

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

Nazwa zamówienia:

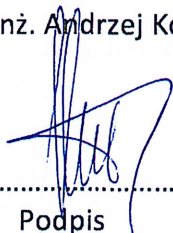
„Budowa, przebudowa i modernizacja infrastruktury służącej do wytworzenia energii elektrycznej i ciepłej ze źródeł odnawialnych w budownictwie indywidualnym”

Zamawiający:

Gmina Staszów
ul. Opatowska 31
28-200 Staszów

Opracowanie:

mgr inż. Andrzej Kozieł



.....
Podpis

Spis treści

1. CZĘŚĆ TYTUŁOWA	4
1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego	4
1.2. Adresy obiektów, których dotyczy koncepcja techniczna.....	4
1.3. Nazwa i kody CPV	5
2. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	5
3. INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	7
3.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość i rodzaj instalacji.....	7
3.2. Zestawienie instalacji solarnych	7
3.4. Wpływ inwestycji na środowisko naturalne.....	9
3.5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu Zamówienia.....	10
3.6. Ogólne właściwości techniczne instalacji	11
3.7. Szczegółowe właściwości techniczne instalacji	18
3.8. Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia.....	18
4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA.....	18
4.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość i rodzaj instalacji.....	18
4.3. Specyfikacja poszczególnych zestawów	19
4.4. Wpływ inwestycji na środowisko naturalne	22
4.5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	22
4.6. Ogólne właściwości techniczne instalacji	23
4.7. Szczegółowe właściwości funkcjonalno- użytkowe instalacji.....	28
4.8. Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia.....	28
5. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	29
5.1. Przygotowanie terenu budowy i miejsca montażu instalacji solarnych i/lub fotowoltaicznych	30
5.2. Architektura	31
5.3. Konstrukcja	32
5.4. Instalacja	32
5.5. Wykończenia.....	33
5.6. Zagospodarowanie terenu.....	33
5.7. Przedmiot wykonania robót budowlanych	34
5.8. Zasady wykonania robót.....	35
5.9. Założenia do projektowania	35

5.10. Powykonawcza dokumentacja	37
5.11. Odbiór prac montażowych	37
6. CZĘŚĆ INFORMACYJNA.....	38
7. ZESTAWIENIE OBIEKTÓW - UZYSKÓW ZADANIA.....	41

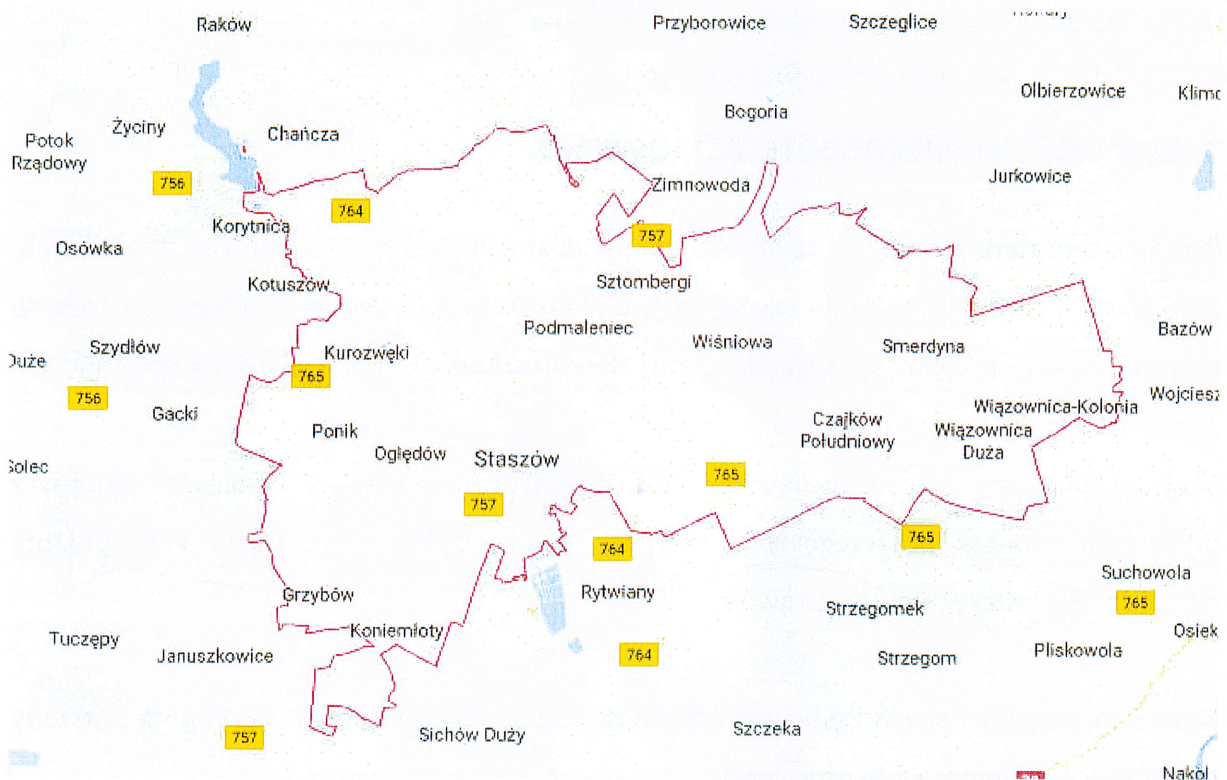
1. CZĘŚĆ TYTUŁOWA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

„Budowa, przebudowa i modernizacja infrastruktury służącej do wytworzenia energii elektrycznej i ciepłej ze źródeł odnawialnych w budownictwie indywidualnym” w ramach Osi Priorytetowej 3 – Efektywna i zielona energia Działania 3.1 „Wytwarzanie i dystrybucja energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Świętokrzyskiego na lata 2014-2020 – PROJEKTY PARASOŁOWE”

1.2. Adresy obiektów, których dotyczy koncepcja techniczna

Program zadania obejmuje 315 instalacji, w tym 152 instalacji solarnych, 163 instalacji fotowoltaicznych na 273 obiektach. Oznacza to, że na 42 obiektach zamontowane zostaną dwie instalacje.



Ankiety doboru i adresy wszystkich 273 obiektów objętych programem zostaną przekazane przez Zamawiającego wybranemu w postępowaniu Wykonawcy.

Zamawiający oświadcza, iż posiada prawo do dysponowania wyżej wymienionymi nieruchomościami na cele realizacji działań opisanych w niniejszej koncepcji technicznej.

Przed złożeniem oferty Zamawiający zaleca dokonanie wizji lokalnej w terenie.

1.3. Nazwa i kody CPV

71220000-0 Usługi projektowania architektonicznego

71232310-0 Usługi projektowania systemów zasilania energia elektryczną

45000000-7 Roboty budowlane

45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne

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

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

09331100-9 - Kolektory słoneczne do produkcji ciepła

09331200-0 - Słoneczne moduły fotoelektryczne

2. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, dostawa i montaż kolektorów słonecznych, zestawów fotowoltaicznych dla prywatnych budynków mieszkalnych w Gminie Staszów w ramach realizacji projektu: „**Słoneczne dachy dla mieszkańców Miasta i Gminy Staszów**”.

Opracowanie projektowe powinno zawierać zakres umożliwiający prawidłowy i zgodny z przepisami montaż poszczególnych instalacji gwarantujący prawidłową i bezpieczną eksploatację poszczególnych zestawów.

Zadaniem projektowanych zestawów solarnych jest produkcja energii cieplnej na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Zadaniem projektowanych zestawów fotowoltaicznych jest produkcja energii elektrycznej na potrzeby własne mieszkańców.

Zadanie 1 – instalacja kolektorów słonecznych

Zadaniem zestawów solarnych jest produkcja energii cieplnej na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Przedmiot zamówienia obejmuje:

- zaprojektowanie i wykonanie instalacji ciepłej/zimnej wody użytkowej (wraz z niezbędnymi przeróbkami). W przypadku gdy w budynku nie ma doprowadzonej instalacji ciepłej wody użytkowej obowiązkiem Wykonawcy jest doprowadzenie instalacji ciepłej/zimnej wody użytkowej o długości rur maks. do 3 m. W innych przypadkach obowiązkiem Wykonawcy jest włączenie w istniejącą instalację.
- opracowanie kompletnej dokumentacji projektowej niezbędnej do zainstalowania poszczególnych zestawów solarnych,
- uzyskanie wymaganych przepisami uzgodnień, pozwoleń, zgłoszeń, itp.,
- dostawę elementów składowych i materiałów potrzebnych do realizacji zadania,
- wykonanie robót budowlanych i instalacyjnych w oparciu o wytyczne PFU,
- przeprowadzenie rozruchu instalacji solarnych,
- kontrole, próby, uruchomienie oraz regulacja instalacji,
- przeszkolenie użytkowników co do zasad prawidłowej eksploatacji wykonanych instalacji wraz z opracowaniem instrukcji obsługi i ich przekazaniem,
- wykonanie i dostarczenie dokumentacji powykonawczej.

Zadanie 2 – instalacja fotowoltaiczna

Przedmiot zamówienia obejmuje:

- zaprojektowanie i wykonanie instalacji fotowoltaicznej,
- opracowanie kompletnej dokumentacji projektowej niezbędnej do zainstalowania poszczególnych zestawów fotowoltaicznych,
- uzyskanie wymaganych przepisami uzgodnień, pozwoleń, zgłoszeń, itp.,
- dostawę elementów składowych i materiałów potrzebnych do realizacji zadania,
- wykonanie robót budowlanych i instalacyjnych w oparciu o wytyczne PFU,
- przeprowadzenie rozruchu instalacji fotowoltaicznej,
- kontrole, próby, uruchomienie instalacji,
- przeszkolenie użytkowników co do zasad prawidłowej eksploatacji wykonanych instalacji wraz z opracowaniem instrukcji obsługi i ich przekazaniem,

- wykonanie i dostarczenie dokumentacji powykonawczej.

3. INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH

3.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość i rodzaj instalacji

Elementy zestawów solarnych usytuowane będą na budynkach stanowiących własność osób prywatnych.

W zależności od liczby osób/użytkowników oraz zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową i szczegółowych danych o obiektach zebranych w deklaracjach „**Budowa, przebudowa i modernizacja infrastruktury służącej do wytworzenia energii elektrycznej i ciepłej ze źródeł odnawialnych w budownictwie indywidualnym**” wyszczególniono 3 typy zestawów solarnych różniących się od siebie m.in. powierzchnią kolektorów i pojemnością zbiorników.

- łączna suma zestawów solarnych na budynkach odbiorców indywidualnych: 152 szt.,
- łączna suma kolektorów słonecznych na budynkach odbiorców indywidualnych: 390 szt.,
minimalna łączna powierzchnia absorbera i apertury zainstalowanych kolektorów słonecznych: 725,40 m².

3.2. Zestawienie instalacji solarnych

Typ instalacji	Ilość poszczególnych zestawów solarnych [szt.]	Ilość kolektorów w poszczególnych zestawach solarnych [szt.]	Pojemność zasobnika / zasobników [l]	Łączna ilość kolektorów [szt.]
1	69	2	200	138
2	80	3	300	240
3	3	4	400	12

Zamawiający informuje, że lokalizacje poszczególnych zestawów kolektorów słonecznych mogą ulec zmianie, w wyniku rezygnacji użytkowników lub z powodów technicznych – brak możliwości prawidłowego montażu kolektorów. Sumaryczna ilość zestawów solarnych nie ulegnie zmianie.

3.3. Specyfikacja poszczególnych zestawów

ZESTAW 1			
Minimalna powierzchnia absorbera i apertury zestawu [m ²]		3,72	
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 0K, [W]		3100	
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 10K, [W]		2960	
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 50K, [W]		2300	
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Kolektor słoneczny płaski	2	-
2	Zestaw przyłączeniowy z odpowietrznikiem	-	1
3	Zbiornik solarny c.w.u. min. 200l, 2W	1	-
4	Grupa pompowa	1	-
5	Naczynie przeponowe solarne min. 18 l	1	-
6	Sterownik solarny z czujnikami	1	-
7	Płyn solarny	-	1
8	Naczynie przeponowe c.w.u. min. 18 l	1	-
9	Zestaw montażowy	-	1

ZESTAW 2			
Minimalna powierzchnia absorbera i apertury zestawu [m ²]		5,58	
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 0K, [W]		4650	
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 10K, [W]		4440	
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 50K, [W]		3450	
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Kolektor słoneczny płaski	3	-
2	Zestaw przyłączeniowy z odpowietrznikiem	-	1
3	Zbiornik solarny c.w.u. min. 300l, 2W	1	-
4	Grupa pompowa	1	-
5	Naczynie przeponowe solarne min. 18 l	1	-
6	Sterownik solarny z czujnikami	1	-
7	Płyn solarny	-	1

8	Naczynie przeponowe c.w.u. min. 24 l	1	-
9	Zestaw montażowy	-	1

ZESTAW 3			
Minimalna powierzchnia absorbera i apertury zestawu [m ²]		7,44	
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 10K, [W]		6200	
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 10K, [W]		5920	
Suma mocy użytecznej kolektorów w zestawie przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² i różnicy (T _m -T _a) = 50K, [W]		4600	
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Kolektor słoneczny płaski	4	-
2	Zestaw przyłączeniowy z odpowietrznikiem	-	1
3	Zbiornik solarny c.w.u. min. 400l, 2W	1	-
4	Grupa pompowa	1	-
5	Naczynie przeponowe solarne min. 24 l	1	-
6	Sterownik solarny z czujnikami	1	-
7	Płyn solarny	-	1
8	Naczynie przeponowe c.w.u. min. 35 l	1	-
9	Zestaw montażowy	-	1

Uwaga:

W przypadku braku możliwości podłączenia zasilania z konwencjonalnego źródła ciepła do górnej wężownicy zbiornika, należy zastosować grzałkę elektryczną o mocy odpowiedniej do pojemności danego zbiornika.

3.4. Wpływ inwestycji na środowisko naturalne

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j.Dz. U. z 2016 r. poz. 353, 831, 961, 1250, 1579, 2003),
Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów: Ustawa Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. z 2017 roku poz. 519) oraz ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie

środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j.Dz. U. z 2016 r. poz. 353, 831, 961, 1250, 1579, 2003), wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko.

Wszystkie urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie będą posiadać ważne Potwierdzenia lub Deklaracje Zgodności z obowiązującymi normami.

Zmiany w środowisku powstałe w wyniku prowadzenia prac związanych z realizacją projektu nie będą skutkowały w sposób negatywny na środowisko.

3.5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu Zamówienia

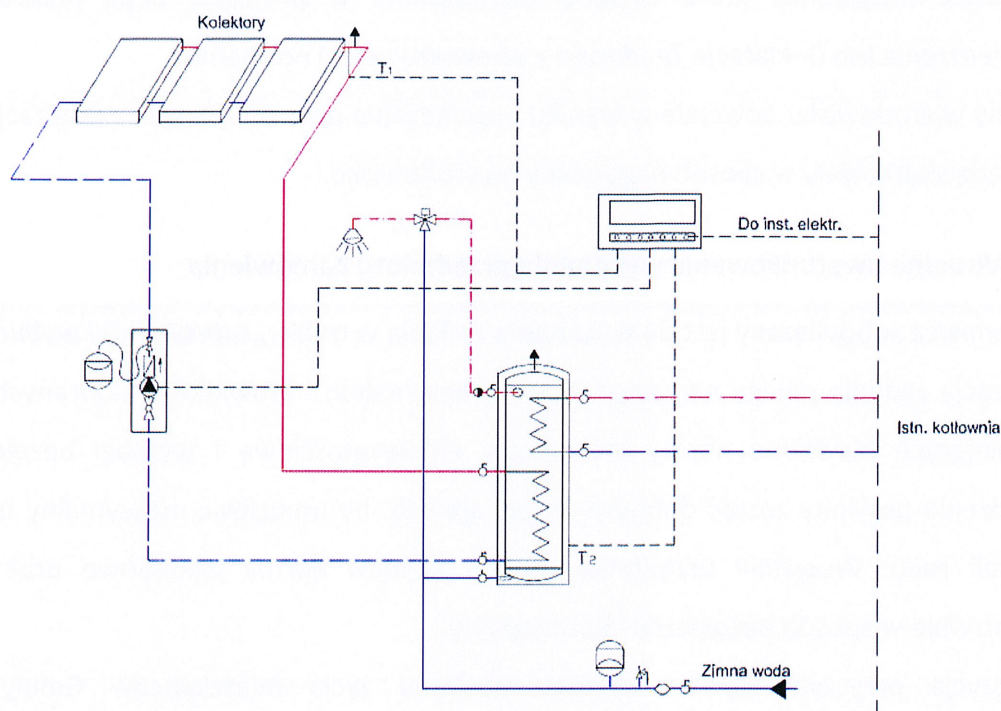
Wykonawca zobowiązany jest do wykonania zadania w trybie „**zaprojektuj i wybuduj**”.

Realizacja zadania polega na zamontowaniu optymalnie i prawidłowo dobranych urządzeń spełniających określone normy techniczne, efektywnościowe i wymogi bezpieczeństwa. Urządzenia powinny zostać dobrane w taki sposób, by umożliwić maksymalny uzysk mocy w skali roku. Wszystkie urządzenia muszą spełniać normy jakościowe oraz pracować długotrwale w sposób bezpieczny i bezawaryjny.

Inwestycja przyczyni się do wzrostu poziomu życia mieszkańców Gminy Staszów. Wykorzystanie nowoczesnej technologii przyjaznej środowisku skutkować będzie poprawą stanu środowiska naturalnego, dzięki ograniczeniu emisji m.in. CO₂ oraz pyłu PM10 do atmosfery.

3.6. Ogólne właściwości techniczne instalacji

- poglądowy schemat technologiczny instalacji solarnej z jednym zbiornikiem



Zasada działania instalacji solarnej

Praca instalacji solarnej oparta jest na absorpcji promieni słonecznych, a następnie na przekazaniu pozyskanej energii przez odpowiedni układ. Jest to układ zamknięty, w którym przez kolektor i węzownicę w zbiorniku solarnym c.w.u. przepływa niezamarzająca mieszanka glikolowa. Mieszanka ta odbiera ciepło z kolektora słonecznego, a następnie gorący płyn przepompowywany przez węzownicę zasobnika oddaje ciepło wodzie użytkowej. Cykl przekazywania ciepła z kolektora do zasobnika trwa, aż do uzyskania zakładanych temperatur wody w zbiorniku. Pracę pompy nadzoruje sterownik elektroniczny, który czuwa nad prawidłowym działaniem układu solarnego. Czujniki sterownika solarnego umieszczone są na kolektorze oraz przy zasobniku dostarczając danych o temperaturze w układzie, zapobiega to odwróceniu zasady działania układu solarnego. Zastosowany sterownik solarnego zabezpiecza kolektor słoneczny i całą instalację przed zamarznięciem i nadmiernym przegrzewem. Dodatkowo zestaw bezpieczeństwa znajdujący się przy pompie i naczynie w zbiorcze zabezpieczają układ solarne przed zbyt dużym ciśnieniem spowodowanym wzrostem temperatury i brakiem odbioru wody przez użytkowników.

Skuteczne działanie instalacji solarnej jest ściśle uzależnione od poprawnie dobranego układu, składającego się z odpowiedniej powierzchni kolektorów i pojemności podgrzewacza

oraz właściwie dobranych podzespołów co bezpośrednio wpływa na sprawność układu, a tym samym na realne oszczędności konwencjonalnej energii.

W składzie każdej instalacji do podgrzewu wody użytkowej powinny się znaleźć co najmniej wymienione poniżej elementy o następujących parametrach:

a) Kolektor słoneczny – urządzenia służące do konwersji energii promieniowania słonecznego w energię ciepłą, powinny być przystosowane do montażu na różnych typach dachów bez względu na rodzaj pokrycia bądź na elewacji budynku ewentualnie na gruncie. Do wykonania instalacji powinny być użyte kolektory słoneczne gwarantujące najwyższą jakość i długotrwałość działania.

Minimalne wymagania Zamawiającego w stosunku do kolektorów słonecznych:

- Kolektory cieczowe, płaskie,
- Powierzchnia całkowita pojedynczego kolektora min. $2,0 \text{ m}^2$,
- Powierzchnia absorbera i apertury pojedynczego kolektora min. $1,86 \text{ m}^2$,
- Sprawność optyczna kolektora w odniesieniu do powierzchni absorbera i apertury η_0 : min. 83%,
- Współczynnik strat liniowych ciepła w odniesieniu do powierzchni absorbera i apertury a_1 : max. $3,56 \text{ W/m}^2\text{K}$,
- Współczynnik strat nieliniowych ciepła w odniesieniu do powierzchni absorbera i apertury a_2 : max. $0,017 \text{ W/m}^2\text{K}^2$,
- Moc użyteczna kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m^2 i różnicy $(T_m - T_a) = 0 \text{ K}$: min. 1550 W,
- Moc użyteczna kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m^2 i różnicy $(T_m - T_a) = 10 \text{ K}$: min. 1480 W,
- Moc użyteczna kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m^2 i różnicy $(T_m - T_a) = 50 \text{ K}$: min. 1150 W,
- Izolacja dolna kolektora: wełna mineralna min. 50 mm,
- Szyba pryzmatyczna, antyrefleksyjna min. 3,2 mm,
- Sposób łączenia blachy absorbera z rurkami: spawanie laserowe lub ultradźwiękowe,
- Odporność na gradobicie według normy EN ISO 9806:2013.

Dla potwierdzenia parametrów kolektora należy załączyć do oferty:

- Sprawozdanie z badań wg normy EN 12975-1:2006+a1:2010, EN 12975-2:2007 i EN ISO 9806:2013 wydane przez niezależną jednostkę badawczą (lub równoważne),
- Certyfikat zgodności SOLAR KEYMARK lub równoważny wydany przez niezależną jednostkę badawczą.

Wykonawca przy realizacji zadania jest zobligowany do osiągnięcia następujących wskaźników:

a) Stopień redukcji PM10 [kg]

- Przed modernizacją systemu c.w.u. – 221,91 kg

- Po modernizacji systemu c.w.u. – 94,31 kg

b) Stopień CO₂ [kg]

- Przed modernizacją systemu c.w.u. – 265 997,01 kg

- Po modernizacji systemu c.w.u. – 110 740,98 kg

c) Zużycie energii chemicznej [MJ]

- Przed modernizacją systemu c.w.u. – 2 587 729,30 MJ

- Po modernizacji systemu c.w.u. – 1 072 946,31 MJ

d) Liczba instalacji wykorzystujących energię cieplną z OZE [szt.] – 152

e) Liczba kolektorów słonecznych [szt.] - 390

f) Moc zainstalowana energii cieplnej [MW]:

0,6045 (przy natężeniu promieniowania 1000 W/m² i różnicy (T_m – T_a) = 0 K

0,5772 (przy natężeniu promieniowania 1000 W/m² i różnicy (T_m – T_a) = 10 K

0,4485 (przy natężeniu promieniowania 1000 W/m² i różnicy (T_m – T_a) = 50 K

g) Uzysk solarny [MWht/rok] – 276,0503

Należy dołączyć do oferty autoryzację producenta na montaż i serwis kolektorów słonecznych oraz symulacje pracy poszczególnych instalacji (wydane min. 12 miesięcy przed montażem instalacji) wykonanych za pomocą programu komputerowego.

Symulacje energetyczne pracy układu solarnego powinny zostać wykonane z uwzględnieniem zaproponowanego kolektora, za pomocą programu symulacyjnego do obliczeń pracy instalacji solarnych, który zawiera co najmniej następujące funkcje:

- o możliwość symulacji dla różnych typów instalacji solarnych, które stanowią przedmiot zamówienia,
- o dawać możliwość wykonania symulacji przy różnych typach instalacji wewnętrznej,
- o obliczać wszystkie istotne parametry tj.: stan słoneczny, napromieniowanie słoneczne, temperaturę zewnętrzną, sprawność kolektora, stopień pokrycia i straty obwodu słonecznego, wielkości przepływu, straty zasobnika itp.,
- o sporządzać zbiorczy wydruk raportu danych projektu z wynikami obliczeń oraz schematem instalacji i wizualizacją graficzną,
- o gwarantować możliwość zmiany wielkości zużycia wody w poszczególnych godzinach,
- o dysponować bazą danych kolektorów z danymi wydajności znanych producentów kolektorów,
- o posiadać dane klimatyczne dla różnych miejscowości w Polsce,
- o zawierać różne pomocnicze okna rachunkowe, między innymi dla interpretacji i do obliczenia położenia słonecznego, chwilowej sprawności i temperatury bezruchu,
- o dawać możliwość generowania schematu bilansu energetycznego.

Parametry wyjściowe do programu symulacyjnego:

	<i>Jednostka</i>	<i>Wartość / założenia</i>
1. Instalacja kolektorów słonecznych		
Kąt pochylenia kolektorów	°	45
Azymut	°	0
Współrzędne geograficzne instalacji solarnej	°	Przyjąć dla lokalizację Staszów
Długość przewodów instalacji solarnej wewnątrz budynku	m	min. 15
Długość przewodów instalacji solarnej na zewnątrz budynku	m	min. 10
Długość przewodów pomiędzy kolektorami	m	Według technologii producenta zaproponowanych kolektorów
Przewodność cieplna izolacji rur	W/(m*K)	Zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02421
2. Dane o zużyciu c.w.u.		

Orientacyjne dzienne zużycie c.w.u.	I	Zestaw 1 – 150 Zestaw 2 – 250 Zestaw 3 - 350
Profil rozbioru c.w.u.	-	Stała charakterystyka obciążenia
Obliczeniowa temp. c.w.u.	°C	45
Temperatura wody wodociągowej latem	°C	12
Temperatura wody wodociągowej zimą	°C	6
3. Obliczenia		
Okres obliczeniowy	-	01.01-31.12

- b) Zestaw przyłączeniowy kolektorów słonecznych z odpowietrznikiem** - zestaw umożliwiający kompletny montaż i połączenie dwóch lub więcej kolektorów z rurami instalacyjnymi o średnicy odpowiadającej konstrukcji i wymogom danej instalacji. Odpowietrznik przeznaczony do usuwania z czynnika grzewczego pęcherzy i mikropęcherzy powietrza, które pojawiły się w wyniku napełniania instalacji i parowania czynnika grzewczego (zjawisko kawitacji).
- c) Zbiornik solarny c.w.u.**- zabezpieczony wysokiej jakości powłoką emalii wewnątrz zasobnika oraz anodą magnezową. Maksymalne ciśnienie robocze zbiornika min. 6 bar, maksymalna temperatura robocza min. 90°C. Izolację termiczną zbiornika powinna stanowić pianka poliuretanowa o współczynniku przenikania ciepła nie gorszym niż 0,02273 W/mK, która redukuje straty ciepła do minimum oraz zewnętrzny płaszcz typu skay. Ciśnienie próbne wężownicy min. 8,5 bar. Zbiornik powinien być wewnętrznie emaliowany oraz być wyposażony w króciec umożliwiający podłączenie grzałki elektrycznej. Minimalna powierzchnia wężownic spiralnych dla poszczególnych pojemności zasobnika: 200l – 1,0/0,7m², 300l – 1,4/1,0m², 400l – 1,8/1,1m².
- d) Grupa pompowa dwudrogowa** -przeznaczona do instalacji z kolektorami słonecznymi i służąca do wymuszenia przepływu nośnika ciepła w obiegu hydraulicznym kolektorów i podgrzewacza c.w.u.
- Należy zastosować grupę pompową składającą się m.in. z następujących elementów:
- rotametr z zaworami do napełniania i opróżniania instalacji solarnej,
 - pompa obiegowa elektroniczna o dobranej na etapie wykonania średnicy nominalnej i wysokości podnoszenia dla poszczególnych obiektów,
 - zawór kulowy z termometrem,
 - grupa bezpieczeństwa z zaworem bezpieczeństwa (6 bar) i manometrem,

- separator powietrza z odpowietrznikiem,
- izolacja cieplna.

e) Naczynia przeponowe -przeznaczone do kompensacji zmian objętości nośnika ciepła w instalacji pod wpływem temperatury. W stanach awaryjnych powinny przejmować nośnik ciepła z kolektorów i przez to zabezpieczać przed niepożądanym otwarciem zaworu bezpieczeństwa.

Dla instalacji glikolowej należy zastosować naczynie przeponowe o ciśnieniu maksymalnym pracy min. 10 bar i temperaturach pracy min. - 10 do + 140°C.

Dla instalacji c.w.u. należy zastosować naczynie przeponowe o ciśnieniu maksymalnym pracy min. 10 bar i temperaturach pracy min. - 10 do + 100°C.

Pojemności naczyń przeponowych w poszczególnych zestawach muszą być zweryfikowane na etapie wykonani.

f) Sterownik solarny z czujnikami - sterownik umożliwiający regulację pracy instalacji na podstawie pomiarów różnicy temperatur z poszczególnych czujników temperatur.

Czujniki typu np.: PT1000.

Podstawowe cechy jakie powinien posiadać sterownik:

- Wyświetlacz graficzny z menu w języku polskim,
- Licznik ciepła,
- Wbudowany zegar – podtrzymywany w przypadku zaniku zasilania przez 48 godz.,
- Wykres dzienny mocy uzyskanej na kolektorze,
- Statystyki tygodniowe uzysku energii słonecznej,
- Sygnalizacja grawitacyjnego unoszenia ciepła z zasobnika,
- Sterowanie pompą w sposób płynny – regulator powinien sterować płynnie pompą ładującą zasobnik, co pozwala na ekonomiczne wykorzystanie energii solarnej (energia może być odzyskiwana z kolektora słonecznego nawet przy niesprzyjających warunkach pogodowych),
- Tryb urlopowy,
- Funkcja chłodzenie rewersyjnego,
- Funkcja okresowej sterylizacji zasobnika c.w.u. – Legionella,
- Funkcja ochrony kolektora przez zamarzaniem,
- Funkcja ochrony zasobnika przed zamarzaniem,
- Interfejs cyfrowy,
- Protokół komunikacji C14,

- Sygnalizacja błędów – m.in. uszkodzenia czujnika, grawitacyjnego unoszenia ciepła z zasobnika w godzinach nocnych, braku wymaganego przepływu,
- Min. 3 wyjście sterujące, min. 5 wejść pomiarowych.

Regulator solarny kontroluje temp. w zasobniku poprzez pomiar różnicy temp. przy pomocy zamontowanych w zbiorniku i na kolektorze czujników. W przypadku gdy różnica temp. mierzona między podgrzewaczem a kolektorem jest większa od zadanej wartości ΔT , następuje uruchomienie pompy obiegowej. Wyłączenie pompy solarnej następuje, kiedy różnica temp. pomiędzy kolektorem i zasobnikiem jest mniejsza niż wartość ΔT .

g) Płyn solarny - wodny roztwór glikolu propylenowego, posiadający w składzie zestaw inhibitorów gwarantujących właściwości przeciwkorozyjne. Temperatura krzepnięcia min. -28°C , biodegradowalny.

h) Zestaw montażowy - zestaw uchwytów umożliwiających montaż kolektorów słonecznych na dachu budynku ewentualnie na elewacji bądź w uzasadnionych przypadkach na gruncie. Uchwyty wykonane z materiałów niekorodujących, np. aluminium lub stal nierdzewna.

Dodatkowo do każdej instalacji Wykonawca musi zapewnić:

Orurowanie ze stali nierdzewnej (AISI 304) - rury instalacyjne o odpowiednich średnicach (uzależnionych od ilości zainstalowanych kolektorów) w ilościach gwarantujących należyłą konstrukcję wszystkich rurociągów, występujących w danym systemie solarnym.

Parametry minimalne:

- grubość ścianki 0,2 mm,
- max. ciśnienie robocze 10 bar,
- temperatura robocza -40°C do $+150^{\circ}\text{C}$.

Izolacja termiczna rur - przeznaczona do izolacji rurociągu przebiegającego na zewnątrz (alternatywnie także wewnątrz) budynku, łączącego kolektory słoneczne z układem pompowo-sterowniczym oraz rur łączących podgrzewacze. Oparta na bazie włókniny poliestrowej lub kauczuku syntetycznego o grubości min. 20 mm, maksymalna temp. do 220°C . Otulina zabezpieczona przed uszkodzeniami co najmniej osłoną z folii polietylenowej odpornej na UV. Orurowanie z izolacją przebiegające w gruncie należy dodatkowo prowadzić w rurze PCV.

3.7. Szczegółowe właściwości techniczne instalacji

Nie dotyczy.

3.8. Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia

- Zalecenie inwestora,
- Ankiety doboru instalacji (do wglądu u Zamawiającego),
- 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. 2004, nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami),
- inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z procesem montażowym instalacji solarnych.

4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

4.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość i rodzaj instalacji

Elementy poszczególnych instalacji usytuowane będą na budynkach stanowiących własność osób prywatnych.

W zależności od zapotrzebowania na energię elektryczną i szczegółowych danych o obiektach zebranych w ankietach „**Słoneczne dachy dla mieszkańców miasta i gminy Staszów**” raportu wyszczególniono 10 typy zestawów fotowoltaicznych dla budynków mieszkalnych różniących się od siebie m.in. liczbą paneli fotowoltaicznych i mocą inwerterów.

- łączna suma zestawów fotowoltaicznych na budynkach odbiorców indywidualnych: 163 szt.,
- łączna liczba paneli fotowoltaicznych: 1 712;
- minimalna łączna moc instalacji fotowoltaicznych na terenie Gminy : 689,1 kW (736,16 kWp).

4.2. Zestawienie instalacji fotowoltaicznych

Typ zestawu	Liczba zestawów	Liczba modułów w poszczególnych zestawach	Typ inwerterów		Suma modułów
2kW	6	5	2kW	1 fazowy	30
3kW	46	8	3kW	1 fazowy	368
3,6kW	1	9	3,6kW	1 fazowy	9
4kW	58	10	4kW	3 fazowy	580
5kW	31	12	5kW	3 fazowy	372
5,5kW	1	13	5kW	3 fazowy	13
6kW	9	14	6kW	3 fazowy	126
7kW	5	17	8kW	3 fazowy	85
8kW	3	19	8kW	3 fazowy	57
10kW	3	24	10kW	3 fazowy	72

Zamawiający informuje, że lokalizacje poszczególnych zestawów instalacji fotowoltaicznych mogą ulec zmianie w wyniku rezygnacji użytkowników lub z powodów technicznych – brak możliwości prawidłowego montażu paneli fotowoltaicznych. Sumaryczna ilość zestawów fotowoltaicznych nie ulegnie zmianie.

4.3. Specyfikacja poszczególnych zestawów

ZESTAW 1			
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Moduły fotowoltaiczne min.2,15kWp	-	1
2	Inwerter 2 kW (1-fazowy)	1	-
3	Okablowanie DC	-	1
4	Zabezpieczenia DC	-	1
5	Okablowanie AC	-	1
6	Zabezpieczenia AC	-	1
7	Zestaw montażowy	-	1

ZESTAW 2			
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Moduły fotowoltaiczne min.3,44kWp	-	1
2	Inwerter 3 kW (1-fazowy)	1	-
3	Okablowanie DC	-	1
4	Zabezpieczenia DC	-	1
5	Okablowanie AC	-	1
6	Zabezpieczenia AC	-	1
7	Zestaw montażowy	-	1

ZESTAW 3			
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Moduły fotowoltaiczne min.3,87kWp	-	1
2	Inwerter 3,6 kW (1-fazowy)	1	-
3	Okablowanie DC	-	1
4	Zabezpieczenia DC	-	1
5	Okablowanie AC	-	1
6	Zabezpieczenia AC	-	1
7	Zestaw montażowy	-	1

ZESTAW 4			
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Moduły fotowoltaiczne min.4,30kWp	-	1
2	Inwerter 4 kW (3-fazowy)	1	-
3	Okablowanie DC	-	1
4	Zabezpieczenia DC	-	1
5	Okablowanie AC	-	1
6	Zabezpieczenia AC	-	1
7	Zestaw montażowy	-	1

ZESTAW 5			
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Moduły fotowoltaiczne min.5,16kWp	-	1
2	Inwerter 5 kW (3-fazowy)	1	-
3	Okablowanie DC	-	1
4	Zabezpieczenia DC	-	1
5	Okablowanie AC	-	1
6	Zabezpieczenia AC	-	1
7	Zestaw montażowy	-	1

ZESTAW 6			
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Moduły fotowoltaiczne min.5,59kWp	-	1
2	Inwerter 5 kW (3-fazowy) min.	1	-
3	Okablowanie DC	-	1
4	Zabezpieczenia DC	-	1
5	Okablowanie AC	-	1
6	Zabezpieczenia AC	-	1
7	Zestaw montażowy	-	1

ZESTAW 7			
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Moduły fotowoltaiczne min.6,02kWp	-	1
2	Inwerter 6 kW (3-fazowy)	1	-
3	Okablowanie DC	-	1
4	Zabezpieczenia DC	-	1
5	Okablowanie AC	-	1
6	Zabezpieczenia AC	-	1
7	Zestaw montażowy	-	1

ZESTAW 8			
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Moduły fotowoltaiczne min.7,31kWp	-	1
2	Inwerter 8 kW (3-fazowy)	1	-
3	Okablowanie DC	-	1
4	Zabezpieczenia DC	-	1
5	Okablowanie AC	-	1
6	Zabezpieczenia AC	-	1
7	Zestaw montażowy	-	1

ZESTAW 9			
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Moduły fotowoltaiczne min.8,17kWp	-	1
2	Inwerter 8 kW (3-fazowy)	1	-
3	Okablowanie DC	-	1
4	Zabezpieczenia DC	-	1
5	Okablowanie AC	-	1
6	Zabezpieczenia AC	-	1
7	Zestaw montażowy	-	1

ZESTAW 10			
Lp.	Elementy instalacji	Szt.	Kpl.
1	Moduły fotowoltaiczne min.10,32kWp	-	1
2	Inwerter 10 kW (3-fazowy)	1	-
3	Okablowanie DC	-	1
4	Zabezpieczenia DC	-	1
5	Okablowanie AC	-	1
6	Zabezpieczenia AC	-	1
7	Zestaw montażowy	-	1

4.4. Wpływ inwestycji na środowisko naturalne

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 353 z późniejszymi zmianami),

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów: Ustawa Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. z 2017 roku poz. 519) oraz ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 353, z późniejszymi zmianami), wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko.

Wszystkie urządzenia, które zostaną zastosowane w projekcie będą posiadać ważne Potwierdzenia lub Deklaracje Zgodności z obowiązującymi normami.

Zmiany w środowisku powstałe w wyniku prowadzenia prac związanych z realizacją projektu nie będą skutkowały w sposób negatywny na środowisko.

4.5. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

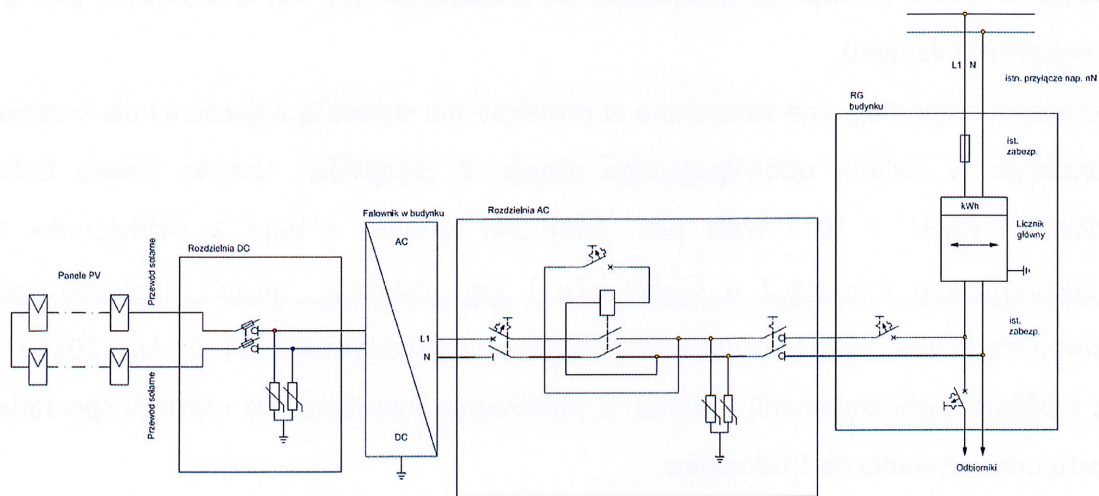
Wykonawca zobowiązany jest do wykonania zadania w trybie „**zaprojektuj i wybuduj**”.

Realizacja zadania polega na zamontowaniu optymalnie i prawidłowo dobranych urządzeń spełniających określone normy techniczne, efektywnościowe i wymogi bezpieczeństwa. Urządzenia powinny zostać dobrane w taki sposób, by umożliwić maksymalny uzysk mocy w skali roku. Wszystkie urządzenia muszą spełniać normy jakościowe oraz pracować długotrwale w sposób bezpieczny i bezawaryjny.

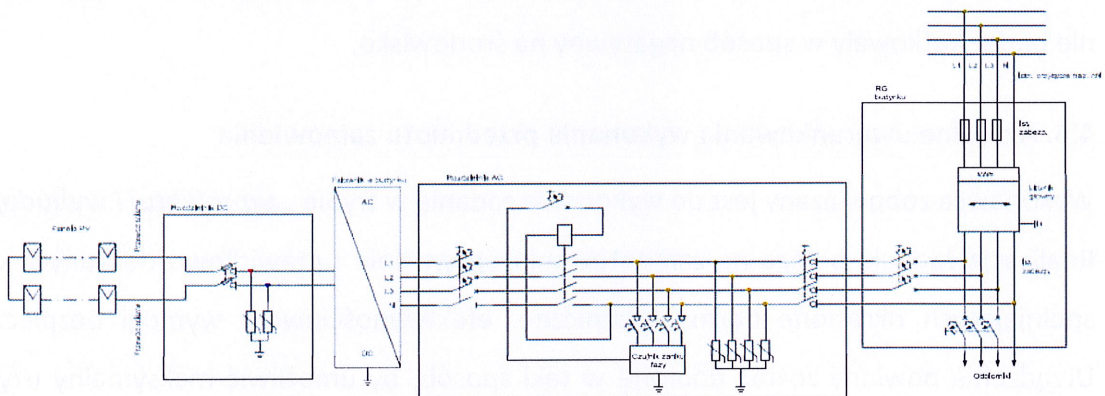
Inwestycja przyczyni się do wzrostu poziomu życia mieszkańców Gminy Staszów. Wykorzystanie nowoczesnej technologii przyjaznej środowisku skutkować będzie poprawą stanu środowiska naturalnego, dzięki ograniczeniu emisji m.in. CO₂ oraz pyłu PM10 do atmosfery.

4.6. Ogólne właściwości techniczne instalacji

- poglądowy schemat technologiczny instalacji fotowoltaicznej 1 – fazowej



- poglądowy schemat technologiczny instalacji fotowoltaicznej 3 – fazowej



Zasada działania instalacji fotowoltaicznej

Podstawowymi elementami instalacji są moduły fotowoltaiczne, które przekształcają energię promieniowania słonecznego w energię elektryczną (prąd stały). Moc elektrowni jest wypadkową nasłonecznienia i wydajności panelu. Wytworzony prąd stały zostaje przekształcony za pomocą inwertera na prąd zmienny o parametrach elektrycznych odpowiadających sieci publicznej. Prąd z inwertera ma nieznacznie większą częstotliwość, co powoduje, iż w pierwszej kolejności zostaje wykorzystana energia wytworzona z instalacji fotowoltaicznej.

Nadmiar prądu, który w danej chwili nie jest wykorzystany, zostaje oddany do sieci energetycznej poprzez licznik dwukierunkowy. Następnie energię oddaną będzie można odebrać w następnym roku rozliczeniowym zgodnie z obowiązującymi przepisami Ustawy o odnawialnych źródłach energii. Jeżeli zostanie wykorzystane więcej prądu niż wyprodukowane, to brakująca energia jest pobierana z publicznej sieci energetycznej.

W każdej instalacji do produkcji energii elektrycznej powinny się znaleźć, co najmniej elementy parametrach:

a) Moduły fotowoltaiczne (multikrystaliczne/monokrystaliczne) to urządzenia, które za pomocą zjawiska fotowoltaicznego służą do zamiany energii słonecznej na prąd elektryczny. Moduły fotowoltaiczne powinny być przystosowane do montażu na różnych typach dachów, bez względu na rodzaj pokrycia, bądź na elewacji budynku. Do wykonania instalacji powinny być użyte moduły fotowoltaiczne gwarantujące najwyższą jakość i długotrwałość działania.

Minimalne wymagania Zamawiającego w stosunku do modułów PV zawiera tabela:

Podstawowe minimalne parametry techniczne, którym powinno odpowiadać oferowane urządzenie	Jednostka	Wartości parametrów
Typ panela: multikrystaliczny / monokrystaliczne		
Jednostkowa moc modułówPV minimum	Wp	420
Moc panelu PV na 1 m ² powierzchni minimum	Wp/m ²	163
Napięcie nominalne min	V	47
Napięcie otwarcia min.	V	58
Prąd nominalny max	A	10
Sprawność panelu PV minimum	%	16,2
Konstrukcja grubość ramy minimum	mm	40
Ilość diod by-pass minimum	szt.	4
Grubość szkła minimum	mm	4
Odporność na obciążenie nie mniejsza niż	Pa	5400
Gwarancja produktowa na moduły PV minimum	lat	10
Test elektroluminescencyjny dla wszystkich zastosowanych paneli (typoszeregu)		

Wszystkie parametry powinny być potwierdzone w kartach katalogowych i oświadczeniach wystawionych przez producenta PV oraz certyfikatami (w szczególności PN-EN 61215 lub równoważna) potwierdzającymi osiągnięcie minimalnych wymaganych parametrów. Ponadto Wykonawca powinien posiadać potwierdzone przez producenta

oświadczenie o serwisie i montażu zaproponowanych paneli wydane minimum 12 miesięcy przed realizacją inwestycji. Wyżej wymienione dokumenty powinny zostać dołączone do oferty przetargowej złożonej przez Wykonawcę.

b) Inwertery fotowoltaiczne (przetwornica) – to przekształtniki beztransformatorowe, w których energia prądu stałego generowana przez moduły fotowoltaiczne jest zamieniana w na energię prądu zmiennego o wartości napięcia 230/400 V. Parametry wyjściowe będą zgodne z aktualnymi parametrami sieci wewnętrznej, do której wpięte będzie wyjście instalacji. Inwerter powinien posiadać odpowiednie zabezpieczenia zgodnie z wymogami OSD. W przypadku braku takich zabezpieczeń należy je zamontować po stronie DC i AC. Przetwornice należy umieścić wewnątrz budynków. W zależności od rodzaju instalacji elektrycznej istniejącej w budynku należy zastosować inwertery jedno- lub trójfazowe o mocy dostosowanej do danego rodzaju zestawu.

Minimalne parametry inwerterów:

1-fazowych

	2kW	3kW	3,6kW
<i>DANE WEJŚCIOWE</i>			
Prąd na wejściu MPPT nie mniej niż	10,0 A	10,0 A	10,0 A
Prąd zwarciový MPPT nie mniej niż	12,5 A	13,0 A	13,0 A
Napięcie wejściowe nie gorsze niż	150 V	150 V	150 V
Napięcie nominalne nie gorsze niż	360	360	360
Maks. Napięcie wejściowe nie gorsze niż	450 V	580 V	580 V
<i>DANE WYJŚCIOWE</i>			
Moc znamionowa prądu przemiennego	2000 W	3000 W	3680 W
Maks. prąd na wyjściu	11 A	15 A	17 A
Częstotliwość (zakres częstotliwości)	50 Hz /60 Hz		
<i>DANE OGÓLNE</i>			
Zakres temp. otoczenia	od -25 do +50°C		

3-fazowych

	4kW	5kW	6 kW
<i>DANE WEJŚCIOWE</i>			
Prąd na wejściu MPPT nie mniej niż	10,0 A	10,0 A	10,0 A
Prąd zwarciový MPPT nie mniej niż	12,5 A	13,0 A	13,0 A
Napięcie wejściowe nie gorsze niż	200 V	250 V	290 V
Napięcie nominalne nie gorsze niż	640	640	640
Maks. Napięcie wejściowe nie gorsze niż	1000 V	1000 V	1000 V
<i>DANE WYJŚCIOWE</i>			
Moc znamionowa prądu przemiennego	4000 W	5000 W	6000 W

Maks. prąd na wyjściu	9 A	9 A	11 A
Częstotliwość (zakres częstotliwości)	50 Hz /60 Hz		
<i>DANE OGÓLNE</i>			
Zakres temp. otoczenia	od -25 do +50°C		

	8kW	10kW
<i>DANE WEJŚCIOWE</i>		
Prąd na wejściu MPPT nie mniej niż	10,0 A	10,0 A
Prąd zwarciový MPPT nie mniej niż	12,5 A	12,5 A
Napięcie wejściowe nie gorsze niż	380 V	520 V
Napięcie nominalne nie gorsze niż	640	640
Maks. Napięcie wejściowe nie gorsze niż	1000 V	1000 V
<i>DANE WYJŚCIOWE</i>		
Moc znamionowa prądu przemiennego	8000 W	10000 W
Maks. prąd na wyjściu	13 A	16 A
Częstotliwość (zakres częstotliwości)	50 Hz /60 Hz	
<i>DANE OGÓLNE</i>		
Zakres temp. otoczenia	od -25 do +50°C	

Inwertery 1 –fazowe powinny posiadać certyfikaty i spełnione normy: VDE-AR-N 4105, EN50438, IEC61727.

Inwertery 3 –fazowe powinny posiadać certyfikaty i spełnione normy: VDE-AR-N 4105, EN50438, IEC61727.

c) Okablowanie - po stronie AC i DC instalacji fotowoltaicznej o dopasowanych parametrach oraz uwzględniających systemowe rozwiązania producentów modułów fotowoltaicznych oraz inwerterów.

Przewody po stronie DC – przeznaczone do przyłączenia fotowoltaicznych części instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków. Przewody winny charakteryzować się odpowiednią średnicą zewnętrzną do instalacji, długotrwałością i wytrzymałością. Izolacje i płaszcz kabli solarnych powinny gwarantować wysoką odporność na działanie ciepła, zimna, ścieranie, działanie ozonu, promieniowanie UV i pozostałych warunków atmosferycznych. Kable jednożyłowe i atestowane do pracy przy napięciu nominalnym 0.6/1kV. Przeznaczone do bezpośredniego połączenia ze sobą poszczególnych ogniw fotowoltaicznych, jak i do okablowania w puszkach przyłączeniowych oraz połączeń z inwerterem. Kable powinny zachować swoje właściwości mechaniczne w zakresie temperatur otoczenia -40°C do + 120°C.

Przewody po stronie AC – przewody wielożyłowe miedziane w układzie TN (np. TN-C-S) w izolacji i osłonie polwinitowej. Przekroje przewodów będą dobrane na etapie wykonania. Całość urządzeń składających się na jeden generator należy umieścić w szafie rozdzielczej. Obudowa szafy wykonana musi być w II klasie izolacji, przynajmniej IP44 zgodnie z wytycznymi OSDE. Należy zapewnić odpowiednią przestrzeń w szafie z uwzględnieniem nagrzewania się urządzeń.

d) Zabezpieczenie instalacji - w celu zabezpieczenia systemów fotowoltaicznych i podłączonych do nich urządzeń elektronicznych przed przepięciami i sprzężeniami, stosuje się specjalne ograniczniki przepięć (SPD) przeznaczone do systemów fotowoltaicznych. W instalacjach prądu stałego nie występuje „przejście prądu przez zero”, przez co utrudnione jest gaszenie prądów zwarciovych. Dobór niewłaściwych ograniczników przepięć może stwarzać zagrożenie pożarowe dla urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Celem zastosowania odpowiednich zabezpieczeń jest ochrona wszystkich urządzeń w danej linii zasilającej zgodnie z aktualnymi normami bezpieczeństwa oraz odbiór instalacji przez OSD. Dla ochrony przed porażeniem należy zastosować ochronnik różnicowo prądowy klasy A o prądzie zadziałania 30mA jako minimum, o ile procent nie zaleca innych wymagań.

e) Zestawy montażowe – zestaw uchwytów umożliwiających montaż paneli fotowoltaicznych na dachu lub elewacji. Uchwyty powinny być wykonane z materiałów niekorodujących, np. aluminium lub stal nierdzewna.

a) Stopień redukcji PM10 [kg]

- Przed modernizacją instalacji – 42,442 kg

- Po modernizacji instalacji – 3,461 kg

b) Stopień redukcji CO₂ [kg]

- Przed modernizacją instalacji – 547 031,41 kg

- Po modernizacji instalacji – 44 608,03 kg

c) Zużycie energii chemicznej [MJ]

- Przed modernizacją instalacji – 2 425 262,40 MJ

- Po modernizacji instalacji – 197 769,60 MJ

d) Liczba instalacji wykorzystujących energię elektryczną z OZE [szt.] – 163

- e) Liczba paneli fotowoltaicznych [szt.] - 1712
- f) Moc zainstalowana z paneli [MWp] – 0,736,16
- g) Moc zainstalowana z inwerterów [MW] – 0,6891
- h) Uzysk energetyczny [MWhe/rok] – 618,75

Należy dołączyć do oferty autoryzację producenta na montaż i serwis paneli fotowoltaicznych (wydane min. 12 miesięcy przed montażem instalacji) oraz symulacje pracy poszczególnych instalacji (zestawów) wykonanych za pomocą programu komputerowego potwierdzające spełnienie minimalnej mocy oraz uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej.

4.7. Szczegółowe właściwości funkcjonalno- użytkowe instalacji

Nie dotyczy

4.8. Podstawa opracowania opisu przedmiotu zamówienia

- Zalecenie inwestora,
- Ankiety doboru instalacji (do wglądu u Zamawiającego),
- inne przepisy szczególne i zasady wiedzy technicznej związane z procesem montażowym instalacji fotowoltaicznych,
- 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. 2004, nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami),

5. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiot zamówienia zostanie zrealizowany z materiałów Wykonawcy. Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w poszczególnym zakresie:

- organizacji robót budowlanych,
- zabezpieczenia osób trzecich,
- warunków BHP,
- ochrony środowiska,

- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego związanego z wykonaniem zadania,
- zabezpieczeniem miejsca montażu.

Wyroby budowlane i instalacyjne, stosowane w trakcie wykonywania robót, mają spełniać wymagania polskich przepisów prawa, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry.

Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych prac. W celu zapewnienia współpracy z Wykonawcą i prowadzenia kontroli wykonywanych prac, Zamawiający przewiduje wytypowanie osoby upoważnionej do kontaktów oraz Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Kontroli podlegać będą w szczególności:

- rozwiązania projektowe w aspekcie ich zgodności z programem funkcjonalno-użytkowym, jak również warunkami umowy,
- stosowane gotowe wyroby instalacyjne w nawiązaniu do ich zgodności z PFU,
- stosowane gotowe wyroby budowlane lub elementy wytworzone na budowie w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z wymaganiami zawartymi w programie funkcjonalno-użytkowym
- jakość i precyzyjność wykonania prac,
- poprawność funkcjonowania zamontowanych urządzeń i elementów,
- sposób zrealizowania przedmiotu umowy w aspekcie zgodności wykonania z koncepcją techniczną i umową.

5.1. Przygotowanie terenu budowy i miejsca montażu instalacji solarnych i/lub fotowoltaicznych

- Organizacja robót budowlano- montażowych

Przekazanie na rzecz Wykonawcy terenu prowadzonych prac nastąpi zgodnie z terminem wskazanym w umowie. Wykonawca będzie prowadził roboty budowlano- montażowe według uzgodnionego harmonogramu i zgodnie z zapisami Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia i jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza placem budowy w okresie trwania realizacji zadania aż do zakończenia odbioru końcowego robót. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest

zobowiązany do wykonania oznakowania informacyjnego i ostrzegawczego w miejscu prowadzenia robót oraz do przygotowania i rozlokowania zaplecza budowy na terenie uzgodnionym z Zamawiającym.

- Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Osoby trzecie jak również osoby wykonujące roboty budowlane nie mogą być w żadnym stopniu narażone na działanie czynników szkodliwych lub niebezpiecznych dla zdrowia (np. hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne itp.) Wykonawca odpowiada w pełni za ochronę własności w okresie trwania robót i będzie odpowiadać za wszystkie spowodowane przez niego szkody.

- Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego w trakcie prowadzenia prac, a w szczególności:

- stosować się do Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. (Prawo ochrony środowiska),
- stosować się do Ustawy z dnia 14 grudnia 2012r. (Prawo o odpadach).

Wykonawca zobowiązuje się do natychmiastowego usunięcia wszystkich niepotrzebnych materiałów i odpadów z terenu robót.

- Ochrona przeciwpożarowa i składowanie materiałów łatwopalnych

Wykonawca ma za zadanie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Składowanie materiałów łatwopalnych powinno odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wykonawca odpowiedzialny będzie za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji zadania.

- Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ochrona zdrowia

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony zdrowia w trakcie realizacji zamówienia, w szczególności zapewni, aby personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych i szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał w pełnej gotowości i sprawności urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz

sprzęt i odpowiednią odzież ochronną dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na miejscu montażu. Wszyscy pracownicy Wykonawcy będą odpowiednio przeszkoleni przed rozpoczęciem pracy oraz odpowiednio nadzorowani w czasie jej wykonywania.

W trakcie realizacji zadania Wykonawca zapewni co najmniej:

- Środki pierwszej pomocy,
- Osoby przeszkolone do udzielania pierwszej pomocy,
- Odpowiednie środki komunikacji i transportu na okoliczność wypadku,
- Sprzęt monitorujący,
- Sprzęt ratowniczy,
- Sprzęt przeciwpożarowy,
- Łączność ze strażą pożarną, pogotowiem ratunkowym i policją.

5.2. Architektura

Nie dotyczy

5.3. Konstrukcja

Konstrukcja (zestawy montażowe) powinna być wykonana zgodnie z materiałami niekorodującymi np. aluminium czy stal nierdzewna.

5.4. Instalacja

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu instalacji stosować wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu oraz powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wszystkie niezbędne elementy powinny być wykonane w standardzie i zgodnie z obowiązującymi normami. Do wykonania instalacji Wykonawca zapewni dostarczenie kompletnych urządzeń i materiałów niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia. Zamawiający zastrzega sobie możliwość weryfikacji dostarczonych na miejsce montażu urządzeń i materiałów pod względem jakości, kompletności i zgodności z danymi technicznymi i przewidywanym zastosowaniem.

- Gwarancja

Zamawiający wymaga następującego okresu gwarancji:

- na zamontowane urządzenia, materiały oraz wykonane roboty montażowe min. 60 miesięcy, od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez zastrzeżeń) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego.

Każdy rodzaj prac, w którym znajdują się zakwestionowane przez Inspektora Nadzoru materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko.

- Wymagania ogólne materiałów

Stosowane przez Wykonawcę przy realizacji zamówienia materiały powinny:

- Być nowe i nieużywane,
- Odpowiadać wymaganiom norm i przepisów oraz dokumentacji technicznej,
- Posiadać wymagane atesty i certyfikaty, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu.

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca winien przedstawić do aprobaty kompletną listę urządzeń i wyrobów, które zastosuje do wykonawstwa wraz z ich kartami technicznymi i rysunkami. Każda propozycja Wykonawcy nie odpowiadająca wymaganiom technicznym, jakościowym bądź estetycznym może zostać odrzucona.

Dostarczone na miejsce montażu materiały należy zweryfikować pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi producenta.

- Przechowywanie i składowanie materiałów

Tymczasowo składowane materiały, do czasu ich wykorzystania, powinny zostać zabezpieczone tak, aby nie uległy zanieczyszczeniu, zniszczeniu bądź uszkodzeniu, zachowały swoją jakość i właściwość do etapu prac.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane na terenach zorganizowanych przez Wykonawcę, uzgodnionych z Zamawiającym.

Po stronie Wykonawcy leży również obowiązek zabezpieczenia towarów przed kradzieżą.

- Wymagania dotyczące środków transportu

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

Dostawa materiałów powinna nastąpić po uprzednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowiska na placu montażu, a środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu materiałów, urządzeń, konstrukcji itp.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, ważne

by zostały równomiernie rozmieszczone na całej powierzchni załadunkowej i zabezpieczone przed przesuwaniem lub spadaniem.

5.5. Wykończenia

Nie dotyczy

5.6. Zagospodarowanie terenu

Nie dotyczy

5.7. Przedmiot wykonania robót budowlanych

Roboty przygotowawcze:

- ustawienie oznakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego,

Roboty budowlano- montażowe:

Zadanie 1

- wykonanie instalacji c.w.u. (wraz z niezbędnymi przeróbkami), które nie posiadają takiej instalacji,
- montaż zasobników c.w.u.
- montaż kolektorów solarnych na konstrukcji przeznaczonej do wyznaczonego miejsca zamontowania,
- montaż instalacji rurowych między kolektorami a zasobnikami,
- montaż czujników temperatury w kolektorach i zbiornikach,
- montaż grupy pompowej,
- montaż naczynia przeponowego,
- płukanie i przeprowadzenie prób szczelności całej instalacji solarnej,
- napełnianie instalacji czynnikiem solarnym,
- wykonanie izolacji termicznej instalacji,
- zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki,
- wypełnienie i zatynkowanie otworów oraz części tynków naruszonych na skutek prowadzenia przewodów instalacji solarnej,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej,
- wszystkie pozostałe prace niezbędne do uznania zadania jako kompletnego,
- przekazanie do eksploatacji.

Zadanie 2

- montaż instalacji fotowoltaicznej na konstrukcji przeznaczonej do wyznaczonego miejsca zamontowania,
- montaż okablowania DC
- montaż zabezpieczeń DC ,
- montaż okablowania AC,
- montaż zabezpieczeń AC,
- odłączenie instalacji do wewnętrznej sieci nn obiektu,
- zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki,
- montaż uziemienia instalacji fotowoltaicznej przez podłączenie do istniejącej infrastruktury obiektu lub nowego na obiektach, które nie posiadają takiej własnego uziemienia,
- wykonanie niezbędnych pomiarów zgodnie z aktualnymi przepisami w szczególności uziemienia instalacji,
- wypełnienie i zatynkowanie otworów oraz części tynków naruszonych na skutek prowadzenia przewodów instalacji fotowoltaicznej ,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej,
- wszystkie pozostałe prace niezbędne do uznania zadania jako kompletnego,
- przygotowanie wniosków i wszystkich niezbędnych dokumentów do Zakładu Energetycznego .

5.8. Zasady wykonania robót

Roboty muszą być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji. Niewyszczególnienie w niniejszym opracowaniu jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia w żaden sposób Wykonawcy od ich stosowania. Wszelkie materiały muszą spełniać wymagania Polskich Norm i przepisów na podstawie zawartej umowy. Bez uzyskania pisemnej zgody Inspektora Nadzoru nie jest możliwe zamawianie żadnych materiałów czy usług według zamiennych norm.

5.9. Założenia do projektowania

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji projektowej, uzyskania w imieniu Zamawiającego wszystkich niezbędnych uzgodnień i dokumentów technicznych potrzebnych do wykonania przedmiotu zamówienia.

Zamawiający wymaga również przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych i szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót instalacyjnych i budowlanych przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami Programu Funkcjonalno-Użytkowego i umowy.

Ponadto Wykonawca powinien zapewnić wykonanie:

- harmonogramu realizacji inwestycji – w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- harmonogramu płatności – w uzgodnieniu z Zamawiającym,
- planu organizacji i technologii robót,

Wytyczne:

- Przed przystąpieniem do prac wykonawczych musi zostać przeprowadzona inwentaryzacja poszczególnych budynków,
- Kąt pochylenia kolektorów słonecznych - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 30° do 60°. Optymalnie 40 - 45°,
- Kąt pochylenia paneli fotowoltaicznych - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 20° do 45°. Optymalnie 25- 40°,
- Kąt azymutu kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych - należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem gwarantującym efektywną pracę instalacji fotowoltaicznej w skali całego roku,
- Zacienienie instalacji fotowoltaicznej – w celu uniknięcia niepotrzebnych skutków zacienienia należy przeanalizować lokalizację paneli fotowoltaicznych na etapie montażu tak aby urządzenia były usytuowane odpowiednio daleko od przeszkód i elementów, które potencjalnie, nawet w przyszłości mogą stanowić element zacieniający (np. rosnące drzewa).

- Dostosowanie konstrukcyjne systemów fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych dla poszczególnych obiektów wskazanych do montażu tych systemów, w tym rozstrzygnięcia określające miejsce i sposób montażu paneli i kolektorów,
- Montaż paneli lub kolektorów przewidziany jest jedynie na dachach budynków, po wykluczeniu możliwości montażu na dachach, możliwe jest ewentualne usytuowanie paneli (kolektorów) na elewacji budynku lub w uzasadnionych przypadkach na gruncie. Montaż zestawów kolektorów słonecznych lub fotowoltaicznych na dachach budynków powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne dachów.

Dokumentacja projektowa sporządzona w 3 egzemplarzach w wersji papierowej oraz 1 egzemplarzu w wersji elektronicznej powinna być opracowana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Minimalny zakres opracowania projektowego powinien zawierać:

- projekt techniczny wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji (zgłoszenie),
- wykaz urządzeń instalacji solarnych,
- specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót,
- przedmiar robót i konkursu na wykonanie robót.

5.10. Powykonawcza dokumentacja

Powinna zawierać m.in.:

- powstałe w trakcie realizacji robót zmiany w dokumentacji projektowej,
- instrukcję obsługi i eksploatacji urządzeń, karty techniczne oraz świadectwa, certyfikaty, atesty itp.,
- potwierdzenie przeszkolenia osób biorących udział w inwestycji.

5.11. Odbiór prac montażowych

Głównym kryterium odbioru jest zgodność wykonanych prac z:

- Programem funkcjonalno-użytkowym
- Dokumentacją projektową
- Ofertą wybranego Wykonawcy,
- Ustaleniami z Inwestorem,
- Wiedzą i sztuką budowlaną,
- Polskimi Normami dotyczącymi danego zakresu robót oraz wszystkimi innymi obowiązującymi przepisami prawa polskiego.

W zależności od odpowiednich ustaleń roboty podlegają następującym etapom odbioru:

1) Odbiór częściowy

- odbiór dokumentacji projektowej

Odbywa się po dostarczeniu Zamawiającemu 3 egz. wersji papierowej i 1 egz. wersji elektronicznej kompletnej dokumentacji projektowej zawierającej wszystkie uzgodnienia oraz decyzje administracyjne niezbędne do wybudowania, uruchomienia i rozpoczęcia eksploatacji.

- odbiór instalacji

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów i części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu prac. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie instalacji solarnej i jej zgodność z dokumentacją techniczną.

2) Odbiór końcowy

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót pod względem jakości, ilości oraz wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego zostanie potwierdzona przez Wykonawcę z bezzwłocznym pisemnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, programem funkcjonalno- użytkowym, a także warunkami STWiOR.

Do odbioru końcowego instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- Protokoły odbiorów częściowych,
- Wyniki pomiarów kontrolnych,
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację (deklaracje zgodności, certyfikaty, itp.),
- Niezbędne uzgodnienia wynikające z przepisów prawa.

Odbiór końcowy powinien zostać zakończony protokolarnym przyjęciem instalacji do eksploatacji.

6. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

- Zamawiający informuje, że jest zobowiązany do stosowania Prawa zamówień publicznych,
- Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania:
 - ustawy Prawo Budowlane (tekst jedn. Dz.U. z 2010r. nr 243, poz.1623 z późn. zm) oraz przepisów wykonawczych wydanych na podstawie ustawy,
 - innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.
- Zamawiający informuje, że interesuje go przede wszystkim wysoki poziom techniczny i wykończeniowy instalacji i jest zainteresowany najniższą ceną wykonawstwa, z warunkiem spełnienia wszystkich wymagań funkcjonalno-użytkowych,
- Wykonawca przekaze pełną dokumentację powykonawczą instalacji Zamawiającemu,
- Organizacja robót musi być prowadzona w sposób jak najmniej uciążliwy dla mieszkańców,
- Prace nie ujęte w SIWZ i PFU – nie są przedmiotem postępowania i ich wykonanie pozostaje w gestii właściciela budynku,
- Zamawiający oświadcza, iż posiada prawo do dysponowania wyżej wymienionymi nieruchomościami na cele realizacji działań opisanych w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym,
- Dodatkowe informacje niezbędne do zaprojektowania i wykonania przedmiotu zamówienia zawarte zostały w dokumencie: „Analiza techniczno-finansowa”.

Całość robót winna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót.

Wszystkie urządzenia systemu powinny spełniać deklaracje zgodności oraz posiadać certyfikaty bezpieczeństwa zgodnie z polskimi lub odpowiadającymi im europejskimi normami, znak CE oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń.

Przepisy prawne związane z wykonaniem zadania:

- Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2016r, poz.290 z późn. zm)
- Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz.U. z 2015r., poz. 2164 z późn. zm),
- Ustawa z dn. 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2014r.Nr92,poz.881 z późn. zm.),
- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2016r. , nr 25, poz. 672)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 23 marca 2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. z 2013 poz. 492),
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz. U. z 2000 r. nr 122 poz. 1321),
- 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. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001r. Nr 118, poz.1263),oraz wszelkie akty prawne, aktualne normy, przepisy odpowiednich krajowych i europejskich związków itp. związane z przedmiotem zamówienia.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz.U. z 2012 r. poz. 962)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego z dnia 17 marca 2009 r. (Dz.U. Nr 43, poz. 346 z póź. zm.).

7. ZESTAWIENIE OBIEKTÓW - UZYSKÓW ZADANIA

Instalacje solarne:

Lp.	Miejscowość	Kolektory słoneczne	Umiejscowienie kolektor/PV
1	Wiązownica Duża 202	zestaw typu 3	dach
2	Wiązownica Duża 185	zestaw typu 3	dach
3	Łukawica 12	zestaw typu 3	dach
4	Wiązownica Kolonia 103	zestaw typu 2	dach
5	Staszów, ul.Konwaliowa 15	zestaw typu 3	dach
6	Sztombergi 53	zestaw typu 3	dach
7	Wola Wiśniowska 51	zestaw typu 3	dach
8	Staszów, ul.Tatrzańska 17	zestaw typu 3	elewacja
9	Staszów	zestaw typu 3	dach
10	Staszów, ul.Kolejowa 38/5	zestaw typu 3	dach
11	Smerdyna 41	zestaw typu 2	dach
12	Staszów ul.Południowa 14	zestaw typu 3	dach
13	Wólka Żabna 24a	zestaw typu 4	dach
14	Wiśniowa Poduchowna 69	zestaw typu 2	dach
15	Staszów, ul.Opatowska 91	zestaw typu 2	dach
16	Kurozwęki, ul. Staszowska 9	zestaw typu 3	elewacja
17	Krzywończę 17	zestaw typu 2	elewacja
18	Łukawica 40	zestaw typu 3	dach
19	Wola Osowa 28	zestaw typu 3	dach
20	Niemścice 5c	zestaw typu 3	dach
21	Wólka Żabna 16a	zestaw typu 3	dach
22	Ogłędów 41	zestaw typu 3	dach
23	Staszów, ul.Konwaliowa 11	zestaw typu 2	dach
24	Staszów, ul.Dobra 30	zestaw typu 2	dach
25	Grzybów 3	zestaw typu 2	dach
26	Wiśniowa 196	zestaw typu 4	dach
27	Sztombergi 18	zestaw typu 3	dach
28	Krzczonec 1	zestaw typu 3	dach
29	Wólka Żabna 27a	zestaw typu 2	dach
30	Niemścice	zestaw typu 2	dach
31	Staszów, ul.Adamówka 2	zestaw typu 3	grunt
32	Smerdyna 139	zestaw typu 2	dach
33	Staszów, ul.Opatowska 133	zestaw typu 2	dach+podnoszenie

34	Mostki 56	zestaw typu 2	dach
35	Konimłoty, ul.Szkolna 8	zestaw typu 3	dach
36	Krzywołęcz 40	zestaw typu 3	elewacja
37	Mostki 34	zestaw typu 3	dach
38	Łaziska 46	zestaw typu 3	dach
39	Podmaleniec 52	zestaw typu 2	dach
40	Krzczonowice 21a	zestaw typu 3	dach
41	Podmaleniec 40	zestaw typu 3	dach
42	Grzybów 2	zestaw typu 2	dach
43	Czajków Północny 38	zestaw typu 3	dach
44	Krzczonowice 58	zestaw typu 3	dach
45	Podmaleniec 101	zestaw typu 3	dach
46	Staszów, ul. Opatowska 10	zestaw typu 2	dach
47	Staszów, ul. Karpacka 20	zestaw typu 2	dach
48	Sielec 155	zestaw typu 2	dach
49	Smerdyna 246	zestaw typu 3	dach
50	Niemścice 3	zestaw typu 2	dach+podnoszenie
51	Konimłoty, ul.Leśna 69	zestaw typu 3	dach
52	Czernica 17a	zestaw typu 3	dach
53	Sielec 51	zestaw typu 3	dach
54	Czajków Północny 13b	zestaw typu 2	dach
55	Wiązownica Duża 145	zestaw typu 2	elewacja
56	Grzybów 7	zestaw typu 2	dach
57	Wola Wiśniowska 6b	zestaw typu 2	dach
58	Konimłoty ,ul. Lesna 112	zestaw typu 3	dach
59	Zagrody 32	zestaw typu 3	dach
60	Staszów, ul.Wiśniowa 34	zestaw typu 3	dach
61	Wola Wiśniowska	zestaw typu 2	dach
62	Sztombergi 109	zestaw typu 3	dach
63	Czernica 50	zestaw typu 2	dach
64	Wiśniowa 158	zestaw typu 3	dach
65	Grzybów 80	zestaw typu 3	dach
66	Wiązownica Kolonia 95	zestaw typu 2	dach
67	Staszów, ul.Dąbrowskiej 2	zestaw typu 2	dach+podn.
68	Czernica 43	zestaw typu 2	dach
69	Wiązownica Duża 202	zestaw typu 3	dach
70	Krzywołęcz 89	zestaw typu 2	dach
71	Dobra 57	zestaw typu 3	dach
72	Grzybów 9	zestaw typu 2	dach
73	Krzczonowice 58a	zestaw typu 3	dach
74	Krzczonowice 13	zestaw typu 3	dach
75	Kopanina 6	zestaw typu 2	elewacja
76	Podmaleniec 38	zestaw typu 3	dach i elewacja
77	Dobra 1a	zestaw typu 3	dach
78	Kurozwęki, ul. Staszowska 5a	zestaw typu 2	dach ganku
79	Krzywołęcz 74	zestaw typu 2	elewacja

80	Wiązownica Kolonia 137b	zestaw typu 3	dach
81	Grzybów 52	zestaw typu 2	dach
82	Wiśniowa 180	zestaw typu 2	dach
83	Staszów, ul.Kościuszki 12a	zestaw typu 2	dach+podnoszenie
84	Czajków Południowy 29a	zestaw typu 2	dach
85	Grzybów 88	zestaw typu 3	dach
86	Staszów, ul.Wiosenna 14	zestaw typu 2	dach
87	Grzybów 30	zestaw typu 3	dach
88	Krzczonowice 5	zestaw typu 3	dach
89	Staszów, ul.Opatowska 147	zestaw typu 2	dach
90	Krzywołęcz 7	zestaw typu 2	dach
91	Wola Osowa 42a	zestaw typu 2	dach
92	Wola Wiśniowska 11a	zestaw typu 2	elewacja
93	Wola Wiśniowska 11a	zestaw typu 3	dach
94	Smerdyna 234	zestaw typu 2	dach
95	Wola Wiśniowska 24	zestaw typu 3	balkon, taras, podniesienie
96	Czernica 28	zestaw typu 2	elewacja
97	Krzczonowice	zestaw typu 3	grunt
98	Staszów, ul.Wrzosowa 16	zestaw typu 4	dach
99	Sztombergi	zestaw typu 2	dach
100	Krzywołęcz 99	zestaw typu 2	dach
101	Wola Wiśniowska 34	zestaw typu 3	dach
102	Staszów, ul. Opatowska 78	zestaw typu 2	elewacja
103	Staszów, ul. Krakowska 58c	zestaw typu 2	dach
104	Smerdyna 18	zestaw typu 3	dach
105	Łaziska 19	zestaw typu 3	elewacja
106	Podmaleniec 113a	zestaw typu 2	dach bud. Gopsp.
107	Staszów, ul. Podgórska 12	zestaw typu 2	dach
108	Zagrody 1a	zestaw typu 3	elewacja
109	Wiśniowa 219	zestaw typu 3	dach
110	Krzczonowice 57	zestaw typu 3	dach
111	Kurozwęki, ul. Kościelna 10/1	zestaw typu 2	dach+podn.
112	Ogłędów 212	zestaw typu 3	dach
113	Wiśniowa Poduchowna 10	zestaw typu 2	dach
114	Kurozwęki, ul. Staszowska 34	zestaw typu 2	dach
115	Ogłędów 252	zestaw typu 3	dach
116	Gaj Konieńłocki 4a	zestaw typu 3	dach
117	Podmaleniec 44b	zestaw typu 2	dach
118	Wola Wiśniowska 81c	zestaw typu 3	dach
119	Wólka Żabna 17	zestaw typu 2	dach
120	Krzczonowice 23	zestaw typu 2	dach
121	Sztombergi 56a	zestaw typu 3	dach
122	Smerdyna 30	zestaw typu 3	dach
123	Wiązownica Kolonia 71a	zestaw typu 2	dach
124	Wiązownica Duża 230	zestaw typu 2	dach

125	Podmaleniec 13a	zestaw typu 2	dach
126	Wiązownica Duża 125	zestaw typu 3	dach
127	Ziemblice 32	zestaw typu 3	dach
128	Staszów, ul.Poprzezczna 21	zestaw typu 2	elewacja
129	Staszów ,ul.Legionó Polskich 2	zestaw typu 2	dach
130	Ogłędów 124	zestaw typu 3	dach
131	Ogłędów 48e	zestaw typu 2	dach
132	Koniemłoty, ul.Leśna 58	zestaw typu 3	dach
133	Staszów, ul.Pocieszka 38	zestaw typu 2	dach
134	Wiśniowa Poduchowna 27a	zestaw typu 3	dach
135	Smerdyna 99	zestaw typu 3	elewacja
136	Czajków Północny 214	zestaw typu 3	dach
137	Wiśniowa 340	zestaw typu 2	dach
138	Staszów, ul.Towarowa 9	zestaw typu 3	dach
139	Wiązownica Duża 142	zestaw typu 3	dach
140	Niemścice 23	zestaw typu 2	dach
141	Łaziska 75	zestaw typu 3	dach
142	Staszów, ul.Kolejowa 107	zestaw typu 3	dach
143	Wiązownica Duża 4	zestaw typu 2	dach
144	Mostki 44	zestaw typu 3	DACH
145	Lenartowice	zestaw typu 2	dach
146	Wiązownica Duża	zestaw typu 3	dach
147	Wiśniowa 75	zestaw typu 2	elewacja
148	Czernica	zestaw typu 3	dach
149	Dobra 57A	zestaw typu 2	elewacja
150	Smerdyna 90	zestaw typu 3	elewacja
151	W-ca Kolonia 94a	zestaw typu 3	dach
152	Smerdyna 239	zestaw typu 3	dach

Lp	Miejscowość	Fotowoltaika,kW	Umiejscowienie kolektor/PV
1	Łukawica 10	5 kW	dach
2	Wiązownica Duża	5 kW	dach
3	Kurozwęki, ul.Łąki	10 kW	dach
4	Staszów, ul.Wrzosowa 17a	4 kW	dach
5	Staszów, ul.Polna 8	4 kW	dach
6	Wola Wiśniowska 50A	4 kW	dach
7	Łukawica 2	6 kW	dach
8	Czajków Południowy 38	3 kW	dach
9	Wola Wiśniowska 13a	4 kW	dach
10	Sztombergi 53	3 kW	dach
11	Staszów, ul.Bieszczadzka 5	3 kW	dach
12	Czajków Północny 87	3 kW	dach
13	Wola Wiśniowska 51	4 kW	dach

14	Staszów	6 kW	dach
15	Wiązownica Duża 233	3 kW	dach
16	Staszów, ul.Kolejowa 38/5	2 kW	dach
17	Staszów	5 kW	dach
18	Sielec 68	3 kW	dach
19	Staszów, ul.Karpacka 17	4 kW	dach
20	Smerdyna 41	3 kW	dach
21	Łukawica 5	3 kW	dach
22	Wólka Żabna 24a	5 kW	dach
23	Niemścice 33	4 kW	bud. gosp.
24	Sztombergi 49	4 kW	dach
25	Staszów, ul.Opatowska 91	8 kW	dach
26	Niemścice 31	5 kW	dach
27	Staszów nr dz. 362/3	4 kW	dach
28	Staszów, ul. Prusa 14	4 kW	dach
29	Staszów, ul. M. Dąbrowskiej 19	4 kW	dach
30	Staszów, ul. Beskidzka 4	4 kW	grunt
31	Wiązownica Kolonia 54a	3 kW	dach
32	Staszów, ul. Kielecka 12	6 kW	dach
33	Staszów, ul. Tatrzańska 19	4 kW	bud. gosp.
34	Staszów, ul. Towarowa 3a	6 kW	dach
35	Smerdyna 1	3 kW	dach
36	Łukawica 40	4 kW	dach
37	Podmaleniec	7 kW	dach
38	Krzywołęcz 14	5 kW	dach
39	Wólka Żabna 2a	4 kW	dach
40	Wólka Żabna 2d	5 kW	dach
41	Grzybów 75b	4 kW	dach
42	Niemścice 30	3 kW	dach
43	Koniemłoty, ul.Leśna 42	4 kW	dach
44	Wola Wiśniowska	5 kW	dach
45	Smerdyna 73	5 kW	dach
46	Koniemłoty, ul.Leśna 56	4 kW	bud. gosp.
47	Grzybów 3	4 kW	dach
48	Wiśniowa 196	4 kW	dach
49	Czajków Północny 76	4 kW	dach
50	Krzczonowice 1	3 kW	dach + bud. gosp.
51	Staszów, ul.Adamówka 2	10 kW	grunt
52	Staszów, ul.Opatowska 133	3 kW	dach + kąt wyrównujący
53	Koniemłoty, ul.Południowa 18	4 kW	dach
54	Grzybów 24a	4 kW	dach
55	Podmaleniec 74	3 kW	dach + kąt wyrównujący
56	Mostki 34	4 kW	dach
57	Wiązownica Kolonia 71	2 kW	dach
58	Grzybów 26a	4 kW	dach
59	Podmaleniec 52	4 kW	dach

60	Podmaleniec 40	4 kW	dach + bud. gosp.
61	Grzybów 2	3 kW	dach
62	Czajków Północny 188	4 kW	bud. gosp.
63	Krzczonowice 58	3 kW	dach
64	Staszów, ul. Opatowska 31	3 kW	dach
65	Staszów, ul. Na Kępie 28	3 kW	dach
66	Staszów, ul. Na Kępie	6 kW	grunt
67	Sztombergi 48a	3 kW	dach
68	Staszów, ul. Opatowska 10	5 kW	dach
69	Krzczonowice 2a	4 kW	dach
70	Staszów, ul. Pociuszka 3c	4 kW	dach
71	Smerdyna 40	6 kW	wiata na podwórku
72	Łukawica 40	3 kW	dach
73	Wiązownica Duża 106	5 kW	dach
74	Koniemłoty, ul. Leśna 69	4 kW	dach
75	Wiązownica Mała 39	4 kW	dach
76	Krzczonowice 5a	5 kW	bud. gosp.
77	Czernica 17a	3 kW	dach
78	Smerdyna 232a	4 kW	dach
79	Sielec 51	2 kW	dach
80	Staszów, ul. Towarowa 17a	3 kW	dach
81	Wiśniowa 152	5 kW	dach
82	Dobra 3	5 kW	dach
83	Staszów, ul. Sudecka 2	3 kW	dach
84	Koniemłoty, ul. Lesna 112	3,6 kW	dach
85	Wola Wiśniowska 27	4 kW	dach
86	Smerdyna 45	5 kW	dach
87	Staszów, ul. Towarowa 28a	4 kW	dach
88	Wiązownica Duża 255	5 kW	dach
89	Wiązownica Duża 257	5 kW	dach
90	Staszów, ul. Rieczna 1	4 kW	dach
91	Sztombergi 109	5 kW	dach
92	Wiązownica Duża 250	5 kW	dach
93	Podmaleniec 3c	7 kW	dach
94	Staszów, ul. Niska 32	5,5 kW	dach
95	Staszów, ul. Dąbrowskiej 2	3 kW	dach + kąt wyrównujący
96	Staszów, ul. Karpacka 14	3 kW	bud. gosp.
97	Staszów, ul. Sandomierska 35	3 kW	dach
98	Grzybów 12a	4 kW	dach
99	Krzczonowice 58a	3 kW	dach
100	Podmaleniec 38	4 kW	dach + elewacja
101	Wiśniowa 173	3 kW	dach
102	Staszów, ul. 11 Listopada 29	5 kW	dach
103	Dobra 1a	5 kW	dach
104	Wiśniowa 235	5 kW	dach
105	Wiązownica Kolonia 137b	3 kW	dach

106	Staszów, ul.Kościuszki 12a	4 kW	dach + kąt wyrównujący
107	Dobra 80	5 kW	dach
108	Staszów, ul.Kościela 27	2 kW	dach
109	Wola Osowa 67a	4 kW	grunt
110	Mostki 23	4 kW	dach
111	Mostki 28	4 kW	dach
112	Dobra 79	6 kW	dach
113	Smerdyna 34	3 kW	dach
114	Wola Osowa 42a	5 kW	dach
115	Staszów, ul.Konwaliowa 14	7 kW	dach
116	Smerdyna 234	4 kW	dach
117	Koniemłoty, ul.Południowa 28	6 kW	bud. gosp.
118	Staszów, ul.Rzeczna 16	4 kW	dach
119	Sztombergi	5 kW	dach
120	Czajków Północny 236	3 kW	dach
121	Wola Wiśniowska 34	3 kW	dach
122	Czajków Północny 30	5 kW	dach
123	Koniemłoty, ul. Poręba 4	3 kW	dach
124	Mostki 13	4 kW	dach
125	Koniemłoty, ul. Poręba 8	3 kW	dach
126	Podmaleniec 113a	6 kW	bud. gosp.
127	Kurozwęki, ul. Kościelna 10/1	3 kW	dach + kąt wyrównujący
128	Podmaleniec 113	10 kW	bud. gosp.
129	Wólka Żabna 8b	3 kW	dach
130	Koniemłoty, ul. Szkolna 12	5 kW	grunt
131	Koniemłoty, ul. Szkolna 22	7 kW	dach
132	Koniemłoty, ul. Leśna 40	3 kW	dach
133	Wola Wiśniowska 81c	4 kW	dach
134	Wólka Żabna 17	3 kW	dach
135	Krzczonowice 23	4 kW	dach
136	Staszów, ul. Opatowska 82c	8 kW	dach
137	Zagrody 30b	4 kW	dach
138	Wiśniowa Poduchowna 26	5 kW	bud. gosp.
139	Staszów, ul.Rzeczna 6	7 kW	dach
140	Zagrody 2	3 kW	bud. gosp.
141	Podmaleniec 85d	5 kW	grunt
142	Ziemblice 32	3 kW	dach
143	Dobra	4 kW	elewacja
144	Staszów, ul.Opatowska 35	2 kW	dach
145	Sielec 59	3 kW	dach
146	Kurozwęki, ul.Rynek 11	3 kW	dach
147	Kurozwęki, ul.Rynek 10	3 kW	dach
148	Kopanina 5	4 kW	elewacja
149	Sielec 81	4 kW	dach
150	Staszów, ul.Legionó Polskich 2	4 kW	dach
151	Staszów, ul.Południowa 28	3 kW	dach

152	Wiśniowa Poduchowna 27a	4 kW	dach
153	Dobra 44	3 kW	dach
154	Jasień 16	4 kW	dach
155	Mostki 44	2 kW	dach
156	Staszów, ul. Dąbrowskiego 22	8 kW	dach
157	Koniemłoty, ul. Szkolna 31	5 kW	dach
158	Staszów,	4 kW	dach
159	Wiśniowa 233	4 kW	dach
160	Mostki 34	4 kW	dach
161	Wiśniowa 107	5 kW	dach
162	ul. Wschodnia 14/23	4 kW	dach
163	ul. 11 Listopada 108	3 kW	dach

Instalacje fotowoltaiczne:

Wskaźniki produktu			
Lp.	Wskaźnik	Jednostka miary	Wartość wskaźnika
1.	Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE	szt.	152
2.	Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE	szt.	163
3.	Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych (dla wszystkich instalacji)	tony równoważnika CO2	657,68 (80,89%) (Instalacja CWU – 58,36%) (Instalacje elektryczne – 91.84%)
4.	Dodatkowa zdolność wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych	MW	0,6045 (moc cieplna) 0,6891 (moc elektryczna)

Wskaźnik rezultatów			
Lp.	Wskaźnik	Jednostka miary	Wartość wskaźnika
1.	Produkcja energii cieplnej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWht/rok	276,0503
2.	Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE	MWhe/rok	618,75