Załącznik Nr 1e do SIWZ

**Zamawiający:**

**Gmina Kochanowice**

**ul. Wolności 5**

**42-713 Kochanowice**

**woj. śląskie**

PROGRAM FUNKCJONALNO- UŻYTKOWY – Część V

(ZADANIE NR 7: POWIETRZNA POMPA CIEPŁA DO CWU Z INSTALACJĄ FOTOWOLATICZNĄ do 3kWp)

w ramach projektu

**„ZIELONE KOCHANOWICE”**

*Kod zamówienia według CPV:*

*09300000-2 Energia elektryczna, cieplna, słoneczna i jądrowa,*

*09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne,*

*45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych,*

*45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne,*

*45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego,*

*45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych*

*42511110-5 Pompy grzewcze,*

*45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach,*

*45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne,*

*45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne,*

*42511000-1 Wymienniki ciepła i maszyny do skraplania powietrza lub innych gazów*

*Użyte w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym nazwy elementów instalacji stanowią jedynie rozwiązania przykładowe. Zastosowane w rzeczywistości elementy instalacji mają być co najmniej równoważne, o parametrach nie gorszych technicznie i jakościowo niż przyjęte w niniejszym programie. Program funkcjonalno-użytkowy został sporządzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego" (Dz. U. 2021 poz. 2454).*

**Opracowanie:**

**ENVITERM S.C.**

**ul. Szwedzka 2,**

**42-612 Tarnowskie Góry**

**Kochanowice, lipiec 2023**

Spis treści

[I.1 Zakres i podstawa opracowania 3](#_Toc139882990)

[I.2 Część opisowa 3](#_Toc139882991)

[I.2.1 Opis przedmiotu zamówienia 3](#_Toc139882992)

[I.2.2 Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robot budowlanych 4](#_Toc139882993)

[I.2.3 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia 9](#_Toc139882994)

[I.2.4 Opis stanu docelowego 10](#_Toc139882995)

[I.2.5 Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia 12](#_Toc139882996)

[I.2.5.1 Wykonanie niezbędnych analiz i ekspertyz oraz uzyskanie odpowiednich pozwoleń 12](#_Toc139882997)

[I.2.5.2 Wykonanie projektu 12](#_Toc139882998)

[I.2.5.3 Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń 13](#_Toc139882999)

[I.2.5.4 Wymagania stawiane urządzeniom 13](#_Toc139883000)

[I.2.5.5 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robot budowlanych 16](#_Toc139883001)

[I.3 Część informacyjna 18](#_Toc139883002)

[I.3.1 Dane o zgodności inwestycji z wymaganiami wynikającymi z przepisów 18](#_Toc139883003)

[I.3.2 Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo gospodarowania nieruchomością 18](#_Toc139883004)

[I.3.3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego 18](#_Toc139883005)

[I.3.4 Dodatkowe wytyczne inwestorskie i warunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem 19](#_Toc139883006)

[I.3.5 Uwarunkowania związane z zakresem niezbędnych robot do wykonania przez właścicieli budynków, w których zostaną wykonane instalacje 19](#_Toc139883007)

# I.1 Zakres i podstawa opracowania

Planuje się wykonanie instalacji powietrznych pomp ciepła do CWU wraz z instalacją fotowoltaiczną o mocy do 3 kWp. Instalacje te będą produkowały energię elektryczną z OZE na własne potrzeby mieszkaniowe, jako instalacje wpięte do sieci domowej (CWU, elektrycznej). Efektem ekonomicznym realizacji zadania będzie zmniejszenie ponoszonych wydatków związanych z zakupem energii elektrycznej i kosztów ogrzewania na potrzeby CWU.

Podstawą do opracowania Programu funkcjonalno-użytkowego są:

- Umowa z Zamawiającym;

- Dokumenty zgłoszeniowe w każdej lokalizacji objętej PFU;

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2021 poz. 2454);

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. 2021 poz.2458);

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. 2022 poz. 2285);

- Ustawa o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2022 poz. 1378);

- Inne przepisy oraz zasady wiedzy technicznej związane z przedmiotem zamówienia.

# I.2 Część opisowa

# I.2.1 Opis przedmiotu zamówienia

Niniejszy PFU w sposób ogólny opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane inwestycji pn.: „Zielone Kochanowice”, a wraz z załącznikami stanowi podstawę do sporządzenia ofertowej kalkulacji i zamówienia w trybie przetargu publicznego w oparciu   
o Ustawę z dnia 19 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1020) na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, dostawę, jak również wszelkie prace budowlano- montażowe dotyczących robót opisanych w niniejszym PFU.

Spodziewane prace budowlano- montażowe nie będą stanowiły zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne.

PFU jest stosowany jako dokument przetargowy.

Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia do momentu przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Wykonawca w swoim zakresie ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Inwestycja planowana do realizacji w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027, Priorytet FESL.10 Fundusze Europejskie na transformację, Działanie FESL.10.06 Rozwój energetyki rozproszonej opartej o odnawialne źródła energii.

# I.2.2 Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robot budowlanych

**W zakresie montażu powietrznych pomp ciepła do CWU:**

Główne **prace projektowe** leżące po stronie Wykonawcy:

1. Sporządzenie dokumentacji projektowej i powykonawczej przez uprawnione do tego osoby zgodnie z warunkami SIWZ.

Przed podjęciem prac projektowych Wykonawca dokona inwentaryzacji faktycznego stanu technicznego wskazanych obiektów oraz stanu faktycznego instalacji CWU obiektów w stopniu umożliwiającym wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej dla całości przedsięwzięcia, a także opracuje wszelkie konieczne ekspertyzy (jeśli będą wymagane). Dokument potwierdzający możliwość montażu musi być podpisany przez osobę uprawnioną (musi posiadać uprawnienia w specjalności branży cieplnej, elektrycznej).

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

- część opisową,

- niezbędne obliczenia techniczne, obliczone parametry powinny spełniać wymagania stawiane przez pompę ciepła z buforem,

- dobór zabezpieczeń przepięciowych i ochrony przed porażeniem,

- dobór kabli i zabezpieczeń,

- dobór trasy orurowania,

- dobór izolacji, sterowania,

- testy i pomiary instalacji elektrycznej,

- próby szczelności,

- schematy, rzuty, rysunki,

- karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów,

- certyfikaty potwierdzające uprawnienia wykonawcy do instalowania systemów pomp ciepła.

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

- projekty wykonawcze z podziałem na branże: sanitarną i elektryczną   
w formie papierowej i elektronicznej,

- przedmiar robót umożliwiający etapowe rozliczanie inwestycji,

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy,

Projekt techniczno-wykonawczy musi być sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego. Wykonawca przedłoży projekty do akceptacji przez Zamawiającego w terminach zgodnych z opracowanym harmonogramem rzeczowo-finansowym stanowiącym załącznik do umowy z Wykonawcą przed przystąpieniem do robót budowlano- montażowych.

Główne **roboty budowlano- montażowe** leżące po stronie Wykonawcy:

1. Dostawa urządzeń zgodnie z dokumentacją projektową.
2. Budowa systemu pompy ciepła do CWU wraz z dostawą i montażem oprzyrządowania  
   i orurowania solarnego.
3. Podłączenie instalacji pompy ciepła do sieci CWU budynków: podpięcie górnej wężownicy do obecnego źródła ciepła i dolnej wężownicy do istniejącej sieci wodociągowej   
   w budynku.
4. Montaż systemu zarządzania energią HEMS, jeśli dotyczy danej lokalizacji.
5. Konfiguracja aplikacji systemu do monitorowania.
6. Wykonanie odpowiednich badań i pomiarów oraz sporządzenie protokołów.
7. Odbiór prac.

W tym, szczegółowy zakres obowiązków leżących po stronie Wykonawcy:

- montaż pompy ciepła,

- montaż zasobnika CWU,

- demontaż istniejącego zbiornika do CWU,

- montaż grup pompowych,

- montaż systemu zarządzania HEMS, jeśli dotyczy,

- montaż instalacji rurowych,

- wykonanie rurociągu solarnego zbiorczego,

- płukanie i przeprowadzenie prób szczelności całej instalacji,

- czyszczenie i malowanie instalacji stalowej oraz elementów stalowych,

- izolacja termiczna instalacji,

- napełnienie instalacji i uruchomienie,

- montaż zasilania, automatyki i sterowania pompą ciepła za pośrednictwem wyłącznika nadprądowego i ogranicznika przepięć z potrójnym gniazdem elektrycznym   
z uziemieniem, którego montaż leży po stronie mieszkańca,

- montaż czujników temperatury,

- wykonanie włączenia do istniejącego układu CWU,

- zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki,

- wypełnieniu i zatynkowaniu otworów oraz części tynków naruszonych na skutek prowadzenia przewodów instalacji pomp ciepła do CWU,

- odtworzeniu uszkodzonych wypraw, w tym pochodzących z materiałów ceramicznych,

- wykonanie ewentualne przekopu z odtworzeniem nawierzchni w granicach robót ziemnych (wykop, zasyp), tj. w przypadku kostki chodnikowej lub elementów betonowych nawierzchniowych- ułożenie kostki chodnikowej lub ponowne wylanie elementów betonowych nawierzchniowych, utwardzenie podsypką, itp. leży po stronie i na koszt mieszkańca.

W gestii mieszkańca pozostaje zapewnienie w każdym z pomieszczeń przeznaczonych do montażu pompy ciepła do CWU:

- instalacji wody zimnej,

- instalacji elektrycznej posiadającej niezbędne zabezpieczenia, w tym gniazdka potrójnego z uziemieniem. Zakłada się, że instalacja elektryczna została doprowadzona do ww. pomieszczeń, jeżeli puszka połączeniowa przewodów instalacji elektrycznej znajduje się w pomieszczeniu, w którym Wykonawca będzie instalował gniazda elektryczne do zasilania urządzeń.

Do właściciela budynku należy również wykonanie robót budowlanych dostosowujących pomieszczenie przeznaczone do montażu urządzeń poprzez:

- zagwarantowanie niezbędnej do montażu powierzchni i wysokości pomieszczenia,

- wykonanie utwardzonego, stabilnego i poziomego podłoża, na którym będzie montowany zbiornik CWU,

- zagwarantowanie warunków, w których temperatura pomieszczenia nie spadnie poniżej 5°C,

- wszelkie prace demontażowe, w tym mebli i zabudów, kolidujących z montażem instalacji,

- udostępnienie mediów niezbędnych do realizacji robót budowlanych,

- dostęp do sieci WIFI celem podglądu do aplikacji zdalnej.

Główne **prace organizacyjne** leżące po stronie Wykonawcy:

- sporządzenie instrukcji eksploatacji instalacji,

- przeprowadzenie instruktażu dla właścicieli nieruchomości z zasad obsługi, użytkowania, konserwacji i bezpieczeństwa związanymi z użytkowaniem zainstalowanej instalacji,

- sporządzenie protokołu z przeprowadzonego instruktażu oraz wszelkich prac.

**Zakres obowiązków wynikający z montażu instalacji fotowoltaicznej poniżej:**

Główne **prace projektowe** leżące po stronie Wykonawcy:

1. Sporządzenie dokumentacji projektowej i powykonawczej przez uprawnione do tego osoby zgodnie z warunkami SIWZ.

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

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

- część opisową,

- niezbędne obliczenia techniczne, obliczone parametry powinny spełniać wymagania stawiane przez falownik,

- dobór zabezpieczeń przepięciowych i ochrony przed porażeniem,

- dobór kabli i zabezpieczeń nadprądowych,

- współdziałanie instalacji PV z instalacją odgromową (jeśli istnieje), a w przypadku, gdy na budynku jest zamontowana instalacja odgromowa (jeśli instalacja koliduje z instalacją PV) projekt przebudowy i/lub modernizacji instalacji odgromowej,

- testy i pomiary instalacji elektrycznej,

- schematy, rzuty, rysunki konstrukcji montażowej pod panele,

- karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów,

- certyfikaty potwierdzające uprawnienia wykonawcy do instalowania systemów fotowoltaicznych.

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

- projekty wykonawcze z podziałem na branże: konstrukcyjną i elektryczną   
w formie papierowej i elektronicznej,

- przedmiar robót umożliwiający etapowe rozliczanie inwestycji,

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy,

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca sporządzi również zgłoszenie mikroinstalacji PV do Sieci Elektroenergetycznej z niezbędnymi załącznikami po zakończonym montażu i odbiorze prac. Projekt techniczno-wykonawczy musi być sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego. Wykonawca przedłoży projekty do akceptacji przez Zamawiającego w terminach zgodnych z opracowanym harmonogramem rzeczowo-finansowym stanowiącym załącznik do umowy z Wykonawcą przed przystąpieniem do robót budowlano- montażowych.

Główne **roboty budowlano- montażowe** leżące po stronie Wykonawcy:

1. Dostawa urządzeń zgodnie z dokumentacją projektową.

2. Budowa systemu paneli fotowoltaicznych wraz z dostawą oprzyrządowania   
i okablowania oraz uziemieniem.

3. Budowa magazynu energii elektrycznej.

4. Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej budynków oraz przebudowa układu pomiaru energii przystosowującego układ do pomiaru energii wytworzonej z OZE wraz ze zgłoszeniem mikroinstalacji do sieci.

5. Wszelkie wykopy i przekopy.

6. Konfiguracja aplikacji systemu do monitorowania produkcji energii z OZE.

7. Wykonanie odpowiednich badań i pomiarów oraz sporządzenie protokołów.

8. Zgłoszenie gotowości odbioru prac.

W tym, szczegółowy zakres obowiązków leżących po stronie Wykonawcy:

- montaż konstrukcji pod moduły PV,

- montaż modułów PV na konstrukcji,

- montaż magazyny energii z okablowaniem i niezbędnym oprzyrządowaniem,

- ułożenie tras kablowych i kabli od modułów PV do rozdzielnicy elektrycznej,

- modernizacja rozdzielnicy elektrycznej w zakresie związanym z instalacją PV,

- montaż inwerterów PV,

- montaż zabezpieczeń po stronie AC i DC,

- montaż wyłącznika PPOŻ,

- uziemienie instalacji,

- montaż układu automatyki,

- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,

- uruchomienie układu i regulacje,

- szkolenie obsługi,

- uzyskanie opinii rzeczoznawcy PPOŻ dla instalacji o mocy powyżej 6,5 kW dla instalacji zamontowanych w projekcie,

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,

- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,

- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,

- wykonanie ewentualne przekopu z odtworzeniem nawierzchni w granicach robót ziemnych (wykop, przekop, zasyp), tj. w przypadku kostki chodnikowej lub elementów betonowych nawierzchniowych- ułożenie kostki chodnikowej lub ponowne wylanie elementów betonowych nawierzchniowych, utwardzenie podsypką, itp. leży po stronie i na koszt mieszkańca.

W gestii mieszkańca pozostaje:

- wymiana ewentualna pokrycia dachowego lub modernizacja istniejącego przyłącza energetycznego po uprzednich uzgodnieniach z Wykonawcą (zarówno w zakresie ewentualnej mocy przyłączeniowej, technicznego miejsca rozdzielni, instalacji jedno- lub trójfazowej),

- dostęp do sieci WIFI celem podglądu do aplikacji zdalnej,

- udrożnienie wejść na dach, jeżeli budynek jest w wejście na dach wyposażony,

- wszelkie prace demontażowe, w tym mebli i zabudów, kolidujących z montażem instalacji PV,

- udostępnienie mediów niezbędnych do realizacji robót budowlanych,

- opinia kominiarska w przypadku poprowadzenia okablowania kanałem wentylacyjnym,

- zwiększenie mocy umownej,

- wzmocnienie połaci dachowej i więźby w przypadku konieczności potwierdzonej przez Inspektora Nadzoru.

Główne **prace organizacyjne** leżące po stronie Wykonawcy:

- sporządzenie instrukcji eksploatacji instalacji,

- przeprowadzenie instruktażu dla właścicieli nieruchomości z zasad obsługi, użytkowania, konserwacji i bezpieczeństwa związanymi z użytkowaniem zainstalowanej instalacji,

- sporządzenie protokołu z przeprowadzonego instruktażu oraz wszelkich prac.

Zestawienie ilościowe i moc niezbędna do wykonania w ramach montażu instalacji określono w załączniku z wykazem lokalizacji oraz SIWZ.

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

# I.2.3 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Planuje się wykonanie instalacji pomp ciepła produkujących energię cieplną z OZE na własne potrzeby mieszkaniowe, jako instalacje podgrzewające tylko i wyłącznie CWU z obowiązkowym montażem instalacji fotowoltaicznej do 3 kWp na cele pracy pompy oraz fakultatywnym montażem systemu zarządzania energią HEMS.

Moduły fotowoltaiczne powinny zostać rozmieszczone na powierzchni dachu (w przypadku, gdy nie ma takiej możliwości należy je zamontować na gruncie przy wykorzystaniu konstrukcji wolnostojącej lub na ścianie) lub na gruncie. Mocowane powinny być przy wykorzystaniu odpowiednich systemów montażowych. W przypadku braku możliwości montażu na połaci południowej, proponuje się wykorzystać połać południowo- wschodnią lub południowo- zachodnią poszczególnych obiektów. Wskazany kąt pochylania modułów fotowoltaicznych: 30o- 45o.

# I.2.4 Opis stanu docelowego

Instalacje 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 bezgłośne, bezwibracyjne oraz nie posiada skutków ubocznych. Instalacje fotowoltaiczne nie będą stanowić zagrożenia dla ludzi, zwierząt i ptaków, nie będą negatywnie oddziaływać na tereny najbliższej zabudowy mieszkaniowej. Ważnym aspektem jest także fakt, że instalacje działają w sposób praktycznie bezobsługowy, co nie wpływa negatywnie na komfort życia mieszkańców/użytkowników obiektów. Powłoka antyrefleksyjna pokrywająca panele zwiększa absorbcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiega niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli. Maksymalna wysokość instalacji nie będzie przekraczać w najwyższym punkcie 3 m. Instalacje fotowoltaiczne są ekologiczne, produkują energię elektryczną z promieniowania słonecznego i nie wytwarzają przy tym żadnych emisji pyłów i gazów. Planuje się wykonanie instalacji fotowoltaicznych produkujące energię elektryczną z OZE na własne potrzeby mieszkaniowe, jako instalacje wpięte do sieci. Efektem ekonomicznym realizacji zadania będzie zmniejszenie ponoszonych wydatków związanych z zakupem energii elektrycznej, która w przeważającej części jest wytwarzana z konwencjonalnych źródeł energii. Efektem ekologicznym realizacji inwestycji będzie ograniczenie emisji dwutlenku węgla i innych szkodliwych gazów emitowanych przy produkcji energii elektrycznej ze źródeł konwencjonalnych.

W zakresie dotyczącym montażu pomp ciepła do CWU efektem ekonomicznym realizacji zadania będzie zmniejszenie ponoszonych wydatków związanych z zakupem energii cieplnej do podgrzewania CWU, która w przeważającej części jest wytwarzana z konwencjonalnych źródeł energii z istniejącego źródła ogrzewania budynku. Efektem ekologicznym realizacji inwestycji będzie ograniczenie emisji dwutlenku węgla i innych szkodliwych gazów emitowanych przy produkcji energii cieplnej ze źródeł konwencjonalnych.

System zarządzania energią HEMS służy optymalizacji zarówno systemu energii elektrycznej, jak również energii cieplnej. Dzięki niemu możliwe jest pełne wsparcie budynku w zakresie energooszczędności. System HEMS wspiera konsumenta w zakresie autokonsumpcji energii elektrycznej, cieplnej i osiągnięciu maksymalnej efektywności energetycznej. Optymalizacja zużycia energii ma prowadzić do zwiększenia oszczędności energetycznych.

Elementem niezbędnym do działania systemu HEMS są moduły komunikacyjne wmontowane w inwerter hybrydowy. To właśnie dzięki ich obecności algorytm HEMS może łączyć się m.in. z instalacją fotowoltaiczną i magazynem energii i zapewniać Ci rozbudowane statystyki dotyczące produkcji i konsumpcji, dostęp do podglądu pracy instalacji czy też estymacje pogodowe i predykcje produkcji. Oprogramowanie w HEMS reguluje dane i komunikację między urządzeniami, a użytkownikiem, umożliwiając lepszą kontrolę nad zużyciem energii przez urządzenia w domu. System wysyła informacje do użytkownika, które widzi w panelu administracyjnym, tym samym dostarcza mu informacji o wynikach analiz, a dzięki temu użytkownik może decydować jakie polecenia wysyła do urządzenia (na przykład czasowe lub warunkowe zasady sterowania urządzeniami lub źródłem energii wykorzystywanej   
w urządzeniach). System zarządzania energią pozwala połączyć w jedną sieć wszystkie urządzenia wykorzystujące energię, produkujące ją oraz magazynujące. Dzięki gromadzeniu szczegółowych danych, system generuje najkorzystniejsze rozwiązania dotyczące możliwości oszczędzania energii. Korzyści z systemu HEMS:

- poprawa efektywności energetycznej domu,

- oszczędności na kosztach energii,

- jeszcze efektywniejsze wykorzystanie darmowej energii z fotowoltaiki, jeśli jest w jej posiadaniu mieszkaniec,

- zmniejszenie śladu węglowego gospodarstwa domowego (dzięki lepszemu wykorzystaniu energii z OZE potrzebujesz mniej tej z konwencjonalnych źródeł),

- kontrola działania urządzeń domowych.

Realizacja przedstawionych powyżej celów szczegółowych wpłynie pośrednio na wzrost atrakcyjności turystycznej regionu, poprawę warunków życia jego mieszkańców oraz bezpośrednio na poprawę stanu środowiska naturalnego:

- zmniejszy zapotrzebowania na energię wytwarzaną z bieżącego źródła ciepła, przy produkcji której powstają zanieczyszczenia powietrza w postaci szkodliwych substancji takich jak dwutlenek siarki, tlenki azotu, dwutlenek węgla, pyły;

- umożliwi wytwarzanie energii cieplnej na potrzeby gospodarstwa domowego;

- zwiększy wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,

- przyczyni się do niwelowania barier dla wdrażania nowych rozwiązań (wykorzystywania alternatywnych źródeł energii), gdzie z jednej strony jest niska świadomość potrzeby ochrony środowiska, z drugiej strony obawa przed nadmiernymi kosztami w stosunku do efektów,

- przyczyni się do wdrożenia i promocji tego rodzaju rozwiązań, usług i produktów czystej energii, w tym promocji lokalizowania ośrodków czystej energii na obszarach peryferyjnych,

- wpłynie na poprawę warunków zdrowotnych odbiorców projektu.

Realizacja przedstawionych powyżej celów szczegółowych w zakresie instalacji fotowoltaicznych wpiętych do sieci wpłynie pośrednio na wzrost atrakcyjności turystycznej regionu, poprawę warunków życia jego mieszkańców oraz bezpośrednio na poprawę stanu środowiska naturalnego:

- zmniejszy zapotrzebowania na energię wytwarzaną z bieżącego źródła ciepła, przy produkcji której powstają zanieczyszczenia powietrza w postaci szkodliwych substancji takich jak dwutlenek siarki, tlenki azotu, dwutlenek węgla, pyły;

- umożliwi wytwarzanie energii elektrycznej na potrzeby gospodarstwa domowego;

- zwiększy wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,

- przyczyni się do niwelowania barier dla wdrażania nowych rozwiązań (wykorzystywania alternatywnych źródeł energii), gdzie z jednej strony jest niska świadomość potrzeby ochrony środowiska, z drugiej strony obawa przed nadmiernymi kosztami w stosunku do efektów,

- przyczyni się do wdrożenia i promocji tego rodzaju rozwiązań, usług i produktów czystej energii, w tym promocji lokalizowania ośrodków czystej energii na obszarach peryferyjnych,

- wpłynie na poprawę warunków zdrowotnych odbiorców projektu.

# I.2.5 Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

# I.2.5.1 Wykonanie niezbędnych analiz i ekspertyz oraz uzyskanie odpowiednich pozwoleń

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

Celem sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji należy wykonać wszelkie niezbędne   
i wymagane inwentaryzacje oraz uzgodnienia:

- jeżeli wymaga tego przepis, należy opracować wniosek o wydanie warunków przyłączeniowych do sieci elektroenergetycznej z niezbędnymi dokumentami,

- opracować dokumentację projektową z dokumentem OZC,

- jeżeli wymaga tego przepis, należy przedłożyć Zamawiającemu ewentualny projekt budowlany oraz projekty wykonawcze w oparciu o aktualnie obowiązujące Polskie   
i Europejskie Normy oraz obowiązujące przepisy prawne i budowlane,

- jeżeli wymaga tego przepis należy uzyskać pozwolenie na budowę lub dokonać zgłoszenia zamiaru rozpoczęcia prac budowlanych,

- dokonać zgłoszenia wszystkich mikroinstalacji do Sieci Elektroenergetycznej.

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.2.5.2 Wykonanie projektu

Zakres projektu:

- opracowanie przez uprawnione do tego osoby projektów wykonawczych konstrukcji pod moduły PV, inwerter i pozostałe elementy instalacji PV, jeśli dotyczy;

- opracowanie przez uprawnione do tego osoby projektów wykonawczych pomp ciepła do CWU, zbiornika, fakultatywnie systemu zarządzania HEMS.

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

- konstrukcyjno-budowlanej dla instalacji PV- jeśli dotyczy;

- instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych   
i elektroenergetycznych,

- instalacyjnej w zakresie sieci i instalacji cieplnych, sieci i instalacji wodociągowych oraz kanalizacyjnych.

# I.2.5.3 Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń

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

# I.2.5.4 Wymagania stawiane urządzeniom

**Podstawowe parametry minimalne lub równoważne:**

**Moduły fotowoltaiczne:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametr** | **Jednostka** | **Wartość** |
| Moc nominalna modułu | Pmax [W] | 400,00 |
| Sprawność | % | 20,00 |
| Napięcie maksymalne modułu | Vmpp [V] | 30,90 |
| Napięcie przy otwartym obwodzie min. | Voc [V] | 37,00 |
| Prąd zwarciowy modułu min. | Isc [A] | 6,50 |

Moduły fotowoltaiczne powinny posiadać pisemną deklarację producenta zapewniającą min. 25 lat gwarancji na zachowanie stałej degradacji, tj. iż wydajność w ww. okresie nie spadnie poniżej 85%.

**Falowniki:**

Dane ogólne:

|  |  |
| --- | --- |
| Typ | sieciowy |
| Liczba zasilanych faz\* | 3- fazowe zgodnie z wymogami OSD ws podłączenia mikroinstalacji do sieci oraz istniejącą siecią trójfazową domową  1- fazowe zgodnie z warunkami przyłączenia do OSD dla mikroinstalacji do sieci |
| Sprawność euro | Min. 96% |
| Stopień ochrony | IP 65 |
| Współczynnik zakłóceń harmonicznych prądu | Poniżej 3% |
| Deklaracja zgodności z Dyrektywą 2006/95/EC (Niskonapięciową) Dyrektywą 2004/108/EC (Kompatybilności elektromagnetycznej) | wymagana |
| Standard sieci | Minimum VDE 0126-1-1 |
| Sposób chłodzenia | Naturalna konwekcja |
| Komunikacja | WiFi – monitoring pracy inwertera i wizualizacji instalacji na urządzeniach mobilnych |

\*w zgodzie z mocy przyłączeniową określoną w umowie kompleksową z dostawcą energii elektrycznej

Dostarczone moduły muszą być nowe (nieużywane) i wyprodukowane nie wcześniej niż   
w 2022 r. oraz powinny być pełnowartościowymi produktami (nie jest dozwolone stosowanie modułów tzw. kategorii/typu B lub gorszej).

**Wymagania minimalne pompy ciepła:**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa | Parametr |
| Typ pompy | Powietrze- woda |
| COPDHW dla A15(12)W55\* | Min. 3,4 |
| Profil rozbioru cwu\* | XL |
| Pojemność nominalna zasobnika cwu | 200 litrów- 300 litrów |
| Ilość wężownic | 1 |
| Powierzchnia wężownicy | Min. 1,2 m2 |
| Czas podgrzewu wody (10-55)\* th | Max 5 h |
| Możliwość powieszenia pompy ciepła na ścianie | TAK |
| Moc akustyczna LWA\*\* | Max. 59 dB |

***\*Dane potwierdzone certyfikatem potwierdzającym badania w akredytowanym laboratorium wg normy EN 16147***

***\*\* Dane potwierdzone raportem z badań w akredytowanym laboratorium wg normy EN 12102***

**Podgrzewacz ciepłej wody użytkowej** powinien posiadać następujące parametry**:**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa | Parametr |
| Pojemność magazynowa\* | Min. 196 L |
| Postojowe straty ciepła\* | Max. 47 W |
| Klasa energetyczna | Min. B |
| Ilość wężownic | 2 |
| Powierzchnia dolnej wężownicy | min. 0,9 m2 |
| Powierzchnia górnej wężownicy | min. 0,6 m2 |
| Izolacja | tak |
| Maksymalne ciśnienie robocze | 10 bar |
| Maksymalna temperatura cwu | 95stC |
| Maksymalna temperatura roztworu glikolu w wężownicy | 120stC |

***\*Dane potwierdzone raportem z badań w akredytowanym laboratorium wg EN 12897***

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa | Parametr |
| Pojemność magazynowa\* | Min. 278 L |
| Postojowe straty ciepła\* | Max. 52 W |
| Klasa energetyczna | Min. B |
| Ilość wężownic | 2 |
| Powierzchnia dolnej wężownicy | min. 1,2 m2 |
| Powierzchnia górnej wężownicy | min. 0,9 m2 |
| Izolacja | tak |
| Maksymalne ciśnienie robocze | 10 bar |
| Maksymalna temperatura cwu | 95stC |
| Maksymalna temperatura roztworu glikolu w wężownicy | 120stC |

***\*Dane potwierdzone raportem z badań w akredytowanym laboratorium wg EN 12897***

**Sterownik pompy ciepła** musi zapewnić minimalną funkcjonalność:

- wyświetlanie nastaw na wyświetlaczu,

- możliwość sterowania dodatkową pompą (np. kocioł – zasobnik),

- możliwość sterowania grzałką,

- możliwość zliczania energii.

Zbiorniki powinny być dwuwężownicowe, co najmniej emaliowane, z zastosowaniem izolacji termicznej, z anodą co najmniej magnezową.

Dostarczone urządzenia muszą być nowe (nieużywane) i wyprodukowane nie wcześniej niż   
w 2022 r. oraz powinny być pełnowartościowymi produktami.

**System HEMS:**

System zarządzania energią, którego głównym celem jest zwiększenie autokonsumpcji oraz optymalizacja poborem i produkcji energii cieplnej.

Na podstawie danych wejściowych (pomiar mocy wyjściowej i/lub napięcia) system powinien być zaprogramowany tak, aby w dowolnej chwili reagował zgodnie z oczekiwaniami instalatora (włączał i wyłączał odpowiednie - podłączone do niego urządzenia np. grzałki, pompę ciepła, klimatyzację, ładowarkę, falownik magazyn energii, itp).

System powinien posiadać możliwość komunikacji - odczytu parametrów z licznika i urządzeń za pomocą protokołu co najmniej ModBUS. System powinien umożliwiać stały podgląd jego pracy w aplikacji mobilnej na Androida i iOS.

|  |  |
| --- | --- |
| Wejścia analogowe | INPA1 do 55V |
| Wejścia logiczne | INPAD1 |
| Wejście cyfrowe | Do 6-ciu urządzeń |
| Wyjścia przekaźnikowe | 4x 16A (NO), 1x 10A (NO/C/NC) |
| Napięcie zasilania | 230 V po stronie AC |
| Interfejs komunikacyjny | Ethernet 100mBit/s |
| Wbudowany interfejs www | Tak |
| Możliwość komunikacji (sterowania  wyjściami) pomiędzy modułami | Tak |
| Aplikacja mobilna | Tak |

# I.2.5.5 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robot budowlanych

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

Czynności Wykonawcy niezbędne do przygotowania terenu budowy:

- w przypadku miejsc, które przylegają do dróg niezbędnym będzie ogrodzenie terenu budowy, oznakowanie,

- utrzymanie 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.

Prace powinny być wykonywane tak, aby zminimalizować 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, jak również   
w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Wykonawca jest zobligowany do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami   
i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakichkolwiek źródeł. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia odpowiednich dokumentów osobie upoważnionej przez Zamawiającego przed rozpoczęciem eksploatacji.

Materiały niezgodne z PFU i dokumentacją projektową zatwierdzoną przez Zamawiającego:

1. Wykonawca usunie z placu budowy materiały, które nie odpowiadają PFU   
i dokumentacji projektowej lub umieści je na miejscu wskazanym przez osobę upoważnioną przez Zamawiającego, jeżeli wyrazi zgodę na ich zastosowanie do robót innych niż tych, co do których były pierwotnie przeznaczone.

2. Każda część robót wykonana przy użyciu materiałów, które nie zostały sprawdzone przez upoważnionego przedstawiciela Zamawiającego lub przez niego zatwierdzone, będzie realizowana na ryzyko Wykonawcy.

3. Wykonawca powinien mieć świadomość, że wykonana w ten sposób część robót może nie zostać zaakceptowana, a należne za nią płatności wstrzymane.

Przechowywanie i składowanie materiałów:

1. Wykonawca zapewni aby czasowo składane materiały, do czasu ich wykorzystania do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość   
i właściwości i były dostępne do kontroli przez upoważnionego przedstawiciela Zamawiającego.

2. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie przekazanego placu budowy w miejscach uzgodnionych z upoważnionym przedstawicielem Inwestora lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót.

Każdorazowo do odbioru prac Wykonawcy przedłoży testy, pomiary i badania dotyczące:

- ochrony przeciwporażeniowej,

- rezystancji izolacji,

- rezystancji uziemienia,

- próby szczelności.

Roboty podlegają odbiorowi końcowemu, który polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Zamawiającego. Osoba pełniąca nadzór inwestorski, odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować co najmniej następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,

- wyniki pomiarów kontrolnych i badań, ewentualne uzgodnienia i ekspertyzy,

- dokumentacja fotograficzna, w tym prac zanikających,

- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wykorzystanych materiałów.

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

# I.3 Część informacyjna

# I.3.1 Dane o zgodności inwestycji z wymaganiami wynikającymi z przepisów

Inwestycja będzie realizowana tylko i wyłącznie w przypadku uzyskania decyzji   
o dofinansowaniu projektu w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027, Priorytet FESL.10 Fundusze Europejskie na transformację, Działanie FESL.10.06 Rozwój energetyki rozproszonej opartej o odnawialne źródła energii.

# I.3.2 Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo gospodarowania nieruchomością

Zamawiający oświadcza, że na moment rozstrzygnięcia przetargu będzie dysponował umowami podpisanymi przez Mieszkańców. Obecnie dysponuje dokumentami zgłoszeniowymi   
z deklaracją o prawie do dysponowania nieruchomością na cele związane z przedmiotowym projektem.

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

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

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

- Prace wykonywane będą zgodnie z przepisami prawa budowlanego i sztuką budowlaną,

- Wykonawca przed podpisaniem umowy przedstawi Zamawiającemu harmonogram realizacji prac,

- Materiały stosowane przez wykonawcę przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające je do stosowania,

- Kierownik robót lub jego zastępca winni przebywać na budowie lub być osiągalni na żądanie,

- Wykonawca zostanie wprowadzony na teren budowy protokołem i od tej chwili będzie odpowiedzialny za utrzymanie należytego porządku na terenie robót i przestrzeganie przepisów BHP oraz prawnie odpowiadał za bezpieczeństwo swoich pracowników i osób trzecich,

- Wykonawca zobowiązuje się do natychmiastowego usunięcia niepotrzebnych materiałów, odpadów i pustych pojemników z terenu budowy.

# I.3.5 Uwarunkowania związane z zakresem niezbędnych robot do wykonania przez właścicieli budynków, w których zostaną wykonane instalacje

W gestii mieszkańca pozostaje ( w zakresie instalacji PV):

- wymiana ewentualna pokrycia dachowego lub modernizacja istniejącego przyłącza energetycznego po uprzednich uzgodnieniach z Wykonawcą (zarówno w zakresie ewentualnej mocy przyłączeniowej, technicznego miejsca rozdzielni, instalacji jedno- lub trójfazowej),

- dostęp do sieci WIFI celem podglądu do aplikacji zdalnej,

- udrożnienie wejść na dach, jeżeli budynek jest w wejście na dach wyposażony,

- wszelkie prace demontażowe, w tym mebli i zabudów, kolidujących z montażem instalacji PV,

- udostępnienie mediów niezbędnych do realizacji robót budowlanych,

- opinia kominiarska w przypadku poprowadzenia okablowania kanałem wentylacyjnym,

- zwiększenie mocy umownej,

- wzmocnienie połaci dachowej i więźby w przypadku konieczności potwierdzonej przez Inspektora Nadzoru.

W gestii mieszkańca pozostaje zapewnienie w każdym z pomieszczeń przeznaczonych do montażu pompy ciepła do CWU:

- instalacji wody zimnej,

- instalacji elektrycznej posiadającej niezbędne zabezpieczenia, w tym gniazdka potrójnego z uziemieniem. Zakłada się, że instalacja elektryczna została doprowadzona do ww. pomieszczeń, jeżeli puszka połączeniowa przewodów instalacji elektrycznej znajduje się w pomieszczeniu, w którym Wykonawca będzie instalował gniazda elektryczne do zasilania urządzeń.

Do właściciela budynku należy również wykonanie robót budowlanych dostosowujących pomieszczenie przeznaczone do montażu urządzeń poprzez:

- zagwarantowanie niezbędnej do montażu powierzchni i wysokości pomieszczenia,

- wykonanie utwardzonego, stabilnego i poziomego podłoża, na którym będzie montowany zbiornik CWU,

- zagwarantowanie warunków, w których temperatura pomieszczenia nie spadnie poniżej 5°C,

- wszelkie prace demontażowe, w tym mebli i zabudów, kolidujących z montażem instalacji,

- udostępnienie mediów niezbędnych do realizacji robót budowlanych,

- dostęp do sieci WIFI celem podglądu do aplikacji zdalnej.