

PROGRAM FUNKcjONALNO-UŻYTKOWY

w ramach zadania pn.

„Odnawialne źródła energii w budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w miejscowości Kotowiecko w Gminie Nowe Skalmierzyce”



Adres inwestycji:	Zespół Szkolno-Przedszkolny im. J. Korczaka w Kotowiecku ul. Kaliska 4, 63-460 Kotowiecko
Nazwa zamówienia:	Montaż odnawialnych źródeł energii wraz z modernizacją instalacji centralnego ogrzewania, adaptacją pomieszczenia kotłowni i składu opału
Zamawiający:	Gmina Nowe Skalmierzyce
Adres Zamawiającego:	ul. Ostrowska 8, 63-460 Nowe Skalmierzyce
Zakres opracowania:	instalacja fotowoltaiczna, pompy ciepła, kocioł na pellet, modernizacja instalacji centralnego ogrzewania, adaptacja pomieszczenia kotłowni i składu opału

Opracował:
Persem Sp. z o.o.
Kędzierzyńska 17A
41-902 Bytom

REGON: 522433522
NIP: 6343011489
e-mail: k.lipka@persem.pl



Autorzy opracowania:
Krzysztof Lipka – uprawniony do dozoru i eksploatacji w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, montażu, kontrolno-pomiarowym: urządzeń i instalacji elektrycznych – Nr uprawnień E1/755/679/24, D1/756/679/24; urządzeń cieplnych – Nr uprawnień E2/753/679/24, D2/754/679/24
Jan Jędrusiak – uprawniony do dozoru i eksploatacji w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, montażu, kontrolno-pomiarowym urządzeń cieplnych – Nr uprawnień E2/752/679/24, D2/751/679/24
Joanna Hołoweńko

Kwiecień, 2024 r.

CPV: 45000000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
09332000-5 Instalacje słoneczne
44621220-7 Kotły grzewcze centralnego ogrzewania
44621200-1 Kotły grzewcze
42511110-5 Pompy grzewcze
45331100-7 Instalacja centralnego ogrzewania
45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
7422200-1 Usługi architektoniczne, inżynieryjne i planowania
45000000-7 Roboty budowlane
45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne
71300000-1 Usługi inżynieryjne
71314100-3 Usługi elektryczne
71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71321000-4 Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych
71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane
71334000-8 Różne usługi inżynieryjne
71334000-8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynieryjne

WSTĘP	5
Dane ogólne.....	6
Zakres i podstawa opracowania	8
I CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA.....	9
I.1 Część opisowa.....	9
I.1.1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia	9
I.1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	10
I.1.3 Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych w zakresie instalacji fotowoltaicznej.....	14
I.1.4 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	18
I.1.5 Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.....	18
II CZĘŚĆ SANITARNA – WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA, MODERNIZACJA INSTALACJI C.O. I C.W.U.	30
II.1 Część opisowa.....	30
II.1.1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia	30
II.1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	30
II.1.3 Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych w zakresie instalacji c.o. i c.w.u.	33
II.1.4 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	36
II.1.5 Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.....	36
II.1.6 Założenia dotyczące wymagań montażowych.....	42
III WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE WARUNKÓW WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	43
IV CZĘŚĆ INFORMACYJNA	47
IV.1 Dane o zgodności inwestycji z wymaganiami wynikającymi z przepisów	47
IV.2 Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo gospodarowania nieruchomością.....	47
IV.3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego	47
IV.4 Dodatkowe wytyczne inwestorskie i warunki związane z budową i jej przeprowadzeniem	48
IV.5 Uwarunkowania związane z zakresem niezbędnych robót do wykonania przez Zamawiającego.....	48
V ZAŁĄCZNIKI	49

Spis tabel:

Tabela 1. Zestawienie materiałów dla pojedynczej instalacji fotowoltaicznej.....	19
Tabela 2. Wymagania minimum stawiane modułowi fotowoltaicznemu o mocy min. 565 Wp:	20
Tabela 3. Parametry minimum inwertera trójfazowego hybrydowego.....	21
Tabela 4. Parametry minimum pompy ciepła powietrze-woda dla celów c.o.	40
Tabela 5. Parametry minimum kotła na biomasę (jako dodatkowego źródło ciepła)	40
Tabela 6. Parametry minimum bufora ciepła	41
Tabela 7. Parametry minimum pompy ciepła powietrze-woda dla celów c.w.u.	41
Tabela 8. Parametry minimum zasobnika c.w.u.	41
Tabela 9. Parametry minimum grzejników.....	41
Tabela 10. Wymagania minimum orurowania	42
Tabela 11. Wymagania minimum izolacji cieplnej	42
 Rysunek 1. Mapa energii promieniowania słonecznego na terenie Polski.	 10
 Fotografia 1. Lokalizacje inwestycji – numer działki	 7
Fotografia 2. Lokalizacje inwestycji – widok z lotu ptaka	7
Fotografia 3. Dokumentacja zdjęciowa – budynek ZSP w Kotowiecku	10
Fotografia 4. Dokumentacja zdjęciowa – istniejąca kotłownia	31
Fotografia 5. Dokumentacja zdjęciowa – komin	32
Fotografia 6. Proponowane miejsca rozmieszczenia modułów PV na dachu budynku.....	49

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 oraz wszelkimi pracami budowlano-montażowymi, przeprowadzenie instruktażu dla wskazanych przez Zamawiającego użytkowników obiektu w zakresie obsługi instalacji.

Gmina Nowe Skalmierzyce planuje zrealizować inwestycję polegającą na budowie instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na potrzeby budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w miejscowości Kotowiecko.

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe zaprojektowanie, dostawę i montaż instalacji fotowoltaicznej, pomp ciepła, kotła na pellet wraz z modernizacją instalacji centralnego ogrzewania, oraz adaptacją pomieszczenia kotłowni i składu opału.

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.

Zamawiający, mając na uwadze, że jeżeli w jakimkolwiek miejscu w PFU oraz jej załącznikach zostały wskazane nazwy producenta, nazwy własne, znaki towarowe, patenty lub pochodzenie materiałów czy urządzeń służących do wykonania dostaw wraz z instalacją będących przedmiotem zamówienia – dopuszcza możliwość zastosowania materiałów i urządzeń równoważnych. Oznacza to, że przewidziane przez Wykonawcę do zastosowania na etapie realizacji robót urządzenia i materiały powinny spełniać co najmniej parametry określone w dokumentacji i nie powinny być gorsze od jej założeń. Zamawiający dopuszcza wszelkie rynkowe odpowiedniki o parametrach równych lub lepszych niż wskazane. Ciężar udowodnienia, że materiał (wyrób) jest równoważny w stosunku do wymogu określonego przez Zamawiającego spoczywa na składającym ofertę. W takim wypadku Wykonawca musi przedłożyć odpowiednie dokumenty opisujące parametry techniczne, wymagane certyfikaty i inne dokumenty dopuszczające dane materiały (wyroby) do użytkowania, oraz pozwalające jednoznacznie stwierdzić, że są one rzeczywiście równoważne lub lepsze. Wszystkie materiały i urządzenia, które będą wbudowane lub zainstalowane, muszą wcześniej być zaakceptowane przez Zamawiającego.

Niniejszy dokument, służy do ustalenia planowanych kosztów prac projektowych, dostawy i prac montażowych, przygotowania oferty szczególnie w zakresie obliczenia ceny oferty.

Dane ogólne

Odnawialne źródła energii w budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w miejscowości Kotowiecko w Gminie Nowe Skalmierzyce

Dane instytucji zamawiającej

Nazwa Zamawiającego	Gmina Nowe Skalmierzyce
REGON	250855423
NIP	6222381939
Adres siedziby	ul. Ostrowska 8, 63-460 Nowe Skalmierzyce
Telefon	62 762 97 10
Adres e-mail	sekretariat@noweskalmerzyce.pl
Forma prawna	wspólnoty samorządowe

Cel i podstawa opracowania

Niniejszy Program funkcjonalno-użytkowy (PFU) został sporządzony na zlecenie Gminy Nowe Skalmierzyce.

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).

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 Nowe Skalmierzyce oraz na poprawę stanu środowiska naturalnego.

Oferta dostarczona przez oferentów 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 instalacji OZE.

Stan własności

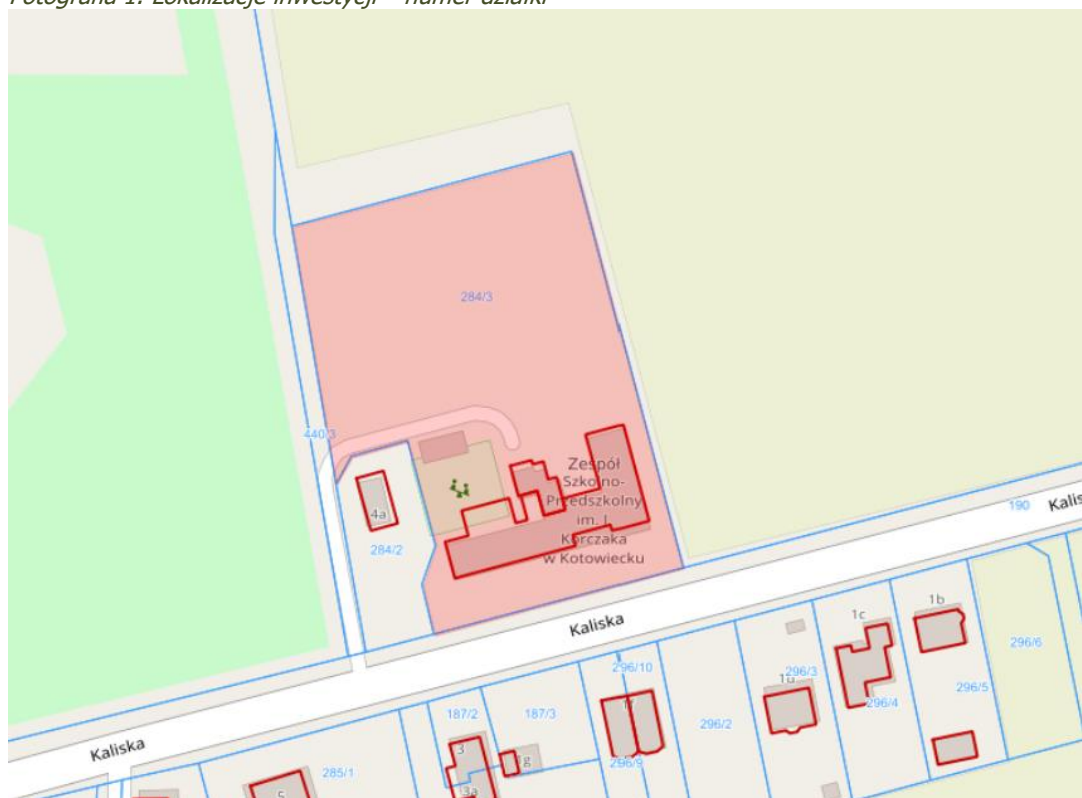
Zamawiający oświadcza, że jest właścicielem nieruchomości, na której planowana jest inwestycja.

Lokalizacja

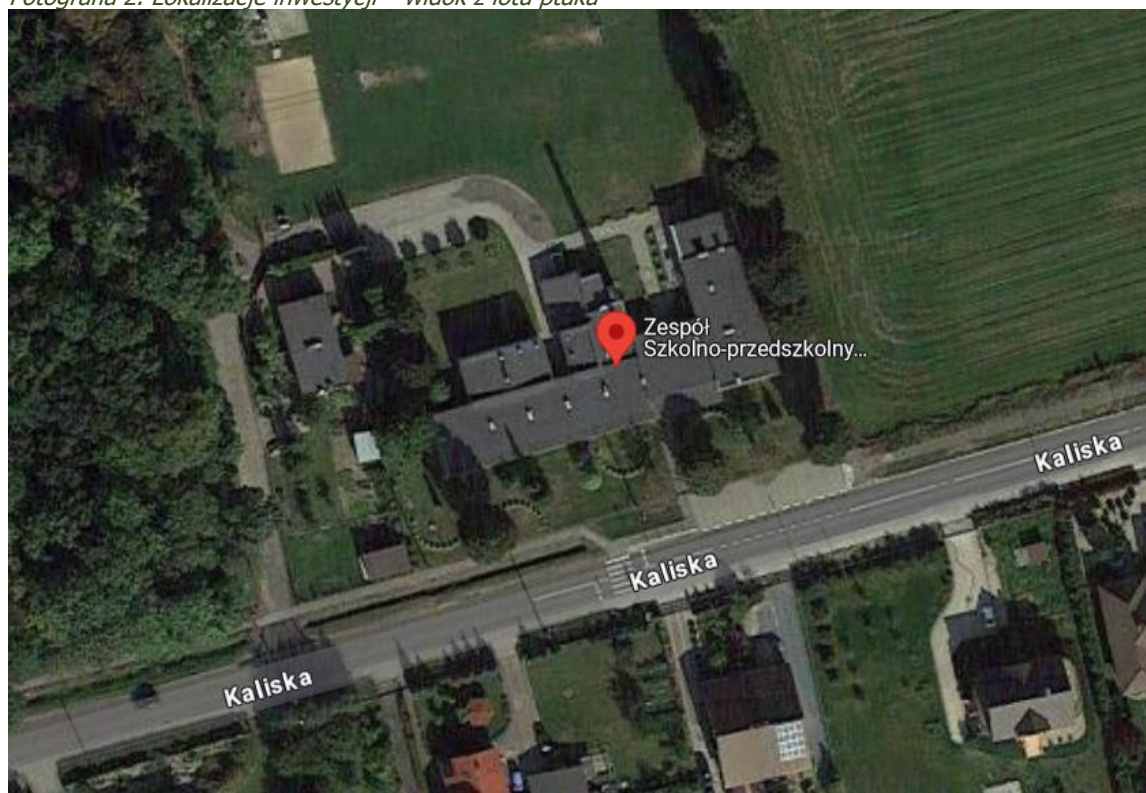
Inwestycja zostanie zrealizowana na terenie:

województwo	wielkopolskie
powiat	ostrowski
gmina	Nowe Skalmierzyce
adres:	ul. Kaliska 4, Kotowiecko, 63-460 Nowe Skalmierzyce
nr działki, obręb	284/3, obręb 0013 Kotowiecko

Fotografia 1. Lokalizacje inwestycji – numer działki



Fotografia 2. Lokalizacje inwestycji – widok z lotu ptaka



Zakres i podstawa opracowania

W ramach niniejszego projektu przewiduje się prace projektowe, dostawę i montaż instalacji:

- fotowoltaicznej,
- pompy ciepła typu powietrze-woda dla celów c.o.,
- kotła na pellet dla c.o.,
- pompy ciepła typu powietrze-woda dla celów c.w.u.

wraz z modernizacją instalacji centralnego ogrzewania, oraz adaptacją pomieszczenia kotłowni i składu opału.

Planowane przedsięwzięcie służyć będzie produkcji energii elektrycznej i ciepłej z odnawialnych źródeł energii na potrzeby własne obiektu użyteczności publicznej na terenie Gminy Nowe Skalmierzyce, skutkujące obniżeniem kosztów związanych z opłatami za energię elektryczną i ciepłą oraz uzyskaniem efektu ekologicznego w postaci redukcji emisji do atmosfery dwutlenku węgla.

Podstawą do opracowania Programu funkcjonalno-użytkowego są:

- Umowa z Zamawiającym na opracowanie Programu Funkcjonalno-Użytkowego;
- Wizja lokalna w lokalizacjach objętych Programem Funkcjonalno-Użytkowym;
- Uzgodnienia wariantu realizacji inwestycji z Zamawiającym;
- Uzgodnienia miejsca montażu instalacji z Zamawiającym;
- Ocena techniczna dachu możliwości montażu instalacji fotowoltaicznej;
- Ocena uwarunkowań technicznych oraz dobór mocy do zapotrzebowania na energię elektryczną uzgodnione z Zamawiającym;
- 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 z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225);
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2023 poz. 1436);
- Inne przepisy oraz zasady wiedzy technicznej związane z przedmiotem zamówienia.
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 31 maja 2023 r. w sprawie wymagań technicznych, warunków przyłączania oraz współpracy mikroinstalacji z systemem elektroenergetycznym (Dz.U. 2023 poz. 1098).

I CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

I.1 Część opisowa

I.1.1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem niniejszej części programu funkcjonalno-użytkowego jest zaprojektowanie, dostawa oraz montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy minimum 48,59 kWp. Zaplanowano montaż instalacji na dachu budynku na dwóch połaciach dachu: w kierunku południowym oraz w kierunku wschodnim.

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

Projekty należy wykonać zgodnie z:

- Wymaganiami Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ)
- Programem funkcjonalno-użytkowym oraz uzgodnieniem z Inspektorem nadzoru.

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 stanowią jedynie rozwiązanie przykładowe. Zastosowane w rzeczywistości elementy instalacji mają być równoważne, o parametrach nie gorszych technicznie i jakościowo niż przyjęte w niniejszym PFU.

Zamawiający posiada wstępną inwentaryzację obiektu określającą rodzaj budynku, działek, proponowane umiejscowienie instalacji OZE.

Zaznacza się, że każdy z Wykonawców ubiegających się o zamówienie może we własnym zakresie dokonać wizji lokalnej i zweryfikować udostępnione informacje. Każdy zainteresowany Wykonawca otrzyma możliwość swobodnego dokonania wizji lokalnej oraz obmiarów budynku, pomieszczeń i instalacji, w terminie wyznaczonym przez Zamawiającego w SWZ, jak również wglądu do istniejącej już dokumentacji.

Zamawiający sugeruje odbycie wizji lokalnej w celu zweryfikowania udostępnionych informacji oraz wszelkich nieopisanych w niniejszym opisie uwarunkowań. W celu sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje oraz uzgodnienia.

Ponadto:

Przed przystąpieniem do realizacji Wykonawca ma obowiązek zweryfikować moc przyłączeniową w obiekcie i wystąpić o jej zwiększenie jeżeli będzie to konieczne. Wykonawca będzie zobowiązany do właściwego doboru mocy dla instalacji na moment rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia (w przypadku zwiększenia mocy przyłączeniowej).

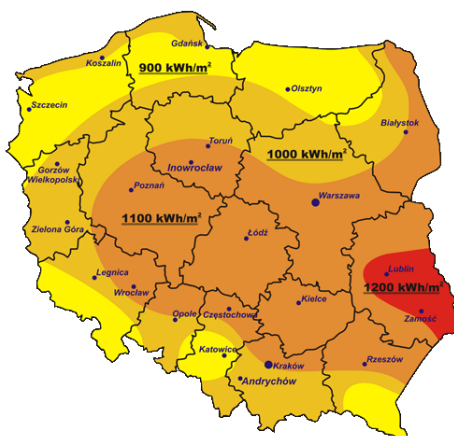
Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przedstawione przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne do prawidłowego wykonania zamówienia, wskazane przez powołanego Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych dotyczących planowanych do montażu instalacji oraz informowania Zamawiającego o zauważonych istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego (jeżeli wystąpią).

I.1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKOWE (NASŁONECZNIECIE):

Województwo wielkopolskie charakteryzuje się dobrymi warunkami do wykorzystania energii promieniowania słonecznego. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce, przypadająca na płaszczyznę poziomą, waha się w granicach 950-1250 kWh/m², a na terenie województwa wielkopolskiego ok 990 kWh/m². Średnie usłonecznienie to ok 1600 godzin. Obecnie w województwie wielkopolskim energia słoneczna wykorzystywana jest głównie przez indywidualnych inwestorów, jednak coraz częściej w ten rodzaj energii inwestują także samorządy lokalne.



Rysunek 1. Mapa energii promieniowania słonecznego na terenie Polski.

I.1.2.1 Stan aktualny obiektu

Dach: płaski, pokryty papą

Moc przyłączeniowa – 50 kW aktualnie Zamawiający otrzymał warunki przyłączeniowe na zwiększenie mocy do 50 kW, ale Operator Sieci Dystrybucyjnej zobowiązał się do budowy przyłącza i rozbudowy sieci w ciągu 14 miesięcy od podpisania umowy tj. od dnia 10.04.2024 r., pod warunkiem spełnienia przez podmiot przyłączany pozostałych warunków zawartych w umowie.

Typ instalacji elektrycznej w budynku – trójfazowa

Instalacja odgromowa – tak (w złym stanie technicznym) – wymagana modernizacja.

Fotografia 3. Dokumentacja zdjęciowa – budynek ZSP w Kotowiecku











I.1.3 Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych w zakresie instalacji fotowoltaicznej

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

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

Prace projektowe

Przed podjęciem prac projektowych Wykonawca dokona inwentaryzacji faktycznego stanu technicznego wskazanego obiektu oraz stanu faktycznego instalacji elektrycznych 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 dokumentacji projektowej, Wykonawca sporządzi kompletny projekt techniczny obejmujący:

ZAKRES PROJEKTU TECHNICZNEGO	<ul style="list-style-type: none"> - 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, - uziemienie dla instalacji PV, - uziemienie dla konstrukcji instalacji, - jeżeli będzie wymagana – projekt instalacji odgromowej, - testy i pomiary instalacji elektrycznej, - schematy, rzuty, rysunki konstrukcji montażowej pod moduły PV, - karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów, - certyfikaty potwierdzające uprawnienia wykonawcy do instalowania systemów fotowoltaicznych;
---	---

Dokumentacja projektowa musi być wykonana przez osoby posiadające uprawnienia budowlane bez ograniczeń i w specjalnościach:

- instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych,
- konstrukcyjno-budowlanej (posiadające uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności- konstrukcyjno-budowlanej).

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

- projekt techniczny wykonawczy z podziałem na branże (2 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),
- dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy.

Projekt techniczny powinien być sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do wykonania kosztorysu powykonawczego. 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. 2023 poz. 682).

Wykonawca przedłoży projekt techniczny do akceptacji przez Zamawiającego w terminie określonym w umowie. W imieniu Zamawiającego projekt zatwierdzą powołani Inspektorzy nadzoru:

- dla branży konstrukcyjno-budowlanej – inspektor nadzoru w branży konstrukcyjno-budowlanej;
- dla branży elektrycznej – inspektor nadzoru w branży elektrycznej.

Ostateczna akceptacja projektu technicznego przez Inspektora nadzoru nastąpi przed rozpoczęciem robót.

Zakres właściwego projektu technicznego wykonawczego musi obejmować:

- projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej o mocy minimum wskazanej w PFU,
- projekt techniczny konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne;
- projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej w branży elektrycznej (należy opracować przez uprawnione do tego osoby).

Projekt musi zawierać schematy, rysunki, opis techniczny, niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej instalacji modułów PV.

WYMAGANIA PROJEKTOWE – MODUŁY PV:

- moc nominalna modułów PV musi być minimalną wskazaną przez Zamawiającego,
- powierzchnia modułów nie może być większa niż dostępna powierzchnia dachu, zgodnie z instrukcją montażu modułów fotowoltaicznych,
- kierunek i kąt nachylenia modułów, musi być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układu i uzyskanie możliwie największej ilości energii dla danego typu modułów.

WYMAGANIA PROJEKTOWE – KONSTRUKCJA WSPORCZA:

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

WYMAGANIA PROJEKTOWE – UKŁAD STEROWANIA/AUTOMATYKI DLA MODUŁÓW PV:

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

W projekcie dotyczącym instalacji PV należy uwzględnić co najmniej:

- projekt uziemienia instalacji PV,
- projekt uziemienia konstrukcji,
- instalację przepięciową - dwustopniową dla modułów PV,
- układ sterowania i wizualizacji produkcji/zużycia energii elektrycznej,
- przewidziane zacienienia spowodowane przeszkodami w postaci drzew otaczających zewnętrznie budynek lub innych elementów zacieniających.

Projekt należy tak wykonać, aby instalację modułów PV można było przeprowadzić bez przestojów w pracy, utrudniających prawidłowe funkcjonowanie obiektu. Projekt musi zawierać wpięcie instalacji modułów PV w istniejącą instalację elektroenergetyczną oraz niezbędne obliczenia.

Wizualizacja parametrów i uzyskanych danych podczas pracy musi być w języku polskim. Moc modułów została tak dobrana, aby w obiektach można było wykorzystać całą wyprodukowaną energię na potrzeby własne. Instalacja będzie podłączona do sieci elektrycznej.

Proponuje się wykorzystanie powierzchni dachu o optymalnym nasłonecznieniu. Ponadto opracowanie projektu należy poprzedzić inwentaryzacją, która potwierdzi możliwość posadowienia konstrukcji we wskazanych miejscach.

Projekty wymagają akceptacji Zamawiającego i powołanego Inspektora nadzoru przed rozpoczęciem prac. Wszelkie uzgodnienia dotyczące zaprojektowanej instalacji muszą zostać uzgodnione z Zamawiającym i Inspektorem nadzoru.

Roboty montażowe i instalatorskie

ZAKRES	<ul style="list-style-type: none">- montaż konstrukcji pod instalację modułów PV,- montaż instalacji modułów fotowoltaicznych wraz z optymalizatorami mocy,- wykonanie zabezpieczeń pod konstrukcje, dla przewodów i zabezpieczenie ich,- położenie okablowania do podłączenia modułów PV wraz z wykonaniem tras kablowych w pomieszczeniach,- zamontowanie rozdzielnic AC i DC,- zamontowanie zabezpieczeń przepięciowych, w tym rozłączników prądowych po stronie AC i DC- podłączenie rozdzielnic do systemu elektroenergetycznego,- montaż inwertera w miejscu do tego przeznaczonym w ramach tzw. dobrej praktyki fotowoltaicznej,- wykonanie nowego poszycia dachu (z papy) oraz wykonanie nowych obróbek blacharskich przy kominach;- 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 instalacji uziemiającej dla instalacji PV (falownika, konstrukcji i modułów fotowoltaicznych),
---------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> - przeprowadzenie rozruchu instalacji, - przeprowadzenie badań instalacji elektrycznej w odniesieniu do instalacji PV (ochrony przeciwporażeniowej; rezystancji izolacji; rezystancji uziemienia; impedancji pętli zwarcia – jeśli dotyczy), - wykonanie prac porządkowych mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego, w tym zasianie trawy, - przeprowadzenie pomiarów instalacji fotowoltaicznej, - kontrole, próby, uruchomienie i regulacja instalacji, - inne niewyszczególnione prace niezbędne do prawidłowego funkcjonowania całej instalacji.
--	--

Prace organizacyjno-szkoleniowe

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

Wykonawca przygotowuje i przedłoży Zamawiającemu zawiadomienia o zamiarze przystąpienia do użytkowania instalacji PV (do PSP).

Zasady gwarancji i serwisowania

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanej instalacji 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 protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego. Gwarancję, liczoną od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego, na poszczególne urządzenia / elementy instalacji określono poniżej:

- na wady ukryte modułów fotowoltaicznych min. 10 lat,
- na falownik min. 10 lat,
- na uzysk mocy z modułów fotowoltaicznych w ciągu 30 lat minimum 85%,
- gwarancja na pozostałe urządzenia na co najmniej 5 lat,
- roboty budowlano-montażowe – 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 protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego),
- czas dojazdu serwisanta będzie nie dłuższy niż 2 dni robocze od zgłoszenia awarii (w okresie 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,

- przed zakończeniem okresu gwarancji (na nie więcej niż 30 dni) wykonawca wykona przegląd instalacji który będzie obejmował ogląd wizualny instalacji, sprawdzenie wszystkich połączeń, wykonanie wszystkich pomiarów zgodnych z wymaganiami w protokole odbioru końcowego. Jeżeli w czasie przeglądu ujawnione zostaną nieprawidłowości w działaniu instalacji Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia usterek.

I.1.4 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

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. Instalacja fotowoltaiczna nie będzie stanowić zagrożenia dla ludzi, zwierząt i ptaków, nie będzie negatywnie oddziaływać na tereny najbliższej zabudowy mieszkaniowej. Powłoka antyrefleksyjna pokrywająca moduły zwiększa absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiega niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni modułów. 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.

Docelowe rozwiązanie musi posiadać możliwości pozwalające Zamawiającemu na zdalne odczytanie ilości wyprodukowanej ilości energii elektrycznej.

I.1.5 Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

I.1.5.1 Wykonanie niezbędnych dokumentów oraz wykonanie odpowiednich zgłoszeń

Przed przystąpieniem do realizacji zadania Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania wszystkich niezbędnych oględzin, wizji lokalnych i zweryfikowania informacji dotyczących realizacji dostawy i montażu kompletnej instalacji fotowoltaicznej.

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

Wymagania formalne:

- należy opracować dokumentację techniczną instalacji fotowoltaicznej;
- należy dokonać zgłoszenia mikroinstalacji do Sieci Elektroenergetycznej (opracować formularz oraz złożyć w odpowiedniej Instytucji);
- zgodnie z art. 29 w ust. 1 pkt 16 Ustawy Prawo budowlane (Dz.U. 2023 poz. 682) Wykonawca zobowiązany jest uzyskać uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej oraz wdrożyć jego zalecenia.

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.

I.1.5.2 Wymagania stawiane urządzeniom

Założenia ogólne planowanej instalacji fotowoltaicznej:

- Moc całkowita instalacji minimum 48,59 kWp; (0,04859 MWe).
- Liczba modułów łącznie – maksymalnie 86 (przyjęto moduły o mocy min. 565 Wp).
- Grubość ramy minimum 30 mm, aluminiowa.
- Sprawność systemu PV minimum 90%.
- Instalacja zamontowana na dachu budynku, na dwóch połaciach: w kierunku południowym oraz w kierunku wschodnim
- Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą być fabrycznie nowe – wyprodukowane maksymalnie 12 miesięcy przed zamontowaniem.

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

Tabela 1. Zestawienie materiałów dla pojedynczej instalacji fotowoltaicznej.

Lp.	Nazwa	jm.	ilość
1.	Moduł fotowoltaiczny minimum 565 Wp	kpl.	w zależności od mocy instalacji
2.	Skrzynka AC – ograniczniki przepięć typ AC dobrane do instalacji	kpl.	1
3.	Zabudowany licznik w falowniku	kpl.	1
4.	System montażowy – konstrukcja systemowa	kpl.	1
5.	Kable fotowoltaiczne PV	kpl.	1
6.	Konektory MC4 (+ oraz -) lub równoważne	kpl.	1
7.	Skrzynka DC – ograniczniki przepięć typ DC dobrane do instalacji	kpl.	1
8.	Inwerter (falownik)	szt.	1
9.	Okablowanie AC	kpl.	1
10.	Rozłącznik nadprądowy po stronie AC i DC	szt.	1
11.	Ochronniki AC i DC zgodnie z normą	kpl.	1
12.	Zdalny system monitorowania instalacji (opcjonalnie jeśli monitorowanie nie jest zamontowane w inwerterze)	kpl.	1
13.	Uziemienie instalacji PV	kpl.	1
14.	Optymalizatory mocy	kpl.	1
15.	Prace związane z instalacją uziemiającą i odgromową	kpl.	1
16.	Prace związane z pokryciem dachu	kpl.	1

Moduł

Należy zastosować monokrystaliczne moduły fotowoltaiczne o mocy minimum 565 Wp każdy, typu szyba-szyba, dwustronne.

Kierunek i kąt nachylenia modułów, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układu modułów i uzyskanie możliwie największej ilości energii. W dokumentacji technicznej należy przedstawić wyliczenia potwierdzające osiągnięcie wymaganych wartości uzysków energii elektrycznej. Dla instalacji PV przewiduje się zastosowanie zintegrowanych z modułem optymalizatorów mocy, w proporcjach 1 optymalizator – 1 moduł PV. **Optymalizatory muszą posiadać zabezpieczenie ppoż.**

Optymalizator musi posiadać funkcję monitoringu na poziomie każdego modułu osobno.

Optymalizatory mocy to urządzenia elektroniczne montowane przy modułach fotowoltaicznych, których zadaniem jest wymuszanie pracy w punkcie mocy maksymalnej na poziomie pojedynczego modułu.

Tabela 2. Wymagania minimum stawiane modułowi fotowoltaicznemu o mocy min. 565 Wp:

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji spełnienia wymaganego parametru
Typ ogniw	Krzem monokrystaliczny Moduł typ N	Karta katalogowa
Moc modułu	Nie mniejsza niż 565 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. Tolerancja mocy nieujemna.	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)
Typ modułu	szyba - szyba (szyba z przodu oraz z tyłu modułu) dwustronny (BIFACJAL) z podwójną szybą Odporność ogniowa klasa A	Karta katalogowa
Sprawność modułu	Nie mniejsza niż 20,0 %	Karta katalogowa
Współczynnik temperaturowy P _{max}	max: - 0,30%/oC	Karta katalogowa
Rama	Aluminiowa	Karta katalogowa
Skrzynka przyłączeniowa	IP 67	Karta katalogowa
Szkoło przednie hartowane z powłoką antyrefleksyjną	Tak	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
Szkoło tylnie hartowane	Tak	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
Maksymalne obciążenie statyczne z przodu	Nie mniejsza niż 5400 Pa	Karta katalogowa
Wymagane normy (lub równoważne)	PN-EN IEC 61730 lub równoważna PN-EN 61215 lub równoważna PN-EN 62716 lub równoważna odporność PID potwierdzona certyfikatem IEC 61730-2 (UL790)	Karta katalogowa (oraz certyfikat dot. odporności na PID) Certyfikat IEC 61730-2 (UL 790)
Maksymalny spadek mocy po pierwszym roku pracy	Nie większy niż 3%	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
Gwarancja na wady ukryte	Nie krótsza niż 10 lat	Warunki gwarancji
Gwarancja wydajności liniowej	po 30 latach minimum 85%	Warunki gwarancji

Falownik

Proponowane miejsca montażu falownika to: pomieszczenie przed kotłownią. Wykonawca zobowiązany jest od wykonania przebicia otworu przez ścianę i dokonać wpięcia instalacji w rozdzielnię główną. Rozdzielnia główna znajduje się przy głównym wejściu do budynku.

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 zawierać wyświetlacz lub posiadać inną możliwość odczytu danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w instalacji.

Inwerter fotowoltaiczny, przekształtnik napięcia stałego DC na napięcie przemienne sieciowe AC 50 Hz. Urządzenie, zapewnia bardzo wysokie wydajności i niskie zużycie energii w stanie czuwania.

Inwerter musi spełniać aktualne wymagania OSD.

Inwerter posiada wbudowaną funkcję licznika energii wytworzonej przez instalację fotowoltaiczną oraz możliwość połączenia do Internetu i podgląd pracy systemu poprzez stronę internetową.

Zabrania się montażu falowników w kotłowniach opalanych paliwem stałym oraz w pomieszczeniach ze składem węgla, a także w miejscach bezpośredniego nasłonecznienia i na poddaszach. Zabrania się montowania falownika na wysokości wyższej niż 160 cm liczone od podłogi/podłoża. Należy zachować odległości separacyjne od instalacji gazowych, w tym kotłów gazowych minimum 100 cm. Zabrania się montowania falownika w miejscu dostępnym przez dzieci.

Falowniki PV należy zamontować poza strefą pożarową. Zabrania się montażu falownika na materiałach łatwopalnych (drewno, moduły drewniane itp.).

Tabela 3. Parametry minimum inwertera trójfazowego hybrydowego

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji spełnienia wymaganego parametru
Typ	Beztransformatorowy	Karta katalogowa
Rodzaj	hybrydowy	Karta katalogowa
Liczba zasilanych faz	3	Karta katalogowa
Maksymalne napięcie prądu stałego	Nie więcej niż 1100V	Karta katalogowa
Minimalna sprawność euro	97,2%	Karta katalogowa
Stopień ochrony	min. IP 65	Karta katalogowa
Współczynnik zakłóceń harmoniczných prądu	Poniżej 3%	Karta katalogowa
Temperaturowy zakres pracy	(min.) -25°C... + (min.) 60°C	Karta katalogowa
Sposób chłodzenia	Naturalna konwekcja lub wymuszona wewnętrzna	Karta katalogowa
Komunikacja	RS 485 lub LAN lub Wifi lub Bluetooth	Karta katalogowa
Zasilanie awaryjne za pomocą dedykowanego SZR	trójfazowe	Karta katalogowa
Gwarancja	Nie mniej niż 10 lat	Warunki gwarancji

Moc falownika musi zostać zaakceptowana przez powołanego Inspektora nadzoru.

Kable fotowoltaiczne DC

Przewody muszą mieć zachowaną kolorystykę – różne kolory przewodów DC + i –

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 musi być prowadzona w korytkach kablowych odpornych na działanie promieniowania UV. Połączenia moduł-moduł wykonane zostaną za pomocą gotowych przewodów zamontowanych już w modułach.

Uwaga: Zabrania się łączenia przewodów solarnych w inny sposób (lutowanie, szybkozłączki itp.) niż poprzez zastosowanie gotowych złącz MC4 lub równoważnych. Zabrania się łączenia złączy różnego typu. Złącze MC4 musi być łączone ze złączem MC4, natomiast złącze H4 musi być łączone ze złączem H4.

Linia kablowa:

Dla zasilenia falownika przewiduje się przewód PV o przekroju minimum 4 mm² w podwójnej izolacji, odporny na promieniowanie UV. Przekrój kabla należy dostosować do mocy instalacji i odległości od falownika do przyłącza. 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). Wymaga się zastosowania peszla ochronnego, odpornego na promieniowanie UV np. pod modułami, przy połąci dachowej oraz w wolnym kanele technicznym.

Kable PV należy ułożyć na dachu w taki sposób, aby bezpośrednio przylegały do modułu lub konstrukcji. Nie dopuszczalne jest aby kable były puszczone luźno, należy je spiąć opaskami dedykowanymi do warunków zewnętrznych. Należy zwrócić szczególną uwagę do prowadzenia okablowania w taki sposób aby nie powstała pętla indukcyjna.

Sposób zejścia z dachu oraz zabezpieczenia przewodów DC należy ostatecznie uzgodnić z Inspektorem Nadzoru i uzyskać jego zgodę na zaproponowane rozwiązanie.

Kable muszą być prowadzone w osłonach dedykowanych do warunków, w jakich będą układane (na zewnątrz dostosowane do warunków UV, w gruncie dostosowane do warunków gruntowych).

W miejscach widocznych nie dopuszcza się stosowania rury karbowanej (peszla). Wymagana jest rura gładka, sztywna, biała, wraz z dedykowanymi do niej uchwyty, złączami i kolankami.

Przewód oraz złączki dedykowane specjalnie dla systemów fotowoltaicznych, odpowiednie również do zastosowań zewnętrznych.

Prowadzenie przewodów DC po połąci dachowej należy wykonać w metalowych kanałach kablowych, układać kanały w odległości min. 10 cm od powierzchni dachu.

Specyfikacja techniczna kabli fotowoltaicznych:

Minimalne parametry kabli:

- przeznaczone do połączeń ruchomych i do układania na stałe
- odporność na UV, OZON zgodnie z normą EN 50618 lub równoważną
- płomienioodporność wg normy PN-EN 60332-1 lub równoważną
- budowa żył: żyły wielodrutowe giętkie, miedziane ocynowane
- izolacja żył – podwójnie izolowane: guma termoutwardzalna, bezhalogenowa, lub równoważne
- zakres temperatur pracy: -40 do +90°C.
- możliwość zastosowania na zewnątrz i wewnątrz pomieszczeń oraz w gruncie.
- możliwość zakopania w ziemi.

Dopuszcza się spadek napięcia max 1%.

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

Kable zmiennoprądowe (po stronie AC)

Po stronie AC instalacja wykonana w oparciu o kabel typu YDY (YKY) o przekroju minimum 10 mm². Przekrój kabla musi być dobrany na podstawie wykonanych obliczeń przez Wykonawcę. Dopuszczalna temperatura pracy min. 65 °C. Do układania na stałe w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, na tynku i pod tynkiem – na zewnątrz i wewnątrz pomieszczeń oraz w gruncie. Budowa kabla – miedziana.

Dopuszczalny spadek napięcia może wynosić max 3%.

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 ma zostać przekazana minimum bieżąca produkcja energii (dzienna, miesięczna, roczna) dotycząca instalacji. Dodatkowo system musi umożliwiać prezentację informacji zbiorczych, dla wszystkich zamontowanych instalacji łącznie ujętych w postępowaniu (odświeżanie informacji minimum raz dziennie), jeśli w ramach przetargu Wykonawca będzie montował więcej niż jedną instalację PV.

W zakresie obowiązków Wykonawcy leży wykonanie wszelkich czynności związanych z podłączeniem i konfiguracją systemu monitoringu.

Wytyczne montażowe – pokrycie dachu

Po stronie Wykonawcy prac jest wykonanie nowego pokrycia dachowego.

Wszelkie materiały do wykonania pokrycia dachowego powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach polskich lub aprobaty technicznych ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

- papa termozgrzewalna wierzchniego krycia na bazie polimerów SBS grubości 5,2 mm,
- lepik asfaltowo-polimerowy stosowany na zimno,
- roztwór asfaltowy do gruntowania,
- kit trwale plastyczny.

Właściwości techniczne papy termozgrzewalnej modyfikowanej wierzchniego krycia:

- Grubość arkusza w warstwie z posypką gruboziarnistą - 5,2mm ± 0,2mm
- Warstwa powłokowa – asfalt modyfikowany elatromerami SBS
- Osnowa – włóknina poliestrowa o gramaturze min. 250 g/m²
- Wykończenie warstwy górnej – gruboziarnista posypka mineralna
- Wykończenie warstwy dolnej – folia z tworzywa sztucznego
- Wodoszczelność – wodoszczelna przy ciśnieniu 10 kPa
- Odporność na spływanie w podwyższonej temperaturze - ≥ 100°C
- Giętkość w niskiej temperaturze - ≤ -20°C
- Właściwości mechaniczne przy rozciąganiu, maksymalna siła rozciągająca: -
- kierunek wzdłuż – 900 N/50mm
- - kierunek w poprzek – 800 N/50mm
- Właściwości mechaniczne przy rozciąganiu, wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej:
- kierunek wzdłuż – 45%
- kierunek w poprzek – 55%
- Klasyfikacja ogniowa – KLASA E
- Szerokość zakładki - 8 cm

Przygotowanie podłoża

Istniejące pokrycia stanowiące podłoże powinno być równe, wyczyszczone i odkurzone. Wszystkie pęcherze i odspojenia należy przeciąć i podkleić. Tam gdzie wystąpi wilgoć należy podsuszyć palnikiem.

Układanie papy termozgrzewalnej wierzchniego krycia

Roboty pokrywcze papą powinny być wykonywane w dni suche, przy temperaturze nie niższej niż +5°C. Robót pokrywczych nie należy wykonywać w warunkach szkodliwego oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak temperatura poniżej +5°C lub +10°C, rosa, opady deszczu lub śniegu, oblodzenie oraz wiatr utrudniający krycie.

Do wykonywania pokryć papowych można przystąpić:

- po sprawdzeniu zgodności wykonania podłoża zgodnie z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami szczegółowymi dla danego rodzaju podłoża po uzgodnieniu z inspektorem nadzoru,
- po zakończeniu robót budowlanych towarzyszących wykonywanym na powierzchni połaci (osadzenie systemowych odpływów, przesmarowanie nakryw kominów, malowanie tynków kominów).

Papę termozgrzewalną wierzchniego krycia gr. 5,2 mm zgrzewać na całej powierzchni do podłoża.

Zakłady boczne o szerokości pasa bez posypki mineralnej zgrzać tak, aby w spoinie wystąpił wypływ bitumu o szer. 0,5 – 1,0 cm. Zakłady czołowe zgrzewać na szerokości 15 cm, po uprzednim przetopieniu powierzchni i wciśnięciu posypki w bitum.

Na ścianach i innych powierzchniach pionowych wykonywane obróbki z papy termozgrzewalnej powinna być wyprowadzona minimum 50 mm ponad warstwę poprzednią i ostatnia warstwa winna być zamocowana listwą dociskową z blachy ocynkowanej na kołki do danego elementu, listwę należy wpuścić w tynk i uszczelnić masą bitumiczną od góry.

OBRÓBKI BLACHARSKIE

Właściwości techniczne blachy

- Blacha stalowa ocynkowana grub. min 0,5 mm – wymagania wg PN-61/B-10245,
- Grubość powłoki cynku wynosi min. 275 g/m²

Wykonanie obróbek blacharskich

- Obróbki blacharskie kominów, pasów nadrynnowych, ogniomurów i innych elementów wystających ponad powierzchnię dachu wykonać z blachy ocynkowanej powlekanej.
- Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do wielkości pochylenia połaci lub elementu pokrywanych.
- Roboty blacharskie z blachy stalowej ocynkowanej można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od –15°C.
- Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.
- Obróbki wykonać z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składane w elementy wielocłonowe.
- Człony łączyć w złączach poziomych na zakład szerokości 40 mm.
- Obróbki wyprowadzać poza lico ściany(elementu) na odległość 4-5 cm.

Wymagania w zakresie materiału konstrukcji wsporczych

Wymaga się, aby konstrukcja nośna modułów posiadała aktualne certyfikaty wg norm w zakresie produkcji: EN 1090-2:2008 lub równoważnej, EN 1090-3:2008 lub równoważnej, w procesie projektowania oraz obliczeń PN-EN 1991-1-3:2005 lub równoważnej, PN-EN 1991-1-4:2008 lub równoważnej.

Wymaga się zastosowania konstrukcji systemowych potwierdzonych certyfikatem TÜV SÜD lub równoważnym.

Badania muszą być potwierdzone raportami z badań, które potwierdzają/określają zgodność z powyższymi normami.

Konstrukcje wsporcze muszą stanowić rozwiązania systemowe, w całości dostarczone przez jednego producenta. Dopuszcza się stosowanie aluminium oraz stali nierdzewnej.

MONTAŻ NA DACHU

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

Należy zastosować konstrukcję klejoną do połaci dachu. Przewody DC poprowadzić po elewacji budynku w korycie ochronnym (kolor biały lub dopasowany do koloru elewacji). Średnica przewodu minimum 10 mm².

Moduły fotowoltaiczne zostaną przykręcone do szyn, łączących rzędy modułów, mocowanych do projektowanych uchwytów dachowych montowanych do konstrukcji dachu. W zależności od rodzaju konstrukcji dachu należy dobrać dedykowany do danego typu dachu kompletny system montażowy (dedykowane wkręty do krokwiowe, płytki montażowe, płaskie lub kątowe, klemy pojedyncze lub podwójne). Uchwyty montażowe oraz śruby dwugwintowe, a także wszelkie inne drobne elementy konstrukcyjne takie jak śruby, nakrętki, muszą być wykonane ze stali nierdzewnej.

Uwagi wykonawcze:

Po wykonaniu całości konstrukcji należy naprawić ewentualne uszkodzenia warstw izolacyjnych dachu. Obowiązkiem wykonawcy jest położenie nowego poszycia dachu (z papy) oraz wykonanie nowych obróbek blacharskich przy kominach łącznie 14 szt.

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. **Wykonać osobne uziemienie dla konstrukcji oraz wykonać ochronniki typ I+II dla każdego stringu osobno.**

b. Ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa

Zgodnie z (lub normami równoważnymi):

PN-HD 60364-7-712:2016 Ochrona przepięciowa.

PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa

W celu uniknięcia uszkodzenia, lub też całkowitego zniszczenia instalacji fotowoltaicznych od skutków pośredniego rażenia piorunem instalacja fotowoltaiczna musi być zabezpieczona od strony DC ochronnikami przepięciowymi typu I+II oraz rozłącznikami nadprądowymi. Jeśli instalacja elektryczna obiektu 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.

W budynku jest zamontowana instalacja odgromowa. Po stronie Wykonawcy jest wykonanie oceny ryzyka zagrożenia piorunowego. Należy dokonać zaprojektowania i modernizacji istniejącej instalacji odgromowej na połaciach dachu gdzie planowany jest montaż instalacji fotowoltaicznej. Jeżeli zgodnie z oceną ryzyka zagrożenia piorunowego będą wymagane dodatkowe prace – należy je wykonać.

Jeśli nie można zachować minimalnych odległości separacyjnych pomiędzy konstrukcją a instalacją odgromową, należy zastosować ochronę przepięciową strony DC i AC typ I+II. W takim przypadku, należy wykonać wyrównanie potencjału konstrukcji oraz instalacji odgromowej przy użyciu przewodu LGy o przekroju min. 25 mm² lub drutem odgromowym 8 mm².

Przed wykonaniem wyrównania potencjału należy wykonać pomiar uziemienia instalacji odgromowej. Po stronie Wykonawcy leżą wszelkie prace modernizacyjne instalacji odgromowej.

Zabrania się łączyć instalację uziemiającą z instalacją odgromową na powierzchni.

Wykonawca zobowiązany jest zaprojektować i wykonać zabezpieczenia przeciwpożarowe instalacji fotowoltaicznej potwierdzone certyfikatem oraz przedłożyć dokumentację do akceptacji Zamawiającego.

Zgodnie z art. 29 w ust. 1 pkt 16 Ustawy Prawo budowlane (Dz.U. 2023 poz. 682) Wykonawca zobowiązany jest uzyskać uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej oraz wdrożyć jego zalecenia.

Wymagania w zakresie łączenia modułów

Moduły 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 muszą być 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 potencjale "-" w drugiej wiązce, obok siebie w korytku kablowym. Korytka kablowe mocować poziomo do konstrukcji wsporczych. Następnie należy poprowadzić poziomo drabinkę kablową do przetwornicy napięcia.

Przewody w korytku oraz drabince kablowej należy mocować plastikowymi opaskami odpornymi na działanie czynników zewnętrznych w odstępach maksymalnie co 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 modułów 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 łańcuchów kiedy na falownik jest podane napięcie sieciowe.

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

Warunki środowiskowe

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. 2023 poz. 1094).

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów z dnia 27.04.2001 r. ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2024 poz. 54) 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. 2023 poz. 1094) wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko.

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

I.1.5.3 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 fotowoltaicznej.

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

Dla instalacji elektrycznej wymaga się przeprowadzenia badań w zakresie:

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

Dla instalacji fotowoltaicznej należy wykonać pomiary i testy określone wymogami obowiązujących norm, wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego zwanego dalej OSD do którego sieci zostanie podłączona elektrownia oraz testów scharakteryzowanych w punktach 1-4.

1. Charakterystyki U-I każdego z łańcuchów modułów wykonane przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum 700 W/m². Dane z pomiarów muszą zawierać adnotacje odnośnie temperatury modułu w czasie wykonywanego testu, natężenia promieniowania słonecznego, przy jakim został wykonany pomiar.

2. Pomiar mocy poszczególnych łańcuchów PV modułów przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum 700 W/m^2 .
3. Pomiar mocy czynnej każdego z falowników i współczynnika mocy przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum 700 W/m^2 z adnotacją o warunkach meteorologicznych, przy jakim został wykonany pomiar (temperatura otoczenia, natężenie promieniowania słonecznego, prędkość wiatru).

Od powyższego istnieje odstępstwo, jeśli odbiór danej instalacji prowadzony będzie w okresach jesienno-zimowych (listopad-marzec). W tym okresie natężenie promieniowania słonecznego może wynosić minimum 500 W/m^2 .

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 Sieć Elektroenergetyczną oraz 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 Odbioru Końcowego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- ustalenia technologiczne w zgodzie z Kartą Współpracy Sieci Elektroenergetycznej oraz Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 31 maja 2023 r. w sprawie wymagań technicznych, warunków przyłączania oraz współpracy mikroinstalacji z systemem elektroenergetycznym,
- 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 zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Inspektor nadzoru.

II CZĘŚĆ SANITARNA – WYMIANA ŹRÓDŁA CIEPŁA, MODERNIZACJA INSTALACJI C.O. I C.W.U.

II.1 Część opisowa

II.1.1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem niniejszej części programu funkcjonalno-użytkowego jest określenie wymagań i wytycznych dotyczących wykonania kompleksowej realizacji zadania inwestycyjnego dla instalacji ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego im. J. Korczaka w Kotowiecku. Zadaniem instalacji jest utrzymanie wewnątrz pomieszczeń odpowiednich warunków higieniczno-sanitarnych i temperaturowych.

Przedmiotem zamówienia jest opracowanie projektu wykonawczego oraz wykonanie przewidzianych w nim prac.

Podstawą dla stworzenia dokumentacji projektowej, a w szczególności schematu kotłowni, będą:

- wymagania Zamawiającego,
- wizja lokalna,
- zapisy PFU,
- wymagania stawiane przez producentów projektowanych urządzeń,
- obowiązujące przepisy, akty i normy prawne
- wiedza i doświadczenie projektanta.

Po stronie Wykonawcy jest uzyskanie wszystkich warunków oraz opinii niezbędnych do zrealizowania dokumentacji projektowej, a następnie uzyskanie zgód i pozwoleń.

Dokumentację projektową należy wykonać w oparciu o poniższe założenia, wszelkie odstępstwa od nich należy konsultować z Zamawiającym.

II.1.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Powierzchnia ogrzewana budynku 797,2 m²

Kubatura ogrzewana budynku 2519,2 m³

Projektowe obciążenie cieplne budynku 67930 W

Budynek jest ogrzewany z centralnej kotłowni. Źródłem ciepła jest kocioł stalowy wodny przystosowany do spalania węgla i drewna o mocy 110 kW. Medium grzewczym jest woda kotłowa zasilająca instalację grzejnikową. Instalacja pracuje w układzie otwartym.

Budynek jest wyposażony w centralne przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Na instalację składają się 2 zasobniki c.w.u. o pojemnościach 300 l oraz 120 l, każdy z nich wyposażony w węzownice zasilaną z kotła węglowego. Zbiornik 300 l znajduje się w kotłowni, natomiast zbiornik 120 l w łazience (pomieszczenie nr 0.15) w drugiej części budynku.

W budynku znajduje się instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowa. W wyniku wielu modernizacji i napraw jest wykonana w wielu technologiach. Zastosowane techniki naprawy nie są zgodne z normami. W budynku są zabudowane 62 grzejniki.

Fotografia 4. Dokumentacja zdjęciowa – istniejąca kotłownia





Fotografia 5. Dokumentacja zdjęciowa – komin



II.1.3 Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych w zakresie instalacji c.o. i c.w.u.

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

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

Prace projektowe

Przed podjęciem prac projektowych Wykonawca dokona inwentaryzacji faktycznego stanu technicznego wskazanego obiektu oraz stanu faktycznego instalacji wodnych i ciepłych w stopniu umożliwiającym wykonanie kompletnej dokumentacji technicznej dla całości przedsięwzięcia.

Przed przystąpieniem do realizacji zadania Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania wszystkich niezbędnych obliczeń ekspertyz (jeżeli będą wymagane), oględzin, wizji lokalnych i zweryfikowania informacji dotyczących realizacji dostawy i montażu kompletnej instalacji objętej niniejszym opracowaniem.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, Wykonawca sporządzi projekt techniczny/wykonawczy obejmujący:

ZAKRES PROJEKTU TECHNICZNEGO	<ul style="list-style-type: none">- część opisową,- niezbędne obliczenia techniczne,- schematy, rzuty, rysunki,- zakres demontażu oraz prac budowlanych,- karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów,- certyfikaty potwierdzające uprawnienia wykonawcy.
---	---

Dokumentacja projektowa musi być wykonana przez osoby posiadające uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń.

Dokumentacja musi zawierać wytyczne międzybranżowe wystarczające dla wykonania instalacji elektrycznej w pomieszczeniu oraz wykonania prac ogólnobudowlanych.

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

- projekt techniczny wykonawczy z podziałem na branże (2 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),
- dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy.

Projekt techniczny powinien być sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do wykonania kosztorysu powykonawczego. 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. 2023 poz. 682).

Projekt, a potem montaż instalacji w kotłowni (pompy ciepła i kotła na pellet) musi uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne istniejącego budynku oraz terenu.

Wykonawca zobowiązany jest uzyskać wszystkie wymagane prawem pozwolenia, zgłoszenia, ekspertyzy.

Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji przedmiotu zamówienia zobowiązany jest wykonać i zweryfikować informacje przekazane przez Zamawiającego. Dokumentacje muszą spełniać wymagania aktualnie obowiązujących norm, a zastosowane materiały posiadać atesty i certyfikaty dopuszczenia do stosowania na rynku polskim.

Wykonawca przedłoży kompletny projekt do akceptacji przez Zamawiającego w terminie określonym w umowie. W imieniu Zamawiającego projekt zatwierdzi powołany Inspektor nadzoru dla branży sanitarnej.

Należy wykonać dokumentację techniczną planowanych prac zawierającą m.in.:

- powierzchnię nieruchomości, dotychczasowe źródło ogrzewania c.o.
- lokalizację posadowienia urządzeń w kotłowni,
- niezbędne przeróbki instalacji c.o. w kotłowni,
- prace budowlane w kotłowni mające na celu dostosowanie jej do przepisów,
- podłączenie do istniejącej instalacji c.o. i c.w.u.
- dobór odpowiednich urządzeń towarzyszących w taki sposób, aby układ kotłowni osiągnął kompromis pomiędzy odpowiednią sprawnością, a pokryciem zapotrzebowania energii na ogrzewanie.

Ponadto dokumentacja techniczna musi zawierać obliczenia szczegółowe co do zabezpieczeń instalacji tj. zaworów bezpieczeństwa, naczyń wzbiorczych, reduktorów ciśnienia oraz innych doborów urządzeń wymaganych specyfiką pracy projektowanego układu.

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.

Wzór dokumentacji technicznej wymaga akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego. Ostateczna akceptacja dokumentacji technicznej dokonywana będzie przez inspektora nadzoru w trakcie odbioru instalacji.

Roboty montażowe i instalatorskie

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca wykona prace budowlano-instalacyjne, a także inne prace obejmujące:

Pompy ciepła, kocioł na biomasę oraz instalacja c.o.	<ul style="list-style-type: none">- wykonanie prac remontowych w pomieszczeniu kotłowni i składu opału zgodnie z wymaganiami powyżej i ustaleniami z Zamawiającym,- wykonanie prac demontażowych i utylizacji odpadów,- montaż nowych źródeł ciepła,- montaż i podłączenie bufora ciepła,- montaż i podłączenie zasobnika c.w.u.,- montaż instalacji rurowych i armatury,- wykonanie izolacji termicznej rurociągów i armatury,- podłączenie do istniejącej instalacji c.o.,- wykonanie instalacji c.o., w tym montaż nowych grzejników i nagrzewnic,
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - wykonanie wszelkich prac elektrycznych, - montaż zasilania elektrycznego, automatyki i sterowania układu, - wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebiecia, otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane, wypełnienie otworów oraz odtworzenie i naprawa części uszkodzonych elementów 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, - płukanie i odkamienianie wewnętrznej instalacji c.o. przed rozpoczęciem prac związanych z wpięciem nowego źródła ciepła do instalacji, napełnienie wodą uzdatnioną z inhibitorem korozji, - inne niewyszczególnione prace niezbędne do prawidłowego funkcjonowania całej instalacji.
--	---

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, wydanyymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

Prace organizacyjno-szkoleniowe

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

Zasady gwarancji i serwisowania

Wykonawca zapewni serwisowanie zamontowanych urządzeń 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 następujący wykaz gwarancji (rękojmi):

- roboty budowlano-montażowe – minimum 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego,
- pompy ciepła powietrze-woda – gwarancja producenta 5 lat od daty pierwszego uruchomienia instalacji poświadczona przez producenta, gwarancja (rękojmia) Wykonawcy 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego,
- kocioł na pellet – gwarancja producenta 5 lat od daty pierwszego uruchomienia instalacji poświadczona przez producenta, gwarancja (rękojmia) Wykonawcy 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego,
- grzejniki – 7 lat liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego
- pozostałe materiały i urządzenia – 5 lat liczonych od dnia podpisania przez protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego.

Zasady serwisowania:

- wykonawca wskaże wyspecjalizowany serwis, który dokonywać będzie napraw awarii, usterek oraz przeglądów serwisowych lub sam będzie posiadał serwis urządzeń,
- dla serwisu pomp ciepła oraz kotła na pellet wymaga się, aby producent posiadał serwis fabryczny;
- wymaga się, aby producent pomp ciepła i kotła na pellet posiadał infolinię,
- bezpłatne przeglądy serwisowe w okresie rękojmi na roboty budowlano-montażowe (minimum 5 lat od dnia podpisania przez Zamawiającego 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 użytkownika (z wyłączeniem awarii wynikających z nieprawidłowego użytkowania), uniemożliwiających prawidłowe działanie tych instalacji, nie później niż 48 godz. od powiadomienia,
- czas weryfikacji awarii/usterki on-line, telefoniczne, na miejscu (w zależności od potrzeby) oraz czas na usunięcie awarii nie dłuższy niż 96 godz.
- 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) oraz zgodnie z przedłożoną ofertą.

II.1.4 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

II.1.5 Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

II.1.5.1 Prace demontażowe

Należy zdemontować wszystkie elementy systemu centralnego ogrzewania, w szczególności: kocioł węglowy, orurowanie, zasobniki c.w.u., grzejniki oraz wszelką pozostałą armaturę. Ponadto należy odłączyć i zdemontować naczynie wzbiorcze układu otwartego, znajdujące się na dachu kotłowni. Istniejące przejścia instalacji przez warstwy dachu odpowiednio uzupełnić i zabezpieczyć przed przeciekaniem wody opadowej do kotłowni.

Zdemontowany złom pozostawić w miejscu wskazanym przez Zamawiającego, natomiast pozostałe odpady zutylizować we własnym zakresie.

Prace demontażowe należy prowadzić etapami, z jednoczesnym montażem nowego orurowania, grzejników oraz izolacji w danej strefie. Prace odtworzeniowe wykonywać na bieżąco. Nie rozpoczynać prac w innej części budynku bez uprzedniej zgody Zamawiającego.

II.1.5.2 Założenia koncepcyjne

Zapotrzebowanie na ciepło dla budynku użyteczności publicznej wynosi 68 kW.

Planuje się montaż nowych źródeł ciepła:

- pompy ciepła typu powietrze-woda dla celów c.o.,
- kotła na pellet dla c.o.,
- pompy ciepła typu powietrze-woda dla celów c.w.u.

W budynku zaplanowano wykonanie 3 obiegów instalacji c.o. Sterowanie musi umożliwiać odrębne włączanie każdego z obiegów oraz pogodowe sterowanie temperaturą czynnika grzewczego.

II.1.5.3 Prace montażowe

Nowe źródła ciepła

Dla celów centralnego ogrzewania projektuje się montaż inwerterowej pompy ciepła powietrze-woda, która będzie stanowiła główne źródło ciepła (do punktu biwalentnego: -4 °C). W zakresie temperatur od -8 °C do -4 °C zakłada się włączenie kotła na pellet jako dodatkowego źródła ciepła. Natomiast dla temperatur poniżej -8 °C kocioł na pellet będzie stanowił jedyne źródło ciepła w budynku.

Sterownik pompy ciepła będzie odpowiedzialny za sterowanie obiegami grzewczymi (pogodowo) oraz włączanie i wyłączanie kotła na pellet.

Pompa ciepła powietrze-woda typu monoblok dla celów c.o. zostanie posadowiona od północnej strony budynku, w pobliżu pomieszczenia składu opału. W tym celu należy wykonać fundament betonowy na głębokość poniżej przemarzania gruntu. Wymiary fundamentu dostosować do wymagań producenta urządzenia.

Dokładne miejsce posadowienia pompy ciepła zaplanować tak, aby:

- Zachować optymalną długość ruraru pomiędzy urządzeniem a kotłownią,
- Zapewnić możliwie najmniejszy wpływ hałasu generowanego przez urządzenie na użytkowników budynku,
- Nie zakłócać ruchu na ciągach pieszych oraz drogach dojazdowych,
- Zminimalizować wpływ na estetykę budynku i obejścia.

Ostateczne miejsce posadowienia pompy ciepła c.o. należy uzgodnić z Zamawiającym.

Po posadowieniu i podłączeniu pompy ciepła należy ją ogrodzić, aby uniemożliwić dostęp do urządzenia osobom nieupoważnionym. Ogrodzony teren wokół pompy ciepła należy wyłożyć agrotkaniną, a następnie wysypać warstwą grys granitowego na min. 10 cm wysokości. Ogrodzenie wykonać z systemu paneli typu 2D, nie posiadających ostrych elementów w górnej części paneli. W ogrodzeniu zamontować furtkę wyposażoną we wkładkę patentową.

Pod pompą ciepła należy wykonać studnię chłonną, do której odprowadzony zostanie kondensat.

W kotłowni należy posadowić kocioł na pellet o mocy min. 70 kW, przystosowany do pracy w układzie zamkniętym. Minimalny zakres wyposażenia instalacji okółokotłowej to: zawór bezpieczeństwa, zawór trzydrogowy ochrony powrotu kotła, zawór schładzający lub węzownica schładzająca, termomanometr oraz naczynie przeponowe.

W kotłowni należy zamontować bufor ciepła o pojemności co najmniej 1500 l (dostosowany do wymagań producenta pompy ciepła). Przedmiotowy bufor będzie pełnił 3 funkcje: magazynowania energii, integracji źródeł ciepła i sprzęgła na instalacji.

Za zbiornikiem buforowym należy zabudować kolektor rozdzielczy, na którym zostaną zabudowane 3 obiegi grzewcze wraz z pompami i zaworami mieszającymi dla każdej ze stref.

Pomiędzy pompą ciepła a instalacją należy zastosować płytowy wymiennik ciepła, w celu oddzielenia

instalacji glikolowej od instalacji wodnej w budynku. Wymiennik należy dobrać do mocy pompy ciepła, zakresu temperatur, w których pompa ciepła pracuje oraz do przepływu pompy ciepła i instalacji. Dobór wymiennika ciepła uzgodnić z producentem pompy ciepła.

Projektowaną instalację wykonać typu zamkniętego oraz wyposażać w naczynie przeponowe.

W celu zapewnienia odpowiedniej jakości wody dla uzupełnienia i napełniania zładu c.o. należy zamontować filtr siatkowy oraz stację uzdatniania wody.

Instalację odprowadzającą spaliny z kotła na pellet należy doprowadzić do istniejącego komina. Zamawiający dopuszcza dwa rozwiązania; należy:

- Wykonać wkład kwasoodporny w istniejącym kominie; lub
- Dokonać rozbiórki starego komina i wykonać nowy komin spalinowy systemowy, dobudowany do budynku kotłowni, wyprowadzony na odpowiednią wysokość zgodną z obowiązującymi przepisami.

Wybór rozwiązania należy uzgodnić z Zamawiającym i powołanym Inspektorem nadzoru. Wszelkie prace wykonywać w oparciu o wcześniej uzyskaną opinię kominiarską.

Warunkiem dokonania odbioru końcowego inwestycji jest przedstawienie opinii kominiarskiej pomontażowej z wynikiem pozytywnym.

Ciepła woda użytkowa

W celu zapewnienia odpowiedniej ilości ciepłej wody użytkowej dla budynku projektuje się pompę ciepła powietrze-woda typu split, która będzie ogrzewać węzłownicę zasobnika c.w.u. Funkcję awaryjnego źródła c.w.u. będzie pełnić grzałka elektryczna zabudowana bezpośrednio w zasobniku c.w.u. Do pomieszczenia nr 0.20 doprowadzić c.w.u. oraz wpiąć w istniejącą instalację oraz doprowadzić cyrkulację c.w.u. Na wyjściu c.w.u. z zasobnika bezwzględnie zamontować zawór przeciwo-parzeniowy oraz jego bypass, umożliwiający przeprowadzenie dezynfekcji całej instalacji. Pompę posadowić obok pompy ciepła c.o.

W celu zabezpieczenia zasobnika c.w.u. należy zamontować naczynie przeponowe oraz zawór bezpieczeństwa. Przedmiotowe naczynie podłączyć w układzie przepływowym. Zabrania się montażu naczynia na instalacji ciepłej wody użytkowej w sposób umożliwiający powstanie „martwej strefy” bez przepływu wody.

Instalacja centralnego ogrzewania

Planuje się wykonanie nowej instalacji centralnego ogrzewania. Będzie ona podzielona na 3 obiegi:

1. Obieg nr 1 – sala gimnastyczna (pomieszczenia 0.10 – 0.12) – 2 nagrzewnice o parametrach dostosowanych do współpracy z pompą ciepła;
2. Obieg nr 2 – strefa południowa (pomieszczenia nr 0.2 - 0.19) – 33 grzejniki;
3. Obieg nr 3 – strefa północna (pomieszczenia 0.1, 0.21 - 0.27, 0.32 - 0.34, 0.46) – 22 grzejniki.

W całym budynku poza salą gimnastyczną, w zakresie wymiany grzejników, planuje się montaż takiej samej ilości odbiorników jaka jest przeznaczona do demontażu. Natomiast w sali gimnastycznej planuje się montaż wyłącznie 3 grzejników, które mają w założeniu jedynie utrzymywać minimalną temperaturę pomieszczenia. Przedmiotowe 3 grzejniki należy podłączyć do strefy południowej (obieg nr 2). Głównymi urządzeniami grzewczymi będą nagrzewnice sterowane poprzez termostat pomieszczeniowy (z możliwością ustawienia harmonogramu tygodniowego).

Grzejniki należy dobrać do parametrów pracy instalacji, przy założeniu najwyższej temperatury medium grzewczego 55 °C oraz projektowanej temperatury w: sanitariatach 22 °C, sali gimnastycznej 16 °C (okresowe dogrzewanie nagrzewnicami wodnymi), pozostałych pomieszczeniach 20 °C.

Grzejniki stalowe płytowe montować przy użyciu specjalnych szyn uniemożliwiających przypadkowe ściągnięcie grzejnika ze ściany. Grzejniki należy wyposażać w głowice termostatyczne, wkładka zaworowa musi posiadać możliwość nastawy wstępnej. Na powrotach z grzejników należy zabudować zawory odcinające.

W najniższych punktach instalacji zabudować zawory spustowe, natomiast w najwyższych – odpowietrzniki.

Instalację centralnego ogrzewania przepłukać i poddać próbie szczelności przed podłączeniem nowych źródeł ciepła. Ponadto, instalację należy zaizolować **w sposób uniemożliwiający łatwy demontaż izolacji**.

Pomieszczenie kotłowni i składu opału

Pomieszczenia nr 0.28 (kotłownia) oraz 0.29 (skład opału) należy przystosować do obowiązujących przepisów, w tym przepisów BHP i ppoż. Przewiduje się wykonanie następujących prac remontowych:

- Zbicie luźnych tynków,
- Uzupełnienie tynków,
- Wykonanie posadzek z płytek ceramicznych,
- Odmalowanie ścian i sufitów farbą emulsyjną,
- Wykonanie płytek ceramicznych na ścianach na wysokość min. 1,8 m,
- Wymianę drzwi na drzwi ppoż.

Zarówno w pomieszczeniu kotłowni, jak i składu opału znajduje się wentylacja nawiewna i wywiewna. Po stronie Wykonawcy jest uzyskanie opinii kominiarskiej i dostosowanie się do zaleceń w niej zawartych.

II.1.5.4 Założenia dotyczące branży elektrycznej i sterowania

W pomieszczeniu kotłowni i składu opału należy wykonać nową instalację elektryczną gniazd wtykowych oraz oświetlenia. W pomieszczeniu kotłowni należy zabudować nową rozdzielnicę elektryczną oraz zasilic ją bezpośrednio z rozdzielnicznej głównej. Zabezpieczenia i przekrój przewodu dobrać tak, aby zapewnić moc dla wszystkich urządzeń zabudowanych w kotłowni i składzie opału. Ponadto, w nowej rozdzielnicznej zaplanować główne zabezpieczenia projektowanych pomp ciepła. Obwody urządzeń zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami ich producentów oraz obowiązującymi normami. Przed wejściem do pomieszczenia nr 0.30 zabudować wyłącznik awaryjny, którego zadziałanie wyłączy całkowicie zasilanie w kotłowni i składzie opału.

Należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową, przeciwporażeniową oraz system kontroli jakości energii. W celu dokonywania statystycznego pomiaru zużycia energii elektrycznej przez pompy ciepła projektowany jest podlicznik energii elektrycznej. **Nie dopuszcza się zliczania ilości pobranej energii z poziomu sterowników pomp ciepła.**

Sterownik pompy ciepła powietrze-woda do c.o. powinien posiadać możliwość sterowania pogodowego wszystkich 3 obiegów grzewczych.

Kocioł na pellet, stanowiący dodatkowe źródło ciepła,ysterować ze sterownika pompy ciepła powietrze-woda do c.o. Logika załączenia kotła powinna być uzależniona od temperatury wychodzącej na obiegi, temperatury zewnętrznej oraz na wypadek awarii.

Jeśli energia elektryczna produkowana przez instalację fotowoltaiczną nie zostanie spożytkowana na potrzeby własne budynku, nadwyżkę należy wykorzystać na zwiększenie temperatury wody w zasobniku c.w.u. Należy przewidzieć funkcję przegrzewania wody w zasobniku c.w.u. poprzez sygnał z systemu sterowania instalacji fotowoltaicznej. Powyższe rozwiązanie ma zapewnić jak największą autokonsumpcję energii elektrycznej wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną.

Należy zapewnić podgląd pracy kotła i pomp ciepła zdalnie przez internet.

II.1.5.5 Wymagania stawiane urządzeniom

Tabela 4. Parametry minimum pompy ciepła powietrze-woda dla celów c.o.

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji spełnienia wymaganego parametru
Nominalna moc pompy ciepła dla A7W55	Min. 75 kW	Karta katalogowa
Nominalna moc pompy ciepła dla A-7W55	Min. 51 kW	Karta katalogowa
Typ pompy ciepła	Monoblok	Karta katalogowa
Typ sprężarki	Inwerterowa	Karta katalogowa
Czynnik chłodniczy	R32	Karta katalogowa
Maksymalna moc akustyczna jednostki zewnętrznej	78 dB	Karta katalogowa
COP dla A7W35	Min. 4,3	Karta katalogowa
COP dla A-7W35	Min. 2,9	Karta katalogowa
SCOP W55	Min. 3,2	Karta katalogowa
SCOP W35	Min. 4,3	Karta katalogowa
Sterownik kaskady	TAK	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
Integracja z zewnętrznym szczytowym źródłem ciepła obsługiwana przez sterownik kaskady	TAK	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
Integracja z falownikiem instalacji fotowoltaicznej obsługiwana przez sterownik kaskady	TAK	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
System sterowania kaskadą pomp ciepła wyposażony w moduł internetowy, umożliwiający zdalną diagnostykę przez autoryzowany serwis oraz sterowanie parametrami pracy przez użytkownika	TAK	Karta katalogowa lub deklaracja producenta

Tabela 5. Parametry minimum kotła na biomasę (jako dodatkowego źródła ciepła)

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji spełnienia wymaganego parametru
Typ kotła	Kocioł stalowy wodny	Karta katalogowa
Moc znamionowa	Min. 70 kW	Karta katalogowa
Sprawność znamionowa	Min. 92,7%	Karta katalogowa
Pojemność wodna	Min. 220 l	Karta katalogowa
Paliwo	Pellet 6-8 mm	Karta katalogowa
Pojemność zbiornika na pellet	Min. 980 litrów	Karta katalogowa
Sezonowa emisyjność cząstek stałych	Max. 17 mg/m ³	Karta katalogowa
Automatyczne odpopielanie komory spalania	TAK	Karta katalogowa
Możliwość podłączenia czujnika temperatury zewnętrznej w celu sterowania pogodowego	TAK	Karta katalogowa
Kocioł wyposażony w moduł internetowy, umożliwiający zdalną diagnostykę przez autoryzowany serwis oraz sterowanie parametrami pracy przez użytkownika	TAK	Karta katalogowa lub deklaracja producenta

Tabela 6. Parametry minimum bufora ciepła

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji spełnienia wymaganego parametru
Pojemność	Min. 1500 l	Karta katalogowa
Ciśnienie robocze	Min. 4 bar	Karta katalogowa
Klasa efektywności energetycznej	Min. C	Karta katalogowa
Maksymalna strata postojowa	200 W	Karta katalogowa
Materiał wykonania	Stal	Karta katalogowa
Grubość izolacji termicznej	Min. 9 cm	Karta katalogowa

Tabela 7. Parametry minimum pompy ciepła powietrze-woda dla celów c.w.u.

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji spełnienia wymaganego parametru
Typ pompy ciepła	Split	Karta katalogowa
Klasa efektywności energetycznej	Min. A++	Karta katalogowa
Wydajność grzewcza A7W55	Min. 7,6 kW	Karta katalogowa
COP dla A7W55	Min. 2,95	Karta katalogowa
Sterowanie pompą cyrkulacyjną c.w.u.	TAK	Karta katalogowa
Sterowanie dodatkową grzałką zasobnika	TAK	Karta katalogowa

Tabela 8. Parametry minimum zasobnika c.w.u.

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji spełnienia wymaganego parametru
Pojemność zbiornika	Min. 500 l	Karta katalogowa
Klasa efektywności energetycznej	Min. C	Karta katalogowa
Maksymalna strata postojowa	148 W	Karta katalogowa
Materiał wykonania	Stal	Karta katalogowa
Ilość węzownic	1	Karta katalogowa
Powierzchnia węzownicy	Min. 3 m ²	Karta katalogowa
Grzałka zabudowana lub możliwość zabudowania	6 kW	Karta katalogowa
Technologia wykonania	Zabezpieczenie antykorozyjne emalią ceramiczną lub wykonanie całego zbiornika ze stali nierdzewnej	Karta katalogowa

Tabela 9. Parametry minimum grzejników

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji spełnienia wymaganego parametru
Typ grzejników	Stalowe płytowe	Karta katalogowa
Zasilanie	Dolne lub boczne	Karta katalogowa
Wkładka termostaticzna lub zawór termostaticzny z nastawą wstępną	TAK	Karta katalogowa
Gwarancja	Min. 7 lat	Karta katalogowa
Sposób montażu	Szyny montażowe	Karta katalogowa

II.1.6 Założenia dotyczące wymagań montażowych

II.1.6.1 Urządzenia filtracyjne

Na instalacji c.o. należy zastosować urządzenie do usuwania zanieczyszczeń i magnetytu montowane na rurociągu tj. magnetyczny separator zanieczyszczeń.

Urządzenie to powinno umożliwiać oczyszczanie wkładu filtracyjnego bez zatrzymywania układu. Przy doborze urządzenia należy uwzględnić projektowany przepływ w instalacji c.o.

II.1.6.2 Pompy

W układzie należy stosować wyłącznie pompy energooszczędne, elektroniczne o zmiennej prędkości obrotowej. Pompy muszą być wyposażone w wyświetlacz pokazujący aktualne parametry pracy pompy.

II.1.6.3 Armatura

Armatura zastosowania do realizacji inwestycji powinna być dostosowana do panujących w instalacji warunków temperaturowych i ciśnieniowych. Armaturę do DN50 włącznie łączyć na gwint, dla armatury od DN65 włącznie wykorzystywać połączenia kołnierzowe.

II.1.6.4 Orurowanie

Tabela 10. Wymagania minimum orurowania

Rodzaj rurociągów	Rodzaj materiału
Orurowanie pomiędzy pompą ciepła c.o. a wymiennikiem płytowym	Rury ze stali nierdzewnej łączone kształtkami systemowymi poprzez zaciskanie
Instalacja c.o.	Rury ze stali węglowej łączone kształtkami systemowymi poprzez zaciskanie
Instalacja c.w.u. i z.w.	Rury polipropylenowe łączone poprzez zgrzewanie polifuzyjne

Nie dopuszcza się stosowania ocynkowanych elementów rurociągów w celu uniknięcia wystąpienia korozji galwanicznej.

Przejścia instalacji przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych. Następnie tuleje wypełnić szczelnie masą elastyczną. Miejsca prowadzenia prac odtworzyć do stanu pierwotnego tj. uzupełnić tynki, odmalować itp. **Jeżeli instalacja przechodzi przez przegrodę oddzielenia pożarowego należy wykonać zabezpieczenie przepustu instalacyjnego w klasie EI nie niższej niż klasa EI przedmiotowej przegrody.**

II.1.6.5 Izolacja cieplna

Tabela 11. Wymagania minimum izolacji cieplnej

Rodzaj rurociągów	Rodzaj izolacji
Instalacja c.o., c.w.u. oraz z.w. w pomieszczeniu kotłowni	Wełna mineralna w zbrojonym płaszczu aluminiowym
Instalacja c.o. poza pomieszczeniem kotłowni	Otuliny polietylenowe (zabezpieczone przez łatwym demontażem osób trzecich)
Instalacja c.w.u. i z.w. poza pomieszczeniem kotłowni	Kauczukowa

Izolację wykonywać wyłącznie z materiałów NRO (nie rozprzestrzeniających ognia).

Izolacje wykonywane na instalacji prowadzonej na zewnątrz budynku zabezpieczyć przed działaniem czynników zewnętrznych poprzez zastosowanie płaszczy ochronnych z blachy aluminiowej.

II.1.6.6 Dodatkowe wymagania instalacyjne

- Należy wykonać zabezpieczenia od skutków przepięć – zgodnie z instrukcjami producentów urządzeń oraz zgodnie z normą PN-HD-60364 lub równoważną.
- Montaż urządzeń musi odbywać się z zachowaniem odpowiednich odległości od otaczających ich elementów. Odległość minimalna od ścian musi być zgodna z instrukcjami montażu producentów.
- Podłączenia hydrauliczne wykonać ściśle z wymaganiami producentów pomp ciepła i kotła na pellet.

III Wymagania Zamawiającego dotyczące warunków wykonania 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 i obiektów 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 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 OZE 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 pylaste) 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 będzie wykonywana instalacja.

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 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 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.

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

przedłożyć 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.

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.

Na etapie projektowania oraz podczas wykonawstwa instalacji należy przewidzieć i uwzględnić wszelkie właściwości konstrukcyjne elementów budowlanych budynku, 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 budynku.

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 Zamawiającego dotyczące 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 istniejącego budynku (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 Zamawiającym 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 oraz należy wykonać ostateczne wykończenie 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.

Wymagania Zamawiającego odnośnie zagospodarowania terenu

Po zakończeniu robót Wykonawca zobowiązany jest do uprzątnięcia przekazanego terenu oraz jego otoczenia, jeśli zostało wykorzystane do prowadzenia robót. Zakres czynności obejmujących uprzątnięcie terenu robót obejmuje m.in.: usunięcie niewykorzystanych materiałów oraz resztek materiałów wykorzystanych, usunięcie sprzętu, maszyn i urządzeń wykorzystywanych podczas realizacji zadania, 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 wydelegowanych przez Gminę pracowników z zamontowanymi urządzeniami i instalacjami i przyswojeniem przez nich zasad poprawnej i bezpiecznej eksploatacji i konserwacji.

IV CZĘŚĆ INFORMACYJNA

IV.1 Dane o zgodności inwestycji z wymaganiami wynikającymi z przepisów

Planowana inwestycja jest zgodna z przepisami prawa.

IV.2 Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo gospodarowania nieruchomością

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomościami na cele objęte PFU. Jeżeli w trakcie realizacji zadania zajdzie potrzeba zajęcia pasa drogowego lub konieczność wejścia na posesję sąsiednią, to formalności i opłaty z tym związane są po stronie Wykonawcy zadania.

Zamawiający w okresie gwarancji udostępni instalację Wykonawcy, w celu przeprowadzenia niezbędnych czynności konserwacyjno-serwisowych, przeglądów instalacji, oraz wykonania niezbędnych regulacji umożliwiających prawidłowe funkcjonowanie instalacji.

Ponadto obszar gdzie przewidziana jest instalacja nie jest objęty ochroną konserwatora zabytków.

IV.3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Całość robót musi 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. 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)
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2023 poz. 682)
3. 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)
4. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2022 poz. 1679)
5. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2022 poz. 1385)
6. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o Odnawialnych Źródłach Energii (Dz.U. 2023 poz. 1436)
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 nr 169 poz. 1650)
8. Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo zamówień publicznych (Dz.U. 2019 poz. 2020)
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektu budowlanych i terenów (Dz.U. 2023 poz. 822)
10. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 31 maja 2023 r. w sprawie wymagań technicznych, warunków przyłączania oraz współpracy mikroinstalacji z systemem elektroenergetycznym (Dz.U. 2023 poz. 1098).
11. Obowiązujące przepisy, normy, katalogi.

Inne:

12. Uzgodnienia z Zakładem Energetycznym – warunki przyłączenia

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

IV.4 Dodatkowe wytyczne inwestorskie i warunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem

1. W trakcie prowadzenia robót wykonawczych wszystkie przełączenia instalacji, wyłączenia z eksploatacji należy wcześniej uzgadniać z Zamawiającym w celu zminimalizowania niedogodności wynikających z prowadzonych prac.
2. Złom z ewentualnego demontażu pozostaje do zagospodarowania według decyzji Zamawiającego.
3. Wykonawca jest zobowiązany do zagospodarowania odpadów budowlanych we własnym zakresie zgodnie z Ustawą o odpadach.
4. W trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo osób z niej korzystających. Prace montażowe powinny odbywać się w czasie uzgodnionym z Zamawiającym i być dopasowane do harmonogramu użytkowania budynku.
5. Ze względu na fakt, iż prace prowadzone będą w terenie wokół budynków eksploatowanych, w trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przed zniszczeniem znajdujących się tam elementów wyposażenia.
6. Po zakończeniu robót wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu do stanu pierwotnego.
7. Wszelkie pozostałości budowlane np. gruz, zdemontowane instalacje, należy wywieźć z terenu inwestycji i zutylizować lub postąpić zgodnie z decyzją Zamawiającego.
8. Wykonawca zobowiązany jest uruchomić instalację w zakresie przedmiotu zamówienia i dokonać jej regulacji.
9. Po zrealizowaniu przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu w 2 egzemplarzach w formie utrwalonej na piśmie oraz 1 egzemplarz w formie elektronicznej następujące dokumenty:
 - 9.1 dokumentację powykonawczą,
 - 9.2 dokumentację techniczno-ruchową zamontowanych urządzeń,
 - 9.3 atesty, certyfikaty, aprobaty techniczne dla zastosowanych urządzeń i materiałów,
 - 9.4 karty gwarancyjne producenta na zastosowane urządzenia,
 - 9.5 protokoły z wykonanych prób i pomiarów.

IV.5 Uwarunkowania związane z zakresem niezbędnych robót do wykonania przez Zamawiającego

W gestii Zamawiającego pozostaje:

1. Udostępnienie budynku dla prawidłowego montażu kompletnej instalacji OZE.

V Załączniki

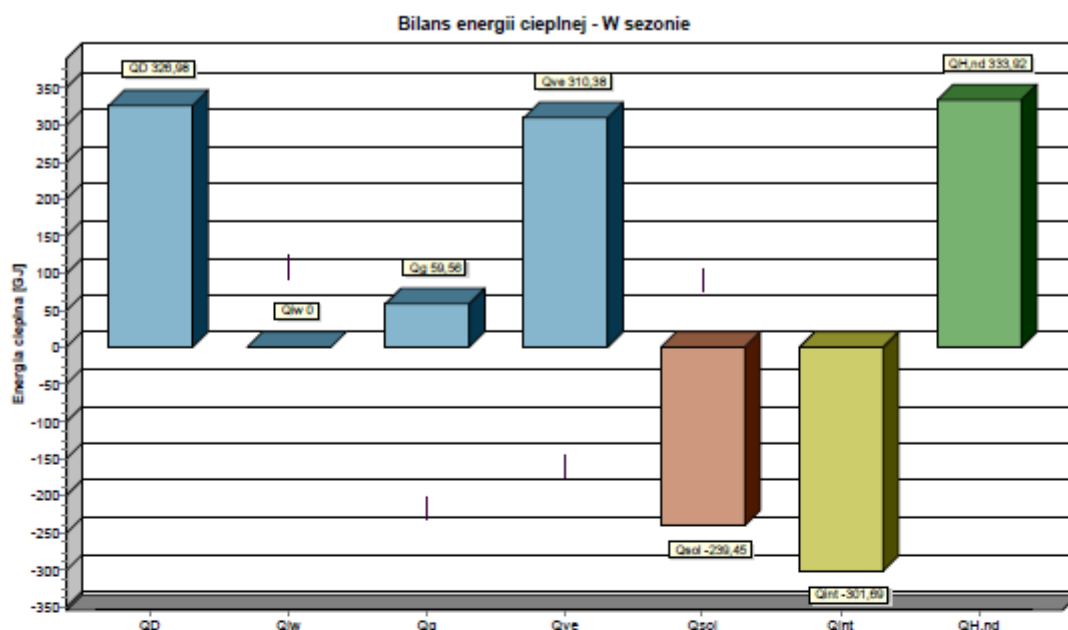
Proponowane rozmieszczenie modułów PV

Fotografia 6. Proponowane miejsca rozmieszczenia modułów PV na dachu budynku



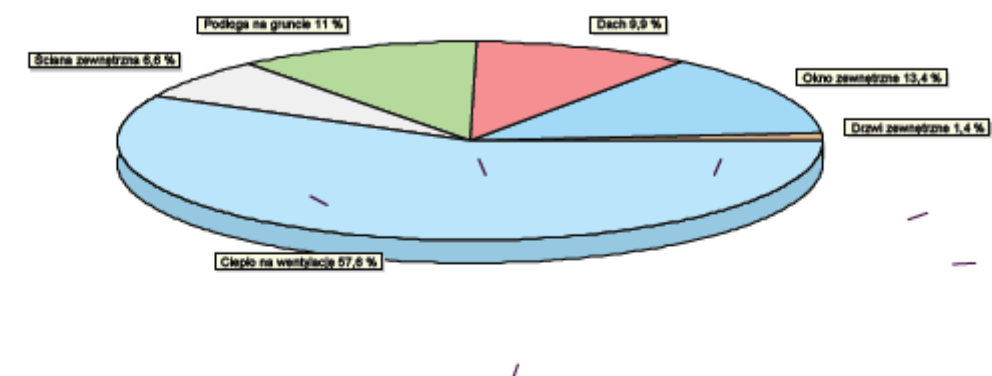
Wyniki - Ogólne

Podstawowe informacje:		
Nazwa projektu:		
Miejscowość:	63-460 Kotowiecko	
Adres:	Kaliska 4A	
Normy:		
Norma na obliczanie wsp. przenikania ciepła:	PN-EN ISO 6946	
Norma na obliczanie projekt. obciążenia cieplnego:	PN-EN 12831:2006	
Norma na obliczanie E:	PN-EN ISO 13790	
Dane klimatyczne:		
Strefa klimatyczna:	STREFA II	
Projektowa temperatura zewnętrzna θ_e :	-18	°C
Średnia roczna temperatura zewnętrzna $\theta_{m,e}$:	7,9	°C
Stacja meteorologiczna:	Kalisz	
Podstawowe wyniki obliczeń budynku:		
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	797,2	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2519,2	m ³
Projektowa strata ciepła przez przenikanie Φ_T :	35383	W
Projektowa wentylacyjna strata ciepła Φ_V :	32547	W
Całkowita projektowa strata ciepła Φ :	67930	W
Nadwyżka mocy cieplnej Φ_{RH} :	0	W
Projektowe obciążenie cieplne budynku Φ_{HL} :	67930	W
Wskaźniki i współczynniki strat ciepła:		
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do powierzchni $\Phi_{HL,A}$:	85,2	W/m ²
Wskaźnik Φ_{HL} odniesiony do kubatury $\Phi_{HL,V}$:	27,0	W/m ³
Wyniki obliczeń sezonowego zapotrzebowania na energię wg PN-EN ISO 13790		
Stacja meteorologiczna:	Kalisz	
Sezonowe zapotrzebowanie na energię na ogrzewanie		
Strumień powietrza wentylacyjnego-ogrzewanie $V_{v,H}$:	2403,9	m ³ /h
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	333,92	GJ/rok
Zapotrzebowanie na ciepło - ogrzewanie $Q_{H,nd}$:	92755	kWh/rok
Powierzchnia ogrzewana budynku A_H :	797,20	m ²
Kubatura ogrzewana budynku V_H :	2519,2	m ³
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	418,9	MJ/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EA_H :	116,4	kWh/(m ² ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	132,6	MJ/(m ³ ·rok)
Wskaźnik zapotrzebowania - ogrzewanie EV_H :	36,8	kWh/(m ³ ·rok)



Bil	Miesiąc	$T_{em,m}$	Q_D	Q_{iw}	Q_{ve}	$\eta_{E,gn}$	Q_{sol}	Q_{int}	$Q_{H,nd}$
		°C	GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok		GJ/rok	GJ/rok	GJ/rok
<input checked="" type="checkbox"/>	Styczeń	-0,7	47,85	0,00	45,42	0,993	6,86	25,62	67,36
<input checked="" type="checkbox"/>	Luty	-1,1	44,06	0,00	41,82	0,988	11,25	23,14	57,79
<input checked="" type="checkbox"/>	Marzec	1,9	41,84	0,00	39,72	0,967	18,88	25,62	44,87
<input checked="" type="checkbox"/>	Kwiecień	6,9	29,31	0,00	27,82	0,879	25,02	24,80	18,96
<input checked="" type="checkbox"/>	Maj	12,7	16,88	0,00	16,02	0,612	31,23	25,62	3,15
<input checked="" type="checkbox"/>	Czerwiec	16,8	7,16	0,00	6,80	0,306	33,81	24,80	0,21
<input checked="" type="checkbox"/>	Lipiec	17,8	5,09	0,00	4,83	0,231	33,36	25,62	0,08
<input checked="" type="checkbox"/>	Sierpień	17,5	5,78	0,00	5,49	0,267	29,75	25,62	0,12
<input checked="" type="checkbox"/>	Wrzesień	13,8	13,87	0,00	13,17	0,622	20,40	24,80	2,62
<input checked="" type="checkbox"/>	Październik	8,5	26,58	0,00	25,23	0,912	13,92	25,62	20,10
<input checked="" type="checkbox"/>	Listopad	1,9	40,49	0,00	38,44	0,986	8,34	24,80	51,17
<input checked="" type="checkbox"/>	Grudzień	-0,8	48,08	0,00	45,64	0,993	6,63	25,62	67,49
	W sezonie	8,0	326,98	0,00	310,38	0,671	239,45	301,69	333,92

Szczegółowe zestawienie strat energii cieplnej



1,4 % Drzwi zewnętrzne	13,4 % Okno zewnętrzne	9,9 % Dach	11 % Podłoga na gruncie
6,6 % Ściana zewnętrzna	57,6 % Ciepło na wentylację		

Opis	GJ/Rok	kWh/rok	%
Drzwi zewnętrzne	7,67	2131	1,4
Okno zewnętrzne	72,23	20065	13,4
Dach	53,58	14884	9,9
Podłoga na gruncie	59,56	16544	11,0
Ściana zewnętrzna	35,76	9933	6,6
Ciepło na wentylację	310,38	86218	57,6
Razem	539,19	149774	100,0