
| Napięcie startowe ($U_{dc\ start}$) | V | 200 | ≤ |
| Znamionowe napięcie wejściowe (U_{DCr}) | V | 595 | ≥ |
| Zakres Napięć MPPT ($U_{MPPT\ min} - U_{MPPT\ max}$) | V | 163-800 | = |
| Liczba trackerów MPPT | Szt, | 2 | = |
| Liczba przyłączy DC na jedno MPPT | | 2 | = |
| Sposób przyłączenia DC | | Zaciski śrubowe 2,5-16mm ² | = |
| Moc znamionowa AC | W | 5000 | ≥ |
| Maksymalny prąd wyjściowy AC | A | 7,2 | ≥ |
| Współczynnik mocy cosφ | - | 0,8-1 (ind/poj) | = |
| Liczba faz | | 3 | = |
| Częstotliwość | Hz | 50 | = |
| Typ przyłączenia do sieci | | 3-NPE 400/230V | = |
| Przyłącza AC | | Zaciski śrubowe 2,5-16mm ² | = |
| Wymiary (wysokość x szerokości x głębokości) | mm | 645x431x204 | ≤ |
| Waga | Kg | 19,9 | ≤ |
| Stopień ochrony | IP | 65 | ≥ |

| | | | |
|--------------------------------------|------|---|-------|
| Typ transformatora | | Brak | = |
| Pobór mocy w nocy | W | <1 | ≤ |
| Montaż | | Zewnętrzny/ wewnętrzny | =/= |
| Zakres temperatur | °C | -25 - +60 | ≤ - ≥ |
| Wilgotność względna | % | 1-100 | ≤ - ≥ |
| Sprawność europejska (ηEU) | % | 97,3 | ≥ |
| Pomiar izolacji DC | | TAK | = |
| Reakcja na przeciążenie | | Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy | = |
| Wbudowany Rozłącznik DC | | TAK | = |
| Zabezpieczenie odwrotnej polaryzacji | | TAK | = |
| Komunikacja | | | |
| WLAN / Ethernet LAN | | TAK | ≥ |
| 6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia | | Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego | = |
| 2x RS422 (gniazdo RJ45) | | TAK | ≥ |
| USB (gniazdo typu A) | | Do nośników danych USB | = |
| Wyjście sygnalizacyjne | | Zarządzanie energią (bez potencjałowe wyjście przekaźnika) | = |
| Rejestrator danych i serwer web | | Zintegrowany | = |
| Wejście zewnętrzne | | Przylącze licznika S0 / Analiza zabezpieczenia przeciwprzepięciowe go | = |
| Monitorowanie Sieci | | TAK | = |
| Pomiar Rezystancji izolacji | | TAK | = |
| Menu w j. polskim | | TAK | = |
| Certyfikaty i normy | | IEC 62109-1/-2, IEC 62116, IEC 61727 AS 4777-2, AS 4777-3, | ≥ |
| Gwarancja | Lata | 10 lat | ≥ |

Tabela 9 Minimalne Parametry inwertera dla instalacji 5,3 kWp - jednofazowy

| Parametry | Jednostka | Wartość Parametrów | Tolerancje |
|---|------------------|---|-------------------|
| Maksymalny prąd wejściowy DC (MPPT1/MPPT2) | A | 12,0 / 12,0 | ≥ |
| Maksymalny prąd zwarciový (MPPT1/MPPT2) | A | 18,0 / 18,0 | ≥ |
| Minimalne napięcie wejściowe (U _{DCmin}) | V | 80 | ≤ |
| Napięcie startowe (U _{dc start}) | V | 80 | ≤ |
| Znamionowe napięcie wejściowe (U _{DCr}) | V | 710 | ≥ |
| Zakres Napięć MPPT (U _{MPPT min} – U _{MPPT max}) | V | 240 - 800 V | = |
| Liczba trackerów MPPT | Szt, | 2 | = |
| Liczba przyłączy DC na jedno MPPT | | 2 | = |
| Sposób przyłączenia DC | | Zaciski śrubowe 2,5- 16mm ² | = |
| Moc znamionowa AC | W | 5000 | ≥ |

| | | | |
|--------------------------------------|------|--|-------|
| Maksymalny prąd wyjściowy AC | A | 21,7 | ≥ |
| Współczynnik mocy cosφ | - | 0,8-1 (ind/poj) | = |
| Liczba faz | | 1 | = |
| Częstotliwość | Hz | 50 | = |
| Typ przyłączenie do sieci | | 1~NPE 220 V / 230 V (180 V -270 V) | = |
| Przyłącza AC | | Zaciski śrubowe 2,5-16mm ² | = |
| Stopień ochrony | IP | 65 | ≥ |
| Typ transformatora | | Brak | = |
| Pobór mocy w nocy | W | <1 | ≤ |
| Montaż | | Zewnętrzny/ wewnętrzny | =/= |
| Zakres temperatur | C° | -40 - +55 | ≤ - ≥ |
| Wilgotność względna | % | 1-100 | ≤ - ≥ |
| Sprawność europejska (ηEU) | % | 97,1 | ≥ |
| Pomiar izolacji DC | | TAK | = |
| Reakcja na przeciążenie | | Przesunięcie punktu pracy, ogranicznik mocy | = |
| Zabezpieczenie odwrotnej polaryzacji | | TAK | = |
| Komunikacja | | | |
| WLAN / Ethernet LAN | | TAK | ≥ |
| 6 wejść i 4 cyfrowe wejścia/wyjścia | | Podłączenie do odbiornika sterowania zdalnego | = |
| 2x RS422 (gniazdo RJ45) | | TAK | ≥ |
| USB (gniazdo typu A) | | Do nośników danych USB | = |
| Wyjście sygnalizacyjne | | Zarządzanie energią (bez potencjałowe wyjście przekaźnika) | = |
| Rejestrator danych i serwer web | | Zintegrowany | = |
| Wejście zewnętrzne | | Przyłącze licznika S0 / Analiza zabezpieczenia przeciwprzepięciowego | = |
| RS 485 | | TAK | ≥ |
| Monitorowanie Sieci | | TAK | = |
| Pomiar Rezystancji izolacji | | TAK | = |
| Menu w j. polskim | | TAK | = |
| Certyfikaty i normy | | IEC 62109-1 | ≥ |
| Gwarancja | Lata | 10 lat | ≥ |

Tabela 10 Minimalne Parametry inwertera dla instalacji 6,89 kWp

| Parametry | Jednostka | Wartość Parametrów | Tolerancje |
|--|------------------|---------------------------|-------------------|
| Maksymalny prąd wejściowy DC (MPPT1/MPPT2) | A | 10/10 | ≥ |
| Minimalne napięcie wejściowe (U_{DCmin}) | V | 200 | ≤ |
| Napięcie startowe ($U_{dc\ start}$) | V | 250 | ≤ |

| | | | |
|--|------|---|---------------|
| Znamionowe napięcie wejściowe (U_{DCr}) | V | 600 | \leq |
| Zakres Napięć MPPT ($U_{MPPT\ min} - U_{MPPT\ max}$) | V | 200-1000 | $\leq - \geq$ |
| Liczba trakerów MPPT | Szt, | 2 | \geq |
| Liczba przyłączy DC na jedno MPPT | | 1/1 | \geq |
| Sposób przyłączenia DC | | MC4 | = |
| Moc znamionowa AC | W | 6000 | = |
| Maksymalny prąd wyjściowy AC | A | 9,7 | \geq |
| Współczynnik mocy $\cos\phi$ | - | 0,8-0,8 (ind/poj) | = |
| Liczba faz | | 3 | = |
| Częstotliwość | Hz | 50 | = |
| Typ przyłączenie do sieci | | 3-NPE 400/230V | = |
| Waga | Kg | 25 | \leq |
| Stopień ochrony | IP | 65 | \geq |
| Typ transformatora | | Brak | = |
| Pobór mocy w nocy | W | <1 | \leq |
| Montaż | | Zewnętrzny/ wewnętrzny | =/= |
| Zakres temperatur | C° | -25 - +60 | $\leq - \geq$ |
| Wilgotność względna | % | 1-100 | $\leq - \geq$ |
| Sprawność europejska (η_{EU}) | % | 97,6 | \geq |
| Pomiar izolacji DC | | TAK | = |
| Reakcja na przeciążenie | | Ograniczenie prądu/ ograniczenie mocy | = |
| Wbudowany Rozłącznik DC | | TAK | = |
| Komunikacja | | | |
| Styk bez potencjałowy | | 1 szt. | \geq |
| RS485 | | 2 szt. | \geq |
| EPO | | 1 szt. | \geq |
| Wejścia cyfrowe | | 6 szt. | \geq |
| Monitorowanie Sieci | | TAK | = |
| Pomiar Rezystancji izolacji | | TAK | = |
| Certyfikaty i normy | | IEC 62109-1/-2, IEC 61000 IEC 61727 | \geq |
| Gwarancja | Lata | 10 lat | \geq |

Tabela 11 Minimalne Parametry inwertera dla instalacji 9,54 kWp

| Parametry | Jednostka | Wartość Parametrów | Tolerancje |
|--|------------------|---------------------------|-------------------|
| Maksymalny prąd wejściowy DC (MPPT1/MPPT2) | A | 15/10 | \geq |
| Minimalne napięcie wejściowe (U_{DCmin}) | V | 200 | \leq |
| Napięcie startowe ($U_{dc\ start}$) | V | 250 | \leq |
| Znamionowe napięcie wejściowe (U_{DCr}) | V | 600 | \leq |
| Zakres Napięć MPPT ($U_{MPPT\ min} - U_{MPPT\ max}$) | V | 415-800 | $\leq - \geq$ |
| Liczba trakerów MPPT | Szt, | 2 | \geq |
| Liczba przyłączy DC na jedno MPPT | | 2/1 | \geq |
| Sposób przyłączenia DC | | MC4 | = |
| Moc znamionowa AC | W | 10000 | = |
| Maksymalny prąd wyjściowy AC | A | 16 | \geq |
| Współczynnik mocy $\cos\phi$ | - | 0,8-0,8 (ind/poj) | = |
| Liczba faz | | 3 | = |

| | | | |
|-----------------------------|------|---|-------|
| Częstotliwość | Hz | 50 | = |
| Typ przyłączenie do sieci | | 3-NPE 400/230V | = |
| Waga | Kg | 26 | ≤ |
| Stopień ochrony | IP | 65 | ≥ |
| Typ transformatora | | Brak | = |
| Pobór mocy w nocy | W | <1 | ≤ |
| Montaż | | Zewnętrzny/ wewnętrzny | =/= |
| Zakres temperatur | C° | -25 - +60 | ≤ - ≥ |
| Wilgotność względna | % | 1-100 | ≤ - ≥ |
| Sprawność europejska (ηEU) | % | 98 | ≥ |
| Pomiar izolacji DC | | TAK | = |
| Reakcja na przeciążenie | | Ograniczenie prądu/ ograniczenie mocy | = |
| Wbudowany Rozłącznik DC | | TAK | = |
| Komunikacja | | | |
| Styk bezpotencjałowy | | 1 szt. | ≥ |
| RS485 | | 2 szt. | ≥ |
| EPO | | 1 szt. | ≥ |
| Wejścia cyfrowe | | 6 szt. | ≥ |
| Monitorowanie Sieci | | TAK | = |
| Pomiar Rezystancji izolacji | | TAK | = |
| Certyfikaty i normy | | IEC 62109-1/-2, IEC 61000 IEC 61727 | ≥ |
| Gwarancja | Lata | 10 lat | ≥ |

1.12.6.1.2 Konstrukcja fotowoltaiczna

Wykonawca powinien w jak najmniejszym stopniu ingerować w konstrukcję budynku, zapewniając jednocześnie wysoką, jakość montażu oraz dobranie odpowiedniego typu konstrukcji, jak również uszczelnień. W przypadku instalacji gruntowych jak i dachowych Wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania możliwości prawidłowego montażu instalacji, zapewniając maksymalny uzysk. Wykonawca powinien przed przystąpieniem do montażu sprawdzić konstrukcję i poszycie dachu zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wymaga się, aby konstrukcja nośna paneli posiadała aktualną, krajową Aprobata Techniczną ITB. W przypadku braku takowego dokumentu wśród oferentów dopiero w dalszej kolejności, jako alternatywę dopuszcza się wyroby, które posiadają tzw. badania typu przeprowadzone przez jednostkę akredytowaną, jaką jest Instytut Techniki Budowlanej lub Instytut Mechaniki Precyzyjnej. Badania typu muszą być potwierdzone raportami z badań, które potwierdzają/określają poniższe cechy techniczne wyrobu w minimalnym zakresie, który obejmuje:

- Klasyfikacja wyrobów pod kątem kształtu, wymiarów na zgodność z PN-EN 755-9:2010.

- Klasyfikacja kształtowników aluminiowych pod kątem trwałości wg normy PN-EN 1999-1-1:2011. W tym zakresie powinna spełniać min klasę B bez powłoki ochronnej i musi być potwierdzenie, że może być stosowana w środowiskach o kategorii korozyjności atmosferycznej C1, C2 i C3 wg normy PN-EN ISO 12944-2:2001.
- Klasyfikację wyrobów stalowych pod kątem antykorozyjności
- Badania wytrzymałościowe połączeń
- Badanie obciążenia paneli PV wraz z konstrukcją nośną.

Aprobata Techniczna lub w dalszej kolejności raporty z badań typu muszą być udostępnione do wglądu podczas procedury przetargowej i później muszą być zawarte w dokumentacji powykonawczej podstemplowane za zgodność z oryginałem. Nie dopuszcza się wyrobów niespełniających powyższego parametru.

Deklarowanie zgodności: W przypadku zastosowania wyrobów posiadających krajową Aprobatę Techniczną producent musi przedstawić Krajową Deklarację zgodności, która musi wymieniać podstawowe cechy techniczne wyrobu jakie określa specyfikacja techniczna (AT). Na żądanie komisji przetargowej lub innych umocowanych osób producent/ofertant musi przedstawić dokumentację Zakładowej Kontroli Produkcji, która będzie odzwierciedlała swą treścią wymogi ustawy o wyrobach budowlanych. W przypadku braku aprobaty technicznej w procesie przetargowym dopiero w dalszej kolejności alternatywnie producent/ofertant może dopuścić wyrób a tym samym zadeklarować zgodność wg art. 10 ustawy o wyrobach budowlanych. Draft takowego dokumentu musi być złożony do akceptacji, jako załącznik do procesu przetargowego i musi zawierać wymagane przepisami opracowania w tym wszystkie badania typu wymienione powyżej. Dokumentacja wg art. 10 Ustawy o wyrobach budowlanych nie będzie akceptowana w przypadkach:

- Wydania przez Instytut techniki Budowlanej Krajowej Aprobaty Technicznej, której przedmiotem jest system konstrukcji do mocowania paneli fotowoltaicznych
- Braku zawarty w dokumentacji sporządzonej wg art. 10 raportów z badań typu w kompletnym wyżej wymienionym zakresie.

W przypadku konstrukcji opartych na kształtownikach aluminiowych, aby zapewnić odpowiednią nośność, jakość i długotrwałość nie dopuszcza się wykonywania podkonstrukcji kątowej (tzw. ekierki) z kątowników tłoczonych i/lub giętych profili typu C itp. w zakresie głównych ramion. Wszystkie elementy muszą składać się z systemowych zamkniętych profili ekstrudowanych z aluminium.

W przypadku konieczności mocowania elementów do konstrukcji budynku poprzez warstwy ocieplenia wymaga się aby ze względu na wyeliminowanie punktowych mostków termicznych wszelkiego rodzaju łączniki (konsole montażowe) były wykonane w całości ze stali nierdzewnej i posiadały parametr λ (współczynnik przewodzenia ciepła) nie większy niż 4,5 [W/m*K]. Badania w tym

zakresie muszą być udokumentowane raportem wykonanym przez uznaną w kraju jednostkę naukowo badawczą w zakresie nauk ścisłych i inżynierskich o kategorii naukowej minimum „B” . Nie dopuszcza się montowania jakichkolwiek izolatorów w postaci podkładek i/lub przekładek niemetalicznych, które rozprzestrzeniają ogień. Tym samym konsolle montażowe jak i pozostała podkonstrukcja muszą być sklasyfikowane w zakresie reakcji na ogień w klasie A1 wg normy PN-EN 13501-1+A1:2010. Dodatkowo w zakresie montażu na elewacjach budynku wymaga się aby podkonstrukcja do mocowania paneli fotowoltaicznych posiadała opinię techniczną w zakresie § 225 Warunków Technicznych Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i Ich Usytuowanie. Niniejsza opinia musi być wykonana przez jednostkę, która posiada akredytację PCA w zakresie badań ogniowych oraz dodatkowo uzgodniona przez rzeczoznawcę ds. p-poż.

| Lp . | Minimalne wymagania konstrukcji dachowej | Minimalne Wymagania konstrukcji naziemnej /Gruntowej | Tolerancja parametrów |
|------|--|--|-----------------------|
| 1 | Konstrukcja aluminiowa | Konstrukcja stalowa/aluminiowa | =/= |
| 2 | Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki ze stali kwasowej | Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki ze stali kwasowej | = |
| 3 | Uszczelnienia systemowe | Wolno stojąca, wbijana w grunt na min 1,5 m | ≥ |
| 4 | Klemy mocujące panele aluminiowe | Brak połączeń spawanych | = |
| 5 | Grubość powłoki cynkowej dla konstrukcji stalowych zgodnie z | PN-EN ISO 1461 | = |
| 6 | Aprobata Techniczna ITB lub badania typu z raportami | TAK | = |
| 7 | Wytrzymałość na zrywanie R(N/mm ²) | 260 | ≥ |
| 8 | Granica plastyczności E(N/mm ²) | 250 | ≥ |
| 9 | Wydłużanie względne A ₅₀ % | 6 | ≥ |
| 10 | Certyfikat z normą EN 10204 | Tak | = |
| 11 | Stop aluminium (wg EN 573-3) | EN AW 6005A | = |
| 12 | Stan utwardzenia | T6 | ≥ |
| 13 | Łączenie profili na krzyż | Łącznik systemowy | = |

1.12.6.1.3 Monitoring pracy elektrowni

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dla każdej z instalacji systemu monitorującego pracę instalacji PV, który będzie zintegrowany z inwerterem jak również z wewnętrzną instalacją elektryczną budynku, poprzez mierniki np. indukcyjne.

System musi dać możliwość:

- odczytu on-line aktualnej produkcji
- odczytu on-line wszystkich błędów
- informować o błędach automatycznie
- wskazywać zapotrzebowanie budynku na energię, wykorzystanie wyprodukowanej energii na potrzeby własne oraz wskazywać ew. nadwyżki wpuszczone do sieci.
- tworzenia wykresów i analiz z produkcji energii
- obsługa w języku Polskim

System musi być w pełni zintegrowany z inwerterem za pośrednictwem Wi-fi lub sieci LAN. Wykonawca musi zapewnić możliwość darmowego korzystania z systemu on-line przez min 5 lata od momentu uruchomienia.

1.12.6.1.4 Rozdzielnica AC, DC

Każda instalacji musi być wyposażona w odpowiednie zabezpieczenia od strony AC jak również DC poprzez przystosowane do tego rozdzielnice:

Min wymagania rozdzielnic:

- obudowa natynkowa min. IP 65, II klasa izolacji.
- $U_n=400VAC, 1000VDC$
- I_n min 63A AC, 10ADC
- dławiki

| Lp. | Minimalne wyposażenie rozdzielnic AC: | Minimalne wyposażenie rozdzielnic DC : |
|-----|---------------------------------------|--|
| 1 | Rozłącznik główny | Rozłącznik bezpiecznikowy PV z wkładką o charakterystyce gPV |
| 2 | Ograniczniki przepięć SPD | Ograniczniki przepięć dla instalacji PV |
| 3 | Wyłącznik różnicowoprądowy | |

| | | |
|---|---|--|
| 4 | Zabezpieczenia nad prądowe | |
| 5 | Jednokierunkowy licznik energii czynnej | |

Każda z rozdzielnic powinna posiadać dokładny opis zainstalowanych zabezpieczeń jak, również schemat elektryczny.

1.12.6.1.5 Parametry kabli DC

Przewody po stronie DC – przeznaczone do przyłączania fotowoltaicznych części instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków. Przewody winny charakteryzować się odpowiednią średnicą zewnętrzną do instalacji, długotrwałością i wytrzymałością. Izolacje i płaszcze kabli solarnych powinny gwarantować wysoką odporność na działanie ciepła, zimna, ścieranie, działanie ozonu, promieniowanie UV i pozostałych warunków atmosferycznych.

Minimalne wymagania:

- Zakres temperatur -40°C do $+90^{\circ}\text{C}$
- max. temperatura na przewodniku $+120^{\circ}\text{C}$
- Napięcie nominalne wg VDE 600/1000 V prądu przemiennego,
- prądu stałego 1800 V żyła/żyła
- podwójnie izolowany

1.12.6.1.6 Parametry kabli AC

Okablowanie AC należy wykonać za pomocą kabli elektrycznych YKY lub równoważnych o przekroju dobranym tak, by spadek napięcia po stronie AC, po uwzględnieniu długości przewodów, nie przekroczył 1%. Okablowanie powinno być prowadzone w korytkach kablowych lub listwach instalacyjnych, w estetyczny sposób.

1.12.6.2 Instalacje pomp ciepła do celów, CO i CWU

Instalacja pompy ciepła typu powietrze/woda służyć będzie do podgrzewania ciepłej wody użytkowej i ogrzewania budynku i podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Założono modernizację układu grzewczego w budynkach przez wymianę źródła ciepła istniejącego, na pompę ciepła typu powietrze/ woda (A2W) czyli modernizację instalacji kotłowej z możliwością pozostawienia istniejącego źródła ciepła, jako wspomagające, główne źródło ciepła tj. pompę ciepła typu powietrze – woda (A2W).

Instalacja grzejnikowa pozostanie bez zmian, założono, że instalacja centralnego ogrzewania, (CO) jest instalacją niskotemperaturową (o temp. zasilania max 55°C dla temperatury pomieszczeń 20°C lub 24°C - łazienki).

1.12.6.2.1 Instalacje pomp ciepła powietrze/woda

Do celów ogrzewania i ciepłej wody użytkowej przewiduje się pompę ciepła powietrze – woda typu split. Z uwagi na indywidualne uwarunkowania przewidziane są następujące rozwiązania w tym zakresie:

1. Wymiana istniejącego źródła ciepła na pompę ciepła do celów, CO i CWU
2. Dołączenie do i istniejącego źródła ciepła pompy ciepła do celów biwalentnie CO i CWU
3. Dołączenie do istniejącego źródła pompy ciepła lub kolektorów słonecznych do celów CWU

Wymiana istniejącego źródła na pompę ciepła ma miejsce, jeśli OZC budynku nie przekracza 16 kW. Jeśli wymagane temperatury zgodnie z krzywą grzewczą w punkcie obliczeniowym nie przekraczają 55°C dobierana jest pompa ciepła niskotemperaturowa LT. Jeżeli wymagane temperatury zgodnie z krzywą grzewczą w punkcie obliczeniowym są z zakresu 55 – 80°C dobierana jest pompa ciepła wysokotemperaturowa HT. Dla budynków z dostępem do gazu ziemnego istnieje możliwość zastosowania alternatywnie Hybrydowej pompy ciepła. Pompa ciepła typu split składa się z dwóch jednostek:

- Jednostki zewnętrznej
- Jednostki wewnętrznej

Jeśli OZC budynku przekracza 16 kW, dołączana pompa ciepła tworzy z istniejącym i pozostawianym źródłem ciepła układ biwalentny. Wynikająca z krzywej grzewczej temperatura zasilania w punkcie biwalentnym determinuje zastosowanie pompy ciepła LT jeśli nie przekracza ona 55°C i HT dla temperatur poniżej 80°C ale powyżej 55°C

Pompa ciepła typu split w takiej modernizacji składa się z dwóch jednostek:

- Jednostki zewnętrznej
- Jednostki wewnętrznej

Jeśli nie jest rozpatrywana zmiana w zakresie systemu ogrzewania CO, montowana jest pompa ciepła typu split lub kolektory słoneczne do celów CWU

Jednostka zewnętrzna pompy ciepła do CWU wymaga ciągłego dostępu do powietrza z otoczenia, gdyż stanowi ono dolne źródło ciepła całego układu. W trakcie pracy okresowo następują cykle odszraniania, które związane są z wydostawaniem się z agregatu pewnych ilości kondensatu, któremu należy zapewnić bezpieczny odpływ. Agregat wyposażony jest w

inwerterową sprężarkę umożliwiającą modulowanie wydajności odpowiednio do aktualnego zapotrzebowania i opcjonalnie funkcję współpracy z fotowoltaiką poprzez smart grid ready. Jednostkę zewnętrzną należy montować w bryle budynku(np. na elewacji).

1.12.6.2.2 Pompa ciepła typu niskotemperaturowego

Jednostka zewnętrzna LT wymaga ciągłego dostępu do powietrza z otoczenia, gdyż stanowi ono dolne źródło ciepła całego układu. W trakcie pracy okresowo następują cykle odszraniania, które związane są z wydostawaniem się z agregatu pewnych ilości kondensatu, któremu należy zapewnić bezpieczny odpływ. Agregat wyposażony jest w inwerterową sprężarkę umożliwiającą modulowanie wydajności odpowiednio do aktualnego zapotrzebowania i funkcję współpracy z Fotowoltaika smart grid ready.

Jednostka wewnętrzna LT połączona chłodniczo z agregatem dla pomp niskotemperaturowych zawiera w jednej obudowie hydrobox, czyli moduł hydrauliczny całego systemu grzewczego z grupą bezpieczeństwa i pompą obiegową, bufor ciepła 300 – 500 litrów niepowiększający zładu instalacji, ale magazynujący ciepło do celów CWU jak i CO poprzez wspomaganie. Zapewnia czystą higienicznie wodę użytkową dzięki przepływowemu podgrzewowi. Nie wymaga okresowego przegrzewu przeciw bakterii legionelli. Umożliwia podłączenie kolektorów słonecznych w systemie Drain back, czyli w wodnym całorocznym systemie bezciśnieniowym. Umożliwia podłączenie do bufora ciepła dodatkowego źródła ciepła i zrzut energii w okresach nadwyżki produkcji ciepła. Jednostkę zewnętrzną należy montować w bryle budynku(np. na elewacji).

1.12.6.2.3 Pompa ciepła typu wysokotemperaturowego

Jednostka zewnętrzna HT wymaga ciągłego dostępu do powietrza z otoczenia, gdyż stanowi ono dolne źródło ciepła całego układu. W trakcie pracy okresowo następują cykle odszraniania, które związane są z wydostawaniem się z agregatu pewnych ilości kondensatu, któremu należy zapewnić bezpieczny odpływ. Agregat wyposażony jest w inwerterową sprężarkę umożliwiającą modulowanie wydajności odpowiednio do aktualnego zapotrzebowania i funkcję współpracy z Fotowoltaika smart grid ready. Jednostkę zewnętrzną należy montować w bryle budynku(np. na elewacji).

Jednostka wewnętrzna HT połączona chłodniczo z agregatem dla pomp wysokotemperaturowych zawiera w jednej obudowie hydrobox, czyli moduł hydrauliczny całego systemu grzewczego z grupą bezpieczeństwa i pompą obiegową, zasobnik CWU który można postawić na hydromodule, magazynujący ciepło do celów CWU. Praca sprężarki zapewnia temperaturę wody do 80°C bez użycia grzałek elektrycznych w całym zakresie pracy urządzenia. Okresowe wygrzewa przeciw legionelli uzyskiwane są bez wspomagania grzałek elektrycznych.

Jednostka zewnętrzna hybrydowej pompy ciepła wymaga ciągłego dostępu do powietrza z otoczenia, gdyż stanowi ono dolne źródło ciepła całego układu. W trakcie pracy okresowo następują cykle odszraniania, które związane są z wydostawaniem się z agregatu pewnych ilości kondensatu, któremu należy zapewnić bezpieczny odpływ. Agregat wyposażony jest w inwerterową sprężarkę umożliwiającą modulowanie wydajności odpowiednio do aktualnego zapotrzebowania i opcjonalnie funkcję współpracy z fotowoltaiką poprzez LAN adapter, który pozwala na sterowanie ze smartphone.

1.12.6.2.4 Metodologia doboru pomp ciepła

W zakresie CO dobór sprowadza się do określenia , skonfrontowania z historią zużycia aktualnego źródła ciepła, a jeśli brakuje danych to na podstawie wieku budynku i powierzchni ogrzewanej po wcześniejszym określeniu stopnia zaizolowania według następujących wskaźników:

| Rok budowy | Dodatki ociepnie | Wskaźnik OZC [W/m2] |
|---------------|---------------------|---------------------------|
| Do 1990 | Tak | 70 |
| 1990 < < 2000 | Tak | 60 |
| 2000 < < 2010 | Tak | 50 |
| Do 1990 | Nie | 90 |
| 1990 < < 2000 | Nie | 75 |
| 2000 < < 2010 | Nie | 55 |
| Po 2010 | Nie | 40 |

W zakresie CWU dobór sprowadza się do określenia dobowego zużycia wody i dostosowanie wielkości bufora do dobowych zapotrzebowani do 300 L - bufor 300 L, powyżej bufor 500 L

1.12.6.2.5 Minimalne wytyczne projektowe dla instalacji

Wykonawca przed przystąpieniem do prac montażowych musi wykonać projekt wykonawczy, który będzie uwzględniał zagadnienia:

1. Instalacja kotłowa wykonana w technologii pomp ciepła typu powietrze/ woda (A2W) pracuje i zapewnia komfort cieplny w instalacji grzejnikowej na obiegach: centralnego ogrzewania, (CO), ciepłej wody użytkowej (CWU) w systemie higienicznego przepływu wody w wężywnicy przez zbiornik akumulacyjny.

2. Pompa ciepła typu powietrze/ woda (A2W) może być wspomagana pozostawionym po wymianie kotłem pod warunkiem montażu kolektora zasilania i powrotu kotła w dodatkowej wężywnicy w zbiorniku akumulacyjnym, na którym zabudowana jest pompa ciepła.

3. Protokół doboru pompy ciepła będzie określał w sezonie grzewczym podstawowe parametry pracy pompy ciepła tj. COP, wartość poboru prądu, wartość wyprodukowanej energii cieplnej w poszczególnych miesiącach bazując na danych meteorologicznych z najbliższej stacji pogodowej.

4. Układ grzewczy musi być tak zaprojektowany, aby sezonowy wskaźnik efektywności energetycznej SCOP, liczony zgodnie z normą PN-EN 14825 „Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła, ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do ogrzewania i chłodzenia” (dla pomp o napędzie elektrycznym) lub PN-EN 12309-2 „Urządzenia klimatyzacyjne absorpcyjne i adsorpcyjne i/lub wyposażone w pompy ciepła, zasilane gazem, o obciążeniu cieplnym nieprzekraczającym 70 kW - Część 2: Racjonalne zużycie energii” (dla pomp zasilanych gazem) lub norm równoważnych, wynosił:- dla pomp ciepła typu powietrze/woda dla potrzeb c.o. i c.w.u., zasilanych energią elektryczną: $SCOP \geq 3,3$,

5. Osiągnięcie wymaganej wartości SCOP musi być potwierdzone obliczeniami lub komputerowymi programami symulacyjnymi. Sezonowy wskaźnik efektywności energetycznej SCOP może być liczony zgodnie z międzynarodowym standardem VDI4650, zmodyfikowanym dla polskich warunków klimatycznych lub standardem równoważnym.

1.12.6.2.6 Minimalne wytyczne dotyczące instalacji pompy ciepła

1. Pompa ciepła typu powietrze – woda (A2W), pracuje w układzie Split, wykluczamy zastosowanie pompy ciepła w układzie monoblok.
2. Instalacja kotłowa pracuje i zapewnia komfort cieplny w instalacji grzejnikowej na obiegach, CO, ciepłej wody użytkowej (CWU) w systemie higienicznego przepływu wody w węzownicy przez zbiornik akumulacyjny.
3. Pompa ciepła typu powietrze/ woda (A2W) pracuje na obieg CO z priorytetem pracy na CWU, może być wspomagana kotłem pod warunkiem montażu kolektora zasilania i powrotu kotła na dodatkowej węzownicy w zbiorniku akumulacyjnym na którym zabudowana jest pompa ciepła.
4. Pompa ciepła powinna mieć możliwość automatycznej współpracy z drugim źródłem ciepła,
5. Dla pomp nisko temperaturowych instalacja grzejnikowa pozostanie bez zmian, założono, że instalacja centralnego ogrzewania, (CO) jest instalacją niskotemperaturową (o temp. zasilania max 55°C dla temperatury pomieszczeń 20°C lub 24°C - łazienki).
6. Pompa ciepła powinna posiadać zintegrowany układ automatyki pogodowej,
7. Jednostka zewnętrzna pobiera ciepło z powietrza atmosferycznego, nawet w temperaturze - 25°C
8. Pompa ciepła powinna posiadać certyfikat efektywności energetycznej na poziomie min. A+.
9. Pompy ciepła powinny posiadać następujące wartości współczynników efektywności COP: pompa ciepła typu powietrze/woda w punkcie pracy A2W35: $COP \geq 3,1$.
10. Pompa ciepła powinna posiadać certyfikat potwierdzający wartość współczynnika COP zmierzonego zgodnie z obowiązującymi normami.
11. Pompa ciepła powinna posiadać możliwość pracy w systemie magazynu energii cieplnej umożliwiając przetwarzanie nadmiaru energii elektrycznej na energię ciepłą, którą można magazynować w buforze lub zbiorniku magazynowym ciepłej wody.

1.12.6.2.7 Wymaganie montażowe

1. Agregat pompy ciepła (jednostka zewnętrzna) należy ustawić na zewnątrz na stelażu min. 0,5m nad poziomem gruntu wspartym na stabilnym fundamencie, z uwzględnieniem odprowadzenia wody w fazie odszraniania.
2. W miarę możliwości należy lokalizować zewnętrzną jednostkę pompy ciepła od strony południowej,

3. Pompę ciepła należy zamontować zachowując odpowiednie miejsce serwisowe wg instrukcji producenta,
4. Wszelkie rurociągi grzewcze zasilania i powrotu muszą być zaizolowane,
5. Pompa ciepła musi być wyposażona w : pompę obiegową, nadciśnieniowy zawór bezpieczeństwa, automatyczny odpowietrznik, wskaźnik poziomu napełnienia wody w buforze, elektryczną grzałkę, czujnik temperatury wody w buforze, membranowe naczynie w zbiorcze , węzownicę w buforze do podłączenia drugiego źródła ciepła, zawór 3drogowy przełączający CO/CWU.
6. Obowiązkowym elementem instalacji jest licznik energii elektrycznej pobieranej przez wszystkie urządzenia instalacji.

1.12.6.2.8 Potwierdzenie wymagań instalacji pomp ciepła

W celu potwierdzenia odpowiedniej, jakości instalacji pomp ciepła oraz spełnienia wymagań i parametrów technicznych wskazanych w Programie funkcjonalno – użytkowym, Wykonawca winien posiadać:

1. Specyfikacje techniczne zawierające opis oferowanych pomp ciepła w celu potwierdzenia spełnienia wymagań technicznych i funkcjonalnych wskazanych w programie funkcjonalno – użytkowym,
2. Certyfikat bezpieczeństwa CE (deklaracja zgodności) potwierdzający, że zastosowane pompy ciepła, spełniają wymagania dyrektywy ciśnieniowej nr 97/23/WE z dnia 29.05.1997r. wdrożonej do polskiego prawa Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z 21.12.2005r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych (Dz.U. Nr 263, poz. 2200).

1.13 Wymagania dotyczące wykończenia

Miejsca wokół wykonanych instalacji OZE i ich elementów przywrócić do stanu pierwotnego. Wszystkie otwory powstałe podczas montażu instalacji, przebiecia oraz przejścia, należy wykończyć na poziomie podstawowym obróbkę murarsko – tynkarskich. W przypadku jakichkolwiek zniszczeń lub uszkodzeń powstałych podczas wykonywania instalacji w wyniku przebić i przejść przez przegrody należy wykonać niezbędne naprawy celem doprowadzenia przegród obiektów do stanu pierwotnego. Pokrycia dachowe i wszelkie elementy dachów w miejscach prac montażowych doprowadzić do stanu pierwotnego uwzględniając odpowiednie zaizolowanie przebić izolacji. Wszelkie zniszczenia obiektów niezwiązanych z wykonywaną instalacją lub w zakresie innym niż wymagał montaż instalacji odpowiada Wykonawca i to on jest zobowiązany do ich usunięcia na własny koszt.

1.14 Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu

Po zakończeniu robót budowlanych Wykonawca zobowiązany jest do uprzątnięcia przekazanego terenu oraz jego otoczenia, jeśli zostało wykorzystane do prowadzenia robót. Zakres czynności obejmuje oczyszczenie terenu z pozostałości powykonawczych oraz odpadów budowlanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystanych podczas realizacji zadania oraz usunięcie zaplecza socjalnego. Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wszelkich szkód powstałych w trakcie realizacji przedsięwzięcia.

1.15 Wymagania dotyczące warunków wykonania, badań i odbioru robót budowlanych

1.15.1 Projekt wykonawczy

Przed przystąpieniem do właściwych prac projektowych zgodnie z harmonogramem konieczne jest uzgodnienie wersji koncepcyjnej z Inwestorem, właścicielem budynku oraz Inspektorem nadzoru inwestorskiego. Weryfikacji projektów koncepcyjnych ma na celu weryfikację pod kątem zgodności z Programem Funkcjonalno-Użytkowym Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia i Specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót. Realizowana będzie przez zamawiającego niezwłocznie po otrzymaniu dokumentacji, lecz w terminie nie dłuższym niż 21 dni.

Projekt po wykonaniu podlegał będzie weryfikacji i akceptacji Inwestora, Właściciela budynku oraz Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Nastąpi to niezwłocznie po protokolarnym przekazaniu dokumentacji, lecz w terminie nie dłuższym niż 21 dni.

Zatwierdzenie dokumentacji wykonawczej do realizacji potwierdzane jest przez sporządzenie protokołu odbioru tego etapu robót.

Projekty wykonawcze muszą być wykonane w 5 egzemplarzach wersji papierowej oraz 2 egzemplarzach wersji elektronicznej.

1.15.2 Realizacja prac

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz ich odpowiednie zastosowanie, aby nie stracić gwarancji na poszczególne elementy instalacji.

Roboty będą realizowane w oparciu o:

1. Projekty wykonawcze akceptowane przez Właściciela budynku, Inwestora i Inspektora nadzoru inwestorskiego

2. Właściwe decyzje administracyjne wynikające z przepisów prawa;
3. Wymagane zgłoszenia rozpoczęcia robót budowlanych
4. Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i normami
5. Warunki gwarancji stosowanych urządzeń
6. Harmonogram
7. Narady koordynacyjne i wyniki na nich ustalenia

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie konieczne jest uzyskanie akceptacji terminu realizacji przez Inwestora, Właściciela obiektu oraz Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

1.15.3 Odbiór robót

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru zostanie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem skierowanym do Inwestora oraz Inspektora Nadzoru. Komisja dokonująca odbioru robót budowlanych dokona oceny jakościowej oraz rzeczywistego wykonania robót na podstawie przedłożonej dokumentacji powykonawczej.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przedstawić dokumentację powykonawczą zgodnie z punktem 1.11.2.4 w ilości 4 egzemplarzy wersji papierowej i 2 egzemplarzy wersji elektronicznej.

Zakończenie odbioru robót budowlanych zostanie potwierdzone Protokołem Odbioru Końcowego.

Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru, a wyniki badań przedstawi do akceptacji

1.16 Wymagania dotyczące szkolenia właścicieli obiektów oraz przedstawicieli zamawiającego.

Wykonawca przeprowadzi szkolenie dla właścicieli obiektów oraz przedstawicieli zamawiającego w zakresie obsługi, monitoringu i konserwacji wykonanych instalacji i zamontowanych urządzeń. Przeprowadzone szkolenie zostanie potwierdzone protokołem, w którym opisany zostanie zakres szkolenia.

2 Część informacyjna

Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.

Wykonawca we własnym zakresie pozyska wszelkie niezbędne dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów, (jeśli są wymagane).

2.1.1 Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie pozyskać wszystkie dane, informacje i dokumenty niezbędne do poprawnego zaprojektowania i przeprowadzenia prac budowlanych instalacji odnawialnych źródeł energii omówionych w opracowaniu.

2.2 Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

Zamawiający oświadcza, że właściciele obiektów posiadają prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane w zakresie działek i budynków, na których planowana jest realizacja inwestycji.

2.3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Wszystkie roboty budowlane powinny zostać wykonane 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.

2.4 Przepisy i Normy:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U.2013.1409 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2012 r., poz. 1059 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2013.1232 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz.U. 2001 nr 115 poz. 1229 z późn. zm.)

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa I Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2013.10.03 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2013.1129 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury I Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2015.376 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.2010.213.1397 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.2013.1235 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2002.75.690 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (Dz.U.2005.263.2200 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003.47.401 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U.2003.120.1126 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury I Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.2014.1278 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz.U.2014.1040 z późn. zm.)

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.2014.112 z późn. zm.)
- Norma PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych:
- Norma PN-HD 60364-7-712: 2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych: Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- Norma PN-EN 61730-1: 2007 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji
- EN 61730-2 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) --Część 2: Wymagania dotyczące badań
- Norma PN-B-02414: 1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewani wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi.
- PN-EN 14825 „Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła, ze sprężarkami o napędzie elektrycznym, do ogrzewania i chłodzenia” (dla pomp o napędzie elektrycznym)
- PN-EN 12309-2 „Urządzenia klimatyzacyjne absorpcyjne i adsorpcyjne i/lub wyposażone w pompy ciepła, zasilane gazem, o obciążeniu cieplnym nieprzekraczającym 70 kW - Część 2: Racjonalne zużycie energii”
- Norma PN-EN 16147 „Pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym - Badanie i wymagania dotyczące oznakowania zespołów do ogrzewania pomieszczeń i ciepłej wody użytkowej”
- Norma PN-B-02421.2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów armatury i urządzeń.
- Norma PN-EN 61646 „Cienkowarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) - Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu”
- Norma PN-EN 61724 „Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego - Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy”
- Norma PN EN 61215: 2005 „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych -- Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu”.
- EN 50521 Złącza elektryczne do zastosowań w systemach fotowoltaicznych -- Wymagania bezpieczeństwa i badania
- PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe

- N SEP –E 001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia – Ochrona Przeciw porażeniowa
- N SEP –E 002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych Podstawy planowania
- N SEP –E 004 Elektroenergetycznie i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i Budowa