



## **PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY**

dla zadania

# **„Budowa Odnawialnych Źródeł Energii w Gminie Siemkowice”**

Opracował:

**mgr inż. Piotr Szewczyk**

Zamawiający:

**Gmina Siemkowice**

Adres:

**pl. Wolności 1, 98-354 Siemkowice**

Kategoria obiektu budowlanego:

**I**

**Łódź, maj 2021**

## PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

Nazwa zamówienia: Opracowanie dokumentacji projektowej oraz dostawę i wykonanie robót montażowych związanych z wykonaniem 269 mikro instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 1 267,18 kWp oraz montażem 25 kotłów opalanych biomasą w wybranych budynkach jednorodzinnych w ramach projektu „Budowa Odnawialnych Źródeł Energii w Gminie Siemkowice”.

Adres:

Budynki mieszkalne jednorodzinne zlokalizowane na terenie gminy Siemkowice zgodnie z wykazem dołączonym do PFU

**Nazwy i kody grup robót:**

*09 331 200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne  
09 332 000-5 Instalacje słoneczne  
45 300 000-0 Roboty instalacyjne w budynkach  
45 311 100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego  
45 311 200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
45 315 600-4 Instalacje niskiego napięcia  
45 315 300-1 Instalacje zasilania elektrycznego  
45 315 100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne  
71 320 000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania  
45 317 300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych  
45 300 000-0 Roboty instalacyjne w budynkach.  
45 332 200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne.*

Zawartość opracowania:

1. Część opisowa.
2. Część informacyjna

Program funkcjonalno-użytkowy został opracowany zgodnie z Obwieszczeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 10 maja 2013 r. poz. 1129 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

# 1. CZĘŚĆ OPISOWA.

## 1.1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie projektów i uzyskanie niezbędnych decyzji, opinii i pozwoleń (o ile będą wymagane) oraz wykonanie prac budowlano-montażowych i instalacyjnych związanych wykonaniem 269 mikroinstalacji fotowoltaicznych o moc poniżej 10 kWp oraz montażu 25 szt. automatycznych kotłów biomasowych.

Zamówienie obejmuje :

- opracowanie wielobranżowego projektu technicznego instalacji PV oraz modernizacji źródeł ciepła,
- uzyskanie wymaganych opinii, uzgodnień i sprawdzeń rozwiązań projektowych w zakresie wynikającym z obowiązujących przepisów,
- występowanie w imieniu inwestora we wszystkich kwestiach związanych z wykonaniem prac oraz sprawach formalnych wymaganych przez dostawcę energii,
- pełnienie nadzoru autorskiego.
- Wykonanie prac budowlanych i instalacyjnych związanych z wykonaniem:
  - Montażem konstrukcji wsporczych pod instalacje PV
  - Montażem paneli PV na przygotowanych konstrukcjach
  - Montażu instalacji DC i AC
  - Montażu inwerterów
  - Wykonania układów zabezpieczeń
  - Połączenia z istniejącymi instalacjami elektrycznymi w budynkach
  - Wykonaniem instalacji odgromowych zamontowanych generatorów fotowoltaicznych o ile będzie to niezbędne
  - Uruchomieniem instalacji
  - Montażem kotłów, armatury towarzyszącej oraz instalacji kominowej
  - Adaptacją pomieszczenia kotłowni (o ile będzie to konieczne)
  - Połączeniem z istniejącymi instalacjami
  - Demontażem istniejących kotłów

### **Charakterystyczne parametry określające wielkość zamierzenia.**

Zamawiający oczekuje, że w wyniku wykonania prac powstaną niezależne instalacje generatorów fotowoltaicznych, które zostaną zamontowane na dachach budynków mieszkalnych jednorodzinnych, dachach budynków gospodarczych oraz na gruncie.

Zamawiający wymaga aby posadowienie modułów było w każdej lokalizacji zoptymalizowane pod kątem możliwości montażowych, pochyleń i skierowania w kierunku południowym.

Dopuszcza się montaż wschód/zachód.

Produkowana energia zużywana będzie na miejscu a ewentualne nadwyżki oddawane do sieci elektroenergetycznej i w okresach niedoboru produkcji energii elektrycznej z instalacji PV „odbierana” w ramach istniejącego systemu opustów.

Planuje się, że zamontowanych zostanie 269 instalacji PV o mocach od 2,04 kWp do 9,86 kWp każda.

W 25 lokalizacjach zostaną zamontowane (w miejsce istniejących) kotły o mocach od 15 do 30 kW opalane biomasą drewnianą w formie pellet wyposażone w automatykę pogodową oraz układ automatycznego podawania paliwa z zasobnika przykotelowego. Jeżeli będzie to niezbędne przebudowane powinny być układy kominowe, wentylacja pomieszczenia i układ hydrauliczny kotłowni.

Przedsięwzięcie nie będzie oddziaływało negatywnie na środowisko naturalne i jest zgodne z przepisami prawa budowlanego, miejscowymi planami urbanistycznymi, nieruchomości nie są objęte ochroną konserwatora zabytków.

### **Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.**

Obecnie obiekty zasilane z w energię z sieci elektroenergetycznej, dostawcą energii jest PGE Dystrybucja S.A. Sprzedawcami energii są różne podmioty w tym między innymi PGE Obrót S.A., PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o.o.

Energia elektryczna w obiektach zużywana jest na cele gospodarstw domowych.

W przypadku istniejących źródeł ciepła są to kotły opalane węglem montowane w różnych okresach.

### **Ogólne właściwości funkcjonalno – użytkowe.**

W wyniku wykonania prac projektowych powinna powstać dokumentacja projektowa projekt techniczny w zakresie zgodnym z wymaganiami przepisów w branży co najmniej:

- Elektrycznej
- Konstrukcyjnej  
oraz
- Sanitarnej (dla lokalizacji obejmujących wymianę kotłów).

Wykonane winny zostać prace montażowe i budowlano-instalacyjne obejmujące pełny zakres określony we wniosku aplikacyjnym.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia w imieniu zamawiającego pełnej procedury wymaganej dla podłączenia i uruchomienia instalacji, w tym złożenie wymaganych dokumentów dla montażu liczników dwukierunkowych.

Dokumentacja i instalacje muszą posiadać wszystkie niezbędne elementy w tym również instalacje odgromowe (o ile będą konieczne). W przypadku gdy jakkolwiek element istniejącej instalacji wymagać będzie dostosowania dla bezpiecznego i zgodnego z przepisami funkcjonowania budynku oraz wykonanych instalacji fotowoltaicznych wykonawca jest zobowiązany do wykonania prac, które do tego doprowadzą – koszty tych prac ponosić będą właściciele nieruchomości.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do zatwierdzenia dokumentacji projektowej przez rozpoczęciem wykonywania robót budowlanych.

Wykonawca przedstawi dokumentację projektową do zatwierdzenia nie później niż na dwa tygodnie przed planowanym terminem rozpoczęcia robót. Przed opracowaniem dokumentacji przedstawi do akceptacji propozycję podstawowych elementów wchodzących w skład zadania:

- Moduły PV
- Inwertery
- Konstrukcje wsporcze
- Kotły

Po zakończeniu prac wykonawca przeprowadzi dwukrotnie szkolenie wyznaczonych przedstawicieli zamawiającego w zakresie obsługi i eksploatacji wykonanych instalacji oraz dostarczy instrukcje eksploatacji poszczególnych urządzeń. Przeprowadzi również indywidualne szkolenia z użytkownikami instalacji. Przeprowadzenie szkolenia musi być potwierdzone przez użytkownika instalacji/właściciela nieruchomości.

W okresie obowiązywania gwarancji wszelkie przeglądy, w tym koszty wymiany elementów niezbędnych do utrzymania gwarancji wykonywane będą na koszt wykonawcy, przez co rozumie się wykonanie czynności, materiały, urządzenia, koszty dojazdu oraz koszty usług obcych związanych z czynnościami przeglądowymi.

### Szczegółowe właściwości funkcjonalno – użytkowe.

Zamawiający oczekuje, że w wyniku wykonania robót montażowych wykonane zostaną w oparciu o uprzednio wykonane projekty 269 mikroinstalacje fotowoltaiczne oraz zamontowane zostaną 25 niskotemperaturowych kotły opalane biomasą drewnianą w formie pellet.

Dopuszczalna odchyłka mocy instalacji PV+10%.

Dopuszczalna odchyłka mocy kotła +15%.

Falowniki wyposażone w moduły komunikacji umożliwiające bieżące śledzenie pracy instalacji, rejestrację ilości wyprodukowanej energii oraz ilości energii oddanej do sieci elektroenergetycznej. W przypadku braku dostępu do sieci internetowej (Ethernet, WiFi) w danej lokalizacji, należy uwzględnić zastosowanie modułu komunikacyjnego do przesyłu danych za pomocą sieci komórkowej.

Konstrukcje wsporcze dostosowane do lokalizacji, materiału pokrycia dachu i jego konstrukcji. Przepusty kablowe należy wykonać w sposób zapewniający utrzymanie obecnej szczelności pokrycia. Niedopuszczalne jest prowadzenie przewodów przez kanały wentylacyjne i dymowe.

Poniżej podano zestawienie propozycji lokalizacji mikro instalacji dla budynków objętych projektem.

Instalacje PV na budynkach mieszkalnych w łącznej ilości 60 sztuk :

Moc instalacji PV [kW]	Ilość instalacji o danej mocy [szt.]
2,04	9
3,4	21
4,76	18
5,44	4
6,12	2
6,46	0
6,8	1
7,14	0
7,82	1
8,16	0
8,84	1
9,18	1
9,52	2
9,86	0

Instalacje na budynkach gospodarczych w ilości 119 sztuk:

Moc instalacji PV [kW]	Ilość instalacji o danej mocy [szt.]
2,04	13
3,4	24
4,76	43
5,44	14
6,12	6
6,46	4
6,8	5
7,14	3
7,82	0

8,16	1
8,84	1
9,18	0
9,52	1
9,86	4

Instalacje na gruncie w ilości 90 sztuk:

Moc instalacji PV [kW]	Ilość instalacji o danej mocy [szt.]
2,04	6
3,4	22
4,76	37
5,44	10
6,12	2
6,46	5
6,8	1
7,14	0
7,82	0
8,16	2
8,84	0
9,18	0
9,52	2
9,86	3

Instalacja kotłów opalanych biomasą (peletem) w ilości 25 sztuk:

Moc kotła [kW]	Ilość kotłów o danej mocy [szt.]
15	6
20	5
25	9
30	5

Uwaga ! w 19 przypadkach montuje się zarówno instalację PV jak i kocioł opalany biomasą.

## **1.2. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.**

### **1.2.1. Cechy dotyczące rozwiązań budowlano – konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych.**

Zamawiający oczekuje, że Projektant przedstawi do akceptacji projekt obejmujący wykonanie prac instalacyjnych. Po akceptacji dokumentacji projektowej przez Zamawiającego wykonawca przystąpi do montażu urządzeń.

Zmiany zastosowanych w zatwierdzonej dokumentacji materiałów mogą nastąpić dopiero po zaakceptowaniu przez Zamawiającego (w sposób nieograniczający zasad uczciwej konkurencji).

### **1.2.2. Ogólne warunki wykonania i odbioru prac.**

Inżynier – na potrzeby niniejszej dokumentacji oznacza Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

#### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za swoje metody pracy i powinien uwzględniać zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania i przedstawienia metod przyjętych do wykonania głównych elementów robót.

#### **Rysunki Wykonawcy robót**

Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania rysunków, które będą zatwierdzone przez Inżyniera i inne odpowiednie organy:

Rysunki powykonawcze oraz rysunki dodatkowe – dwie kopie,

Jeżeli podczas wykonywania Robót okaże się konieczne wykonanie dodatkowych rysunków, Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi brakujące rysunki do zatwierdzenia, bez dodatkowych kosztów.

Oprócz rysunków i innych informacji, o których mowa w kontrakcie, Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć wszystkie rysunki, dokumenty, odpowiednie zgody i inne ważne dane dotyczące robót i technicznych parametrów wymaganych kontraktem.

Wykonawca może dostarczać wyżej opisane dokumenty sukcesywnie w częściach, lecz każda część musi być kompletna w stopniu, aby mogła być oceniona i zatwierdzona przez odpowiednie organy jako oddzielna część robót.

Inżynier jest zobowiązany do wniesienia uwag i/lub zastrzeżeń dotyczących rysunków, dokumentacji i danych dostarczonych przez Wykonawcę w ciągu 14 dni od ich otrzymania, a uwagi i/ lub zastrzeżenia powinny być zaakceptowane przez Wykonawcę, w ciągu 7 dni od otrzymania. Przed dostarczeniem dokumentów, Wykonawca powinien się skonsultować z Inżynierem. Data takiej konsultacji powinna być wyznaczona, co najmniej 7 dni wcześniej i jeżeli

Inżynier wymaga, Wykonawca powinien dostarczyć dokumenty w określonej liczbie kopii na co najmniej 7 dni przed datą konsultacji.

Rysunki powykonawcze:

Wykonawca jest zobowiązany bezzwłocznie wykonać poprawki dokumentacji i rysunków otrzymanych od Inżyniera zgodnie z modyfikacjami wykonanymi podczas robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi Dokumentację powykonawczą zgodną z obowiązującym prawem oraz z Polskimi Normami w czystej zrozumiałej formie w trzech kopiach Inwestorowi, nie później niż 14 dni przed końcowym odbiorem robót i nie później niż w dniu złożenia zawiadomienia o zakończeniu robót i gotowości od odbioru.

### **Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót w sposób uniemożliwiający dostęp osób trzecich.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Po zakończeniu realizacji tymczasowe ogrodzenie terenu zostanie zlikwidowane a teren przywrócony do stanu poprzedniego na koszt Wykonawcy.

### **Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy**

Wykonawca jest zobowiązany do ustawienia oraz utrzymania na swój koszt zaplecza budowy w postaci kontenerów lub udostępnionym przez zamawiającego pomieszczeniu. Miejsce ustawienia zaplecza budowy należy uzgodnić z Zamawiającym przed rozpoczęciem realizacji Inwestycji. Opłaty za korzystanie z mediów rozliczane będą na podstawie wskazań podliczników lub w formie ryczałtowej określonej w kontrakcie.

### **Ochrona środowiska**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robot wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację magazynów, składowisk, wkopów,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

### **Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.



Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Jeżeli Wykonawca zastosuje materiały zgodne z PFU, a materiały te w czasie późniejszym okażą się szkodliwe dla środowiska, wszelkie wynikające z tego opłaty będą ponoszone przez Zamawiającego.

#### **Zabezpieczenie interesów osób trzecich.**

Wykonawca odpowiada za ochronę własności publicznej i prywatnej, a w szczególności, instalacji i urządzeń, oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania prac.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń na terenie budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie, spowodowane przez jego działania, uszkodzenia urządzeń i instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń lub instalacji podziemnych, wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

***Przed rozpoczęciem prac montażowych wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego pomieszczeń i lokalizacji gdzie prowadzone będą prace.***

#### **Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

## **Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru końcowego.

## **Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i lokalne oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **Zgodność z wymaganiami zezwoleń**

W ciągu dwóch tygodni od podpisania umowy Wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu listę wszystkich pozwoleń wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia robót zgodnie z Programem.

Wykonawca w terminie jednego tygodnia od daty podpisania umowy przedłoży Zamawiającemu do akceptacji propozycję harmonogramu robót do wykonania.

## **Materiały budowlane**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały. Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za ich wykonanie.

## **Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **Wariantowe stosowanie materiałów**

W przypadkach, gdzie dokumentacja projektowa i PFU przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera.

Zatwierdzone materiały alternatywne nie mogą być później zmieniane bez zgody Inżyniera.

## **Zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jakości jest osiągnięcie wymaganych standardów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów.

Wykonawca powinien przeprowadzać pomiary i badania materiałów z częstotliwością zapewniającą, że roboty będą wykonywane zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i PFU.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

## **Certyfikaty i deklaracje**

Inżynier może dopuścić do użycia, wbudowania, instalacji i montowania tylko te materiały lub urządzenia i sprzęt, które posiadają:

A. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

B. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. A i które spełniają wymogi PFU.

C. dokumenty potwierdzające sprawność techniczną urządzeń i sprzętów.

W przypadku materiałów, które wymagają, zgodnie z Specyfikacją, powyższych dokumentów, każda partia dostarczonych materiałów powinna zawierać dokumenty, które bezapelacyjnie potwierdzają ich pochodzenie.

## **Dokumenty budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Dziennik prowadzony winien być dla całego zamówienia a nie poszczególnych lokalizacji.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, w porządku chronologicznym. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej wraz z załącznikami,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera Systemu Zapewnienia Jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,

- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach.
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia przez Inżyniera wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót.
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Inżyniera.
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

#### Księga obmiarów

Księga obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w przedmiarze robót i wpisuje do rejestru obmiarów.

#### (3) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i instrukcje Inżyniera,
- f) korespondencję na budowie.

#### (4) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje wymóg jego natychmiastowego odtworzenia w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

### **1.2.3. Wymagania szczegółowe.**

W celu zmaksymalizowania efektów pracy instalacji należy zastosować się do poniższych wymagań:

- Panele fotowoltaiczne należy zamontować w takim miejscu, aby uzysk energetyczny był jak największy, tzn. w miejscu, gdzie ilość światła słonecznego w ciągu całego roku jest największa,
- Panele łączone w sposób szeregowy powinny być skierowane w tym samym kierunku i pod tym samym kątem,
- Należy tak wybrać lokalizację posadowienia paneli, aby nie były one zacienione,
- Pomiędzy panelami a powierzchnią montażu należy zachować minimum 5 cm przestrzeni, w celu zapewnienia odpowiedniej wentylacji pozwalającej na schłodzenie paneli.
- W przypadku zapewnienia tych warunków dla istniejących dachów lub ewentualnie elewacji, należy zamontować panele na konstrukcji wsporczej na gruncie.
- Kotły, armatura i instalacje towarzyszące powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów przez kanały wentylacyjne i spalinowe.

### **Moduły fotowoltaiczne**

Panele fotowoltaiczne monokrystaliczne nazywane potocznie modułami lub panelami słonecznymi, bądź też krótko panelami PV, służą wytwarzaniu prądu stałego. Są elementami przekształcającymi energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Stanowią element decydujący zarówno o mocy jak i o wydajności kompletnej instalacji.

Moduły należy doposażyć w optymalizatory mocy o sprawności co najmniej 99,5%.

Dla przedmiotowej inwestycji panele fotowoltaiczne muszą charakteryzować się co najmniej parametrami o poniższych wartościach.

Tabela 3 Parametry modułów w warunkach STC

Dane elektryczne w warunkach STC	
Moc	Min. 340 W <sub>p</sub>
Wydajność modułu	Min. 19,5 %
Zakres temperatury	Min. w zakresie -40 do +85
Maksymalne obciążenie mechaniczne	Min. 2400 Pa
Odporność na gradobicie	Min. Grad 25 mm, prędkość 23 m/s
Konektory	MC4
Temperaturowy współczynnik mocy	Max -0,350 %/C
Tolerancja mocy	Dodatnia
Współczynnik wypełnienia FF	Powyżej 0,75
Flash test	Wymagany dla każdego modułu w formie pliku excel oraz papierowej
Odporność na efekt PID (zgodnie z IEC 62804-1:2015) potwierdzona certyfikatem	Tak

## Możliwość współpracy z falownikami beztransformatorowymi

Tak

Dopuszcza się zastosowanie modułów o mocach wyższych niż podane wyżej przy zachowaniu planowanej mocy instalacji.

### **Posadowienie paneli**

Panele zamontowane zostaną na dachach budynków na dedykowanych w tym celu konstrukcjach aluminiowych w zależności od rodzaju powierzchni, na której należy zamontować moduły.

Niezbędne jest, aby Wykonawca dobrał konstrukcję mocującą dedykowaną do danego rodzaju pokrycia dachowego montażu na elewacji lub montażu na gruncie.

Na dachach płaskich należy zastosować system balastowy z dodatkowym zabezpieczeniem przed przesunięciem za pomocą kleju bitumicznego uniemożliwiający poderwanie konstrukcji przez wiatr.

Należy stosować dedykowane konstrukcje montażowe wykonane ze stali nierdzewnej i aluminium z dodatkiem glinu, dla konstrukcji gruntowych dopuszczalne są konstrukcje z powłoką magnelis. Konstrukcje montażowe powinny posiadać odpowiednie certyfikaty, które potwierdzają ich przydatność do użycia podczas montażu instalacji fotowoltaicznych. Dokręcać przy pomocy klucza dynamometrycznego. Moment dokręcania zgodny z instrukcją montażu konstrukcji i modułu, mocowanie modułu przy pomocy systemowych klem montażowych. Stosować konstrukcje zalecane przez producentów paneli fotowoltaicznych.

1. Producent konstrukcji wsporczej musi spełniać wymagania norm: PN-EN 1090-1:2012, PNEN 1090-2:2018, PN-EN 1090-3:2019, PN-EN 1090-4:2018, PN-EN 1090-5:2019.

2. Konstrukcja musi spełniać wymagania norm D.3: PN-EN 1990:2004, PN-EN 1991-1-1:2004, PN-EN 1991-1-3:2005, PN-EN 1991-1-4:2008, PN-EN 1993-1-1:2006, PN-EN 1993-1-3:2008, PN-EN 1999-1-1:2011, Dyrektywa 2001/95/WE.

W zakresie odpowiadającym typowi konstrukcji oraz materiałowi, z którego jest wykonana.

3. Dopuszcza się stosowanie elementów wykonanych jedynie z:

- a. Aluminium
- b. Stali nierdzewnej, materiał zgodny z normą PN-EN 10088-1 gatunek A2 (lub lepszy).
- c. Stali ocynkowanej ogniowo.

Dla elementów ze stali ocynkowanej stawia się wymagania zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 i odpowiednią klasą korozyjności niemniejszą niż C3. Zabezpieczenie cynkowe konstrukcji musi posiadać klasę korozyjności gwarantującą minimum 20-letnią odporność na korozję.

4. Nie dopuszcza się cięcia lub nawiercania profili na placu budowy.

Instalację należy wykonać zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla odpowiednich stref obciążenia wiatrem PN-EN 1991-1-4:2008 i śniegiem tj. PN-EN 1991-1-3:2005.

### *Instalacja dachowa*

Konstrukcja wsporcza zainstalowana na dachu powinna być dostosowana do istniejącego poszycia, w taki sposób, aby nie naruszyć jego własności użytkowych.

Rodzaj instalowanej konstrukcji powinien być uprzednio uzgodniony z Zamawiającym oraz Inspektorem Nadzoru. Konstrukcje w układzie jednorzędowym, poziomym powinny być rozmieszczone w sposób maksymalnie wykorzystujący powierzchnie dachu oraz uwzględniający przejścia rewizyjne pomiędzy rzędami modułów.

### **Falowniki**

Dla uzyskania odpowiedniej charakterystyki wyjściowej do instalacji zaprojektować trójfazowy falownik. Energia prądu stałego generowana przez panele fotowoltaiczne jest zamieniana w przekształtniku beztransformatorowym na energię prądu zmiennego o wartości napięcia 230/400V. Parametry wyjściowe muszą być zgodne z aktualnymi parametrami sieci wewnętrznej, do której wpięte będzie wyjście instalacji. W przypadku zaniku prądu w sieci publicznej instalacja fotowoltaiczna nie będzie generowała prądu (zabezpieczenie antywyspowe). Rolę rozłączników poszczególnych generatorów pełnić będzie ESS (Elektronic Solar Switch), zabudowany w falowniku. Łączenia poszczególnych generatorów do falownika realizować za pomocą kabli o odpowiednim przekroju. Projektowane falowniki winny posiadać fabrycznie zintegrowaną ochronę przetężeniową po stronie DC oraz ochronę przed zamianą biegunów. W przypadku przeciążenia winno nastąpić automatyczne przesunięcie punktu pracy i obniżenie mocy produkowanej. Ochronę przed wydukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektować w oparciu o dedykowane ochronniki przepięciowe zabudowane w falownikach, jako ich fabryczne wyposażenie a także zewnętrzne ochronniki dodatkowo ochraniające układ filtrów falownika. Odgromniki zewnętrzne należy montować w obwodach instalowanych przy falownikach.

Falowniki należy zainstalować pod konstrukcjami wsporczyimi (dla instalacji gruntowej) oraz w pomieszczeniu technicznym (dla instalacji dachowych).

Falowniki mają mieć możliwość pracy ze zmiennym współczynnikiem mocy oraz zmienną mocą znamionową regulowaną na polecenie operatora/inwestora z poziomu systemu dyspozytorskiego.

Aplikacja służąca do monitorowania pracy instalacji powinna pozwalać na wizualizację pracy poszczególnych modułów. Wymaga się, aby falowniki spełniały wymagania stawiane przez PGE S.A., muszą także posiadać zdolność kompensacji mocy biernej oraz min. 2 wejścia MPPT. Dodatkowo powinny charakteryzować się co najmniej parametrami o poniższych wartościach:

Typ	Beztransformatorowy
Stopień ochronny	Min. IP 65
Zakres temperatury otoczenia	Min. w zakresie od -25°C do +60°C
Dopuszczalna wilgotność powietrza	0-100%
Rozłącznik DC	Tak
Ochrona przed odwrotną polaryzacją	Tak
Europejski współczynnik sprawności (μEU)	97,0%
Emisja hałasu	Max. 50 dB
Zużycie energii nocą	Max. 2,5 W

Możliwość sterowania zewnętrznymi odbiornikami energii	Tak
Wbudowany interfejs do licznika energii elektrycznej (S0 lub smart meter)	Tak
Modbus RTU over RS485	Tak
Wbudowany WLAN IEEE 802.11	Tak
Wbudowany Ethernet	Tak
Wbudowany serwer WWW	Tak
Wbudowany rejestrator danych / portal WWW do monitorowania instalacji	Tak
Możliwość wgrania nowego oprogramowania firmowego do falownika Cellular	Tak

### **Okablowanie**

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami mają zostać wykonane kablami za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4. Powstały łańcuch składający się z paneli zostanie włączony do falownika. Połączenie wykonane zostanie specjalnym kablem odpornym na promieniowanie UV, dedykowanym do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych. Kable układane będą w osłonach instalacyjnych, przymocowanych do dachu, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych. Układając kable należy zachować szczególną ostrożności by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji i osłon instalacyjnych. Kable należy układać blisko siebie by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć. Włączenie inwerterów do sieci wewnętrznej budynku odbędzie się za pomocą kabli AC. Między inwerterem, a rozdzielnicą główną należy poprowadzić okablowanie miedziane o parametrach dobranych do mocy zainstalowanej w instalacji fotowoltaicznej. Przekrój przewodu należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięć oraz warunków zwarciovych danej instalacji.

Wymogi dotyczące okablowania:

- żyły miedziane-ocynkowane
- projektowana żywotność ponad 25 lat
- Zabezpieczone przed zwarciem oraz przeciekami gruntowymi
- Nadaje się do użycia w oraz na urządzeniach i systemach podwójnie izolowanych (II klasa ochronności)
- Temperatura pracy od -40°C do +120°C
- Odporny na UV, Ozon i Amoniak
- Izolacja XLPE lub LSZH lub inna spełniająca wymagania UNE-EN 602106

Rozdzielnica powinna być wyposażona w zabezpieczenia dobrane do warunków pracy każdego falownika.

W rozdzielnicy nN należy przewidzieć:



- kompletną aparaturę zabezpieczającą
- zabezpieczenie przeciwprzebiegiowe

Zgodnie z wymogami określonymi przez lokalnego operatora sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej.

### **Instalacja odgromowa, przeciwprzebiegiowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych**

W celu zapewnienia bezawaryjnego działania w całym okresie eksploatacji, należy już na etapie projektowania zapewnić kompleksową ochronę przed wyładowaniami atmosferycznymi i indukowanymi przebiegami. Nie jest to tylko ochrona na wyjściu falownika po stronie AC, lecz także strony DC. Łącuchy paneli fotowoltaicznych montowane będą na dachach. Zgodnie z normą EN 62305-2 do przewidywanych zagrożeń zaliczyć należy uderzenia pioruna – bezpośrednio oraz w okolicy. Wyładowania atmosferyczne i przebiegi nimi wywoływane mogą spowodować znaczne szkody. Najbardziej wrażliwym elementem systemu fotowoltaicznego jest inwerter, dlatego też na jego ochronę należy położyć największy nacisk w całej koncepcji ochrony odgromowej i przeciwprzebiegiowej.

W przypadku istniejącej na obiekcie instalacji odgromowej zastosować po stronie DC ochronniki kombinowane typu I + II (B+C). Ewentualnie zastosować falowniki wyposażone fabrycznie w ochronniki typu II (C). Nie należy łączyć konstrukcji montażowej pod panele z instalacją odgromową. Należy zachować minimalny odstęp od zwodów poziomych, wynoszący 0,5 m.

Zarówno falownik jak i aparaty zabezpieczające należy spiąć z centralną szyną wyrównującą potencjały.

### **Ochrona przed porażeniem**

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić poprzez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolację roboczą,
- szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym TN-S.

### **Komunikacja falownika**

Zastosowane w projekcie falowniki powinny zapewniać komunikację w języku polskim. Inwerter powinien posiadać wbudowany licznik energii elektrycznej z możliwością odczytu od początku funkcjonowania systemu. Niezbędne jest także, aby inwerter umożliwiał dostęp do chwilowych parametrów systemu zarówno po stronie AC jak i DC. Wymaga się także aby inwerter sygnalizował wszelkie nieprawidłowości związane z funkcjonowaniem systemu oraz umożliwiał wprowadzenie nastaw dotyczących współpracy z siecią energetyczną.

### **Gwarancja**

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bezpłatnych przeglądów technicznych wszystkich wybudowanych instalacji przynajmniej dwa razy do roku w okresie objętym gwarancją. Wszelkie koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania

gwarancji pokrywa Wykonawca. W ramach realizacji przedmiotu projektu wymaga się udzielenia gwarancji w poniższym zakresie:

roboty budowlano – montażowe - minimum 5 lat, okres gwarancji liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego,

panele fotowoltaiczne – minimum 10 lat na 90% wydajności oraz minimum 25 lat na 80% wydajności, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego, a także wymaga się udzielenia gwarancji produktowej na min. 12 lat,

inwerter i pozostały osprzęt instalacji minimum 10 lat gwarancji.

Dodatkowo wymaga się bezpłatnych przeglądów serwisowych w okresie objętym gwarancją, tj. lat 5 lat. Czas realizacji serwisu maksymalnie 48 godzin od momentu zgłoszenia awarii w okresie gwarancji i po upływie okresu gwarancji. Wykonawca wskaże wyspecjalizowany serwis, który dokonywać będzie naprawy awarii, usterek oraz przeglądów serwisowych.

Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia instrukcji eksploatacji i przeszkolenia. Z przeszkolenia należy sporządzić protokół

z wyszczególnieniem co było przedmiotem szkolenia i przekazać instrukcję.

### **Wymagania dotyczące montażu kotłów**

Pomieszczenie, w którym zamontowany zostanie kocioł winno spełniać wymagania przepisów techniczno budowlanych, dostosowanie w gestii wykonawcy (zapewnienie odpowiedniej wentylacji).

<b>L.p.</b>	<b>Opis wymagań</b>	<b>Parametry wymagane</b>
1	Typ kotła	Kocioł na paliwo stałe
2	Typ paliwa	Pelet drzewny spełniający wymagania EN 14961-2 klasa A
3	Znamionowa moc cieplna	Nie mniej niż 15 kW
4	Minimalna moc cieplna $Q_{min}$	Nie więcej niż 5 kW
5	Sprawność kotła przy pełnym obciążeniu	powyżej 93%
6	Sezonowa efektywność ogrzewania pomieszczeń zgodnie z wytycznymi dyrektywy UE 2015/1189 tzw. „Ekoprojektu”	Nie mniej niż 80%
7	Maksymalne ciśnienie robocze	do 3 bar
8	Klasa kotła wg EN 303-5	Nie niższa niż 5
9	Certyfikacja	Wymagane oznaczenie symbolem CE
10	Odpopielanie komory spalania i wymiennika	Automatyczne
11	Układ podnoszenia temp. powrotu	Zintegrowany system podnoszenia temperatury na powrocie
12	Palenisko	- optymalizacja procesu spalania oparta na pomiarze temp. spalin i pomiarze ciśnienia. - kontrola temperatury spalania peletu nie pozwalająca na powstawanie spieków.
13	Podajnik paliwa	ślizgowy z zabezpieczeniem przed cofaniem płomienia
14	Średnica odprowadzenia spalin	nie więcej niż 130 mm
15	Wymagania dodatkowe	zbiornik na pelet min 160 kg

<b>L.p.</b>	<b>Opis wymagań</b>	<b>Parametry wymagane</b>
1	Typ kotła	Kocioł na paliwo stałe
2	Typ paliwa	Pelet drzewny spełniający wymagania EN 14961-2 klasa A
3	Znamionowa moc cieplna	Nie mniej niż 20 kW
4	Minimalna moc cieplna $Q_{min}$	Nie więcej niż 6 kW
5	Sprawność kotła przy pełnym obciążeniu	powyżej 93%
6	Sezonowa efektywność ogrzewania pomieszczeń zgodnie z wytycznymi dyrektywy UE 2015/1189 tzw. „Ekoprojektu”	Nie mniej niż 81%
7	Maksymalne ciśnienie robocze	do 3 bar
8	Klasa kotła wg EN 303-5	Nie niższa niż 5
9	Certyfikacja	Wymagane oznaczenie symbolem CE
10	Odpopielanie komory spalania i wymiennika	Automatyczne
11	Układ podnoszenia temp. powrotu	Zintegrowany system podnoszenia temperatury na powrocie
12	Palenisko	- optymalizacja procesu spalania oparta na pomiarze temp. spalin i pomiarze ciśnienia. - kontrola temperatury spalania peletu nie pozwalająca na powstawanie spieków. Ślimakowy z zabezpieczeniem przed cofaniem płomienia
13	Podajnik paliwa	nie więcej niż 130 mm
14	Średnica odprowadzenia spalin	zbiornik na pelet min 160 kg
15	Wymagania dodatkowe	

<b>L.p.</b>	<b>Opis wymagań</b>	<b>Parametry wymagane</b>
1	Typ kotła	Kocioł na paliwo stałe
2	Typ paliwa	Pelet drzewny spełniający wymagania EN 14961-2 klasa A
3	Znamionowa moc cieplna	Nie mniej niż 25 kW
4	Minimalna moc cieplna $Q_{min}$	Nie więcej niż 8 kW
5	Sprawność kotła przy pełnym obciążeniu	Nie mniej niż 94%
6	Sezonowa efektywność ogrzewania pomieszczeń zgodnie z wytycznymi dyrektywy UE 2015/1189 tzw. „Ekoprojektu”	Nie mniej niż 82%
7	Maksymalne ciśnienie robocze	do 3 bar
8	Klasa kotła wg EN 303-5	Nie niższa niż 5
9	Certyfikacja	Wymagane oznaczenie symbolem CE
10	Odpopielanie komory spalania i wymiennika	automatyczne
11	Układ podnoszenia temp. powrotu	Zintegrowany system podnoszenia temperatury na powrocie
12	Palenisko	Optymalizacja procesu spalania oparta na pomiarze temp. spalin i pomiarze ciśnienia.
13	Podajnik paliwa	Ślimakowy z zabezpieczeniem przed cofaniem płomienia
14	Średnica odprowadzenia spalin	Nie więcej niż 150 mm
15	Wymagania dodatkowe	Zbiornik na pelet min 190 kg

<b>L.p.</b>	<b>Opis wymagań</b>	<b>Parametry wymagane</b>
1	Typ kotła	Kocioł na paliwo stałe
2	Typ paliwa	Pelet drzewny spełniający wymagania EN 14961-2 klasa A
3	Znamionowa moc cieplna	Nie mniej niż 30 kW
4	Minimalna moc cieplna $Q_{min}$	Nie więcej niż 10 kW
5	Sprawność kotła przy pełnym obciążeniu	Nie mniej niż 95%
6	Sezonowa efektywność ogrzewania pomieszczeń zgodnie z wytycznymi dyrektywy UE 2015/1189 tzw. „Ekoprojektu”	Nie mniej niż 83%

7	Maksymalne ciśnienie robocze	do 3 bar
8	Klasa kotła wg EN 303-5	Nie niższa niż 5
9	Certyfikacja	Wymagane oznaczenie symbolem CE
10	Odpopielanie komory spalania i wymiennika	automatyczne
11	Układ podnoszenia temp. powrotu	Zintegrowany system podnoszenia temperatury na powrocie
12	Palenisko	Optymalizacja procesu spalania oparta na pomiarze temp. spalin i pomiarze ciśnienia.
13	Podajnik paliwa	Ślimakowy z zabezpieczeniem przed cofaniem płomienia
14	Średnica odprowadzenia spalin	Nie więcej niż 150 mm
15	Wymagania dodatkowe	Zbiornik na pelet min 190 kg

Spaliny odprowadzane przewodami ze stali nierdzewnej o grubości ścianki dostosowanej do spalanego paliwa jako wkład do komina murowanego lub izolowany zewnętrzny.

Układ sterowania powinien umożliwiać ustawienia stopnia priorytetu przygotowania ciepłej wody w podgrzewaczu pojemnościowym.

## **2. CZĘŚĆ INFORMACYJNA.**

### **2.1. Wymagania Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.**

Projektant jest zobowiązany zrealizować przedmiot zamówienia spełniając w szczególności wymagania:

- Ustawy Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016 ze zm.),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 ze zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012 r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. (Dz. U. Nr 202, poz. 2072 ze zm.) w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
- innych ustaw i rozporządzeń, przepisów techniczno-budowlanych, Polskich norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

Zamawiający informuje, iż jest obowiązany stosować reguły wynikające z ustawy z dnia 29 stycznia 2004r. - Prawo zamówień publicznych (tj. Dz. z 2006 r. Nr 164, poz. 1163 ze zm.)

### **1.1. Dodatkowe wytyczne inwestora i uwarunkowania związane z projektowaniem.**

Zamawiający oczekuje, że przedmiot zamówienia w zakresie zaprojektowania wykonany zostanie w terminie 8 tygodni.

Wykonanie robót budowlanych w terminie do sześciu miesięcy od daty zatwierdzenia dokumentacji.

Przedmiot zamówienia musi być określony zgodnie z postanowieniami ustawy Prawo zamówień publicznych. Przedmiot zamówienia musi być opisany bez wskazywania znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, chyba że będzie to uzasadnione specyfiką zamówienia, za pomocą dostatecznie dokładnych określeń, a wskazaniu takiemu towarzyszyć będą wyrazy „lub równoważne”. Do opisu przedmiotu zamówienia Wykonawca musi stosować nazwy i kody określone we „Wspólnym Słowniku Zamówień” (CPV) (Dz. Urz. WE L 340 z 16.12.2002r. ze zm.).

### **2.2. Zakres prac projektowych do wykonania w ramach zamówienia.**

#### **Materiały wyjściowe do projektowania.**

Zamawiający posiada (do przekazania Projektantowi):

- program funkcjonalno-użytkowy.
- dokument potwierdzający prawo inwestora do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

Projektant uzyska we własnym zakresie i na własny koszt pozostałe materiały niezbędne lub konieczne do wykonania przedmiotu zamówienia, w tym m.in.:

- aktualną mapę sytuacyjno-wysokościową lub mapę do celów projektowych, jeżeli będzie to wymagane,
- wszelkie inne dokumenty, pozwolenia i uzgodnienia wynikające z obowiązujących przepisów niezbędne dla wykonania robót budowlanych.

### **2.3. Zakres prac projektowych.**

#### **Wykonanie projektu.**

Projekt winien zostać wykonany w ilości 4 egzemplarzy w zakresie uwzględniającym specyfikę robót budowlanych, charakter obiektu oraz stopień skomplikowania, według wymagań zawartych w ustawie Prawo budowlane oraz z aktami wykonawczymi do ustawy, w szczególności doprecyzowanymi w rozporządzeniu Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012 r., opracowany w takim zakresie szczegółowości, by możliwa była jednoznaczna ocena zaproponowanych w nim rozwiązań projektowych, zawierających w szczególności:

- a) projekt instalacji elektrycznej i odgromowej instalacji PV.
- b) projekt konstrukcji mocowania paneli PV.
- c) projekt instalacji hydraulicznej i automatyki dla kotłów

Dokumentacja winna obejmować również te elementy, które nie są bezpośrednio związane z planowanymi do wykonania robotami budowlano-instalacyjnymi, a są niezbędne dla spełnienia wymagań obowiązujących przepisów w tym p-poż, bezpieczeństwa przebywania ludzi i warunków higieniczno-sanitarnych.

**Sporządzenie informacji dotyczącej zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia** ze względu na specyfikę obiektu budowlanego, uwzględnianej w planie BIOZ.

### **2.4. FINANSOWANIE I SZACUNKOWA WARTOŚĆ INWESTYCJI NETTO**

#### **Tryb wykonania przedmiotu zamówienia**

Zamawiający oświadcza, że wybór Wykonawcy zostanie dokonany w trybie przetargu na „Zaprojektuj i wybuduj”

#### **Formuła "Zaprojektuj i wybuduj"**

W okolicznościach, gdy przedmiotem postępowania jest zaprojektowanie oraz wykonanie robót budowlanych zamawiający opisuje przedmiot zamówienia za pomocą programu funkcjonalno - użytkowego obiektu, obejmującego opis zadania budowlanego, który stanowi przedmiot zamówienia. W programach funkcjonalno-użytkowych określenie przedmiotu oraz wielkości lub zakresu zamówienia w formule "Zaprojektuj i wybuduj" obejmuje:

- Fazę projektową - opracowanie koncepcji, projektu i uzyskanie wymaganych pozwoleń (o ile będą wymagane). Wykonawca projektu jest zobowiązany do przeniesienia praw autorskich na Zamawiającego
- Fazę wykonawczą - wykonanie robót, uruchomienie, uzyskanie wszelkich dokumentów formalnych i zgód oraz uzgodnień pozwalających na przekazania instalacji do eksploatacji.

Wykonawca jest zobowiązany w terminie 14 dni od daty zawarcia umowy do przedłożenia Zamawiającemu harmonogramu przygotowania i realizacji inwestycji.

### **Informacja dotycząca dokonywania płatności za wykonane prace projektowe i roboty instalacyjne**

Zamawiający ustanawia wynagrodzenie ryczałtowe zamówienia – wynika to z przyjętego trybu wyboru wykonawcy prac projektowych i robót budowlanych.

Etapowanie płatności będzie wynikało z zapisów dokumentacji projektowej i harmonogramu opracowanego przez Zamawiającego do aplikacji o środki zewnętrzne.

Wykonawca opracuje harmonogram rzeczowo-finansowy i przedłoży Zamawiającemu do akceptacji.

### **Planowany koszt realizacji inwestycji**

Łączny koszt inwestycji tj. prac projektowych, nadzoru autorskiego w czasie realizacji i wykonania robót budowlanych został oszacowany na podstawie cen jednostkowych oraz podmiotowych wynikających z PFU, które zostały zestawione oraz zweryfikowane w oparciu o analizę rozstrzygniętych postępowań o zamówienia publiczne dostępne w sieci internetowej dla podobnych obiektów czy zakresów.

Ceny zostały zweryfikowane w oparciu o posiadane doświadczenie zawodowe. Zawierają nakłady przygotowania miejsca pracy wykonawcy, montaż nowych elementów w oparciu o zapisy zawarte w PFU na poziomie cen netto. Są szacunkiem dla Zamawiającego w zakresie przygotowania dokumentacji aplikacyjnej, obejmującym koszty przygotowania i realizacji planowanej inwestycji.

W cenie całkowitej projektu wielobranżowego Wykonawca uwzględni wszystkie koszty prac projektowych, prowadzących do uzyskania wszystkich uzgodnień, decyzji i wykonania badań niezbędnych do prawidłowego i kompletnego opracowania dokumentacji projektowej

W cenie całkowitej inwestycji, Wykonawca uwzględni wszystkie koszty robót budowlanych wielobranżowych i wyposażenia, które umożliwią Zamawiającemu, zrealizować w pełni przedmiotowe zadanie inwestycyjne.

Program funkcjonalno-użytkowy jest opracowaniem przedprojektowym, zatem nie rości sobie pretensji do miana opracowania wyczerpującego i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy wykonywaniu projektów.

Wymagania mogą nie objąć wszystkich szczegółów niezbędnych do opracowania projektów.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń, a w przypadku ich wykrycia winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

## Lokalizacja planowanych do wykonania instalacji

Lp	nr działki	obręb	instalacja OZE	PV moc [kWp]	PV lokalizacja	Kocioł moc [kW]
1	69	Bugaj Lipnicki	fotowoltaika	5,44	gospodarczy	-
2	60	Bugaj Lipnicki	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
3	405	Delfina	fotowoltaika, kocioł na biomasę	4,76	grunt	20
4	160	Delfina	fotowoltaika, kocioł na biomasę	4,76	gospodarczy	25
6	375	Delfina	fotowoltaika	4,76	mieszkalny	-
7	382	Delfina	fotowoltaika	4,76	grunt	-
8	392	Delfina	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
9	294	Delfina	fotowoltaika	4,76	grunt	-
11	277	Delfina	fotowoltaika, kocioł na biomasę	4,76	gospodarczy	25
12	270	Delfina	fotowoltaika	5,44	gospodarczy	-
13	385	Delfina	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
14	370	Delfina	fotowoltaika	5,44	grunt	-
15	279/1	Delfina	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
17	501	Ignaców - Miętno	fotowoltaika	5,44	grunt	-
55	498	Ignaców – Miętno	fotowoltaika	4,76	grunt	-
50	427	Ignaców-Miętno	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
10	150	Katarzynopole	fotowoltaika	5,44	gospodarczy	-
20	30	Katarzynopole	fotowoltaika	2,04	gospodarczy	-
21	134	Katarzynopole	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
22	36	Katarzynopole	fotowoltaika	2,04	gospodarczy	-
24	103	Katarzynopole	fotowoltaika	6,12	gospodarczy	-
25	104	Katarzynopole	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
26	163	Katarzynopole	fotowoltaika	4,76	grunt	-
27	130	Katarzynopole	fotowoltaika	6,12	grunt	-
36	162	Katarzynopole	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
195	21	Kije	fotowoltaika	2,04	grunt	-
31	16	Kolonia Lipnik	fotowoltaika	4,76	grunt	-
32	314/1	Kolonia Lipnik	fotowoltaika	5,44	grunt	-



33	299/1	Kolonia Lipnik	fotowoltaika	3,4	grunt	-
34	329	Kolonia Lipnik	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
35	48	Kolonia Lipnik	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
38	316	Kolonia Lipnik	fotowoltaika, kocioł na biomasę	2,04	mieszkalny	25
39	296	Kolonia Lipnik	fotowoltaika	4,76	grunt	-
40	288	Kolonia Lipnik	kocioł na biomasę	-	mieszkalny	15
41	88	Kolonia Lipnik	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
43	179	Kolonia Lipnik	fotowoltaika	3,4	grunt	-
44	116	Kolonia Lipnik	fotowoltaika, kocioł na biomasę	3,4	mieszkalny	25
46	124	Kolonia Lipnik	fotowoltaika	6,46	gospodarczy	-
171	318	Kolonia Lipnik	fotowoltaika	6,46	grunt	-
205	97	Kolonia Lipnik	fotowoltaika	3,4	grunt	-
275	227	Kolonia Lipnik	fotowoltaika	3,4	Mieszkalny	-
47	259	Laski - Tondle	kocioł na biomasę	-	-	20
49	329	Laski Tondle	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
16	883/2	Lipnik	fotowoltaika	4,76	grunt	-
19	1160	Lipnik	fotowoltaika	7,14	gospodarczy	-
51	896/2 896/1	Lipnik	fotowoltaika	3,4	grunt	-
52	609/2	Lipnik	fotowoltaika	4,76	grunt	-
54	859/2	Lipnik	fotowoltaika	4,76	mieszkalny	-
56	915/2	Lipnik	fotowoltaika	9,86	gospodarczy	-
57	875/2	Lipnik	fotowoltaika	8,84	gospodarczy	-
58	898/2	Lipnik	fotowoltaika	3,4	grunt	-
59	593	Lipnik	fotowoltaika	4,76	grunt	-
60	907	Lipnik	fotowoltaika	4,76	mieszkalny	-
61	1156	Lipnik	fotowoltaika	4,76	grunt	-
62	829	Lipnik	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
63	811	Lipnik	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
64	893	Lipnik	fotowoltaika	9,86	grunt	-
65	729	Lipnik	fotowoltaika	5,44	mieszkalny	-
66	826	Lipnik	fotowoltaika	3,4	grunt	-

67	822	Lipnik	fotowoltaika	7,14	gospodarczy	-
68	876/2	Lipnik	fotowoltaika	5,44	grunt	-
69	1017	Lipnik	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
70	777	Lipnik	fotowoltaika, kocioł na biomasę	3,4	gospodarczy	15
71	871/2	Lipnik	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
72	1213	Lipnik	fotowoltaika	9,52	grunt	-
73	730	Lipnik	Fotowoltaika, kocioł na biomasę	4,76	gospodarczy	25
74	891/2	Lipnik	fotowoltaika	6,8	gospodarczy	-
75	879/2	Lipnik	fotowoltaika	6,8	gospodarczy	-
76	888/2	Lipnik	fotowoltaika, kocioł na biomasę	3,4	gospodarczy	25
77	719/1	Lipnik	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
78	821	Lipnik	fotowoltaika	6,46	gospodarczy	-
79	824	Lipnik	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
80	806	Lipnik	fotowoltaika	4,76	grunt	-
83	1010	Lipnik	fotowoltaika	2,04	gospodarczy	-
95	1658	Lipnik	fotowoltaika	6,12	gospodarczy	-
96	1661	Lipnik	fotowoltaika, kocioł na biomasę	6,8	gospodarczy	30
97	1652	Lipnik	fotowoltaika	6,8	gospodarczy	-
98	1657	Lipnik	fotowoltaika	2,04	mieszkalny	-
99	1665	Lipnik	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
105	1669	Lipnik	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
175	926/2	Lipnik	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
179	653	Lipnik	kocioł na biomasę	-	-	15
191	1880/1	Lipnik	fotowoltaika	4,76	mieszkalny	-
245	1024	Lipnik	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
249	805/3	Lipnik	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
84	92	Łukomierz	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
85	188/2	Łukomierz	fotowoltaika	4,76	grunt	-
86	142	Łukomierz	fotowoltaika	4,76	grunt	-
87	128/1	Łukomierz	fotowoltaika, kocioł na biomasę	6,46	gospodarczy	25
88	80/5	Łukomierz	fotowoltaika	5,44	grunt	-

89	39	Łukomierz	fotowoltaika	4,76	grunt	-
90	130	Łukomierz	fotowoltaika	3,4	grunt	-
91	80/2	Łukomierz	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
92	125	Łukomierz	fotowoltaika	4,76	grunt	-
93	194	Łukomierz	fotowoltaika	5,44	gospodarczy	-
94	8	Marchewki	fotowoltaika	4,76	mieszkalny	-
81	389	Mokre	fotowoltaika	6,46	grunt	-
102	113	Mokre	fotowoltaika	2,04	gospodarczy	-
103	490	Mokre	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
104	386	Mokre	fotowoltaika	6,12	mieszkalny	-
106	387	Mokre	fotowoltaika	4,76	grunt	-
107	390/1 390/2	Mokre	fotowoltaika	2,04	grunt	-
108	391/1	Mokre	fotowoltaika, kocioł na biomasę	3,4	mieszkalny	15
109	567	Mokre	fotowoltaika	6,8	grunt	-
143	466	Mokre	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
230	542/1	Mokre	fotowoltaika	2,04	mieszkalny	-
42	582/1	Ożegów	fotowoltaika	3,4	grunt	-
101	2100	Ożegów	fotowoltaika	5,44	gospodarczy	-
110	2642	Ożegów	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
111	796	Ożegów	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
112	799	Ożegów	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
113	167/1	Ożegów	fotowoltaika	6,12	gospodarczy	-
114	1478	Ożegów	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
115	590	Ożegów	fotowoltaika	6,12	grunt	-
116	635/2	Ożegów	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
117	811	Ożegów	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
118	805	Ożegów	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
119	768/2	Ożegów	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
120	2785	Ożegów	fotowoltaika	9,86	gospodarczy	-
121	2057/1	Ożegów	fotowoltaika	5,44	grunt	-
122	789/1	Ożegów	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-

123	111	Ożegów	fotowoltaika	2,04	gospodarczy	-
124	767/5	Ożegów	fotowoltaika	3,4	grunt	-
125	106	Ożegów	fotowoltaika	5,44	gospodarczy	-
126	727	Ożegów	fotowoltaika	2,04	mieszkalny	-
127	2784	Ożegów	fotowoltaika	5,44	gospodarczy	-
129	2016/1	Ożegów	fotowoltaika	2,04	gospodarczy	-
130	2643	Ożegów	fotowoltaika	2,04	gospodarczy	-
131	179	Ożegów	fotowoltaika	4,76	mieszkalny	-
132	729	Ożegów	fotowoltaika	4,76	grunt	-
133	2138	Ożegów	fotowoltaika	4,76	grunt	-
134	2005	Ożegów	fotowoltaika, kocioł na biomasę	4,76	mieszkalny	20
135	2164	Ożegów	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
136	262	Ożegów	fotowoltaika	5,44	gospodarczy	-
150	116	Ożegów	fotowoltaika	2,04	gospodarczy	-
153	162	Ożegów	fotowoltaika	3,40	gospodarczy	-
183	2137,2136	Ożegów	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
243	253	Ożegów	fotowoltaika	2,04	grunt	-
269	206	Ożegów	fotowoltaika	5,44	gospodarczy	-
137	363/2	Pieńki Laskowskie	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
138	265	Pieńki Laskowskie	fotowoltaika	3,4	grunt	-
139	362	Pieńki Laskowskie	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
140	332	Pieńki Laskowskie	fotowoltaika	3,4	grunt	-
141	129	Pieńki Laskowskie	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
45	783/2	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
48	783/2	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	mieszkalny	-
82	77	Radoszewice	fotowoltaika	2,04	gospodarczy	-
142	906/8	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
144	1291/2	Radoszewice	fotowoltaika	3,4	grunt	-
145	767	Radoszewice	fotowoltaika	9,86	grunt	-
146	994/1	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	grunt	-
147	84	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-

149	1022	Radoszewice	fotowoltaika	5,44	gospodarczy	-
152	910	Radoszewice	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
154	17	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	grunt	-
155	106/1	Radoszewice	fotowoltaika	3,4	grunt	-
156	1087/2	Radoszewice	fotowoltaika	7,14	gospodarczy	-
157	1021	Radoszewice	fotowoltaika	5,44	gospodarczy	-
158	983	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	grunt	-
159	942/2	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
160	1087/1	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
161	1024	Radoszewice	fotowoltaika	2,04	gospodarczy	-
162	1015/1	Radoszewice	fotowoltaika	3,4	grunt	-
163	69	Radoszewice	fotowoltaika	5,44	grunt	-
164	263	Radoszewice	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
165	1132	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	grunt	-
166	973	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
167	835	Radoszewice	fotowoltaika	8,16	grunt	-
168	1015/4	Radoszewice	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
169	909/2	Radoszewice	fotowoltaika	6,12	gospodarczy	-
172	934	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	grunt	-
173	42	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	grunt	-
174	909/1	Radoszewice	fotowoltaika	6,46	grunt	-
176	770	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	mieszkalny	-
177	47	Radoszewice	fotowoltaika	6,12	gospodarczy	-
180	1004/5	Radoszewice	fotowoltaika	5,44	mieszkalny	-
181	960/1	Radoszewice	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
182	138	Radoszewice	fotowoltaika	8,16	gospodarczy	-
184	900	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
185	167/1	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
186	134	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	mieszkalny	-
187	994/3	Radoszewice	fotowoltaika	4,76	grunt	-
188	941/2	Radoszewice	fotowoltaika, kocioł na biomasę	3,4	grunt	25

189	212	Radoszewice	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
255	1445	Radoszewice	fotowoltaika	2,04	grunt	-
256	892	Radoszewice	fotowoltaika	2,04	gospodarczy	-
5	2548	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	grunt	-
18	1296/6	Siemkowice	fotowoltaika	5,44	gospodarczy	-
23	1428	Siemkowice	fotowoltaika	2,04	gospodarczy	-
28	117/6	Siemkowice	fotowoltaika	9,86	grunt	-
29	2556	Siemkowice	fotowoltaika	6,46	gospodarczy	-
30	194	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	grunt	-
37	150/4	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
53	1371/2	Siemkowice	fotowoltaika	2,04	mieszkalny	-
148	2590	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
170	1296/4	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	grunt	-
178	5/1	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	grunt	-
190	304	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	mieszkalny	-
192	1405/4 1405/6 1405/7	Siemkowice	kocioł na biomasę	-	-	15
193	182 183	Siemkowice	fotowoltaika	2,04	mieszkalny	-
194	1623/7	Siemkowice	fotowoltaika	5,44	mieszkalny	-
196	1405/5	Siemkowice	fotowoltaika	9,52	mieszkalny	-
197	1346	Siemkowice	fotowoltaika	8,84	mieszkalny	-
198	159 160	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
199	1276/1	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	grunt	-
200	2549	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	mieszkalny	-
201	327	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	grunt	-
202	2536	Siemkowice	fotowoltaika	2,04	grunt	-
203	188	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	grunt	-
204	1115/1	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	grunt	-
206	2521	Siemkowice	fotowoltaika	8,16	grunt	-
207	123 2512	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
208	1502	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	mieszkalny	-
209	184	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-

210	1038	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	grunt	-
211	2571/2	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
212	1373/2	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	grunt	-
213	151/4	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	grunt	-
214	2532	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
215	1413	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
216	30	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
217	1296/5	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	grunt	-
218	4	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	grunt	-
219	1418	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	grunt	-
220	1493/1	Siemkowice	kocioł na biomasę	-	-	15
221	1492/3	Siemkowice	fotowoltaika	7,82	mieszkalny	-
222	354	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
223	2587	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	mieszkalny	-
224	180/1	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
225	104/1	Siemkowice	fotowoltaika	6,46	grunt	-
226	103/1	Siemkowice	fotowoltaika	6,46	grunt	-
227	303	Siemkowice	fotowoltaika, kocioł na biomasę	4,76	gospodarczy	30
228	2527	Siemkowice	fotowoltaika, kocioł na biomasę	4,76	gospodarczy	25
229	1052	Siemkowice	fotowoltaika	5,44	grunt	-
231	313	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	mieszkalny	-
232	1486	Siemkowice	fotowoltaika, kocioł na biomasę	2,04	gospodarczy	20
233	1372	Siemkowice	fotowoltaika	9,52	gospodarczy	-
234	2537/1	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
235	296	Siemkowice	fotowoltaika	5,44	mieszkalny	-
236	144/1	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
237	1494/3	Siemkowice	fotowoltaika	9,18	mieszkalny	-
238	158/1	Siemkowice	fotowoltaika	9,52	mieszkalny	-
239	170	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
240	299	Siemkowice	fotowoltaika	2,04	mieszkalny	-
242	2529	Siemkowice	fotowoltaika	2,04	mieszkalny	-

244	173	Siemkowice	fotowoltaika, kocioł na biomasę	4,76	gospodarczy	30
246	1496/1	Siemkowice	fotowoltaika	9,52	grunt	-
247	1284	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
248	1276/2	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	grunt	-
250	2136	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
251	1416	Siemkowice	fotowoltaika	6,12	gospodarczy	-
252	93, 94	Siemkowice	fotowoltaika	4,76	gospodarczy	-
253	1328	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	gospodarczy	-
254	165/2, 166/2, 169	Siemkowice	fotowoltaika	5,44	grunt	-
257	2571/1	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
258	1414	Siemkowice	fotowoltaika	9,86	gospodarczy	-
259	1379	Siemkowice	fotowoltaika	2,04	mieszkalny	-
260	1228	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
261	2522	Siemkowice	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
100	465	Zmyślona	fotowoltaika	9,86	gospodarczy	-
128	138/2	Zmyślona	fotowoltaika	6,12	mieszkalny	-
151	268/1	Zmyślona	fotowoltaika	4,76	grunt	-
241	55	Zmyślona	fotowoltaika	4,76	mieszkalny	-
262	345/1	Zmyślona	kocioł na biomasę	-	-	20
263	162	Zmyślona	fotowoltaika	3,4	grunt	-
264	63	Zmyślona	fotowoltaika	6,8	gospodarczy	-
265	171	Zmyślona	fotowoltaika	6,8	mieszkalny	-
266	274	Zmyślona	fotowoltaika	4,76	mieszkalny	-
267	266	Zmyślona	fotowoltaika	4,76	grunt	-
268	263	Zmyślona	fotowoltaika	3,4	mieszkalny	-
270	149	Zmyślona	fotowoltaika	5,44	grunt	-
271	56	Zmyślona	fotowoltaika	2,04	grunt	-
272	5	Zmyślona	fotowoltaika, kocioł na biomasę	5,44	gospodarczy	30
273	344	Zmyślona	fotowoltaika	5,44	gospodarczy	-
274	257	Zmyślona	fotowoltaika, kocioł na biomasę	4,76	mieszkalny	30



**BILANS INSTALACJI ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII ORAZ  
OBLICZENIE EFEKTÓW EKOLOGICZNYCH I ENERGETYCZNYCH  
W WYNIKU PLANOWANEGO MONTAŻU INSTALACJI  
FOTOWOLTAICZNYCH ORAZ KOTŁÓW OPALANYCH BIOMASĄ.**

**Dotyczy projektu:**

**„Budowa Odnawialnych Źródeł Energii w Gminie Siemkowice”**

## **Spis treści opracowania:**

- 1. Przedmiot i cel opracowania**
- 2. Podstawa opracowania**
- 3. Liczba i wielkość planowanych instalacji**
- 4. Dane i wskaźniki wykorzystane do obliczeń.**
- 5. Obliczenia**
- 6. Tabela wskaźników energetycznych i ekologicznych planowanych do uzyskania w wyniku realizacji zadania.**

## 1. **Przedmiot i cel opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest przedstawienie zakresu planowanych działań oraz obliczenie efektu ekologicznego w wyniku planowanego montażu układów fotowoltaicznych oraz kotłów opalanych biomasą podczas realizacji programu:

### **„Budowa Odnawialnych Źródeł Energii w Gminie Siemkowice”**

Celem niniejszego opracowania jest wykazanie efektu ekologicznego w zakresie niezbędnym do złożenia wniosku o dofinansowanie projektu w ramach Osi priorytetowej IV Gospodarka Niskoemisyjna - Działanie IV.1 Odnawialne źródła energii Poddziałanie IV.1.2 Odnawialne źródła energii Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020.

Dokumentacja ma na celu uzyskanie wsparcia RPO WŁ na wykonanie instalacji fotowoltaicznych oraz montażu kotłów opalanych biomasą.

## 2. **Podstawa opracowania.**

Podstawę niniejszego opracowania stanowi umowa z Gminą Siemkowice na przygotowanie dokumentów aplikacyjnych niezbędnych do złożenia wniosku do IZ RPO WŁ.

### **Liczba i wielkość planowanych instalacji.**

W projekcie pod nazwą „**Budowa Odnawialnych Źródeł Energii w Gminie Siemkowice**” zaplanowano montaż 269 układów paneli fotowoltaicznych na budynkach mieszkalnych w Gminie Siemkowice oraz montaż 25 szt. kotłów opalanych biomasą.

Szczegółowe dane o ilości, wielkości, miejscach montażu poszczególnych instalacji PV oraz ilości i mocy planowanych do zamontowania kotłów opalanych biomasą przedstawiono w poniższych tabelach:

Instalacje PV na budynkach mieszkalnych w łącznej ilości 60 sztuk :

Moc instalacji PV [kW]	Ilość instalacji o danej mocy [szt.]
2,04	9
3,4	21
4,76	18
5,44	4

6,12	2
6,46	0
6,8	1
7,14	0
7,82	1
8,16	0
8,84	1
9,18	1
9,52	2
9,86	0

Instalacje na budynkach gospodarczych w ilości 119 sztuk:

Moc instalacji PV [kW]	Ilość instalacji o danej mocy [szt.]
2,04	13
3,4	24
4,76	43
5,44	14
6,12	6
6,46	4
6,8	5
7,14	3
7,82	0
8,16	1
8,84	1
9,18	0
9,52	1
9,86	4

Instalacje na gruncie w ilości 90 sztuk:

Moc instalacji PV [kW]	Ilość instalacji o danej mocy [szt.]
2,04	6
3,4	22
4,76	37
5,44	10
6,12	2
6,46	5
6,8	1
7,14	0
7,82	0
8,16	2
8,84	0
9,18	0
9,52	2
9,86	3

Instalacja kotłów opalanych biomasą ( peletem ) w ilości 25 sztuk:

Moc kotła [kW]	Ilość kotłów o danej mocy [szt.]
15	6
20	5
25	9
30	5

Uwaga ! w 19 przypadkach montuje się zarówno instalację PV jak i kocioł opalany biomasą.

### 3. Dane i wskaźniki wykorzystane do obliczeń.

Podczas obliczeń efektów ekologicznych i energetycznych założonych działań wykorzystano następujące materiały:

1. „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw dla źródeł o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW, zastosowane do automatycznego wyliczenia emisji w raporcie do Krajowej bazy za 2020 r.” KOBIZE Warszawa, luty 2021.
2. „Wskaźniki emisyjności CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej na podstawie informacji zawartych w krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2016 rok”. KOBIZE Warszawa, grudzień 2017.
3. „Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2018 r.” Główny Urząd Statystyczny, Warszawa grudzień 2019.
4. Rozporządzenie MINISTRA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
5. Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2018 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2021. Warszawa, grudzień 2020.

Poniżej przedstawiono fragmenty wykorzystanych materiałów KOBIZE:

Wskaźniki emisji przy wytwarzaniu energii elektrycznej:

Wskaźnika dla:	Wartość wskaźnika [kg/MWh]
CO <sub>2</sub>	781,00
SO <sub>2</sub>	0,818
NO <sub>x</sub>	0,824
CO	0,252
Pyłu całkowitego	0,053

Wskaźniki emisji dla kotłów opalanych węglem kamiennym:

Tabela 3.2 Kotły tradycyjne z ręcznym podawaniem paliwa o nominalnej mocy cieplnej ≤ 0,5 MW

Lp.	Zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji [g/GJ]
1	Pył całkowity	350
2	Pył PM10	312
3	Pył PM2,5	242
4	Dwutlenek węgla (Ditlenek węgla CO <sub>2</sub> )	96370
5	Tlenek węgla (CO)	2500
6	Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	160
7	Tlenki siarki (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> )	410
8	Benzo(a)piren	0,35

Wskaźniki dla kotłów klasy 5 opalanych biomasą:

Tabela 5.6 Kotły z automatycznym podawaniem paliwa spełniające wymogi Ekoprojektu\* i klasy 5 wg PN-EN 303-5:2012 o nominalnej mocy cieplnej ≤ 0,5 MW

Lp.	Zanieczyszczenie	Wskaźnik emisji [g/GJ]
1	Pył całkowity	20
2	Pył PM10	19
3	Pył PM2,5	18
4	Dwutlenek węgla (Ditlenek węgla CO <sub>2</sub> )	101100
5	Tlenek węgla (CO)	260
6	Tlenki azotu (NO <sub>x</sub> /NO <sub>2</sub> )	100
7	Tlenki siarki (SO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> )	11
8	Benzo(a)piren	0,010

\*dla kotłów wprowadzonych do obrotu i do użytkowania od 1 stycznia 2020 r. zgodnie z rozporządzeniem Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe

## **UWAGA !**

Zgodnie z materiałem: Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2018 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2021. Warszawa, grudzień 2020, emisji CO<sub>2</sub> ze spalania biomasy (drewna opałowego i odpadów pochodzenia drzewnego, odpadów komunalnych biogenicznych i biogazu) nie wlicza się do sumy emisji ze spalania paliw, zgodnie z zasadami ustalonymi w systemie handlu uprawnieniami do emisji. Podejście to jest równoważne ze stosowaniem zerowego wskaźnika emisji dla biomasy.

Stąd przy obliczeniach emisji CO<sub>2</sub> dla kotłów opalanych biomasą zastosowano wskaźnik 0 g/GJ.

#### 4. Wyniki obliczeń.

##### Montaż układów PV.

Redukcja zanieczyszczeń z układów PV							
Nazwa zanieczyszcz.	Miano wskaźnika	Wskaźnik unosu energia elektryczna [kg/MWh]	Liczba nowych instalacji PV	Sumaryczna moc układów PV	Produkcja energii w układach PV	Zużycie energii w stanie wyjściowym	Redukcja emisji w wyniku montażu PV
				1,26718	1203,82	963,06	
				[MW]	[MWh]	[MWh]	
			Kpl.	Średnia produkcja jednostkowa z 1 kWp mocy PV	Emisja uniknięta w wyniku montażu PV	Emisja w stanie wyjściowym	[kg/rok]
				kWh/kWp	[kg/rok]	[kg/rok]	
Pył ogółem	kg/MWh	0,053	269	950,0	63,803	51,042	51,042
Pył PM2,5	kg/MWh	0,053			63,803	51,042	51,042
Pył PM10	kg/MWh	0,053			63,803	51,042	51,042
SO2	kg/MWh	0,818			984,726	787,780	787,780
NOx	kg/MWh	0,824			991,949	793,559	793,559
CO	kg/MWh	0,252			303,363	242,690	242,690
CO2	kg/MWh	781,000			940 184,201	752 147,361	752 147,361
Benzo-a-piren	kg/MWh	0,000			0,000	0,000	0,000



## Montaż kotłów opalanych biomasą.

Redukcja zanieczyszczeń z kotłów opalanych biomasą																
Nazwa zanieczyszcz.	Miano wskaźnika emisji dla węgla i biomasy	Wskaźnik unosu węgla [kg/GJ]	Wskaźnik unosu biomasa [kg/GJ]	Liczba nowych instalacji kotłów opalanych biomasą	Sumaryczna powierzchnia ogrzewana budynków	Jednostkowe zużycie węgla zgodnie z danymi GUS	Wartość opałow węgla zgodnie z KOBIZE	Energia chemiczna paliwa - węgiel	Sprawność wytwarzania ciepła w kotłach węglowych	Sprawność wytwarzania ciepła w kotłach opalanych biomasą	Energia chemiczna paliwa - biomasa	Produkcja energii odnawialnej w kotłach opalanych biomasą	Emisja w stanie wyjściowym	Emisja w stanie po montażu kotłów opalanych biomasą	Redukcja zanieczyszczeń	
					[m <sup>2</sup> ]	[GJ/m <sup>2</sup> ]	[GJ/Mg]	[GJ]	[%]	[%]	[GJ]	[GJ]	[kg/rok]	[kg/rok]	[kg/rok]	
Pył ogółem	g/GJ	350	20	34	6 584	0,78	25,80	5 135,520	82%	85%	4 954,266	4 211,126	1 797,432	99,085	1 698,347	
Pył PM2,5	g/GJ	242	18										1 242,796	89,177	1 153,619	
Pył PM10	g/GJ	312	19										1 602,282	94,131	1 508,151	
SO2	g/GJ	410	11										2 105,563	54,497	2 051,066	
NOx	g/GJ	160	100										821,683	495,427	326,257	
CO	g/GJ	2500	260										12 838,800	1 288,109	11 550,691	
CO2	g/GJ	96370	0										494 910,062	0,000	494 910,062	
Benzo-a-piren	g/GJ	0,350	0,010										1,797	0,050	1,748	

**6. Zbiorcza tabela wskaźników energetycznych i ekologicznych planowanych do uzyskania w wyniku realizacji zadania.**

Nazwa wskaźnika	rodzaj wskaźnika	Jednostka	Wartość bazowa	Wartość docelowa
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych	produkt kluczowy	MWh	0,00	1 203,82
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych	produkt kluczowy	MWh	0,00	1 169,76
Sumaryczna zdolność wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej ze źródeł odnawialnych	produkt kluczowy	MWh	0,00	2 373,58
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (moc elektryczna układów PV)	produkt kluczowy	MWe	0,00	1,26
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych (moc kotłów)	produkt kluczowy	MW	0,00	0,79
Sumaryczna zdolność wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej ze źródeł odnawialnych	produkt kluczowy	MW	0,00	2,05
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE	produkt kluczowy	szt.	0,00	269,00
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z OZE	produkt kluczowy	szt.	0,00	34,00
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej przy wykorzystaniu energii promieniowania słonecznego	produkt specyficzny	szt.	0,00	269,00
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej przy wykorzystaniu energii promieniowania słonecznego	produkt specyficzny	szt.	0,00	0,00
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii cieplnej z biomasy	produkt specyficzny	szt.	0,00	34,00
Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych (CI34)	rezultat kluczowy	tony równoważnika CO <sub>2</sub> / rok	0,00	1 247,06
Redukcja emisji pyłu ogółem	rezultat kluczowy	%		94,64%
Redukcja emisji PM <sub>2,5</sub>	rezultat kluczowy	%		93,11%
Redukcja emisji PM 10	rezultat kluczowy	%		94,31%
Redukcja emisji SO <sub>2</sub>	rezultat kluczowy	%		98,12%
Redukcja emisji NO <sub>x</sub>	rezultat kluczowy	%		69,33%
Redukcja emisji CO	rezultat kluczowy	%		90,15%
Redukcja emisji CO <sub>2</sub>	rezultat kluczowy	%		100,00%