



Program funkcjonalno-użytkowy dla projektu:

**„Redukcja emisji zanieczyszczeń powietrza poprzez wymianę urządzeń grzewczych na terenie Gminy Szydłowiec”**

Adres inwestycji: Indywidualne gospodarstwa domowe usytuowane na terenie Gminy Szydłowiec.

- Instalacje kotłów na pellet, gazowych, elektrycznych
- Instalacje geotermalnych pomp ciepła,
- Instalacje paneli fotowoltaicznych,
- Instalacje kolektorów słonecznych.

Nazwa i kody CPV:

71000000-8 usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne  
45300000-0 roboty instalacyjne w budynkach  
45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych  
45331110-1 Instalowanie kotłów,  
09331100-9 kolektory słoneczne do produkcji ciepła  
71320000-7 usługi inżynierskie w zakresie projektowania  
45310000-3 roboty instalacji elektrycznych  
45261215-4 pokrywanie dachów panelami ogni słonecznych

**Zamawiający:**  
**Gmina Szydłowiec**  
**Pl. Rynek Wielki 1**  
**26-500 Szydłowiec**

**Opracował:**  
**AMM Investments Sp. z o.o.**  
**ul. Wita Stwosza 40**  
**02-661 Warszawa**

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 budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego* (Dz.U. 2004 nr 202 poz. 2072) stanowiącego załącznik do Obwieszczenia *Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 10 maja 2013 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego* (Dz. U. 2013 poz. 1129).



## Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	<b>3</b>
<b>I. Część opisowa</b> .....	<b>4</b>
<b>1. Opis przedmiotu zamówienia</b> .....	<b>4</b>
1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych .....	4
1.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia .....	8
1.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe .....	9
1.4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe .....	20
<b>2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia</b> .....	<b>22</b>
2.1. Przygotowanie dokumentacji projektowej, terenu budowy .....	25
2.2. Architektura.....	25
2.3. Konstrukcja .....	25
2.4. Instalacja.....	25
2.5. Wykończenie .....	27
<b>II. Część informacyjna</b> .....	<b>27</b>
<b>1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów</b> .....	<b>27</b>
<b>2. Oświadczenie Zamawiającego, stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane</b> .....	<b>27</b>
<b>3. Przepisy prawne i normy związane z projektem i wykonaniem zamierzenia budowlanego</b> .....	<b>27</b>
<b>4. Inne posiadane informacje, wytyczne i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych</b> .....	<b>28</b>
4.1 Kopia mapy zasadniczej .....	28
4.2 Wynik badań gruntowo-wodnych na terenie objętym inwestycją dla potrzeb posadowienia obiektów.....	28
4.3 Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków .....	29
4.4 Inwentaryzacja zieleni.....	29
4.5 Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska .....	29
4.6 Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości.....	29
4.7 Inwentaryzację lub dokumentację obiektów budowlanych, jeżeli podlegają one przebudowie, odbudowie, rozbudowie, nadbudowie, rozbiórkom lub remontom w zakresie architektury, konstrukcji, instalacji i urządzeń technologicznych, a także wskazania zamawiającego dotyczące zachowania urządzeń naziemnych i podziemnych oraz obiektów przewidzianych do rozbiórki i ewentualne uwarunkowania tych rozbiórek.....	29
4.8 Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektów mieszkalnych do istniejących sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, energetycznych i teletechnicznych oraz dróg samochodowych, kolejowych lub wodnych.....	30
4.9 Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem ...	30
<b>5. Uwagi końcowe</b> .....	<b>30</b>
<b>Załączniki:</b> .....	<b>31</b>



## Wstęp

Niniejszy program funkcjonalno-użytkowy opisuje wymagania i oczekiwania zamawiającego stawiane przedmiotowej inwestycji. Program funkcjonalno-użytkowy wraz z załącznikami nr 1, nr 2, nr 3, nr 4, nr 5, nr 6, nr 7 stanowi podstawę do sporządzenia oferowanej kalkulacji na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, uzyskanie decyzji pozwolenia na budowę lub dokonanie zgłoszenia wykonania robót budowlanych, wszelkie prace budowlano-montażowe, przeprowadzenia szkolenia użytkowników obiektów w zakresie obsługi instalacji kotłów na biomasę, gazowych oraz instalacji powietrznych pomp ciepła, instalacji paneli fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych.

Projekt ma charakter parasolowy – realizowany będzie za pośrednictwem Gminy Szydłowiec. Odbiorcami końcowymi projektu będą mieszkańcy Gminy (gospodarstwa domowe) - (wymiana czynnika grzewczego (kotłów, pieców, urządzeń grzewczych) w ramach lokalnych źródeł ciepła. Projekt realizowany będzie w trybie „zaprojektuj - wybuduj”. Miejsmem realizacji projektu będą miejscowości należące do Gminy. W ramach projektu nastąpi wymiana źródeł ciepła o niskiej sprawności (kotłów centralnego ogrzewania na paliwo stałe) na automatyczne kotły centralnego ogrzewania spalające biomasę, powietrzne pompy ciepła oraz wykorzystujące paliwo gazowe. Realizacja przedmiotowego projektu wpłynie na poprawę warunków życia mieszkańców Gminy Szydłowiec oraz bezpośrednio na poprawę stanu środowiska naturalnego:

- Zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> i innych gazów cieplarnianych do powietrza,
- Instalacja kotłów na pellet, gazowych, elektrycznych umożliwi wytwarzanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) oraz centralnego ogrzewania budynków mieszkalnych,
- Instalacja kolektorów słonecznych umożliwi wytwarzanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.),
- Instalacje geotermalnych pomp ciepła umożliwi wytwarzanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) oraz centralnego ogrzewania budynków mieszkalnych,
- Instalacja paneli fotowoltaicznych w budynkach mieszkalnych umożliwi ograniczenie korzystania z energii elektrycznej wytwarzanej przez Zakład Energetyczny na terenie Gminy Szydłowiec do minimum,
- Zwiększy wykorzystanie odnawialnych źródeł energii poprzez montaż instalacji pomp ciepła, instalacji paneli fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych,
- Wpłynie na poprawę warunków zdrowotnych odbiorców projektu.

## I. Część opisowa

### 1. Opis przedmiotu zamówienia

#### 1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych

Przedmiotem projektu objętego niniejszym programem funkcjonalno-użytkowym (PFU) jest realizacja zadania pn.: „Redukcja emisji zanieczyszczeń powietrza poprzez wymianę urządzeń grzewczych na terenie Gminy Szydłowiec”. Projekt ma charakter parasolowy – realizowany będzie za pośrednictwem Gminy Szydłowiec. Odbiorcami końcowymi projektu będą mieszkańcy Gminy. Projekt realizowany będzie w trybie „zaprojektuj - wybuduj”. Miejsmem realizacji projektu będą miejscowości należące do Gminy. W ramach projektu nastąpi wymiana źródeł ciepła o niskiej sprawności (kotłów centralnego ogrzewania na paliwo stałe) na automatyczne kotły centralnego ogrzewania spalające biomasę oraz wykorzystujące paliwo gazowe i energię elektryczną. Kotły będą wyposażone w automatyczny podajnik paliwa i nie będą posiadać rusztu awaryjnego ani elementów umożliwiających jego zamontowanie. Urządzenia grzewcze charakteryzować będą się obowiązującym od końca 2020 r. minimalnym poziomem efektywności energetycznej i normami emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią. Zastosowane zostaną kotły posiadające certyfikat na 5 klasę efektywności energetycznej o sprawności powyżej 90%, co przyczyni się do zmniejszenia ilości paliwa potrzebnego do ogrzania pomieszczeń. Instalacje zamontowane zostaną w wydzielonych pomieszczeniach (kotłowniach) budynków mieszkalnych. Analizie poddana została powierzchnia i kubatura poszczególnych budynków w celu określenia możliwości montażu wybranej instalacji kotłów oraz doboru parametrów (powierzchnia, moc, itp.) instalacji. Na etapie przygotowania projektu zostały przeprowadzone uproszczone audyty energetyczne. Do projektu zakwalifikowane zostały budynki, których stan techniczny spełnia wymagania pod kątem montażu poszczególnych instalacji. Instalacja ma służyć wytwarzaniu energii cieplnej na całkowite pokrycie zapotrzebowania na energię cieplną obiektu.

W budynkach mieszkalnych zainstalowane zostaną pompy ciepła. Gruntowa pompa ciepła i do wspomaganie produkcji ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) i ogrzewania budynków mieszkalnych.

Przedmiotem projektu jest również montaż infrastruktury, która wykorzystywana będzie do produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych – energii słońca. Moc układów fotowoltaicznych oraz solarnych została dobrana w oparciu o wielkość zapotrzebowania na energię elektryczną i cieplną przez dany budynek. Zakłada się podłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci – typ instalacji on grid. Prosumenci energii elektrycznej wytwarzać ją będą na własne potrzeby (jednoczesna produkcja i konsumpcja energii). Nadwyżka energii elektrycznej z terenu danej instalacji będzie wprowadzana do sieci lokalnego operatora systemu dystrybucyjnego.

Przedmiotowy projekt polega na modernizacji indywidualnych źródeł ciepła tj. likwidacji indywidualnych kotłowni lub palenisk węglowych oraz zastąpienie ich źródłami o wyższej sprawności (redukcja CO<sub>2</sub> w stosunku do istniejących instalacji co najmniej 30%).

W wyniku realizacji projektu zostanie wygenerowana energia cieplna pozyskana z kotłów na paliwa gazowe, kotłów na biomasę oraz pomp ciepła. Wybudowane instalacje w ramach projektu pokryją zapotrzebowanie na energię cieplną danego budynku. Wspieraniem w zakresie wymiany źródeł ciepła zostaną objęte budynki, w których nie ma technicznej możliwości przyłączenia do sieci ciepłowniczej.

Zakres robót obejmuje zakup i montaż kotłów na pellet (8 szt.), gazowych (18 szt.), geotermalna pompa ciepła (7 szt.), powietrzne pompy ciepła (11 szt.), kocioł elektryczny (1 szt.) oraz paneli fotowoltaicznych (27 szt.) i kolektorów słonecznych (11 szt.) dla indywidualnych gospodarstw domowych na terenie Gminy Szydłowiec.

Szczegółowe wskazanie lokalizacji budynków oraz usytuowanie instalacji objętych projektem zawierają załączniki nr 1, nr 2, nr 3, nr 4, nr 5, nr 6, nr 7 do niniejszego dokumentu.

#### Planowane przedsięwzięcie będzie wykorzystywać:

- **energie odnawialną:**

- **❖ biomasę:**

- Instalacje kotłów na pellet mają służyć do ogrzewania budynków oraz do wspomaganie produkcji ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). W skład zadania wchodzi między innymi zakup i montaż kompletnych instalacji kotłów na pellet wraz z oprzyrządowaniem.

- **❖ energię geotermalną:**

- Instalacja geotermalnej pompy ciepła mają służyć do ogrzewania budynku mieszkalnego oraz do wspomaganie produkcji ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). W skład zadania wchodzi zakup i montaż kompletnej instalacji geotermalnej pompy ciepła wraz z oprzyrządowaniem.

- **❖ energia powietrzna:**

- Instalacja powietrznej pompy ciepła mają służyć do ogrzewania budynku mieszkalnego oraz do wspomagania produkcji ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). W skład zadania wchodzi zakup i montaż kompletnej instalacji powietrznej pompy ciepła wraz z oprzyrządowaniem.
  - ❖ **energie słoneczną:**
  - Instalacje paneli fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej, która pozwoli na wykorzystanie pozyskanej energii w urządzeniach stosowanych do utrzymania komfortu klimatycznego i komfortu użytkownika budynku: ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji a także do obsługi urządzeń gospodarstwa domowego np.: AGD, RTV i itp. W skład zadania wchodzi między innymi zakup i montaż kompletnych zestawów fotowoltaicznych wraz z oprzyrządowaniem.
- **energię nieodnawialną:**
  - ❖ **gaz ziemny:**
  - Instalacje kotłów gazowych mają służyć do ogrzewania budynków oraz do wspomagania produkcji ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). W skład zadania wchodzi między innymi zakup i montaż kompletnych instalacji kotłów gazowych wraz z oprzyrządowaniem.
    - ❖ **energia elektryczna:**
    - Instalacje kotłów elektrycznych służyć mają do ogrzewania budynków oraz do wspomagania produkcji ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). W skład wchodzi między innymi zakup i montaż kompletnych instalacji kotłów elektrycznych wraz z oprzyrządowaniem.

**Tabela 1.** Urządzenia i parametry techniczne instalacji kotłów na pellet dla indywidualnych gospodarstw domowych w ramach projektu

Podstawowe dane techniczne instalacji kotłów na pellet	
	Wariant 1: CO+ CWU
Minimalna moc instalacji	15kW, 20kW,
Minimalna sprawność kotła	90%
Minimalna ilość ciągów spalin w wymienniku	Trzy ciągi spalin
Minimalna długość rury podającej pellet ze spiralą	1350 mm
Minimalna grubość blachy w wymienniku	5 mm
Budowa wymiennika	Płomieniówkowo-półkowa z poziomym przepływem spalin
System napowietrzania procesu spalania	Dysze powietrza pierwotnego, dysze powietrza wtórnego
Minimalna pojemność podgrzewacza c.w.u.	300 l

Źródło: Opracowanie własne

**Tabela 2.** Urządzenia i parametry techniczne instalacji kotłów gazowych dla indywidualnych gospodarstw domowych w ramach projektu

Podstawowe dane techniczne instalacji kondensacyjnych kotłów gazowych	
Wariant instalacji	CO+CWU
Minimalna moc kotła	12kW, 17kW, 24kW
Rodzaj zasobnika	z emaliowanym zasobnikiem ładowanym warstwowo
Pojemność wymiennika ciepła	1,8 l
Klasa efektywności energetycznej	A
Minimalna pojemność podgrzewacza c.w.u.	100 l – 130 l

Źródło: Opracowanie własne

**Tabela nr 3.** Urządzenia i parametry techniczne instalacji pomp ciepła dla budynków mieszkalnych

Podstawowe dane techniczne przykładowy instalacji pomp ciepła		
Typ pompy ciepła	gruntowa	powietrzna

<b>Min. moc pompy ciepła</b>	12 kW	12 kW
<b>Moc grzewcza pompy ciepła</b>	12 kW	12 kW
<b>Pojemność zasobnika CWU</b>	185 l (wbudowany) lub 400 l	185 l (wbudowany) lub 400 l
<b>Pojemność zbiornika buforowego</b>	200 l	200 l
<b>Współczynnik COP</b>	4,9	4,9
<b>Liczba pionowych wymienników</b>	3	3
<b>Roczny uzysk z energii z pompy ciepła CO (kWh)</b>	26 766	14 870

Źródło: Opracowanie własne

Tabela nr 4. Urządzenia i parametry techniczne instalacji kotłów elektrycznych dla budynków mieszkalnych

<b>Podstawowe dane techniczne przykładowy instalacji pomp ciepła</b>	
<b>Typ kotła</b>	elektryczny
<b>Min. moc kotła</b>	9 kW
<b>Moc grzewcza kotła</b>	9 kW
<b>Waga</b>	maksymalnie 22 kg
<b>Sprawność</b>	min. 99,5%
<b>Zasilanie</b>	230 / 400V
<b>Ochrona</b>	IPX 2, klasa I

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 5. Urządzenia i parametry techniczne instalacji kolektorów słonecznych dla indywidualnych gospodarstw domowych w ramach projektu

<b>Podstawowe dane techniczne instalacji kolektorów słonecznych</b>	
<b>Wariant instalacji</b>	<b>Wariant 1</b> (optymalny dla rodzin do 5 osób)
<b>Maksymalna liczba kolektorów</b>	2 kolektory płaskie
<b>Ilość przewodu elektrycznego</b>	2x0,75 mm <sup>2</sup> lub 2x1 mm <sup>2</sup>
<b>Minimalna pojemność podgrzewacza c.w.u.</b>	250 l

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 6. Urządzenia i parametry techniczne instalacji paneli fotowoltaicznych dla budynków mieszkalnych

<b>Moc generatora PV [kW]</b>	<b>Liczba falowników</b>	<b>Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC) [kW]</b>	<b>Typ ogniwa</b>
4	1	4131	monokrystaliczny

5	1	5132	monokrystaliczny
6	1	6208	monokrystaliczny
7	1	7313	monokrystaliczny
7,5	1	7851	monokrystaliczny
8	1	8304	monokrystaliczny
10	1	10410	monokrystaliczny

**Źródło:** Opracowanie własne.

Instalacje kotłów (na pellet, gazowych) usytuowane będą wewnątrz budynków mieszkalnych w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu (tzw. kotłowniach, pomieszczeniach gospodarczych budynku).

Instalacja geotermalnej pompy ciepła usytuowana będzie na gruncie przynależnym do budynku mieszkalnego. Montaż geotermalnej pompy ciepła wymaga wykonania 3 odwiertów po 90 m głębokości.

Instalacje paneli fotowoltaicznych i instalacje kolektorów słonecznych usytuowane będą na dachach, elewacjach budynków mieszkalnych. Ponadto, dopuszcza się możliwość montażu instalacji paneli fotowoltaicznych na potrzeby budynków mieszkalnych na garażach, tarasach oraz budynkach gospodarczych.

Wybór optymalnej lokalizacji powyższych instalacji zostanie ustalony każdorazowo z właścicielem nieruchomości.

#### **Zakres przedmiotowego zamówienia:**

1. Opracowanie dokumentacji technicznych do montażu kotłów (na pellet, gazowych, elektrycznych) dla budynków użytkowników indywidualnych gospodarstw domowych. Zastosowane kotły będą wykonane w 5 klasie efektywności energetycznej i emisyjności wg. PN-EN 303.5-2012 lub normą równoważną oraz zgodnie z rozporządzeniem UE dotyczącym certyfikatu ECODESIGN lub równoważnego. Urządzenia powinny pracować zarówno w otwartych jak i zamkniętych systemach instalacji. W systemie zamkniętym należy stosować armaturę zabezpieczającą (zawory bezpieczeństwa, naczynia przeponowe i wężownicę schładzającą podłączoną przez zawór termostatyczny do sieci wodociągowej, zgodnie z PN-EN 12828 lub równoważną). Kotły na potrzeby indywidualnych gospodarstw domowych,
2. Opracowanie dokumentacji technicznych dla montażu, uruchomienia i przyłączenia pompy ciepła w budynkach mieszkalnych.
3. Opracowanie dokumentacji technicznych do montażu instalacji kolektorów słonecznych dla użytkowników indywidualnych gospodarstw domowych. Kolektory słoneczne będą posiadać jeden z poniższych certyfikatów, wydanych przez właściwą jednostkę certyfikującą nie starszą niż 5 lat: PN-EN 12975-1 wraz ze sprawozdaniem z badań przeprowadzonych zgodnie z normą PN-EN 12975-2 lub PN-EN ISO 9806 oraz posiadający europejski znak jakości „Solar Keymark”.
4. Opracowanie dokumentacji technicznych do montażu paneli fotowoltaicznych dla budynków mieszkalnych. Panele fotowoltaiczne będą posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą.

#### **Przed sporządzeniem dokumentacji Wykonawca:**

- przeprowadził wizję nieruchomości, a także wywiad z właścicielem nieruchomości oraz spisał protokół uzgodnień,
- ocenił uwarunkowania techniczne dla każdej lokalizacji instalacji kotłów, pomp ciepła, paneli fotowoltaicznych oraz kolektorów słonecznych,
- przedłoży zamawiającemu do akceptacji zaproponowane rozwiązania techniczne wraz z minimalnymi parametrami eksploatacyjnymi,
- ustali lokalizację pomp ciepła, instalacji kotłów, paneli fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych wraz z miejscem włączenia do wewnętrznych instalacji: wodnej i elektrycznej budynku,
- uzyska akceptację właściciela nieruchomości w zakresie lokalizacji montażu przedmiotowych instalacji,
- pozyska szczegółowe informacje od właściciela nieruchomości niezbędne do prawidłowego

zaprojektowania dokumentacji.

W ramach zamówienia wykonawca jest zobowiązany uzyskać w imieniu zamawiającego (jeżeli będą konieczne) wszystkie niezbędne decyzje, uzgodnienia, zezwolenia, opinie służące prawidłowemu sporządzeniu dokumentacji.

Przedstawione w programie funkcjonalno-użytkowym opracowania są tylko materiałem wyjściowym i pomocniczym dla wykonawcy do sporządzenia własnych opracowań wykonania zadań wchodzących w skład przedmiotu zamówienia.

### 1.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010 r. Nr 213, poz. 1397 ze zm.), z przepisów Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2013 r. poz. 1232 z późn. zm.) oraz obowiązujących wytycznych Ministra Rozwoju Regionalnego wynika, że planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko. Rozwiązania technologiczne stosowane w PFU nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa.

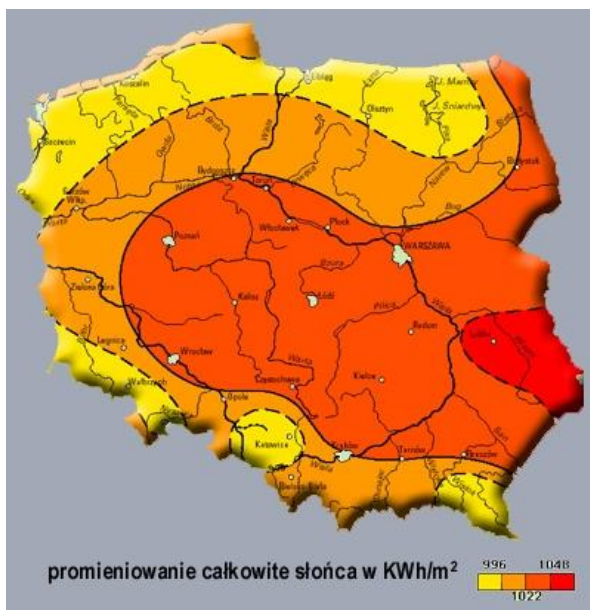
Etap realizacyjny projektu będzie dotyczył wykonywania prac związanych z:

- montażem kotłów na biomasę (pellet), gazowych, elektrycznych w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu tzw. kotłowniach, pomieszczeniach gospodarczych budynków mieszkalnych,
- montażem pomp ciepła dla indywidualnych gospodarstw domowych,
- montażem instalacji paneli fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych na dachach budynków mieszkalnych/gospodarczych i montażem pozostałych urządzeń instalacji wewnątrz budynku.

Zasięg oddziaływania projektu na środowisko nie wykróczy poza granice budynków. W fazie montażu instalacji objętych projektem jego oddziaływanie może polegać na czasowym obniżeniu komfortu wskutek występowania zwiększonego poziomu hałasu i zapylenia wywołanego pracą urządzeń mechanicznych (np. wiertarek) i prac budowlanych (np. przekuwanie otworów w ścianach, stropach). To niekorzystne oddziaływanie będzie krótkotrwałe i ustąpi z chwilą zakończenia montażu inwestycji. Nie przewiduje się zastosowania specjalnych przedsięwzięć chroniących środowisko.

Etap eksploatacyjny projektu wykaże pozytywne oddziaływanie na środowisko poprzez zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery w wyniku zastąpienia energii ze źródeł konwencjonalnych energią ze źródeł odnawialnych. Modernizacja indywidualnych źródeł ciepła tj. likwidacja indywidualnych kotłowni, palenisk domowych oraz zastąpienie ich źródłami o wyższej sprawności pozwoli na redukcję emisji CO<sub>2</sub> w stosunku do istniejących instalacji co najmniej o 30%.

### Mapa nasłonecznienia w Polsce



Źródło: <http://www.domtest.pl/>



Energia słoneczna jest najbardziej dostępnym rodzajem energii odnawialnych, jednocześnie o prawie nieograniczonych zasobach. W zastosowaniu technologii przetwarzającej energię słoneczną na energię ciepłą i elektryczną jedynym ograniczeniem mogą być uwarunkowania ekonomiczne.

W Polsce mamy do czynienia z niejednakowym rozkładem promieniowania słonecznego w ciągu roku. 80 % całkowitego rocznego nasłonecznienia przypada na okres 6 miesięcy wiosenno-letnich. Przy porównywaniu warunków promieniowania słonecznego w różnych regionach kraju posługujemy się następującymi wielkościami:

- Nasłonecznienie - jest to ilość energii słonecznej padającej na jednostkę powierzchni płaskiej w określonym czasie, wyrażona w MJ/m<sup>2</sup>;
- Uśłonecznienie - średnioroczne sumy promieniowania słonecznego, określające liczbę godzin promieniowania słonecznego w ciągu roku (przy natężeniu promieniowania słonecznego > 200 W/m<sup>2</sup>);
- Natężenie promieniowania słonecznego - moc energii słonecznej przypadającą na jednostkę powierzchni, wyrażana w W/m<sup>2</sup>;

Polska położona jest w strefie klimatu umiarkowanego między 49° a 54,5° szerokości geograficznej północnej. W ziemie południowe krańce Polski mają dzień dłuższy o prawie jedną godzinę od krańców północnych, natomiast w lecie jest odwrotnie. Nasłonecznienie zależy od długości dnia, zachmurzenia i przezroczystości atmosfery. Najdłuższy nieprzerwany okres dopływu energii promieniowania słonecznego w ciągu dnia waha się od 7,2 h w ziemie (ok. 30 % doby) do 15,5h w lecie (65 % doby).

## 1.2. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

W Gminie Szydłowiec w ramach projektu „Redukcja emisji zanieczyszczeń powietrza poprzez wymianę urządzeń grzewczych na terenie Gminy Szydłowiec” zastosowane zostaną: kotły na pellet o min. mocach 15kW, 20kW, kotły gazowe o min. mocach 12 kW, 17kW i 24kW, geotermalną pompę ciepła o min. mocy 12kW, powietrzne pompy ciepła o mocy 9 kW, kocioł elektryczny o mocy 9 kW, nie przekraczających łącznej mocy 2 MWt. Zastosowane kotły będą wykonane w 5 klasie efektywności energetycznej i emisyjności wg. PN-EN 303.5-2012, lub zgodnie z normą równoważną. Urządzenia powinny pracować zarówno w otwartych jak i zamkniętych systemach instalacji. W systemie zamkniętym należy stosować armaturę zabezpieczającą (zawory bezpieczeństwa, naczynia przeponowe i węzownicę schładzającą podłączoną przez zawór termostatyczny do sieci wodociągowej, zgodnie z PN-EN 12828 lub równoważną). Ujęte w projekcie urządzenia do ogrzewania będą spełniać normy w zakresie zapewniającym minimalny poziom efektywności energetycznej i normy emisji zanieczyszczeń, które zostały określone w środkach wykonawczych do dyrektywy 2009/125/WE z dnia 21 października 2009 r., ustanawiającej ogólne zasady ustalania wymogów dotyczących ekoprojektu dla produktów związanych z energią (obowiązujące od końca 2020 r.). Wymieniane urządzenia grzewcze są również zgodne z przepisami prawa krajowego tj. Rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 roku w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe. Projekt jest zgodny z programem ochrony powietrza dla stref województwa mazowieckiego. Nowo instalowane kotły na biomasę, elektryczne oraz gazowe będą wyposażone w automatyczny podajnik paliwa, nie będą one posiadały rusztu awaryjnego ani elementów umożliwiających jego zamontowanie.

Ponadto, zastosowane zostaną instalacje paneli fotowoltaicznych o min. mocach 3kW, 4kW, 5kW, 6kW, nie przekraczających łącznej mocy 2 MWe. Panele fotowoltaiczne będą posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą oraz zastosowany zostanie jeden wariant instalacji kolektorów słonecznych o min. mocy 0,003658 MWt, nie przekraczających łącznej mocy 2 MWt. Kolektory słoneczne będą posiadać jeden z poniższych certyfikatów, wydanych przez właściwą jednostkę certyfikującą nie starszą niż 5 lat: PN-EN 12975-1 wraz ze sprawozdaniem z badań przeprowadzonych z godnie z normą PN-EN 12975-2 lub PN-EN ISO 9806 oraz posiadający europejski znak jakości „Solar Keymark”.

Przykładowe modele instalacji objętych projektem zostały przedstawione poniżej.

### Kocioł na pellet

Instalacja kotła na pellet składa się z:

- palnika do automatycznego spalania pelletu,
- wymiennika kotła,
- ciepłomierza,
- modułu,
- regulator kotła,
- osprzętu zabezpieczającego,

### **Palnik do automatycznego spalania pelletu**

Palnik pelletowy typu wrzutowego modulowane w zakresie 30% - 100% mocy, do automatycznego spalania pelletu o średnicy 6 – 8 mm., posiadający element do samoczynnego zapłonu, fotoelement do kontroli stanu pracy palnika i czujnik temperatury palnika. Palnik wyposażony w mechaniczny zgarniacz szlaki, kształtem odpowiadający kształtowi skośnej podłogi paleniska, dla skutecznego usuwania produktów spalania, występujących podczas spalania paliw o niższej jakości (o wyższej zawartości popiołu). Palnik posiada cylindryczną budowę komory spalania ze skośną podłogą, dzięki czemu paliwo usypuje się wzdłuż komory paleniskowej palnika stanowiąc zwarte złożo

Praca zgarniacza szlaki kontrolowana jest przez regulator kotłowy pozwalający na zmianę czasu pomiędzy cyklami jego pracy umożliwiając spalanie pelletu w klasie A1, A2 i B.

### **Wymiennik kotła**

Kocioł stalowy, trójciągowy, z wymiennikiem o konstrukcji płomieniówkowo - półkowej w układzie poziomym (z poziomym przepływem spalin) przystosowaną ilością i średnicami płomieniówek do efektywnego spalania pelletu, wyposażony w wodną podłogę i urządzenie do awaryjnego odprowadzenia nadmiaru ciepła – w przypadku montażu w układzie ciśnieniowym – zamkniętym zgodnie z normą PN-EN 303.5-2012 lub równoważnej oraz zgodnie z rozporządzeniem UEdot. ECODESIGN. Minimalna grubość blachy, z której wykonany jest wymiennik w kotle minimum 5 mm.

### **Ciepłomierz**

Ciepłomierz kompaktowy umożliwiający pomiar ilości wyprodukowanej energii cieplnej o przepływie nominalnym min. 0,6 m<sup>3</sup>/h z możliwością przesyłania danych do sterownika kotła.

### **Regulator kotła**

Regulator dla kotłów powinien spełniać minimalną funkcjonalność pracy w zakresie czynności: sterowania zapalarką, podajnikiem, wentylatorem nadmuchowym, pompą centralnego ogrzewania c.o., płynnym sterowaniem obiegiem z zaworem mieszającym, odczytu danych z ciepłomierza zamontowanego na przewodzie powrotnym CO. Ponadto, powinien posiadać funkcję sterowania pompą c.w.u., współpracy z termostatem pokojowym, sterowaniem tygodniowym (pod warunkiem podłączenia termostatu pokojowego), współpracy z regulatorem pokojowym z komunikacją tradycyjną (dwustanową) lub wyposażonym w komunikację RS, możliwością podłączenia modułu LAN z możliwością sterowania funkcjami sterownika za pomocą telefonu komórkowego z dostępnością do internetu. Regulator posiada wbudowany moduł umożliwiający sterowanie funkcjami podglądu parametrów uzysku energetycznego za pomocą Internetu na potrzeby budowy rozwiązania technologii informacyjno – komunikacyjnej beneficjenta. Posiada możliwość podłączenia dwóch dodatkowych modułów sterujących zaworami.

### **Osprzęt zabezpieczający**

Elementami składowymi osprzętu zabezpieczającego kocioł są:

- bezpieczna rura podająca paliwo ze zbiornika paliwa – cofnięcie płomienia do rury podajnika powoduje stopienie specjalnej elastycznej rury, łączącej palnik ze zbiornikiem paliwa,
- termostat bezpieczeństwa STB - w przypadku przekroczenia temperatury alarmowej 94°C, zastosowany ogranicznik temperatury STB w układzie elektrycznym regulatora elektronicznego odłączy zasilanie wentylatora i podajnika; po zadziałaniu tego zabezpieczenia wymagane jest ręczne odblokowanie,
- armatura zabezpieczająca w wersji do montażu w układzie zamkniętym – składająca się z zaworu bezpieczeństwa, manometru i odpowietrznika – dostawa po stronie użytkownika obiektu,
- wężownica schładzająca z zaworem termostatycznym bezpośredniego działania w wersji do montażu w układzie zamkniętym – o początku otwarcia przy temperaturze 95oC w kotle (wymagana jest stała nastawa zaworu termostatycznego bez możliwości zmiany nastawy przez użytkownika) – dostawa po stronie użytkownika obiektu.

Kotły zostały wykonane w klasie 5 efektywności energetycznej i emisyjności wg. Normy PN-EN 303-5:2012 lub równoważnej oraz zgodnie z rozporządzeniem UE dotyczącym certyfikatu ECODESIGN lub równoważnego. Każdy kocioł posiada etykietę efektywności energetycznej. Spełnienie wymogów poparte certyfikatem wydanym na podstawie przeprowadzonych badań przez akredytowaną jednostkę badawczą. Wykonane kotły posiadają oznaczenie znakiem CE.

Projektowane kotły grzewcze, przeznaczone do podgrzewania czynnika grzewczego w układzie centralnego ogrzewania, umożliwiają osiągnięcie temperatury roboczej na wyjściu z kotła nie niższej niż 80°C i nieprzekraczającej 85°C, przy ciśnieniu roboczym nie wyższym niż 2 bary. Kotły przeznaczone są do instalacji pracujących w otwartych jak i zamkniętych systemach grzewczych (pod warunkiem zastosowania zestawu

zabezpieczającego w postaci armatury bezpieczeństwa oraz niezawodnego urządzenia do odprowadzania nadmiaru mocy cieplnej z kotłów w postaci wbudowanej w kotły węzownicy schładzającej, podłączonej do sieci wodociągowej poprzez zawór termostatyczny – koszt po stronie Użytkownika instalacji). Instalacja kotła i zastosowanych urządzeń zabezpieczających spełnia wymagania normy PN-EN 12828 lub równoważnej.

### **Kocioł gazowy**

#### **Instalacja kotła gazowego składa się:**

- regulatora,
- pompa obiegowa,
- wymiennika ciepła,
- palnika,
- podgrzewacz c.w.u.,
- moduł WLAN.

#### **Regulator**

Kocioł posiada zintegrowany układ regulacji spalania. Układ ten automatycznie dopasowuje parametry spalania do różnych gatunków gazu (gaz ziemny E/L lub gaz płynny) zapewniając zawsze najwyższą efektywność energetyczną, a także do redukcję emisji substancji szkodliwych do atmosfery.

#### **Pompa obiegowa**

Pompa obiegowa z regulowanymi obrotami pracuje cicho i zużywa mało prądu. Zastosowanie materiałów wysokiej jakości umożliwia długotrwałą i ekonomiczną eksploatację.

#### **Wymiennik ciepła**

Wymiennik ciepła ze stali szlachetnej gwarantuje najwyższą niezawodność i stale wysoki stopień wykorzystania efektu kondensacji.

#### **Palnik**

Cylindryczny promiennikowy palnik wykonany ze stali szlachetnej daje wysoki stopień wykorzystania kondensacji i gwarantuje niezawodność.

#### **Podgrzewacz c.w.u.**

Emaliowane, ładowane warstwowo zasobniki c.w.u. o pojemności 100 oraz 130 litrów zapewniają wysoki komfort korzystania z ciepłej wody. Pod względem wydajności rozbioru ciepłej wody system ten jest porównywalny z ustawionym osobno podgrzewaczem pojemnościowym o pojemności 150 litrów.

W zasobniku ładowanym warstwowo w trakcie rozbioru wody zasobnik jest uzupełniany na bieżąco podgrzaną wodą, gotową do natychmiastowego użycia. Czujniki temperatury zapewniają równomierny rozkład temperatury.

Do zastosowania przy twardej wodzie wersja alternatywna z emaliowanym, węzownicowym podgrzewaczem pojemnościowym c.w.u. o pojemności 130 litrów.

#### **Moduł WLAN**

Moduł WLAN dający użytkownikowi znajdującemu się poza domem możliwość obsługi systemu grzewczego przez Internet. Dzięki bezpłatnej aplikacji mobilnej można sterować komfortowo ze smartfona wieloma funkcjami urządzenia.

### **Kocioł elektryczny**

Kotły elektryczne pozwalają na uzyskiwanie energii cieplnej z energii elektrycznej. Mogą występować zarówno jako kotły jedno - jak i dwufunkcyjne. Jednofunkcyjne kotły elektryczne służą wyłącznie do ogrzewania wody krążącej w instalacji grzewczej, przeznaczonej do ogrzewania pomieszczeń. Żeby kocioł mógł być wykorzystywany do przygotowania ciepłej wody użytkowej, konieczne jest wówczas rozbudowanie o podgrzewacz pojemnościowy - zasobnik. Elektryczne kotły dwufunkcyjne posiadają dodatkową możliwość przygotowania ciepłej wody użytkowej za pośrednictwem przepływowego podgrzewacza umieszczonego w obudowie kotła.

Źródłem ciepła w kotłach elektrycznych jest grzałka, czyli metalowy drut oporowy w osłonie stalowej, miedzianej lub mosiężnej. Osłona chroni grzałkę przed kontaktem z wodą. W zależności od typu, kocioł może mieć jedną lub kilka grzałek - im jest ich więcej, tym większa moc kotła. Dodatkowo grzałki włączają się stopniowo - wraz ze wzrostem zapotrzebowania na ciepłą wodę. Dzięki temu ogrzewanie jest maksymalnie oszczędne. Kotły oprócz elektrycznego sterowania mogą być wyposażone w automatykę pogodową lub pokojową, która reguluje moc grzewczą dostosowaną do rzeczywistych potrzeb budynku. Kotły te mogą być także wyposażone w programator czasowy zapewniający pracę według wytycznych ustalonych przez użytkowników. Obsługa kotłów

elektrycznych, mimo zaawansowanych opcji regulacji, jest prosta i sprowadza się do ustawienia temperatury wody.

Moc grzewcza kotłów elektrycznych wynosi najczęściej od 4kW do 24 kW. Kotły o mniejszej mocy zasilane są jednofazowo, natomiast te o większej mocy wymagają zasilania trójfazowego oraz odpowiedniego zabezpieczenia prądowego. Do ogrzania przeciętnego domu jednorodzinnego o dobrej izolacji cieplnej wystarczy najczęściej kocioł dobrany w taki sposób, aby na każde 10m<sup>2</sup> powierzchni grzewczej przypadał 0,8kW - 1,0kW mocy. W przypadku domów jednorodzinnych o słabszej izolacji, konieczne jest założenie od 1,0kW mocy na każde 10m<sup>2</sup> powierzchni grzewczej.

### **Gruntowa pompa ciepła**

**Instalacja geotermalnej pompy ciepła składa się:** sprężarka, parowacz, skraplacz, elektroniczny zawór rozprężny EVI, wymiennik ciepła EVI, elektroniczny zawór rozprężny, zawór 4-drogowy, pompa obiegu grzewczego, pompa obiegu solanki, grzałka elektryczna.

Geotermalna pompa ciepła czerpie z otoczenia rozproszoną energię cieplną i za pomocą energii dostarczanej ze sprężarki podnosi energię na wyższy poziom termodynamiczny. Procesy transformacji i wymiany ciepła realizowane są w zamkniętym obiegu termodynamicznym. W przypadku instalacji geotermalnej pompy ciepła dolnym źródłem jest środowisko naturalne (grunt), a górne źródło stanowią ogrzewane (lub chłodzone) pomieszczenia. Ciepło (lub chłód) rozprowadzane jest przez wodę obiegu grzewczego (c.o. - ogrzewanie podłogowe, grzejniki itp.) lub wodę użytkową (c.w.u.).

Do działania geotermalnej pompy ciepła niezbędna jest energia elektryczna i jest ona odpowiednikiem paliwa w kotłach tradycyjnych. Natomiast ciepło pozyskiwane ze źródła niskotemperaturowego, zazwyczaj odnawialnego, jest darmowe.

Źródłem ciepła w instalacji powinna być pompa ciepła typu solanka-woda. Zarządzanie pracą instalacji powinno odbywać się za pośrednictwem wbudowanego sterowania z możliwością obsługi jednego obiegu grzewczego. Energia magazynowana powinna być w zbiorniku buforowym warstwowym o pojemności około 1500 l. W górnej części znajdować powinien się magazyn energii na potrzeby przygotowania ciepłej wody. Ta część bufora o pojemności 300 l powinna być podgrzewana do wyższej temperatury (50-62 °C) w celu zmagazynowania dużej ilości energii.

Podgrzewanie wody użytkowej powinno być realizowane w przepływowym module „świeżej wody” o wydajności 30 l/min, który pobiera energię z bufora. Przyjęta technologia przygotowania ciepłej wody powinna zapewnić zarówno wysoką wydajność jak i ochronę przed rozwojem bakterii. Energia na potrzeby zasilania instalacji c.o. powinna być magazynowana w dolnej części zbiornika buforowego. Ta przestrzeń powinna być ogrzewana do odpowiedniej temperatury wymaganej do zasilania systemu grzewczego.

### **Pompa ciepła powietrze-woda**

W zakładanym przedsięwzięciu planowana jest wymiana obecnego, wyeksploatowanego źródła ciepła o niskiej sprawności na nowoczesne, powietrzne pompy ciepła o wysokim współczynniku COP na poziomie minimum: COP 4,2 dla A7W35 i mocy grzewczej 9kW. Planowana instalacja będzie funkcjonowała na potrzeby C.O oraz C.W.U w budynkach mieszkalnych. Przewiduje się, że zamierzona pompa ciepła będzie zaspokajała potrzeby energetyczne budynku. Zestaw będzie wyposażony w zbiornik buforowy 100L oraz zasobnik służący do przygotowania CWU dla mieszkańców budynku o pojemności 300L. Dodatkowo zestaw będzie wyposażony w moduł grzałki o mocy 6kW, który będzie wspomagał pracę pompy ciepła podczas wyjątkowo niskich temperatur na zewnątrz. Pompa ciepła zostanie podłączona do istniejącej już instalacji C.O. w budynku. Dodatkowo aby zwiększyć efekt ekologiczny i ekonomiczny budynek zostanie wyposażony w mikroinstalację fotowoltaiczną o mocy 6 kW, która zasili pompę ciepła oraz inne urządzenia AGD i RTV.

### **Kocioł elektryczny**

Elektryczny, dwufunkcyjny kocioł wodny zintegrowany z przepływowym podgrzewaczem wody. Przeznaczony jest do przepływowego ogrzewania wody w układach zamkniętych i otwartych c.o. oraz do przepływowego ogrzewania wody użytkowej. Zespół grzewczy w kotle stanowią grzałki oporowe w panczerze wykonanym ze stali nierdzewnej wysokiego gatunku. Istnieje możliwość ręcznej redukcji mocy. Urządzenie wyposażone jest w mikroprocesor sterujący. Obudowa wykonana jest z blachy ocynkowanej. Kocioł ten spełnia dyrektywy bezpieczeństwa LVD, RoHS, EMC, WEEE oraz ErP. Na wyposażeniu kotła znajdują się odpowietrznik, manometr, pompa elektroniczna, zawór bezpieczeństwa i naczynie przeponowe. Zintegrowany z przepływowym ogrzewaczem wody użytkowej.

### **Kolektory słoneczne**

**Instalacja kolektorów słonecznych składa się z:**

**Wariant 1 - dla budynków mieszkalnych zamieszkałych do 5 osób.**

Instalacja składa się z:

- dwóch kolektorów,

- kompaktowego pojemnościowego podgrzewacza wody 250l z dwoma węzownicami oraz zintegrowaną grupą pompową, sterownikiem i zaworem bezpieczeństwa,
- rur łączących kolektory z podgrzewaczem.

### Kolektory słoneczne

Kolektory słoneczne płaskie wyposażone w absorber meandryczny lub harfowy, połączone w układzie równoległo-szeregowym. Powinny być przystosowane do montażu w odpowiednich uchwytach dachowych lub na konstrukcji wsporczej.

Powierzchnia brutto min.:

- Wariant 1. – 17,5 m<sup>2</sup> (2,5 m<sup>2</sup> x 7 szt.),

Powierzchnia absorbera netto min.:

- Wariant 1. – 16,31 m<sup>2</sup> (2,33 m<sup>2</sup> x 7 szt.),

**Łączna powierzchnia absorbera netto w ramach projektu wynosi maksymalnie 60,58m<sup>2</sup>.**

Metodologia obliczeń powierzchni absorbera netto w ramach projektu:

#### ilość kolektorów w ramach projektu:

wariant 1: 2 kolektory \* 7 instalacji w ramach projektu = 14 kolektory

**powierzchnia absorbera netto \* ilość kolektorów = łączna powierzchnia absorbera netto**

2,33 m<sup>2</sup> \* 26 kolektorów = 60,58m<sup>2</sup> - łączna powierzchnia absorbera netto.

**Tabela 7.** Minimalne parametry techniczne kolektora słonecznego

<b>Powierzchnia brutto</b>	2,40 m <sup>2</sup> (+/- 5%)
<b>Powierzchnia netto</b>	2,30 m <sup>2</sup> (+/- 5%)
<b>Szerokość</b>	1200 mm (+/- 5%)
<b>Wysokość</b>	2000 mm (+/- 5%)
<b>Głębokość</b>	80 mm (+/- 5%)
<b>Masa</b>	<40 kg
<b>Absorber</b>	plyta absorbera wykonana z miedzi lub aluminium
<b>Współczynnik absorpcji</b>	95% +/- 2%
<b>Współczynnik emisji</b>	5% +/- 2%
<b>Sprawność optyczna</b>	min. 78%
<b>Liniowy współczynnik przenikania ciepła</b>	a1=maks. 3,7W/(m <sup>2</sup> *K)
<b>Kwadratowy współczynnik przenikania ciepła</b>	a2=maks. 0,020W/(m <sup>2</sup> *K <sup>2</sup> )
<b>Układ hydrauliczny</b>	pojedynczy meander
<b>Orurowanie</b>	miedziane
<b>Króćce przyłączeniowe</b>	4; możliwość wyboru strony podłączenia
<b>Obudowa</b>	wykonana z aluminium
<b>Izolacja cieplna</b>	wełna mineralna, min. 40 mm

**Źródło:** Opracowanie własne

### Pojemnościowy podgrzewacz wody

Pojemnościowy podgrzewacz wody jest wyposażony w dwie węzownice. Dolna węzownica stanowi wymiennik ciepła, w którym energia pozyskana w kolektorach jest przekazywana wodzie w zasobniku. Dolna węzownica

stanowi jednocześnie zbiornik, w którym w stanie spoczynku systemu pozostaje cała objętość wodnego roztworu glikolu propylenowego. Górna węzownica stanowi wymiennik ciepła zasilany z dodatkowego źródła ciepła, np. kotła. Dodatkowo podgrzewacz jest wyposażony w grupę pompową z płynną regulacją przepływu czynnika oraz zintegrowany sterownik systemu. Dla zabezpieczenia przed korozją jest on pokryty warstwą emalii oraz wyposażony w anodę ochronną.

### Sterownik

Praca zestawu pompowego jest kontrolowana przez układ sterujący, który zapewnia szybkie napełnienie kolektorów oraz późniejszą redukcję prędkości przepływu dla uzyskania stabilnych warunków odbioru ciepła. W tym celu cały czas kontrolowana jest różnica temperatur pomiędzy temperaturą pola kolektorów, a dolną częścią podgrzewacza wody. Na tej podstawie sterownik dobiera odpowiednią prędkość pracy pomp, która zapewni stabilne warunki pracy systemu i skuteczny odbiór ciepła pozyskanego w kolektorach słonecznych.

Jeśli w trakcie pracy instalacji dojdzie do osiągnięcia maksymalnej temperatury kolektorów lub podgrzewacza wówczas sterownik wyłącza grupę pompową, a wodny roztwór glikolu spływa do węzownicy, gdzie nie jest już narażony na przegrzanie. Jeśli tylko ponownie pojawią się warunki dla prawidłowej pracy instalacji wówczas sterownik załącza grupę pompową, która ponownie napełnia kolektory. Na czas nieobecności użytkowników, np. podczas wakacji sterownik pozwala na skorzystanie z funkcji Urlop. Po jej aktywowaniu system przechodzi w stan spoczynku. Czynniki grzewcze pozostają w węzownicy, a grupa pompowa nie zużywa niepotrzebnie energii elektrycznej. Po upływie ustawionego okresu sterownik sprawdza warunki temperaturowe i ponownie uruchamia system. Dodatkowo sterownik instalacji zintegrowany z podgrzewaczem wody zapewnia również kontrolę pracy dodatkowego źródła ciepła. W tym celu można zaprogramować godziny, w których dopuszczona będzie praca dodatkowego źródła ciepła. Przy czym dla minimalizacji zużycia energii ze źródła konwencjonalnego zezwolenie na jego pracę możliwe jest tylko w przypadku, gdy w ustawionych godzinach temperatura górnej części podgrzewacza jest niższa od oczekiwanej wartości.

### Układ rur łączących kolektory z podgrzewaczem

Podgrzewacz z kolektorami połączony za pomocą dwóch rur miedzianych, izolowanych o średnicy 10 x 1 lub 10 x 0,8 mm. W trakcie pracy systemu wodny roztwór glikolu tłoczony jest przez grupę pompową rurą powrotną w kierunku kolektorów. Po napełnieniu kolektorów ogrzany czynnik wpływa grawitacyjnie rurą zasilającą do węzownicy podgrzewacza wody, gdzie oddaje ciepło i ponownie jest tłoczony do pola kolektorów. Równolegle do rur instalacji wymagane jest poprowadzenie przewodu elektrycznego 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> lub 2 x 1 mm<sup>2</sup> do podłączenia czujnika temperatury.

### Panele fotowoltaiczne

#### Instalacja paneli fotowoltaicznych składa się z:

- z modułów fotowoltaicznych krzemowych monokrystalicznych,
- falownika (inwerter),
- systemu mocowań,
- infrastruktury przyłączeniowej,
- zabezpieczeń.

#### Moduł fotowoltaiczny

Moduł fotowoltaiczny to urządzenie zmieniające bezpośrednio energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną w postaci prądu stałego DC. Panele monokrystaliczne składają się z modułów fotowoltaicznych zbudowanych z pojedynczych ogniw krysztalu monokrystalicznego, krzem w postaci wafli o grubości ok 0,2 mm. Wykorzystanie monokryształów krzemu umożliwia uzyskanie dużej sprawności konwersji energii słonecznej w energię elektryczną.

Moduły z ogniw monokrystalicznych zazwyczaj mają barwę ciemnoniebieską do czarnej. Monokryształ krzemu jest w przekroju kołem, dlatego ogniwa te, po ich obróbce, często mają zaokrąglone rogi. Ten typ modułów charakteryzuje się największą sprawnością oraz najniższym wskaźnikiem spadku mocy wraz ze wzrostem temperatury wśród powierzchni dostępnych modułów. Z krzemu monokrystalicznego oprócz tradycyjnych ogniw produkowane są także ogniwa typu HIT, oraz ogniwa z obiema elektrodami umieszczonymi z tyłu (back contact), są to rozwiązania o dużej sprawności.

**Tabela 8.** Minimalne parametry modułów PV założonych do wykorzystania w projekcie

PARAMETR	WARTOŚĆ	JEDNOSTKA
<b>Dane ogólne</b>		

Typ ogniwa	monokrystaliczne	
Masa	maks. 25	kg
Wymiary (D x S x W)	maks. 2010 x 1150 x 40	mm
Szyba przednia	hartowane szkło, 3.2 mm; powłoka antyrefleksyjna	
Ramka	stop anodowanego aluminium	
Stopień ochrony przyłączeniowej puszek	IP67	
Złącze	MC4	
Przewód	4,0 mm <sup>2</sup> , długość min. 1000 mm	
PID	odporne na degradację	
Gwarancja mechaniczna	min. 10 lat	
Gwarancja liniowa	min. 80% mocy początkowej po 25 latach użytkowania	
	<b>Parametry elektryczne (w warunkach STC)</b>	
Moc znamionowa	375	W
Sprawność modułu	min. 20	%
Współczynnik FF	78	%
	<b>Współczynniki temperaturowe</b>	
Współczynnik temperaturowy Pmax	-0,35	%/st. C
Współczynnik temperaturowy Voc	-0,27	%/st. C
Współczynnik temperaturowy Isc	0,04	%/st. C
	<b>Wartości graniczne</b>	
Maksymalne napięcie systemu	1000	V
Zakres temperatury	od -40 do +85	°C
Maksymalne obciążenie mechaniczne (śnieg/wiatr)	2400	Pa
Przetestowane obciążenie śniegiem	5400	Pa
Wymagane certyfikaty	IEC 61215, IEC 62804, IEC 62716, IEC 61701, IEC 61730, Deklaracja zgodności CE	
Wymagania dodatkowe	1. Warunkiem koniecznym, jest dostarczenie Zamawiającemu listy wykonanych testów elektroluminescencyjnych (tzw. flash testów) dla każdego dostarczonego modułu fotowoltaicznego do przedmiotowych instalacji do odbiorów częściowych wg harmonogramu rzeczowo-finansowego.	

- |  |  |
|--|--|
|  | <p>2. Rodzaj wszystkich modułów fotowoltaicznych montowanych w obrębie nieruchomości musi być taki sam.</p> <p>3. Moc modułu fotowoltaicznego musi być jednakowa na terenie całej gminy.</p> |
|--|--|

**Źródło:** Opracowanie własne

### Falownik – inwerter

Falownik (inwerter) fotowoltaiczny jest urządzeniem elektroenergetycznym służącym do przekształcania prądu stałego uzyskanego z paneli fotowoltaicznych na prąd zmienny o parametrach sieci energetycznej przewidzianych dla danego operatora. Falownik należy zamontować adekwatnie 1 lub 3 fazowy odpowiednio do rodzaju przyłącza, każdego z budynków. Falownik powinien posiadać możliwość podłączenia akumulatora kumulacyjnego.

W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej, inwerter odłącza system fotowoltaiczny uniemożliwiając, ze względów bezpieczeństwa, dostarczanie wyprodukowanej energii do sieci.

Inwerter wyposażony będzie w zabezpieczenie zapobiegające prądom wstecznym, a także w system kontroli izolacji w części DC - pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli, jak również w samych panelach, dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania.

Zaplanowany inwerter umożliwi pełny nadzór pracy instalacji fotowoltaicznej. Zastosowane rozwiązanie układów sterowania, blokad i sygnalizacji pozwoli na bieżącą obserwację wszystkich elementów systemu, zdalną diagnostykę, przechowywanie danych i ich wizualizację.

W celu prawidłowego funkcjonowania systemu monitorującego Inwestor zapewni dostęp do sieci Internet.

### Wymagane podstawowe minimalne parametry techniczne modułów fotowoltaicznych:

PARAMETR	INWERTER JEDNOFAZOWY (instalacje fotowoltaiczne o mocy mniejszej niż 3 kWp)	INWERTER TRÓJFAZOWY (instalacje fotowoltaiczne o mocy większej lub równej 3 kWp)
<b>Moc znamionowa AC</b>	nie mniejsza niż 85% łącznej mocy zainstalowanych paneli fotowoltaicznych	
<b>Maksymalna moc wejściowa DC</b>	nie mniejsza niż 130% łącznej mocy zainstalowanych paneli fotowoltaicznych	
<b>Rodzaj falownika</b>	jednofazowy, beztransformatorowy	trójfazowy, beztransformatorowy
<b>Sprawność europejska</b>	96%	97%
<b>Minimalne napięcie startowe</b>	100V lub mniej	160V lub mniej
<b>Maksymalne napięcie wejściowe</b>	1000V	
<b>Liczba trackerów MPP</b>	min. 1	min. 2
<b>Znamionowe napięcie wyjściowe AC</b>	3-NPE 400 V / 230 V or 3~NPE 380 V / 220 V (+20 % / -30 %)	
<b>Częstotliwość zasilania AC</b>	50 Hz / 60 Hz (45 - 65 Hz)	
<b>Zabezpieczenia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ochrona przed przeciążeniem,</li> <li>- ochrona przed odwróconą polaryzacją,</li> <li>- monitorowanie awarii łańcucha,</li> <li>- ochrona przepięciowa AC/DC,</li> </ul>	



	- monitorowanie izolacji DC.
<b>Porty komunikacyjne</b>	WLAN / Ethernet LAN / RS485 / USB
<b>Język komunikacji</b>	polski
<b>Prezentacja parametrów pracy</b>	wyświetlacz (w tym – wskaźniki LED); aplikacja
<b>Asystent pierwszej konfiguracji</b>	tak
<b>Ręczne wprowadzanie nastaw</b>	tak
<b>Liczniki energii</b>	dzienny, okresowy, stały
<b>Zapis archiwalnych parametrów</b>	tak
<b>Odczyt bieżących parametrów pracy</b>	tak, strona DC i AC
<b>Temperatura pracy</b>	od -40 °C do +60°C
<b>Straty mocy w trybie nocnym</b>	<1W
<b>Zakłócenia harmoniczne</b>	<3%
<b>Gwarancja</b>	minimum 10 lat
<b>Montaż</b>	wewnętrzny i zewnętrzny
<b>Certyfikaty</b>	PE-EN 62109, IEC 61727, PE-EN 62116, zgodność z Rozporządzeniem Komisji (UE) 2016/631 (RfG) EN 50549-1:2019, Deklaracja zgodności CE

### System mocowań

System montażowy musi być atestowany i posiadać certyfikację producenta, powinien w sposób bezpieczny umożliwić zamocowanie modułów fotowoltaicznych na dachu budynku oraz gruncie w stabilny sposób. Panele fotowoltaiczne zostaną przykręcone do szyn aluminiowych, mocowanych do projektowanych uchwytów. Miejsce montażu paneli fotowoltaicznych zostanie ustalone indywidualnie dla każdego gospodarstwa domowego biorącego udział w projekcie.

Montaż należy wykonać zgodnie z normami oraz zaleceniami producenta (systemu montażowego, paneli fotowoltaicznych) – w tym należy zachować minimalny, określony przez producenta odstęp od krawędzi dachu (w przypadku instalacji fotowoltaicznej montowanej na dachu), a także minimalny odstęp od powierzchni dachu – 12 cm.

### Instalacja elektryczna

Instalacja elektryczna, zawierająca okablowanie i osprzęt elektryczny zapewniający bezpieczeństwo obsługi systemu będzie podzielona na dwie główne sekcje. Sekcja prądu stałego i sekcja prądu przemiennego, odgraniczone inwerterem.

Sekcja prądu stałego będzie budowana w oparciu o kable dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, odporne na działanie warunków atmosferycznych i promieniowania UV oraz rozdzielnice z zabezpieczeniami, ogranicznikami przepięć prądu stałego oraz rozłącznikami bezpiecznikowymi.

Sekcja prądu przemiennego budowana będzie, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami bezpieczeństwa. Przekrój zastosowanego przewodu powinien być nie mniejszy niż 6,0 mm<sup>2</sup>.

W skład sekcji wejść kable energetyczne układane na powietrzu w korytach elektroinstalacyjnych oraz rozdzielnice w II klasie ochronności IP65 z zabezpieczeniami nadmiarowo-prądowymi, ogranicznikami przepięć prądu przemiennego (AC).

Moduły fotowoltaiczne należy łączyć szeregowo w „łańcuchy”, w celu zwiększenia bezpieczeństwa, zewnętrzne konektory szybkozłączny MC4 poszczególnych „łańcuchów” powinny być wykonane za pomocą tego samego typu i producenta zastosowanego szybkozłączka. Nadmiary przewodów pod konstrukcją PV należy bezwzględnie podwiesić do konstrukcji i zabezpieczyć je, by nie stwarzały zagrożenia oraz, by nie dotykały bezpośrednio dachu. Wykonane podwieszenie przewodów musi być wykonane w sposób estetyczny za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz w sposób umożliwiający szkodliwe działanie czynników atmosferycznych czy wilgoć. Szybkozłączka MC4 poszczególnych modułów należy mocować do konstrukcji w taki sposób by w maksymalny sposób zabezpieczyć je przed działaniem wilgoci oraz promieniowania UV. W miejscach, gdzie przewody są narażone na promieniowanie słoneczne należy zastosować stosowne osłony. Poszczególne łańcuchy modułów należy łączyć z inwerterem poprzez rozdzielnice przewodami solarnymi o odpowiednio dobranym przekroju (min. 6 mm<sup>2</sup>). W rozdzielniach należy zainstalować podstawy bezpiecznikowe z odpowiednio dobranymi wkładkami, ograniczniki przepięć (AC i DC), wyłączniki różnicowo-prądowe (AC), wyłączniki nadprądowe (AC).

Należy zastosować inwerter z rozłącznikiem izolacyjnym. Przewody z poszczególnych łańcuchów modułów do miejsca przyłączenia należy powadzić w korytach kablowych lub rurkach instalacyjnych chroniących okablowanie przed uszkodzeniem mechanicznym.

Dla instalacji fotowoltaicznej o mocy większej niż 6,5 kWp należy zaplanować wyłączenie z głównego przycisku pożarowego. W tym celu należy zbudować po stronie DC instalacji PV wyzwalacze wzrostowe z rozłącznikami izolacyjnymi DC, celem awaryjnego odłączenia instalacji ogniw PV od sieci wewnętrznej budynku. Do wyzwalacza podłączyć istniejący na obiekcie przycisk ppoż typu "zbij szybkę" oznaczony jako ppoż GWP (GŁÓWNY PRZYCISK POŻAROWY), odpowiednio oznakowany. Połączenie przycisku wykonać przewodem typu NKGs.

### **Okablowanie DC inwerterów**

Okablowanie pomiędzy modułami fotowoltaicznymi, a inwerterem należy wykonać przewodem solarnym zewnętrznym odpornym na promieniowanie UV o odpowiednio dobranym i obliczonym przekroju (obliczenia należy przedstawić w dokumentacji projektowej i powykonawczej). Okablowanie DC należy podwiesić na konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych, biegnącą pod każdym z modułów. Okablowanie DC inwertera podzielone powinno być na pasma zgodnie z zaleceniami producenta inwerterów. Wpięcia będą poprzez złączki MC4.

Wymaga się aby instalacja DC wyposażona była w odpowiednio zaprojektowany ogranicznik przepięć na napięcie 1000V DC.

Kable zasilające LSHF 4 mm<sup>2</sup> od strony układu DC wprowadzone do budynku, w których napięcie może dochodzić do 1000V, należy układać bezpośrednio pod tynkiem o grubości minimum 5mm lub prowadzić natynkowo w instalacyjnych rurkach karbowanych RKGS lub instalacyjnych listwach ściennych. Z uwagi na zapewnienie bezpieczeństwa osób przebywających w budynku, nie dopuszcza się prowadzenia wewnątrz budynku okablowania po stronie DC w sposób nawierzchniowy bez zastosowania rurek ochronnych. Całość instalacji wykonać z należytą starannością i zgodnie ze sztuką. Prace wykonać zgodnie z rysunkami instalacyjnymi elektryki.

### **Okablowanie AC inwerterów**

Do budowy instalacji elektrycznej po stronie AC stosuje się następujące materiały podstawowe:

- kable elektroenergetyczne ziemne typu YKY i YAKY z izolacją
- kable elektroenergetyczne bezhalogenowe typu N2XH-J z izolacją
- przewody jednożyłowe miedziane typu N2XH-J, LgY z izolacją
- osprzęt elektryczny p/t i n/t – łączniki, przyciski, gniazda o prądzie roboczym 16A

Okablowanie zmiennoprądowe (AC) zasilające inwerter zakłada się, że zostanie wykonane kablami N2XH-J. Kable nN powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 lub równoważne. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, pięćżyłowych w izolacji bezhalogenowej lub równoważnej. Przekrój żył powinien być

dobry w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku samoczynnego wyłączenia zasilania. Należy dobrać okablowanie, tak aby straty na kablach nie przekraczały 1%. Rozprowadzane przewody należy zabezpieczać przy pomocy rur ochronnych elektroinstalacyjnych.

### Instalacja uziemiająca

Jako uziemienie należy wykorzystać istniejący uziom w obiekcie np. fundamentowy lub otokowy (typu B) lub wykonać dodatkowy uziom szpilkowy (typu A). Rezystancja uziomu powinna wynosić  $R < 10 \Omega$  (pomiar ten powinien być potwierdzony za pośrednictwem urządzenia pomiarowego). Ochronę urządzeń elektrycznych i elektronicznych przed skutkami przepięć spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami łączeniowymi zaplanowano jako dwustopniową w oparciu o ograniczniki przepięć oraz skutecznie uziemione połączenia wyrównawcze. Konstrukcję wsporczą modułów fotowoltaicznych należy ze sobą połączyć. Połączenie wyrównawcze należy wykonać przewodem LgY16 i połączyć z uziomem.

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

W szczególności należy uziemić:

- ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcję wsporcze;
- konstrukcję rozdzielnic i szaf;
- obudowę inwertera;
- ramy modułów fotowoltaicznych poprzez konstrukcję wsporczą.

W budynku będzie zlokalizowana Główna Szyna Uziemiająca. Należy połączyć kabel ochronny PE do inwertera i ramy modułów do Głównej Szyny Uziemiającej. W ten sposób zapewnione zostanie wyrównanie potencjałów i ochrona przed porażeniem prądem.

### Instalacja wyrównawcza

Konstrukcja korytek kablowych oraz inwerter należy połączyć do głównej listwy wyrównawczej budynku. Połączenie należy wykonać linką LgY 16 mm<sup>2</sup>.

### Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa nn realizowana jest na podstawie wymagania normy N-SEP-E-001 – „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym powinna być zapewniona przez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolację roboczą (izolowanie części czynnych),
- uziemienie ochronne (wykonanie wspólnego uziomu dla urządzeń oraz części przewodzących dostępnych (0,4 kV),
- szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-C-S (według normy PN-HD 60364–4–41 lub równoważna) lub TN-S w zależności od istniejącego układu na obiekcie w którym zlokalizowana będzie instalacja fotowoltaiczna,
- wyłącznik różnicowo-prądowy,
- stosowanie ochrony uzupełniającej.

Zaplanowana instalacja elektryczna jest zgodna z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-HD-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” lub równoważna. W ramach systemu ochrony od porażenia prądem elektrycznym należy zastosować samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TNS. Zapewni to zgodne z normą wyłączenie zasilania.

### Ochrona przeciwprzepięciowa

Należy zastosować skoordynowaną ochronę przeciwprzepięciową. Planuje się instalację odpowiednio dobranych ograniczników po stronie stałoprądowej oraz zmiennoprądowej w rozdzielnicach AC oraz DC. W miejscu wejścia kabli z inwerterów PV do budynku zamontować ograniczniki. Inwertery i ogniwa fotowoltaiczne ochronić ochronnikami dedykowanymi dla instalacji PV na napięcie do 1000VDC montowanymi w rozdzielnicach DC. W skrzynkach DC należy zastosować ograniczniki przepięć ograniczające łuk elektryczny w przypadku zadziałania.

W tablicy głównej zastosować ogranicznik iskiernikowy typu TNS.

### System monitorowania instalacji

W celu monitorowania pracy inwertera i ilości wytwarzanej energii elektrycznej, inwerter wyposażony zostanie w moduł komunikacyjny RS485 lub równoważny. Dopuszcza się również rozwiązanie, w którym inwerter ma

wbudowany lub zintegrowany system monitoringu, przesył danych itp. Magistralę komunikacyjną należy wykonać kablem ekranowanym FTP.

### Diagnostyka uszkodzeń systemów fotowoltaicznych

Topologia systemu powinna w łatwy sposób pozwalać na zlokalizowanie łańcucha, w którym znajduje się uszkodzony moduł. Dane pomiarowe uzyskane z inwertera powinny pozwalać na porównanie chwilowych wartości i parametrów falownika z wartościami teoretycznymi. W przypadku, gdy moduł jest uszkodzony następuje spadek mocy falownika, który jest sygnalizowany, a w toku odpowiednich pomiarów określone zostanie dokładnie jego położenie.

### 1.3. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

Modernizacja indywidualnych źródeł ciepła tj. likwidacja indywidualnych kotłowni, palenisk domowych oraz zastąpienie ich źródłami o wyższej sprawności pozwoli na redukcję emisji CO<sub>2</sub> w stosunku do istniejących instalacji co najmniej o 30%. Standard zapotrzebowania budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia w przypadku domów jednorodzinnych nie przekroczy 150 kWh/(m<sup>2</sup> x rok).

#### Wskaźniki kubaturowe budynku:

Każda z planowanych instalacji kotłów na biomase, gazowych, elektrycznych, pomp ciepła będzie wykorzystywać kotłownie znajdujące się wewnątrz budynków objętych projektem.

Gruntowa pompa ciepła zostanie zainstalowana na gruncie przynależnym do budynku mieszkalnego. Każda z planowanych instalacji fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych będzie wykorzystywać istniejącą powierzchnię dachową odpowiednich budynków objętych projektem. Powierzchnie dachowe oraz nr działek ewidencyjnych budynków objętych projektem zostały ujęte w załącznikach nr 6 i nr 7.

W poniższych tabelach przedstawiono powierzchnię każdej z planowanych instalacji kotłów.

**Tabela 9.** Wymiary instalacji kotłów.

L.p.	Rodzaj i minimalna moc instalacji	Masa w kg	Maksymalne wymiary instalacji		
			Wysokość cm	Szerokość cm	Głębokość/długość cm
1.	Instalacja kotłów na pellet o min. mocy 15kW.	290	140	49	75
2.	Instalacja kotłów na pellet o min. mocy 20kW.	325	140	49	85
3.	Instalacja kotłów gazowych o min. mocy 12kW, 17 kW, 24kW	30	68	27	41

**Źródło:** Opracowanie własne

**Tabela 10.** Wymiary pomp ciepła

L.p.	Rodzaj i minimalna moc instalacji	Masa w kg	Maksymalne wymiary instalacji		
			Wysokość mm	Szerokość mm	Głębokość/długość mm
1.	Gruntowa pompa ciepła o min. mocy 12kW	326	1200	760	1100
2.	Powietrzna pompa ciepła o min. mocy 12 kW	126	975	1103	463

**Źródło:** Opracowanie własne

**Tabela 11.** Wymiary instalacji fotowoltaicznych i instalacji kolektorów słonecznych.

L.p.	Rodzaj i minimalna moc instalacji	Maksymalna powierzchnia instalacji
1.	Instalacja fotowoltaiczna o min. mocy 4kW	20,9 m <sup>2</sup>

2.	Instalacja fotowoltaiczna o min. mocy 5kW	26,1 m <sup>2</sup>
3.	Instalacja fotowoltaiczna o min. mocy 6kW	31,3 m <sup>2</sup>
4.	Instalacja fotowoltaiczna o min. mocy 7kW	36,5 m <sup>2</sup>
5.	Instalacja fotowoltaiczna o min. mocy 7,5kW	39,1 m <sup>2</sup>
6.	Instalacja fotowoltaiczna o min. mocy 8kW	41,8 m <sup>2</sup>
7.	Instalacja fotowoltaiczna o min. mocy 10kW	52,2 m <sup>2</sup>
8.	Instalacja kolektorów słonecznych o min. mocy 3,658 kWt	do 5 m <sup>2</sup>

Źródło: Opracowanie własne

**Tabela 12.** Moce kotłów na pellet dla indywidualnych gospodarstw domowych

Rodzaj instalacji	Ilość instalacji w szt.	Minimalna moc instalacji MWt	Ogólna minimalna moc instalacji MWt
Kocioł na pellet o min. mocy 15kW	5	0,015	<b>0,075</b>
Kocioł na pellet o min. mocy 20kW	3	0,020	<b>0,06</b>
			<b>0,14</b>

Źródło: Opracowanie własne

**Tabela 13.** Moce kotłów gazowych dla indywidualnych gospodarstw domowych

Rodzaj instalacji	Ilość instalacji w szt.	Minimalna moc instalacji MWt	Ogólna minimalna moc instalacji MWt
Kocioł gazowy o min. mocy 12kW	6	0,012	<b>0,07</b>
Kocioł gazowy o min. mocy 17kW	11	0,017	<b>0,19</b>
Kocioł gazowy o min. mocy 24kW	1	0,024	<b>0,024</b>
			<b>0,28</b>

Źródło: Opracowanie własne

**Tabela nr 14.** Moce pomp ciepła dla indywidualnych gospodarstw domowych

Rodzaj instalacji	Ilość instalacji w szt.	Minimalna moc instalacji MWt	Ogólna minimalna moc instalacji MWt
Powietrzna pompa ciepła o min. mocy 12kW	11	0,012	<b>0,13</b>
Geotermalna pompa ciepła o min. mocy 12kW	7	0,012	<b>0,08</b>
			<b>0,21</b>

Źródło: Opracowanie własne

**Tabela nr 15.** Moce kotłów elektrycznych dla indywidualnych gospodarstw domowych

Rodzaj instalacji	Ilość instalacji w szt.	Minimalna moc instalacji MWt	Ogólna minimalna moc instalacji MWt
Kocioł elektryczny o min. mocy 9kW	1	0,009	<b>0,009</b>
			<b>0,01</b>

Źródło: Opracowanie własne

**Tabela 21.** Moce kolektorów słonecznych dla indywidualnych gospodarstw domowych

Rodzaj instalacji	Ilość instalacji w szt.	Minimalna moc instalacji MWt	Ogólna minimalna moc instalacji MWt
<b>Wariant 1</b> (dla rodzin do 4 osób)	6	0,003658	0,02
			<b>0,02</b>

**Tabela nr 21.** Moce instalacji paneli fotowoltaicznych dla indywidualnych gospodarstw domowych

Rodzaj instalacji	Ilość instalacji w szt.	Minimalna moc instalacji MWe	Ogólna minimalna moc instalacji MWe
Instalacja fotowoltaiczna o min. mocy 4kW	8	0,004	<b>0,03</b>
Instalacja fotowoltaiczna o min. mocy 5kW	7	0,005	<b>0,04</b>
Instalacja fotowoltaiczna o min. mocy 6kW	6	0,006	<b>0,04</b>
Instalacja fotowoltaiczna o min. mocy 7kW	1	0,007	<b>0,007</b>
Instalacja fotowoltaiczna o min. mocy 7,5kW	1	0,0075	<b>0,0075</b>
Instalacja fotowoltaiczna o min. mocy 8kW	3	0,008	<b>0,02</b>
Instalacja fotowoltaiczna o min. mocy 10kW	1	0,010	<b>0,010</b>
			<b>0,15</b>

Źródło: Opracowanie własne

## 2. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Wykonawca zobowiązany jest w ramach realizacji projektu „Redukcja emisji zanieczyszczeń powietrza poprzez wymianę urządzeń grzewczych na terenie Gminy Szydłowiec” do:

### W zakresie instalacji kotłów:

- Wykonanie dokumentacji projektowej dla każdej lokalizacji,
- Wykonać prac adaptacyjne w istniejących pomieszczeniach kotłowni z dostosowaniem ich dla potrzeb kotłowni,
- Wykonać kompletną instalację technologiczną w kotłowni z kotłem i zespołem wymaganych urządzeń i wymianą istniejących zasobników c.w.u.,
- Wykonać układ automatycznego odprowadzania popiołu, szlaki itp.,
- wykonać układ odprowadzenia spalin, monitoring pracy układu technologicznego z możliwością zmiany nastaw wybranych parametrów pracy instalacji grzewczej – transmisja danych,
- Wykonać awaryjne zasilanie elektryczne urządzeń kotłowni za pomocą agregatu prądotwórczego,
- Przeszkolenia użytkowników,
- Sporządzenie lub przekazanie instrukcji obsługi,
- Stosować się do wskazówek montażowych urządzeń zawartych w dokumentacji,
- Dokonanie ewentualnych modyfikacji założeń tylko w uzgodnieniu z inwestorem, jeżeli będzie to prowadzić do lepszego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez zaplanowane do montażu urządzenia,
- Dokonanie ewentualnych modyfikacji, konfigurację projektowanego instalacji tak, aby doprowadzić do optymalnego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez zaplanowane do montażu urządzenia,
- Wszelkie odstępstwa od dokumentacji uzgodnione zostaną z przedstawicielem inwestora,

- Wszelkie problemy powinny być sygnalizowane przedstawicielowi inwestora, a po ich rozwiązaniu dokumentowane przez naniesienie modyfikacji w egzemplarzu dokumentacji powykonawczej.

#### **W zakresie instalacji pomp ciepła:**

- Wykonanie projektów wykonawczych dla uruchomienia i przyłączenia do istniejącej kotłowni planowanego systemu pomp ciepła oraz uzyskanie wszelkich opinii, uzgodnień, pozwoleń i innych dokumentów wymaganych przepisami szczególnymi (o ile taka będzie wymagana).
- Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót,
- Wykonanie pełnego zakresu robót ujętych w projektach,
- Dostarczenie niezbędnych urządzeń, przewodów, armatury i materiałów,
- Wykonanie niezbędnych robót towarzyszących (np. zorganizowanie placu budowy, zaplecza budowy, uporządkowania terenu po pracach itp.),
- Wykonanie szczegółowego planu testów i rozruchu systemu,
- Uruchomienie oraz wykonanie rozruchu i przekazanie kotłowni, rurociągów i sieci ciepłych do eksploatacji.

#### **W zakresie instalacji kolektorów słonecznych:**

- Przeprowadzenie audytu technicznego (wizji lokalnej) dla każdej lokalizacji,
- Wykonanie dokumentacji projektowej dla każdej lokalizacji,
- Montaż kolektorów słonecznych,
- Wniesienie i posadowienie podgrzewacza c.w.u.,
- Podłączenie podgrzewacza c.w.u. do istniejącej instalacji zimnej wody,
- Montaż reduktora ciśnienia w razie konieczności jego zastosowania,
- Montaż zespołu naczynia przeponowego (wzbiorczego) wodnego wraz z grupą zabezpieczającą (zawór zwrotny - bezpieczeństwa),
- Podłączenie do c.w.u. wraz z termostatycznym zaworem antyoparzeniowym,
- Podłączenie górnej wężownicy podgrzewacza c.w.u. do pieca c.o. lub do instalacji c.o. wraz z niezbędną armaturą w celu prawidłowego działania górnej wężownicy, tj. m. in.: montaż pompy obiegowej, filtra, zaworu zwrotnego, zaworów odcinających - tylko w uzasadnionych technicznie przypadkach. W celu sprawnego funkcjonowania górnej wężownicy podgrzewacza c.w.u. należy zamontować odpowietrznik automatyczny na zasilaniu w najwyższym punkcie prowadzenia ruraru,
- Wykonanie instalacji łączącej zestaw kolektorów z podgrzewaczem c.w.u. (dolna wężownica podgrzewacza c.w.u.) i jej ocieplenie,
- Montaż zespołu pompowego solarnego z osprzętem.
- Montaż instalacji układu sterującego, automatyki i wizualizacji pracy instalacji.
- Montaż zespołu naczynia przeponowego (wzbiorczego) solarnego,
- Wykonanie płukania oraz prób ciśnienia instalacji,
- Napełnienie instalacji czynnikiem solarnym,
- Uruchomienie i sprawdzenie sprawności (nagrzew do odpowiedniej temperatury) wykonanego podłączenia górnej wężownicy podgrzewacza c.w.u. do pieca c.o. oraz odpowietrzenie instalacji c.o., c.w.u. oraz zimnej wody (w razie konieczności),
- Uruchomienie instalacji solarnej,
- Uzupelnienie ubytków ścian, stropów i podłóg, naprawa tynków, elewacji oraz jej ocieplenia, uszczelnienie pokrycia dachowego po przejściach przewodów.
- Przeszkolenie użytkowników,
- Sporządzenia lub przekazania instrukcji obsługi,
- Przeszkolenia wszystkich pracowników w zakresie dostosowanym do wykonywanych przez nich prac oraz właścicieli budynków na których będą montowane instalacje, zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- Stosowanie się do wszystkich uzgodnień dotyczących realizacji umowy oraz kosztorysie ofertowym, wykonanie wszystkich zawartych w nich wskazówek, zaleceń oraz obowiązków,
- Zorganizowanie niezbędnych prób, badań i odbiorów oraz ewentualnego uzupełnienia dokumentacji odbiorczej dla zakresu robót objętych umową,
- Stosowanie przy realizacji robót sprzętu posiadającego stosowne parametry,
- Dopuszczenie do użytkowania (jeżeli są wymagane),
- Zachowanie i przestrzeganie warunków i przepisów BHP i Ppoż.,
- Pozostałe obowiązki Wykonawcy objęte ceną ofertową,

- Wszystkie elementy objęte umową należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami prawa.

#### **W zakresie instalacji paneli fotowoltaicznych:**

- Przeprowadzenie audytu technicznego (wizji lokalnej) dla każdej lokalizacji,
- Wykonanie dokumentacji projektowej dla każdej lokalizacji,
- Montaż paneli fotowoltaicznych,
- Uzupelnienie ubytków ścian, stropów i podłóg, naprawa tynków, elewacji oraz jej ocieplenia, uszczelnienie pokrycia dachowego po przejściach przewodów,
- Przeszkolenie użytkowników,
- Sporządzenie lub przekazanie instrukcji obsługi,
- Stosować się do wskazówek montażowych urządzeń zawartych w dokumentacji,
- Dokonanie ewentualnych modyfikacji założeń tylko w uzgodnieniu z inwestorem, jeżeli będzie to prowadzić do lepszego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez zaplanowane do montażu urządzenia,
- Dokonanie ewentualnych modyfikacji, konfigurację projektowanego okablowania tak, aby doprowadzić do optymalnego wykorzystania możliwości technicznych stwarzanych przez zaplanowane do montażu urządzenia,
- Wszelkie odstępstwa od dokumentacji uzgodnione zostaną z przedstawicielem inwestora,
- Wszelkie problemy powinny być sygnalizowane przedstawicielowi inwestora, a po ich rozwiązaniu dokumentowane przez naniesienie modyfikacji w egzemplarzu dokumentacji powykonawczej.

Każdy odbiorca (budynek mieszkalny) posiada elektryczne warunki przyłączenia do sieci o określonej mocy. Jeżeli moc zainstalowanego systemu PV jest w granicach tych warunków (nie przekracza ich), to aby przyłączyć system do sieci, należy złożyć jedynie zawiadomienie do odpowiedniego OSD. Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe na własny koszt zamontuje Zakład Energetyczny będący dostawcą energii elektrycznej na terenie Gminy Szydłowiec. Wsparciem w zakresie wymiany źródeł ciepła zostaną objęte budynki, w których nie ma technicznej możliwości przyłączenia do sieci ciepłowniczej.

W Gminie Szydłowiec nie występuje scentralizowany system grzewczy. Na jej terenie nie funkcjonuje żadne przedsiębiorstwo ciepłownicze i budynki nie są zaopatrywane w ciepło w sposób zcentralizowany za pomocą sieci ciepłowniczej. Ogrzewanie budynków mieszkaniowych realizowane jest za pomocą indywidualnych kotłowni lub pieców grzewczych.

Do projektu zakwalifikowane zostały budynki, których stan techniczny spełnia wymagania.

**Właściciel/użytkownik budynku mieszkalnego zobowiązany jest w ramach realizacji projektu „Wymiana urządzeń grzewczych na terenie Gminie Szydłowiec” do:**

#### **W zakresie montażu kotłów:**

- Wykonania prac przygotowawczych koniecznych do instalacji kotłów,
- Wykonania prac budowlanych niezbędnych do montażu kotłów,
- Wykonania prac porządkowych poprzez zapewnienie dojścia i możliwości montażu kotłów (np. uporządkowanie kotłowni).

#### **W zakresie montażu pomp ciepła:**

- Wykonania prac przygotowawczych koniecznych do instalacji pompy ciepła (np. demontaż istniejącego zasobnika ciepłej wody, doprowadzenia instalacji ciepłej i zimnej wody do pomieszczenia, w którym zostanie zamontowany zasobnik ciepłej wody),
- Wykonania prac budowlanych niezbędnych do montażu instalacji pompy ciepła,
- Wykonania prac porządkowych poprzez zapewnienie dojścia i możliwości montażu pompy ciepła.

#### **W zakresie montażu kolektorów słonecznych:**

- Wykonania prac przygotowawczych koniecznych w związku z montażem instalacji kolektorów słonecznych (np. demontaż istniejącego zasobnika ciepłej wody, doprowadzenia instalacji ciepłej i zimnej wody do pomieszczenia, w którym zostanie zamontowany zasobnik ciepłej wody),
- Wykonania instalacji elektrycznej - w pomieszczeniu, w którym będzie montowana grupa hydrauliczna wraz z automatyką właściciel powinien przygotować gniazdko elektryczne z uziemieniem, obwód zasilający powinien być zabezpieczony bezpiecznikiem. Wszystkie roboty elektryczne powinny być wykonane przez osoby z uprawnieniami i potwierdzone stosownymi badaniami,



- Wykonania prac budowlanych niezbędnych do montażu instalacji solarnej (np. pogłębienie pomieszczeń, wykonanie posadzek, fundamentów, cokołów lub podestów pod podgrzewacz ciepłej wody użytkowej, itp.) oraz zapewnienie prawidłowego pokrycia dachu (tj. dachówka, blacha dachowa, papa),
- Wykonania prac porządkowych poprzez zapewnienie dojścia i możliwości montażu kolektorów słonecznych (np. uporządkowanie dachu, fasady budynku).

#### **W zakresie montażu paneli fotowoltaicznych:**

- Wykonania prac przygotowawczych koniecznych w związku z montażem instalacji paneli fotowoltaicznych,
- Wykonania prac porządkowych poprzez zapewnienie dojścia i możliwości montażu paneli fotowoltaicznych (np. uporządkowanie dachu lub terenu gruntu),
- Wykonanie prac budowlanych niezbędnych do montażu paneli fotowoltaicznych (zapewnienie prawidłowego pokrycia tj. dachówka, blacha dachowa, papa).

#### **2.1. Przygotowanie dokumentacji projektowej, terenu budowy**

Dokumentacja techniczna winna być opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo Budowlane* (tekst jedn. Dz. U. z 2016 r. poz. 290, 961, 1165, 1250),
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. *w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego* (Dz. U. z 2012 r. poz. 462 z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych* (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. *w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia* (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1125 i 1126),
- 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. z 2013 r., poz. 1129).
- Przepisami techniczno - budowlanymi,
- Obowiązującymi normami,
- Zasadami wiedzy technicznej i sztuką budowlaną.

Montaż instalacji powinien być przeprowadzony zgodnie z dokumentacją sporządzoną w taki sposób, aby wykonawca mógł dokonać prawidłowego montażu instalacji kotłów, pomp ciepła, kolektorów słonecznych i instalacji paneli fotowoltaicznych posiadającą co najmniej zdjęcia obiektów, schemat blokowy instalacji, pokazujący wzajemne połączenia elementów.

#### **2.2. Architektura**

Zakres robót związanych z realizacją przedmiotu zamówienia powinien przebiegać tak, aby ograniczyć wpływ montażu instalacji kotłów, pomp ciepła oraz instalacji kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych na architekturę budynków.

#### **2.3. Konstrukcja**

Przy projektowaniu oraz podczas realizacji projektu należy przewidzieć i uwzględnić wszelkie właściwości konstrukcyjne elementów budowlanych obiektów, takich jak: ściany zewnętrzne i wewnętrzne, pod względem wpływu na nie robót związanych z montażem instalacji kotłów, pomp ciepła, kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych:

1. Przy projektowaniu i wykonywaniu ww. instalacji należy założyć jak najmniejszą ingerencję w konstrukcję budynku przy jednoczesnym dotrzymaniu warunków wytrzymałości i trwałości instalacji, wydajności instalacji.
2. Ingerencja w konstrukcję obiektu powinna być jak najmniejsza przy czym powinna zapewnić trwałość, wytrzymałość i prawidłowe wykonanie przewidzianych inwestycji.
3. Zakładana do instalacji konstrukcja powinna być zaprojektowana w sposób, który zapewni odpowiednią estetykę budynku i okolicy, i nie zmieni krajobrazu.
4. Dopuszcza się montaż:
  - kotłów (na pellet, gazowych):
    - bezpośrednio wewnątrz budynku (kotłownie).
  - pomp ciepła:
    - w kotłowniach budynków mieszkalnych oraz na gruncie przynależnym.

- kolektorów słonecznych w wariantach:
  - bezpośrednio na dachu budynku mieszkalnego,
  - na fasadzie budynku mieszkalnego.
- paneli fotowoltaicznych w wariantach:
  - bezpośrednio na dachu budynku mieszkalnego,
  - na fasadzie budynku mieszkalnego,
  - na gruncie przynależnym do budynku mieszkalnego,
  - na garażach, tarasach oraz budynkach gospodarczych.

## 2.4. Instalacja

### Zakres prac instalacyjnych:

#### Wymagania dotyczące sprzętu/urządzeń:

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

Kotły na pellet, gazowe na potrzeby indywidualnych gospodarstw domowych. Zastosowane kotły będą wykonane w 5 klasie efektywności energetycznej i emisyjności wg. PN-EN 303.5-2012 lub normą równoważną oraz zgodnie z rozporządzeniem UE dotyczącym certyfikatu ECODESIGN lub równoważnego. Urządzenia powinny pracować zarówno w otwartych jak i zamkniętych systemach instalacji. W systemie zamkniętym należy stosować armaturę zabezpieczającą (zawory bezpieczeństwa, naczynia przeponowe i wężownicę schładzającą podłączoną przez zawór termostatyczny do sieci wodociągowej, zgodnie z PN-EN 12828 lub równoważną).

Geotermalne pompy ciepła zainstalowane zostaną na potrzeby budynków mieszkalnych.

Kolektory słoneczne na potrzeby indywidualnych gospodarstw domowych. Kolektory słoneczne będą posiadać jeden z poniższych certyfikatów, wydanych przez właściwą jednostkę certyfikującą nie starszą niż 5 lat: PN-EN 12975-1 wraz ze sprawozdaniem z badań przeprowadzonych z godnie z normą PN-EN 12975-2 lub PN-EN ISO 9806 oraz posiadający europejski znak jakości „Solar Keymark”.

Panele fotowoltaiczne na potrzeby budynków mieszkalnych. Panele fotowoltaiczne będą posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą PN-EN 61215 lub PN-EN 61646 lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą.

#### Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń:

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych, posiadające odpowiednie atesty, deklaracje zgodności, oraz wszystkie normy synchronizowane obowiązujące w UE.

#### Wymagania dotyczące sprzętu:

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

#### Wymagania dotyczące transportu:

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, w terminie przewidzianym umową. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed spadaniem, przesuwaniami lub przed uszkodzeniem.

#### Wymagania dotyczące wykonania robót:

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. Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonywaniu zadania muszą być:

- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem (w tym w szczególności Prawem

budowlanym i Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o *wyrobach budowlanych* Dz. U 2016, poz. 1570) i spełniać wymagania obowiązujących norm właściwych dla przeznaczenia i zastosowania danego materiału, posiadać wymagane prawem certyfikaty, atesty, deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,

- zgodne z wykonanymi projektami oraz postanowieniami Programu funkcjonalno - użytkowego,
- nowe, nieużywane, właściwie oznakowane i opakowane (muszą mieć datę produkcji z roku ich zabudowy lub roku poprzedzającego zabudowę),
- zgodne z zaleceniami producenta.

## 2.5. Wykończenie

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania i montażu kotłów w taki sposób, aby jak najmniej ingerować w elementy konstrukcyjne i wykończenia budynków (okładziny wewnętrzne, elewacja, powłoki malarskie). W przypadku konieczności naruszenia tych elementów w celu wykonania robót montażowych wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy w ramach umowy (bez dodatkowego wynagrodzenia) w zakresie uzupełnienia ubytków ścian, stropów, uszczelnienia pokrycia dachowego po przejściach przewodów.

## 2.6. Zagospodarowanie terenu

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

## II Część informacyjna

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

Wykonanie robót budowlanych w zakresie montażu instalacji kotłów zgodnie z art. 29 ust. 1 pkt. 27 ustawy Prawo budowlane, pozwolenia na budowę nie wymaga budowa: instalacji elektroenergetycznych, wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, klimatyzacyjnych i telekomunikacyjnych wewnątrz użytkowanego budynku.

Zgodnie z art. 85 ust. 1 pkt. 1 i 2 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2016 r., poz. 1131 z późn. zm.) projekt robót geologicznych nie wymaga zatwierdzenia, jeżeli roboty geologiczne obejmują wiercenia w celu wykorzystania ciepła Ziemi albo wykonywanie wkopów oraz otworów wiertniczych o głębokości do 30 m w celu wykonywania ujęć wód podziemnych na potrzeby poboru wód podziemnych w ilości nieprzekraczającej 5 m<sup>3</sup> na dobę na obszarach górniczych utworzonych w celu wykonywania działalności metodą otworów wiertniczych.

Zgodnie z art. 85 ust. 2 ww. ustawy projekt robót geologicznych podlega jedynie zgłoszeniu staroście (na 30 dni przed rozpoczęciem prac) i rozpoczęcie robót może nastąpić, jeżeli w terminie 30 dni od przedłożenia projektu robót geologicznych starosta, w drodze decyzji nie zgłosi do niego sprzeciwu.

Wykonanie robót związanych z budową instalacji fotowoltaicznych nie wymaga wcześniejszego zgłoszenia zgodnie z art. 30 ust. 1 pkt. 3 ustawy Prawo budowlane, zgłoszenia wymagają roboty budowlane polegające na instalowaniu urządzeń o wysokości powyżej 3 m na obiektach budowlanych. Wykonanie przedmiotowych instalacji o łącznej mocy elektrycznej zainstalowanej nie większej niż 40 kW zgodnie z art. 3 ust. 1 ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o *odnawialnych źródłach energii*, nie wymaga uzyskania koncesji na zasadach i warunkach określonych w ustawie - Prawo energetyczne.

### 2. Oświadczenie Zamawiającego, stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający oświadcza, że na podstawie umów zawartych z właścicielami/ użytkownikami nieruchomości budynków mieszkalnych, w których zostaną wykonane instalacje będzie dysponował tymi nieruchomościami na cele budowlane.

### 3. Przepisy prawne i normy związane z projektem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

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

#### Przepisy prawne:

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.);
- 2) Ustawa z dnia 26 listopada 2015 r. *Prawo zamówień publicznych* (Dz. U. z 2017 r., poz. 1579 z późn. zm.);
- 3) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. *O wyrobach budowlanych* (Dz. U. z 2016 r. poz. 1570 z późn. zm.);
- 4) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (Dz. U. z 2018 r., poz. 799 z późn. zm.);
- 5) Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. 2016 r., poz. 1131 z późn. zm.);
- 6) 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. z 2013 r., poz. 1129);
- 7) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń do robót ziemnych, budowlanych i drogowych* (Dz. U. z 2018 r., poz. 583);

#### 4. Inne posiadane informacje, wytyczne i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych

##### 4.1 Kopia mapy zasadniczej

Kopie map zasadniczych budynków mieszkalnych objętych projektem stanowi załącznik nr 8 do PFU.

##### 4.2 Wynik badań gruntowo-wodnych na terenie objętym inwestycją dla potrzeb posadowienia obiektów

Podstawowym założeniem projektu jest poprawa efektywności energetycznej budynków objętych inwestycją poprzez instalację kotłów, pomp ciepła, kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych wraz z infrastrukturą techniczną dla mieszkańców Gminy Szydłowice.

Przedmiotowy projekt nie jest projektem w sektorze usług zbiorowego zaopatrzenia w wodę i zbiorowego odprowadzania ścieków komunalnych. Oczyszczalnia ścieków w aglomeracji, na której realizowany będzie projekt nie zostanie obciążona poprzez realizację projektu. Prace przewidziane w ramach projektu nie generują odpadów, ścieków. Realizacja projektu pozwoli na zachowanie różnorodności biologicznej na dotychczasowym poziomie i efektywnego gospodarowania zasobami (energiją), co przełoży się jednocześnie na niższą emisję zanieczyszczeń. Inwestycja zaplanowana w ramach projektu nie jest projektem w sektorze gospodarowania odpadami. Prace przewidziane w ramach projektu nie będą generować odpadów, z wyjątkiem niewielkich ich ilości związanych z pracami podczas instalacji kotłów, pomp ciepła, kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych. Odpady te będą zbierane przez służby dozoru technicznego, spełniające wymogi formalno-prawne w zakresie odzysku i unieszkodliwiania oraz zbierania i transportu tego typu odpadów, i poddawane recyklingowi, niezwłocznie po zakończeniu prac budowlanych. W okresie eksploatacji nie przewiduje się zużycia i wykorzystania surowców i materiałów mających negatywny wpływ na środowisko naturalne.

Po dokonaniu kompleksowej analizy zagrożeń wynikających z prowadzenia prac wskazanych w projekcie, w sferze zasobów środowiska w szczególności na wody, przedmiotowa inwestycja nie przyczyni się do znaczących ani potencjalnych oddziaływań na środowisko, obejmujących bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko, średnio i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko w tym wody. Zgodnie z zasadą ostrożności lokalizacja inwestycji oraz sposób realizacji przedsięwzięcia został dobrany w sposób najkorzystniejszy dla środowiska, a zaproponowane rozwiązania projektowe nie przyczynią się do pogorszenia jego jakości. Planowana inwestycja będzie miała korzystny wpływ na spadek poziomu emisji gazów cieplarnianych do powietrza. Projekt realizowany będzie z zachowaniem najważniejszych zasobów środowiska, jakimi są wody podziemne, gleba, powietrze ze szczególnym uwzględnieniem ochrony wartości przyrodniczych pobliskich obszarów wrażliwych przyrodniczo, zasobów naturalnych oraz ograniczenia uciążliwości dla terenów sąsiednich. Przewidywane do realizacji w projektowanym przedsięwzięciu rozwiązania techniczno-technologiczne reprezentują bardzo dobry poziom ogólnosiłowy i ich zastosowanie jest uzasadnione z punktu widzenia ekonomicznego jak i z punktu ochrony środowiska. Przyczyni się do spadku emisji gazów cieplarnianych do powietrza.

Jeżeli w wyniku realizacji projektu powstanie w środowisku szkoda zostanie ona wyeliminowana na jak wcześniejszym etapie realizacji inwestycji, a nie po zakończeniu wszystkich zaplanowanych prac. Zgodnie z zasadą „zanieczyszczający płaci” sprawca powstałej w środowisku szkody poniesie pełną odpowiedzialność oraz koszty działań podjętych w celu usunięcia zanieczyszczenia. Ponadto, użytkownicy instalacji kotłów, pomp ciepła kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych będą partycypować zarówno w pokrywaniu kosztów zmniejszania emisji, jak i kosztów eksploatacji, konserwacji i wymiany elementów infrastruktury mającej wpływ na środowisko.

Planowane instalacje nie wymagają zaopatrzenia w wodę, nie generują również ścieków. Wykonanie instalacji nie wpływa na zmianę obecnych uwarunkowań w zakresie wód opadowych i rozpadowych. Zarówno na etapie realizacji, jak i eksploatacji nie przewiduje się prac związanych z ingerencją w koryto ciekłu, czy też innych prac, które mogą wpływać na elementy jakości/ilości wód. Planowane przedsięwzięcie nie wiąże się z poborem wód podziemnych i/lub obniżaniem zwierciadła wód podziemnych. Instalacje wykonane w ramach planowanego przedsięwzięcia nie mają bezpośredniego wpływu na stan jednolitych części wód podziemnych i powierzchniowych. Z tego powodu nie są planowane dodatkowe rozwiązania chroniące środowisko wodne. Planowane przedsięwzięcie nie będzie mieć negatywnego wpływu na osiągnięcie dobrego stanu wód, pogorszenie stanu wód, emisję ścieków, wód opadowo - roztopowych, pobór wody, ingerencję w wody powierzchniowe, obniżenie zwierciadła wód podziemnych itp.

Planowana inwestycja z uwagi na swój charakter i lokalizację nie wpłynie na układ hydrologiczny terenu objętego niniejszym wnioskiem, a także na zmianę stanu wód powierzchniowych ani podziemnych otaczającego terenu.

Planowana inwestycja znajdować się będzie w obrębie zwartej zabudowy a jej oddziaływanie będzie miało charakter lokalny, tym samym nie będzie negatywnie wpływać na środowisko naturalne. Planowane przedsięwzięcie nie będzie powodować nieosiągnięcia celów środowiskowych.

#### **4.2 Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków**

Budynki mieszkalne publicznej objęte przedmiotową inwestycją nie są zakwalifikowane jako zabytkowe budynki mieszkalne (zgodnie z art. 7 Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. *o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami oraz z ewidencją zabytków*).

#### **4.3 Inwentaryzacja zieleni**

Nie dotyczy

#### **4.4 Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska**

Planowana inwestycja znajdować się będzie w obrębie zwartej zabudowy a jej oddziaływanie będzie miało charakter lokalny, tym samym nie będzie negatywnie wpływać na środowisko naturalne. Planowane przedsięwzięcie nie będzie powodować nieosiągnięcia celów środowiskowych. Lokalizacje objęte planowanym przedsięwzięciem nie są położone na terenie specjalnych obszarów chronionych Natura 2000. Wykonanie i utrzymanie instalacji kotłowni nie będzie mieć negatywnego oddziaływania na środowisko i obszar chroniony Natura 2000. Inwestycja znajdować się będzie w obrębie zwartej zabudowy, a jej oddziaływanie będzie miało charakter lokalny. Wykonanie instalacji kotłowni nie wymaga ingerencji w naturalne otoczenie znajdujące się na obszarze inwestycji (nie zostaną wycięte drzewa ani krzewy). Ich utrzymanie również nie wpłynie negatywnie na przyrodę. Instalacje te nie wytwarzają hałasu, redukują emisję CO<sub>2</sub> oraz pyły emitowane do atmosfery, dzięki czemu przedmiotowe instalacje mają wręcz pozytywny wpływ na środowisko naturalne.

Projekt będzie finansowany z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego na lata 2014-2020; Oś priorytetowa IV przejście na gospodarkę niskoemisyjną; Działanie 4.3 „Redukcja emisji zanieczyszczeń”; Poddziałanie 4.3.1 „Ograniczenie zanieczyszczeń powietrza i rozwój mobilności miejskiej”; Typ projektów Ograniczenie „niskiej emisji”, wymiana urządzeń grzewczych.

Przedmiot projektu nie został uwzględniony w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. *w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. z 2010 r. Nr 213, poz. 1397 ze zm.). Inwestycja dotyczy przedsięwzięcia z III grupy niewymienionego w rozporządzeniu OOS – dla którego nie przeprowadzono oceny oddziaływania na obszary Natura 2000. Realizowane przedsięwzięcie nie będzie znacząco ani potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Inwestycja nie będzie bezpośrednio umiejscowiona na obszarze Natura 2000 i nie będzie wpływać bezpośrednio na siedliska znajdujące się na obszarze Natura 2000.

#### **4.5 Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości**

W trakcie realizacji projektu krótkotrwale może być emitowany hałas związany z wykorzystaniem środków transportu, a także wykorzystaniem niektórych urządzeń mechanicznych (np. wiertarka); jego maksymalny poziom może osiągnąć 95-110 dB; w trakcie eksploatacji nie przewiduje się emisji hałasu do środowiska.

#### **4.6 Inwentaryzację lub dokumentację obiektów budowlanych, jeżeli podlegają one przebudowie, odbudowie, rozbudowie, nadbudowie, rozbiórkom lub remontom w zakresie architektury,**

**konstrukcji, instalacji i urządzeń technologicznych, a także wskazania zamawiającego dotyczące zachowania urządzeń naziemnych i podziemnych oraz obiektów przewidzianych do rozbiórki i ewentualne uwarunkowania tych rozbiórek**

Wykonawca zobowiązany jest wykonać inwentaryzację obiektu budowlanego w zakresie wynikającym z przedmiotu zamówienia. Wskaźniki powierzchniowe zawarte w programie funkcjonalno-użytkowym mają charakter informacyjny i nie stanowią podstawy obmiaru w projekcie budowlanym.

**4.7 Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektów mieszkalnych do istniejących sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, energetycznych i teletechnicznych oraz dróg samochodowych, kolejowych lub wodnych**

Odbiorca posiada elektryczne warunki przyłączenia do sieci o określonej mocy. Jeżeli moc zainstalowanego systemu PV jest w granicach tych warunków (nie przekracza ich), to aby przyłączyć system do sieci, należy złożyć jedynie zawiadomienie do odpowiedniego OSD. Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe na własny koszt zamontuje Zakład Energetyczny będący dostawcą energii elektrycznej na terenie Gminy Szydłowiec.

W Gminie Szydłowiec nie występuje scentralizowany system grzewczy. Na jej terenie nie funkcjonuje żadne przedsiębiorstwo ciepłownicze i budynki nie są zaopatrywane w ciepło w sposób zcentralizowany za pomocą sieci ciepłowniczej. Ogrzewanie budynków mieszkaniowych publicznej realizowane jest za pomocą indywidualnych kotłowni lub pieców grzewczych.

**4.8 Dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem**

- a) montaż oraz wykonanie instalacji kotłów, pomp ciepła, kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych cechować się będą wysokim poziomem technicznym,
- b) w przypadku, gdy nie będzie możliwy prawidłowy montaż kotłów, pomp ciepła kolektorów słonecznych, paneli fotowoltaicznych lub z przyczyn technicznych nie będzie możliwy montaż pozostałych elementów ich instalacji w budynku, Zamawiający zastrzega sobie prawo wskazania budynku zamiennego do wykonania instalacji, który wpisuje się w założenia ustalone dla odpowiedniego zestawu,
- c) Zamawiający zastrzega sobie prawo wskazania budynku zamiennego do wykonania instalacji, który wpisuje się w założenia ustalone dla odpowiedniego zestawu, również w przypadku gdy właściciel/właściciele budynku zrezygnują z uczestnictwa w projekcie (na podstawie posiadanej listy rezerwowej),
- d) Miejsca połączeń blachy jako pokrycia dachowego z elementami konstrukcyjnymi paneli fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych winny zostać zabezpieczone pod kątem przeciwdziałania korozji i skutecznie uszczelnione przed wpływem wody opadowej,
- e) Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania:
  - ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.); oraz przepisów wykonawczych wydanych na podstawie ustawy,
  - innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

**5. Uwagi końcowe**

- Całość prac należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami,
- Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić w formie pisemnej z Inwestorem – Gminą Szydłowiec,
- Należy stosować przepisy BHP, roboty elektryczne wykonać pod nadzorem osób uprawnionych,
- Prace wykonawcze realizowane będą zgodnie z Prawem Budowlanym, z obowiązującymi zalecanymi normami, przepisami i opracowaniami SEP.
- Prace wykonywane będą pod nadzorem osób uprawnionych,
- Wszelkie odstępstwa od projektu zgłaszane będą Inwestorowi w formie pisemnej,
- W trakcie realizacji instalacji pomiary wykonywane będą na bieżąco. Wyniki pomiarów zostaną wpisane do protokołu pomiarowego,
- Wykonawca w trakcie robót powinien nanosić zmiany i poprawki na dokumentacji technicznej, a po zakończeniu prac powinien opracować projekt powykonawczy, do którego powinny zostać dołączone

protokoły pomiarów,

- Miejsca montażu uzgadniane będą w porozumieniu z użytkownikiem/ właścicielem budynku mieszkalnego, a w przypadku braku możliwości montażu Inwestor wskaże inną lokalizację montażu, zakładając iż inna lokalizacja będzie dotyczyła tej samej mocy zainstalowanej co lokalizacja, co do której stwierdzono niemożność montażu,
- Stosowane będą elementy instalacji elektrycznych (kable, przewody oraz pozostały osprzęt elektroinstalacyjny) posiadające wymagane certyfikaty zgodności,
- Wszystkie wyroby budowlane zakupione przez Wykonawcę, powinny posiadać znak CE i certyfikaty lub deklaracje zgodności. Wszystkie dokumenty badania jakości u producenta i instrukcje techniczne przekazane będą Inwestorowi.
- Oferent korzystając ze swojej wiedzy technicznej powinien w wycenie uwzględnić materiały dodatkowe nie ujęte w którejkolwiek części niniejszego opracowania, ale wynikające z technologii i logiki budowania instalacji cieplnych,
- W przypadku stwierdzenia nieściśłości lub niekompletności instalacji zawartych w opracowaniu projektowym stanowiącego podstawę do wyceny należy wystąpić do Inwestora o wyjaśnienie lub uzupełnienie.

Podane w koncepcji wartości uzyskanych mocy oraz zysków energetycznych są wartościami szacunkowymi, możliwymi do otrzymania w warunkach STC (ang. „standard test conditions”). Wartości te, uzyskuje się w warunkach laboratoryjnych, natomiast w warunkach rzeczywistych mogą się one nieznacznie różnić.

#### **Załączniki:**

- Załącznik nr 1 – Wykaz budynków mieszkalnych objętych inwestycją w zakresie montażu kotłów na pellet w Gminie Szydłowiec
- Załącznik nr 2 – Wykaz budynków mieszkalnych objętych inwestycją w zakresie montażu kotłów gazowych z zasobnikiem w Gminie Szydłowiec
- Załącznik nr 3 – Wykaz budynków mieszkalnych objętych inwestycją w zakresie montażu powietrznych pomp ciepła w Gminie Szydłowiec
- Załącznik nr 4 – Wykaz budynków mieszkalnych objętych inwestycją w zakresie montażu gruntowych pomp ciepła w Gminie Szydłowiec
- Załącznik nr 5 – Wykaz budynków mieszkalnych objętych inwestycją w zakresie montażu kotłów elektrycznych w Gminie Szydłowiec
- Załącznik nr 6 – Wykaz budynków mieszkalnych objętych inwestycją w zakresie montażu kolektorów słonecznych w Gminie Szydłowiec
- Załącznik nr 7 – Wykaz budynków mieszkalnych objętych inwestycją w zakresie montażu paneli fotowoltaicznych w Gminie Szydłowiec

Załącznik nr 1 – Wykazy budynków mieszkalnych objętych przedmiotem zamówienia w zakresie montażu kotłów na pellet w Gminie Szydłowiec

L.p.	Lokalizacja nieruchomości – miejscowość, ulica, nr budynku	Nr działki	Obręb ewidencyjny	Powierzchnia zabudowy budynku w m <sup>2</sup>	Zastosowanie indywidualnego źródła ciepła (CO/CWU)	Obecne źródło ogrzewania (kocioł węglowy/piec kaflowy/inne - jakie)	Minimalna moc projektowanego źródła ciepła w kW	Obecna emisja CO <sub>2</sub> Mg/rok	Projektowana emisja CO <sub>2</sub> Mg/rok	Redukcja CO <sub>2</sub>		PODSUMOWANIE – STAN ISTNIEJĄCY		PODSUMOWANIE – STAN PROJEKTOWANY		Oszczędność energii końcowej	Minimum 30% - warunek spełniony	EP projektowane kWh/m <sup>2</sup> rok	Minimum 150 - warunek spełniony
										Mg/rok	[%]	Paliwo CO	Paliwo CWU	Paliwo CO	Paliwo CWU				
1.	Sadek 225A	456457	0	155,4	CO/CWU	kocioł węglowy	20,0	8,37	4,98	3,39	40,5%	WĘGIEL	WĘGIEL	BIOMASA	BIOMASA	5200,9	TAK	27,9	TAK
2.	Sadek 245	372	0012 Sadek	250	CO/CWU	kocioł węglowy	15,0	14,28	7,41	6,87	48,1%	WĘGIEL	WĘGIEL	BIOMASA	BIOMASA	12424,0	TAK	26,6	TAK
3.	Rybianka 30b	99	0011 Rybianka	323,25	CO/CWU	kocioł węglowy	20,0	12,14	6,88	5,27	43,4%	WĘGIEL	WĘGIEL	BIOMASA	BIOMASA	8039,8	TAK	20,0	TAK
4.	ul. Partyzantów 4	3833/3, 2580/1, 4243/2	0001 Szydłowiec	118	CO/CWU	kocioł węglowy	15,0	9,00	5,48	3,53	39,2%	WĘGIEL	WĘGIEL	BIOMASA	BIOMASA	4852,1	TAK	39,5	TAK
5.	Sadek 16 A	752	0012 Sadek	156,97	CO/CWU	kocioł węglowy	15,0	8,55	5,16	3,38	39,6	WĘGIEL	WĘGIEL	BIOMASA	BIOMASA	5015,4	TAK	28,5	TAK
6.	Książek Stary 36	3070/2, 3068/10	0001 Szydłowiec	154	CO/CWU	kocioł węglowy	15,0	53,81	0,44	53,37	99,18	WĘGIEL	WĘGIEL	BIOMASA	BIOMASA	152,10	TAK	32,71	TAK
7.	ul. Sosnowa 3	3707/4	0001 Szydłowiec	169,58	CO/CWU	kocioł węglowy	15,0	7,51	3,64	3,87	51,5%	WĘGIEL	WĘGIEL	BIOMASA	BIOMASA	7512,2	TAK	35	TAK
8.	ul. Waryńskiego 3		0001 Szydłowiec	96,67	CO/CWU	kocioł węglowy	20,0	0,08477	0,00386	0,0809	45,53%	WĘGIEL	WĘGIEL	BIOMASA	BIOMASA	153,06	TAK	86,15	TAK



**Załącznik nr 2 – Wykazy budynków mieszkalnych objętych przedmiotem zamówienia w zakresie montażu kotłów gazowych z zasobnikiem w Gminie Szydłowiec**

L.p.	Lokalizacja nieruchomości – miejscowość, ulica, nr budynku	Nr działki	Obręb ewidencyjny	Powierzchnia zabudowy budynku w m <sup>2</sup>	Zastosowanie indywidualnego źródła ciepła (CO/CWU)	Obecne źródło ogrzewania (kocioł węglowy/piec kaflowy/inne - jakie)	Minimalna moc projektowanego źródła ciepła w kW	Rodzaj projektowanego kotła	Obecna emisja CO <sub>2</sub> Mg/rok	Projektowana emisja CO <sub>2</sub> Mg/rok	Redukcja CO <sub>2</sub>		PODSUMOWANIE – STAN ISTNIEJĄCY		PODSUMOWANIE – STAN PROJEKTOWANY		Oszczędność energii końcowej	Minimum 30 % - warunek spełniony	EP projektowane kWh/m <sup>2</sup> rok	Minimum 150 - warunek spełniony
											Mg/rok	[%]	Paliwo CO	Paliwo CWU	Paliwo CO	Paliwo CWU				
1.	Spacerowa 31	5665	Szydłowiec	120	CO/CWU	kocioł węglowy	12,0	kocioł gazowy z zasobnikiem cwu	15,87	3,17	12,70	80,0%	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	GAZ	GAZ	7909,4	TAK	142,5	TAK
2.	ul Jagiellończyka 10	5526	Szydłowiec	250	CO/CWU	kocioł węglowy	17,0	kocioł gazowy	13,58	4,73	8,85	65,2%	WĘGIEL	WĘGIEL	GAZ	GAZ	16892,8	TAK	101,6	TAK
3.	Witosa 11	5646/6	Szydłowiec	135	CO/CWU	kocioł na ekogroszek	12,0	kocioł gazowy z zasobnikiem cwu	9,31	3,27	6,04	64,9%	WĘGIEL	WĘGIEL	GAZ	GAZ	11371,7	TAK	130,5	TAK
4.	Szydłówek 14C	228/1	0014 Szydłówek	224,93	CO/CWU	piec ekogroszek	24,0	dwufunkcyjny kocioł gazowy z zasobnikiem cwu	32,91	5,49	27,42	83,3%	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	GAZ	GAZ	12618,9	TAK	135,3	TAK
5.	Sowińskiego 34	489	0001 Szydłowiec	192,2	CO/CWU	kocioł węglowy	17,0	kocioł gazowy	13,26	4,53	8,73	65,8%	WĘGIEL	WĘGIEL	GAZ	GAZ	16201,0	TAK	130,6	TAK
6.	Wschodnia 27a	4195/2; 4195/13; 4196/1	0001 Szydłowiec	144,46	CO/CWU	kocioł węglowy	12,0	kocioł gazowy	10,39	3,57	6,82	65,7%	WĘGIEL	WĘGIEL	GAZ	GAZ	12669,5	TAK	136,3	TAK

7.	ul. Kamienna 72B	1819/1	0001 Szydłowiec	100	CO/CWU	kocioł węglowy	17,0	kocioł gazowy	12,15	4,06	8,09	66,6%	WĘGIEL	WĘGIEL	GAZ	GAZ	15039,2	TAK	79,4	TAK
8.	ul. Wschodnia 32	4223/1	0001 Szydłowiec	100	CO/CWU	kuchnia przenośna	12,0	kocioł gazowy	7,83	2,71	5,12	65,4%	WĘGIEL	WĘGIEL	GAZ	GAZ	9512,5	TAK	148,8	TAK
9.	ul. 1-go Maja 24/3	4102	0001 Szydłowiec	48,75	CO/CWU	kocioł węglowy	12,0	kocioł gazowy z zasobnikiem cwu	3,53	1,26	2,28	64,4%	WĘGIEL	WĘGIEL	GAZ	GAZ	4249,5	TAK	138,8	TAK
10.	ul. Ilżecka 29	4231/2; 4231/1	0001 Szydłowiec	200	CO/CWU	kocioł węglowy	17,0	kocioł gazowy	31,71	5,26	26,45	83,4%	WĘGIEL	WĘGIEL	GAZ	GAZ	16542,3	TAK	145,6	TAK
11.	ul. Rynek Wielki 16	4303	0001 Szydłowiec	288	CO/CWU	kocioł węglowy	17,0	kocioł gazowy z zasobnikiem cwu	5,53	2,32	3,21	58,0%	WĘGIEL	WĘGIEL	GAZ	GAZ	6784,7	TAK	127,4	TAK
12.	Moniuszki 25	4603/10	0001 Szydłowiec	99	CO/CWU	kocioł węglowy	17,0	kocioł gazowy	8,42	4,89	3,53	41,9%	WĘGIEL	WĘGIEL	GAZ	GAZ	5485,4	TAK	41,8	TAK
13.	ul. Partyzantów 42	5698	0001 Szydłowiec	219,60	CO/CWU	kocioł węglowy	17,0	kocioł gazowy	62,64	24,27	38,37	61,14%	WĘGIEL	WĘGIEL	GAZ	GAZ	198,41	TAK	131,71	TAK
14.	ul. Radomska 39	4828	0001 Szydłowiec	52,64	CO/CWU	kocioł węglowy	17,0	kocioł gazowy z zasobnikiem cwu	55,92	24,2	31,72	52,64%	WĘGIEL	WĘGIEL	GAZ	GAZ	177,15	TAK	137,04	TAK

15.	ul. Wąska 4	2293	0001 Szydłowiec	132,30	CO/CWU	kocioł węglowy	17,0	kocioł gazowy z zasobnikiem CWU	11875	5835,25	6039,74	50,86%	WĘGIEL	WĘGIEL	GAZ	GAZ	112,47	TAK	106,77	TAK
16.	ul. Wschodnia 36	Do uzupełnienia	0001 Szydłowiec	76,66	CO/CWU	kocioł węglowy	17,0	kocioł gazowy	10,4	2,11	8,29	79,75%	WĘGIEL	WĘGIEL	GAZ	GAZ	14323,7	TAK	149,90	TAK
17.	Szydłówek 26	Do uzupełnienia	0014 Szydłówek	160	CO/CWU	kocioł węglowy	17,0	kocioł gazowy	0,04151	0,02153	0,01998	51,86%	WĘGIEL	WĘGIEL	GAZ	GAZ	15520	TAK	137,84	TAK
18.	Wola Korzeniowa 47	160	Do uzupełnienia	160	CO/CWU	Kocioł węglowy	12	kocioł gazowy	20,94	10,82	10,12	48,33%	WĘGIEL	WĘGIEL	GAZ	GAZ	168,58	TAK	75,4	TAK

Załącznik nr 3 – Wykazy budynków mieszkalnych objętych przedmiotem zamówienia w zakresie montażu powietrznych pomp ciepła w Gminie Szydłowiec

L.p.	Lokalizacja nieruchomości – miejscowość, ulica, nr budynku	Powierzchnia zabudowy budynku w m <sup>2</sup>	Obecne źródło ogrzewania (kocioł węglowy/piec kaflowy/inne - jakie)	Minimalna moc projektowanego źródła ciepła w kW	Obecna emisja CO <sub>2</sub> Mg/rok	Projektowana emisja CO <sub>2</sub> Mg/rok	Redukcja CO <sub>2</sub>		PODSUMOWANIE - STAN ISTNIEJĄCY		PODSUMOWANIE - STAN PROJEKTOWANY		Oszczędność energii końcowej	Minimum 30 % - warunek spełniony	EP projektowane kWh/m <sup>2</sup> /rok	Minimum 150 - warunek spełniony
							Mg/rok	[%]	Paliwo CO	Paliwo CWU	Paliwo CO	Paliwo CWU				
1.	ul. Krótka 11	181,40	Kocioł węglowy	12 kW	33,09	10,59	22,5	67,99	WĘGIEL	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	117,91	TAK	117,9	TAK
2.	Książek Stary 59	100	Kocioł węglowy	12 kW	20,12	13,80	6,32	31,4%	WĘGIEL	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	24185,5	TAK	149,8	TAK

3.	ul. Polna 15	135	Kocioł węglowy	12 kW	0,04624	0,01053	0,03571	58%	WĘGIEL	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	117,91	TAK	95,5	TAK
4.	Hucisko 17	127,12	Kocioł węglowy	12 kW	0,00891	0,00244	0,08686	30%	WĘGIEL	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	154,25	TAK	106,17	TAK
5.	ul. Polna 15A	133,8	Kocioł węglowy	12 kW	0,03921	0,005	0,03421	87,4%	WĘGIEL	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	119,54	TAK	45,9	TAK
6.	ul. Partyzantów 10	140	Kocioł węglowy	12 kW	19,90	11,81	8,09	40,65%	WĘGIEL	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	135,68	TAK	93,2	TAK
7.	ul. Górna 37	150	Kocioł węglowy	12 kW	19,89	12,07	7,82	39,34%	WĘGIEL	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	147,58	TAK	89,1	TAK
8.	ul. Kolejowa 88	354	Kocioł węglowy	12 kW	38,28	12,22	26,06	68,07%	WĘGIEL	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	116,47	TAK	39,4	TAK
9.	ul. Kusocińskiego 16	138	kocioł węglowy	12 kW	0,05476	0,02363	0,03113	43,15%	WĘGIEL	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	12376,6	TAK	130,94	TAK
10.	Hucisko 2a	200	Kocioł węglowy	12 kW	5,55	0,35	5,2	94,16%	WĘGIEL	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	97,03	TAK	28,7	TAK

11.	Ul. Parkowa 13	204	Kocioł węglowy	12 kW	0,03921	0,005	0,03421	87,4%	WĘGIEL	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	117,91	TAK	95,5	TAK
-----	----------------	-----	----------------	-------	---------	-------	---------	-------	--------	--------	-------------	-------------	--------	-----	------	-----

**Załącznik nr 4 – Wykazy budynków mieszkalnych objętych przedmiotem zamówienia w zakresie montażu geotermalnych pomp ciepła w Gminie Szydłowiec**

Lp.	Lokalizacja nieruchomości – miejscowość, ulica, nr budynku	Powierzchnia zabudowy budynku w m <sup>2</sup>	Zastosowanie indywidualnego źródła ciepła (CO/CWU)	Obecne źródło ogrzewania (kocioł węglowy/piec kaflowy/inne - jakie)	Minimalna moc projektowanego źródła ciepła w kW	Obecna emisja CO <sub>2</sub> Mg/rok	Projektowana emisja CO <sub>2</sub> Mg/rok		Redukcja CO <sub>2</sub>		Paliwo CO	Paliwo CWU	PODSUMOWANIE		- STAN PROJEKTOWANY		Oszczędność energii końcowej	Minimum 30 % - warunek spełniony	EP projektowane kWh/m <sup>2</sup> ·rok	Minimum 150 - warunek spełniony
							Mg/rok	[%]	Paliwo CO	Paliwo CWU			Paliwo CO	Paliwo CWU						
1.	Zdziechów 41a	180	CO/CWU	Kocioł węglowy	12 kW	25,27	12,85	12,42	49,2%	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	15695,4	TAK	78,8	TAK		
2.	Sadek 206	118,74	CO/CWU	Kocioł węglowy	12 kW	0,06443	0,00443	0,06	30%	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	15695,4	TAK		TAK		
3.	Książek Stary 18	99,3	CO/CWU	Kocioł węglowy	12 kW	13,99	9,18	4,81	34,4%	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	16547,4	TAK		TAK		
4.	ul. Sosnowa 2B	190	CO/CWU	Kocioł węglowy	12 kW	27,57	18,70	8,87	32,18	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	199,54	TAK	108,3	TAK		
5.	ul. Kościuszki 254A	135,9	CO/CWU	Kocioł węglowy	12 kW	42,67	9,21	33,46	78,42%	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	1341,01	TAK	103,57	TAK		

6.	ul. Mickiewicza 21	108,68	CO/CWU	Kocioł węglowy	12 kW	19,04	13,23	5,81	30,48%	WĘGIEL	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	132,65	TAK	133,1	TAK
7.	Piaskowa 14 a	142	CO/CWU	Kocioł węglowy	12 kW	5,55	0,35	5,2	94,16%	WĘGIEL	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	97,03	TAK	28,7	TAK

**Załącznik nr 5** – Wykazy budynków mieszkalnych objętych przedmiotem zamówienia w zakresie montażu kotła elektrycznego w Gminie Szydłowiec

L.p.	Lokalizacja nieruchomości – miejscowość, ulica, nr budynku	Nr działki	Obręb ewidencyjny	Powierzchnia zabudowy budynku w m <sup>2</sup>	Obecne źródło ogrzewania (kocioł węglowy/piec kaflowy/inne - jakie)	Minimalna moc projektowanego źródła ciepła w kW	Obecna emisja CO <sub>2</sub> Mg/rok	Projektowana emisja CO <sub>2</sub> Mg/rok	Redukcja CO <sub>2</sub>		PODSUMOWANIE – STAN ISTNIEJĄCY		PODSUMOWANIE – STAN PROJEKTOWANY		OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII KOŃCOWEJ			Minimum 30 % - warunek spełniony	EP projektowane kWh/m <sup>2</sup> /rok	Minimum 150 - warunek spełniony
									Mg/rok	[%]	Paliwo CO	Paliwo CWU	Paliwo CO	Paliwo CWU	Energia końcowa istniejąca	Energia końcowa projektowana	Oszczędność energii końcowej			
1.	ul. Sportowa 1	4257	0001 Szydłowiec	128,3	Kocioł węglowy	9 kW	20,33	12,46	7,87	38,7	WĘGIEL	WĘGIEL	ELEKTRYCZNY	ELEKTRYCZNY	2120	4419	167	TAK	106,8	TAK

**Załącznik nr 6** – Wykazy budynków mieszkalnych objętych przedmiotem zamówienia w zakresie montażu kolektorów słonecznych w Gminie Szydłowiec

L.p.	Adres nieruchomości, dla której planowane jest wykonanie instalacji - miejscowość, ulica, nr budynku	Tytuł prawny do dysponowania nieruchomością	Nadzór konserwatora zabytków	Umiejscowienie kolektorów słonecznych	Pokrycie dachu	Obecne źródło ogrzewania (kocioł węglowy/piec kaflowy/inne - jakie)	moc instalacji	wielkość zasobnika
1.	Sadek 16A	własność	Nie	na budynku mieszkalnym	Blachodachówka	kocioł węglowy	0,003658	2 kolektory + 250 l

2.	Sadek 245	własność	Nie	na budynku mieszkalnym	Blachodachówka	kocioł węglowy	0,003658	2 kolektory + 250 l
3.	Sosnowa 3	własność	Nie	na budynku mieszkalnym	Blachodachówka	kocioł węglowy	0,003658	2 kolektory + 250 l
4.	Moniuszki 25	własność	Nie	na budynku mieszkalnym	Blachodachówka	kocioł węglowy	0,003658	2 kolektory + 250 l
5.	łżecka 29	własność	Nie	na budynku mieszkalnym	Blachodachówka	kocioł węglowy	0,003658	2 kolektory + 250 l
6.	Wola Korzeniowa 47	własność	Nie	na budynku mieszkalnym	Blachodachówka	kocioł węglowy	0,003658	2 kolektory + 250 l

**Załącznik nr 7 – Wykaz budynków mieszkalnych objętych inwestycją w zakresie montażu paneli fotowoltaicznych w Gminie Szydłowiec**

L.p.	Adres nieruchomości, na której planowane jest wykonanie instalacji - miejscowość, ulica, nr budynku	Tytuł prawny do dysponowania nieruchomością	Nadzór konserwatora zabytków	Umiejscowienie paneli	Rodzaj pokrycia dachu	Moc planowanej instalacji (w kW)
1.	Szydłówek 14C	własność	nie	Budynek mieszkalny	blacha	5 kW
2.	Sadek 245	własność	nie	Budynek mieszkalny	blacha	5 kW
3.	Wschodnia 27a	współwłasność	nie	Budynek mieszkalny	blachodachówka	5 kW
4.	ul. łżecka 29	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	7 kW
5.	ul. S. Moniuszki 25	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	4 kW
6.	Hucisko 2a	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	4 kW
7.	ul. Sosnowa 3	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	5 kW
8.	Sadek 225A	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	4 kW
9.	ul. Sportowa 1	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	10 kW
10.	Książek Stary 59	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	6 kW
11.	Zdziechów 41A	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	8 kW

12.	Sadek 16A	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	5 kW
13.	Partyzantów 4	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	4 kW
14.	Kusocińskiego 16	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	5 kW
15.	Wschodnia 36	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	4 kW
16.	Polna 15A	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	6 kW
17.	Ul. Partyzantów 10	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	6 kW
18.	Wola Korzeniowa 47	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	4 kW
19.	Krótką 11	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	6 kW
20.	Ul. Górna 37	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	8 kW
21.	Ul. Mickiewicza 21	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	8 kW
22.	Ul. Kolejowa 88	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	4 kW
23.	Sadek 206	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	7,5 kW
24.	Książek Stary 18	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	4 kW
25.	Ul. Sosnowa 2B	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	5 kW
26.	ul. Kościuszki 254A	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	6 kW
27.	ul. Parkowa 13	własność	nie	Budynek mieszkalny	Blachodachówka	6 kW