

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

„Efektywna energia - montaż ogniw fotowoltaicznych na budynkach mieszkalnych w Gminie Imielin”

**1 Nazwa zamówienia:**

„Efektywna energia - montaż ogniw fotowoltaicznych na budynkach mieszkalnych w Gminie Imielin”

**2 Adresy (lokalizacja) obiektów, których dotyczy program**

Program będzie realizowany dla mieszkańców 226 budynków mieszkalnych na terenie Gminy Imielin, Powiat Bieruńsko-Lędziński, 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
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 Imielin  
ul. Imielińska 81  
41-407 Imielin

**5 Opracowanie:**

M. Grabowska i P. Syrek  
Biuro Doradcze Altima s.c.  
Listopad 2021

Biuro Doradcze  
"ALTIMA" S.C.  
M. Grabowska, P. Syrek  
40-599 Katowice, ul. Żeliwna 38  
NIP: 6452361107 REGON: 240050673



## 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	<b>CZĘŚĆ OPISOWA</b> .....	<b>3</b>
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 .....	7
7.2.1	Wpływ inwestycji na środowisko naturalne.....	7
7.2.2	Szczegółowe określenie przedmiotu zamówienia .....	8
7.2.3	Wytyczne projektowe - instalacje fotowoltaiczne.....	9
7.3	Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.....	12
7.3.1	Systemy fotowoltaiczne w budynkach mieszkalnych.....	12
7.3.2	Wymagania jakościowe dotyczące materiałów .....	14
7.3.3	Ogólne warunki wykonania i odbioru robót.....	14
7.3.4	Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań Zamawiającego. ....	16
7.3.5	Gwarancja jakości.....	16
8	<b>CZĘŚĆ INFORMACYJNA</b> .....	<b>18</b>
8.1.1	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymogami wynikającymi z innych przepisów.....	18
8.1.2	Oświadczenie Zamawiającego, stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane. ....	18
8.1.3	Istotne przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego: .....	18
8.1.4	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 226 budynkach na terenie Gminy Imielin w ramach realizacji projektu: „Efektywna energia - montaż ogniw fotowoltaicznych na budynkach mieszkalnych w Gminie Imielin”.

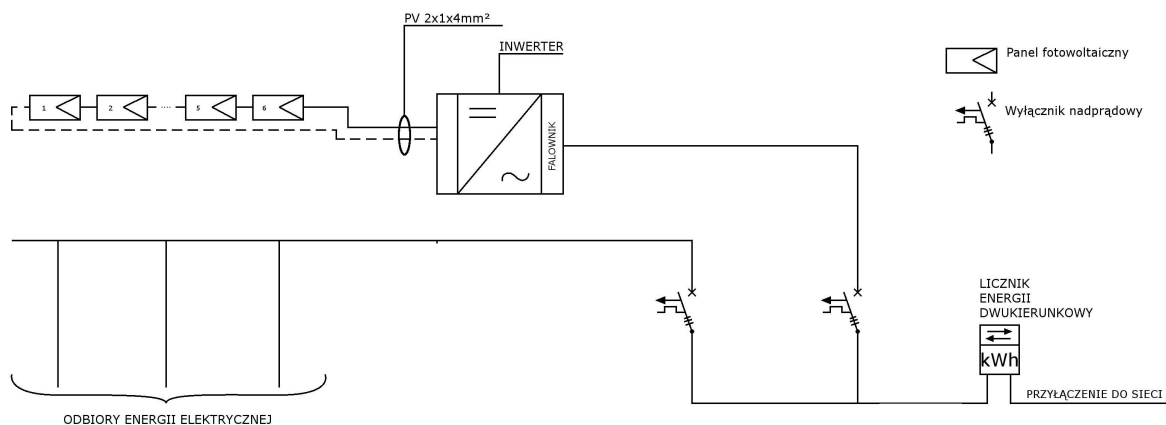
Szczegółowe wskazanie lokalizacji budynków objętych projektem wskazano w załączniku nr 2 „Lista lokalizacji inwestycji”. Dodatkowo Zamawiający dysponuje szczegółowymi ankietami od mieszkańców, których wyciąg stanowi ww. załącznik.

Wszystkie planowane instalacje znajdują się w miejscowości Imielin, poda adresami wskazanymi w załączniku nr 2.

Tabela 1 Wyszczególnienie zestawów instalacji PV i ich liczby

Lp.	typ zestawu	moc	liczba paneli @255W	moc inwertera	liczba zestawów
1	A	2,04	8	Wg doboru projektanta	18
2	B	3,06	12		59
3	C	4,08	16		41
4	D	5,1	20		108
<b>SUMA</b>					<b>226</b>

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



Główne elementy składowe instalacji fotowoltaicznej:

- Panele fotowoltaiczne z optymalizatorami mocy o mocy łączonej od 2,04 kWp do 5,1 kWp w zależności od zestawu,
- Inwerter z licznikiem wytworzenia energii.

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

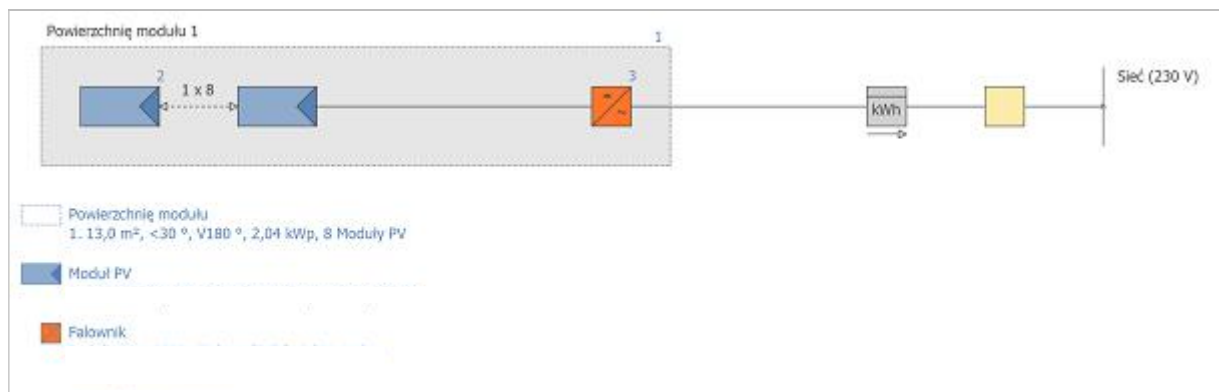
Tabela 2 Wyszczególnienie zestawów oraz ich części składowych

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

Wszystkie obliczenia wykonano jako referencyjny budynek w lokalizacji gminy Imielin, 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 <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	8
Liczba falowników	1



#### Zysk

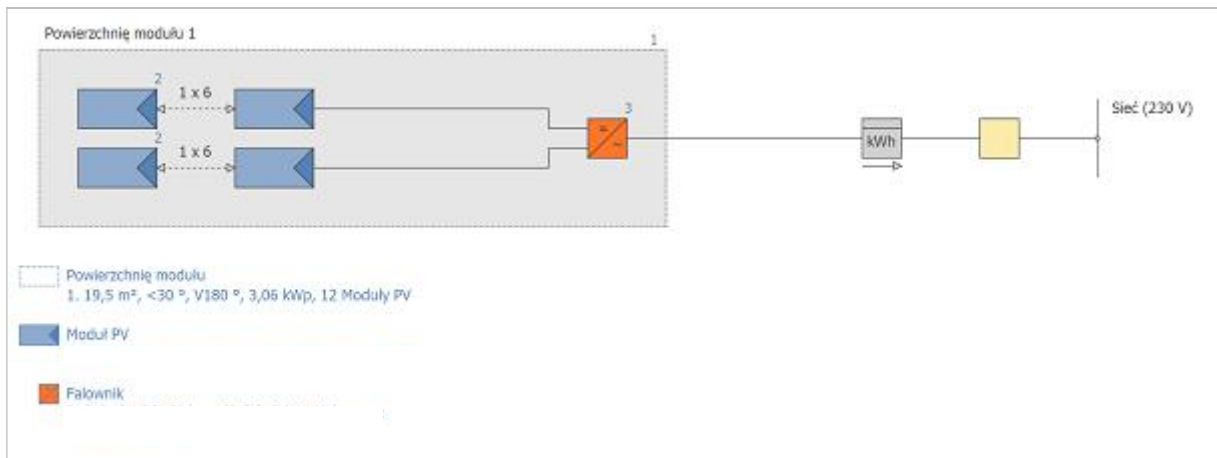
Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	2 041 kWh
Spec. uzysk roczny	1 000,51 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	85,7 %

#### Zestaw B – 3,06 kW

Moc generatora PV	3,06 kWp
Powierzchnia generatora PV	19,5 m <sup>2</sup>

Liczba modułów PV  
Liczba falowników

12  
1

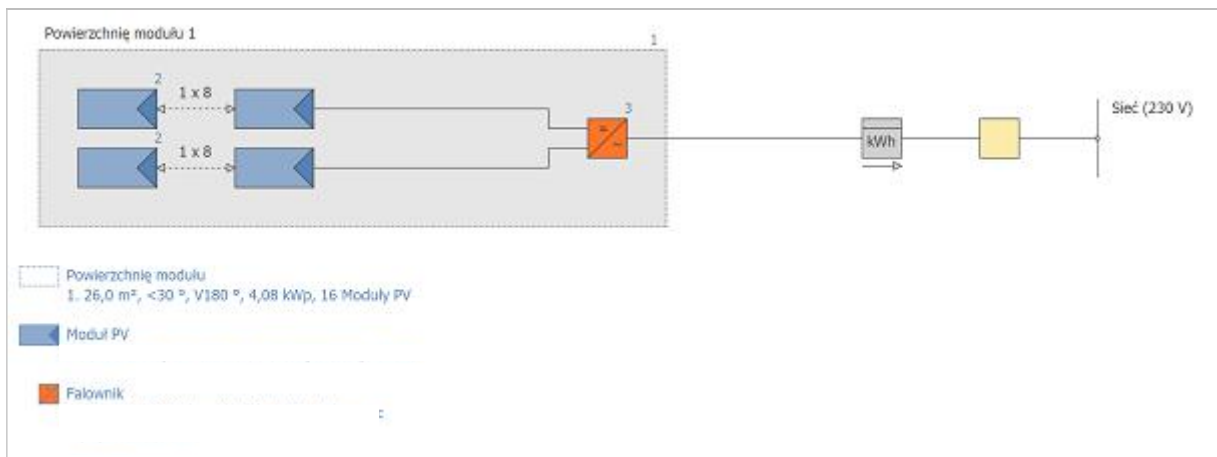


#### Zysk

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

#### Zestaw C – 4,08 kW

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

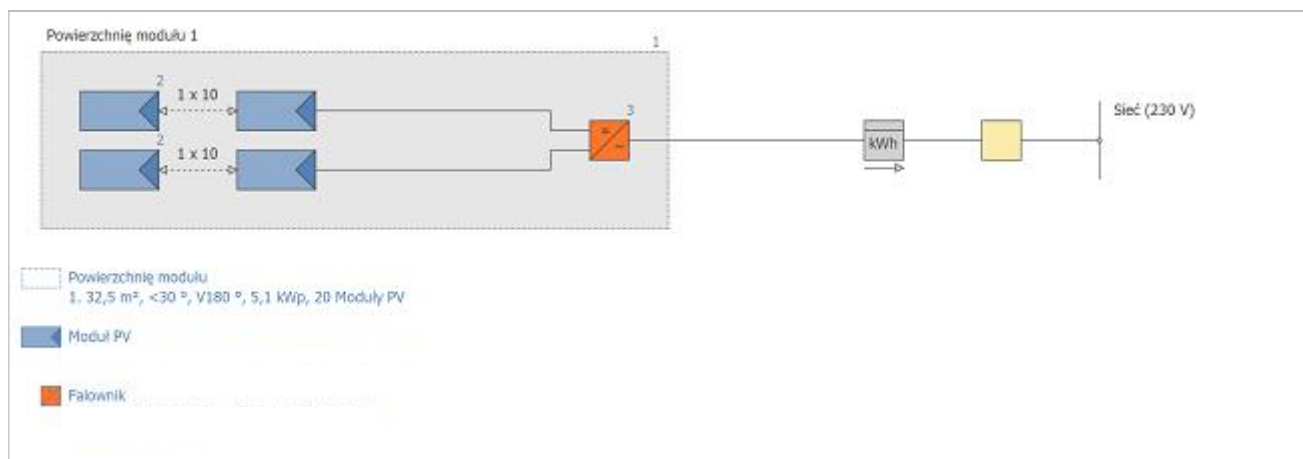


#### Zysk

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

#### Zestaw D – 5,1 kW

Moc generatora PV	5,1 kWp
Powierzchnia generatora PV	32,5 m <sup>2</sup>
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.

- a) 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 1800 do 9000 kwh. Większość budynków oddano w XXw i posiadają dwużyłowe instalacje elektryczne (brak uziemienia).
- b) Moce instalacji dobrano z uwzględnieniem warunku nie przekroczenia przez instalację podaży równej realnego zapotrzebowania budynku na energię.
- c) 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.
- d) Realizacja instalacji fotowoltaicznych 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 226 obiektach kompletnych instalacji fotowoltaicznych obejmujących współpracujący automatycznie system paneli fotowoltaicznych, optymalizatory, falownik, niezbędną instalację elektryczną i zabezpieczenia oraz uziemienie,
  - wypełnieniu otworów oraz odtworzeniu i naprawie części uszkodzonych wypraw (elementów wykończeniowych) podczas wykonywania robót budowlanych,
  - przeprowadzeniu prób całej instalacji oraz niezbędne pomiary,
  - zaprogramowaniu i uruchomieniu 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,
  - przygotowaniu dla właściciela nieruchomości i złożeniu w jego imieniu poprawnego zgłoszenia mikroinstalacji u właściwego OSD.

### 7.2.1 Wpływ inwestycji na środowisko naturalne

Inwestycja przyczyni się do poprawy poziomu życia mieszkańców Gminy. Wykorzystując nowoczesną technologię przyjazną środowisku wpłynie na poprawę stanu środowiska naturalnego dzięki ograniczeniu emisji CO<sub>2</sub> w wielkościach wynikających z symulacji dobranych instalacji PV oraz NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, 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 sporządzenia 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

### Dokumentacja projektowa

Realizacja zamówienia nie wymaga wcześniejszego zgłoszenia - 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.

### Założenia do projektowania

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania dokumentacji projektowej wielobranżowej, 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, a także dobór inwertera.**

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 następującego powodu:

- brak warunków technicznych do montażu paneli, inwertera, podłączenia do instalacji,
- jedyne możliwe usytuowanie paneli nie pozwoli na osiągnięcie wskaźników wymaganych dla danego zestawu,
- brak instalacji elektrycznej,
- stan techniczny istniejących instalacji nie pozwala na prawidłowe działanie zestawu,



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 - instalacje fotowoltaiczne

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, balkonie, tarasie lub w ostateczności na gruncie lub budynku gospodarczym.

- kąt pochylenia paneli - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji paneli w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 30° do 40°. 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. Najefektywniejsza lokalizacja powinna być traktowana priorytetowo i dopiero na wyraźne życzenie uczestnika projektu lub Gminy możliwa jest inna lokalizacja co wyraźnie należy wskazać w protokole z ustaleń wizji lokalnej, a uczestnik musi zostać poinformowany o wadach (spadku efektywności) takiego rozwiązania.
- 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 kolektorów powinien zawierać rysunki ustawienia baterii paneli fotowoltaicznych pod optymalnym kątem. Zamawiający przewiduje montaż paneli fotowoltaicznych na dachu budynku, elewacji, balkonie, tarasie, ewentualnie na konstrukcjach wsporczych obok budynku 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.

#### **UWAGA!**

**W przypadku gdy Wykonawca zaproponuje panele fotowoltaiczne o wyższej mocy niż określone minimum w niniejszym dokumencie, należy ponownie dobrać liczbę paneli w zestawach A,B,C i D tak by za pomocą jak najmniejszej liczby paneli osiągnąć co najmniej moc wskazaną w niniejszym PFU dla każdego zestawu.**

Zakres każdego opracowania projektowego na wykonanie instalacji fotowoltaicznych z montażem paneli fotowoltaicznych na dachu/elewacji/tarasie 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/podłoża/ 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 doборы 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, w tym zaprojektowanych zabezpieczeń AC i DC
- dla instalacji o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW wykonanie uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej ,
- prognoza uzysku energetycznego dla danej instalacji.

W przypadku posadowienia kolektorów 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 kolektorów,
  - orientację paneli fotowoltaicznych (azymut) i kąt pochylenia kolektorów względem poziomu,
  - elementy instalacji paneli fotowoltaicznych występującej w schemacie ideowym, ze szczególnym uwzględnieniem węża 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 doборы 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, w tym zaprojektowanych zabezpieczeń AC i DC
- dla instalacji o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW wykonanie uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej oraz zawiadomienie organów Państwowej Straży Pożarnej ,
- prognoza uzysku energetycznego dla danej instalacji.

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<sup>1</sup> wraz z opisem zawartości każdej płyty:

- 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 podpisami inspektora i właściciela na pierwszej stronie dokumentacji.

**Nie ma możliwości wejścia na plac budowy przed przekazaniem zatwierdzonej przez inspektora nadzoru dokumentacji projektowej zamawiającemu!**

Zakres prac:

Roboty przygotowawcze:

- ustawienie oznakowania informacyjnego oraz ostrzegawczego,
- weryfikacja stanu instalacji energetycznej budynku

Roboty budowlano-montażowe:

- montaż paneli fotowoltaicznych na konstrukcji przeznaczonej do odpowiedniego dachu, elewacji, gruntu,
- trasowanie przewodów łączących panele i inwerter, przejścia przez przegrody budowlane,
- montaż inwertera w uzgodnionej lokalizacji i montaż niezbędnych zabezpieczeń,
- wykonanie uziemienia instalacji fotowoltaicznej,
- podłączenie inwertera do sieci elektrycznej budynku i instalacji paneli,
- 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.

Zgłoszenie:

- skompletowanie dokumentacji do zgłoszenia mikroinstalacji do OSD,
- wykonanie poprawnego i skutecznego zgłoszenia mikroinstalacji na bazie pełnomocnictwa od uczestnika projektu.

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

---

<sup>1</sup> Dopuszcza się nośniki pendrive pod warunkiem czytelnego opisanie zawartosci za pomocą trwałej przywieszki

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 2016 r., poz. 290 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.

#### **7.3.1 Systemy fotowoltaiczne w budynkach mieszkalnych**

##### **a) Wymagania ogólne**

Należy zastosować instalacje fotowoltaiczne o mocy od 2,04 kWp do 5,1 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:  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+120^{\circ}\text{C}$ ,
- 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 wyświetlacz lub licznik wytworzonej energii elektrycznej umożliwiający gromadzenie i lokalną prezentację danych oraz powinien umożliwiać podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych w ogólnodostępnej bezpłatnej aplikacji. Nie wymaga się zapewnienia przez Wykonawcę dostępu do sieci internet.

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 10 lat.

#### **f) Uziemienie**

Konstrukcja montażowa modułów powinna być uziemiona przewodem miedzianym LgY o przekroju 6 mm<sup>2</sup>. 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 mm<sup>2</sup> 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.

#### **g) Ochrona przeciwprzepięciowa, przeciążeniowa, zwarciovą, przeciwporażeniowa**

Konieczność stosowania dodatkowej ochrony przeciwprzepięciowej należy zweryfikować na podstawie DTR konkretnego falownika. W przypadku konieczności zastosowania dodatkowej (obok fabrycznych ochronników) ochrony przeciwprzepięciowej, w celu ochrony instalacji przed skutkami przepięć i wyładowań atmosferycznych po stronie DC należy stosować dedykowane ograniczniki przepięć oraz standardowe ochronniki po stronie AC. Z uwagi na fakt, że falownik posiada fabryczne ograniczniki po obu stronach, na etapie opracowywania Projektu wykonawczego należy potwierdzić konieczność stosowania dodatkowych ograniczników.

Ochronę przed prądami rewersyjnymi należy zapewnić poprzez zastosowanie rozłącznika bezpiecznikowego z wkładką bezpiecznikową lub wyłącznika instalacyjnego o charakterystyce typu „C”. W przypadku zastosowania przekształtnika bez fabrycznych zabezpieczeń od prądów zwarciovych i przeciążeniowych po stronie DC, należy przewidzieć tą ochronę poprzez zastosowanie wyłączników instalacyjnych lub rozłączników bezpiecznikowych. Aparaty zabezpieczeniowe muszą być dedykowane dla napięcia min. 1000 VDC.

Prądy znamionowe i charakterystyki prądowo-czasowe urządzeń należy dobrać po dokonaniu konfiguracji instalacji w łańcuchach na etapie projektowania.

Należy zapewnić ochronę przeciwporażeniową przed dotykem bezpośrednim poprzez izolację oraz wszelkie działania ograniczające dostęp do elementów systemu. Ochronę przed dotykem pośrednim należy zrealizować poprzez stosowanie urządzeń wykonanych w II klasie ochronności oraz uziemione połączenia wyrównawcze.

W przypadku zastosowania inwertera umożliwiającego przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, należy zastosować dodatkową ochronę przeciwporażeniową zrealizowaną za pomocą wyłącznik różnicowoprądowego typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej, zlokalizowany w tablicy głównej budynku. Przy doborze zabezpieczeń należy stosować się do wytycznych określonych w normie PN-IEC-60364 lub równoważnej oraz wytycznych producenta inwerterów.

### **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 (tekst jedn. Dz. U. z 2013r., poz. 1409 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 2002r., Nr 75, poz. 690 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. Dopiero po wykluczeniu możliwości montażu na dachach (również z powodów niekorzystnej orientacji połąci 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 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, 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 robot,
  - zabezpieczenia osób trzecich oraz ich mienia,
  - ochrony środowiska,
  - warunków BHP,
  - warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego związanego z wykonaniem zadania,
  - zabezpieczeniem terenu robót.
- 8) W przypadku uszkodzenia w trakcie realizacji robót budynków, instalacji uczestników lub innych składników majątkowych uczestnika projektu, wykonawca odpowiada za wyrządzone szkody na podstawie kodeksu cywilnego.
- 9) Zamawiający ustala następujące rodzaje odbiorów:
  - odbiory wykonanych dokumentacji projektowych dla poszczególnych budynków (zatwierdzone bez uwag przez właściciela nieruchomości), w których zostało zaprojektowane wykonanie instalacji fotowoltaicznej,
  - 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 CO<sub>2</sub> i PM<sub>10</sub> – prognoza na bazie wytworzonej energii (w kg/rok) – wg wskaźników KOBiZE
  - wyniki pomiarów po wykonaniu instalacji pv:
    - napięcie otwarcia [Voc]
    - pierwszy odczyt produkcji energii
    - pomiar rezystancji uziemienia
- 11) Do odbioru końcowego należy dołączyć:
  - a) karty techniczne (DTR) oferowanych paneli fotowoltaicznych,
  - b) certyfikat zgodność paneli fotowoltaicznych z normami: IEC 61215, IEC 61730 lub równoważnymi
  - c) certyfikaty potwierdzające zgodność inwerterów z dyrektywą elektromagnetyczną i niskonapięciową,
  - d) karty techniczne oferowanych paneli fotowoltaicznych i inwerterów,
  - e) deklaracje zgodności oferowanych paneli fotowoltaicznych i inwerterów,
  - f) dokumentację powykonawczą budowlaną
  - g) dokumentację fotograficzną wskazującą:
    - zamontowane panele
    - inwerter i skrzynki z zabezpieczeniami AC i DC
    - dwukierunkowy licznik energii
  - h) potwierdzenie przyjęcia poprawnego zgłoszenia mikroinstalacji do OSD

Dokumenty te dołącza się do protokołu odbioru.

- 12) Na każdym budynku wyposażonym w instalację należy umieścić w miejscu uzgodnionym z właścicielem (najlepiej na ogrodzeniu frontowym lub elewacji frontowej budynku, przy wejściu), 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.
- 13) W przypadku budynków, gdzie oznaczono, iż dach wykonany jest z eternitu, wykonawca rozpoczyna prac dopiero po usunięciu eternitu i wykonaniu nowego pokrycia z materiałów nie zawierających azbestu. Nie przewiduje się prac związanych z usuwaniem, demontażem lub przemieszczaniem elementów pokryć azbestowych.

#### **7.3.4 Dokumenty potwierdzające spełnienie wymagań Zamawiającego.**

Potwierdzeniem spełnienia wymagań są:

- karty techniczne (DTR) oferowanych paneli,
- symulacje ilość wytworzonej energii rocznie (kWh/rok) – prognoza oraz redukcji emisji CO<sub>2</sub> i PM<sub>10</sub> – prognoza na bazie wytworzonej energii (w kg/rok) – wg wskaźników KOBiZE
- 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 ww. urządzenia.

Dokumenty te dołącza się do protokołu odbioru.

#### **7.3.5 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 i inwertery: min. 120 miesięcy (min. 10 lat), liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego (bez uwag),
- na pozostałe elementy instalacji min: 60 miesięcy (5 lat),
- 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:

- zaników napięcia w sieci,
- obciążenia śniegiem,
- gradobicia.

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 po wykonaniu dwóch bezskutecznych napraw.

## **8 CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

### **8.1.1 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.

Wszystkie instalacje spełniają kryterium mikroinstalacji poniżej 50kWp, a więc nie wymagają pozwolenia na budowę. Dla instalacji o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW wymagane jest wykonanie uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej oraz zawiadomienie organów Państwowej Straży Pożarnej.

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

Zamawiający oświadcza, że na podstawie deklaracji uczestnictwa zawartych z właścicielami nieruchomości zabudowanych 226 budynkami mieszkalnymi, w których zostaną wykonane instalacje ogniw fotowoltaicznych, dysponuje tymi nieruchomościami na cele budowlane.

### **8.1.3 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 2015r., poz. 2164 z późn. zm);
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2016r. ,poz.1570 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 12150-1:2002 Szkło w budownictwie Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe - Część 1: Definicje i opis.
- PN-EN 12150-2:2006 Szkło w budownictwie. Termicznie hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo-krzemianowe - Część 2: Ocena zgodności wyrobu z normą.
- PN-EN 50438 Wymagania dot. równoległego przyłączenia 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.

#### **8.1.4 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. 2004 nr 202 poz. 2072) par. 19 ust. 4 lit a) do h) – nie dotyczy .

#### **Dodatkowe wytyczne inwestorskie:**

Zakres prac do wykonania przez właścicieli budynków wyposażanego w instalację 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,
- 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.

**Zaprojektowane instalacje prosumenckie nie mogą produkować rocznie więcej niż 100% energii zużywanej przez obiekt. Stąd w przypadku stosowania paneli o wyższej mocy lub wyższej sprawności należy przeliczyć prognozę uzysku z instalacji i porównać ją z danymi przedstawionymi przez uczestnika w ankiecie złożonej do Urzędu Miasta. W takiej sytuacji ze względu na pierwotny dobór w 2018 roku dopuszcza się korektę ankiety na bazie aktualnych danych o zużyciu energii np. w przypadku montażu nowych odbiorników.**

**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	2	3	4	5	$6=4 \times 5 \times WE$	7	8	$=7 \times 6$	$=8 \times 6$	$=3 \times 4$
1	A	2,04	18	2,04	34,8840					36,720
2	B	3,06	59	3,06	171,5130					180,540
3	C	4,08	41	4,08	158,9160					167,280
4	D	5,1	108	5,10	523,2600					550,800
			226		888,5730	806,0000	0,0397	716,1898	0,0353	935,340

Uwaga - szacunek rocznego uzysku na bazie symulacji, zakładając orientację południe +/- 45st, WE=0,95

Źródło: „WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO2, SO2, NOx, CO i TSP DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2016 rok (grudzień 2017 r.)”

<http://www.kobize.pl/pl/file/wskazniki-emisyjnoscii/116/wskazniki-emisyjnoscii-dla-energii-elektrycznej-za-rok-2016-opublikowane-w-styczniu-2018-r>

806 kg co2/mwh

KOBIZE jw.. Tabela dla energii elektrycznej wyprodukowanej w instalacjach spalania

0,0397 kg/MWh

wskaźnik TSP wg KOBIZE jw. 0,054 kg/MWh. PM10 wyliczone za wytycznymi RPO  $PM10=0,7356 \times TSP$

Produkcja energii zakłada nie korzystanie z blokerów i system prosumencki. Wskazana wartość to produkcja po stronie instalacji i należy pamiętać, że energia oddana do sieci jest odliczana współczynnikiem 0,8.

## Załącznik nr 2 - lista lokalizacji inwestycji na budynkach mieszkalnych i podstawowe parametry

Lp	Liczba dziennika	ulica	nr domu	nr działki	obręb	powierzchnia użytkowa budynku	rodzaj dachu	pokrycie dachowe	orientacja kierunku geograficznego	Moc w pełnych [kW]	uwagi
1	4002	Br. Alberta	63 B	888/37	Imielin	270,79	wielospadowy	blacho-dachówka	S	5	
2	4004	Kusocińskiego	18	1400/115	Imielin	131,1	dwuspadowy	dachówka	S	4	
3	4006	Wyzwolenia	62	397/108	Imielin	164	dwuspadowy	papa	SW	3	
4	4007	Wyzwolenia	71 H	1265/103	Imielin	129,5	dwuspadowy	blacha płaska	S	2	
5	4010	Rubinowa	5A	1466/135	Imielin	250	kopertowy/złożony	blacho- dachówka/ dachówka	S	4	
6	4021	Wyzwolenia	62 B	1193/109	Imielin	111	wielospadowy	dachówka	S	3	
7	4028	Na Sarganach	21	822/42;823/42	Imielin	163,4	wielospadowy	gont bitumiczny	S,SW,SE	5	
8	4029	Turystyczna	36	446/89	Imielin	88	dwuspadowy, kopertowy/ złożony	papa, gont bitumiczny	S	5	
9	4030	Drzymały	143	790/74	Gać	163	wielospadowy	dachówka	S	3	
10	4031	Poniatowskiego	51 A	958/136	Imielin	126	kopertowy/złożony	blacho- dachówka	SW	5	
11	4032	Drzymały	34 D	1336/67;1347/67	Imielin	201,11	wielospadowy	dachówka	SW	4	
12	4033	Bartnicza	56	700/56	Imielin	199,4	dwuspadowy	dachówka	S-W	5	
13	4034	Br. Alberta	43	1028/451;1030/451;1026/453	Imielin	280	dwuspadowy	gont bitumiczny	S	5	
14	4035	Poniatowskiego	6	1003/67	Imielin	120	kopertowy/złożony	papa	S,SW,SE	5	
15	4036	Heweliusza	12	958/66	Imielin	102,34	dwuspadowy	gont bitumiczny	SW,SE	4	
16	4037	Sapety	31	531/28	Imielin	318	Płaski ( nachylenie do 10°), dwuspadowy	dachówka, gont bitumiczny	S	5	
17	4038	B. Adamskiego	66	725/10	Imielin	200	Płaski ( nachylenie do 10°)	papa	S	5	
18	4063	Skalna	4	915/33	Imielin	160	Płaski ( nachylenie do 10°)	membrana	S	5	
19	4065	Sikorskiego	21	1028/13	Imielin	323,84	wielospadowy	dachówka	SW,SE	5	
20	4066	B. Adamskiego	81	1108/84	Imielin	160	wielospadowy	blacho- dachówka	S,SW,SE	5	grunt
21	4067	Sapety	42	918/37	Imielin	210	dwuspadowy	dachówka	S	5	
22	4068	Dobra	6A	1330/331	Imielin	230	dwuspadowy	gont bitumiczny	S, SW	3	
23	4069	Imielińska	45	1124/86	Imielin	220	dwuspadowy	blacho- dachówka	SW	5	
24	4071	Ściegiennego	8C	1324/44	Imielin	84	dwuspadowy	dachówka	S	3	

25	4072	Poniatowskiego	45A	903/137	Imielin	130	dwuspadowy	dachówka	S	5	
26	4073	Kamienna	1B	1150/190,1151/194,220	Imielin	106	wielospadowy	dachówka	S,SE	5	
27	4074	Imielińska	82	1241/372,1240/372	Imielin	106	dwuspadowy	blacha płaska	S	2	
28	4075	Miarki	16F	807/46	Imielin	220	dwuspadowy	blacho- dachówka	SE	3	
29	4076	Wandy	2B	847/48	Imielin	174,23	kopertowy/złożony	dachówka	S	5	
30	4077	Wandy	46D	600/113	Imielin	91,84	dwuspadowy	gont bitumiczny	SW,SE	5	
31	4078	Wandy	46DA	601/113	Imielin	120		dachówka	SE	5	
32	4079	Imielińska	168	1719/190,1813/190,2308/190	Imielin	150+120 w budowie	płaski ( nachylenie do 10°), dwuspadowy, jednospadowy, wielospadowy	blacho- dachówka, blacha na rąbek, membrana	S	5	
33	4080	Bursztynowa	2e	322/97	Imielin	165	dwuspadowy	dachówka	S	5	
34	4081	Bursztynowa	2B	282/99	Imielin	240	dwuspadowy	dachówka	S	5	
35	4082	Rubinowa	6	966/134	Imielin	150	kopertowy/złożony	blacha płaska	S	5	grunt
36	4083	Żeńców	33	1517/39	Imielin	166	dwuspadowy	dachówka	S	3	
37	4095	Imielińska	44B	1190/26	Imielin	133,19	dwuspadowy	dachówka	S	5	
38	4097	Turystyczna	44D	1114/89	Imielin	215	dwuspadowy	dachówka	SW	5	
39	4098	Poniatowskiego	7A	1248/56	Imielin	110	dwuspadowy	blacho- dachówka	S	5	
40	4099	Wandy	58	138	Imielin	280	wielospadowy	papa	S	5	
41	4101	Hallera	19	1509/315	Imielin	208	Płaski ( nachylenie do 10°)	papa	S	5	
42	4102	Kamienna	8A	500/154,95/154	Imielin	250,84	dwuspadowy	dachówka	SE	5	
43	4104	Zachęty	1BA	894/180	Imielin	128,27	dwuspadowy	dachówka	S	3	
44	4107	Br. Alberta	95	676/10	Imielin	120	kopertowy/złożony	papa	S	3	
45	4109	Kuczyńskiego	32	835/174	Imielin	248	wielospadowy	blacho- dachówka	SW	5	
46	4111	St.Broszkiewicza	6	643/56	Imielin	117	jednospadowy	papa	SE	3	
47	4112	Żeńców	41	1235/38	Imielin	300	wielospadowy	gont bitumiczny	S	5	grunt
48	4114	Liliowa	6	2023/207	Imielin	270	dwuspadowy	blacho- dachówka	S	5	

49	4115	Akacyjowa	5	1297/26	Imielin	170	dwuspadowy	dachówka	SW,SE	5	
50	4116	Polna	6	1510/3	Imielin	210	dwuspadowy	dachówka	S	5	
51	4117	Kamienna	12A	1228/162	Imielin	74,13	dwuspadowy	blacho- dachówka	SW,SE	5	
52	4118	Drzymały	121	713/76	Imielin	200	kopertowy/złożony	ondulina	S	5	
53	4121	Sosnowa	2B	1650/5	Imielin	267,31	dwuspadowy	gont bitumiczny	S	5	
54	4122	Nowozachęty	12H	1305/39	Imielin	123,6	dwuspadowy	dachówka	S	4	
55	4123	M. Dąbrowskiej	6	347,348	Imielin	225	kopertowy/złożony	papa	S	5	
56	4129	Bartnicza	43	624/52	Imielin	129	dwuspadowy	dachówka	SW,SE	3	
57	4130	Turystyczna	44C	1115/89	Imielin	230	wielospadowy, kopertowy/złożony	dachówka	S, SW,SE	5	
58	4132	B. Adamskiego	12	504/47	Imielin	300	kopertowy/złożony	papa termozgrzewalna	S	5	
59	4135	Banachiewiczza	11A	921/128,920/128	Imielin	202	dwuspadowy	papa	S	4	
60	4137	Poniatowskiego	42A	996/239	Imielin	128	kopertowy/złożony	dachówka	S	2	
61	4138	Bartnicza	15	1298/38	Imielin	180	kopertowy/złożony	dachówka	S,SW,SE	3	
62	4140	Modrzewiowa	15	995/87,996/87	Imielin	250	wielospadowy	dachówka	S,SW,SE	5	
63	4141	Zachęty	15c	758/137	Imielin	191	dwuspadowy	dachówka	SW,SE	5	
64	4142	Sikorskiego	9	139	Imielin	150	kopertowy/złożony	papa	SW	3	grunt
65	4143	Ściegienego	9A	1286/133	Imielin	200	dwuspadowy	gont bitumiczny	S	5	
66	4147	Banachiewiczza	65	1456/89	Imielin	172	wielospadowy	dachówka	S	4	
67	4153	Drzymały	61	798/89	Imielin	202	wielospadowy	dachówka	S,SW,SE	4	
68	4155	Hallera	28	2070/400	Imielin	290	dwuspadowy	papa	S	4	
69	4156	Miarki	33D	1204/64	Imielin	126,5	dwuspadowy	dachówka	S	5	
70	4157	Hallera	6	1637/172	Imielin	303	wielospadowy	gont bitumiczny	S	3	
71	4158	Skotnica	11A	920/37	Imielin	164	dwuspadowy	blacho- dachówka	S	5	grunt
72	4161	Dunikowskiego	47C	1392/159	Imielin	200	wielospadowy	dachówka	S	5	
73	4162	Ściegienego	7	169	Imielin	220	kopertowy/złożony	papa	SW,SE	5	
74	4164	Floriana	8	964/285	Imielin	155	dwuspadowy	blacho- dachówka	S	3	
75	4165	Br. Alberta	63A	879/37	Imielin	154	dwuspadowy	gont bitumiczny	S	5	
76	4166	Podmiejska	1C	1168/5	Imielin	247,2	dwuspadowy, kopertowy/ złożony	gont bitumiczny	S	3	
77	4167	Bartnicza	2	689/97	Imielin	140	dwuspadowy	blacho- dachówka	S	4	

78	4186	Krucza	3	246,466/187	Imielin	185	kopertowy/złożony	papa	S	5	
79	4187	Drzymały	71D	1557/84	Imielin	97	dwuspadowy	blacha na rąbek	SW,SE	5	
80	4189	Poniatowskiego	39	282/79	Imielin	288	wielospadowy	gont bitumiczny	S,SW,SE	5	
81	4190	Szaniawskiego	13	542/54	Imielin	194	Plaski ( nachylenie do 10°)	papa	S	5	
82	4191	Drzymały	117	226/79	Imielin	200	dwuspadowy	gont bitumiczny	S	5	
83	4192	Miarki	31CB	1534/64	Imielin	100	kopertowy/złożony	dachówka	SW,SE	5	grunt
84	4194	Wyzwolenia	28	1061/97	Imielin	160	dwuspadowy	papa	SW,SE	5	
85	4195	Banachiewiczza	67	1455/89	Imielin	168	wielospadowy	dachówka	S	4	
86	4196	Turystyczna	36a	1048/89	Imielin	160	dwuspadowy	dachówka	S	5	
87	4208	Szaniawskiego	2	1289/64	Imielin	271	kopertowy/złożony	papa	S	4	
88	4210	Satelicka	18E	1169/113	Imielin	140	wielospadowy	dachówka	S	3	grunt
89	4211	Grzybowa	34	2410/293	Imielin	202	dwuspadowy	ondulina	S	5	
90	4214	Satelicka	22	945/112	Imielin	200	wielospadowy	blacha płaska	S	3	
91	4217	Bartnicza	4C	1233/37	Imielin	163	wielospadowy	dachówka	S	3	grunt
92	4218	B. Adamskiego	50	1164/27	Imielin	220	dwuspadowy	papa	S	4	
93	4220	Kamienna	12	1229/162	Imielin	96	dwuspadowy	blacho- dachówka	SE	2	
94	4221	Kamienna	8b	952/154	Imielin	129	dwuspadowy	blacha trapezowana	S	5	
95	4222	Drzymały	23	543/104	Imielin	140	kopertowy/złożony	papa	S	3	
96	4226	Sikorskiego	20b	647/95	Imielin	108	dwuspadowy	dachówka	SW	3	
97	4238	Polna	4	1217/3	Imielin	100	dwuspadowy	dachówka	SW	2	
98	4242	Poniatowskiego	51 A	869/56	Imielin		kopertowy/złożony	papa	S,SW,SE	3	
99	4255	Banachiewiczza	17	1428/114	Imielin	289	kopertowy/złożony	dachówka	S	3	
100	4256	Poniatowskiego	17C	844/55	Imielin	100	Plaski ( nachylenie do 10°), dwuspadowy	dachówka, folia PVC (część płaska)	S	2	
101	4263	Wandy	39	1218/136	Imielin	150	plaski ( nachylenie do 10°),jednospadowy	papa	S	5	
102	4264	Kamienna	1	786/190	Imielin	150	kopertowy/złożony	papa	S	3	grunt
103	4265	Kuczyńskiego	34	832/174	Imielin	150	Plaski ( nachylenie do 10°), dwuspadowy	blacho- dachówka, blacha trapezowa	SW	4	
104	4266	Bluszczowa	12	2298/442	Imielin	180	plaski ( nachylenie do 10°), dwuspadowy	papa	S	2	
105	4267	Bluszczowa	14	8384/90	Imielin	280	kopertowy/złożony	ondulina	S	3	



106	4268	Podmiejska	33	219/121	Imielin	239	kopertowy/złożony	papa	S	3	
107	4270	Sapety	4	231	Imielin	200	kopertowy/złożony, wielospadowy	blacha, papa termozgrzewalna trapezowa	SW	5	
108	4272	Sapety	15A	888/54	Imielin	140	Plaski ( nachylenie do 10°)	papa	S	2	
109	4281	Dobra	6B	1329/331	Imielin	220	dwuspadowy	blacho- dachówka	SW	5	
110	4283	Miarki	31A	1512/64	Imielin	305,96	wielospadowy	dachówka	SW	4	
111	4284	Turystyczna	25A	1158/17	Imielin	108	dwuspadowy	blacho- dachówka	S	4	
112	4285	Drzymaly	74	704/79	Imielin	200	dwuspadowy	blacho- dachówka	S	3	grunt
113	4289	Hallera	34	1598/404	Imielin	280	kopertowy/złożony	blacha płaska	S,SW,SE	3	
114	4298	Poniatowskiego	43D	946/141	Imielin	233	kopertowy/złożony	dachówka	S,SW	3	
115	4299	Turystyczna	26	530/88	Imielin	120	dwuspadowy	blacho- dachówka	SW,SE	4	
116	4301	Sapety	12	1302/82,854/56	Imielin	230	dwuspadowy	gont bitumiczny	SE	5	
117	4309	Leśna	2	760/128	Imielin	176	dwuspadowy	gont bitumiczny	S	2	
118	4311	Grzybowa	36	2409/293	Imielin	120		gont stalowy	S	5	grunt
119	4324	Bartnicza	48	613/54	Imielin	263	dwuspadowy	dachówka	S	5	
120	4325	Perłowa	7	1292/20	Imielin	184	kopertowy/złożony	dachówka	S,SE	5	grunt
121	4328	Podmiejska	53	62	Imielin	160	dwuspadowy	papa	SW,SE	4	
122	4329	Pośpiecha	9	2069/63	Imielin	140	kopertowy/złożony	papa	S	3	
123	4330	Apteczna	7	994/246	Imielin	100	kopertowy/złożony	blacho- dachówka	S,SW,SE	3	
124	4331	B. Adamskiego	32	869/34	Imielin	156	dwuspadowy	blacho- dachówka	SW	3	
125	4335	Wyzwolenia	95	1134/151	Imielin	149	dwuspadowy	dachówka	S	5	
126	4337	Pokoju	8	816/58,515/58	Imielin	52	dwuspadowy	papa	S	4	
127	4339	Heweliusza	20	962/66	Imielin	192,5	wielospadowy, kopertowy/złożony	blacho- dachówka	S,SW	4	
128	4340	Słoneczna	7	1424/83	Imielin	150	dwuspadowy	dachówka	SW,SE	3	
129	4341	Podmiejska	23B	1274/93	Imielin	180	dwuspadowy	gont bitumiczny	S,SW,SE	5	
130	4345	Imielińska	41	1117/86	Imielin	184	jednospadowy	papa	SE	3	
131	4348	Hallera	26	2172/513	Imielin	260	kopertowy/złożony,wielospadowy	papa	S,SW,SE	4	
132	4366	Szafirowa		304/8	Imielin	140	dwuspadowy	dachówka	E-W	3	
133	4370	Imielińska	73	820/384,822/385	Imielin	165	dwuspadowy	blacho- dachówka	SW	5	

134	4372	Turystyczna	28a	929/88	Imielin	246	dwuspadowy	gont bitumiczny	S	2	
135	4373	Dunikowskiego	64	632/135	Imielin	120	plaski ( nachylenie do 10°), kopertowo-złożony, wielospadowy	papa	S	3	
136	4374	Wandy	17	930/31	Imielin	115	kopertowy/złożony	gont bitumiczny	SE	5	
137	4375	Wandy	17A	930/31	Imielin	141,13	kopertowy/złożony	papa	SE	3	
138	4379	Rubinowa	8	1058/134	Imielin	180	kopertowy/złożony, wielospadowy	papa	S,SW,SE	4	
139	4384	Podmiejska	43d	258/77	Imielin	137,85	dwuspadowy	blacho- dachówka	S	2	
140	4385	Hallera	22A	2178/333	Imielin	190,7	dwuspadowy	gont bitumiczny	S	3	
141	4386	B. Adamskiego	43B	153/65	Imielin	106	dwuspadowy	dachówka	S	2	
142	4387	Marka	1a	887/37	Imielin	164,18	wielospadowy	blacho- dachówka	S	3	grunt
143	4390	Dunikowskiego	64A	482/135	Imielin	300	Plaski ( nachylenie do 10°)	papa	S	5	
144	4391	Br. Alberta	77B	618/29	Imielin	155,2	Plaski ( nachylenie do 10°)	blacha trapezowa	S	5	
145	4392	Malczewskiego	2	608/198	Imielin	300	jednospadowy	blacho- dachówka	S	5	
146	4393	B. Adamskiego	43	1530/65	Imielin	153	kopertowy/złożony	papa	S	5	
147	4395	Pospiecha	2	673/77	Imielin	120,99	dwuspadowy	dachówka	SE	3	grunt
148	4396	Satelicka	7	157	Imielin	200	kopertowy/złożony	papa	S,SW,SE	5	
149	4407	Marka	3	889/37	Imielin	150	dwuspadowy	dachówka	SW,SE	5	
150	4408	Nowa	4	1355/428	Imielin	120	dwuspadowy	gont bitumiczny	S	5	
151	4409	Nowa	4A	1355/428	Imielin	220	dwuspadowy	gont bitumiczny	S	2	
152	4416	Malczewskiego	1A	1489/260,1486/262	Imielin	237,9	kopertowy/złożony	gont bitumiczny	S	3	
153	4420	Wyzwolenia	62C	1206/109	Imielin	130	Plaski ( nachylenie do 10°)	papa	SE	2	
154	4424	Drzymały	48	1641,1642/73	Imielin	129,6	kopertowy/złożony (w 2018r. Zmiana na dwuspadowy)	papa	S	5	
155	4425	Wandy	13B	1205/34	Imielin	133	kopertowy/złożony	dachówka	S,SW,SE	3	grunt
156	4427	Kusocińskiego	5A	850/63	Imielin	218,4	wielospadowy	dachówka	S,SW	4	
157	4428	Miarki	18A	1087/46	Imielin	295	kopertowy/złożony	dachówka	S	3	
158	4433	Kusocińskiego	3	406/63	Imielin	250	dwuspadowy	gont bitumiczny	SW,SE	5	
159	4434	Heweliusza	19	1159/65	Imielin	164,19	dwuspadowy	dachówka	S	3	
160	4435	Banachiewiczza	19	1427/114	Imielin	241	dwuspadowy	dachówka ceramiczna	S	5	grunt

161	4436	Drzymały	111	526/82	Imielin	200	Plaski ( nachylenie do 10°)	papa	S	4	
162	4442	Imielińska	86	1239/372	Imielin	220	kopertowy/złożony	gont bitumiczny	S,SW,SE	5	
163	4447	Satelicka	18F	1168/113	Imielin	172,84	kopertowy/złożony	dachówka	S	4	
164	4448	Rubinowa	44	1381/96	Imielin	150	wielospadowy	dachówka	S	4	Bud. gospodarczy
165	4449	Heweliusza	10	957	Imielin	160	kopertowy/złożony	blacho- dachówka	SW	5	
166	4450	Bartnicza	39A	1436/1	Imielin	140	wielospadowy	dachówka	S	4	grunt
167	4451	Akacyjowa	15	1292/26	Imielin	170	dwuspadowy	dachówka	E-W	4	
168	4454	Satelicka	34	846/01	Imielin	250	kopertowy/złożony	gont bitumiczny	S,SW,SE	5	
169	4455	Imielińska	17	928/15	Imielin	212	dwuspadowy	blacho- dachówka	S	4	
170	4456	Imielińska	17	928/15	Imielin	200	dwuspadowy	blacho- dachówka	S	2	
171	4457	Imielińska	150	1930/141	Imielin	113,3	jednospadowy	papa	S	2	
172	4458	Uroczą	3	1481/38	Imielin	97	dwuspadowy	dachówka	S	4	
173	4461	Floriana	6	299+632/291	Imielin	120	Plaski ( nachylenie do 10°)	papa	S,SW	3	
174	4469	Żeńców	11	496/44	Imielin	180	plaski ( nachylenie do 10°), dwuspadowy	papa	S,SW	4	
175	4473	Poniatowskiego	43c	945/141	Imielin	226	kopertowy/złożony	dachówka	S,SW	4	
176	4474	Hallera	42	1467/436	Imielin	150	kopertowy/złożony	papa	S, SW	5	
177	4476	Wandy	bn	976/138	Imielin	160	wielospadowy	blacho- dachówka	S	3	grunt
178	4477	Drzymały	bn	793/95	Imielin	141,2	kopertowy/złożony	dachówka	S	3	
179	4478	Kuczyńskiego	9	950/50	Imielin	180	kopertowy/złożony	papa	S,SE	5	
180	4483	Podmiejska	45C	259/77	Imielin	127,1	dwuspadowy	dachówka	SW	5	
181	4498	Baranowicza	7	1384/91	Imielin	107,77	Plaski ( nachylenie do 10°)	papa	(plaski) ?	3	
182	4499	Rubinowa	20	1386/108	Imielin	102	kopertowy/złożony	dachówka	S	3	
183	4500	Pośpiecha	9A	2068/63	Imielin	106,4	wielospadowy	dachówka	S,SW	5	
184	4501	Drzymały	32	758/64	Imielin	160	kopertowy/złożony	papa	S	5	
185	4502	Nowa	bn	728/72	Imielin	200	dwuspadowy	dachówka	S	5	

186	4503	Turystyczna	6	1031/87	Imielin	200	Płaski ( nachylenie do 10°)	styro papa	S	4	
187	4507	Żeńców	39	1236/38	Imielin	104	dwuspadowy	dachówka	SW,SE	4	
188	4509	Nowa	10A	853/75	Imielin	187	kopertowy/złożony	papa	S	3	
189	4514	Drzymały	40	1195/72	Imielin	200	kopertowy/złożony	papa	S	5	
190	4515	Miła	bn	1206/30	Imielin	160	kopertowy/złożony	dachówka	S	5	
191	4516	Nowozachęty	3	1223/81	Imielin	170	kopertowy/złożony	papa	S	4	
192	4521	B. Adamskiego	10	603/47	Imielin	172	kopertowy/złożony	papa	S	5	
193	4523	Poniatowskiego	13	1296/55	Imielin	200	kopertowy/złożony	gont bitumiczny	S,SW,SE	3	
194	4524	Kordeckiego	40	2381/307	Imielin	260	płaski ( nachylenie do 10°),dwuspadowy	papa	S	5	
195	4525	Karolinki	5	1269/239	Imielin	110	kopertowy/złożony	papa	S,SW	5	
196	4531	Wyzwolenia	41A	858/71	Imielin		dwuspadowy	papa	S	5	
197	4534	Karolinki	3	1022/235	Imielin	161,4	wielospadowy	blacho- dachówka	S,SW,SE	5	
198	4535	Wandy	42	985/179	Imielin	350	kopertowy/złożony	papa	S,SW,SE	4	
199	4536	Imielińska	181	798/263	Imielin	160	dwuspadowy	papa	E-W	2	
200	4537	Br. Alberta	38	222/68	Gać	210	dwuspadowy,wielospadowy	blacho- dachówka,papa	S,SW	3	
201	4538	Br. Alberta	36	152/68,209/68	Gać	100	wielospadowy	papa	SW	3	
202	4539	Maratońska	13A	735/142	Imielin	150	dwuspadowy	blacho- dachówka	SE	5	
203	4540	Maratońska	8	144	Imielin	150	dwuspadowy	blacha trapez	S	5	
204	4541	Sapety	40	1310/55	Imielin	127	dwuspadowy	dachówka	S	3	
205	4542	Maratońska	13B	727/141	Imielin	190	Płaski ( nachylenie do 10°)	blacho- dachówka	S	5	
206	4543	Wandy	10	1102/82	Imielin	350	płaski ( nachylenie do 10°),kopertowy/złożony	papa	S	5	
207	4544	Kordeckiego	18A	1130/337	Imielin	292,08	wielospadowy	blacha płaska, blacho- dachówka	S, SW	5	
208	4545	Niemcewiczka	20A	1417/57,2439/48	Imielin	156,97	wielospadowy	blacha płaska	S, SW	4	
209	4547	Wyzwolenia	bn	2449/166	Imielin	149	wielospadowy	dachówka	S	3	
210	4548	Miarki	32	1416/43	Imielin	290	dwuspadowy	papa	S	4	grunt
211	4549	Rubinowa	7	230/104	Imielin	176	kopertowy/złożony	papa	SW	5	
212	4550	Lawendowa	3	2232/207	Imielin	166,4	kopertowy/złożony	dachówka	S,SW,SE	5	

213	4551	Karolinki	11	2284/264	Imielin	104	dwuspadowy	papa	S	5	
214	4552	Sikorskiego	59	1442/7	Imielin	200	kopertowy/złożony	dachówka	S	3	grunt
215	4553	Imielińska	194	1780/218	Imielin	100	Plaski ( nachylenie do 10°)	papa		3	
216	4554	Malczewskiego	7A	1239/27	Imielin	150	dwuspadowy	blacho- dachówka	SW	5	
217	4558	Drzymały	31B	1225/99,1226/99	Imielin	236,4	wielospadowy	dachówka	E-W	5	
218	4556	B. Adamskiego	22D	974/44	Imielin	155,9	kopertowy/złożony	papa	S	3	
219	4557	Malczewskiego	14a	1379/16	Imielin	200	dwuspadowy	dachówka	SW,SE	4	
220	4563	Banachiewiczza	11	506/128	Imielin	190	plaski ( nachylenie do 10°), dwuspadowy	papa	S	3	
221	4565	Nowa	8	588/75	Imielin	260	kopertowy/złożony	papa	S	5	
222	4567	Sikorskiego	28	314/87	Imielin	150	dwuspadowy	dachówka	S	4	
223	4571	Hallera	31	1669/324	Imielin	286	dwuspadowy	blacho- dachówka	S	5	
224	4574	Kuczyńskiego	2A	413/63	Imielin	210	dwuspadowy	gont bitumiczny	S	5	
225	4576	Podmiejska	51	69	Imielin	100	dwuspadowy	papa	S	2	
226	4577	Wyzwolenia	57G	966/66	Imielin	150	wielospadowy	dachówka	S, SW	4	

### Załącznik nr 3 - minimalne parametry inwerterów

Parametry inwertera dobiera projektant uwzględniając poniższe warunki:

Sprawność EU	min. 96,6%
Liczba faz	Stosownie do instalacji budynku i mocy instalacji PV
Możliwość współpracy z optymalizatorami	TAK
Możliwość współpracy z magazynami energii	TAK
Wymagane zabezpieczenia minimalne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ochrona przed odwrotną polaryzacją,</li> <li>• ochrona przed przepięciami,</li> <li>• ochrona przed zwarciami,</li> <li>• monitorowanie rezystancji izolacji,</li> <li>• wykrywanie prądu resztkowego,</li> <li>• zabezpieczenie przed pracą wyspową,</li> <li>• zabezpieczenie nadprądowe strony AC.</li> </ul>
Parametry prądu, napięcia i częstotliwości strony AC	zgodnie z wymaganiami lokalnego OSD, w tym wyłączenie instalacji przy napięciu poza przedziałem 207-253V.
Rodzaj inwertera	Beztransformatorowy
Język komunikatów/wyświetlacza	polski
Dostęp zdalny	Możliwość podłączenia do sieci internet (wifi lub Ethernet) i dostępu do bezpłatnej aplikacji co najmniej na urządzenia PC/android/IOS do monitorowania pracy instalacji i produkcji energii
Gwarancja na produkt	min.10 lat

### Załącznik nr 4 – minimalne parametry paneli fotowoltaicznych

Wszystkie montowane panele muszą być identyczne, tego samego producenta i o identycznych parametrach. Każdy użyty panel musi posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 61215 lub z normami równoważnymi wydanymi przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą.

Parametr	Wartość
Technologia wykonania	ogniwa krzemowe monokrystaliczne
Ilość ogniw	60
Moc znamionowa modułu	min. 255 Wp
Sprawność modułu	min. 20,0%
Gwarancja na produkt	min. 10 lat
Gwarancja sprawności	liniowa, min. 80,00% wartości nominalnej po 25 latach
Ochrona przed punktami przegrzania	diody bypass
Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej	Min IP67
Temperaturowy współczynnik mocy	nie niższy niż -0,40%/°C
Certyfikaty / standardy / deklaracje	deklaracja CE, MCS, UL1703, CEC
Optymalizator mocy	TAK
Szkło	grubość min 3,2 mm

### **Planowane koszty prac projektowych oraz planowane koszty robót budowlanych**

*Określenie wartości zamówienia na roboty budowlane w projekcie „Efektywna energia - montaż ogniw fotowoltaicznych na budynkach mieszkalnych w Gminie Imielin” zgodnie z art. 33 ustawy PZP*

W związku z przygotowaniem programu funkcjonalno-użytkowego dla zadania „Efektywna energia - montaż ogniw fotowoltaicznych na budynkach mieszkalnych w Gminie Imielin” dokonano oszacowania wartości zamówienia dla poszczególnych komponentów tj:

- Montaż instalacji fotowoltaicznych na 226 budynkach mieszkalnych
- Prac projektowych

Do obliczeń przyjęto:

- liczby montowanych instalacji – 226 kompletów instalacji zestawów A, B, C, D
- parametrów montowanych instalacji fotowoltaicznych – wg PFU
- zakresu montowanych instalacji i ich składu – wg PFU
- kosztu jednostkowego każdego typu montowanej instalacji na bazie cen rynkowych (brak kosztorysu inwestorskiego i/lub przedmiarów)

Przyjęto zgodnie z praktyką rynkową, iż w cenie zestawu z montażem wliczone są także koszty niezbędnych robót budowlanych (przejścia przez przegrody, wkucia, mocowania), a po zamontowaniu instalacja jest w pełni funkcjonalna i gotowa do uruchomienia bez dodatkowych nakładów prac czy materiałów, co wykonawca potwierdza w protokole odbioru. Całość prac zaliczono do kategorii robót budowlanych związanych z instalacją elektryczną.

typ zestawu	moc	liczba zestawów	koszt jednostkowy 1 kWp mocy zainstalowanej	koszt zestawu netto	koszt zestawów w projekcie	
A	2,04	18	5 000,00 zł	10 000,00 zł	180 000,00 zł	
B	3,06	59	5 000,00 zł	15 000,00 zł	885 000,00 zł	
C	4,08	41	5 000,00 zł	20 000,00 zł	820 000,00 zł	
D	5,1	108	5 000,00 zł	25 000,00 zł	2 700 000,00 zł	
					4 585 000,00 zł	
					VAT 8%	366 800,00 zł
					brutto	4 951 800,00 zł

Szacowana wartość robót budowlanych wynosi zatem 4 585 000 zł (słownie cztery miliony pięćset osiemdziesiąt pięć tysięcy złotych netto). Do kalkulacji przyjęto jako bazową stawkę podatku VAT na poziomie 8% gdyż dopiero po zrealizowaniu instalacji na danym budynku Wykonawca przyjmie właściwą stawkę zależną parametrów obiektu (powierzchnia użytkowa), która będzie brana pod uwagę w momencie odbioru robót, a nie w dniu dzisiejszym. Należy pamiętać, że w przypadku budynku mieszkalnego pow. 300m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej stawka VAT będzie wynosić 8% do 300m<sup>2</sup> a powyżej już 23% (obliczana z proporcji).

**W związku z możliwością zmian podczas realizacji (rozbudowa budynku, zmiana lokalizacji w relacji do ankiety) należy przewidzieć w umowie z Wykonawcą możliwość zmiany wynagrodzenia w zakresie podatku VAT jeżeli wymagana będzie inna stawka.**

Z punktu widzenia projektów UE stawka VAT w projekcie gdzie VAT jest niekwalifikowany nie ma znaczenia.

Do wartości zamówienia należy doliczyć koszty prac projektowych, które oszacowano jako wartość ryczałtową 100 zł netto dla 1 obiektu<sup>2</sup> biorąc pod uwagę prosty zakres prac, nieskomplikowane instalacje elektryczne w indywidualnych budynkach mieszkalnych i powtarzalność instalacji (4 typy zestawów).

Planowane koszty prac projektowych = 100 zł x 226 instalacji = **22 600,00 zł netto**. Stawka VAT dla prac projektowych wynosi 23% bez względu na budynek i usytuowanie.

**Łączna wartość zamówienia na zaprojektowanie i wykonanie robót wynosi zatem 4 607 600,00 zł netto.**

Z poważaniem,

---

<sup>2</sup> Dz.U.04.130.1389 § 10 pkt 8 W przypadku gdy nie można ustalić wartości wskaźnika procentowego na podstawie załącznika do rozporządzenia, zamawiający ustala go na podstawie własnych danych lub informacji uzyskanych od właściwej izby samorządu zawodowego.