

**PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY
NA ZAPROJEKTOWANIE I WYKONANIE INSTALACJI OGNIW FOTOWOLTAICZNYCH
W RAMACH PROJEKTU**

"Montaż instalacji OZE na terenie Gminy Herby"

1 Nazwa zamówienia:

" Montaż instalacji OZE na terenie Gminy Herby"

2 Adresy (lokalizacja) obiektów, których dotyczy program

Program będzie realizowany dla mieszkańców 89 budynków mieszkalnych na terenie Gminy Herby, Województwo Śląskie.

3 Nazwa i kody CPV:

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
71314100-3 Usługi elektryczne
71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45312310-3 Ochrona odgromowa
45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych

4 Zamawiający:

GMINA HERBY

42-284 HERBY, ul. Lubliniecka 33

5 Opracowanie:

M. Grabowska i P. Syrek

Biuro Doradcze Altima s.c.

Żeliwna 38

40-599 Katowice

Listopad 2017

6 Spis zawartości programu funkcjonalno-użytkowego

1	Nazwa zamówienia:	1
2	Adresy (lokalizacja) obiektów, których dotyczy program	1
3	Nazwa i kody CPV:	1
4	Zamawiający:	1
5	Opracowanie:	1
6	Spis zawartości programu funkcjonalno-użytkowego	2
7	CZĘŚĆ OPISOWA.....	3
7.1	Opis ogólny przedmiotu zamówienia	3
7.1.1	Charakterystyczne dane określające wielkość i rodzaj instalacji	3
7.2	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	8
7.2.1	Wpływ inwestycji na środowisko naturalne	9
7.2.2	Szczegółowe określenie przedmiotu zamówienia.....	9
a)	dokumentacja projektowa	9
7.2.3	Wytyczne projektowe	10
7.2.4	Roboty budowlane	12
7.3	Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	13
7.3.1	Systemy fotowoltaiczne w budynkach mieszkalnych.....	13
7.3.2	Wymagania jakościowe dotyczące materiałów	15
7.3.3	Ogólne warunki wykonania i odbioru robót	15
7.3.4	Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań Zamawiającego.....	17
8	Gwarancja jakości	17
9	CZĘŚĆ INFORMACYJNA.....	18
10.	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymogami wynikającymi z innych przepisów	18
11.	Oświadczenie Zamawiającego, stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.	18
12.	Istotne przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego:.....	18
13.	Inne posiadane informacje, wytyczne i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych:	19

7 CZĘŚĆ OPISOWA

7.1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia

7.1.1 Charakterystyczne dane określające wielkość i rodzaj instalacji

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie, dostawa, montaż, uruchomienie i przeprowadzenie procedury włączenia do sieci OSD mikroinstalacji fotowoltaicznych na 89 budynkach na terenie gminy Herby w ramach realizacji projektu: "Montaż instalacji OZE na terenie Gminy Herby".

Inwestycja realizowana będzie w gminie Herby na terenie miejscowości:

- Chwostek
- Hadra
- Herby
- Kalina
- Lisów
- Łebki
- Mochała
- Olszyna
- Otrzęsie
- Pietrzaki

Szczegółowe wskazanie lokalizacji budynków objętych projektem wskazano w załączniku nr 2 „Lista lokalizacji inwestycji”. Dodatkowo Zamawiający dysponuje szczegółowymi ankietami od mieszkańców, których wyciąg stanowi ww. załącznik.

a) roboty budowlane instalacji fotowoltaicznych

W projekcie przewidziane będą instalacje fotowoltaiczne, których głównym przeznaczeniem będzie wykorzystanie wyprodukowanej energii na własne potrzeby gospodarstw domowych. Przeciętnie w systemach fotowoltaicznych dobieranych na podstawie rocznego zużycia energii przyjmuje się wielkość instalacji w proporcji 1 kW mocy zainstalowanej dla 1000 kWh zużywanej energii. Przy tak dobranych systemach, możliwość zużycia wyprodukowanej przez panele energii elektrycznej dla bieżących potrzeb gospodarstwa domowego wynosi 25-30%. Energia produkowana w momencie braku odbioru będzie eksportowana do sieci poprzez dwukierunkowy licznik i rozliczana z operatorem na bazie obecnej ustawy o OZE, a gospodarstwo domowe będzie prosumentem.

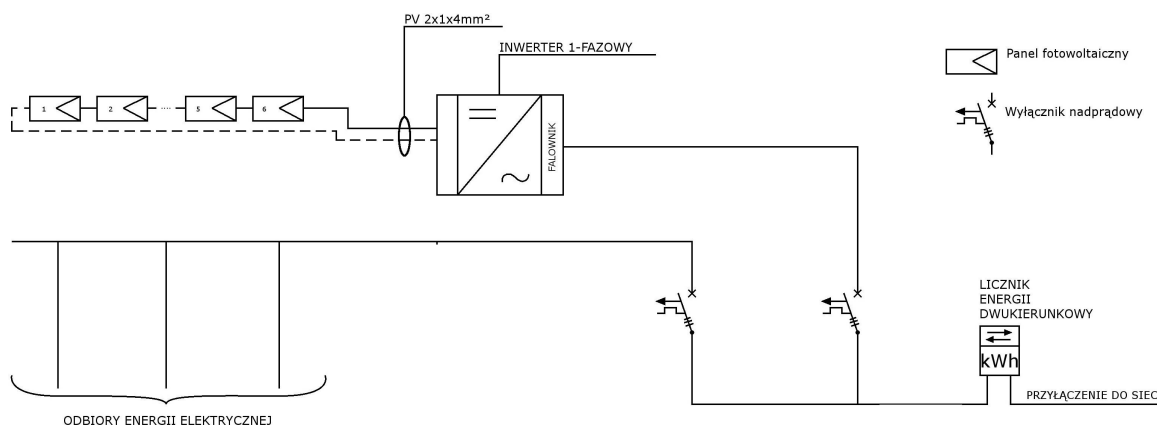
Każda instalacja będzie działać w systemie on-grid.

Na podstawie danych z ankiet dla 89 obiektów dobrano 6 typów zestawów w zależności od przyporządkowanej mocy instalacji, która jest pochodną dostępnej powierzchni montażowej oraz zużycia rocznego energii.

Tabela 1 Wyszczególnienie zestawów instalacji PV i ich liczby

Lp.	typ zestawu	moc	liczba paneli	moc inwertera	liczba zestawów
1	A	2,04	8	wg załącznika nr 3	20
2	B	2,55	10		17
3	C	3,06	12		11
4	D	3,57	14		9
5	E	4,08	16		15
6	F	5,1	20		17

Rysunek 1 Schemat ideowy przykładowego rozwiązania instalacji fotowoltaicznej dla budynku prywatnego.



Główne elementy składowe instalacji fotowoltaicznej:

- Panele fotowoltaiczne o mocy łącznej od 2 kWp do 5kWp w zależności od zestawu,
- Inwerter 1-fazowy z licznikiem wytworzenia energii o mocy znamionowej od 2 do 5kW w zależności od zestawu.

Panele umieszczone będą na dachach budynków mieszkalnych, ewentualnie na elewacji, balkonie, tarasie. W określonych w zestawieniu przypadkach lokalizacja na dachach budynków gospodarczych lub gruncie.

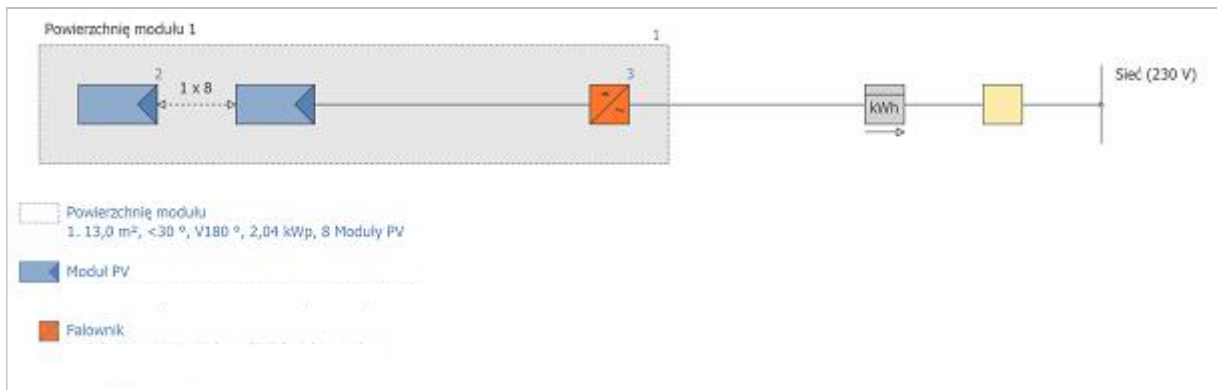
Tabela 2 Wyszczególnienie zestawów oraz ich części składowych

			ZESTAW					
			A	B	C	D	E	F
	Moc zestawu	kW	2,04	2,55	3,06	3,57	4,08	5,1
Lp.	Nazwa elementu	j.m.						
1	Moduł fotowoltaiczny 255 Wp	Szt.	8	10	12	14	16	20
2	Inwerter	Szt.	1	1	1	1	1	1
3	Konektor MC4	para	ok. 6	ok. 8	ok. 10	ok. 12	ok. 14	ok. 18
4	Uchwyt do dachu/elewacji	kpl	1	1	1	1	1	1
5	Okablowanie DC i AC z osprzętem	kpl	1	1	1	1	1	1
6	Ochronniki przepięć typu 1+2	kpl	1	1	1	1	1	1
7	Uziemienie pionowe/poziome	kpl	1	1	1	1	1	1

Wszystkie obliczenia wykonano jako referencyjny budynek w lokalizacji gminy Herby, z ekspozycją na azymucie 180 st i nachyleniem 30 st. Przy montażu instalacji na innych kierunkach efekty pracy instalacji będą odpowiednio niższe. Należy zatem traktować prognozy uzysku jako maksymalną ilość możliwej do wyprodukowania energii, a nie wartość uzysku dla każdego budynku.

Zestaw A – Moc 2,04 kW

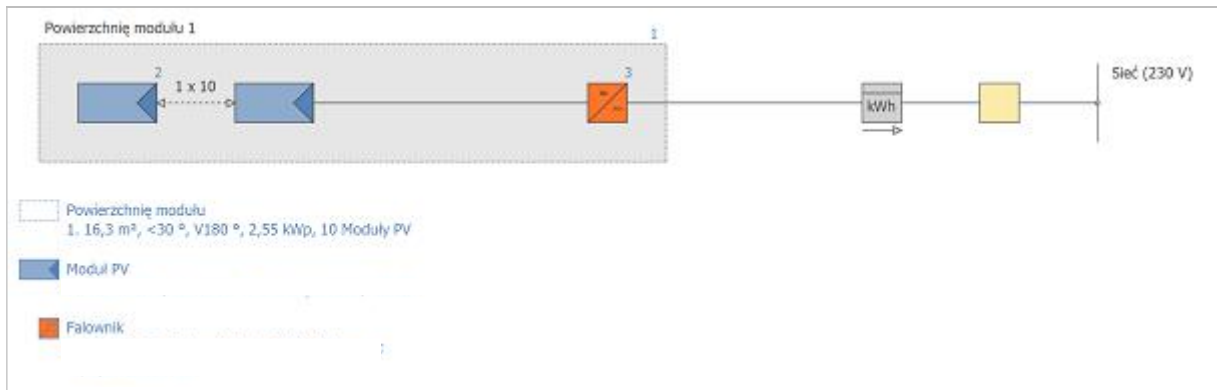
Moc generatora PV	2,04 kWp
Powierzchnia generatora PV	13,0 m ²
Liczba modułów PV	8
Liczba falowników	1



Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	2 041 kWh
Spec. uzysk roczny	1 000,51 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,7 %

Moc generatora PV	2,55 kWp
Powierzchnia generatora PV	16,3 m ²
Liczba modułów PV	10
Liczba falowników	1

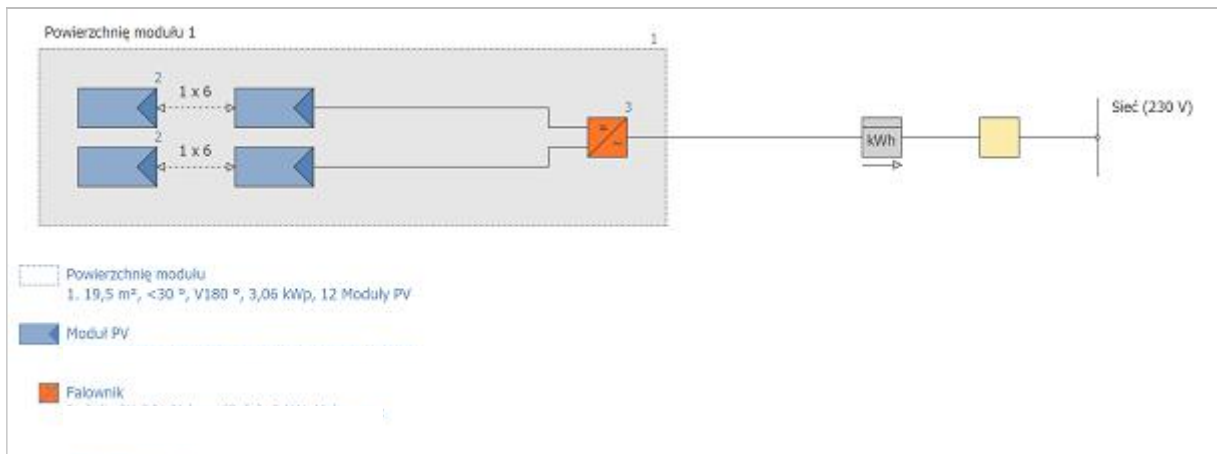


Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	2 516 kWh
Spec. uzysk roczny	986,62 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	84,5 %

Zestaw C – 3,06 kW

Moc generatora PV	3,06 kWp
Powierzchnia generatora PV	19,5 m ²
Liczba modułów PV	12
Liczba falowników	1

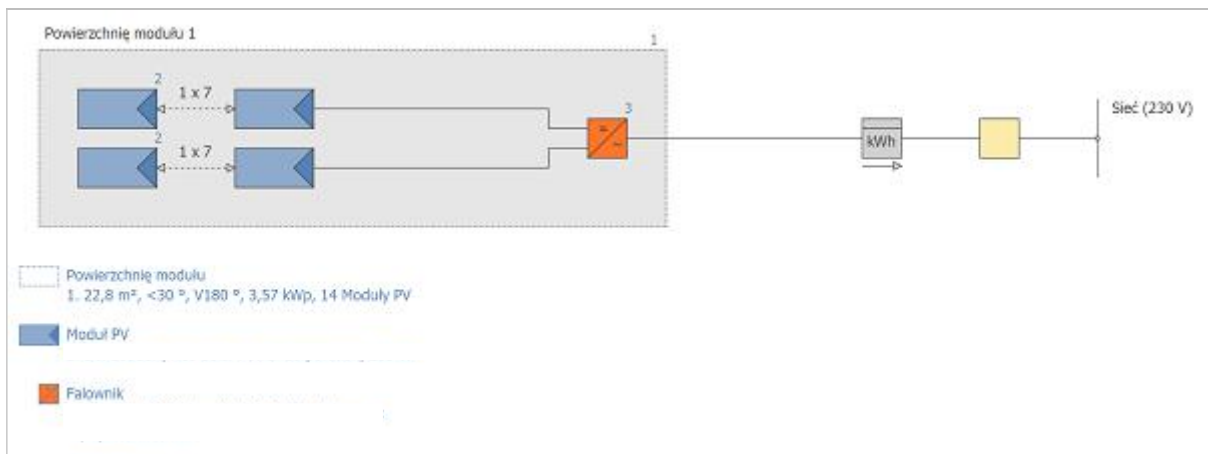


Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	3 027 kWh
Spec. uzysk roczny	989,36 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	84,7 %

Zestaw D – 3,57 kW

Moc generatora PV	3,57 kWp
Powierzchnia generatora PV	22,8 m ²
Liczba modułów PV	14
Liczba falowników	1

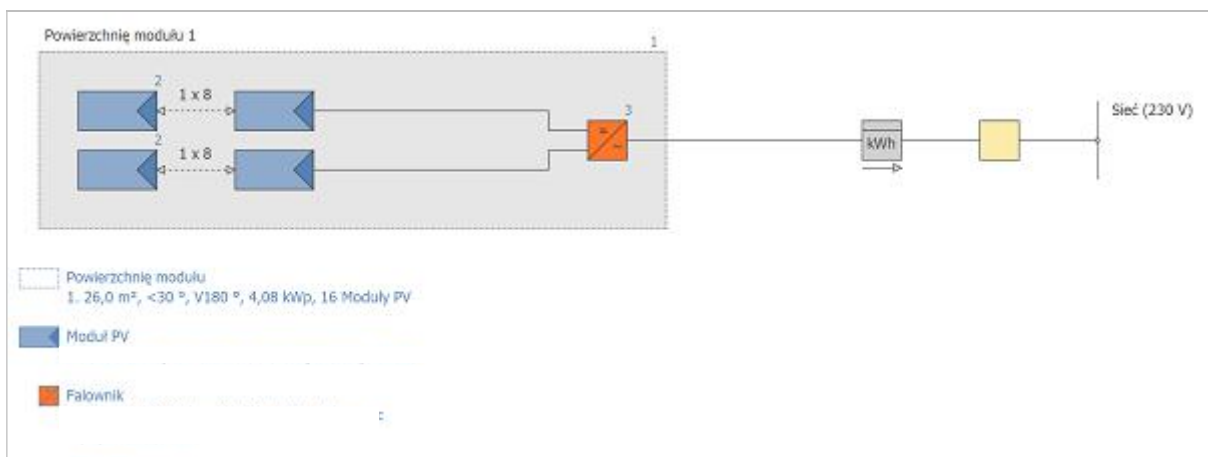


Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	3 549 kWh
Spec. uzysk roczny	994,13 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,1 %

Zestaw E – 4,08 kW

Moc generatora PV	4,08 kWp
Powierzchnia generatora PV	26,0 m ²
Liczba modułów PV	16
Liczba falowników	1

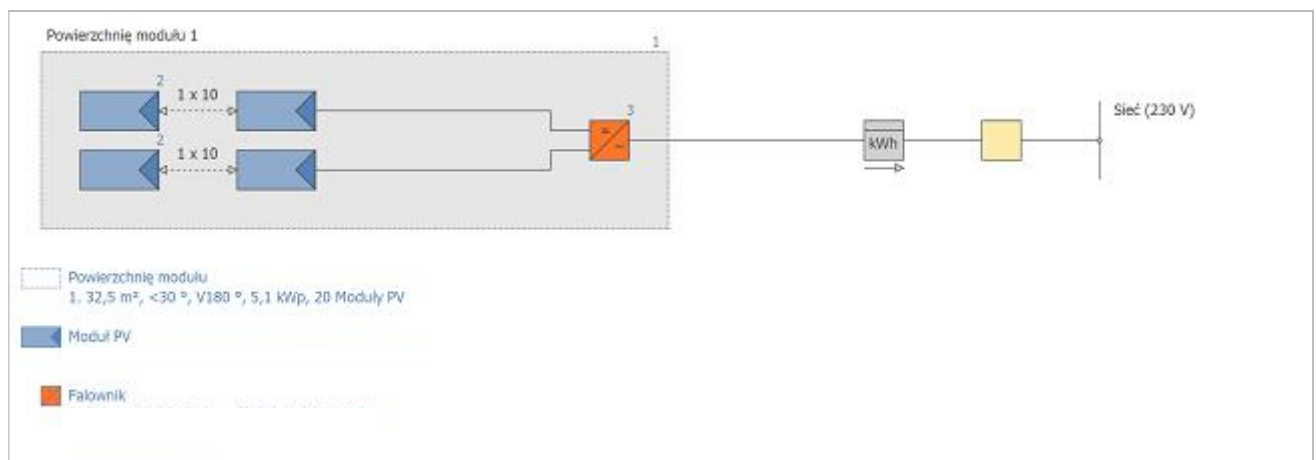


Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	4 068 kWh
Spec. uzysk roczny	996,99 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,4 %

Zestaw F – 5,1 kW

Moc generatora PV	5,1 kWp
Powierzchnia generatora PV	32,5 m ²
Liczba modułów PV	20
Liczba falowników	1



Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	5 110 kWh
Spec. uzysk roczny	1 001,91 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,8 %

7.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Opracowanie projektowe musi obejmować cały zakres realizowanego zadania. Dokumentacja projektowa powinna być kompletna i spełniać obowiązujące przepisy Prawa Budowlanego, przepisy techniczno-budowlane, przepisy powiązane i odpowiednie normy PN-EN lub równoważne.

- Budynki mieszkalne podłączone są do sieci energetycznej a ich moce przyłączeniowe opisano w załączniku nr 1. Budynki służą celom mieszkalnym a roczne zużycie energii waha się od 2000 do 9000 kWh. Większość budynków oddano w XXw i posiadają dwużyłowe instalacje elektryczne (brak uziemienia).
- Wszystkie obiekty, gdzie montowane będą instalacje fotowoltaiczne są przyłączone do OSD i posiadają własne instalacje elektryczne wraz z odbiornikami energii elektrycznej. Zużycie energii i zamówioną moc wskazano w deklaracjach uczestnictwa.
- Realizacja zadania polega na:
 - zaprojektowaniu instalacji fotowoltaicznej wraz ze wszystkimi niezbędnymi składnikami i włączeniem do instalacji budynku,

- dostarczeniu urządzeń i materiałów budowlanych na teren prowadzenia robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji fotowoltaicznej w ww. budynkach,
- wykonaniu w 89 obiektach kompletnych instalacji paneli fotowoltaicznych obejmujących współpracujący automatycznie system paneli fotowoltaicznych, falownik, niezbędną instalację elektryczną,
- wypełnienie otworów oraz odtworzenie i naprawa części uszkodzonych wypraw (elementów wykończeniowych) podczas wykonywania robót budowlanych,
- przeprowadzeniu prób całej instalacji oraz niezbędne pomiary,
- zaprogramowanie i uruchomienie układu sterującego,
- przeprowadzeniu rozruchu instalacji fotowoltaicznej,
- opracowanie instrukcji obsługi instalacji fotowoltaicznej,
- zamocowaniu na każdym budynku wyposażonym w instalację tabliczki informacyjnej z tworzywa sztucznego opracowanej zgodnie z wytycznymi Instytucji Zarządzającej Regionalnym Programem Operacyjnym Województwa Śląskiego na lata 2014-20 dla beneficjentów w zakresie informacji i promocji,
- przekazaniu użytkownikom instrukcji obsługi w języku polskim oraz poinformowanie ich o zasadach bezpiecznego użytkowania instalacji fotowoltaicznej,
- złożeniu w imieniu właściciela nieruchomości poprawnego zgłoszenia mikroinstalacji u właściwego OSD wraz z drukami OZE0 i OZE1 za okres od rozruchu do odbioru instalacji przez Zamawiającego.

7.2.1 Wpływ inwestycji na środowisko naturalne

Inwestycja przyczyni się do poprawy poziomu życia mieszkańców. Wykorzystując nowoczesną technologię przyjazną środowisku wpłynie na poprawę stanu środowiska naturalnego dzięki ograniczeniu emisji CO₂ w wielkościach wynikających z symulacji dobranych instalacji oraz NO_x, SO_x, pyłów do atmosfery.

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w ustawie o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 3 października 2008 r. (t.j. Dz.U. z 2013r. poz. 1235 z późn. zm.).

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów: Ustawa Prawo Ochrony Środowiska (t.j. Dz.U. z 2013r. poz. 1232, z późn. zm.) oraz ustawy z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko.

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

Przewidywane efekty ekologiczne określono w załączniku nr 1.

7.2.2 Szczegółowe określenie przedmiotu zamówienia

a) dokumentacja projektowa

Realizacja zamówienia nie wymaga zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa budowlanego zgłoszenia wykonywania robót budowlanych oraz uzyskania pozwolenia na budowę.

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.

Przed opracowaniem rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych niezbędna jest **wizja lokalna** oraz uzgodnienia lokalizacji elementów układu z właścicielami budynków oraz ocena stanu technicznego budynku i instalacji, zwłaszcza elektrycznej.

Zamawiający wymaga również przedłożenia do akceptacji rysunków wykonawczych i projektu wykonawczego przed ich skierowaniem do realizacji, w aspekcie ich zgodności z ustaleniami Programu Funkcjonalno-Użytkowego i umowy.

Ponadto wykonawca powinien zapewnić wykonanie – w uzgodnieniu z Zamawiającym:

- harmonogramu realizacji inwestycji,
- harmonogramu odbiorów,
- harmonogramu płatności,
- planu organizacji i technologii robót.

Wykonawca, któremu zostanie udzielone zamówienie, otrzyma od Zamawiającego:

- wykaz osób i budynków objętych realizacją przedmiotu umowy (zamówienia),
- ankiety doboru instalacji fotowoltaicznych.

Wykonawca przy wykonywaniu dokumentacji projektowej jest zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich występujących istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego. Dane techniczne do opracowania dokumentacji projektowej instalacji, dotyczące budynków i ich wyposażenia, Wykonawca pozyskuje z własnych pomiarów.

Jeżeli w trakcie wizji lokalnej wykonawca stwierdzi brak możliwości wykonania instalacji fotowoltaicznej w szczególności z powodu:

- braku warunków technicznych (w tym nośności dachu, stanu pokrycia dachu, eternitu, zacienienia dachu, niewłaściwej ekspozycji połaci) do montażu paneli, inwertera,
- jedyne możliwe usytuowanie paneli nie spełnia warunków niniejszego dokumentu w zakresie azymutu, kąta nachylenia lub nie pozwoli na osiągnięcie wskaźników wymaganych dla danego zestawu,
- brak instalacji elektrycznej,
- stan techniczny istniejących instalacji nie pozwala na prawidłowe działanie zestawu paneli fotowoltaicznych,

a ww. wady nie mogą zostać bezzwłocznie usunięte przez Właściciela budynku - Zamawiający wskaże alternatywną lokalizację do montażu identycznego typu zestawu w innym budynku z listy rezerwowej.

7.2.3 Wytyczne projektowe

Montaż paneli fotowoltaicznych przewidziany jest przede wszystkim na dachach budynków. Dopiero po wykluczeniu możliwości montażu na dachach (również z powodów niekorzystnej orientacji połaci dachowych względem stron świata), możliwe jest ewentualne usytuowanie paneli na elewacji budynku, tarasie, balkonie lub ostatecznie budynku gospodarczym lub gruncie.

- kąt pochylenia paneli - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji paneli w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 30° do 40°. Optymalnie 30°. W przypadku dachów skośnych o kącie nachylenia powyżej 30°, panele montować pod takim

samym kątem nachylenia jak nachylenie dachu – bez stosowania konstrukcji korygujących, nawet jeżeli kąt nachylenia jest większy niż 40°.

- kąt azymutu paneli - należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę instalacji paneli fotowoltaicznych w skali całego roku.
- projekt powinien przewidywać wpięcie instalacji paneli fotowoltaicznych w istniejącą instalację elektryczną budynku,
- projekt powinien zawierać niezbędne obliczenia, rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszelkie oświadczenia wymagane prawem,
- projekt konstrukcji wsporczej paneli powinien zawierać rysunki ustawienia baterii paneli fotowoltaicznych pod optymalnym kątem. Zamawiający przewiduje montaż paneli fotowoltaicznych na dachu budynku (mieszkalnego/gospodarczego), elewacji, balkonie, tarasie, ewentualnie na konstrukcjach wsporczych na gruncie lub budynku gospodarczym jeżeli inne usytuowanie nie będzie możliwe. Konstrukcja powinna być wykonana z aluminium lub stali nierdzewnej, odporna na korozję i promieniowanie UV bez konieczności stosowania powłok i farb zabezpieczających,
- należy zabezpieczyć pokrycie dachu lub elewację (w zależności gdzie będą prowadzone przewody) przed przeciekaniem na skutek wiercenia wszelakich otworów,
- urządzenia i przewody powinny odpowiadać warunkom pracy instalacji (natężenia i napięcia), w której są zainstalowane,
- należy przewidzieć miejsce obsługowe dla wszystkich projektowanych urządzeń, szczególnie przy lokalizacji inwertera.

Zakres każdego opracowania projektowego na wykonanie instalacji fotowoltaicznych z montażem paneli fotowoltaicznych na dachu/elewacji/tarasie/balkonie powinien zawierać, co najmniej:

- kompletny schemat ideowy instalacji paneli fotowoltaicznych z zaznaczonym miejscem do wpięcia istniejącej lub wykonywanej przez właściciela budynku instalacji elektrycznej
- część opisową do ww. schematu ideowego określającą:
 - orientację dachu/elewacji/tarasu/ balkonu, tarasu (azymut) i kąt pochylenia dachu,
 - opis rodzaju dachu/ściany/podłóża/ balkonu, tarasu i jego konstrukcji,
 - opis pokrycia dachowego/ konstrukcyjny ściany elewacji,
 - orientację paneli fotowoltaicznych (azymut) i kąt pochylenia paneli względem poziomu,
 - elementy instalacji paneli fotowoltaicznych występującej w schemacie ideowym, ze szczególnym uwzględnieniem inwertera,
- wykaz urządzeń instalacji paneli fotowoltaicznych ze specyfikacją techniczną urządzeń,
- obliczenia i doboru dla instalacji w zakresie m.in. średnic przewodów, obciążeń elementów instalacji, parametrów wymaganych zabezpieczeń,
- kwestie współdziałania z instalacją odgromową,
- wykaz pozostałych elementów projektowanej instalacji paneli fotowoltaicznych,
- kompletne wypełnione w imieniu właściciela budynku zgłoszenie mikroinstalacji do Tauron Dystrybucja.

W przypadku posadowienia paneli na fundamentach, zakres opracowania projektowego, powinien zawierać, co najmniej:

- kompletny schemat ideowy instalacji paneli fotowoltaicznych z zaznaczonym miejscem do wpięcia istniejącej instalacji elektrycznej,
- część opisową do schematu ideowego określającą:

- orientację fundamentu (azymut),
- opis konstrukcyjny fundamentu paneli PV,
- orientację paneli fotowoltaicznych (azymut) i kąt pochylenia paneli względem poziomu,
- elementy instalacji paneli fotowoltaicznych występującej w schemacie ideowym, ze szczególnym uwzględnieniem węzła solarnego oraz sposób prowadzenia instalacji paneli fotowoltaicznych w gruncie (zabezpieczenie termiczne wraz z dodatkowym zabezpieczeniem przed uszkodzeniami mechanicznymi, wodą i gryzoniami),
- wykaz urządzeń instalacji paneli fotowoltaicznych ze specyfikacją techniczną urządzeń,
- obliczenia i doboru dla instalacji w zakresie m.in. średnic przewodów, obciążeń elementów instalacji, parametrów wymaganych zabezpieczeń,
- kwestie współdziałania z instalacją odgromową,
- wykaz pozostałych elementów projektowanej instalacji paneli fotowoltaicznych,
- kompletne wypełnione w imieniu właściciela budynku zgłoszenie mikroinstalacji do Tauron Dystrybucja.

W opracowaniu należy uwzględnić aktualne:

- normy i przepisy
- uzgodnienia z inwestorem, zlecenie wykonania dokumentacji projektowej,
- Standardy budowy systemów elektroenergetycznych rekomendowane w Tauron Dystrybucja,
- Instrukcję Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej Tauron.

Poza wersją papierową Wykonawca opracuje dokumentację projektową również w zapisach elektronicznych na nośniku stanowiącym płyty DVD lub pendrive wraz z opisem zawartości każdego nośnika:

- w postaci plików edytowalnych w formatach: DWG, DXF, DGN,
- w postaci plików formacie PDF.

Dopuszcza się przekazanie dokumentacji na jednym nośniku z wyraźnym określeniem nazw plików z projektami dla poszczególnych budynków.

Przed przekazaniem dokumentacji projektowej Zamawiającemu, dokumentacja winna zostać uzgodniona z właścicielem/właścicielami budynku lub osobą uprawnioną do jego/ich reprezentowania oraz z inspektorem nadzoru inwestorskiego, co potwierdza się odpowiednim protokołem.

7.2.4 Roboty budowlane

Zakres prac:

Roboty przygotowawcze:

- ustawienie oznakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego,
- weryfikacja stanu instalacji energetycznej budynku i konstrukcji płaszczyzn gdzie montowane będą panele.

Roboty budowlano-montażowe:

- montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcji przeznaczonej do odpowiedniego dachu, elewacji, balkonu, tarasu, gruntu
- montaż przewodów łączących panele i inwerter,
- montaż inwertera i modułu sterującego w uzgodnionej lokalizacji,
- modernizacja instalacji elektrycznej budynku w niezbędnym zakresie,
- podłączenie inwertera do sieci budynku i montaż niezbędnych zabezpieczeń,

- wykończenie zgodnie ze stanem pierwotnym okolic przejść instalacji (tynk/ocieplenie elewacji, przejścia przez ściany/stropy/dach),
- zaprogramowanie i uruchomienie układu automatyki,
- rozruch instalacji,
- wykonanie pomiarów kontrolnych, prób eksploatacyjnych, regulacja nastaw,
- poinformowanie użytkownika o zasadach obsługi systemu fotowoltaicznego i przekazanie instrukcji w języku polskim, co potwierdza się stosownym protokołem.

Wykonawca zorganizuje wykonanie robót w taki sposób, aby ich prowadzenie odbywało się w sposób jak najmniej uciążliwy dla mieszkańców/użytkowników budynków objętych wykonaniem instalacji paneli fotowoltaicznych.

Wszystkie materiały budowlane podlegają bieżącym badaniom na terenie budowy. Wykonawca zapewni na swój koszt niezbędne urządzenia, instrumenty potrzebne do wykonania próbek i zbadania jakości, użytych materiałów oraz dostarczy wymagane próbki materiałów. Miejsca do pobrania próbek i przeprowadzenia badań wskazuje inspektor nadzoru inwestorskiego w porozumieniu z Zamawiającym. Zamawiający zastrzega sobie prawo na każdym etapie prowadzenia robót do przeprowadzenia na swój koszt dodatkowych prób i badań, które mają na celu potwierdzenie jakości wykonywanych lub wykonanych robót, w tym montowanych lub zamontowanych urządzeń (np. ogniw fotowoltaicznych) – zlecając przeprowadzenie prób i badań wybranym jednostkom badawczym i specjalistycznym laboratoriom. W przypadku, gdy ww. badania wykażą, że jakość urządzeń, materiałów nie jest zgodna z ofertą Wykonawcy i wymaganiami postawionymi przez Zamawiającego w dokumentach umownych, to Wykonawca jest wówczas zobowiązany do zrefundowania Zamawiającemu wydatków poniesionych na te próby i badania, oraz do ponownego wykonania robót w sposób zgodny z wymaganiami Zamawiającego. Przeprowadzenie prób i badań nie wpływa na bieg i zmianę terminów zapisanych w umowie.

7.3 Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót budowlanych zostały zastosowane wyroby (urządzenia, materiały budowlane, odczynniki), które zostały dopuszczone do obrotu zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2017r., poz. 1332 z późniejszymi zmianami) oraz przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. z 2016r., poz. 1570 z późniejszymi zmianami) oraz rozporządzeń wykonawczych do ww. ustaw. Wszystkie niezbędne elementy robót budowlanych powinny być wykonane w standardzie i zgodnie z obowiązującymi normami.

Minimalne wymagania techniczne i jakościowe, jakim powinny odpowiadać zamawiane w postępowaniu instalacje fotowoltaiczne wraz z osprzętem dodatkowym:

7.3.1 Systemy fotowoltaiczne w budynkach mieszkalnych

a) Wymagania ogólne

Należy zastosować instalacje fotowoltaiczne o mocy od 2 kWp do 5 kWp. Instalacja fotowoltaiczna składa się z paneli fotowoltaicznych wytwarzających prąd stały, inwertera przetwarzającego prąd stały na prąd przemienny, okablowania stałoprądowego i zmiennoprądowego, zabezpieczeń elektrycznych po stronie AC i DC. Wszystkie zaprojektowane w dokumentacji projektowej elementy instalacji fotowoltaicznej muszą spełniać wymagania stawiane przez odpowiednie normy (dot. bezpieczeństwa, oznakowania itd.). Sposób połączeń poszczególnych modułów powinien być wykonany w taki sposób, by uwzględniał parametry wykorzystywanego inwertera m.in. zakres prądów i napięć na stringach paneli. Moduły fotowoltaiczne należy łączyć specjalnym kablem solarnym w izolacji odpornej na działanie promieniowania UV, czynników atmosferycznych i o podwyższonej odporności

mechanicznej.

System fotowoltaiczny powinien posiadać odpowiednią ochronę:

- przeciwprzepięciową,
- przeciwporażeniową,
- przetężeniową,
- zwarciovą.

b) Panele fotowoltaiczne

Minimalne parametry panelu fotowoltaicznego zamieszczono w załączniku nr 4.

Gwarancja: min. **10 lat**.

c) System mocowania paneli do podłoża

Konstrukcja wsporcza pod instalacje fotowoltaiczne powinna zostać wykonana zgodnie z obowiązującymi standardami rynkowymi. Powinna być to konstrukcja przeznaczona do systemów fotowoltaicznych, wykonana z aluminium i/lub stali nierdzewnej. Panele fotowoltaiczne oraz konstrukcja montażowa powinny umożliwiać montaż paneli w układzie pionowym lub poziomym pod określonymi w projekcie kątami nachylenia.

Konstrukcję należy dobrać z uwzględnieniem usytuowania paneli w miejscu ich montażu oraz materiału i jakości podłoża, np. pokrycia dachowego. Panele należy zorientować względem stron świata w sposób umożliwiających ich największe nasłonecznienie z uwzględnieniem możliwości montażowych na danym obiekcie budowlanym oraz po konsultacji z właścicielem obiektu.

Nie dopuszcza się konstrukcji wolnostojących obciążonych balastem.

d) Przewody elektryczne instalacji

Panele fotowoltaiczne należy łączyć przeznaczonym do instalacji kablem solarnym oraz złączkami systemowymi kategorii MC4 lub równoważnymi. Kabel solarny powinien cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz odpornością na promieniowanie UV. Całość okablowania powinna być prowadzona w elementach montażowych odpornych na działanie promieniowania UV. Luźne odcinki przewodów należy przymocować do konstrukcji wsporczej instalacji przy pomocy opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV. Złączki MC4 powinny być zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta, z odpowiednią siłą. Przekrój kabli stałoprądowych powinien być dobrany według projektu z założeniem minimalizacji strat.

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

Opis okablowania, jego dobór i przebieg należy umieścić w projekcie instalacji fotowoltaicznej.

Minimalne wymagania dotyczące okablowania:

- II klasa ochrony,
- chroniące przed zwarciami,
- minimalny zakres temperatur pracy: -40°C do +120°C,
- odporne na promieniowanie UV i działanie warunków atmosferycznych
- przewód wykonany z miedzi.

e) Inwerter

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować inwertery mające na celu przetworzenie prądu stałego z paneli fotowoltaicznych na prąd przemienny sieci elektroenergetycznej. Dobór inwertera do mocy paneli fotowoltaicznych określony i opisany powinien być w projekcie instalacji fotowoltaicznej. Projektant przy doborze inwertera powinien kierować się odpowiednimi parametrami elektrycznymi

urządzeń. Dla kolejnych zestawów dobrano odpowiadające im moce inwerterów.

Inwerter powinien posiadać licznik wytworzonej energii elektrycznej umożliwiający gromadzenie i lokalną prezentację danych oraz powinien umożliwiać podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych. Należy pamiętać, iż w przypadku konieczności rozłożenia paneli na kilku połaciach liczba MPPT będzie większa niż 1 lub 2 i należy zastosować w projekcie inwerter z odpowiednią liczbą układów do danej lokalizacji.

W instalacji fotowoltaicznej należy wykorzystać inwertery o parametrach nie gorszych niż określone w załączniku nr 3 – specyfikacja inwerterów.

Gwarancja: nie mniej niż 8 lat.

f) Uziemienie

Konstrukcja montażowa modułów powinna być uziemiona przewodem miedzianym LgY o przekroju 6 mm². Pomiędzy poszczególnymi elementami konstrukcji należy wykonać połączenia wyrównawcze, a następnie uziemić konstrukcję wykorzystując rozdzielnicę na wyłącznik nadprądowy AC z listwą PE za inwerterem lub główną szynę uziemiającą w rozdzielnicy lub skrzynce licznikowej. Konstrukcję można również uziemić wykonując osobne uziemienie pionowe lub poziome. Jeżeli nie będzie możliwości zachowania bezpiecznych odstępów izolacyjnych pomiędzy modułami fotowoltaicznymi, a istniejącą instalacją odgromową budynku, to konstrukcję wsporczą modułów należy połączyć ze zwodem instalacji odgromowej przewodem miedzianym LgY o przekroju 16 mm² oraz zastosować ochronnik przepięć typu 1+2 po stronie DC – jeżeli długość przewodu DC przekracza 10m, należy zastosować dwa ochronniki przepięć na każdym szeregu, tj. w pobliżu modułów oraz w pobliżu inwertera.

Należy założyć, iż wszystkie budynki wymagać będą ww. sposobu uziemienia instalacji.

7.3.2 Wymagania jakościowe dotyczące materiałów

Zamawiający wymaga, aby przy wykonywaniu robót budowlanych 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.

Wykonawca jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając wymagania ustawy Prawo budowlane (Dz.U. z 2017r., poz. 1332 z późn. zm.), rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015r., poz. 1422 z późn. zm.), innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej. Zamawiający wymaga od wykonawcy opracowania i przedłożenia do oceny dokumentacji projektowej. Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia do uwzględnienia w projekcie wykonawczym. W trakcie procedury odbiorowej Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kompletne instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń i aparatury oraz kopie wykonanej dokumentacji, wraz z dodatkowym kompletem dla użytkownika instalacji.

7.3.3 Ogólne warunki wykonania i odbioru robót

- 1) Montaż paneli przewidziany jest na dachach budynków (mieszkalnych/gospodarczych). Dopiero po wykluczeniu możliwości montażu na dachach (również z powodów niekorzystnej orientacji połaci dachowych względem stron świata), możliwe jest ewentualne usytuowanie paneli na elewacji budynku, balkonie, tarasie lub gruncie. Montaż zestawów paneli na dachach budynków powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne dachów.
- 2) Kąt azymutu paneli - należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem do 45 st., gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę instalacji paneli w skali całego roku.

- 3) Wykonawca winien dostosować konstrukcyjne systemy paneli do montażu w poszczególnych budynkach uwzględniając miejsce i sposób montażu.
- 4) Technologia wykonania obu typów instalacji powinna wykorzystywać możliwie w jak największym stopniu elementy gotowe i prefabrykowane. Elementy gotowe to panele fotowoltaiczne, uchwyty montażowe, inwertery, zabezpieczenia, przewody, itp. Łączenie poszczególnych elementów powinno odbywać w sposób zapewniający jak największą trwałość instalacji.
- 5) Przedmiot zamówienia zostanie zrealizowany z materiałów i urządzeń dostarczanych przez Wykonawcę.
- 6) Wykonawca zorganizuje wykonanie robót w taki sposób, aby prowadzenie robót odbywało się w sposób jak najmniej uciążliwy dla mieszkańców/użytkowników budynków objętych wykonaniem instalacji.
- 7) Wykonawca jest zobowiązany w okresie prowadzenia robót budowlanych do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:
 - organizacji robót,
 - zabezpieczenia osób trzecich oraz ich własności,
 - ochrony środowiska,
 - warunków BHP,
 - warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego związanego z wykonaniem zadania,
 - zabezpieczeniem terenu robót.
- 9) Zamawiający ustala następujące rodzaje odbiorów:
 - odbiory wykonanych dokumentacji projektowych dla poszczególnych budynków,
 - odbiory wykonanych instalacji paneli fotowoltaicznych w poszczególnych budynkach, poprzedzone rozruchami instalacji,
 - odbiór końcowy, w którym Wykonawca wydaje Zamawiającemu przedmiot umowy.
- 10) Do odbioru końcowego wykonawca dołączy szczegółowe karty informacyjne dla każdej instalacji fotowoltaicznej wskazujące:
 - zainstalowaną moc dla danej instalacji (kWp),
 - ilość wytworzonej energii rocznie (kWh/rok) - prognoza,
 - redukcja emisji CO₂ i PM₁₀ – prognoza na bazie wytworzonej energii (w kg/rok)
 - wyniki pomiarów po wykonaniu instalacji pv:
 - napięcie otwarcia [Voc]
 - pierwszy odczyt produkcji energii
 - pomiar rezystancji uziemienia
- 11) Do odbioru końcowego należy dołączyć:
 - a) certyfikat zgodność paneli fotowoltaicznych z normami: IEC 61215, IEC 61730 lub równoważnymi
 - b) certyfikaty potwierdzające zgodność inwerterów z dyrektywą elektromagnetyczną i niskonapięciową,
 - c) karty katalogowe oferowanych paneli fotowoltaicznych i inwerterów,
 - d) deklaracje zgodności oferowanych paneli fotowoltaicznych i inwerterów,
 - e) dokumentację fotograficzną wskazującą:
 - zamontowane panele
 - inwerter
 - licznik energii

Dokumenty te dołącza się do protokołu odbioru.

- 12) Na każdym budynku wyposażonym w instalację należy umieścić w miejscu uzgodnionym w właścicielu (ogrodzenie frontowe lub elewacja frontowa), tabliczkę informacyjną z tworzywa sztucznego opracowaną zgodnie z wytycznymi Instytucji Zarządzającej Regionalnym Programem Operacyjnym Województwa Śląskiego na lata 2014-20 dla beneficjentów w zakresie informacji i promocji.

7.3.4 Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań Zamawiającego.

Potwierdzeniem spełnienia wymagań są:

- certyfikat zgodność paneli fotowoltaicznych z normami: IEC 61215, IEC 61730 lub równoważnymi
- certyfikaty potwierdzające zgodność inwerterów z dyrektywą elektromagnetyczną i niskonapięciową,
- karty techniczne oferowanych paneli fotowoltaicznych i inwerterów,
- deklaracje zgodności oferowanych paneli fotowoltaicznych i inwerterów,
- gwarancje producentów na urządzenia.

Dokumenty te dołącza się do protokołu odbioru.

8 Gwarancja jakości

Zamawiający wymaga od Wykonawcy następującego okresu gwarancji jakości:

- na wykonane roboty budowlane z wyłączeniem paneli fotowoltaicznych: 60 miesięcy (5 lat), liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego (bez uwag),
- na dostarczone i zamontowane panele fotowoltaiczne: min. 120 miesięcy (min. 10 lat), liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego (bez uwag),
- na pozostałe elementy zgodnie z zapisami niniejszego dokumentu.

Wyłączenie zobowiązań wynikających z gwarancji jakości nie może obejmować zwolnienia Wykonawcy z gwarancji w przypadku wad powstałych na skutek:

- obciążenia śniegiem,
- gradobicia,
- braku możliwości w odbiorze energii.

Udzielona przez Wykonawcę gwarancja jakości będzie obejmować:

- usuwanie fizycznych wad ukrytych w terminie 14 dni od dnia powiadomienia o wadach,
- przeprowadzanie na własny koszt stosownych przeglądów w celu utrzymania gwarancji i poprawnego funkcjonowania instalacji,
- zapewnienie na własny koszt wszystkich niezbędnych do przeglądów materiałów,
- stałe serwisowanie urządzeń przy czasie reakcji na serwis 3 dni, liczonych od dnia zgłoszenia.

Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż uszkodzone.

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

9 CZĘŚĆ INFORMACYJNA

10. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymogami wynikającymi z innych przepisów.

Zamawiający nie dysponuje tego typu dokumentami, gdyż wykonanie przedmiotowych robót budowlanych nie wymaga wcześniejszego zgłoszenia, bowiem zgodnie z art. 30 ust. 1 pkt 3 lit. b. ustawy Prawo budowlane, zgłoszenia wymagają roboty budowlane polegające na instalowaniu urządzeń o wysokości powyżej 3 m na obiektach budowlanych.

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

Zamawiający oświadcza, że na podstawie umów zawartych z właścicielami nieruchomości zabudowanych 89 budynkami mieszkalnymi, w których zostaną wykonane instalacje ogniw fotowoltaicznych, dysponuje tymi nieruchomościami na cele budowlane.

12. Istotne przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego:

- 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 2017 r. poz. 1579 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2014r. ,poz. 883 z późn. zm.);
- Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz. U. z 2016r., poz. 672 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. 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 z późn. zm.);
- 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);
- PN-EN 50438 Wymagania dot. równoległego przyłączania mikro generatorów do publicznych sieci nn;
- Ustawa z dn. 10.04.1997 Prawo energetyczne (Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348);
- Ustawa z dn. 20.02.2015 o Odnawialnych Źródłach Energii (Dz.U. 2015 poz 478);
- PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne nn - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym;
- PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego;
- PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym;
- PN-HD 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi;

- PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza;
- PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach;
- PN-HD 60364-7-712 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- Norma PN-EN 61215 - Moduły fotowoltaiczne z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu.

13. Inne posiadane informacje, wytyczne i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych:

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, poz. 1129) par. 19 ust. 4 lit a) do h) – nie dotyczy .

Dodatkowe wytyczne inwestorskie:

Uwarunkowania związane z zakresem niezbędnych robót **do wykonania przez właścicieli budynków**, w których zostaną wykonane instalacje fotowoltaiczne warunkujący prawidłowe wykonanie i uruchomienie systemu:

W gestii właściciela budynku pozostaje zapewnienie w budynku:

- instalację elektryczną posiadającą niezbędne zabezpieczenia umożliwiające wpięcie instalacji fotowoltaicznej. Zakłada się, że instalacja elektryczna została doprowadzona do pomieszczenia, w którym Wykonawca będzie instalował gniazda elektryczne do zasilania urządzeń instalacji fotowoltaicznej jeżeli co najmniej puszka połączeniowa przewodów instalacji elektrycznej znajduje się w tym pomieszczeniu,
- na ścianie - wolną powierzchnię o wymiarach co najmniej (wysokość x szerokość): 1,4 m x 1,0 m z dala od źródeł ciepła i ze swobodną wentylacją, przewidzianą pod montaż inwertera,
- powierzchni dachu/elewacji/balkonu/tarasu/gruntu do montażu paneli fotowoltaicznych, zgodnie z ankietą
- udrożnienie wejść na dach, jeżeli budynek jest w wejście na dach wyposażony,
- wykonanie prac demontażowych, w tym mebli i zabudów, anten kolidujących z montażem instalacji fotowoltaicznej,
- udostępnienie mediów niezbędnych do realizacji robót budowlanych.

W przypadku montażu na gruncie, miejsce posadowienia konstrukcji musi być wolne od odpadów, większej zieleni (drzewa, krzewy) i równe.

Załączniki do programu funkcjonalno-użytkowego:

Załącznik nr 1 Wymagane efekty energetyczne i ekologiczne

Lp.	typ zestawu	moc	liczba zestawów	uzysk roczny MWh/zestaw	uzysk roczny MWh	współczynnik CO2	współczynnik PM10	uniknięta emisja ton CO2	uniknięta emisja ton PM10	moc z OZE kW
1	A	2,04	20	1,63	32,64					40,8
2	B	2,55	17	2,04	34,68					43,35
3	C	3,06	11	2,45	26,928					33,66
4	D	3,57	9	2,86	25,704					32,13
5	E	4,08	15	3,26	48,96					61,2
6	F	5,1	17	4,08	69,36					86,7
			89		238,272	806,083	0,063861	192,067	0,015	297,84
<p>Uwaga - szacunek rocznego uzysku - korekta maksymalnego możliwego uzysku (potencjał technologiczny) x0,8. http://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/wskazniki_emisyjnosci/160616_WSKAZNIKI_CO2.pdf 806,083 kg co2/mwh 0,063861 kg/MWh</p>										

Załącznik nr 2 - lista lokalizacji inwestycji

LP	Adres	Moc przyłącza kW	wolna powierzchnia do montażu w m ²	Rodzaj dachu	Pokrycie	Kierunek dachu	lokalizacja	kWp	st. vat	zestaw
1	ul. Strażacka 6 Kalina	16	18 m ² - elewacja	-	-	Elewacja	bud. mieszk	2,5	8%	B
2	ul. Jałowcowa 85 Olszyna	13	28 m ² - dach	Dwuspadowy	Blacha	Południe	bud. gosp.	2,5	23%	B
3	ul. Reymonta 33 Herby	14	60 m ² - dach 60 m ² - grunt	Jednospadowy	Dachówka	Południe + 45st na wschód	bud. gosp.	5	23%	F
4	Częstochowska 9 Pietrzaki	16	30 m ² - dach	Dwuspadowy	Blacha	Południe	bud. mieszk	4	8%	E
5	ul. Brzozowa 2 Olszyna	14	40 m ² - dach	Dwuspadowy	Dachówka	Południe	bud. gosp.	2,5	23%	B
6	ul. Kręta 22 Lisów	11	35 m ² - dach	Dwuspadowy	Dachówka	Południe	bud. mieszk	2,5	8%	B
7	ul. Klonowa 49 Olszyna	5	60 m ² - dach 50 m ² - grunt	Kopertowy	Papa	Południe	bud. mieszk	2	8%	A
8	Oleksiki 1 42-714 Lisów	21	80 m ² - grunt	-	-	Grunt	grunt	5	23%	F
9	ul. Poprzeczna 11 Lisów	16	17 m ² - dach 12 m ² - grunt	Kopertowy	Papa	Południe	bud. mieszk	2,5	8%	B
10	ul. Klonowa 1 Olszyna	17	50 m ² - dach 40 m ² - elewacja 40 m ² - grunt	Płaski, Dwuspadowy	Dachówka, Papa	Południe	bud. mieszk	2,5	8%	B
11	ul. Leśna 4 Herby	11	20 m ² - dach	Dwuspadowy	Dachówka	Południe	bud. mieszk	2,5	8%	B
12	ul. Konopnickiej 56 Herby	20	15 m ² - dach	Kopertowy	Dachówka	Południe + 45st na zachód i wschód	bud. mieszk	2	8%	A
13	ul. Zielona 5 Herby	5	100 m ² - dach	Płaski	Papa	Południe + 45st na wschód	bud. mieszk	2	8%	A
14	ul. G.Morcinka 20 Chwostek	17	150 m ² - dach	Dwuspadowy	Dachówka	Południe	bud. mieszk	2	8%	A
15	ul. Klonowa 55 Olszyna	17	32 m ² - dach	Dwuspadowy	Gont bitumiczny	Południe	bud. gosp.	2,5	23%	B
16	ul. Konopnickiej 14 Herby	10	50 m ² - dach	Dwuspadowy	Papa	-	bud. mieszk	3,5	8%	D
17	ul. Reymonta 18 Herby	20	30 m ² - dach 20 m ² - elewacja	Kopertowy	Blacha	Południe, Południe + 45st na zachód i wschód	bud. mieszk	4	8%	E
18	ul. Koszecińska 3 Hadra	13	70 m ² - dach	Dwuspadowy	Blacha	Południe	bud. mieszk	3,5	8%	D
19	ul. Akacyjowa 7 Olszyna	14	50 m ² - dach	Dwuspadowy	Papa	Południe + 45st na zachód	bud. mieszk	3,5	8%	D
20	Łębki 16B	11	20 m ² - dach	Kopertowy	Dachówka	Południe	bud. mieszk	2	8%	A



21	ul. G. Morcinka Chwostek	14	40 m ² - dach	30 m ² - grunt	Dwuspadowy	Dachówka	Południe	bud. mieszk	2	8%	A
22	ul. G. Morcinka 28 Chwostek	17	100 m ² - dach		Plaski, jednospadowy	Papa	Południe + 45st na wschód	bud. mieszk	5	8%	F
23	ul. Jałowcowa 23 Olszyna	16	47 m ² - dach		Dwuspadowy	Blacha	Południe	bud. mieszk	2	8%	A
24	ul. Klonowa 68 Olszyna	13	50 m ² - dach		Dwuspadowy	Papa	Południe	bud. mieszk	4	8%	E
25	Otrzęsie 2	17	45 m ² - dach	100 m ² - grunt	Dwuspadowy	Dachówka	Południe	bud. mieszk	5	8%	F
26	ul. Szkolna 36 Hadra	22	84 m ² - dach	100m ² - elewacja	Dwuspadowy	Blacha	Południe + 45st na wschód	bud. mieszk	5	8%	F
27	ul. Szkolna 39 Hadra	14	46 m ² - dach		Kopertowy	Gont bitumiczny	Południe	bud. mieszk	3	8%	C
28	ul. Koszęcińska 5 Hadra	16	80 m ² - dach		Dwuspadowy	Blacha	Południe + 45st na zachód	bud. mieszk	5	8%	F
29	ul. Morcinka 10 Chwostek	16	25 m ² - dach	20m ² - elewacja	Dwuspadowy	Papa	Południe	bud. mieszk	2	8%	A
30	ul. Konopnickiej 25 Herby	25	40 m ² - dach		Kopertowy	Gont bitumiczny	Południe + 45st na zachód	bud. mieszk	4	8%	E
31	ul. Jałowcowa 16 Olszyna	13	40 m ² - dach		Dwuspadowy	Blacha	Południe	bud. gosp.	3	23%	C
32	ul. Sienkiewicza 9 Herby	17	30 m ² - dach	20 m ² - elewacja	Plaski gosp.; Dwuspadowy dom	Papa gosp; Blacha dom	Południe gosp; Dom elewacja	bud. gosp.	4	23%	E
33	ul. Lubliniecka 30 Herby	9	36 m ² - dach		Jednospadowy	Papa	Południe + 45st na zachód	bud. mieszk	4	8%	E
34	ul. Reymonta 6 Herby	15	50 m ² - dach		Dwuspadowy	Papa	Południe + 45st na wschód	bud. mieszk	5	8%	F
35	ul. Paprotna 7 Lisów	12	70 m ² - dach	30 m ² - elewacja	Dwuspadowy	Dachówka	Południe	bud. mieszk	2,5	8%	B
36	ul. Strażacka 4 Kalina	21	40 m ² - dach		Kopertowy	Gont bitumiczny	Południe	bud. mieszk	2,5	8%	B
37	ul. Żeromskiego 4 Herby	16	50 m ² - dach		Dwuspadowy	Blacha	Południe + 45st na zachód	bud. mieszk	5	8%	F
38	ul. Jałowcowa 10 Olszyna	16	25 m ² - dach	100 m ² - grunt	Kopertowy	Blacha	Południe	bud. mieszk	2	8%	A
39	Łębki 3	25	100 m ² - dach	100 m ² - grunt	Kopertowy	Papa	Południe	bud. mieszk	4	8%	E
40	ul. Jałowcowa 79 Olszyna	5	60 m ² - dach		Kopertowy	Papa	Południe + 45st na zachód	bud. mieszk	2,5	8%	B



41	ul. Lubliniecka 8/3 Herby	5	50 m ² - dach	Płaski	Papa, Żelbet	Południe	bud. mieszk	3,5	8%	D
42	ul. Strażacka 23A Kalina	14	65 m ² - dach 100 m ² - grunt	Dwuspadowy, złożony	Gont bitumiczny	Południe	bud. mieszk	4	8%	E
43	ul. Konopnickiej 58 Herby	16	22 m ² - dach	Dwuspadowy	Gont bitumiczny	Południe + 45st na wschód	bud. mieszk	3	8%	C
44	ul. Wieczorka 6 Herby	24	27,6 m ² - dach	złożony	Dachówka	Południe + 20 st na wschód	bud. mieszk	2	8%	A
45	ul. Nadrzeczna 2 Hadra	15	60 m ² - dach	Dwuspadowy	Dachówka	Południe	bud. mieszk	3,5	8%	D
46	ul. Stawowa Olszyna	14	22 m ² - dach	Dwuspadowy	Dachówka	Południe	bud. mieszk	3	8%	C
47	ul. Karola Miarki 1 Chwostek	16	120 m ² - dach 40 m ² - dach bud. gosp. 40 m ² - grunt	Płaski, Dwuspadowy	Papa	Południe + 45st na zachód	bud. mieszk	5	8%	F
48	ul. Mickiewicza 5 Herby	13	75 m ² - elewacja 50 m ² - grunt	-	-	Elewacja; grunt	bud. mieszk	4	8%	E
49	ul. Nowa 25 Herby	31	40 m ² - dach	Dwuspadowy	Papa	Południe	bud. mieszk	3	8%	C
50	ul. Fabryczna 39 Mochala	15	64 m ² - dach 200 m ² - grunt	Dwuspadowy	Gont bitumiczny	Południe + 45st na zachód i wschód	bud. mieszk	4	8%	E
51	ul. Reymonta 1 Herby	14	25 m ² - dach	Jednospadowy	Gont bitumiczny	Południe + 45st na zachód	bud. gosp.	3	23%	C
52	ul. Nowa 9 Herby	5	40 m ² - grunt	-	-	Grunt	grunt	4	23%	E
53	ul. Reymonta 22 Herby	9,5	40 m ² - dach	Dwuspadowy	Blacha	Południe	bud. mieszk	4	8%	E
54	ul. Kręta 1 Lisów	11	54 m ² - dach	Jednospadowy	Gont bitumiczny	Południe + 45st na wschód	bud. gosp.	2,5	23%	B
55	ul. 1 Maja 15 Herby	16	60 m ² - dach 16 m ² - grunt	Dwuspadowy	Gont bitumiczny	Południe	bud. mieszk	2	8%	A
56	ul. Kościuszki 50 Herby	6	60 m ² - dach 100 m ² - grunt	Dwuspadowy	Blacha	Południe	bud. mieszk	2,5	8%	B
57	ul. Leśna 12 Herby	5	20 m ² - dach	Płaski, Kopertowy	Papa	Południe + 45st na zachód	bud. mieszk	2,5	8%	B
58	ul. Krótka 22 Herby	16	68 m ² - dach	Kopertowy	Papa	Południe + 45st na wschód	bud. mieszk	5	8%	F
59	ul. Reymonta 52 Herby	16	80 m ² - dach	Dwuspadowy	Gont bitumiczny	Południe	bud. mieszk	4	8%	E
60	ul. Nadrzeczna 1 Hadra	13	50 m ² - dach 200 m ² - grunt	Dwuspadowy	Blacha	Południe + 45st na zachód i wschód	bud. mieszk	3,5	8%	D
61	ul. Lompy 17 Kalina	14	20 m ² - grunt	-	-	Grunt	grunt	2	23%	A
62	ul. Polna 15	13	30 m ² - dach	Jednospadowy	Blacha	Południe	bud. mieszk	2	8%	A

	Kalina									
63	ul. Sienkiewicza 13 Herby	16	40 m ² - elewacja	Dwuspadowy	Blacha	Południe + 45st na zachód	bud. mieszk	2	8%	A
64	ul. Nowa 11 Herby	20	40 m ² - dach	Dwuspadowy	Blacha	Południe	bud. mieszk	4	8%	E
65	ul. Koszecińska 3b Hadra	11	25 m ² - dach 150 m ² - grunt	Dwuspadowy	Dachówka	Południe	bud. mieszk	2,5	8%	B
66	ul. Strażacka 28 Kalina	11	50 m ² - grunt	-	-	Grunt	grunt	3	23%	C
67	ul. Strazacka 15 Kalina	16,1	35 m ² - elewacja	Dwuspadowy	Blacha	Południe	bud. mieszk	4	8%	E
68	ul. Konopnickiej 32 Herby	7	80 m ² - dach	Dwuspadowy	Papa	Południe + 45st na wschód	bud. mieszk	5	8%	F
69	ul. Klonowa 78 Olszyna	10	70 m ² - dach 30 m ² - elewacja	Kopertowy	Gont bitumiczny	Południe + 45st na zachód	bud. mieszk	3,5	8%	D
70	ul. Szafera 16 Chwostek	12	20 m ² - dach 20 m ² - grunt	Dwuspadowy	Dachówka	Południe + 45st na zachód	bud. mieszk	2,5	8%	B
71	pl. M Kopernika 5 Chwostek	20	38 m ² - dach	Dwuspadowy	Blacha	Południe + 45st na wschód	bud. mieszk	2	8%	A
72	ul. Leśna 9 Herby	20	15 m ² - dach	Kopertowy	Dachówka	Południe + 45st na zachód	bud. mieszk	2	8%	A
73	ul. Klonowa 74 Olszyna	5	43 m ² - dach	Dwuspadowy	Papa	Południe	bud. mieszk	2	8%	A
74	ul. Lipowa 3A Kalina	17	50 m ² - elewacja	-	-	elewacja	bud. mieszk	3	8%	C
75	ul. Jałowcowa 87 Olszyna	17	24 m ² - elewacja	-	-	elewacja	bud. mieszk	3,5	8%	D
76	ul. Sportowa 12 Herby	12	40 m ² - dach	Dwuspadowy	Gont bitumiczny	Południe + 45st na zachód	bud. mieszk	5	8%	F
77	ul. Klonowa 79 Olszyna	18	70 m ² - dach 100 m ² - grunt	Dwuspadowy	Gont bitumiczny	Południe	bud. mieszk	5	8%	F
78	ul. 1 Maja 11 Herby	11	100 m ² - dach	Płaski	Papa	Południe	bud. mieszk	3	8%	C
79	ul. Lompy 16 Kalina	16	80 m ² - dach	Dwuspadowy	Blacha	Południe + 45st na wschód	bud. mieszk	3,5	8%	D
80	ul. Leśna 1 B Herby	16	60 m ² - dach	Płaski; Jednospadowy	Papa	Południe	bud. mieszk	2	8%	A
81	ul. Krótka 4 Herby	10	70 m ² - dach	Dwuspadowy	Gont bitumiczny	Południe	bud. mieszk	2	8%	A
82	pl. M Kopernika 45 Chwostek	16	48 m ² - grunt	-	-	grunt	grunt	5	23%	F
83	ul. Reymonta 4 Herby	20	100 m ² - dach	Dwuspadowy	Blacha	Południe	bud. mieszk	5	8%	F
84	ul. Zielona 1A	15	60 m ² - dach	Dwuspadowy	Blacha	Południe	bud. mieszk	5	8%	F



Fundusze Europejskie
Program Regionalny



Śląskie.

Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



	Olszyna									
85	ul. Jałowcowa 5 Olszyna	32	60 m ² - dach	Dwuspadowy	papa	Południe	bud. mieszk	2	8%	A
86	ul. Dworcowa 32 Lisów	14	150 m ² - dach	Dwuspadowy	dachówka	Południe	bud. mieszk	3	8%	C
87	ul. Reymonta 12 Herby	11	50 m ² - dach	Dwuspadowy	dachówka	południe	bud. mieszk	2,5	8%	B
88	ul. Karola Miarki 17 Chwostek	10	3000 m ² - grunt	-	-	Grunt	grunt	5	23%	F
89	ul. Nowa 28 A Herby	24	130 m ² - dach	Kopertowy	Gont bitumiczny	Południe + 45st na zachód	bud. mieszk	3	8%	C

Załącznik nr 3 - minimalne parametry inwerterów

Parametr	Zestaw A	Zestaw B	Zestaw C	Zestaw D	Zestaw E	Zestaw F
Zestaw	Zestaw A	Zestaw B	Zestaw C	Zestaw D	Zestaw E	Zestaw F
kW	2,04	2,55	3,06	3,57	4,08	5,1
Maksymalne napięcie wejściowe	min 480 V DC	min. 480 V DC	min. 500 V DC	min. 500 V DC	min. 500 V DC	min. 500 V DC
Maksymalny prąd wejściowy	min 9 A (dla technologii solaredge z optymalizatorami 8,5A)	min. 9 A (dla technologii solaredge z optymalizatorami 8,5A)	min. 10 A	min. 10 A	min. 10 A	min. 10 A
Napięcie startowe	max 80 V DC	max140 V DC	max140 V DC	max140 V DC	max140 V DC	max140 V DC
Minimalne napięcie MPPT ¹	max 80 V DC	max130 V DC	max130 V DC	max130 V DC	max130 V DC	max130 V DC
Maksymalne napięcie MPPT ²	min. 380 V DC	min. 450 V DC	min. 480 V DC	min. 480 V DC	min. 480 V DC	min. 480 V DC
Liczba układów MPPT ³	co najmniej 1	co najmniej 2	co najmniej 2	co najmniej 2	co najmniej 2	co najmniej 2
Moc znamionowa	2000-2200 W	2200-2800 W	2800-3200 W	3000-3800 W	3800-4200 W	4600-5300 W
Parametry prądu, napięcia i częstotliwości strony AC	zgodnie z wymaganiami lokalnego OSD					
Współczynnik mocy	min. 0,95	min. 0,95	min. 0,95	min. 0,95	min. 0,95	min. 0,95
THD	max3%	max3%	max3%	max3%	max3%	max3%
Sprawność maksymalna	min. 96,5%	min. 97%	min. 97%	min. 97%	min. 97%	min. 97%
Sprawność europejska	min. 96%	min. 96%	min. 97%	min. 97%	min. 97%	min. 97%
Wymagane zabezpieczenia minimalne	<ul style="list-style-type: none"> a) ochrona przed odwrotną polaryzacją, b) ochrona przed przepięciami, c) ochrona przed zwarciami, d) monitorowanie sieci, e) monitorowanie rezystancji izolacji, f) wykrywanie prądu resztkowego, g) zabezpieczenie przed pracą wyspową, 					

¹ Nie dotyczy technologii solar edge

² Jw.

³ Jw.

	h) zabezpieczenie nadprądowe strony AC.
Rodzaj inwertera	Beztransformatowy, jednofazowy
Stopień ochrony	Min IP65
Emisja hałasu	Max 40 dB
Język komunikatów/wyświetlacza	polski
Certyfikaty/standardy/deklaracje	deklaracje CE, LVD, EMC

Załącznik nr 4 – minimalne parametry paneli fotowoltaicznych

Parametr	Wartość
Technologia wykonania	ogniwa krzemowe
Ilość ogniw	60
Moc znamionowa modułu	min. 255 Wp
Sprawność modułu	min. 15,7%
Gwarancja na produkt	min. 10 lat
Gwarancja sprawności	liniowa, min. 80,00% wartości nominalnej po 25 latach
Odporność na działanie amoniaku	tak, potwierdzona zgodnie z normą IEC 62716
Dopuszczalne obciążenie śniegiem i wiatrem	min. 5400 Pa
Ochrona przed punktami przegrzania	diody bypass
Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej	Min IP67
Temperaturowy współczynnik mocy	nie niższy niż -0,42%/°C
Napięcie obwodu otwartego	37V ± 1V
Napięcie w punkcie maksymalnej mocy	30V ± 1V
Prąd zwarcia	8,5A ± 0,5A
Prąd w punkcie maksymalnej mocy	8A ± 0,5A
Certyfikaty / standardy / deklaracje	IEC 61215, IEC 61730, IEC 62716, deklaracja CE, MCS, UL1703, CEC