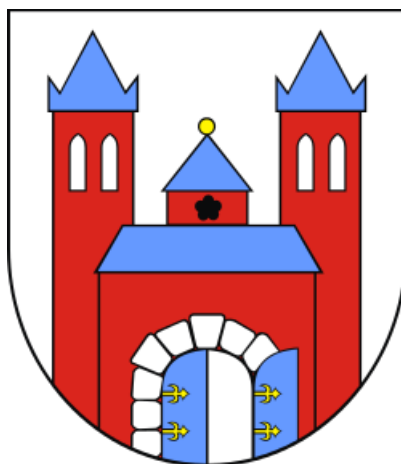


## **Gmina Miasto Chełmża**



### **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

#### **„Wykonanie instalacji solarnych oraz instalacji fotowoltaicznych na terenie Gminy Miasta Chełmża”**

w ramach projektu pn.

„Upowszechnianie wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii na terenie miasta Chełmży – budowa instalacji OZE na budynkach mieszkalnych”

Autor opracowania:

Semper Power Sp. z o.o.  
ul. Główna 7  
42-226 Krupski Młyn

REGON: 243189259  
NIP: 645-253-71-96  
[biuro@semperpower.pl](mailto:biuro@semperpower.pl)



**Spis treści:**

<b>I</b>	<b>Część pierwsza – INSTALACJE SOLARNE</b>	<b>10</b>
<b>I.1</b>	<b>Zakres i podstawa opracowania</b>	<b>10</b>
<b>I.2</b>	<b>Część opisowa</b>	<b>11</b>
I.2.1	Opis przedmiotu zamówienia	11
I.2.2	Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych	12
I.2.3	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	15
I.2.4	Opis stanu docelowego	16
I.2.5	Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	17
I.2.5.1	Wykonanie niezbędnych analiz i ekspertyz oraz uzyskanie odpowiednich pozwoleń	17
I.2.5.2	Wykonanie projektu	18
I.2.5.3	Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń	20
I.2.5.4	Wymagania stawiane urządzeniom	20
	<b>Współczynnik absorpcji</b>	<b>22</b>
	<b>Układ hydrauliczny kolektora</b>	<b>22</b>
I.2.5.5	Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych	25
<b>I.3</b>	<b>Część informacyjna</b>	<b>30</b>
I.3.1	Dane o zgodności inwestycji z wymaganiami wynikającymi z przepisów	30
I.3.2	Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo gospodarowania nieruchomością na cele budowlane.	30
I.3.3	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.	30
I.3.4	Dodatkowe wytyczne inwestorskie i warunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem.	31
I.3.5	Uwarunkowania związane z zakresem niezbędnych robót do wykonania przez właścicieli budynków, w których zostaną wykonane instalacje solarne.	32
<b>II</b>	<b>Część druga – INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE</b>	<b>33</b>
<b>II.1</b>	<b>Zakres i podstawa opracowania</b>	<b>33</b>
<b>II.2</b>	<b>Część opisowa</b>	<b>35</b>
II.2.1	Opis przedmiotu zamówienia	35
II.2.2	Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych	36
II.2.3	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	38
II.2.4	Opis stanu docelowego	40
II.2.5	Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	41
II.2.5.1	Wykonanie niezbędnych analiz i ekspertyz oraz uzyskanie odpowiednich pozwoleń	41
II.2.5.2	Wykonanie projektu	41
II.2.5.3	Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń	43
II.2.5.4	Wymagania stawiane urządzeniom	43
II.2.5.5	Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych	53
<b>II.3</b>	<b>Część informacyjna</b>	<b>59</b>
II.3.1	Dane o zgodności inwestycji z wymaganiami wynikającymi z przepisów	59
II.3.2	Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo gospodarowania nieruchomością na cele budowlane.	59
II.3.3	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.	59
II.3.4	Dodatkowe wytyczne inwestorskie i warunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem.	60
II.3.5	Uwarunkowania związane z zakresem niezbędnych robót do wykonania przez właścicieli	



budynków, w których zostaną wykonane instalacje fotowoltaiczne. _____	60
<b>ZAŁĄCZNIK NR 1 – ADRESY INSTALACJI SOLARNYCH _____</b>	<b>62</b>
<b>ZAŁĄCZNIK NR 2 – ADRESY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH _____</b>	<b>64</b>

Zamawiający:

Gmina Miasto Chełmża

Adres:

Urząd Miasta Chełmża  
ul. Gen. J. Hallera 2  
87-140 Chełmża

Nazwa zamówienia:

## **PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY**

**w ramach projektu pn.:**

„Upowszechnianie wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii na terenie miasta Chełmży – budowa instalacji OZE na budynkach mieszkalnych”

Adres obiektu budowlanego:

Adresy obiektów w załącznikach 1 oraz 2 do PFU.

Zawartość opracowania:

- I. Część pierwsza – instalacje solarne
- II. Część druga – instalacje fotowoltaiczne

Autor opracowania:

Semper Power Sp. z o.o.  
ul. Główna 7  
42-226 Krupski Młyn

REGON: 243189259  
NIP: 645-253-71-96  
[biuro@semperpower.pl](mailto:biuro@semperpower.pl)



*Program funkcjonalno-użytkowy służy do ustalenia planowanych kosztów prac projektowych i robót budowlanych, przygotowania oferty szczególnie w zakresie obliczenia ceny oferty oraz wykonania prac projektowych.*

*Program funkcjonalno-użytkowy ma posłużyć do realizacji inwestycji w trybie „zaprojektuj i wybuduj”.*



Kod zamówienia według słownika CPV:

- 09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
- 09332000-5 Instalacje słoneczne
- 44112110-5 Konstrukcje dachowe
- 45000000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych
- 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
- 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
- 71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne
- 71300000-1 Usługi inżynieryjne
- 71314100-3 Usługi elektryczne
- 71321000-4 Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych
- 71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
- 71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane
- 71334000-8 Różne usługi inżynieryjne
- 71334000-8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynieryjne

## Wstęp

Materialnym efektem realizacji przedsięwzięcia będzie wprowadzenie na terenie objętym projektem technologii umożliwiającej wykorzystanie energii odnawialnej słonecznej.

Niniejszy program funkcjonalno-użytkowy opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane przedmiotowej inwestycji.

Program funkcjonalno-użytkowy wraz z załącznikami stanowi podstawę do sporządzenia oferowanej kalkulacji na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, uzyskanie decyzji pozwolenia na budowę lub dokonanie zgłoszenia wykonania robót budowlanych (jeśli będą wymagane prawem), zgłoszenia mikroinstalacji do Sieci Elektroenergetycznej oraz wszelkie prace budowlano – montażowe, przeprowadzenia szkolenia użytkowników obiektów w zakresie obsługi instalacji, serwisowanie instalacji w okresie gwarancji.

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe zaprojektowanie i montaż:

- **instalacji fotowoltaicznych** wytwarzających energię elektryczną na potrzeby Podmiotu Inwestycji o dopasowanej optymalnej mocy szacunkowej w 87 indywidualnych gospodarstwach domowych,
- **instalacji solarnych** wytwarzających energię ciepłą na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej o dopasowanej optymalnej mocy szacunkowej w 14 indywidualnych gospodarstwach domowych.

**łącznie planowane jest wybudowanie 101 instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii – energię słoneczną.**

Użyte w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym nazwy elementów instalacji stanowią jedynie rozwiązanie przykładowe. Zastosowane w rzeczywistości elementy instalacji mogą być równoważne, o parametrach nie gorszych technicznie i jakościowo niż przyjęte w niniejszym Programie.

*Wykonawca projektując i realizując inwestycję musi ją realizować zgodnie z zapisami aktualnego na dzień składania ofert dokumentu pt.: „Regionalne zasady i standardy kształtowania ładu przestrzennego w polityce województwa kujawsko-pomorskiego przy wykorzystaniu środków publicznych w okresie programowania 2014 – 2020” w zakresie dotyczącym przedmiotowej inwestycji, w ty m.in. zasady:*

- *panele fotowoltaiczne\kolektory nie będą znajdowały się na elewacji frontowej. Montaż instalacji fotowoltaicznej\solarnej nie wpłynie ujemnie na estetykę otoczenia, ani na degradację krajobrazu;*
- *panele fotowoltaiczne\kolektory zostaną w miarę możliwości wkomponowane w bryłę obiektu poprzez montaż równoległe do dachu. Montaż instalacji fotowoltaicznej\solarnej nie wpłynie ujemnie na estetykę otoczenia, ani na degradację krajobrazu.*

## Dane ogólne

### A. Nazwa zamówienia

„Wykonanie instalacji solarnych oraz instalacji fotowoltaicznych na terenie Gminy Miasto Chełmża”

w ramach projektu pn.

„Upowszechnianie wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii na terenie miasta Chełmży – budowa instalacji OZE na budynkach mieszkalnych”

### B. Dane instytucji zamawiającej

Nazwa Zamawiającego	Gmina Miasto Chełmża
REGON	871118690
NIP	879-25-82-481
Adres siedziby	ul. Gen. J. Hallera 2, 87-140 Chełmża
Telefon	+48 56 675-22-91
Fax	+48 56 675-21-22
Adres e-mail	<a href="mailto:um@chelmza.pl">um@chelmza.pl</a>
Adres strony internetowej	<a href="http://www.chelmza.pl">www.chelmza.pl</a>
Forma prawna Wnioskodawcy	wspólnoty samorządowe
Forma własności	własność jednostek samorządu terytorialnego lub samorządowych osób prawnych

### C. Cel i podstawa opracowania

Niniejszy Program funkcjonalno-użytkowy (PFU) został sporządzony na zlecenie Miasta Chełmża.

Program funkcjonalno-użytkowy został sporządzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego” (Dz.U. z 2013r. poz. 1129).

Materialnym efektem realizacji przedsięwzięcia będzie wprowadzenie na terenie objętym projektem technologii umożliwiającej wykorzystanie energii odnawialnej słonecznej. Instalacje solarne wykorzystywać będą energię słońca do podgrzewania wody użytkowej. Z kolei instalacje fotowoltaiczne będą wykorzystywać energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej.

Program służy ustaleniu planowanych kosztów prac projektowych, dostaw i prac montażowych, daje wytyczne do sporządzenia ostatecznej dokumentacji projektowej oraz stanowi podstawę do sporządzenia ofert przez Wykonawców.

Realizacja przedstawionych powyżej założeń przedsięwzięcia wpłynie bezpośrednio na **zmniejszenie niskiej emisji oraz zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w produkcji energii ogółem w Gminie Mieście Chełmża**, poprawę warunków życia jego mieszkańców, a przede wszystkim:

- zmniejszy zapotrzebowania na energię wytwarzaną z bieżącego źródła, przy produkcji której powstają zanieczyszczenia powietrza w postaci szkodliwych substancji takich jak dwutlenek siarki, tlenki azotu, dwutlenek węgla, pyły,
- wpłynie na poprawę stanu środowiska naturalnego,

- zwiększy wykorzystanie odnawialnych źródeł energii poprzez rozwiązania w zakresie inwestycji uwzględniających montaż instalacji solarnych i fotowoltaicznych,
- przyczyni się do niwelowania barier dla wdrażania nowych rozwiązań (wykorzystywania alternatywnych źródeł energii), gdzie z jednej strony jest niska świadomość potrzeby ochrony środowiska, z drugiej strony obawa przed nadmiernymi kosztami w stosunku do efektów,
- przyczyni się do wdrożenia i promocji nowych rozwiązań, usług i produktów czystej energii, w tym promocji lokalizowania ośrodków czystej energii na obszarze Miasta,
- wpłynie na poprawę warunków zdrowotnych odbiorców ostatecznych projektu,
- wpłynie na poprawę sytuacji finansowej mieszkańców, w szczególności tych zagrożonych ubóstwem energetycznym lub już żyjących w ubóstwie energetycznym.

Oferta dostarczona przez Oferentów powinna być zgodna z niniejszym Programem funkcjonalno-użytkowym. Oferta powinna obejmować komplet robót, dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia, aż do przekazania Zamawiającemu. Wykonawca w swoim zakresie ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilności działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania wszystkich instalacji.

### ***D. Stan własności***

Zamawiający oświadcza, że na podstawie deklaracji złożonych przez właścicieli nieruchomości, dysponuje miejscem na terenie prywatnych nieruchomości w celu wykonania instalacji.

### ***E. Lokalizacja***

Projektowana inwestycja obejmuje 101 budynków prywatnych zlokalizowanych na terenie Miasta Chełmża. Projekt realizowany będzie na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego, w powiecie toruńskim w gminie Chełmża, w miejscowości Chełmża.



Rysunek 1. Mapa Miasta Chełmża.



Szczegółowa lokalizacja (adres, numer działki, rodzaj planowanej instalacji) zostały przedstawione w załącznikach do PFU.

Zamawiający zastrzega, iż w przypadku braku możliwości (m.in. z powodu cofnięcia zgody przez właściciela budynku, za małej powierzchnia dachu/elewacji w stosunku do zakładanej do montażu liczby paneli, itp.) montażu instalacji w lokalizacji wskazanej w załącznikach, Zamawiający wskaże inną lokalizację montażu na terenie Miasta, zakładając iż inna lokalizacja będzie dotyczyła tej samej liczby paneli słonecznych i pojemności zbiornika lub tej samej mocy paneli fotowoltaicznych co lokalizacja, co do której stwierdzono niemożność montażu danego rodzaju instalacji.

## I Część pierwsza – INSTALACJE SOLARNE

### I.1 Zakres i podstawa opracowania

W ramach realizacji pierwszego etapu projektu pn. „Upowszechnianie wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii na terenie miasta Chełmży – budowa instalacji OZE na budynkach mieszkalnych”, przewiduje się prace montażowe instalacji solarnych.

Planowane przedsięwzięcie służyć będzie do produkcji energii cieplnej z odnawialnego źródła na potrzeby własne mieszkańców miasta Chełmża, skutkujące obniżeniem kosztów związanych z opłatami za paliwa, oraz uzyskaniem efektu ekologicznego w postaci redukcji emisji do atmosfery dwutlenku węgla oraz innych szkodliwych gazów – ograniczenia niskiej emisji.

Zaoferowane przez Wykonawcę rozwiązanie ma doprowadzić do obniżenia emisji CO<sub>2</sub> o wartości minimalne przedstawione w tabeli poniżej:

	Emisja przed realizacją inwestycji	Emisja po realizacji inwestycji
<b>CO<sub>2</sub></b> <i>(tony równoważnika CO<sub>2</sub>/rok)</i>	<b>21,00</b>	<b>10,01</b>

Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych ma wynieść nie mniej niż: 10,99 tony równoważnika CO<sub>2</sub>/rok.

Produkcja energii cieplnej wynikająca z zamontowanych instalacji solarnych nie może być mniejsza niż 31,08 MWht/rok.

**UWAGA: metodologia liczenia spadku emisji CO<sub>2</sub>:**

Wskaźnik mierzy łączny szacunkowy roczny spadek na koniec okresu. Do wyliczenia wskaźnika należy wziąć pod uwagę produkcję energii cieplnej z nowo wybudowanych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE (kolektorów słonecznych). Następnie wartości docelowe należy przemnożyć przez współczynnik emisyjności: 0,3 Mg CO<sub>2</sub>/MWh w przypadku energii cieplnej.

Niniejsze opracowanie zawiera wytyczne dla Wykonawców należytego wykonania projektu i realizacji robót budowlanych.

Projekt jest dofinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020, Osi priorytetowej 3. Efektywność energetyczna i gospodarka niskoemisyjna, Działania 3.1. Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

Podstawą do opracowania są:

- Umowa z Zamawiającym.
- Uzgodnienia wariantu z Zamawiającym.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013 r., poz. 1129).

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. (Dz. U. z 2004 nr 130 poz. 1389) w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczenia planowanych kosztów prac projektowych na podstawie informacji zawartych w programie funkcjonalno- użytkowym.
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. 2015 poz. 1422).
- Inwentaryzacja posesji objętych Projektem.
- Uproszczone projekty techniczne.
- Inne przepisy oraz zasady wiedzy technicznej związane z przedmiotem zamówienia.

## I.2 Część opisowa

### I.2.1 Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia objętego niniejszą częścią programu funkcjonalno-użytkowego (PFU) jest wykonanie instalacji solarnych na terenie Miasta Chełmża, w ramach projektu pn.: „Upowszechnianie wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii na terenie miasta Chełmży – budowa instalacji OZE na budynkach mieszkalnych”.

Materialnym efektem realizacji przedsięwzięcia będzie wprowadzenie na terenie objętym projektem technologii umożliwiającej wykorzystanie energii odnawialnej. Efekty realizacji projektu przeznaczone będą wyłącznie na potrzeby gospodarstw domowych i mogą być wykorzystywane wyłącznie do celów socjalno-bytowych.

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe zaprojektowanie i montaż instalacji solarnych na obiektach prywatnych domów jednorodzinnych mieszkańców Miasta Chełmża.

Instalacje o łącznej mocy minimum 51 794 W = 51,79 kW (moc jednego kolektora minimum 1363 W, zainstalowanych zostanie 38 szt.) zostaną zlokalizowane na nieruchomościach mieszkańców Miasta Chełmża – łącznie na 14 obiektach. W zależności od uwarunkowań technicznych przewiduje się montaż instalacji na dachach lub elewacjach budynków mieszkalnych.

Kolektory słoneczne służą do podgrzewania zimnej wody do celów użytkowych w gospodarstwie domowym za pomocą energii słonecznej. Liczba montowanych kolektorów słonecznych i pojemność zbiornika na ciepłą wodę zależy od liczby osób zamieszkujących w danym gospodarstwie domowym. Każdy z budynków zostanie wyposażony w system solarny składający się z kolektorów słonecznych, o minimalnej powierzchni czynnej absorbera pojedynczego kolektora 1,94 m<sup>2</sup>, a maksymalnej powierzchni brutto pojedynczego kolektora 2,1 m<sup>2</sup>, wraz z wyposażeniem typu: zasobnik, pompa, układ sterowania, orurowanie, itp.

Kolektory słoneczne będą stanowiły układ wspomagający podgrzewanie ciepłej wody użytkowej, średniorocznie gwarantujący pokrycie potrzeb na poziomie 60-80% całkowitego zapotrzebowania na c.w.u. Dzięki takiemu rozwiązaniu uzyskany zostanie znaczący efekt ekologiczny rozumiany jako redukcja emisji kluczowych zanieczyszczeń do powietrza (tlenków azotu, tlenku i dwutlenku węgla oraz pyłu). Ekologiczność instalacji solarnych wiąże się przede wszystkim z samym faktem jej użytkowania, jest przekładana na ilość CO<sub>2</sub> niewyemitowanego do atmosfery dzięki jej zastosowaniu.

Realizacja zaplanowanych prac nie będzie stanowiła zagrożenia dla środowiska i nie będzie przedsięwzięciem mogącym znacząco oddziaływać na środowisko.

Niniejszy Program funkcjonalno-użytkowy opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane przedmiotowej inwestycji.

Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako dokument przetargowy. Oferta dostarczona przez Wykonawcę musi obejmować całość dostaw, robót i usług koniecznych do realizacji przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Wykonawca w swoim zakresie umie także:

- te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne do poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania,
- wymagane prace konserwacyjne,
- uzyskanie gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Użyte w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym nazwy elementów instalacji solarnej stanowią jedynie rozwiązanie przykładowe. Zastosowane w rzeczywistości elementy instalacji mają być równoważne, o parametrach nie gorszych technicznie i jakościowo niż przyjęte w niniejszym programie.

### **I.2.2 Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych**

Zamawiający posiada ankiety od mieszkańców, którzy zgłosili chęć uczestnictwa w projekcie oraz opracowane uproszczone projekty. Projekty dla każdej z lokalizacji stanowią załącznik do PFU i stanowią podstawę do opracowania projektów technologicznych wykonawczych przez Wykonawcę. W projekcie przewidziano montaż 14 instalacji o różnych mocach i zasobnikach zgodnie z poniższą tabelą:

<b>BUDYNKI PRYWATNE</b>		
Ilość płyt kolektorów (szt.)	Pojemność zbiornika (l)	Liczba planowanych instalacji (szt.)
2	250	5
3	300	8
4	400	1

Zaznacza się, że każdy z Wykonawców ubiegających się o zamówienie powinien we własnym zakresie dokonać wizji lokalnej i zweryfikować udostępnione informacje. Każdy zainteresowany otrzyma możliwość swobodnego dokonania wizji lokalnej oraz obmiarów poszczególnych obiektów, pomieszczeń i instalacji, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, jak również dostęp do istniejącej już dokumentacji. Zaznacza się, iż przedstawione wyżej rodzaje instalacji to założenia Zamawiającego, które Wykonawca wyłoniony w drodze przetargu będzie miał konieczność zweryfikować i potwierdzić lub zgłosić konieczną modyfikację Zamawiającemu do akceptacji (np. wymagana mniejsza lub większa instalacja w stosunku do założeń Zamawiającego przedstawionych w PFU).

W celu realizacji zadania planuje się zakup i montaż instalacji solarnych scharakteryzowanych przez zestaw o optymalnej mocy, nie przekraczającej aktualnego zapotrzebowania na c.w.u. w obiektach objętych projektem.

Aby zadanie mogło zostać zrealizowane, niezbędne jest podjęcie prac w zakresie:

- a. Prac projektowych,

- b. Robót montażowych i instalatorskich,
- c. Prac organizacyjno-szkoleniowych,
- d. Zasad gwarancji.

Zakres poszczególnych prac obejmuje:

***a. Prace projektowe***

Przed podjęciem prac projektowych Wykonawca dokona inwentaryzacji obiektów w stopniu umożliwiającym wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej dla całości przedsięwzięcia, a także opracuje wszelkie konieczne ekspertyzy.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, Wykonawca wyłoniony w drodze przetargu sporządzi projekty techniczno-budowlane obejmujące:

- projekt budowlany, jeżeli będzie wymagany po ekspertyzach (4 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),
- projekt wykonawczy z podziałem na branże (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),
- przedmiar robót umożliwiający etapowe rozliczanie inwestycji,
- dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy.

Projekt techniczno-budowlany powinien być sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego. Projekt ten musi uwzględniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2013r. poz. 1129), oraz ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 poz. 290).

Zamawiający oczekuje, że Wykonawca opracuje i przedłoży do oceny koncepcję projektową przedstawiającą proponowane rozwiązania. Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia do uwzględnienia w dokumentacji projektowej.

Przed złożeniem wniosku wykonawcy o decyzje administracyjne zgodnie z Prawem Budowlanym niezbędne będzie uzyskanie akceptacji od Zamawiającego rozwiązań projektowych zawartych w projekcie budowlanym.

Projekt, a potem montaż instalacji solarnych musi uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne. Sposób montażu tak należy dobrać, aby nie powodował osłabienia konstrukcji budynku.

***b. Roboty montażowe i instalatorskie***

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie wykonawstwa, Wykonawca wykona prace budowlano-instalacyjne obejmujące:

- montaż instalacji kolektorów słonecznych,
- wykonanie niezbędnych konstrukcji dla instalacji solarnych,
- wykonanie zabezpieczeń pod konstrukcje, jak także dla przewodów i zabezpieczenie ich,
- położenie okablowania do podłączenia kolektorów słonecznych,
- podłączenie do istniejącej instalacji c.w.u.,



- podłączenie drugiego źródła ciepła (źródła ciepła jeżeli istnieją inne) do górnej węzownicy zasobnika solarnego w oparciu o wykonaną dokumentację,
- wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebicia, otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane, wypełnienie otworów oraz odtworzenie i naprawa części uszkodzonych wypraw (elementów wykończeniowych) podczas wykonywania robót budowlanych),
- wykonanie prac porządkowych mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego,
- przeprowadzenie rozruchu instalacji,
- kontrole, próby, uruchomienie i regulacja instalacji.

#### **c. Prace organizacyjno-szkoleniowe**

- sporządzenie instrukcji eksploatacji instalacji,
- przeszkolenie właścicieli nieruchomości z zasad obsługi, użytkowania, konserwacji i bezpieczeństwa związanych z użytkowaniem zainstalowanej instalacji solarnej,
- sporządzenie protokołu z przeszkolenia z wyszczególnieniem co było przedmiotem szkolenia i przekazanie instrukcji.

#### **d. Zasady gwarancji i serwisowania**

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji solarnych w okresie objętym gwarancją. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji pokrywa Wykonawca.

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji:

- roboty budowlano-montażowe – minimum 5 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego,
- kolektory solarne – minimum 10 lat, liczonych od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez uwag) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego, oraz gwarantowana żywotność nie krótsza jak 25 lat,
- podgrzewacz wody – 12 lat,
- pozostały osprzęt instalacji solarnej minimum 5 lat gwarancji,
- sterowniki 5 lat gwarancji.

Zasady serwisowania:

- wykonawca wskaże wyspecjalizowany serwis, który dokonywać będzie naprawy awarii, usterek oraz przeglądów serwisowych lub sam będzie posiadał 24-godzinny serwis urządzeń,
- bezpłatne przeglądy serwisowe w okresie gwarancji,
- w okresie gwarancji Wykonawca przynajmniej jeden raz wymieni płyn solarny w każdej instalacji,
- czas dojazdu serwisanta będzie nie dłuższy niż 48 godz. od powiadomienia serwisu od momentu zgłoszenia awarii w okresie gwarancji i po upływie okresu gwarancji,
- do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki – wszelkie koszty napraw i kosztów eksploatacyjnych (np. glikolu) w okresie gwarancji są po stronie Wykonawcy.



Ponadto:

Przed przystąpieniem do realizacji Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przedstawione przez Zamawiającego, wykonana na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne do prawidłowego wykonania zamówienia.

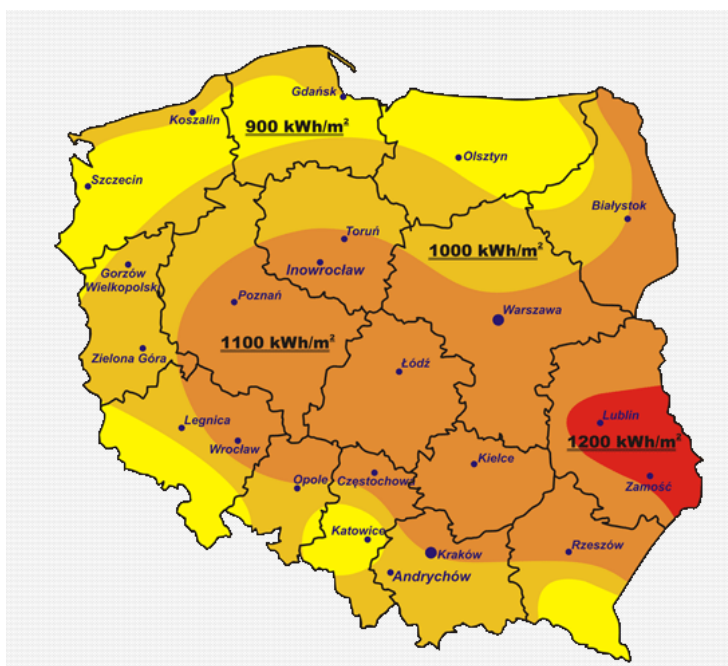
Wykonawca jest zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych dotyczących planowanych do montażu instalacji solarnych oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich, występujących istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego.

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

### I.2.3 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Województwo kujawsko-pomorskie charakteryzuje się dobrymi warunkami do wykorzystania energii promieniowania słonecznego. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce, przypadająca na płaszczyznę poziomą, waha się w granicach 900-1200 kWh/m<sup>2</sup>, a na terenie województwa kujawsko-pomorskiego 1 000 - 1 100 kWh/m<sup>2</sup><sup>1</sup>. W przypadku Miasta Chełmży przyjęto 1 031 kWh/m<sup>2</sup>.

W skali roku w Polsce możemy liczyć na usłonecznienie w przedziale od 1390 do 1900 godzin, w zależności od regionu. Średnie roczne sumy usłonecznienia w województwie kujawsko-pomorskim wynoszą między 1 550, a 1 600 godzin.



Rysunek 2. Mapa nastonecznienia w Polsce.

Stan jakości powietrza na terenie miasta Chełmży kształtowany jest głównie przez:

<sup>1</sup> źródło: program PV\*SOL premium 2017

- rozproszone źródła ciepła: o kotłownie lokalne, zlokalizowane z reguły przy obiektach użyteczności publicznej, kotłownie osiedlowe oraz o ogrzewanie indywidualne budynków,
- komunikację samochodową.

Większość istniejących lokalnych kotłowni jest uciążliwa dla środowiska (emisja spalin ze spalania gorszych gatunków węgla, brak instalacji oczyszczania spalin, mała sprawność kotłów). Również komunikacja tj. transport lokalny jest poważnym problemem w dziedzinie ochrony powietrza.

Wg zapisów „Rocznej oceny jakości powietrza atmosferycznego w województwie kujawsko-pomorskim za rok 2013”, wykonanej przez WIOŚ w Bydgoszczy, miasto Chełmża zaliczone jest do strefy kujawsko-pomorskiej (PL0404), wg podziału wykonanego na potrzeby Programów Ochrony Powietrza, a jako kryterium zakwalifikowania strefy do klasy C przyjęto poziom PM10 (24h). Na podstawie wyników stwierdzono przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10.

Instalacje solarne będą montowane na obiektach prywatnych domów jednorodzinnych mieszkańców Miasta Chełmży – łącznie 14 obiektów. W zależności od uwarunkowań technicznych przewiduje się montaż instalacji na dachach lub elewacjach budynków mieszkalnych.

Ze względu na wydajność instalacji, wariantem najbardziej korzystnym jest strona południowa dachu, ewentualnie południowo-wschodnia lub południowo-zachodnia.

Wszystkie elementy projektu zostaną zainstalowane na i w budynkach stanowiących własność osób fizycznych, do których Miasto Chełmża posiada prawo do dysponowania nieruchomością (na okres realizacji projektu oraz w okresie jego trwałości).

#### **I.2.4 Opis stanu docelowego**

Kolektory słoneczne wykorzystują zjawisko konwersji fototermicznej aktywnej polegające na bezpośredniej zamianie energii promieniowania słonecznego na energię cieplną wykorzystywaną do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. W przypadku konwersji aktywnej, działanie instalacji wspomaga pompa zasilana z dodatkowego źródła energii.

Instalacja solarna nie będzie stanowić zagrożenia dla ludzi, zwierząt i ptaków, nie będzie negatywnie oddziaływać na tereny najbliższej zabudowy mieszkaniowej. Powłoka antyrefleksyjna pokrywająca kolektory zwiększa absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiega niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni kolektorów. Maksymalna wysokość instalacji nie będzie przekraczać w najwyższym punkcie 2 m.

Planuje się montaż 3 różnych wielkości instalacji – składających się z dwóch, trzech lub czterech płyt i zbiornikach odpowiednio 250, 300 i 400 litrów.

Wszelkie uzgodnienia dotyczące zaprojektowanej instalacji przed przedstawieniem ich Zamawiającemu muszą zostać skosztorysowane i uzgodnione z właścicielem nieruchomości i potwierdzone protokołem uzgodnień lub oświadczeniem właściciela o wyrażeniu zgody na przedstawione rozwiązanie techniczne.

Inwestycja przyczyni się do **zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii w produkcji energii ogółem w Mieście Chełmża**. Realizacja projektu wpłynie na poprawę warunków życia jego mieszkańców. Wykorzystując nowoczesną technologię przyjazną środowisku wpłynie na poprawę stanu środowiska naturalnego dzięki ograniczeniu emisji CO<sub>2</sub> w wielkościach wynikających z symulacji



dobrych instalacji solarnych oraz NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, pyłów do atmosfery.

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

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów: Ustawa Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U. 2017 poz. 519) 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 (Dz.U. 2016 poz. 353) wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko.

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

Obiekty mieszkalne należące do osób prywatnych, które objęte są przedmiotem zamówienia to przede wszystkim budynki jednorodzinne, jedno lub dwu kondygnacyjne, o mało skomplikowanych konstrukcjach połaci dachowych. W obiektach tych przygotowanie c.w.u. odbywa się z wykorzystaniem indywidualnych źródeł ciepła. Potrzebna do tego celu energia pozyskiwana jest głównie z ekogroszku, gazu i miału.

Montaż kolektorów 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.

W szczególności montaż zestawów solarnych na dachach budynków powinien uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne dachów.

Warunki montażu kolektorów:

- 1) Dopuszcza się montaż kolektorów w kierunku południowym, wschodnim i zachodnim, wykluczono azymut w kierunku północnym;
- 2) Kąt pochylenia kolektorów słonecznych - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale: 35 - 65°;
- 3) Wykonawca winien dostosować konstrukcyjne systemy solarne do montażu w poszczególnych budynkach mieszkalnych uwzględniając miejsce i sposób montażu kolektorów słonecznych;
- 4) Technologia wykonania instalacji solarnej do wspomaganie podgrzewu c.w.u. powinna wykorzystywać możliwie w jak największym stopniu elementy gotowe i prefabrykowane. Elementy gotowe to: kolektory słoneczne, uchwyty montażowe pod kolektory, zasobniki c.w.u., pompy, armatura itp. Łączenie poszczególnych elementów powinno odbywać w sposób zapewniający jak największą trwałość instalacji solarnej.

## **I.2.5 Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

### **I.2.5.1 Wykonanie niezbędnych analiz i ekspertyz oraz uzyskanie**

## odpowiednich pozwoleń

W celu sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji kolektorów słonecznych oraz uzyskania niezbędnych pozwoleń na wykonanie w/w instalacji, należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje. Przed przystąpieniem do realizacji zadania Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania wszystkich niezbędnych:

- ekspertyz,
- oględzin,
- wizji lokalnych
- zweryfikowania informacji dotyczących realizacji dostawy i montażu kompletnej instalacji solarnych.

Wykonawca winien uzyskać wymagane prawem pozwolenia na realizację tych prac, które zezwoleń wymagają. Wykonawca w ramach zadania powinien wykonać wszelkie prace projektowe i opracowania niezbędne do uzyskania wszystkich koniecznych decyzji administracyjnych mających na celu wykonanie przedmiotu zamówienia.

**Wartość mocy zainstalowanej Wykonawca zobowiązany jest przekazywać Zamawiającemu sukcesywnie w miarę postępu robót, w protokole odbioru częściowego. Przed zgłoszeniem do odbioru końcowego Wykonawca przedłoży Zamawiającemu wyliczenie sumarycznej mocy zainstalowanej i ilości zaoszczędzonej energii w wyniku realizacji przedmiotu zamówienia oraz obliczenia dotyczące redukcji emisji CO<sub>2</sub>. Wykonawca projektując i wykonując montaż zestawów solarnych ma obowiązek zapewnić współdziałanie istniejącej instalacji do podgrzewania c.w.u. z instalacją solarną. Rozwiązanie to powinno być zawarte w projekcie. Użytkownik musi mieć zapewnioną c.w.u. w okresach niekorzystnych warunków pogodowych uniemożliwiających pracę kolektorów.**

### I.2.5.2 Wykonanie projektu

Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji przedmiotu zamówienia zobowiązany jest wykonać i zweryfikować istniejącą już dokumentację w oparciu o materiały udostępnione przez Zamawiającego. Ww. dokumentacje muszą spełniać wymagania aktualnie obowiązujących norm, a zastosowane materiały do ich realizacji posiadać atesty i certyfikaty dopuszczenia do stosowania na rynku polskim. Zamawiający przewiduje montaż instalacji kolektorów słonecznych dla potrzeb wspomaganie podgrzewania c.w.u. W tym względzie należy wykonać dokumentację techniczno-wykonawczą planowanych prac zawierającą m.in.:

- lokalizację posadowienia kolektorów słonecznych,
- rozprowadzenie oraz regulację instalacji glikolowej,
- niezbędne przeróbki instalacji technologii c.w.u.,
- dobór odpowiednich wymienników c.w.u. oraz wymienników typu glikol-woda, pomp i pozostałej armatury w taki sposób aby ww. układ kolektorów słonecznych osiągnął kompromis pomiędzy odpowiednią sprawnością a pokryciem zapotrzebowania energii na podgrzew ciepłej wody użytkowej.

Ponadto opracowanie to powinno zawierać obliczenia szczegółowe co do zabezpieczeń oraz doboru stabilizatorów ciśnienia oraz jeżeli jest taka potrzeba elementów chłodzących na wypadek przegrzewu

instalacji.

Wykonawca powinien w dokumentacji zawrzeć także rozwiązanie układu uzupełniania płynu solarnego oraz wszelkie rysunki, schematy i rzuty umożliwiające poprawne wykonanie instalacji. Dokumentacja musi zostać wyposażona we wszelkie uzupełniające opracowania niezbędne do wykonania instalacji oraz oświadczenia projektantów określone prawem.

Dokumentacja powinna zostać opracowana w języku polskim.

Projekt należy tak wykonać, aby instalację kolektorów słonecznych można było przeprowadzić bez przestojów w pracy, utrudniających prawidłowe funkcjonowanie mieszkańców obiektu.

**Zestaw solarny składa się co najmniej z następujących elementów:**

- a) Kolektory słoneczne płaskie,
- b) Uchwyty/konstrukcje do zamocowania kolektorów słonecznych pod optymalnym kątem,
- c) Dwuwężownicowy podgrzewacz solarny (zasobnik ciepłej wody użytkowej), wraz z możliwością zamontowania grzałki elektrycznej. Zbiornik wykonany ze stali nierdzewnej,
- d) Hydrauliczna grupa solarna,
- e) Automatyka,
- f) Odpowietrzenie,
- g) Naczynie wzbiorcze solarne,
- h) Termostatyczny zawór mieszający do ciepłej wody użytkowej,
- i) Pompa obiegowa do drugiego źródła ciepła zabezpieczona zaworami odcinającymi i zwrotnym. Pompa umożliwiająca oddanie nadmiaru ciepła w podgrzewaczu do układu c.o.,
- j) Reduktor ciśnienia zimnej wody wraz z naczyniem przeponowym,
- k) Zawór mieszający (antyoparzeniowy),
- l) Komplet orurowania wraz z armaturą przyłączeniową i izolacją cieplną,
- m) Nośnik ciepła (płyn solarny).

Konstrukcja zestawów nie może wykluczać ich rozbudowy, a więc zwiększenia mocy (np. w przypadku rozbudowy budynku).

W instalacji należy zaprojektować obieg z czynnikiem grzewczym jako nośnikiem ciepła, układ buforów magazynujących podgrzaną wodę oraz obieg ładujący podgrzewacze c.w.u. Niezbędne urządzenia, armatura oraz system zabezpieczeń i regulacji powinien być tak dobrany, aby instalacja pracowała z jak najwyższą sprawnością.

**Wymagania stawiane dokumentacji projektowej:**

- ✓ projekt powinien obejmować instalację kolektorów słonecznych o łącznej czynnej powierzchni absorbera nie mniejszej niż 73,72 m<sup>2</sup> (1,94 m<sup>2</sup> x 38 płyt),
- ✓ kierunek i kąt nachylenia kolektorów powinny być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układu i uzyskanie możliwie największej ilości energii od nasłonecznienia,
- ✓ projekt powinien zawierać układ usytuowanych w pomieszczeniu kotłowni urządzeń do podgrzewania c.w.u.,
- ✓ projekt powinien być tak wykonany, aby instalację kolektorów słonecznych można było wykonać bez przestojów w pracy kotłowni, utrudniających normalne funkcjonowanie obiektu,
- ✓ projekt powinien przewidywać wpięcie instalacji kolektorów słonecznych w istniejącą instalację ciepłej wody użytkowej w sposób umożliwiający współpracę w instalacji,

- ✓ rurociągi, w których będzie płynął czynnik solarny powinny być wykonane z rur miedzianych i zaizolowane materiałem izolacyjnym o odpowiedniej grubości zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami,
- ✓ rurociągi w układzie podgrzewaczy c.w.u. powinny być wykonane z rur stalowych i zaizolowane materiałem izolacyjnym o odpowiedniej grubości zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami,
- ✓ projekt powinien zawierać niezbędne obliczenia, rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszelkie oświadczenia wymagane prawem,
- ✓ projekt konstrukcji wsporczej kolektorów powinien zawierać wszelkie rysunki, rzuty oraz obliczenia w celu ustawienia baterii kolektorów słonecznych pod optymalnym kątem.
- ✓ projekt powinien obejmować również co najmniej rozłożenie modułów na obiekcie, analizę zacienienia, szacowany uzysk energii w oparciu o statystyczne dane meteorologiczne z projektowanej instalacji w danej lokalizacji. Projekt powinien być zrealizowany na dedykowanym oprogramowaniu służącym do opracowywania ww. analiz w oparciu o pomiary wykonane na miejscu oraz dostępną dokumentację budowlaną i kartograficzną.

### **I.2.5.3 Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń**

Na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej, po wykonaniu niezbędnych ekspertyz oraz zatwierdzeniu projektu przez Zamawiającego należy uzyskać wszelkie opisane prawem pozwolenia w celu przeprowadzenia prac montażowych instalacji kolektorów słonecznych w zakresie zgodnym z dokumentacją.

### **I.2.5.4 Wymagania stawiane urządzeniom**

**Zestawienie podstawowych materiałów i urządzeń dla instalacji składającej się z dwóch, trzech lub czterech płyt solarnych:**

Lp.	Wyszczególnienie urządzeń i armatury	Jednostka	Ilość
1.	Kolektor słoneczny płaski wraz z zestawem montażowym - parametry wg opisu	szt.	2 / 3 / 4
2.	Zasobnik solarny dwuwężownicowy o pojemności 250 /300 / 400 dm <sup>3</sup> - parametry wg opisu	szt.	1
3.	Grupa pompowa solarna - parametry wg opisu	kpl.	1
4.	Sterownik – funkcje wg opisu	kpl.	1
5.	Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji solarnej o poj. 18 dm <sup>3</sup> z szybkozłączką do glikolu - parametry wg opisu	szt.	1
6.	Naczynie wzbiorcze przeponowe do instalacji c.w.u. o poj. 24 dm <sup>3</sup> z szybkozłączką - parametry wg opisu	szt.	1
7.	Zawór bezpieczeństwa do instalacji c.w.u. DN20 - parametry wg opisu	szt.	1
8.	Termostatyczny zawór mieszający DN20 - parametry wg opisu	szt.	1

9.	Zawór kulowy z filtrem DN20	szt.	1
10.	Zawór kulowy odcinający DN20	szt.	3
11.	Zawór kulowy bez rączki DN20	szt.	1
12.	Zawór zwrotny DN20	szt.	3
13.	Zawór spustowy DN15	szt.	1
14.	Filtr wodny DN20	szt.	1
15.	Reduktor ciśnienia	szt.	1
16.	Odpowietrznik DN15	szt.	1
17.	Pompa obiegowa elektroniczna do ładowania górnej węzownicy o parametrach min. Q = 0,6 m <sup>3</sup> /h H = 0,8 mH <sub>2</sub> O - parametry wg opisu	szt.	1
18.	Rura instalacji solarnej dn16 w izolacji, z przewodem sygnałowym, z kształtkami, uchwytami mocującymi itp. - parametry wg opisu	kpl.	1
19.	Rura instalacji wody zimnej i c.w.u dn 25, np.: PP, w izolacji, z kształtkami, uchwytami mocującymi itp. - parametry wg opisu	kpl.	1
20.	Rura instalacji wody c.o. dn 25 np.: PP stabilizowane lub z wkładką Al., w izolacji, z kształtkami, uchwytami mocującymi itp. - parametry wg opisu	kpl.	1
21.	Płyn solarny - - parametry wg opisu	kpl.	1
22.	Czujniki temperatury	kpl.	1
23.	Inne niezbędne materiały montażowe	kpl.	1

### Zasobnik c.w.u.

Zbiornik solarny c.w.u. ze stali nierdzewnej typu Duplex, z króćcem umożliwiającym zamontowanie grzałki elektrycznej. Węzownice ze stali nierdzewnej gładkiej 316L. Obudowa zbiornika ze stali, malowana proszkowo lub anodowana. Na wyjściu ciepłej wody ze zbiornika znajduje się termostatyczny zawór antyoparzeniowy o zakresie temp. 35-70°C z króćcami przyłączeniowymi minimum ¾" i  $k_{vs}=1,7\text{m}^3/\text{h}$ . Podłączenie do górnej węzownicy instalacji c.o. Zasobnik będzie pełnił funkcję podstawowego zbiornika c.w.u., który połączony będzie z istniejącą instalacją c.w.u. Klasa energetyczna zasobnika min D.

Grubość izolacji	40 mm
Min. powierzchnia dolnej węzownicy solarnej (250/300/400)	0,7/1,2/1,2 m <sup>2</sup>
Min. powierzchnia górnej węzownicy (250/300/400)	0,7/0,8/0,7 m <sup>2</sup>
Króciec wyj. c.w.u.	w górnej części podgrzewacza
Max. Wysokości zbiorników (250/300/400)	1,85/1,60/1,65 m
Min. Średnica zasobnika (250/300/400)	600 do 710 mm
Ciśnienie robocze zasobnika i węzownicy	6 bar
Materiał zasobnika	Stal Duplex

**Kolektor słoneczny.** Kolektory słoneczne muszą charakteryzować się danymi techniczno-eksploatacyjnymi nie gorszymi niż niżej wymienione.

Minimalne parametry decydujące o równoważności:

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji
Minimalna moc wyjściowa z kolektora przy nasłonecznieniu $1000\text{W}/\text{m}^2$ i różnicy temperatur $T_m - T_a = 30^\circ\text{K}$ (wg normy PN EN 12975-2:2007)	1363 W	Raport z badań na normę PN EN 12975-1, PN EN 12975-2
Minimalna powierzchnia czynna absorbera / Maksymalna powierzchnia brutto pojedynczego kolektora	$1,94\text{ m}^2 / 2,1\text{ m}^2$	Raport z badań na normę PN EN 12975-1, PN EN 12975-2
Minimalna sprawność optyczna odniesiona do powierzchni absorbera, potwierdzona Solar Keymark, wydanym przez DIN CERTCO lub ISFH	82,9 %	Raport z badań na normę PN EN 12975-1, PN EN 12975-2
Maksymalny współczynnik utraty ciepła a1	$3,8\text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	Raport z badań na normę PN EN 12975-1, PN EN 12975-2
Maksymalny współczynnik zależności temperatury utraty ciepła a2	$0,012\text{ W}/(\text{m}^2\text{K}^2)$	Raport z badań na normę PN EN 12975-1, PN EN 12975-2
Współczynnik absorpcji	95%, +/-2%	Karta katalogowa
Układ hydrauliczny kolektora	Miedziany	Karta katalogowa
Temperatura stagnacji kolektora słonecznego	Max $201^\circ\text{C}$	Karta katalogowa
Rodzaj absorbera	Miedziany lub aluminiowy	Karta katalogowa
Typ materiału obudowy	Aluminiowa rama lakierowana proszkowo lub anodowana	Karta katalogowa
Minimalna grubość szkła	3,2 mm	Karta katalogowa

**UWAGA: Wskazane powyżej parametry powinny być potwierdzone w pełnym raporcie z badań na normę PN EN 12975-1, PN EN 12975-2.**

Kolektor musi posiadać certyfikat Solar Keymark lub inny równoważny certyfikat wydany przez akredytowaną jednostkę w zgodności z normą PN-EN 12975-1+A1: 2010 - wersja angielska „Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 1: Wymagania ogólne”, którego integralną częścią powinno być sprawozdanie z badań kolektorów, przeprowadzonych z normą PN-EN ISO 9806: 2014-02 - wersja angielska „Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 2: Metody badań” wykonane przez akredytowane laboratorium badawcze oraz sprawozdanie z badań wg powyższych norm. Certyfikat musi być ważny na dzień podpisania umowy z Zamawiającym.

#### **Zestaw przyłączeniowy kolektorów słonecznych z odpowietrznikiem:**

Zestaw umożliwiający połączenie odpowiedniej liczby kolektorów w jedną baterię oraz z rurami instalacyjnymi Cu lub Inox wraz z odpowietrznikiem ręcznym. Zestaw połączeniowy musi zapewniać szczelne połączenie kolektorów i instalacji. Zestaw montażowy powinien być skręcany, a nie lutowany zarówno przy połączeniach między kolektorami, jak również przy połączeniu kolektorów z rurociągiem.

### Grupa pompowa i sterownik

Przepływ czynnika solarnego (glikol) w instalacji zapewnia pompa obiegowa. Dobór pompy został podyktowany wielkością oporów przepływu czynnika. Dla potrzeb projektowanej instalacji solarnej zastosowano kompletną grupę pompową, dwudrogową (powrót i zasilanie), wyposażoną w:

- pompę obiegową (zakres temperatury bezpiecznej  $-30 \div 160$  °C, ciśn. otwarcia zaworu zwrotnego  $\Delta p = 2$  [kPa], max. ciśn. robocze 10 bar, stopień ochrony IP 44,
- termometry,
- manometr,
- miernik przepływu, zawór spustowy i separator powietrza,
- zawór bezpieczeństwa z nastawa fabryczną 6 bar,
- izolacje termiczną

Parametry pompy w grupie pompowej muszą zapewniać parametry pracy instalacji wymagane przez producenta kolektorów, dla każdego typu instalacji.

Zaprojektowano również układ automatyki, którego źródłem jest sterownik, który realizuje między innymi następujące funkcje:

- steruje pracą systemu kolektorów we współpracy z dodatkowym źródłem ciepła,
- steruje pracą stacji pompowej w zależności od różnicy temperatur,
- zabezpiecza odbiorniki ciepła przed przekroczeniem ich temperatury maksymalnej,
- wylicza dzienną i sumaryczną uzyskaną energię,
- steruje pracą stacji pompowej zapobiegającej przegrzaniu instalacji solarnej,
- bezpośrednio lub za pomocą dedykowanego urządzenia podłączonego do sterownika udostępnia dane dotyczące uzysków energetycznych i statusu instalacji na dostępnym z Internetu serwerze zdalnym. Połączenie następuje przez sieć LAN lub WiFi użytkownika. W przypadku braku dostępności infrastruktury, należy sterownik przygotować do podłączenia w przyszłości (wyposażyć w niezbędne opcje i urządzenia).

### Zabezpieczenia i przewody

Układ obiegu glikolu zabezpieczony będzie zaworem bezpieczeństwa, naczyniem wzbiórczym przeponowym, manometrem, termometrem. Układ należy zamontować wg schematu technologicznego producenta. Zawór bezpieczeństwa o nastawie fabrycznej na ciśnienie otwarcia 6 bar. Dobrano naczynie wzbiórcze solarne o maksymalnym ciśnieniu roboczym 10 bar. Na instalacji zimnej wody należy zamontować reduktor ciśnienia z manometrem. Instalację zimnej i ciepłej wody należy zabezpieczyć przed wzrostem ciśnienia, zaworem bezpieczeństwa o ciśnieniu otwarcia 6 bar oraz naczyniem wzbiórczym ciśnieniowym o ciśnieniu roboczym 10 bar. Doboru wyżej wymienionych zaworów bezpieczeństwa oraz naczyń wzbiórczych (zarówno po stronie glikolu jak i wody), dokonano na podstawie obowiązujących przepisów i norm, w oparciu o karty technologiczne doboru ich producentów, uwzględniając warunki w projektowanym obiekcie. Przewody instalacji wody zimnej i ciepłej oraz zamontowaną na nich armaturę należy wykonać o średnicach zgodnych ze średnicami tych instalacji w miejscach włączenia w rozpatrywanym budynku. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, uszczelnionych masą plastyczną – zgodnie z przepisami właściwymi dla każdego rodzaju instalacji.

Do izolowania rurociągów glikolu ma być zastosowana izolacja przeznaczona do stosowania na

rurociągi miedziane lub Inox (stal nierdzewna) o podwyższonej odporności termicznej min. 220°C od strony rurociągu i min. 80°C po stronie zewnętrznej. Przewodność cieplna przy temp. 0°C nie większa niż 0,031 W/(m\*K). Izolacja musi nadawać się do montażu na zewnątrz (warunki atmosferyczne, odporna na promieniowanie UV, zabezpieczona przed uszkodzeniami zewnętrznymi siatką techniczną) i wewnątrz budynku. Podczas prowadzenia rurociągu w przewodzie wentylacyjnym lub przepuście, izolacja powinna być na tyle mocna, aby nie została uszkodzona. Otulina powinna być w możliwie jak najdłuższym odcinku, tak, aby było jak najmniej połączeń, a jeśli już, to należy zabezpieczać połączenia w taki sposób, aby niwelować mostki termiczne (połączenia izolować podwójnie). Grubość izolacji min. 20 mm. Rurociągi należy wykonać z elastycznej rury nierdzewnej lub z rurociągów miedzianych. Średnice rurociągów – wg wytycznych producenta kolektorów słonecznych. Rurociągi wody ciepłej i zimnej powinny zostać wykonane z rur stalowych ocynkowanych łączonych za pomocą gwintowanych łączników z żeliwa ciągliwego lub rur z tworzywa ze spoiwem aluminiowym PEX/AL/PEX łączonych za pomocą złąbek zaprasowywanych ze stali nierdzewnej. Wszystkie elementy obiegu wody użytkowej muszą posiadać atest PZH do stosowania w instalacjach wody pitnej. Izolacja przewodów gr. min. 20 mm.

### **Naczynia przeponowe**

Do zabezpieczenia instalacji w obiegu glikolowym należy zastosować naczynia wzbiorcze odporne na działanie środka antyzamarzającego, posiadające dopuszczenie i certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami Dozoru Technicznego. Membrana przystosowana do pracy z glikolem propylenowym odporna na wysokie temperatury (wartość szczytowa) 140°C. Gwarancja minimum 5 lat na naczynie w tym również na membranę.

### **Płyn solarny**

Wodny roztwór glikolu propylenowego z inhibitorami zabezpieczającymi antykorozyjnie całą instalację. Mieszanka zapewniająca temperaturę krzepnięcia poniżej – 28°C. Płyn musi być w 100% biodegradowalny włącznie z inhibitorami korozji. Nie dopuszcza się do stosowania glikolu na bazie gliceryny odpadowej oraz jakiegokolwiek domieszek tj.: glikolu etylenowego, pentahydratu boraksu. Ze względu na możliwość przedostania się glikolu do wody użytkowej, płyn solarny musi posiadać atest PZH dopuszczający do stosowania w przemyśle spożywczym.

### **Uruchomienie układu**

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić ich płukanie oraz próby szczelności, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Płukanie instalacji solarnej należy wykonać docelowym płynem solarnym, zapobiegającym zamarzaniu układu. Po płukaniu i napełnieniu układu należy stopniowo zwiększać ciśnienie w instalacji solarnej, aż do osiągnięcia wartości 5 bar. Czas próby powinien wynosić 0,5 godziny. Instalację można uznać za szczelną, jeśli na manometrze nie zauważymy spadku ciśnienia większego niż 2%. Podczas próby nie mogą wystąpić widoczne przecieki i nieszczelności.





## I.2.5.5 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

### ❖ Przygotowanie terenu budowy

Wykonawca zobowiązany jest stosować się do ogólnie obowiązujących przepisów prawa pracy, zasad BHP i ppoż. przy realizacji poszczególnych etapów zadania.

Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania placu budowy i doprowadzenia terenu wokół budynku do stanu pierwotnego (zastanego przez rozpoczęciem prac) włącznie z odtworzeniem ewentualnie zniszczonych elementów zagospodarowania terenu.

Wykonawca będzie zobowiązany umową do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki w poszczególnych zakresach działań tj.:

#### *a. Zabezpieczenie terenu budowy*

Wykonawca jest zobowiązany do pełnego zabezpieczenia terenu budowy. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, w zależności od potrzeb, Wykonawca ogrodzi, wyraźnie oznakuje lub w inny sposób zabezpieczy teren budowy.

Wykonawca realizujący inwestycję zobowiązany będzie także do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów na terenie budowy w okresie trwania realizacji zadania (prac projektowych, montażowych i instalatorskich), aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Ewentualne koszty związane z zabezpieczeniem terenu budowy/realizacji projektu są zawarte w cenie montażu instalacji solarnej, nie mogą podlegać dodatkowemu finansowaniu.

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

Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla osób korzystających z obiektu. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne takie jak kable, rurociągi itp.

Wykonawca odpowiada także za wszelkie uszkodzenia obiektów, zarówno na terenie montażu instalacji solarnej jak również w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

#### *c. Ochrona środowiska*

Wykonawca musi być w pełni świadomy wszystkich przepisów dotyczących ochrony środowiska i zapewnić ich przestrzeganie. Wykonawca ma zatem obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- stosować się do wymagań związanych z ochroną środowiska oraz będzie miał szczególny wgląd na: lokalizację magazynów, składowisk i dróg dojazdowych; środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych płynami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniami powietrza pyłami i gazami, zanieczyszczeniem gleby płynami lub substancjami toksycznymi, możliwością powstawania pożaru.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie.

#### *d. Bezpieczeństwo ruchu drogowego i pieszego*

Wykonawca będzie przestrzegać wszelkich warunków bezpieczeństwa w zakresie ruchu drogowego i pieszego w otoczeniu realizacji zadania. Dotyczy to zarówno zasad bezpieczeństwa podczas transportu instalacji, przemieszczania osób, jak również zabezpieczenia terenu, na którym będą wykonywane instalacje.

#### *e. Ochrona przeciwpożarowa*

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. 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 albo przez personel Wykonawcy.

#### **❖ Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, Programem funkcjonalno-użytkowym, harmonogramem robót oraz poleceniami Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt. Roboty zostaną przeprowadzone w sposób uczciwy, z zaangażowaniem i fachowo przez właściwie wykwalifikowane osoby, a także w pełnej zgodności z rysunkami i specyfikacją techniczną z poszanowaniem materiałów i terenu wykonania.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o zdrowie i bezpieczeństwo swoich pracowników oraz zapewnić właściwe warunki pracy i warunki sanitarne. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca także zapewni i utrzyma w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu wykonującego zadanie. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

Urządzenia, materiały i inne artykuły użyte w robotach objętych niniejszym zamówieniem mają być nowe i o najwyższym stopniu zaawansowania, a jakość wykonania będzie odpowiadała najwyższym standardom w kraju w zakresie produkcji materiałów i osprzętu dostarczonego dla wykonania zamówienia.

Cechy materiałów, elementów budowlanych i wyposażenia muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty ich cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Jeśli wymaga tego specyfikacja techniczna lub gdy żąda tego Inspektor Nadzoru, Wykonawca

przedłożyć pełną informację dotyczącą materiałów lub wyposażenia, które chce wykorzystać w procesie realizacji robót.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót.

Dopuszczone do użycia mogą być tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, koncepcją techniczną, harmonogramem robót. Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt.

W trakcie wykonywania prac należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac. Wszelkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru prac.

Zakres prac instalacyjnych obejmuje między innymi:

- montaż konstrukcji pod kolektory słoneczne w określonej lokalizacji,
- montaż kolektorów słonecznych na konstrukcji,
- montaż podgrzewacza c.w.u.,
- ułożenie i montaż rur od pola kolektorów do układu buforów w kotłowni,
- ułożenie i montaż rur w układzie buforów i obiegu ładowania podgrzewacza c.w.u.,
- montaż urządzeń, armatury odcinającej, regulacyjnej i kontrolno-pomiarowej,
- izolację rurociągów,
- montaż układu automatyki,
- wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie armatury zabezpieczającej,
- uruchomienie układu i regulację,
- wykonanie instalacji elektrycznych zasilających zespół lub zespoły sterujące,
- przeszkolenie wszystkich uczestników projektu w poszczególnych budynkach ujętych w PFU z zasad obsługi, użytkowania, konserwacji i bezpieczeństwa związanymi z użytkowaniem zainstalowanej instalacji solarnej.

Zakres prac budowlanych obejmuje między innymi:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,



- wykończenie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść rurociągów przez ścianę,
- wykonanie prac porządkowych mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego.

Na etapie projektowania oraz podczas wykonawstwa instalacji należy przewidzieć i uwzględnić wszelkie właściwości konstrukcyjne elementów budowlanych obiektów, takich jak: dachy, stropy, ściany zewnętrzne i wewnętrzne, pod względem wpływu na nie robót związanych z montażem instalacji.

Roboty instalacyjne podczas wykonywania przedmiotu zamówienia powinny być przeprowadzone tak, aby w maksymalnym stopniu ograniczyć ich wpływ na konstrukcję obiektów.

Ewentualna ingerencja w konstrukcję obiektu powinna być jak najmniejsza przy czym powinna zapewnić trwałość, wytrzymałość i prawidłowe wykonanie przewidzianych instalacji. Należy zwrócić uwagę na zastosowanie odpowiednich materiałów wykończeniowych.

### ❖ **Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz ich odpowiednie zastosowanie aby nie stracić gwarancji na poszczególne elementy instalacji oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inwestora. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy.

**Odbiór częściowy** powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu prac. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

**Odbiór końcowy** polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Inspektora Nadzoru oraz Inwestora. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest Protokół Końcowego Odbioru.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,

- ustalenia technologiczne,
- wyniki pomiarów kontrolnych i badań,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wykorzystanych materiałów.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzane przez komisje roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### ❖ **Wymagania Zamawiającego odnośnie wykończenia**

Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania placu budowy i doprowadzenia terenu wokół budynku do stanu pierwotnego (zastanego przez rozpoczęciem prac) włącznie z odtworzeniem ewentualnie zniszczonych elementów zagospodarowania terenu.

Projektując oraz wykonując roboty związane z montażem instalacji należy dążyć do tego, aby jak w najmniejszym stopniu ingerować w elementy wykończenia istniejących obiektów (okładziny wewnętrzne, elewacje, powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne, powłoki izolacji cieplnej czy akustycznej i itp.). Jednak gdy pojawi się konieczność przeprowadzenia takich ingerencji podczas wykonania robót instalacyjnych, to ich zakres i ilość należy uzgodnić z właścicielem obiektu oraz wyznaczonym przez Zamawiającego Inspektorem Nadzoru.

Wszelkiego rodzaju otwory montażowe, przebicia, przejścia, itp., powstałe w czasie prowadzenia prac instalacyjnych należy wykończyć na podstawowym poziomie obróbek murarsko-tynkarskich. Do zadań właściciela obiektu należy wykonanie ostatecznego wykończenia miejsc związanych z prowadzeniem prac instalacyjnych, np. poprzez malowanie czy innego rodzaju wykończenia.

Za wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia elementów budowlanych i konstrukcyjnych obiektu nie związanych z wykonywaną instalacją lub w zakresie większym niż wymaga tego montaż instalacji, odpowiada Wykonawca i jest on zobowiązany do ich usunięcia na własny koszt.

#### ❖ **Wymagania Zamawiającego odnośnie zagospodarowania terenu**

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

#### ❖ **Wymagania dotyczące szkolenia obsługi**

Szkolenie z obsługi ma na celu zapoznanie właścicieli obiektów z zamontowanymi urządzeniami i instalacjami i przyswojeniem przez nich zasad poprawnej i bezpiecznej eksploatacji i konserwacji.



## I.3 Część informacyjna

### I.3.1 Dane o zgodności inwestycji z wymaganiami wynikającymi z przepisów

- Planowana inwestycja jest zgodna z Planem Gospodarki Niskoemisyjnej Miasta Chełmża.
- Planowana inwestycja jest dofinansowana ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020, Osi priorytetowej 3. Efektywność energetyczna i gospodarka niskoemisyjna, Działania 3.1. Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych

### I.3.2 Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo gospodarowania nieruchomością na cele budowlane.

Zamawiający oświadcza, że prawo do dysponowania nieruchomościami na cele objęte programem funkcjonalno-użytkowym posiada Gmina Miasto Chełmża. Ponadto: obszar i obiekty nie są objęte ochroną konserwatora zabytków.

### I.3.3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.

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

Przepisy prawne:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 poz. 290)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422)
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U. z 2012 r. poz. 462 z późn. zm.)
4. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2017 poz. 220)
5. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o Odnawialnych Źródłach Energii (Dz.U. 2016 poz. 925)
6. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2013r. poz. 1129)
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 nr 169 poz. 1650)
8. Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2015r., poz. 2164 z późn. Zm.);
9. Obowiązujące przepisy, normy, katalogi.



10. EN 12975-1:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 1: Wymagania ogólne;
11. EN 12975-2:2007 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 2: Metody badań
12. Obowiązujące przepisy, normy, katalogi.

#### **I.3.4 Dodatkowe wytyczne inwestorskie i warunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem.**

- a. W trakcie prowadzenia robót wykonawczych wszystkie przełączenia instalacji, wyłączenia z eksploatacji należy wcześniej uzgadniać z upoważnionym przedstawicielem Inwestora w celu zminimalizowania niedogodności wynikających z prowadzonych prac.
- b. Złom z ewentualnego demontażu pozostaje do zagospodarowania po stronie Wykonawcy lub według decyzji Zamawiającego.
- c. W trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo osób z niej korzystających. Prace montażowe powinny odbywać się w czasie uzgodnionym z właścicielem/użytkownikiem obiektu i być dopasowane do harmonogramu użytkowania tego obiektu.
- d. Ze względu na fakt, iż prace prowadzone będą w terenie wokół budynku eksploatowanego, w trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przed zniszczeniem znajdujących się tam elementów wyposażenia.
- e. Miejsca połączeń blachy jako pokrycia dachowego z elementami konstrukcyjnymi kolektorów słonecznych winny zostać zabezpieczone pod kątem przeciwdziałania korozji i skutecznie uszczelnione przed wpływem wody opadowej.
- f. Po zakończeniu robót wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu do stanu pierwotnego.
- g. Wszelkie pozostałości budowlane np. gruz, zdemontowane instalacje, należy wywieźć z terenu inwestycji i zutylizować lub postąpić zgodnie z decyzją Zamawiającego.
- h. Wykonawca zobowiązany jest uruchomić instalacje w zakresie przedmiotu zamówienia i dokonać jej regulacji.
- i. Po zrealizowaniu przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inwestorowi w 3 egzemplarzach następujące dokumenty:
  1. dokumentację powykonawczą,
  2. dokumentację techniczno-ruchową zamontowanych urządzeń,
  3. atesty, certyfikaty, aprobaty techniczne dla zastosowanych urządzeń i materiałów,
  4. karty gwarancyjne producenta na zastosowane urządzenia,
  5. protokoły z wykonanych prób i pomiarów.



### **I.3.5 Uwarunkowania związane z zakresem niezbędnych robót do wykonania przez właścicieli budynków, w których zostaną wykonane instalacje solarne.**

- a) w gestii właściciela budynku pozostaje zapewnienie w każdym z pomieszczeń przeznaczonych do montażu zestawów solarnych (zbiornika i grupy solarnej)
- instalacji wody zimnej,
  - instalacji ciepłej wody użytkowej,
  - instalacji elektrycznej posiadającej niezbędne zabezpieczenia. Zakłada się, że instalacja elektryczna została doprowadzona do ww. pomieszczeń, jeżeli puszka połączeniowa przewodów instalacji elektrycznej znajduje się w pomieszczeniu, w którym Wykonawca będzie instalował gniazda elektryczne do zasilania urządzeń,
- b) do właściciela budynku należy również wykonanie robót budowlanych dostosowujących pomieszczenie przeznaczone do montażu urządzeń poprzez:
- zagwarantowanie niezbędnej do montażu powierzchni i wysokości pomieszczenia,
  - wykonanie utwardzonego, stabilnego i poziomego podłoża, na którym będzie montowany zbiornik c.w.u.,
  - zagwarantowanie warunków, w których temperatura pomieszczenia nie spadnie poniżej 5°C,
- c) w gestii właściciela budynku pozostaje także:
- udrożnienie wejść na dach, jeżeli budynek jest w wejście na dach wyposażony,
  - wszelkie prace demontażowe, w tym mebli i zabudów, kolidujących z montażem instalacji solarnej,
  - udostępnienie mediów niezbędnych do realizacji robót budowlanych.



## II Część druga – INSTALACJE FOTOWOLTAICZE

### II.1 Zakres i podstawa opracowania

W ramach realizacji drugiego etapu projektu pn. „Upowszechnianie wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii na terenie miasta Chełmży – budowa instalacji OZE na budynkach mieszkalnych”, przewiduje się prace montażowe instalacji fotowoltaicznych.

Planowane przedsięwzięcie służyć będzie do produkcji energii elektrycznej z odnawialnego źródła na potrzeby własne mieszkańców, skutkujące obniżeniem kosztów związanych z opłatami za paliwa, oraz uzyskaniem efektu ekologicznego w postaci redukcji emisji do atmosfery dwutlenku węgla oraz innych szkodliwych gazów – ograniczenia niskiej emisji.

Zaoferowane przez Wykonawcę rozwiązanie ma doprowadzić do obniżenia emisji CO<sub>2</sub> o wartości minimalne przedstawione w tabeli poniżej:

	Spadek emisji
<b>CO<sub>2</sub></b> <i>(tony równoważnika CO<sub>2</sub>/rok)</i>	<b>181,37</b>

Produkcja energii elektrycznej wynikająca z zamontowanych instalacji fotowoltaicznych nie może być mniejsza niż 223,36 MWh/rok

Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych ma wynieść nie mniej niż: 181,37 tony równoważnika CO<sub>2</sub>/rok.

**UWAGA: metodologia liczenia spadku emisji CO<sub>2</sub>:**

Wskaźnik mierzy łączny szacunkowy roczny spadek na koniec okresu. Do wyliczenia wskaźnika należy wziąć pod uwagę produkcję energii elektrycznej z nowo wybudowanych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZE (paneli PV). Następnie wartości docelowe należy przemnożyć przez współczynnik emisyjności: 0,812 Mg CO<sub>2</sub>/MWh w przypadku energii elektrycznej..

Niniejsze opracowanie zawiera wytyczne dla Wykonawców należytego wykonania projektu i realizacji robót budowlanych.

Projekt jest dofinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020, Osi priorytetowej 3. Efektywność energetyczna i gospodarka niskoemisyjna, Działania 3.1. Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

Podstawą do opracowania są:

- Umowa z Zamawiającym.
- Uzgodnienia wariantu z Zamawiającym.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013 r., poz. 1129).



- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. (Dz. U. z 2004 nr 130 poz. 1389) w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczenia planowanych kosztów prac projektowych na podstawie informacji zawartych w programie funkcjonalno- użytkowym.
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. 2015 poz. 1422).
- Wizja lokalna w każdym obiekcie wymienionym w załącznik 2, której efektem było powstanie projektów sytuacyjnych instalacji dla każdego z obiektów osobno.
- Opracowania techniczne planowanych instalacji dla każdego z budynków.
- Inne przepisy oraz zasady wiedzy technicznej związane z przedmiotem zamówienia.

## II.2 Część opisowa

### II.2.1 Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia objętego niniejszą częścią programu funkcjonalno-użytkowego (PFU) jest „Wykonanie instalacji fotowoltaicznych”, na terenie miasta Chełmża, w ramach projektu pn.: „Upowszechnianie wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii na terenie miasta Chełmży – budowa instalacji OZE na budynkach mieszkalnych”.

Instalacje o łącznej mocy 254,88 kWp zostaną zlokalizowane na nieruchomościach mieszkańców miasta Chełmża – łącznie 87 obiektów. Planowane jest zamontowanie w sumie 944 paneli PV (każdy o mocy 0,27 kWp). W zależności od uwarunkowań technicznych przewiduje się montaż instalacji na dachach budynków mieszkalnych lub elewacjach budynków mieszkalnych, na dachach budynków przylegających do budynku mieszkalnego.

Zakres prac należy wykonać w oparciu o własne projekty wykonawczo-budowlane oraz projekty elektryczne przygotowane przez osoby do tego uprawnione (zlecone przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym).

Projekty należy wykonać zgodnie z:

- Wymaganiami Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia
- Programem funkcjonalno-użytkowym

Projekty wykonawcze należy wykonać na podstawie opracowań technicznych przekazanych przez Zamawiającego wraz z SIWZ.

Dokumentacja projektowa powinna zawierać:

- część opisową
- rzuty, rysunki, schematy
- niezbędne obliczenia techniczne
- wymagane prawem oświadczenia
- karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów
- dokumentację przyłączenia instalacji do sieci wraz ze zgłoszeniem do zakładu energetycznego.

Instalacja fotowoltaiczna wykorzystywać będzie energię ze słońca do wspomaganie produkcji energii elektrycznej. W skład zadania wchodzi między innymi zakup i montaż kompletnych instalacji fotowoltaicznych (obejmujących elementy składowe: panele fotowoltaiczne polikrystaliczne (panele PV), inwertery, rozdzielnicę elektryczną oraz połączenia elektryczne i komunikacyjne).

Realizacja zaplanowanych prac nie będzie stanowiła zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będzie przedsięwzięciem mogącym znacząco oddziaływać na środowisko. Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako dokument przetargowy. Oferta dostarczona przez Wykonawcę musi obejmować całość dostaw i usług koniecznych do realizacji przedsięwzięcia, aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Wykonawca w swoim zakresie ujmie także:

- te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne do poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania,
- wymagane prace konserwacyjne,
- uzyskanie gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Użyte w niniejszym programie funkcjonalno-użytkowym nazwy elementów instalacji fotowoltaicznej stanowią jedynie rozwiązanie przykładowe. Zastosowane w rzeczywistości elementy instalacji mają być równoważne, o parametrach nie gorszych technicznie i jakościowo niż przyjęte w niniejszym programie.

## **II.2.2 Charakterystyczne parametry określające zakres usług i robót budowlanych**

Zamawiający posiada wstępną inwentaryzację obiektów określającą rodzaj budynków, działek, proponowane umiejscowienie paneli fotowoltaicznych (dach, elewacja) oraz opracowania techniczne.

**Na 87 obiektach przewidziano instalację 944 szt. paneli fotowoltaicznych (0,27 kWp każdy) o łącznej mocy 257,04 kWp.** Przy czym planowane są następujące rodzaje instalacji:

- 8 paneli PV, moc 2,16 kWp – 17 instalacji – instalacje jednofazowe
- 10 paneli PV, moc 2,70 kWp – 16 instalacji- instalacje jednofazowe
- 12 paneli PV, moc 3,24 kWp – 54 instalacji – instalacje jednofazowe (8 szt.) i trzyczonowe (46 szt.)

Zaznacza się, że każdy z Wykonawców ubiegających się o zamówienie powinien we własnym zakresie dokonać wizji lokalnej i zweryfikować udostępnione informacje. Każdy zainteresowany otrzyma możliwość swobodnego dokonania wizji lokalnej oraz obmiarów poszczególnych obiektów, pomieszczeń i instalacji, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, jak również do istniejącej już dokumentacji.

W celu realizacji zadania planuje się zakup i montaż instalacji fotowoltaicznych scharakteryzowanych przez zestaw o optymalnej mocy, nie przekraczającej aktualnego zapotrzebowania na energię w obiektach.

Aby zadanie mogło zostać zrealizowane, niezbędne jest podjęcie prac w zakresie:

- a. Prac projektowych,
- b. Robót montażowych i instalatorskich,
- c. Prac organizacyjno-szkoleniowych,
- d. Zasad gwarancji.

Zakres poszczególnych prac obejmuje:

### ***a. Prace projektowe***

Przed podjęciem prac projektowych Wykonawca dokona inwentaryzacji obiektów w stopniu umożliwiającym wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej dla całości przedsięwzięcia, a także opracuje wszelkie konieczne ekspertyzy.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, Wykonawca wyłoniony w drodze przetargu sporządzi projekty techniczno-budowlane obejmujące:

- projekt budowlany, jeżeli będzie wymagany po ekspertyzach (4 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),
- projekt wykonawczy z podziałem na branże (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),

- przedmiar robót umożliwiający etapowe rozliczanie inwestycji,
- dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy,
- zgłoszenie mikroinstalacji PV do Sieci Elektroenergetycznej z niezbędnymi załącznikami po zakończonym montażu i odbiorze prac.

Projekt techniczno-budowlany powinien być sporządzony w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego. Projekt ten musi uwzględniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013 r., poz. 1129) oraz ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 poz. 290).

Zamawiający oczekuje, że Wykonawca opracuje i przedłoży do oceny koncepcję projektową przedstawiającą proponowane rozwiązania. Zamawiający zgłosi swoje uwagi do proponowanych rozwiązań i wyda zalecenia do uwzględnienia w dokumentacji projektowej.

Przed złożeniem wniosku wykonawcy o decyzje administracyjne zgodnie z Prawem Budowlanym niezbędne będzie uzyskanie akceptacji od Zamawiającego rozwiązań projektowych zawartych w projekcie budowlanym.

Projekt, a potem montaż instalacji PV musi uwzględniać uwarunkowania konstrukcyjne. Sposób montażu tak należy dobrać, aby nie powodował osłabienia konstrukcji budynku. W razie konieczności należy instalować PV w dogodnym (wskazanym przez inwestora) umiejscowieniu (po pisemnej akceptacji przez Zamawiającego).

### ***b. Roboty montażowe i instalatorskie***

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie wykonawstwa, Wykonawca wykona prace budowlano-instalacyjne obejmujące:

- montaż instalacji paneli fotowoltaicznych o zadanej mocy,
- wykonanie niezbędnych konstrukcji dla instalacji paneli PV,
- wykonanie zabezpieczeń pod konstrukcje, jak także dla przewodów i zabezpieczenie ich,
- położenie okablowania do podłączenia paneli PV,
- zamontowania rozdzielnic dla obsługi paneli PV,
- podłączenia rozdzielnic paneli PV do systemu elektroenergetycznego inwestora,
- uwzględnienie optymalizatora mocy,
- uwzględnienie monitoringu instalacji (odczytów zdalnych) – zbieranie danych z instalacji PV, które muszą być wyświetlane na stronie www Gminy Miasto Chełmża w zakresie takich parametrów jak: uzysk instalacji oraz ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>,
- wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebiecia, otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane, wypełnienie otworów oraz odtworzenie i naprawa części uszkodzonych wypraw (elementów wykończeniowych) podczas wykonywania robót budowlanych),
- wykonanie prac porządkowych mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego,
- przeprowadzenie rozruchu instalacji,
- kontrole, próby, uruchomienie i regulacja instalacji.

### **c. Prace organizacyjno-szkoleniowe**

- przeszkolenie właścicieli nieruchomości z zasad obsługi, użytkowania, konserwacji i bezpieczeństwa związanymi z użytkowaniem zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej,
- posiadanie przez wykonawcę 24 godzinnego serwisu urządzeń,
- czas dojazdu serwisanta będzie nie dłuższy niż 48 godz. od powiadomienia serwisu.

### **d. Zasady gwarancji i serwisowania**

Wykonawca zapewni serwisowanie wybudowanych instalacji fotowoltaicznych w okresie objętym gwarancją. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji pokrywa Wykonawca.

- Okresy gwarancji wymieniono szczegółowo w dalszej części opracowania.

Zasady serwisowania:

- wykonawca wskaże wyspecjalizowany serwis, który dokonywać będzie naprawy awarii, usterek oraz przeglądów serwisowych lub sam będzie posiadał 24-godzinny serwis urządzeń,
- bezpłatne przeglądy serwisowe w okresie gwarancji,
- czas dojazdu serwisanta będzie nie dłuższy niż 48 godz. od powiadomienia serwisu od momentu zgłoszenia awarii w okresie gwarancji i po upływie okresu gwarancji,
- do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki – wszelkie koszty napraw i kosztów eksploatacyjnych w okresie gwarancji są po stronie Wykonawcy,
- do obowiązków wykonawcy będzie należało mycie paneli fotowoltaicznych minimum 1 raz w roku przez okres 5 lat od zakończenia inwestycji.

Ponadto:

Przed przystąpieniem do realizacji Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przedstawione przez Zamawiającego, wykonana na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne do prawidłowego wykonania zamówienia.

Wykonawca jest zobowiązany we własnym zakresie do weryfikacji przekazanych przez Zamawiającego danych dotyczących planowanej do montażu instalacji PV oraz informowania Zamawiającego o zauważonych w nich występujących istotnych rozbieżnościach w odniesieniu do stanu faktycznego.

## **II.2.3 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia**

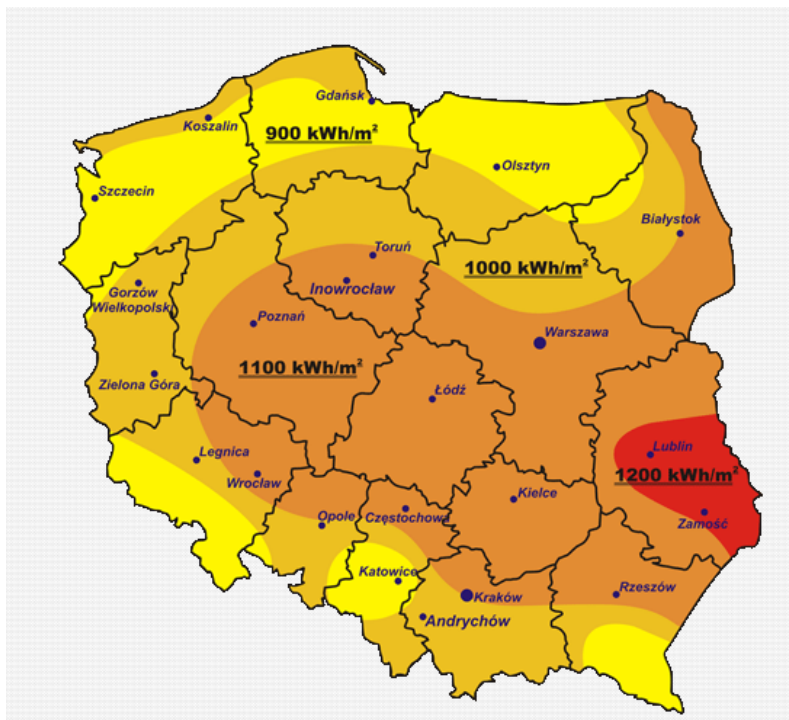
Województwo kujawsko-pomorskie charakteryzuje się dobrymi warunkami do wykorzystania energii promieniowania słonecznego. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce, przypadająca na płaszczyznę poziomą, waha się w granicach 900-1200 kWh/m<sup>2</sup>, a na terenie województwa kujawsko-pomorskiego 1 000 - 1 100 kWh/m<sup>2</sup>. W przypadku Miasta Chełmży przyjęto 1 031 kWh/m<sup>2</sup>.

W skali roku w Polsce możemy liczyć na usłonecznienie w przedziale od 1390 do 1900 godzin, w zależności od regionu. Średnie roczne sumy usłonecznienia w województwie kujawsko-pomorskim

---

<sup>2</sup> źródło: program PV\*SOL premium 2017

wynoszą między 1 550, a 1 600 godzin.



Rysunek 3. Mapa nasłonecznienia w Polsce.

Stan jakości powietrza na terenie miasta Chełmży kształtowany jest głównie przez:

- rozproszone źródła ciepła: o kotłowni lokalne, zlokalizowane z reguły przy obiektach użyteczności publicznej, kotłowni osiedlowe oraz o ogrzewanie indywidualne budynków,
- komunikację samochodową.

Większość istniejących lokalnych kotłowni jest uciążliwa dla środowiska (emisja spalin ze spalania gorszych gatunków węgla, brak instalacji oczyszczania spalin, mała sprawność kotłów). Również komunikacja tj. transport lokalny jest poważnym problemem w dziedzinie ochrony powietrza.

Wg zapisów „Rocznej oceny jakości powietrza atmosferycznego w województwie kujawsko-pomorskim za rok 2013”, wykonanej przez WIOŚ w Bydgoszczy, miasto Chełmża zaliczone jest do strefy kujawsko-pomorskiej (PL0404), wg podziału wykonanego na potrzeby Programów Ochrony Powietrza, a jako kryterium zakwalifikowania strefy do klasy C przyjęto poziom PM10 (24h). Na podstawie wyników stwierdzono przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe zawieszonym PM10. Instalacje PV będą montowane na obiektach prywatnych domów jednorodzinnych mieszkańców Miasta Chełmża – łącznie 87 obiektów. W zależności od uwarunkowań technicznych przewiduje się montaż instalacji na dachach budynków mieszkalnych, elewacjach budynków mieszkalnych, na dachach budynków przylegających do budynku mieszkalnego.

Wszystkie elementy projektu zostaną zainstalowane na i w budynkach stanowiących własność osób fizycznych, do których Miasto Chełmża posiada prawo do dysponowania nieruchomością (na okres realizacji projektu oraz w okresie jego trwałości).

## II.2.4 Opis stanu docelowego

Elektrownie fotowoltaiczne służą do bezpośredniej konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Jest to technologia konwersji energii, która jest w pełni pasywna. Zjawisko konwersji fotowoltaicznej jest bezgłośnie, bezwibracyjne oraz nie posiada skutków ubocznych. Instalacja fotowoltaiczna nie będzie stanowić zagrożenia dla ludzi, zwierząt i ptaków, nie będzie negatywnie oddziaływać na tereny najbliższej zabudowy mieszkaniowej. Powłoka antyrefleksyjna pokrywająca panele zwiększa absorpcję energii promieniowania słonecznego oraz zapobiega niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli. Maksymalna wysokość instalacji nie będzie przekraczać w najwyższym punkcie 2 m.

Ekologiczność instalacji fotowoltaicznych wiąże się przede wszystkim z samym faktem jej użytkowania i jest przekładana na ilość CO<sub>2</sub> niewyemitowanego do atmosfery dzięki jej zastosowaniu. Instalacje fotowoltaiczne produkują energię elektryczną z promieniowania słonecznego nie wytwarzając przy tym żadnych emisji. Prócz tego zmniejszają ilość zużywanego paliwa konwencjonalnego, które podczas spalania wprowadza emisję do atmosfery.

Nie mniej ważne jest, aby mówiąc o rozwiązaniu przyjaznym dla środowiska nie uwzględniać tylko fazy użytkowania, ale także właściwości jakie zostają nadane wyrobowi oraz możliwość późniejszej jego utylizacji. W związku z powyższym, kompletna instalacja fotowoltaiczna winna pozwolić na osiągnięcie stosownego efektu ekologicznego. Wykonawca zobowiązany jest zaproponować systemy paneli PV pozwalające na uzyskanie określonego w SIWZ efektu ekologicznego i energetycznego.

**Tabela 1. Liczba planowanych instalacji z uwzględnieniem mocy i liczby paneli PV**

BUDYNKI PRYWATNE		
Moc pojedynczej instalacji [kWp]	Liczba paneli PV w pojedynczej instalacji [szt.]	Liczba planowanych instalacji
<b>2,16</b>	8	17
<b>2,70</b>	10	16
<b>3,24</b>	12	54
<b>RAZEM</b>		<b>87</b>

Szczegółowe dane z uwzględnieniem lokalizacji inwestycji przedstawiono w Załączniku nr 2 do PFU. Docelowe rozwiązanie musi posiadać możliwości pozwalające na zdalne odczytanie ilości wyprodukowanej ilości energii elektrycznej przez Zamawiającego.

Wykonanie należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami. Należy stosować wyłącznie urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.



## II.2.5 Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

### II.2.5.1 Wykonanie niezbędnych analiz i ekspertyz oraz uzyskanie odpowiednich pozwoleń

Przed przystąpieniem do realizacji zadania Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania wszystkich niezbędnych ekspertyz, oględzin, wizji lokalnych i zweryfikowania informacji dotyczących realizacji dostawy i montażu kompletnej instalacji fotowoltaicznej.

W celu sporządzenia dokumentacji projektowej instalacji należy wykonać wszelkie niezbędne i wymagane inwentaryzacje, ekspertyzy oraz uzgodnienia, w tym z zakładem energetycznym.

Wymagania formalne:

- należy opracować wniosek o wydanie warunków przyłączeniowych do elektroenergetycznej sieci z niezbędnymi dokumentami i niniejszą koncepcją techniczną,
- należy opracować dokumentację projektową instalacji fotowoltaicznej,
- jeżeli wymaga tego przepis, należy przedłożyć zgłoszenie budowlane niewymagające pozwolenia na budowę i zgodnie z dalszą decyzją (na podstawie wezwania organu budowlanego do 30 dni) ewentualny projekt budowlany oraz projekty wykonawcze w oparciu o aktualnie obowiązujące Polskie i Europejskie Normy oraz o Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2015, poz. 1422),
- należy dokonać zgłoszenia mikroinstalacji do Sieci Elektroenergetycznej.

Wykonawca winien uzyskać wymagane prawem pozwolenia na realizację tych prac, które zezwoleń wymagają. Wykonawca w ramach zadania powinien wykonać wszelkie prace projektowe i opracowania niezbędne do uzyskania wszystkich koniecznych decyzji administracyjnych mających na celu wykonanie przedmiotu zamówienia.

### II.2.5.2 Wykonanie projektu

Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji przedmiotu zamówienia zobowiązany jest wykonać i zweryfikować istniejącą już dokumentację w oparciu o materiały udostępnione przez Zamawiającego. Ww. dokumentacje muszą spełniać wymagania aktualnie obowiązujących norm, a zastosowane materiały do ich realizacji posiadać atesty i certyfikaty dopuszczenia do stosowania na rynku polskim.

Zakres właściwego projektu wykonawczego powinien obejmować instalację elektrowni PV o mocy wskazanej w PFU, w szczególności:

- w przypadku, gdy będzie to konieczne, należy zgłosić budowę instalacji lub opracować projekt budowlany i uzyskać pozwolenie na budowę,
- należy opracować przez uprawnione do tego osoby, projekty wykonawcze konstrukcji stalowej oraz konstrukcji nośnej wraz ze stelażami aluminiowymi pod panele PV,
- należy opracować przez uprawnione do tego osoby, projekty wykonawcze instalacji elektrycznej dla odbioru energii wytworzonej przez panele PV.

Za osobę uprawnioną uważa się osobę posiadającą uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń i w specjalnościach:

- konstrukcyjno-budowlanej;
- instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Projekt powinien zawierać schematy, rysunki, opis techniczny, niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej instalacji paneli PV.

#### WYMAGANIA PROJEKTOWE – PANELE PV:

- moc nominalna paneli PV powinna być minimalną wskazaną przez Zamawiającego,
- powierzchnia paneli nie może być większa niż dostępna powierzchnia dachu,
- kierunek i kąt nachylenia paneli, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układu i uzyskanie możliwie największej ilości energii dla danego typu paneli.

#### WYMAGANIA PROJEKTOWE – KONSTRUKCJA WSPORCZA:

- projekt konstrukcji wsporczej paneli musi zawierać odpowiednie rysunki, rzuty oraz obliczenia umożliwiające ustawienie paneli słonecznych pod optymalnym kątem

#### WYMAGANIA PROJEKTOWE – UKŁAD STEROWANIA/AUTOMATYKI DLA PANELI PV:

- projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania układu automatyki instalacji paneli PV,
- zaprojektowany układ sterowania/automatyki dla paneli PV powinien zapewniać: kontrolowanie procesu przekazywania energii, pomiar energii zgromadzonej w danym dniu oraz sumarycznej od momentu uruchomienia instalacji paneli PV, archiwizację danych pomiarowych.

W projekcie dotyczącym instalacji PV należy uwzględnić co najmniej.:

- instalację odgromową zabezpieczającą panele PV,
- instalację przepięciową - dwustopniową dla paneli PV,
- układ sterowania i wizualizacji produkcji/zużycia energii elektrycznej,
- przewidziane zacienienia spowodowane przeszkodami w postaci drzew otaczających zewnętrznie budynek lub innych elementów zacinających, znajdujących się na dachu budynku.

Projekt należy tak wykonać, aby instalację paneli PV można było przeprowadzić bez przestoju w pracy, utrudniających prawidłowe funkcjonowanie mieszkańców obiektu. Projekt powinien zawierać wpięcie instalacji paneli PV w istniejącą instalację elektroenergetyczną oraz niezbędne obliczenia, rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszystkie wymagane prawem oświadczenia.

Wizualizacja parametrów i uzyskanych danych podczas pracy powinna być w języku polskim. Moc paneli została tak dobrana, aby mieszkańcy mogli wykorzystać całą wyprodukowaną energię na potrzeby własne. Jednakże instalacja będzie podłączona do sieci elektrycznej.

Proponuje się wykorzystanie powierzchni obiektów o optymalnym nasłonecznieniu. Ponadto opracowanie projektu należy poprzedzić ekspertyzami, badaniami i inwentaryzacją, które potwierdzą możliwość posadowienia konstrukcji we wskazanym miejscu.

Projekty wymagają akceptacji Zamawiającego.

### II.2.5.3 Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń

Na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej, po wykonaniu niezbędnych ekspertyz oraz zatwierdzeniu projektu przez Zamawiającego należy uzyskać wszelkie opisane prawem pozwolenia w celu przeprowadzenia prac montażowych instalacji paneli PV w zakresie zgodnym z dokumentacją.

### II.2.5.4 Wymagania stawiane urządzeniom

#### Założenia ogólne planowanych instalacji fotowoltaicznych:

- Moc całkowita wszystkich instalacji 254,88 kWp
- Liczba paneli – 944 (przyjęto moduły o mocy 270 W i wymiarach 992 ±2 mm na 1650± 2 mm)
- Sprawność systemu PV 85%
- Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą być fabrycznie nowe
- Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą posiadać gwarancję producentów:
  - na wady ukryte modułów fotowoltaicznych min. 10 lat,
  - na uzysk mocy z modułów fotowoltaicznych w ciągu 10 lat minimum 90%,
  - na uzysk mocy z modułów fotowoltaicznych w ciągu 25 lat minimum 80%,
  - gwarancja na pozostałe urządzenia na co najmniej 5 lat od daty odbioru końcowego,
  - posiadać rękojmię wykonawcy instalacji na co najmniej 5 lat,
  - posiadać instrukcję obsługi i użytkowania w języku polskim.

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na konstrukcji aluminiowej dedykowanej do tego typu rozwiązań dla danego rodzaju dachu, dopuszcza się konstrukcję ze stali nierdzewnej dla instalacji wykonanej na elewacji. Moduły zamocować do uprzednio wykonanej konstrukcji za pomocą klem mocujących o odpowiedniej wysokości równej grubości ramki modułu. Zaprojektowane moduły połączyć ze sobą szeregowo w jeden lub dwa łańcuchy. Falownik zamontować w miejscu wskazanym przez inwestora. Mocowanie paneli fotowoltaicznych należy wykonać kompletnym systemem i rozwiązaniami firm spełniających kryteria jakościowe oraz wytrzymałościowe takie jak obciążenie śniegiem i wiatrem.

**Tabela 2. Zestawienie materiałów dla pojedynczej instalacji**

Lp.	Nazwa	J.m.	Liczba
1.	Moduł fotowoltaiczny 270 W	szt.	8, 10, 12*
2.	Skrzynka AC	szt.	1
3.	Licznik energii brutto	szt.	1
4.	System montażowy	kpl.	1
5.	Kabel pv 4 mm <sup>2</sup>	kpl.	1
6.	Montaż	szt.	1
7.	Konektory MC4 (+ oraz -)	kpl.	1
8.	Skrzynka – ograniczniki przepięć typ DC	szt.	1

9.	Inwerter	szt.	1
10.	Okablowanie AC	kpl.	1
11.	Zdalny system monitorowania instalacji	szt.	1

\* Liczba modułów PV w pojedynczej instalacji jest uzależniona od zaplanowanej wielkości instalacji fotowoltaicznej i planowanej mocy dla każdej nieruchomości.

**Szczegółowe wytyczne dotyczące minimalnych parametrów urządzeń wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznych oraz wielkości projektowanej instalacji zawarto w opracowaniach technicznych przygotowanych dla każdego z budynków. Dokumentacja została opracowana na podstawie wizji lokalnych i zawiera szczegółowy opis planowanej instalacji oraz schemat instalacji zasilania.**

### **Moduł fotowoltaiczny**

Polikrystaliczne moduły fotowoltaiczne z optymalizatorem mocy, o mocy 270 Wp każdy – łącznie zamontowanych zostanie 944 paneli. Wymiary pojedynczego modułu fotowoltaicznego to 992 ±2 mm na 1650 ± 2 mm.

Kierunek i kąt nachylenia modułów, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układu modułów i uzyskanie możliwie największej ilości energii dla danego typu instalacji. W dokumentacji projektowej należy przedstawić wyliczenia potwierdzające osiągnięcie wymaganych wartości uzysków energii elektrycznej w danych lokalizacjach.

W zakresie budowy generatora PV przewiduje się zastosowanie optymalizatorów mocy lub modułów smart (montowanych fabrycznie). Optymalizatory mocy to urządzenia elektroniczne montowane przy modułach fotowoltaicznych lub w puszkach połączeniowych modułów, których zadaniem jest wymuszanie pracy w punkcie mocy maksymalnej na poziomie pojedynczego modułu. Moduły ze zintegrowanymi optymalizatorami mocy nazywane są modułami smart.

Zastosowanie optymalizatorów mocy pozwala osiągnąć wyższe uzyski energii z instalacji – od kilku do nawet kilkudziesięciu procent. Szczególnie duże korzyści z zastosowania tego typu urządzeń pojawiają się w przypadku niedopasowania prądowo-napięciowego na modułach. Takie niedopasowanie pojawia się nie tylko w przypadku zacinienia ogniw, ale także z uwagi na:

- tolerancję parametrów prądowo-napięciowych stosowaną przez producentów modułów PV,
- nierównomierne starzenie się poszczególnych ogniw P w modułach PV,
- punktowe zabrudzenia ogniw i brak regularnego czyszczenia modułów,
- nierównomierne nagrzewanie się modułów i ogniw w module,
- refleksy świetlne, załamanie promieni słonecznych na krawędzi chmury, uszkodzenie diod obejściowych lub ogniw w module.

Przy nieuwzględnieniu zacinienia, typowy poziom niedopasowania elektrycznego modułów na nowych instalacjach sięga 3-7% z tendencją wzrostową w kolejnych latach. Z tego powodu nawet w przypadku niezaciennionych instalacji PV zastosowanie optymalizatorów energii pozwala na wzrost uzysków na poziomie 2-5%. W przypadku zaciennionych mikroinstalacji, które prawie zawsze występuje w mniejszym lub większym stopniu, dodatkowy uzysk energii przy zastosowaniu optymalizatorów mocy, może przekraczać nawet 20% - zazwyczaj mieści się w zakresie 10-15%.

Zastosowanie optymalizatorów mocy pozwala także na dużą dowolność w ustawieniu modułów.

Umożliwiają łączenie w jeden łańcuch modułów ustawianych pod różnymi kątami, różnym azymutem jak również istnieje możliwość montażu modułów blisko elementów zacinających, co jest ważne przy ograniczonej powierzchni montażowej.

**Tabela 3. Wymagania minimum stawiane modułowi fotowoltaicznemu o mocy 270 Wp:**

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji
Moc modułu	Nie mniejsza niż 270 W	Karta katalogowa
Typ ogniw	Krzem polikrystaliczny	Karta katalogowa
Sprawność modułu	Nie mniejsza niż 16,5 %	Karta katalogowa
Wartość bezwzględna temperaturowego wskaźnika mocy	Nie większa niż 0,43 %/°C	Karta katalogowa oraz protokół z testów laboratoryjnych
Dopuszczalny prąd wsteczny	Nie mniej niż 16 A	Karta katalogowa
Rama	Wymagana aluminiowa	Karta katalogowa
Odporność na PID zgodnie z normą ICE 62804-1:2015 lub równoważną	Tak, potwierdzona certyfikatem	Karta katalogowa oraz protokół z testów laboratoryjnych
Współczynnik Wypełnienia	Nie mniejszy niż 0,755	Dokumenty z pomiarów parametrów elektrycznych w warunkach STC
Spadek sprawności przy niskim natężeniu promieniowania słonecznego przy 200 W/m <sup>2</sup>	Nie mniejszy niż 4% w stosunku do sprawności przy 1000 W/m <sup>2</sup>	Karta katalogowa oraz protokół z testów laboratoryjnych
Możliwość współpracy z falownikami beztransformatorem	Tak	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
Tolerancja mocy	Tylko dodatnia	Karta katalogowa
Flash test	Wymagany dla każdego modułu	Dokumentacja dostarczona przez producenta modułów PV
EL Test	Wymagany dla każdego modułu	Dokumentacja w formie elektronicznej dostarczona przez producenta modułów PV
Rezystancja szeregową modułu PV	poniżej 0,55 Ohm	Dokumentacja dostarczona przez producenta modułów PV lub wyniki pomiarów
Szkoło przednie z powłoką antyrefleksyjną	Tak	Karta katalogowa lub deklaracja producenta
Wytrzymałość mechaniczna	Nie mniejsza niż 5400 Pa	Karta katalogowa
Wymagane normy	PN-EN 61730 PN-EN 61215:2005 PN-EN 62716:2014-02	Karta katalogowa
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat	Warunki gwarancji
Gwarancja na moc	Nie krótsza niż 25 lat. Liniowa przy rocznym spadku nie większym niż 0,7% rok	Warunki gwarancji

## Falownik (inwerter)

Inwerter powinien umożliwiać:

- gromadzenie i lokalną prezentację danych o ilości energii elektrycznej wytworzonej w instalacji,
- musi zawierać wyświetlacz,
- podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych,
- kontrolowanie procesu przekazywania energii,
- archiwizację danych pomiarowych.

Inwerter fotowoltaiczny, przekształtnik napięcia stałego DC na zmienne AC. Urządzenie 1 lub 3 fazowe, zapewnia bardzo wysokie wydajności i niskie zużycie energii w stanie czuwania. Umożliwia podgląd danych, dotyczących pracy całego systemu, sygnalizuje ewentualne błędy, posiada odpowiednie certyfikaty zgodności z wymaganymi normami, m.in. EMC oraz LVD. Gwarancja produktowa 5 lat.

**Tabela 4. Parametry minimum dla inwertera (falownika).**

### PARAMETRY FALOWNIKA DLA INSTALACJI 2,16

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji
Maksymalna moc znamionowa	2 200 kW	Karta katalogowa
Typ	Beztransformatorowe	Karta katalogowa
Liczba zasilanych faz	1	Karta katalogowa
Minimalna sprawność euro	96 %	Karta katalogowa
Stopień ochrony	min. IP 65	Karta katalogowa oraz protokół z testów laboratoryjnych.
Współczynnik zakłóceń harmonicznego prądu	Poniżej 3%	Karta katalogowa
Deklaracja zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE Dyrektywą 2014/30/UE	Tak	Deklaracja
Możliwość modyfikacji współczynnika mocy $\cos \phi$	0.90 niedowzbudzenie do 0,90 przewzbudzenie	Karta katalogowa
Zgodność z normami PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11	Tak	Karta katalogowa
Spełnienie standardu sieci VDE 0126-1-1 oraz VDE-AR-N-4105	Tak	Karta katalogowa
Sposób chłodzenia	Chłodzenie naturalne bez wymiany powietrza z zewnątrz do wewnątrz falownika	Karta katalogowa
Protokół komunikacji	RS 485 lub analogiczny	Karta katalogowa
Komunikacja bezprzewodowa	Tak, WiFi lub Bluetooth	Karta katalogowa
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat	Warunki gwarancji
Wyświetlacz graficzny	Tak	Karta katalogowa
Bezprzewodowy monitoring instalacji	Tak	Karta katalogowa

Napięcie startowe DC z możliwością regulacji	Tak	Karta katalogowa
Przełączniki umożliwiające zdalne wyłączenie lub załączenie falowników	Tak	Karta katalogowa
Przełączniki umożliwiające załączenie sygnałów dźwiękowych lub świetlnych w przypadku pojawienia się błędu	Tak	Karta katalogowa
Wbudowany rozłącznik DC	Tak	Karta katalogowa
Warystor dla MPPT	Tak	Karta katalogowa

#### PARAMETRY FALOWNIKA DLA INSTALACJI 2,7 ORAZ DLA INSTALACJI 3,24 JEDNOFAZOWEJ

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji
Maksymalna moc znamionowa	3 200 kW	Karta katalogowa
Typ	Beztransformatorowe	Karta katalogowa
Liczba zasilanych faz	1	Karta katalogowa
Minimalna sprawność euro	96 %	Karta katalogowa
Stopień ochrony	min. IP 65	Karta katalogowa oraz protokół z testów laboratoryjnych.
Współczynnik zakłóceń harmonicznycy prądu	Poniżej 3%	Karta katalogowa
Deklaracja zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE Dyrektywą 2014/30/UE	Tak	Deklaracja
Możliwość modyfikacji współczynnika mocy cos fi	0,90 niedowzbudzenie do 0,90 przewzbudzenie	Karta katalogowa
Zgodność z normami PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11	Tak	Karta katalogowa
Spełnienie standardu sieci VDE 0126-1-1 oraz VDE-AR-N-4105	Tak	Karta katalogowa
Sposób chłodzenia	Chłodzenie naturalne bez wymiany powietrza z zewnątrz do wewnątrz falownika	Karta katalogowa
Protokół komunikacji	RS 485 lub analogiczny	Karta katalogowa
Komunikacja bezprzewodowa	Tak, WiFi lub Bluetooth	Karta katalogowa
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat	Warunki gwarancji
Wyświetlacz graficzny	Tak	Karta katalogowa
Bezprzewodowy monitoring instalacji	Tak	Karta katalogowa
Napięcie startowe DC z możliwością regulacji	Tak	Karta katalogowa
Przełączniki umożliwiające zdalne wyłączenie lub załączenie falowników	Tak	Karta katalogowa
Przełączniki umożliwiające załączenie sygnałów dźwiękowych lub świetlnych w przypadku pojawienia się błędu	Tak	Karta katalogowa
Wbudowany rozłącznik DC	Tak	Karta katalogowa
Warystor dla MPPT	Tak	Karta katalogowa

PARAMETRY FALOWNIKA DLA INSTALACJI 3,24 TRÓJFAZOWEJ

Nazwa parametru	Wartość	Sposób weryfikacji
Maksymalna moc znamionowa	3 000 kW	Karta katalogowa
Typ	Beztransformatorowe	Karta katalogowa
Liczba zasilanych faz	3	Karta katalogowa
Minimalna sprawność euro	96,5 %	Karta katalogowa
Stopień ochrony	min. IP 65	Karta katalogowa oraz protokół z testów laboratoryjnych.
Współczynnik zakłóceń harmonicznego prądu	Poniżej 3%	Karta katalogowa
Deklaracja zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE Dyrektywą 2014/30/UE	Tak	Deklaracja
Możliwość modyfikacji współczynnika mocy $\cos \phi$	0.90 niedowzbudzenie do 0,90 przewzbudzenie	Karta katalogowa
Zgodność z normami PN-EN 61000-3-12 oraz PN-EN 61000-3-11	Tak	Karta katalogowa
Spełnienie standardu sieci VDE 0126-1-1 oraz VDE-AR-N-4105	Tak	Karta katalogowa
Sposób chłodzenia	Regulowana wentylacja	Karta katalogowa
Protokół komunikacji	RS 485 lub analogiczny	Karta katalogowa
Komunikacja bezprzewodowa	Tak, WiFi lub Bluetooth	Karta katalogowa
Gwarancja na wady ukryte	Nie mniej niż 10 lat	Warunki gwarancji
Wyświetlacz graficzny	Tak	Karta katalogowa
Bezprzewodowy monitoring instalacji	Tak	Karta katalogowa
Wbudowany rozłącznik DC	Tak	Karta katalogowa

Inwerter posiada wbudowaną funkcję licznika energii wytworzonej przez instalację fotowoltaiczną oraz możliwość połączenia do Internetu i podgląd pracy systemu poprzez stronę internetową.

Inwertery montowane powinny być z odpowiednią zabudową chroniącą od niekorzystnych wpływów atmosferycznych, o ile urządzenie nie posiada odpowiedniej klasy ochronności. Połączenia moduł-moduł wykonane zostaną za pomocą gotowych przewodów zamontowanych już w modułach. W przypadku konieczności przedłużenia przewodu zastosować przewód PV 1F BC-SUN (lub podobny o nie gorszych właściwościach) o przekroju żyły 4 mm<sup>2</sup> zakończonymi końcówkami typu MC4 lub równoważne.

Uwaga. Zabrania się łączenia przewodów w inny sposób (lutowanie, szybkozłączki itp.) niż poprzez zastosowanie gotowych złącz MC4 lub równoważnych.

### ***Kable fotowoltaiczne***

Moduły fotowoltaiczne należy łączyć specjalnie do tego celu przeznaczonym kablem. Powinien on cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne,



odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz musi być odporny na promieniowanie UV. Całość okablowania powinna być prowadzona w korytkach kablowych odpornych na działanie promieniowania UV.

Specyfikacja techniczna kabli fotowoltaicznych:

Minimalne parametry kabli:

- Konstrukcja wg: EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502
- Budowa żył: żyły wielodrutowe giętkie, miedziane ocynowane, klasa 5 giętkości wg EN 60228, IEC 60228
- Izolacja żył: guma termoutwardzalna, bezhalogenowa, typ EI6
- Powłoka zewnętrzna: guma termoutwardzalna, bezhalogenowa, typ EM8, kolor czarny lub czerwony
- Napięcie pracy: AC: 0,6/1kV; DC: 1,8kV
- Napięcie próby: AC : 6,5 kV, DC: 15 kV
- Zakres temperatur pracy: -40 do +90°C
- Max. temp. żyły: +120 °C
- Dopuszczalna temperatura żył podczas zwarcia: +250 °C (max. 5s.)
- Promień gięcia:
  - Dla układania na stałe:
    - 3 x średnica zewn. kabla (dla kabli o średnicy zewn. <12 mm)
    - 4 x średnica zewn. kabla (dla kabli o średnicy zewn. >12 mm)
  - Dla połączeń ruchomych:
    - 5 x średnica zewn. kabla
- Odporność kabla na rozprzestrzenianie płomienia: EN 60332-1, IEC 60332-1
- Wydzielanie gazów toksycznych: zawartość HCl<0,5%, ; EN 60754-1, IEC 60754-1
- Wydzielanie gazów korozyjnych: pH ≥ 4,3 ; konduktywność < 10 mS/mm ; EN60754-2, IEC 60754-2
- Emisja gęstości dymów wydzielanych podczas spalania: EN 61034-1; IEC 61034-1-2; współczynnik przezroczystości >60%
- Odporność na ozon: EN 60811-2-1
- Odporność na UV i warunki atmosferyczne: HD 605/A1; EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08
- Odporność na wodę/wilgoć: EN 60811-1-3 / UNE-EN 50525-2-21 / AD8 wg UNE 20460-3 – ochrona przed całkowitym i trwałym zanurzeniem w wodzie
- Odporność na substancje kwaśne i zasadowe: EN 60811-2-1
- Odporność na ścieranie : EN 50305
- Odporność na rozdarcia : EN 60811
- Szacowana żywotność kabli: 30 lat przy 90°C wg EN 60216-2

Zastosowanie:

- Kable przeznaczone do połączeń ruchomych i do układania na stałe, w zakresie temperatur od -40 do +90 °C.
- Możliwość zastosowania na zewnątrz i wewnątrz pomieszczeń
- Możliwość pracy przy pełnym i trwałym zanurzeniu w wodzie
- Możliwość zakopania w ziemi.

### ***System monitorowania instalacji ICT***

Instalacja PV musi zostać objęta systemem monitorowania, dzięki któremu na stronę internetową Urzędu Miasta w Chełmży zostaną przekazane informacje (co najmniej):

- Bieżąca produkcja energii (tygodniowa, miesięczna, roczna),
- Ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>.

Funkcjonalność systemów ICT:

W ramach ww. projektu wdrożone zostaną inteligentne systemy zarządzania energią w oparciu o technologie TIK (w tym pomiaru, obsługi i monitoringu wykorzystania energii w kontekście ich skalowalności, elastyczności i niezależności od dostawców). Zostaną również zamontowane sterowniki fotowoltaiczne wyposażone w funkcję zliczania energii i możliwość zdalnej obsługi i odczytu danych. Zastosowane urządzenia będą kompatybilne z portalem internetowym. Bardzo cenną zaletą systemów jest udostępniany pakiet aplikacji do wizualizacji danych, jak również pakiet oprogramowania własnego serwera wykorzystującego MySQL do zbierania danych. Dodatkowym atutem systemów jest aplikacja zbierająca informacje z liczników Inwertera, liczników zewnętrznych oraz czujników temperatury do bazy danych, gdzie można je przeglądać i analizować. Podgląd pracy systemu poprzez stronę internetową będzie możliwy, dzięki podłączeniu Inwertera do Internetu. Wymagana prędkość Internetu domowego do sprawnego działania systemu to 1 Mb/s.

**Tabela 5. Minimalne dane techniczne systemów ICT:**

Komunikacja	
Komunikacja z falownikiem	RS485, 10/100-Mbit-Ethernet
Komunikacja PC	10/100-Mbit- Ethernet / Serwer MySQL /
Modem	Analogowy lub GSM
Interfejs danych	Modbus TCP, RPC
Max. liczba urządzeń	
RS485 / Ethernet	50 / do 300
Max. zasięg komunikacji	
RS485 / Ethernet	2000 m / 200 m
Zasilanie	
Zasilanie urządzenia	Zewnętrzna wtyczka zasilania od 8 do 30V / 150mA
Napięcie wejściowe zasilacza	100 V – 240 V AC, 50 / 60 Hz
Pobór mocy	max 20 kW
Jednostka kontroli błędów	tak
Warunki otoczenia podczas pracy	
Zakres temperatur pracy	-25°C ... +60°C
Pamięć	
Wewnętrzna min.	64kB RAM – 4MB FLASH
Zewnętrzna min.	2 TB
Dane ogólne	
Miejsce instalacji	wewnątrz
Opcje montażu	na szynie DIN, na ścianie,
Wyświetlacz	Dowolna przeglądarka PC, tablet, LCD
Język oprogramowania / ręczny	Polski
Cechy	
Działanie	Zintegrowany serwer WWW (przeglądarka internetowa)
Gwarancja	5 lat

### Wymagania w zakresie materiału konstrukcji wsporczych

W przypadku instalacji montowanych na dachu dopuszczalne jest stosowanie elementów wykonanych jedynie z aluminium i ze stali nierdzewnej materiał zgodny z normą PN-EN 10088-1 - Stale odporne na korozję - Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję, gatunek A2 lub lepszy.

W przypadku instalacji naziemnych dopuszcza się oprócz stali nierdzewnej oraz aluminium

zastosowanie stali ocynkowanej ogniowo. Dla elementów ze stali ocynkowanej stawia się wymagania zgodnie z normą PN - EN ISO 1461 i odpowiednią klasą korozyjności nie mniejszą niż C4. Zabezpieczenie cynkowe konstrukcji musi posiadać klasę korozyjności gwarantującą minimum 20 letnią odporność na korozję (gwarancja udzielona na piśmie przez dostawcę systemu).

Cynkowanie należy wykonać na gotowych elementach. Nie dopuszcza się przycinania lub nawiercania profili na miejscu budowy. Nie dopuszcza się stosowania stali ocynkowanej do wykonania podpórek bezpośrednio pod modułami. Z uwagi na możliwość uszkodzenia warstwy cynku nie dopuszcza się wbijania pali, jako sposób zakotwienia konstrukcji wsporczej naziemnej. Jako sposób fundamentowania konstrukcji wsporczej dopuszcza się balast betonowy lub wkręcane kotwy.

### **Wymagania w zakresie instalacji odgromowej i przeciwprzepięciowej**

#### **a. Ochrona przeciwporażeniowa**

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 należy zastosować następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa – izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykiem bezpośrednim.
- Zgodnie z PN-HD 60364-7-712
- Ochrona podstawowa -obudowy w II klasie ochrony dla rozdzielnic DC
- Ochrona dodatkowa – szybkie wyłączenie w sieci TN-S za pomocą wyłączników nadprądowych po stronie AC
- Ochrona przed dotykiem bezpośrednim poprzez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych po stronie AC

#### **b. Ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa**

Zgodnie z:

- PN-IEC 61643-1. Urządzenia ograniczające przepięcia dołączone do sieci rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania techniczne i metody badań.
- PN-IEC-60364-4-442. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-IEC 60364-4-443:1999, Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
- PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wytyczne dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-EN 62305 Ochrona odgromowa

W celu uniknięcia uszkodzenia, lub też całkowitego zniszczenia instalacji fotowoltaicznej od skutków pośredniego rażenia piorunem instalacja fotowoltaiczna jest zabezpieczona od strony DC ochronnikami przepięciowymi klasy C (typ 2). Jeśli instalacja domowa nie posiada zabezpieczeń przeciwprzepięciowych należy ją zabezpieczyć od nieprzewidzianych przepięć w sieci energetycznej (od strony AC) ochronnikami przepięciowymi dedykowanymi do pracy z energią elektryczną o parametrach sieciowych klasy C.

## Warunki środowiskowe

Inwestycja przyczyni się do poprawy poziomu życia mieszkańców Miasta Chełmża. Wykorzystując nowoczesną technologię przyjazną środowisku wpłynie na poprawę stanu środowiska naturalnego dzięki ograniczeniu emisji CO<sub>2</sub> oraz NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, pyłów do atmosfery.

Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa. Z przepisów z dnia 27.04.2001r. ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2017 r. poz. 519) 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 (Dz. U. 2016 r. poz. 353) wynika, iż planowana inwestycja nie wymaga sporządzania raportu oddziaływania na środowisko.

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

### **II.2.5.5 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych**

#### **❖ Przygotowanie terenu budowy**

Wykonawca zobowiązany jest stosować się do ogólnie obowiązujących przepisów prawa pracy, zasad BHP i ppoż. przy realizacji poszczególnych etapów zadania.

Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania placu budowy i doprowadzenia terenu wokół budynku do stanu pierwotnego (zastanego przez rozpoczęciem prac) włącznie z odtworzeniem ewentualnie zniszczonych elementów zagospodarowania terenu.

Wykonawca będzie zobowiązany umową do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki w poszczególnych zakresach działań tj.:

#### *a. Zabezpieczenie terenu budowy*

Wykonawca jest zobowiązany do pełnego zabezpieczenia terenu budowy. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, w zależności od potrzeb, Wykonawca ogrodzi, wyraźnie oznakuje lub w inny sposób zabezpieczy teren budowy.

Wykonawca realizujący inwestycję zobowiązany będzie także do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów na terenie budowy w okresie trwania realizacji zadania (prac projektowych, montażowych i instalatorskich), aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Ewentualne koszty związane z zabezpieczeniem terenu budowy/realizacji projektu są zawarte w cenie montażu instalacji fotowoltaicznej nie mogą podlegać dodatkowemu finansowaniu.

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

Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla osób korzystających z obiektu. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne takie jak kable, rurociągi itp.

Wykonawca odpowiada także za wszelkie uszkodzenia obiektów, zarówno na terenie montażu instalacji fotowoltaicznej jak również w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

#### *c. Ochrona środowiska*

Wykonawca musi być w pełni świadomy wszystkich przepisów dotyczących ochrony środowiska i zapewnić ich przestrzeganie. Wykonawca ma zatem obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- stosować się do wymagań związanych z ochroną środowiska oraz będzie miał szczególny wgląd na: lokalizację magazynów, składowisk i dróg dojazdowych; środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych płynami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniami powietrza pyłami i gazami, zanieczyszczeniem gleby płynami lub substancjami toksycznymi, możliwością powstawania pożaru.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania.

#### *d. Bezpieczeństwo ruchu drogowego i pieszego*

Wykonawca będzie przestrzegać wszelkich warunków bezpieczeństwa w zakresie ruchu drogowego i pieszego w otoczeniu realizacji zadania. Dotyczy to zarówno zasad bezpieczeństwa podczas transportu instalacji, przemieszczania osób, jak również zabezpieczenia terenu, na którym będą wykonywane instalacje.

#### *e. Ochrona przeciwpożarowa*

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. 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 albo przez personel Wykonawcy.

#### **❖ Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, Programem funkcjonalno-użytkowym, harmonogramem robót oraz poleceniami Inspektora. Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt. Roboty zostaną przeprowadzone w sposób uczciwy, z zaangażowaniem i fachowo przez

właściwie wykwalifikowanych osób, a także w pełnej zgodności z rysunkami i specyfikacją techniczną z poszanowaniem materiałów i terenu wykonania.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących BHP. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o zdrowie i bezpieczeństwo swoich pracowników oraz zapewnić właściwe warunki pracy i warunki sanitarne. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca także zapewni i utrzyma w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu wykonującego zadanie. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

Urządzenia, materiały i inne artykuły użyte w robotach objętych niniejszym zamówieniem mają być nowe i o najwyższym stopniu zaawansowania, a jakość wykonania będzie odpowiadała najwyższym standardom w kraju w zakresie produkcji materiałów i osprzętu dostarczonego dla wykonania zamówienia.

Cechy materiałów, elementów budowli i wyposażenia muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty ich cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Jeśli wymaga tego specyfikacja techniczna lub gdy żąda tego Inspektor Nadzoru, Wykonawca przedłoży pełną informację dotyczącą materiałów lub wyposażenia, które chce wykorzystać w procesie realizacji robót.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót.

Dopuszczone do użycia mogą być tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, koncepcją techniczną, harmonogramem robót. Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt.

W trakcie wykonywania prac należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP i odpowiednio zabezpieczyć wykonywanie prac. Wszelkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z dokumentacją oraz warunkami technicznymi wykonywania i odbioru prac.

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- montaż instalacji paneli fotowoltaicznych o zadanej mocy dla każdego z obiektów wskazanych w PFU,
- wykonanie niezbędnych konstrukcji dla instalacji paneli PV,
- wykonanie zabezpieczeń pod konstrukcje, jak także dla przewodów i zabezpieczenie ich,
- położenie okablowania do podłączenia paneli PV,
- zamontowania rozdzielnic dla obsługi paneli PV,
- podłączenia rozdzielnic paneli PV do systemu elektroenergetycznego inwestora,
- instalację optymalizatora mocy
- instalację systemu do monitorowania instalacji
- wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebicia, otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane, wypełnienie otworów oraz odtworzenie i naprawa części uszkodzonych wypraw (elementów wykończeniowych) podczas wykonywania robót budowlanych),
- wykonanie prac porządkowych mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego,
- przeprowadzenie rozruchu instalacji,
- kontrole, próby, uruchomienie i regulacja instalacji,
- przeszkolenie wszystkich uczestników projektu w poszczególnych budynkach ujętych w PFU z zasad obsługi, użytkowania, konserwacji i bezpieczeństwa związanymi z użytkowaniem zainstalowanej instalacji PV.

Na etapie projektowania oraz podczas wykonawstwa instalacji należy przewidzieć i uwzględnić wszelkie właściwości konstrukcyjne elementów budowlanych obiektów, takich jak: dachy, stropy, ściany zewnętrzne i wewnętrzne, pod względem wpływu na nie robót związanych z montażem instalacji.

Roboty instalacyjne podczas wykonywania przedmiotu zamówienia powinny być przeprowadzone tak, aby w maksymalnym stopniu ograniczyć ich wpływ na konstrukcję obiektów.

Ewentualna ingerencja w konstrukcję obiektu powinna być jak najmniejsza przy czym powinna zapewnić trwałość, wytrzymałość i prawidłowe wykonanie przewidzianych instalacji. Należy zwrócić uwagę na zastosowanie odpowiednich materiałów wykończeniowych.

#### ❖ **Wymagania dotyczące badań i odbioru prac**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów dla instalacji fotowoltaicznej.

Dla instalacji fotowoltaicznej należy wykonać pomiary i testy określone wymogami obowiązujących norm, wymaganych przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego zwanego dalej OSD do którego sieci zostanie podłączona elektrownia oraz testów scharakteryzowanych w punktach 1-4.

1. Charakterystyki U-I każdego z łańcuchów modułów wykonane przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum  $700 \text{ W/m}^2$ . Dane z pomiarów muszą zawierać adnotacje odnośnie temperatury modułu w czasie wykonywanego testu, natężenia promieniowania słonecznego, przy jakim został wykonany pomiar.
2. Pomiar mocy poszczególnych łańcuchów PV modułów przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum  $700 \text{ W/m}^2$
3. Pomiar mocy czynnej każdego z falowników i współczynnika mocy przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum  $700 \text{ W/m}^2$  z adnotacją o warunkach



meteorologicznych, przy jakim został wykonany pomiar (temperatura otoczenia, natężenie promieniowania słonecznego, prędkość wiatru).

4. Badanie termowizyjne pracujących modułów fotowoltaicznych przy natężeniu promieniowania słonecznego minimum 700 W/m<sup>2</sup>.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnienie odpowiedniego systemu kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy

**Odbiór częściowy** powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu prac. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

**Odbiór końcowy** polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Sieć Elektroenergetyczną oraz Inwestora. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest Protokół Końcowego Odbioru.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- ustalenia technologiczne w zgodzie z Kartą Współpracy Sieci Elektroenergetycznej,
- wyniki pomiarów kontrolnych i badań,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wykorzystanych materiałów.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać o zdrowie i bezpieczeństwo swoich pracowników oraz zapewnić właściwe warunki pracy i warunki sanitarne. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca także zapewni i utrzyma w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla personelu wykonującego zadanie.

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

#### ❖ **Wymagania Zamawiającego odnośnie wykończenia**

Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania placu budowy i doprowadzenia terenu wokół budynku do stanu pierwotnego (zastanego przez rozpoczęciem prac) włącznie z odtworzeniem ewentualnie zniszczonych elementów zagospodarowania terenu.

Projektując oraz wykonując roboty związane z montażem instalacji należy dążyć do tego, aby jak w najmniejszym stopniu ingerować w elementy wykończenia istniejących obiektów (okładziny wewnętrzne, elewacje, powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne, powłoki izolacji cieplnej czy akustycznej i itp.). Jednak gdy pojawi się konieczność przeprowadzenia takich ingerencji podczas wykonania robót instalacyjnych, to ich zakres i ilość należy uzgodnić z właścicielem obiektu oraz wyznaczonym przez Zamawiającego Inspektorem Nadzoru.

Wszelkiego rodzaju otwory montażowe, przebicia, przejścia, itp., powstałe w czasie prowadzenia prac instalacyjnych należy wykończyć na podstawowym poziomie obróbek murarsko-tynkarskich. Do zadań właściciela obiektu należy wykonanie ostatecznego wykończenia miejsc związanych z prowadzeniem prac instalacyjnych, np. poprzez malowanie czy innego rodzaju wykończenia.

Za wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia elementów budowlanych i konstrukcyjnych obiektu nie związanych z wykonywaną instalacją lub w zakresie większym niż wymaga tego montaż instalacji, odpowiada Wykonawca i jest on zobowiązany do ich usunięcia na własny koszt.

#### ❖ **Wymagania Zamawiającego odnośnie zagospodarowania terenu**

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

#### ❖ **Wymagania dotyczące szkolenia obsługi**

Szkolenie z obsługi ma na celu zapoznanie właścicieli obiektów z zamontowanymi urządzeniami i instalacjami i przyswojeniem przez nich zasad poprawnej i bezpiecznej eksploatacji i konserwacji.

## II.3 Część informacyjna

### II.3.1 Dane o zgodności inwestycji z wymaganiami wynikającymi z przepisów

- Planowana inwestycja jest zgodna z Planem Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miasto Chełmża na lata 2014 - 2020,
- Planowana inwestycja jest dofinansowana ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014-2020, Osi priorytetowej 3. Efektywność energetyczna i gospodarka niskoemisyjna, Działania 3.1. Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

### II.3.2 Oświadczenie zamawiającego stwierdzające jego prawo gospodarowania nieruchomością na cele budowlane.

Zamawiający oświadcza, że prawo do dysponowania nieruchomościami na cele objęte programem funkcjonalno-użytkowym posiada Gmina Miasto Chełmża. Ponadto: obszar i obiekty nie są objęte ochroną konserwatora zabytków.

### II.3.3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.

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

Przepisy prawne:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 poz. 290)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2015 poz. 1422)
3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U. z 2012 r. poz. 462 z późn. zm.)
4. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2017 r. poz.220)
5. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o Odnawialnych Źródłach Energii (Dz.U. 2015 r. poz. 478)
6. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2013 r. poz. 1129)
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 nr 169 poz. 1650)
8. Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2015r., poz. 2164);
9. Obowiązujące przepisy, normy, katalogi.

Inne:

10. Uzgodnienia z Zakładem Energetycznym – warunki przyłączenia.

### **II.3.4 Dodatkowe wytyczne inwestorskie i warunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem.**

- a. W trakcie prowadzenia robót wykonawczych wszystkie przełączenia instalacji, wyłączenia z eksploatacji należy wcześniej uzgadniać z upoważnionym przedstawicielem inwestora w celu zminimalizowania niedogodności wynikających z prowadzonych prac.
- b. Złom z ewentualnego demontażu pozostaje do zagospodarowania po stronie Wykonawcy lub według decyzji Zamawiającego.
- c. W trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo osób z niej korzystających. Prace montażowe powinny odbywać się w czasie uzgodnionym z właścicielem/użytkownikiem obiektu i być dopasowane do harmonogramu użytkowania tego obiektu.
- d. Ze względu na fakt, iż prace prowadzone będą w terenie wokół budynku eksploatowanego, w trakcie prowadzonych robót należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przed zniszczeniem znajdujących się tam elementów wyposażenia.
- e. Po zakończeniu robót wykonawca zobowiązany jest do przywrócenia terenu do stanu pierwotnego.
- f. Wszelkie pozostałości budowlane np. gruz, zdemontowane instalacje, należy wywieźć z terenu inwestycji i zutylizować lub postąpić zgodnie z decyzją Zamawiającego.
- g. Wykonawca zobowiązany jest uruchomić instalacje w zakresie przedmiotu zamówienia i dokonać jej regulacji.
- h. Po zrealizowaniu przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inwestorowi w 3 egzemplarzach następujące dokumenty:
  1. dokumentację powykonawczą,
  2. dokumentację techniczno-ruchową zamontowanych urządzeń,
  3. atesty, certyfikaty, aprobaty techniczne dla zastosowanych urządzeń i materiałów,
  4. karty gwarancyjne producenta na zastosowane urządzenia,
  5. protokoły z wykonanych prób i pomiarów.

### **II.3.5 Uwarunkowania związane z zakresem niezbędnych robót do wykonania przez właścicieli budynków, w których zostaną wykonane instalacje fotowoltaiczne.**

- d) w gestii właściciela budynku pozostaje zapewnienie pomieszczeń przeznaczonych do montażu zestawów fotowoltaicznych - inwerterów
- e) do właściciela budynku należy również wykonanie robót budowlanych dostosowujących pomieszczenie przeznaczone do montażu urządzeń poprzez:



- zagwarantowanie niezbędnej do montażu powierzchni i wysokości pomieszczenia,
  - zagwarantowanie warunków, w których temperatura pomieszczenia nie spadnie poniżej 5°C,
- f) w gestii właściciela budynku pozostaje także:
- udrożnienie wejść na dach, jeżeli budynek jest w wejście na dach wyposażony,
  - wszelkie prace demontażowe, w tym mebli i zabudów, kolidujących z montażem instalacji fotowoltaicznej,
  - udostępnienie mediów niezbędnych do realizacji robót budowlanych.

**Zatwierdzam opracowanie:**

.....

*(podpis)*

## ZAŁĄCZNIK NR 1 – ADRESY INSTALACJI SOLARNYCH

	Adres	Numer działki	Sposób montażu	Zestaw			Pokrycie dachu
				2, 250	3, 300	4, 400	
1	Rybaki 13/1	56/3	na budynku mieszkalnym do 300 m <sup>2</sup>		1		blachodachówka
2	Konopnickiej 7	62/28	na budynku mieszkalnym do 300 m <sup>2</sup>	1			dachówka ceramiczna
3	Kochanowskiego 7	109	na budynku mieszkalnym do 300 m <sup>2</sup>		1		papa
4	Konopnickiej 13	62/31	na budynku mieszkalnym do 300 m <sup>2</sup>	1			blachodachówka
5	Trakt 21	62	na budynku mieszkalnym do 300 m <sup>2</sup>	1			blachodachówka
6	Buczek 12	42	na budynku mieszkalnym do 300 m <sup>2</sup>			1	n/d
7	Bema 22	113	na budynku mieszkalnym do 300 m <sup>2</sup>	1			papa

<b>8</b>	Bema 24	112	na budynku mieszkalnym do 300 m2	1			papa
<b>9</b>	3-go Maja 9a	181/2	na budynku mieszkalnym do 300 m2		1		blachodachówka
<b>10</b>	Łokietka 13	66	na budynku mieszkalnym do 300 m2		1		papa
<b>11</b>	Batorego 9	143	na budynku mieszkalnym do 300 m2		1		papa
<b>12</b>	Depczyńskiego 28	1/8, 1/9	na budynku mieszkalnym do 300 m2		1		dachówka betonowa
<b>13</b>	Fredry 6	33/14	na budynku mieszkalnym do 300 m2		1		dachówka ceramiczna
<b>14</b>	Wyszyńskiego 23a	31	na budynku mieszkalnym do 300 m2		1		papa

## ZAŁĄCZNIK NR 2 – ADRESY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH

	Adres	Numer działki	Obręb	Sposób montażu	Moc instalacji kWp	Szacunkowa ilość wyprodukowanej energii MW/Rok	Konstrukcja dachu	Pokrycie dachu
1	Hallera 14	47	1	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	płaski	papa
2	3-go Maja 8a	26	2	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89	kopertowy	papa
3	Hallera 12	64	2	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89	jednospadowy	papa
4	Paderewskiego 16a	55/1	3	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	koperowy	papa
5	Sienkiewicza 24a	38	5	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,7	2,37	jednospadowy	papa
6	Reymonta 9	84/4	6	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89	dwuspadowy	blachodachówka
7	Kochanowskiego 4	92	6	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	kopertowy	Papa
8	Kochanowskiego 8	90	6	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	płaski	papa





9	Reja 13	82	6	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	kopertowy	papa
10	Żeromskiego 11	63/12, 64/9	6	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	wielospadowy	dachówka betonowa
11	Reymonta 11	84/5	6	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,7	2,37	kopertowy	dachówka ceramiczna
12	Konopnickiej 2	95	6	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	kopertowy	papa
13	Żeromskiego 19	65/18	6	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	wielospadowy	Blachodachówka
14	Trakt 10	96	7	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	blachodachówka
15	Trakt 8a, Chełmża	97/1, 97/2, 97/5	7	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	wielospadowy	Gont
16	Chełmińskie Przedmieście 20	87	8	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,7	2,37	dwuspadowy	blachodachówka
17	Chełmińskie Przedmieście 37a	113	8	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89	płatki	papa
18	Broniewskiego 47/2	50	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	płatki	papa

19	Malewskiego 13	15/20	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	gont
20	Krzywoustego 13	74	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	kopertowy	papa
21	Bema 2	123	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89	płatki	papa
22	Depczyńskiego 6-8	16/18, 16/19	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	dachówka betonowa
23	Traugutta 27	170	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	kopertowy	papa
24	Poniatowskiego 18	80	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	blachodachówka
25	Broniewskiego 5	266	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89	kopertowy	papa
26	Melewskiego 14-16	15/3, 15/4	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	wielospadowy	dachówka ceramiczna
27	Poniatowskiego 20	71	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	płatki	papa
28	Broniewskiego 58	36	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,7	2,37	kopertowy	papa



29	Łokietka 14	73	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,7	2,37	kopertowy	papa
30	Broniewskiego 20	235	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,7	2,37	płatki	papa
31	Królowej Jadwigi 1	58	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	jednospadowy	papa
32	Broniewskiego 59	44	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89		
33	Chrobrego 18	271	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	płatki	papa
34	Bema 10	119	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,7	2,37	płatki	papa
35	Chełmińskie Przemieście 4	13	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	blachodachówka
36	Krzywoustego 2, Chełmża	133	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,7	2,37	kopertowy	papa
37	Władysława Jagiełły 3	314	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,7	2,37	wielospadowy	dachówka ceramiczna
38	Łokietka 2	131	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	kopertowy	papa

39	Depczyńskiego 18	9/1, 9/2, 8/4, 8/5	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89	dwuspadowy	dachówka ceramiczna
40	Bema 4	122	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,7	2,37	płaski	papa
41	Chrobrego 26	246	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89	kopertowy	papa
42	Bema 6	121	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,7	2,37	płaski	papa
43	Traugutta 25	12/19, 12/20	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	dachówka ceramiczna
44	Broniewskiego 66	32	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	płaski	papa
45	Bema 12	118	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,7	2,37	płaski	papa
46	Broniewskiego 4	243	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89	kopertowy	papa
47	3-go Maja 23	317	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89	dwuspadowy	blachodachówka
48	Depczyńskiego 10-12	111/7, 11/8, 16/20, 16/21	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	dachówka ceramiczna



49	Traugutta 41	165/7	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	dachówka ceramiczna
50	Szczepańskiego 18	1/35	9	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	wielospadowy	dachówka ceramiczna
51	Letniskowa 9	1/57	12	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	wielospadowy	blachodachówka
52	Turystyczna 1	25/3	12	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	blachodachówka
53	Letniskowa 2	1/65	12	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	dachówka betonowa
54	Brzechwy 41	44/10, 45/7	12	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	dachówka ceramiczna
55	Turystyczna 1A	25/14	12	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	papa
56	Letniskowa 12	1/60	12	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	blachodachówka
57	Letniskowa 8	1/62	12	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,7	2,37	wielospadowy	papa
58	Letniskowa 4	1/64	12	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	wielospadowy	dachówka ceramiczna



59	Pensjonatowa 1	1/10	12	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89	wielospadowy	dachówka ceramiczna
60	Turystyczna 1e	25/13	12	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	dachówka betonowa
61	Pułaskiego 10	31/17	12	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89	dwuspadowy	gont
62	Toruńska 10	3/1, 30/14	15	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	papa
63	Wagonowa 18	22	15	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89	wielospadowy	dachówka ceramiczna
64	Bydgoska 59	1/3	16	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	dachówka ceramiczna
65	Zagrodzkiego 17	3/5	16	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	blachodachówka
66	Bydgoska 45	1/10	16	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89	dwuspadowy	blachodachówka
67	Bydgoska 41B	5/5	16	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	blachodachówka
68	Moniuszki 23	74/12	16	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	gont

69	Groszkowskiego 1	16/3	16	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	wielospadowy	dachówka ceramiczna
70	Wryczy 7	16/6	16	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	blachodachówka
71	Witosa 3	8/3	16	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,7	2,37	wielospadowy	blachodachówka
72	Piastowska 8	25	16	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,7	2,37	płaski	papa
73	Moniuszki 19	74/14	16	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	gont
74	Groszkowskiego 18	15/33	16	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	kopertowy	papa
75	ks. Wryczy 1	16/12	16	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	wielospadowy	dachówka betonowa
76	Zagrodzkiego 1-3	3/12	16	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	wielospadowy	dachówka ceramiczna
77	Piastowska 17	17/21	16	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	jednospadowy	papa
78	Wyszyńskiego 27	28/2	17	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	blachodachówka

<b>79</b>	Fiołkowa 2	28/3	17	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89	n/d	n/d
<b>80</b>	Wyszyńskiego 36A	9/1	17	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	blachodachówka
<b>81</b>	Hiacyntowa 29	28/9	17	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	wielospadowy	dachówka betonowa
<b>82</b>	Frelichowskiego 2	32/20	17	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	dwuspadowy	dachówka ceramiczna
<b>83</b>	Wyszyńskiego 31a	25/1	17	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,16	1,89	wielospadowa	dachówka ceramiczna
<b>84</b>	Tulipanowa	28/12	17	na budynku mieszkalnym do 300 m2	2,7	2,37	wielospadowy	dachówka ceramiczna
<b>85</b>	Wyszyńskiego 17	35	17	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	kopertowy	papa
<b>86</b>	Fiołkowa 5	29/9	17	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	kopertowy	dachówka ceramiczna
<b>87</b>	Wyszyńskiego 23c	32/8	17	na budynku mieszkalnym do 300 m2	3,24	2,84	jednospadowy	papa