

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

dla Projektu

„Budowa instalacji do produkcji energii i ciepła ze źródeł odnawialnych na terenie gminy Rogów ”

Nazwa i kody wg Wspólnego Słownika Zamówień Publicznych - CPV

- 71220000-0 Usługi projektowania architektonicznego
- 71232310-0 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
- 71321200-6 Usługi projektowania systemów grzewczych
- 45000000-7 Roboty budowlane
- 45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
- 45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne
- 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych
- 09331200-0 - Słoneczne moduły fotoelektryczne
- 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- 09331100-9 Kolektory słoneczne do produkcji ciepła

Adres inwestycji:

Gmina Rogów

Zamawiający:

Gmina Rogów

ul. Żeromskiego 23

95-063 Rogów

Sporządził:

Mgr inż. Daniel Szewczyk

Opracowanie sporządził



ul. Częstochowska 63
93- 121 Łódź

biuro@phin.pl
www.phin.pl

tel. +48 42 250 79 93
fax +48 42 250 79 94

Łódź , listopad 2018

Spis treści

1.	CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU	4
1.1	OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	5
1.1.1	CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE ZAKRES PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	7
1.1.2	AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO).....	11
1.1.3	OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONOALNO-UŻYTKOWE	11
1.1.3.1	INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE	11
1.1.3.2	KOTŁY NA BIOMASĘ.....	20
1.1.3.3	KOLEKTORY SŁONECZNE.....	22
1.1.4	SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE	27
1.1.4.1	INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE	27
1.1.4.2	KOTŁY NA BIOMASĘ.....	31
1.1.4.3	KOLEKTORY SŁONECZNE.....	32
1.2	OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	37
1.2.1	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA TERENU BUDOWY.	37
1.2.2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ARCHITEKTURY	37
1.2.3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI.....	38
1.2.4	WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE INSTALACJI.....	38
1.2.5	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKOŃCZENIA I ROZWIĄZAŃ MATERIAŁOWYCH.....	39
1.2.6	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGOSPODAROWANIA TERENU	39
1.3	ZAŁOŻENIA DODATKOWE DO OPRACOWANIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ.....	40
1.4	OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	42
1.4.1	PRZEDMIOT I ZAKRES KONTRAKTU	42
1.4.2	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONAWCY ROBÓT	43
1.4.3	ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH	43
1.4.4	ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH	44
1.4.5	OCHRONA ŚRODOWISKA.....	44
1.4.6	WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY	44
1.4.7	ZAPLECZE DLA POTRZEB WYKONAWCY I NADZORU INWESTORSKIEGO.....	45
1.4.8	MATERIAŁY, WYROBY BUDOWLANE	45
1.4.9	SPRZĘT I TRANSPORT	48
1.4.10	WYKONANIE ROBÓT	48
1.4.11	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	49
1.4.12	DOKUMENTY BUDOWY	51

1.4.13	ODBIORY ROBÓT.....	52
1.4.14	ROBOTY TYMCZASOWE I PRACE TOWARZYSZĄCE	55
2.	CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU	56
2.1	DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAM WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW	56
2.2	OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE	56
2.3	PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONYWANIEM ZAMIERZENIA INWESTYCYJNEGO.	56
2.4	INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	57
2.4.1	KOPIA MAPY ZASADNICZEJ	57
2.4.2	Wyniki badań gruntowo – wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia budynków 57	
2.4.3	Zalecenia konserwatora zabytków	57
2.4.4	Inwentaryzacja zieleni	57
2.4.5	Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska.....	57
2.4.6	Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości	58
2.4.7	Inwentaryzacja posiadanej dokumentacji obiektów budowlanych, a także wskazania zamawiającego dotyczące zachowania urządzeń.....	58
2.4.8	Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci.....	58
2.4.9	DODATKOWE WYTYCZNE INWESTORSKIE I UWARUNKOWANIA ZWIĄZANE Z BUDOWĄ I JEJ PRZEPROWADZENIEM	58
3.	ZAŁĄCZNIKI	59
4.	OŚWIADCZENIE.....	59
5.	SPIS RYSUNKÓW I TABEL	60

1. CZĘŚĆ OPISOWA PROGRAMU

(zgodnie z §16 pkt 2 Rozporządzenia)

Podstawa opracowania

- Umowa zawarta z Gminą Rogów
- Badanie ankietowe

Zakres projektu obejmuje dostawę i montaż instalacji fotowoltaicznych, solarnych i kotłów na biomasę

Znamionowa moc instalacji dla paneli fotowoltaicznych nie może przekroczyć 40 kWp (pomiar w Standardowych Warunkach Pomiaru – tzw. Warunki STC). Proponowana moc, obliczona na podstawie ankiet o zużyciu energii ma posłużyć jako parametr wyjściowy dla autora projektu. Instalacja powinna być docelowo podłączona do sieci elektroenergetycznej (na etapie realizacji zadania wystarczy przygotować prawidłowo wypełniony wniosek do lokalnego zakładu energetycznego) zgodnie z wymaganiami operatora sieci.

Dopuszcza się użycie jedynie nowych fabrycznie urządzeń wchodzących w skład poszczególnych instalacji.

Elementem instalacji będzie instrukcja obsługi i użytkowania w języku polskim.

1.1 OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

(zgodnie z §18 ust 1 pkt 1 Rozporządzenia)

SŁOWNIK, DEFINICJE

Ilekróć w dokumencie mówi się o:

- „Urządzie”, „Inwestorze” lub „Zamawiającym” – należy przez to rozumieć Urząd Gminy Rogów,
- „Użytkownika” – należy przez to rozumieć władającego obiektem na którym montowana jest instalacja
- „Inwestycji”, „Projekcie” lub „przedmiocie zamówienia” – należy przez to rozumieć zamówienie pn. „Budowa instalacji do produkcji energii i ciepła ze źródeł odnawialnych na terenie gminy Rogów ”,
- „Nadzorze Inwestorskim” lub „Inżynierze kontraktu” – należy przez to rozumieć osobę fizyczną lub prawną, która może zostać wyznaczona i upoważniona przez Zamawiającego do nadzorowania realizacji robót i administrowania umową w zakresie określonym w udzielonym mu pełnomocnictwie,
- „Rozporządzeniu” – należy przez to rozumieć 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)
- „Ustawie” – należy przez to rozumieć Ustawę z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych Dz.U. 2015 poz. 2164
- „Programie”, „PFU” - należy przez to rozumieć niniejszy Program Funkcjonalno-Użytkowy, opracowany 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 budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
- „Przepisach” (w tym o „Obowiązujących przepisach” oraz o „Przepisach szczególnych”) - należy przez to rozumieć aktualne, ogólnie obowiązujące na terenie RP przepisy prawne oraz przepisy prawa miejscowego obowiązujące na obszarze zainwestowania,
- „Polskich Normach” - należy przez to rozumieć normy opublikowane przez Polski Komitet Normalizacyjny.
- „Dokumentacji projektowej” – należy przez to rozumieć dokumentację spełniającą wymagania 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)
- „Wykonawcy” – należy przez to rozumieć firmę, która zostanie wyłoniona w celu opracowania dokumentacji projektowej i wykonania robót budowlanych

ZAKRES PRZEDMIOTU ZAMOWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest sporządzenie dokumentacji projektowej a następnie na jej podstawie dostawa, montaż i uruchomienie 60 kpl. zestawów fotowoltaicznych. Instalacje fotowoltaiczne będą produkowały energię elektryczną na potrzeby własne użytkownika. Ponadto zakres zamówienia obejmuje dostawę, montaż i uruchomienie 10 kotłów na biomasę oraz 15 zestawów kolektorów słonecznych

Ponadto po stronie wykonawcy jest przygotowanie niezbędnej dokumentacji powykonawczej oraz przygotowanie i przekazanie do lokalnego zakładu energetycznego wniosków o zainstalowanie dwukierunkowych liczników energii elektrycznej.

Planowane przedsięwzięcie służyć będzie produkcji energii elektrycznej i ciepłej, która zostanie wykorzystana w dwojaki sposób:

- w części na potrzeby własne, a w przypadku energii ciepłej w całości na potrzeby własne
- zmagazynowania w sieci części energii elektrycznej przewyższającej własne zużycie w celu jej wykorzystania w kolejnych okresach.

Materialnym efektem realizacji przedsięwzięcia „**Budowa instalacji do produkcji energii i ciepła ze źródeł odnawialnych na terenie gminy Rogów**”, będzie wprowadzenie na terenie objętym projektem technologii umożliwiającej wykorzystanie energii odnawialnej.

Łącznie projekt obejmuje montaż instalacji następujących instalacji:

Dla domów prywatnych:

- 10 szt. - kotły na biomasę 24 kW
- 4 kpl.-kolektory słoneczne (1,6) z zasobnikiem 250 l
- 10 kpl. – kolektory słoneczne (2,4) z zasobnikiem 350 l
- 1 kpl. – kolektory słoneczne (3,2) z zasobnikiem 450 l
- 19 kpl. - instalacje fotowoltaiczne – 2,1 kWp
- 20 kpl. - instalacje fotowoltaiczne – 3 kWp
- 21 kpl. - instalacje fotowoltaiczne – 4,2 kWp

Przewidywane prace instalacyjne i budowlane nie będą stanowiły źródła zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mogącym oddziaływać w sposób szkodliwy na środowisko naturalne. Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako dokument przetargowy i stanowi Załącznik do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

Istotnym elementem doboru technologii będą urządzenia wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych (monokrystaliczny/polikrystaliczny moduł fotowoltaiczny, panel solarny, kocioł na biomasę) oraz dobór technologii, która spełniła się w warunkach krajowych. Oferta dostarczona przez Oferentów winna obejmować komplet dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia, aż do przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Oferent ujmie w swoim zakresie również te dodatkowe roboty i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione w programie funkcjonalno-użytkowym, lecz są ważne i niezbędne dla poprawnego funkcjonowania, stabilności i stabilnego działania, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

1.1.1 CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OKREŚLAJĄCE ZAKRES PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

(zgodnie z § 18 ust. 2 pkt 1 Rozporządzenia)

Charakterystyczne parametry określające wielkość instalacji oraz zakres prac można określić następująco:

- Moc modułów – wyrażana jest w watach mocy szczytowej (Wp – Watt peak), zdefiniowanych jako moc dostarczana przez nie w warunkach standardowych (testowych).
- Ilość i wielkość paneli – Ilość paneli jest zdeterminowana zaprojektowaną mocą systemu, technologią wykonania, dostępną powierzchnią dachu, azymutem położenia dachu oraz jego nachyleniem;
- Sprawność urządzeń, a co za tym idzie, uzysk energii elektrycznej kWh/m²/rok;
- Określenie czy instalacja jest typu: on grip – podłączona do sieci elektroenergetycznej, czy off grip – odizolowana od sieci elektroenergetycznej, posiadająca własne akumulatory do magazynowania energii.
- Moc kolektora słonecznego – wyrażona w Watach
- Moc kotła na biomasę – wyrażona w kilo Watach

Tabela 1 Tabela przedstawiająca lokalizację obiektów i rodzaj instalacji dla budynków prywatnych

Lp.	miejscowość	ulica	nr	Działka		Ilość osób w gospodarstwie	DEKLAROWANY RODZAJ INSTALACJI		
				nr	obręb		kolektory słoneczne	panele fotowoltaiczne	piec na biomasę
							Rodzaj	Moc urządzenia	Moc urządzenia
1	Nowe Wągry		43	45/4	19	4		4,2 kWp	
2	Przyłęk Duży		7	39	12	3		2,1 kWp	
3	Józefów		54	108	2	4		2,1 kWp	
4	Rogów	Wschodnia	1	6	15	2		4,2 kWp	
5	Kotulin		35D	225	5	4		3 kWp	
6	Rogów	Krakowska	10	506	15	4	3 kolektory (2,4) + zasobnik 350 l		
7	Rogów	Ogrodowa	26	580	15	6	3 kolektory (2,4) + zasobnik 350 l	4,2 kWp	
8	Rogów	Cisowa	6	99	15	2		3 kWp	
9	Marianów Rogowski		23	126	6	2		4,2 kWp	
10	Rogów	9 Maja	5B	552	15	4		4,2 kWp	

11	Kotulin		36	110	5	2		3 kWp	
12	Rogów	Zachodnia	3	158	15	3		3 kWp	
13	Przyłęk Duży		31	61	12	6		4,2 kWp	
14	Wągry		127A	81/2	9	4	3 kolektory (2,4) + zasobnik 350 l		
15	Jasień		1	126/1	1	3		3 kWp	
16	Wągry		122	52	9	6	4 kolektory (3,2) + zasobnik 450 l		
17	Marianów Rogowski		7	114	6	4		2,1 kWp	
18	Przyłęk Duży		82	190	12	5	3 kolektory (2,4) + zasobnik 350 l	4,2 kWp	24 kW
19	Rogów	Leśna	17S	1/18	15	4		4,2 kWp	
20	Przyłęk Duży		23	53	12	6		3 kWp	
21	Rogów Parcela		3	721	15	6	3 kolektory (2,4) + zasobnik 350 l		
22	Jasień		26	138	1	6		4,2 kWp	
23	Przyłęk Duży		75	223	12	3		2,1 kWp	24 kW
24	Rogów	Żeromskiego	21A	314	15	3	2 kolektory (1,6) + zasobnik 250 l		
25	Marianów Rogowski		40A	110	6	3		3 kWp	
26	Rogów	Wojska Polskiego	19	514	15	6		2,1 kWp	
27	Kotulin		25	204	5	7		4,2 kWp	
28	Rogów	Żeromskiego	60	29/2	15	2		2,1 kWp	
29	Wągry		127	81/1	9	5	3 kolektory (2,4) + zasobnik 350 l		
30	Olsza		5A	339/2	10	5	3 kolektory (2,4) + zasobnik 350 l	4,2 kWp	
31	Rogów Parcela		1A	736/4	15	3	2 kolektory (1,6) + zasobnik 250 l		
32	Mroga Górna		1	100	10	5		4,2 kWp	
33	Nowe Wągry		18	68	19	3		2,1 kWp	
34	Wągry		83	121	9	2		4,2 kWp	
35	Wągry		81A	122/2	9	4		4,2 kWp	

36	Rogów	Cegielniana	19	441/1	15	2		4,2 kWp	
37	Wągry		112	94	9	5	2 kolektory (1,6) + zasobnik 250 l		
38	Józefów		7/4A	166/14	2	6		3 kWp	
39	Stefanów		46A	131/2	18	2		2,1 kWp	
40	Rogów Wieś		31	80/2	14	3		2,1 kWp	
41	Olsza		18	276	10	3		3 kWp	
42	Rogów	Wojska Polskiego	18	395	15	1		2,1 kWp	
43	Olsza		27	261 262	10	2		3 kWp	
44	Olsza		27A	303 304	12	2		2,1 kWp	
45	Rogów	9 Maja	8	537	15	3		4,2 kWp	
46	Przyłęk Duży		27	57	12	6		4,2 kWp	
47	Rogów	Klonowa	8	89/9	15	4		3 kWp	
48	Wągry		62	139	9	4		3 kWp	
49	Wągry		26	223/2	9	5		3 kWp	
50	Rogów	9 Maja	14	592	15	6		2,1 kWp	
51	Rogów	Kopernika	4B	191	15	4		3 kWp	
52	Rogów	Zakątna	1	251	15	2		3 kWp	24 kW
53	Rogów	Zielona	9	572	15	3			24 kW
54	Rogów	Zakątna	1A	249	15	5		3 kWp	24 kW
55	Rogów	3 Maja	7A	331	15	4	3 kolektory (2,4) + zasobnik 350 l		
56	Rogów	Zielona	9	572	15	2			24 kW
57	Rogów	Polna	8	635	15	7		3 kWp	
58	Józefów		89	122	2	4		4,2 kWp	
59	Wągry		99	113	9	2		2,1 kWp	
60	Wągry		133	72/2	9	4	3 kolektory (2,4) + zasobnik 350 l		

61	Wągry		130	73	9	3	3 kolektory (2,4) + zasobnik 350 l		
62	Przyłęk Duży		95	302	12	3		3 kWp	
63	Zacywilki		1	3	20	4		2,1 kWp	24 kW
64	Wągry		81	122/2	9	4		2,1 kWp	
65	Rogów	Wiśniowa	3	532	15	4		4,2 kWp	24 kW
66	Stefanów		2	190	18	1		2,1 kWp	
67	Wągry		88B	120/4	9	2	2 kolektory (1,6) + zasobnik 250 l	3 kWp	24 kW
68	Wągry		82	120/2	9	5		2,1 kWp	
69	Rogów	Wojska Polskiego	6	376	15	1		4,2 kWp	
70	Kotulin		32	213 214	5	3		2,1 kWp	
71	Wągry		145	28/1	9	4		3 kWp	
72	Rogów	Żeromskiego	30	64	15	2		4,2 kWp	
73	Rogów	Żeromskiego	18	44	15	5		2,1 kWp	
74	Rogów Wieś	Osiedle PGR	9	157	16	4			24 kW
SUMA							33,6 kW	188,1 kWp	240 kW

Uwaga: Ostateczną moc urządzeń należy zweryfikować na budowie. Dopuszcza się zmiany mocy poszczególnych instalacji PV ze względu na zmianę np. mocy paneli. Łączna moc zainstalowanych instalacji nie może ulec zmniejszeniu.

1.1.2 AKTUALNE UWARUNKOWANIA WYKONANIA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO)

(zgodnie z § 18 ust. 2 pkt. 2 Rozporządzenia)

Podstawowym celem inwestycji jest zwiększenie udziału energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych, podniesienie funkcjonalności istniejącej sieci elektrycznej poprzez ograniczenie kosztów jej funkcjonowania, zmniejszenia produkcji energii z konwencjonalnych źródeł energii oraz zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych,

Wyprodukowana energia elektryczna w mikro instalacji może być wykorzystana na potrzeby własne Użytkownika lub na potrzeby gospodarstw domowych mieszkańców gminy. Pojęcie „mikroinstalacja” określone w Prawie Energetycznym i Prawie Budowlanym określa fotowoltaiczne urządzenia wytwórcze o mocy do 40 kW. Dodatkowym ograniczeniem mocy urządzeń jest wyżej cytowana zasada „na potrzeby własne” oznaczająca w praktyce takie określenie mocy instalacji, przy której w okresach rozliczeniowych półrocznych/rocznych produkcja energii elektrycznej z instalacji PV nie przekroczy poziomu obecnego zużycia przez użytkownika.

Energia ciepła wyprodukowana z nowo zamontowanych paneli solarnych i kotłów na biomasę zostanie w całości wykorzystana na pokrycie potrzeb własnych użytkowników.

1.1.3 OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE

(zgodnie z § 18 ust. 2 pkt 3 rozporządzenia)

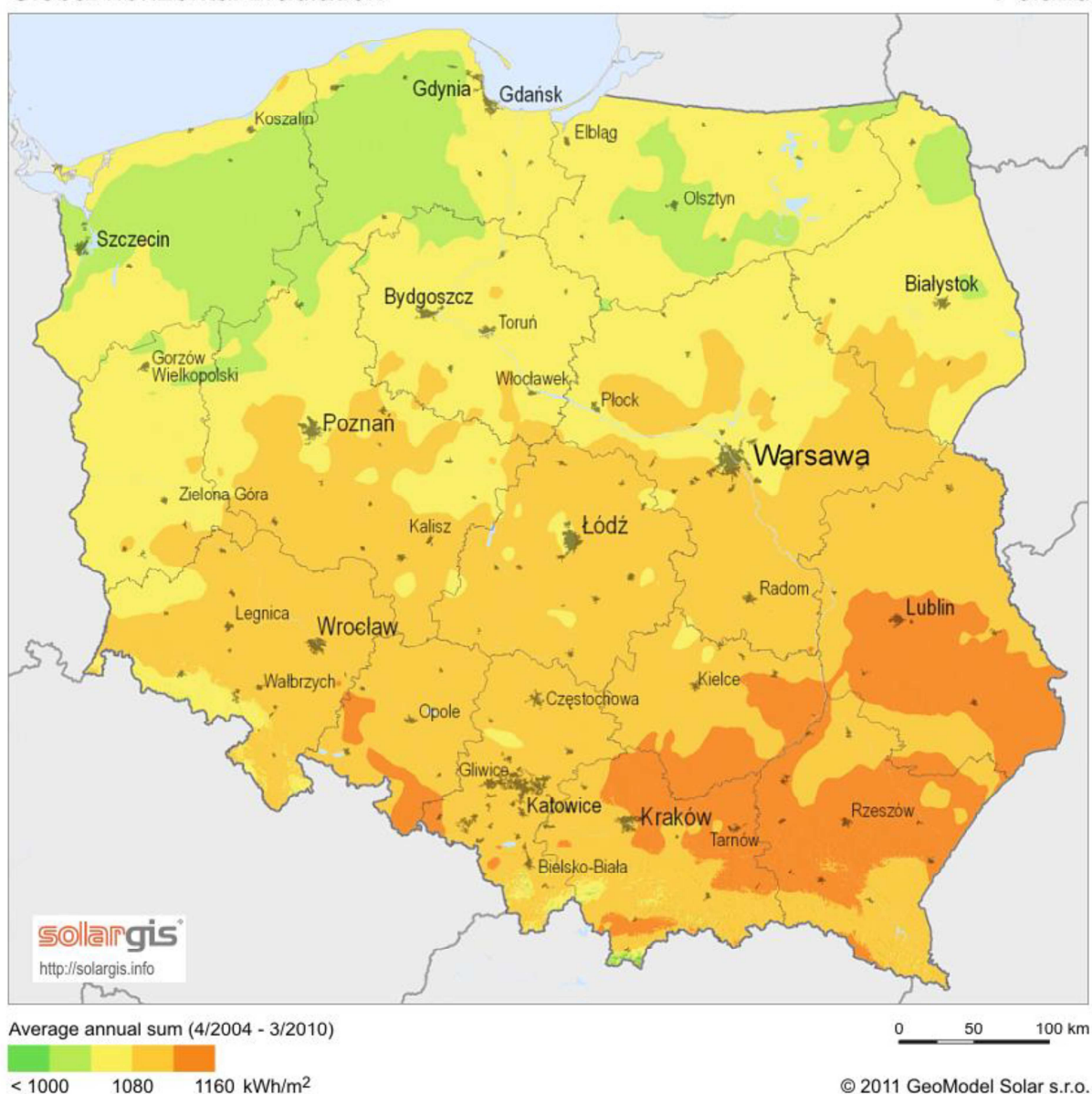
Wykonawca zobowiązany jest do zweryfikowania podanych w programie funkcjonalno – użytkowym danych, które zostały zebrane na podstawie ankiet zebranych od mieszkańców uwzględniając m. in. Ilość użytkowników obiektu, parametry paneli, ich usytuowanie (pochylenie, orientację), położenie geograficzne, itp.), moc kotłów i paneli solarnych.

1.1.3.1 INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE

ENERGIA SŁONECZNA

Możliwy do osiągnięcia za pośrednictwem kolektorów słonecznych uzysk energii zależy w głównej mierze od dostępności promieniowania słonecznego. Dostępność promieniowania można scharakteryzować za pośrednictwem rocznej sumy napromieniowania na powierzchnię poziomą.

W Polsce średnia wartość napromieniowania wynosi około 1000 kWh/m².



Rysunek 1 Rozkład promieniowania słonecznego na terenie Polski

SYSTEM FOTOWOLTAICZNY

Celem systemu jest zaplanowane pozyskanie energii elektrycznej z energii słonecznej przy użyciu technologii krzemowej monokrystalicznej/polikrystalicznej. Zakłada się podłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci typ instalacji on grid.

System „ON-GRID” – oznacza to że instalacja fotowoltaiczna podłączona jest do sieci elektrycznej dostawcy energii (np. Tauron). Systemy „On-grid” są do tej pory najbardziej uzasadnione ekonomicznie ze względu na brak konieczności magazynowania energii elektrycznej. Systemy te wyposażone są w dwa mierniki energii elektrycznej. Jeden mierzący energię, której nie wykorzystaliśmy na własne potrzeby i sprzedajemy do sieci a drugi standardowy który zlicza energię pobraną z sieci operatora.

W przypadku realizowanego projektu produkowana przez moduły fotowoltaiczne energia nie będzie oddawana do sieci lecz wykorzystywana na potrzeby własne budynku w czasie rzeczywistym a niedobory

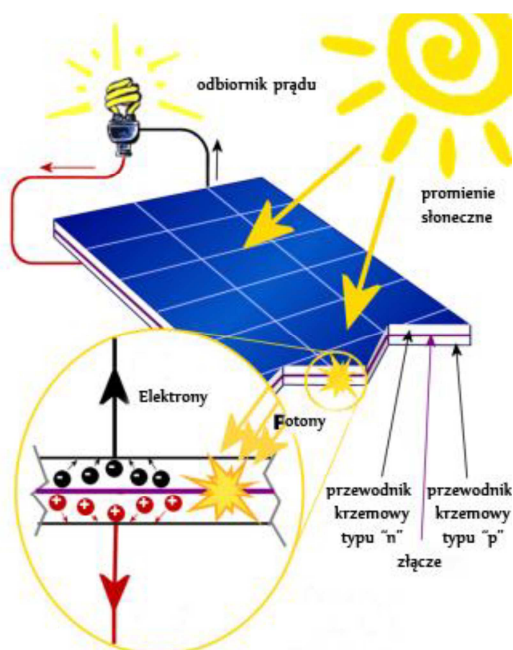
będą z niej uzupełniane. W systemie on grid w przypadku braku napięcia w sieci dostawcy energii falownik sieciowy wyłącza się. Z tego powodu w przypadku awarii na sieci Zakładu Energetycznego instalacja fotowoltaiczna także nie będzie produkować energii mimo występowania korzystnych warunków słonecznych.

Każdy odbiorca posiada elektryczne warunki przyłączenia do sieci o określonej mocy. Jeżeli moc zainstalowanego systemu PV jest w granicach tych warunków (nie przekracza ich), to aby przyłączyć system do sieci, należy złożyć jedynie zawiadomienie do odpowiedniego OSD. Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe na własny koszt zamontuje Zakład Energetyczny.

Im bardziej intensywnie napromieniowywane jest przez światło ogniwo solarne, tym więcej prądu elektrycznego generuje, a w związku z tym panele fotowoltaiczne zwiększają swoją wydajność. W godzinach porannych i wieczornych, przy zachmurzonym niebie lub podczas mgły wydajność jest wprawdzie niższa, ale prąd produkowany jest nieprzerwanie, ponieważ systemy fotowoltaiczne działają również przy naświetlaniu światłem rozproszonym. Wbrew obiegowej opinii panele fotowoltaiczne mają wyższą wydajność przy niższych temperaturach niż w pełnym słońcu. Przy odpowiedniej cyrkulacji powietrza z tylnej strony paneli solarnych można obniżyć ich temperaturę, a tym samym zwiększyć moc generowaną przez ogniwa.

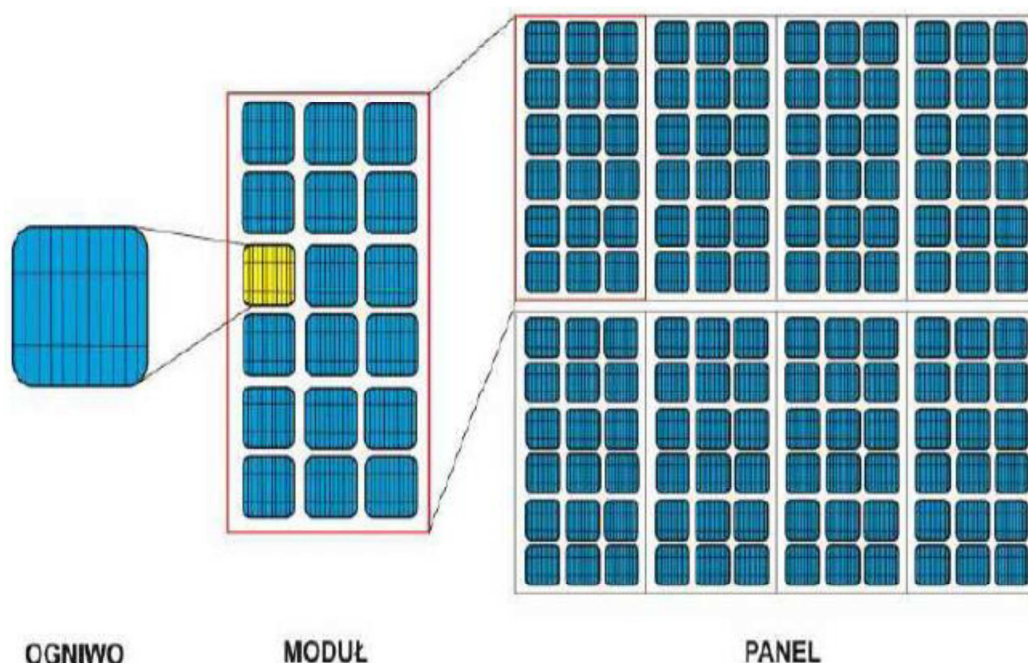
ZASADA DZIAŁANIA PANELA FOTOWOLTAICZNEGO

Ogniwo fotowoltaiczne składa się z wysokiej czystości krzemu, na którym uformowana została bariera potencjału w postaci złącza P-N (positive-negative). Padające na złącze fotony powodują powstawanie pary nośników o przeciwnych ładunkach elektrycznych, elektron – dziura, które na skutek obecności złącza P-N zostają rozdzielone w dwie różne strony. Elektrony trafiają do złącza N a dziury do złącza P. Na złączu powstaje napięcie elektryczne. Ponieważ rozdzielone ładunki są nośnikami nadmiarowymi, mające tzw. nieskończony czas życia a napięcie na złączu P-N jest stałe, złącze, na które pada światło działa jak stabilne ogniwo elektryczne.



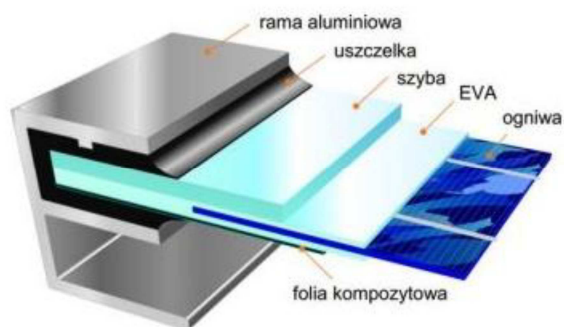
Rysunek 2 Zasada działania panelu

Ze względu na małą moc prądu elektrycznego wytwarzanego przez pojedyncze ogniwa (ok. 1-2 W), łączone są one szeregowo w moduły fotowoltaiczne. Połączenie kilku modułów stanowi panel fotowoltaiczny.



Rysunek 3 Budowa panelu

Moc modułu zależy od ilości wbudowanych w niego fotoogniw oraz od powierzchni czynnej modułu. Ogniwa znajdują się pomiędzy dwoma foliami EVA zabezpieczającymi przed działaniem czynników zewnętrznych. Od strony zewnętrznej dodatkową warstwę ochronną stanowi tafla niskożelazowego, hartowanego szkła. Jego specjalna struktura poprawia przepuszczalność fotonów promieniowania słonecznego, minimalizując odbicie promieniowania słonecznego od szkła. Folia tylna ma za zadanie zwiększenie odporności modułu na warunki atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne. Moduł zabudowany jest w ramie aluminiowej.



Rysunek 4 Budowa panelu w przekroju

W zależności od materiału, na bazie którego zostało wykonane ogniwo fotowoltaiczne, rozróżnia się następujące typy modułów fotowoltaicznych:

- Monokrystaliczne (zbudowane na bazie krzemu monokrystalicznego)
- Polikrystaliczne (zbudowane na bazie krzemu polikrystalicznego)

- Amorficzne cienkowarstwowe (zbudowane na bazie krzemu bezpostaciowego)

PANELE FOTOWOLTAICZNE

Zastosowane panele fotowoltaiczne wytwarzane są w technologii krzemowej. Jako, że najlepszym kształtem dla ogniw jest kwadrat, pozwalający na szczelne pokrycie panelu materiałem półprzewodnikowym, ogniwa polikrystaliczne krystalizują w prostopadłościennych kadziach, po czym tną się na cienkie płytki. Krystaliczna budowa uwidacznia się poprzez niejednorodną powierzchnię płytki i wraz z kwadratowym kształtem, stanowi charakterystyczną cechę tego typu ogniw. Ogniwa polikrystaliczne zbudowane są z wykrystalizowanego krzemu. Ogniwa polikrystaliczne osiągają sprawność od 15%. Panele należy łączyć tak, aby osiągnąć maksymalny punkt pracy falownika, a jednocześnie nie przekroczyć napięcia pracy minimalnej i maksymalnej.

FALOWNIKI PV

Moc falownika (inwertera) po stronie prądu stałego powinna być dobrana w zależności od polskich warunkach klimatycznych. Maksymalna rzeczywista moc instalacji fotowoltaicznej DC nie będzie przekraczać nawet krótko trwale 90% mocy nominalnej a długo trwale 80% mocy wyznaczonej w warunkach STC. Z tego względu optymalnie dobrana moc falownika powinna wynosić 85-90% wartości mocy instalacji.

Przyglądając się charakterystyką sprawności inwerterów łatwo zauważyć, że pracują bardzo nieefektywnie w dolnych zakresach mocy. Wyraźny spadek efektywności zaczyna być widoczny przy obciążeniu inwertera mocą poniżej 30% mocy nominalnej. Z tego względu przewymiarowanie mocy inwertera w stosunku do mocy modułów fotowoltaicznych będzie skutkować spadkiem sprawności konwersji prądu stałego na przemienny.

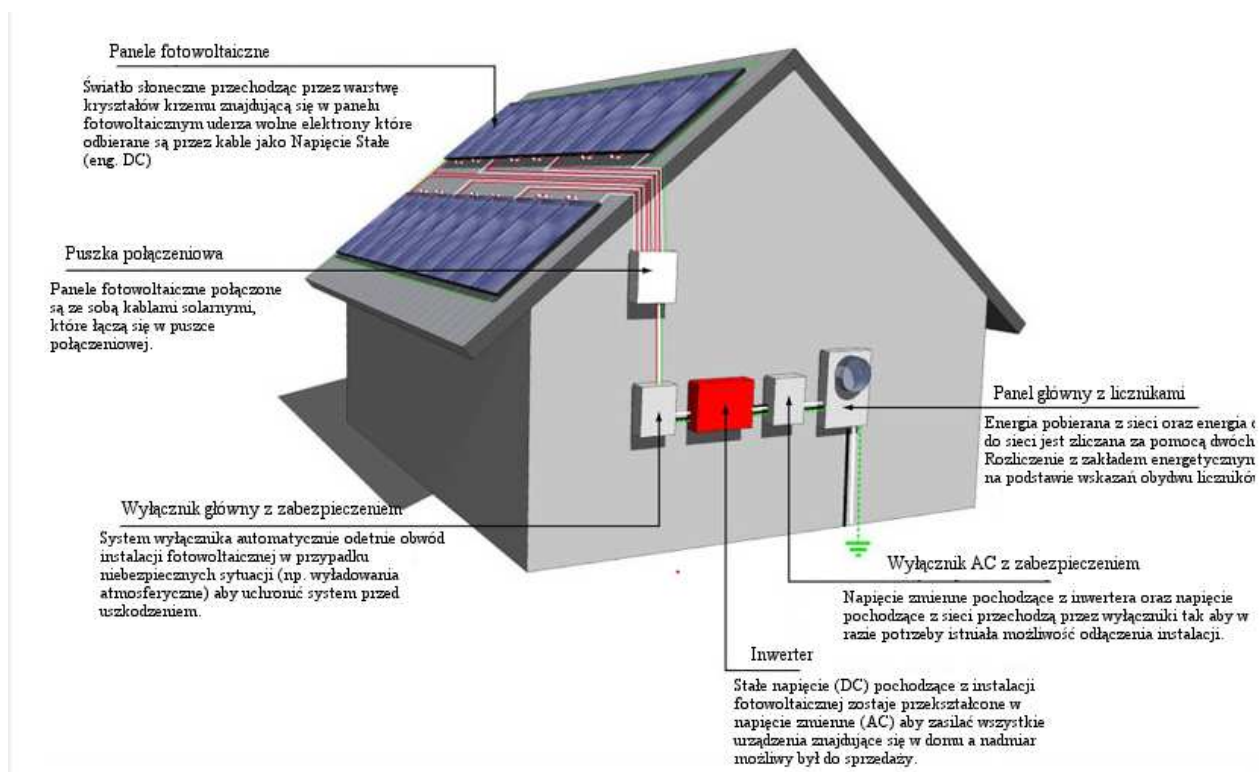
Doświadczenie pokazuje, że każde przewymiarowanie instalacji będzie przyczyniać się do nieefektywnej pracy inwertera przy przetwarzaniu znacznej części energii. Z kolei niewymiarowanie inwertera spowoduje efektywniejszą jego pracę przy niskich wartościach nasłonecznienia.

Wymagania co do współpracy falownika z siecią:

- Falownik automatycznie synchronizuje się z publiczną siecią energetyczną.
- Przy parametrach sieci odbiegających od normy falownik natychmiast wstrzymuje pracę i odcina zasilanie do sieci elektrycznej (np. przy odłączeniu sieci, przerwaniu obwodu itp.). Monitorowanie sieci odbywa się przez monitorowanie napięcia, monitorowanie częstotliwości i monitorowanie synchronizacji falownika.
- Działanie falownika jest w pełni zautomatyzowane. Gdy tylko po wschodzie słońca moduły solarne wygenerują wystarczającą ilość energii, falownik rozpoczyna monitorowanie sieci. Gdy nasłonecznienie jest wystarczające, falownik rozpoczyna zasilanie sieci.
- Falownik pracuje w taki sposób, aby z modułów solarnych pobierana była maksymalna możliwa moc. Gdy dostępna ilość energii jest niewystarczająca do zasilania sieci, falownik całkowicie przerywa połączenie między układami elektronicznymi mocy a siecią i wstrzymuje pracę.

SPOSÓB POŁĄCZENIA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DO SIECI ENERGETYCZNEJ

Rysunek pokazuje w obrazowy sposób połączenia systemu fotowoltaicznego do sieci energetycznej.



Rysunek 5 Sposób podłączenia instalacji do sieci

<http://www.eco-technika.com.pl/>

INSTALACJA PRĄDU STAŁEGO I PRZEMIENNEGO

Połączenie poszczególnych rzędów modułów fotowoltaicznych do falownika powinna zostać zrealizowana za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o odpowiednim przekroju żył roboczych. Przewody należy dobrać pod względem obciążalności prądowej długotrwałej oraz pod względem dopuszczalnych wartości spadków napięć. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne (fabrycznie zamocowane do modułów) będą mocowane do konstrukcji wsporczej systemu montażowego paskami samozaciskowymi. Zastosowane zostaną także koryta kablowe, w których zostaną ułożone zarówno przewody DC jak i AC. Na końcach przewodów, przyłączanych do modułów fotowoltaicznych należy zrobić złączki, natomiast na końcach przewodów podłączanych do inwertera, należy zrobić złączki dostarczone od producenta inwertera. Od inwertera poprowadzić przewód prądu przemiennego do rozdzielni prądu w budynku (dopuszcza się prowadzenie wewnątrz budynku, na budynku oraz w gruncie). Przekrój przewodu dobrać na etapie projektowania natomiast trasę przewodu uzgodnić z Użytkownikiem. Przewód prądu przemiennego w budynku w miejscach widocznych prowadzić w korytkach kablowych. Miejsca przejść przez ściany uszczelnić i odtworzyć do stanu pierwotnego. Po stronie użytkownika leży dostosowanie tablicy rozdzielczej do potrzeb przyłączenia instalacji fotowoltaicznej i wytycznych OSD.

WARUNKI I SYSTEMY MONTAŻU PANELI FOTOWOLTAICZNYCH

System fotowoltaiczny przymocowany jest do dachu za pomocą specjalnego systemu montażowego, którego wybór zależy od rodzaju powierzchni, na której mają znaleźć się moduły fotowoltaiczne. Elementy systemu montażowego wykonane są najczęściej ze stali nierdzewnej i aluminium ze względu na odporność tych materiałów na korozję. Wykonawca bezwzględnie winien dobrać system montażu do rodzaju pokrycia dachu

Przy systemach na dachu wyróżniamy dwa systemy :

- System montażowy na dach skośny – stosuje się przy minimum 15% kącie pochylenia dachu.
- System montażowy na dach płaski – stosujemy wszędzie tam gdzie kąt pochylenia dachu nie ma minimum 15%. Wtedy należy zastosować konstrukcje wsporcze wymuszające najbardziej optymalny kąt nachylenia paneli.

Na dachach skośnych moduły montuje się tak, aby przylegały do dachu. Odległość ta powinna być tylko taka, aby zapewnić prawidłową wentylację modułów słonecznych i zagwarantować brak możliwości uszkodzenia paneli przez wiatr. Systemy montażowe dostosowane są do wszelkiego rodzaju pokryć dachowych m.in. dachówka, blachodachówka, blacha trapezowa, blacha falista, papa. Metalowe wsporniki, przy pomocy odpowiednio dobranych akcesoriów, przytwierdzane są do krokwi. Większość systemów montażowych zezwala na dużą elastyczność w projektowaniu i umożliwia maksymalne wykorzystanie dostępnej powierzchni dachowej.

W przypadku dachu płaskiego wykorzystywane są stelaże, na których możliwe jest ustawienie modułów fotowoltaicznych pod odpowiednim kątem. W zależności od potrzeb, system montażowy na dach płaski może być przymocowany na stałe do powierzchni dachu lub może to być system samonośny z obciążeniem balastowym, uniemożliwiający poderwanie konstrukcji przez wiatr. W przeciwieństwie do dachów skośnych, system fotowoltaiczny na dachu płaskim nie pełni jednocześnie funkcji ochronnej dachu. Montaż modułów słonecznych na dachu płaskim wymaga zastosowania konstrukcji wsporczej (wymuszającej kąt 30 stopni).

Oprócz montażu na dachach istnieje również możliwość ulokowania modułów fotowoltaicznych na gruncie, na specjalnych wspornikach wbijanych w ziemię lub mocowanych do gruntu.

UWARUNKOWANIA DOTYCZĄCE MIEJSCA MOCOWANIA PANELI NA DACHU

Idealną orientacją dla instalacji fotowoltaicznej jest południe. Co do zasady montaż należy przewidzieć na dachu skierowanym na południe. Takie usytuowanie pozwala osiągnąć maksymalną produkcję energii elektrycznej.

Istotnym parametrem, wpływającym na poziom produkcji energii jest kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych względem linii horyzontu. Optymalny kąt nachylenia to 25-35 stopni.

Większe lub mniejsze nachylenie, poza zakres 25-35 stopni, wpływa na proporcjonalny spadek poziomu produkcji energii.

Należy unikać zacienienia paneli fotowoltaicznych przy montażu instalacji.. Niestety w przypadku instalacji dachowych niema możliwości całkowitego uniknięcia okresowego zacienienia z uwagi na powszechnie występujące na dachach zacieniające elementy konstrukcyjne jak kominy, jaskółki, anteny, wywietrzniki itp.



Rysunek 6 Strefy zacielenia na dachu skierowanym na południe

<http://solaris18.blogspot.com/>

Planując rozplanowanie modułów na dachu należy wziąć pod uwagę strefy zacielenia, które będą tworzone przez elementy konstrukcyjne. Na wschód i zachód od takiego obiektu rzucającego cień, w najbliższym sąsiedztwie będą rozciągać się strefy wysokiego zagrożenia cieniem (obszar pomarańczowy), w którym umieszczenie panelu będzie skutkowało ponad 10% spadkiem wydajności. W tej strefie bezwzględnie nie należy instalować paneli gdyż będą one powodowały wysokie straty wydajności. Strefa umiarkowanego zagrożenia cieniem (obszar żółty), w którym umieszczenie panelu będzie skutkowało spadkiem wydajności od 2 - 5%. W tej strefie w przypadku braku wystarczającej powierzchni na dachu można montować panele. Ważne, jednak, aby panel w tej strefie był odpowiednio ustawiony (pionowo) celem zminimalizowania skutków zacielenia. Strefa niskiego zacielenia (obszar zielony). Strefa ta zajmuje często obszar większości połaci dachu. Straty wynikające z zacielenia w tej strefie są zazwyczaj poniżej 1% i jest to obszar, w którym instaluje się panele. W przypadku instalacji modułów na dachu, w którym będą występować zacielenia ważne, aby zastosowany inwerter posiadał mechanizm szukania globalnego punktu mocy maksymalnej w innym wypadku straty wynikające z zacielenia będą proporcjonalne do strat najbardziej zacielenianego modułu.



Rysunek 7 Strefy zacienienia na dachu skierowanym na południowy wschód



Rysunek 8 Strefy zacienienia na dachu skierowanym na południowy zachód

Jeżeli budynek nie jest skierowany idealnie na południe elementy zacieniające na dachu będą rzucać cień bardziej na wschodnią lub zachodnią część dachu. W przypadku odchylenia południowej elewacji dachu w kierunku południowo wschodnim (SE). Bardziej zacieniana będzie część dachu na wschód od przeszkody (patrz na wprost na dach strona prawa). W przypadku odchylenia południowej elewacji dachu w kierunku południowo zachodnim (SW). Bardziej zacieniana będzie część dachu na zachód od przeszkody (patrz na wprost na dach strona lewa).

1.1.3.2 KOTŁY NA BIOMASĘ

Biomasa to naturalne, odnawialne i ogólnie dostępne źródło energii. Jej największą zaletą jest zerowy bilans emisji dwutlenku węgla (CO₂), uwalnianego podczas spalania. Ponadto w porównaniu paliw kopalnych emisja dwutlenku siarki, tlenków azotu jest znacznie niższa. Dodatkową korzyścią z wykorzystania biomasy jest zagospodarowanie odpadów produkcyjnych z przemysłu leśnego, drzewnego i rolnego.

Spalane biomasy – w 95% drewna to najstarszy sposób na ogrzanie się przy ogniu praktykowany przez człowieka od tysięcy lat. Nie mniej od czasów pierwszych ognisk wiele się w tej materii zmieniło. W dzisiejszych realiach kiedy poszukujemy sprawnego i ekologicznego kotła by ogrzać nasze domy prędzej czy później natrafimy na kotły na biomasę. Są to urządzenia pozwalające spalać zarówno drewno kawałkowe – popularne polana i szczapy, jak też słomę, brykiety, pellet, ziarna zbóż łupiny, trociny i wiele innych.



Rysunek 9 Rodzaje biomasy

Tabela 2 Wartości opałowe biomasy

Rodzaj paliwa	Jednostka ilości	Paliwo	Wartość opałowa [GJ/jm]

biomasa – drewno	t	pelets z drewna	18,6
		zrębki drewna	13
		szczepy drewna	13,0
		Kora	9
		Pył drzewny	17
		brykiety z drewna	16,7
biomasa – słoma	t	słoma luzem	13
		słoma w balach	13
		brykiety ze słomy	15,2
		pelets ze słomy	17
biomasa – siano	t	siano luzem	12
		siano w balach	12
		brykiety z siana	15
		pelets z siana	16,7
biomasa – inne	t	odpady biologiczne	10
		ziarno energetyczne	17,5
		masa mięsno – kostna	17,5

Od 2014 roku nowe kotły na węgiel i drewno wprowadzane na rynek muszą spełniać kryteria normy PN-EN 303–5:2012. Kryteria te dotyczą emisji tlenku węgla, substancji smolistych, pyłów oraz ustalają minimalną wymaganą sprawność nie tylko przy pracy na pełnej mocy, ale też dla 30% mocy nominalnej.

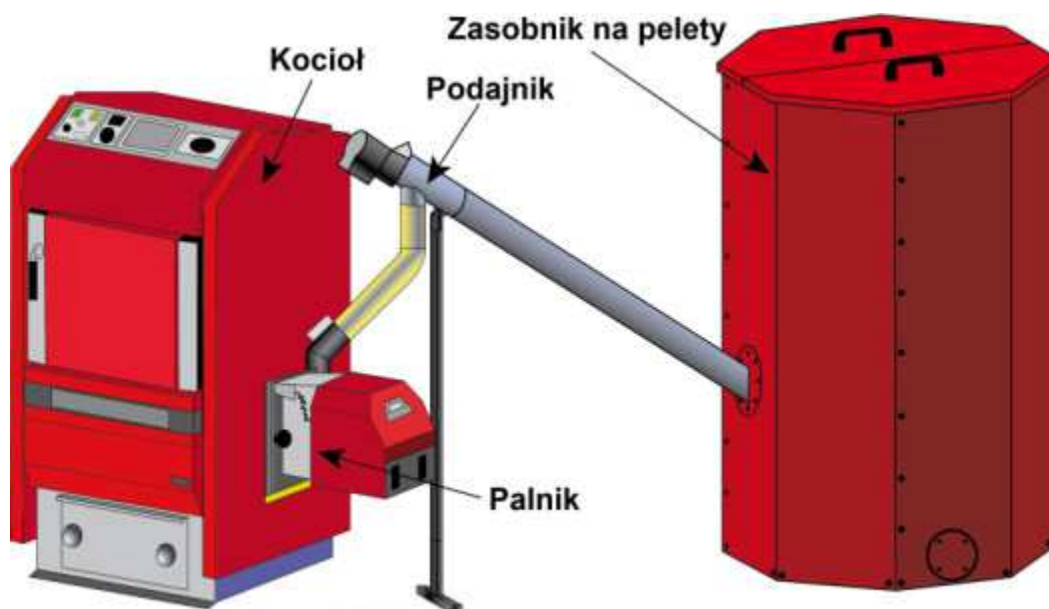
Osiągnięcie przez kocioł kryteriów któreś z klas tej normy **świadczy pozytywnie o jego efektywności i czystości spalania**. Największą przepaść dzieli kotły niespełniające żadnych norm i kotły 3. klasy. Zakup kotła 5. klasy jest uzasadniony przede wszystkim ze względów ekologicznych, bowiem różnica w efektywności między 3. a 5. klasą nie jest aż tak znacząca (~78% dla klasy 3. vs ~88% dla 5. klasy), za to różnica w cenie może być zauważalna.

Norma wprowadza trzy klasy jakości kotłów podzielone według stopnia spełniania w/w kryteriów:

- **klasa 3** — najniższa, jest zbliżona wymaganiami do zabrzańskiego Certyfikatu Bezpieczeństwa Ekologicznego. Ze względów technicznych, kotły zasypowe górnego spalania nie są w stanie dostać się do tej klasy, a kotły górno-dolne i dolnego spalania przy odrobinie chęci ze strony fabryki mogą ją spełniać (mimo to kryteria spełnia obecnie ledwo kilka procent oferty rynkowej). Łąduje w niej także większość obecnie produkowanych kotłów podajnikowych.
- **klasa 4** - średnia — bez większego trudu mogą ją osiągnąć kotły zasypowe dolnego spalania oraz kotły podajnikowe na węgiel.

- **klasa 5** - najlepsza — przez długi czas okupowały ją wyłącznie kotły na pellet. Jednak rok 2015 przyniósł wysyp kotłów retortowych na węgiel w 5. klasie. Wbrew wcześniejszym przypuszczeniom fachowców, kotłom tym udało się osiągnąć parametry 5. klasy bez dodatkowego filtrowania spalin.

W ramach realizowanego projektu będą montowane tylko kotły klasy 5



Rysunek 10 Schemat kotła na biomase

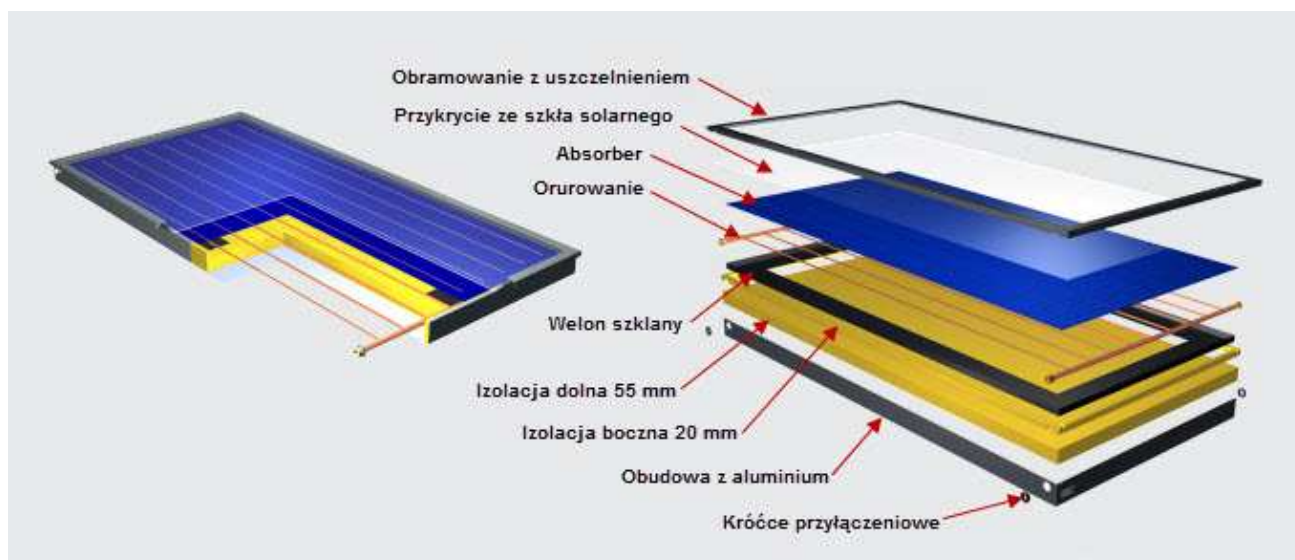
1.1.3.3 KOLEKTORY SŁONECZNE

Kolektory słoneczne wykorzystują energię promieniowania słonecznego do wytwarzania ciepła potrzebnego do podgrzewania ciepłej wody użytkowej, ale także do sezonowego wspomaganie ogrzewania budynku czy też podgrzewania wody basenowej. Ponieważ najczęściej instalacja solarna jest przeznaczona do całorocznej pracy, a położenie słońca zmienia się w cyklu zarówno dziennym, jak i rocznym, niezwykle ważne jest dobranie optymalnego ustawienia kolektorów słonecznych.

Wybierając lokalizację kolektorów słonecznych przede wszystkim należy uwzględnić fakt, że zdecydowana większość zysków energii z promieniowania słonecznego (około 80%) przypada na tzw. porę ciepłą – od kwietnia do września. Ustawienie kolektorów słonecznych powinno więc zapewniać ich korzystną pracę w tym właśnie okresie.

Wszystkie kolektory słoneczne zbudowane są według podobnych zasad. „Czarna” powierzchnia ma na celu absorbować (pochłaniać) promieniowanie słoneczne, wytwarzać ciepło i przekazywać je do czynnika grzewczego (glikolu) krążącego w instalacji solarnej.

Głównym elementem każdego kolektora słonecznego jest absorber, od którego w znacznej mierze zależy sprawność kolektora, ale także trwałość zachowania parametrów, gdyż absorber poddany jest trudnym warunkom pracy - niskim ujemnym i wysokim temperaturom roboczym. Jakość materiałów i technologia produkcji odgrywają tutaj decydujące znaczenie.



Rysunek 11 Budowa kolektora

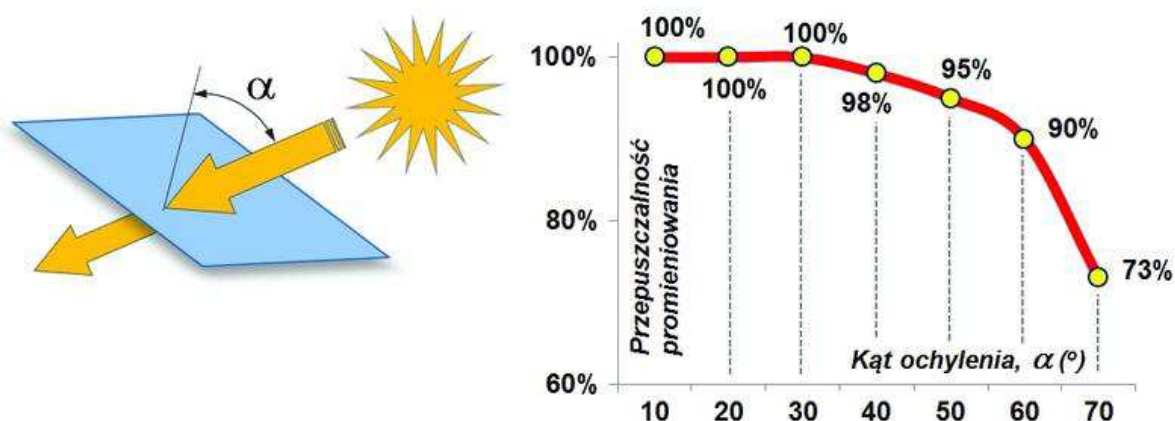
Płaskie kolektory słoneczne zbudowane są z takich głównych elementów, jak:

- **Absorber**- złożony z blachy miedzianej lub aluminiowej oraz orurowania także z rur miedzianych lub aluminiowych. Absorber pokrywany jest warstwą pochłaniającą promieniowanie słoneczne. Warstwa selektywna posiada cechę wysokiej absorpcji promieniowania słonecznego (rzędu 90÷95%) i jednocześnie niskiej emisji promieniowania podczerwonego (rzędu 5÷10%). Warstwa absorpcyjna może być wykonana na bazie czarnego chromu lub też na bazie tlenków tytanu i krzemu.
- **Orurowanie** - czyli układ przewodów odbierających z absorbera wytwarzane ciepło, może mieć formę równoległych rurek - tzw. układ harfowy, bądź też formę meandrową (wężownica). Jedynie w kolektorach wykonanych całkowicie z aluminium, rury aluminiowe są formowane jako meander ze względów technologicznych. W porównaniu do układu harfowego ułatwione jest wykonanie układu meandrowego - zmniejsza się (z 18 do 2-óch) ilość spoin łączących orurowanie z rurami zbiorczymi wewnątrz kolektora słonecznego. W przypadku aluminium jest to istotne ze względu na zwiększoną czasochłonność wykonywania połączeń.
- **Obudowa** -chroni kolektor przed wpływem warunków zewnętrznych oraz stratami ciepła. Pełni bardzo odpowiedzialną rolę, gdyż od jej sztywności, szczelności i wytrzymałości mechanicznej, zależy i sprawność pracy (w zależności np. od zawilgocenia izolacji cieplnej) i trwałość kolektora.
- **Przykrycie szklane** - zapewnia ochronę kolektora przed utratą ciepła oraz wpływem warunków zewnętrznych. Szyba stosowana w kolektorach słonecznych jest specjalnie przystosowana do obciążeń mechanicznych (zaleganie śniegu, wiatr), a także uderzeń. Zapewniać musi także maksymalnie wysoką przepuszczalność promieniowania słonecznego (np. najwyższa klasa U1 - powyżej 90%) do wnętrza kolektora słonecznego, stąd posiada obniżoną zawartość tlenków żelaza.

Budowa kolektora słonecznego stanowi o jego wartości dla użytkownika, decydując o zachowaniu wysokich parametrów pracy przez cały okres jego eksploatacji. Potwierdzeniem jakości kolektora słonecznego jest jego zgodność z wymaganiami normy EN 12975, która przewiduje cykl testowy symulujący jego 20-letnią eksploatację.

Przenikanie promieniowania słonecznego przez szybę kolektora słonecznego

Kolektory słoneczne pracujące na zasadzie absorbowania (pochłaniania) energii słonecznej, w przeciwieństwie do kolektorów skupiających, są w stanie pracować przy szerokim zakresie kierunku padania promieniowania słonecznego, wykorzystując przy tym także promieniowanie rozproszone. Tzw. współczynnik kierunkowy (IAM) określa, na ile zmniejszy się przepuszczalność promieniowania słonecznego przez szybę dla różnych kątów jego padania. Współczynnik ten określa się dla dwóch perspektyw: wzdłużnie i poprzecznie do kolektora słonecznego. Dla kolektora płaskiego w wielu przypadkach wartości te mogą być jednakowe (rys. 16.) – przykładowo wartość 95% dla kąta 50° oznacza, że dla każdego (pionowego lub poziomego) odchylenia 50° od kierunku prostopadłego do szyby będzie przenikało przez nią jedynie o 5% mniej promieniowania słonecznego niż przy prostopadłym kącie padania.



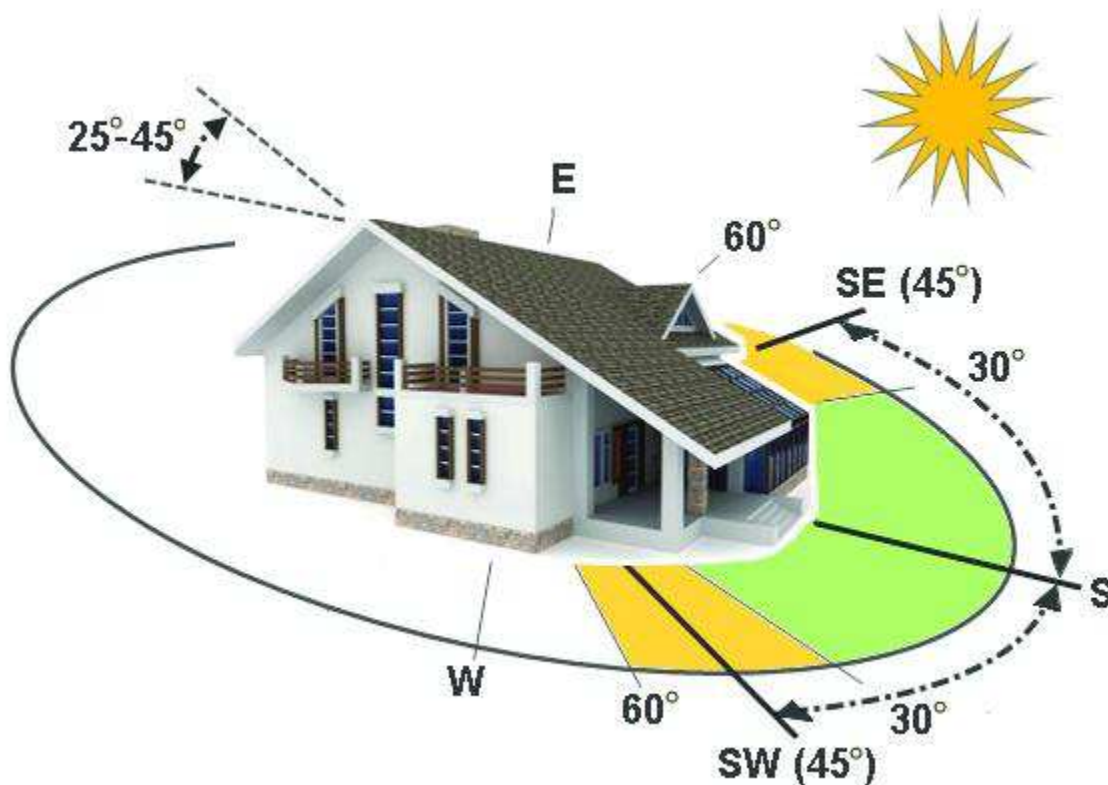
Rysunek 12 W znacznym zakresie odchylenia kąta padania promieni słonecznych od kierunku prostopadłego do szyby kolektora słonecznego przepuszczalność promieniowania pozostaje niezmienna lub tylko nieznacznie się obniża Fot.: Hewalex

Optymalne warunki zabudowy kolektora słonecznego

Zakres możliwego ustawienia kolektorów słonecznych jest szeroki, a zmniejszenie przenikania promieniowania słonecznego przez ich szybę będzie niewielkie – zazwyczaj maksymalnie do 5%.

Zalecany w praktyce ustawieniem kolektorów słonecznych jest skierowanie ich w kierunku południowym (S). W granicach odchylenia $\pm 30^\circ$ od południa nie jest zauważalne zmniejszenie rocznych zysków ciepła. Nieznacznie niższe (do 5%) będą one przy odchyleniu $\pm 45^\circ$ od kierunku południowego i można uznać, że w granicach kąta SE-SW możliwe jest zastosowanie kolektorów słonecznych bez korekty doboru ich powierzchni (rys. 17).

Jeśli budynek ma połacie dachu skierowane w osi wschód-zachód, to rozwiązaniem może być zastosowanie dwóch baterii kolektorów słonecznych pracujących zamiennie w ciągu dnia. Prostszy i częściej zalecany rozwiązaniem jest jednak zastosowanie w takiej sytuacji jednej baterii o zwiększonej powierzchni. Przykładowo, 4 kolektory płaskie (każdy o powierzchni 1,8 m² absorbera) skierowane w kierunku wschodnim (E) lub zachodnim (W) uzyskać powinny rocznie tyle samo ciepła, ile 3 takie same kolektory ustawione w kierunku południowym (S). Drugim parametrem określającym położenie kolektora słonecznego jest jego nachylenie do poziomu. Dla większości dachów pochyłych kąt mieści się w zakresie 25–45°, przy którym efektywność pracy kolektora jest najwyższa w skali całego roku.



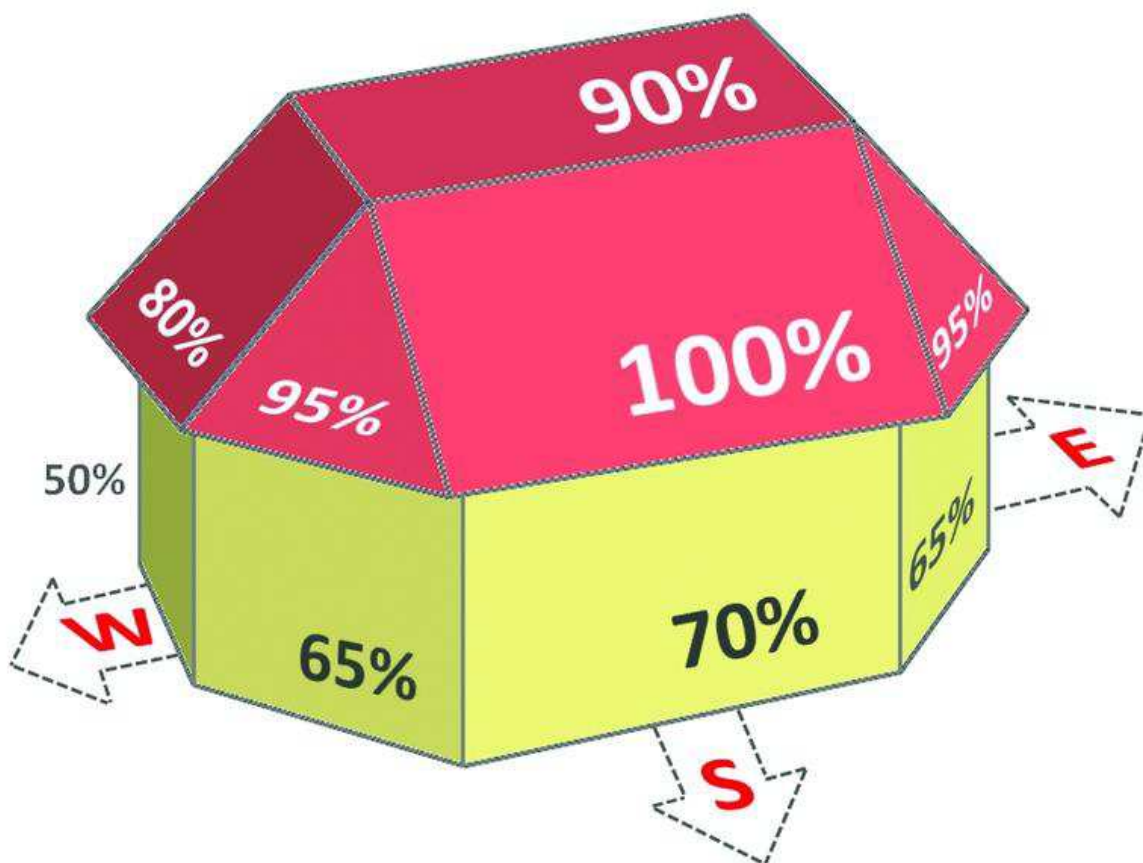
Rysunek 13 Optymalne warunki zabudowy kolektorów słonecznych – skierowanie na południe z możliwością odchylenia $\pm 45^\circ$ przy nachyleniu połaci dachu $25\text{--}45^\circ$ Fot.: Hewalex

Dostosowanie położenia kolektora słonecznego do pory dnia i roku

W przypadku budynku z dachem płaskim zalecane jest instalowanie kolektorów słonecznych nachylonych do poziomu, w czym pomocne będą stelaże – specjalne zestawy montażowe. Ich użycie jest także możliwe przy zabudowie kolektorów na terenie przyległym do budynku, gdy dach nie pozwala na ich zastosowanie. Niektóre typy kolektorów próżniowych pozwalają na montaż w dowolnej pozycji – bez wymaganego minimalnego i maksymalnego nachylenia, jak w przypadku kolektorów płaskich. Może to być pomocne w przypadku montażu na dachu płaskim, choć zalecane jest wyjątkowo, przede wszystkim w budynkach wysokich, w celu zmniejszenia sił oddziaływania wiatru. Mankamentem takiego położenia kolektora jest natomiast możliwość długotrwałego zalegania śniegu, wyłączającego instalację z pracy w sezonie zimowym.

Specyficzną cechą dowolnego położenia niektórych próżniowych kolektorów słonecznych częściej wykorzystuje się w celu ich zabudowy w pozycji pionowej. W ten sposób montuje się instalację solarną w obiektach o utrudnionych warunkach zabudowy. Zastosowanie kolektorów próżniowych na elewacji budynku pociąga za sobą niestety znaczne zmniejszenie rocznych zysków ciepła – do 40–50%, w stosunku do standardowej zabudowy z nachyleniem (rys. 18.).

Pionowa zabudowa kolektorów próżniowych ma jednak pewne pozytywne aspekty. Niższe uzyski ciepła, szczególnie w okresie letnim, zmniejszają ryzyko występowania przegrzewów, co jest istotne w przypadku instalacji solarnych przeznaczonych do wspomagania ogrzewania. Przy braku innych potrzeb ciepłych, w okresie letnim, tego typu instalacje solarne narażone byłyby na podwyższone temperatury pracy.



Rysunek 14 Zmniejszenie ilości energii promieniowania słonecznego w czasie roku dla warunków innych niż optymalne (skierowanie na południe $\pm 45^\circ$ oraz nachylenie $25\text{--}45^\circ$) Fot.: Hewalex

1.1.4 SZCZEGÓŁOWE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO-UŻYTKOWE

(zgodnie z § 18 ust. 2 pkt 4 Rozporządzenia)

Moce poszczególnych instalacji winny być zgodne z wymienionymi w rozdziale nr 1.1.1.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez osoby posiadające określone uprawnienia.

Urządzenia wchodzące w skład instalacji powinny być fabrycznie nowe, posiadać gwarancję producentów głównych podzespołów wchodzących w skład instalacji. Na wszystkie wymagane parametry należy załączyć do oferty potwierdzenia w postaci dokumentacji technicznej w tym karty technicznej, certyfikatów, deklaracji zgodności, sprawozdanie z badań itp.

Zakres przedmiotu zamówienia obejmuje również wykonanie wszelkich robót demontażowych. Materiały z demontażu Wykonawca w uzgodnieniu z właścicielem obiektu pozostawi w miejscu wskazanym przez właściciela-w obrębie posesji lub zorganizuje w ramach wynagrodzenia kontraktowego wywóz w celu utylizacji zgodnej z prawem

1.1.4.1 INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE

Tabela 3 Minimalne wymagania co do pojedynczego Panelu Fotowoltaicznego.

Panel fotowoltaiczny	- typ modułu = monokrystaliczny - moc modułu = min. 300 W, - sprawność modułu = min. 18,4 - tolerancja mocy = min. -0/+4,99 % - współczynnik temperaturowy mocy = max.: -0,39 %/K - współczynnik wypełnienia = min. 77,9 % - gwarancja mechaniczna = min. 12 lat - gwarancja wydajności mocy producenta = 10 lat: min. 92% mocy znamionowej 25 lat: min. 83% mocy znamionowej - ilość ogniw - 60 szt. - wytrzymałość mechaniczna na obciążenie od śniegu = min.: 5400 Pa - wytrzymałość mechaniczna na siłę wiatru = min.: 2400 Pa - wymagane certyfikaty: - IEC 61215, IEC 61730, IEC 62804, UNI 9177
----------------------	--

Zakłada się Falownik PV wg opisu w tabeli nr 5, 6 dopuszcza się jako zamienniki falowniki o nie gorszych parametrach niż zaproponowane.

Falowniki 1 fazowe o mocy poniżej 3,1 kW

Tabela 4 Minimalne parametry Falownika PV dla instalacji do 3.1 kW

Falowniki 1 fazowe o mocy poniżej 3,1 kW	- Sprawność maksymalna $\geq 97,2\%$ - Liczba MPPT – min. 1 Szt. - Zakres MPPT - max.200 V -min.600 V - Min. napięcie wejściowe max. 200 V - Liczba faz - 1 - Stopień ochrony obudowy - min. IP65 - Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej - 0 .. 100% - Moduł komunikacyjny- WIFI, RS485,LAN - Pomiar izolacji po stronie DC - tak - Wbudowany rozłącznik DC - tak - Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją - tak
--	--

Falowniki 3 fazowe o mocy 2 – 5 kW

Tabela 5 Minimalne parametry Falownika PV dla instalacji od 2 – 5 kW

Falowniki 3 fazowe o mocy 2 – 5 kW	- Sprawność maksymalna $\geq 98\%$ - Liczba MPPT - 2 Szt. - Zakres MPPT - max.163 V -min.800 V - Min. napięcie wejściowe max. 150 V - Liczba faz - 3 - Stopień ochrony obudowy - min. IP65 - Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej - 0 .. 100% - Moduł komunikacyjny- WIFI, RS485,LAN - Pomiar izolacji po stronie DC - tak - Wbudowany rozłącznik DC - tak
------------------------------------	---

- Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją - tak

Ostateczne rozwiązania techniczne związane z montażem, lokalizacją i przyłączeniem instalacji należy dobrać na etapie projektowania. W przypadku potrzeby rozbicia lokalizacji modułów pV na dwa lub więcej pól, należy stosować inwertery z dwoma niezależnymi wejściami MPPT lub system oparty na optymalizatorach mocy.

Pozostałe wymagania

Wybierając lokalizację miejsca montażu falownika należy przestrzegać następujących zasad:

- falownik musi być zamontowany na trwałym, niepalnym podłożu,
- temperatura radiatora może sięgać nawet 85°C – ryzyko pożaru,
- temperatura otoczenia nie powinna przekraczać od -25°C do +60°C,
- wolna przestrzeń około 300 – 500 mm zapewnia lepsze chłodzenie,
- parametry przewodu łączącego falownik z rozdzielnią AC należy dobrać wg normy PN-IEC 60364

OPRZEWODOWANIE STRONY AC

Między Falownikiem, a rozdzielnią główną należy poprowadzić okablowanie miedziane o parametrach dobranych do mocy zainstalowanej w Instalacji fotowoltaicznej. Przekrój przewodu należy dobrać do warunków obciążenia długotrwałego, spadku napięć oraz warunków zwarciovych danej sekcji.

Rozdzielnia Użytkownika zostanie wyposażona w zabezpieczenia dobrane do warunków pracy każdego Falownika.

OPRZEWODOWANIE STRONY DC

Zastosowane okablowanie fotowoltaiczne (strona DC) powinno się charakteryzować następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 1000VDC
- podwójna izolacja
- przekrój min. $\varnothing 4,0\text{mm}^2$
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja: polietylen usieciowany (XLPE) lub guma termoutwardzalna bezhalogenowa (LSZH) dla których temperatura pracy - 40 °C do + 90 °C
- powłoka: odporna na UV

OGRANICZENIE STRAT PRZESYŁOWYCH

Starty systemowe pojawiają się w instalacjach fotowoltaicznych zarówno po stronie stałoprądowej (DC) jak i zmiennoprądowej (AC). Aby ograniczyć straty przesyłowe między panelami fotowoltaicznymi a inwerterem, należy stosować kable o właściwym przekroju i minimalnej odległości między elementami systemu, co pozwoli na ograniczenie spadków napięcia. Spadki napięć po stronie DC i AC instalacji nie powinny przekraczać 1%.

AKCESORIA ŁĄCZENIOWE

W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu w całość wykorzystuje się specjalistyczne akcesoria takie jak junction boxy, combiner boxy, rozgałęźniki i złącza typu MC4. Wszystkie elementy muszą być wodoszczelne i zapewnić niezawodność łączeniową na minimum 20 lat.

Parametry techniczne złącz przewodowania systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu PV 30 A
- Maksymalne napięcie systemu PV 1 000 V
- Termiczne warunki pracy pomiędzy -40°C - +90°C
- Stopień ochrony – min. IP67

Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość szybkiego przełączania oraz pozwolić na dowolność modyfikowania struktury okablowania paneli.

LICZNIKI ENERGII

W mikroinstalacjach tj. układach do 40kW zakład energetyczny (OSD) zobowiązany jest wymienić na swój koszt obecny licznik energii na nowoczesny dwukierunkowy, który umożliwia zliczanie energii zarówno wyprodukowanej z fotowoltaiki, jak i zużytej przez budynek.

UKŁADY POMIAROWE

Układ pomiarowy do pomiaru energii z instalacji fotowoltaicznej

Dla potrzeb pomiaru ilości produkowanej energii elektrycznej należy zastosować licznik energii.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy

W celu opomiarowania energii elektrycznej wytwarzanej przez instalację fotowoltaiczną a także pobieranej przez obiekt, Operator Systemu Dystrybucyjnego na własny koszt dostarczy i zainstaluje układ pomiarowo-rozliczeniowy. Wykonawca zgłosi do lokalnego OSD przyłączenie mikroinstalacji.

Instalacja odgromowa

Należy sprawdzić konieczność stosowania instalacji odgromowej wg obowiązujących norm. Przy konieczności wykonania instalacji odgromowej należy wykonać dla instalacji fotowoltaicznej zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 62305-3, PN-EN 62561-2.

Ochrona przeciwprzepięciowa i przed zwarciami

Ochronę przeciwprzepięciową i przed zwarciami instalacji fotowoltaicznej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

Ochrona przeciwporażeniowa

W przypadku zastosowania inwertera umożliwiającego przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, należy zastosować dodatkowy wyłącznik różnicowoprądowy typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej. Należy stosować się do wytycznych określonych w normie PN-IEC-60364

System zabezpieczający przed wprowadzeniem energii do sieci

W przypadku, gdyby bilansowanie roczne nie będzie możliwe dla Użytkowników (należy zastosować system zabezpieczający przed wprowadzeniem energii do sieci elektroenergetycznej, który uniemożliwi osiągnięcie zysków z instalacji PV).

Po stronie Wykonawcy zostaje wybór rozwiązania, dobór elementów układu zapobiegającego oddaniu energii do sieci elektroenergetycznej. Nie przewiduje się magazynowania energii w akumulatorach.

1.1.4.2 KOTŁY NA BIOMASĘ

Kocioł na biomasę – 24 kW

Tabela 6 Minimalne wymagania - kocioł na biomasę 24 kW

Opis wymagań	Parametry wymagane
Moc nominalna (pellet)	Min.24 kW
Sprawność	Min. 88%
Zakres Regulacji mocy	Min. 7,2-24 kW
Maksymalne ciśnienie robocze czynnika grzewczego	Min. 2 bary
Pojemność zasobnika	Min. 350 dm ³
Podajnik automatyczny	Tak
Rodzaj paliwa	Pellet drzewny 6-8 mm

Pozostałe wymagania

Zabezpieczenie przed powrotem zbyt niskiej temperatury do kotła

W celu maksymalizacji trwałości jednostki kotłowej należy wyeliminować wykraplanie niskotemperaturowe w komorze kotła. Nie można dopuścić do powrotu do jednostki wody z obiegu grzewczego o temperaturze poniżej 55°C. W tym celu kocioł należy wyposażyć w system zapobiegającą spadkowi temperatury powrotnej.

Licznik ciepła

W celu pomiaru wytworzonego ciepła z biomasy należy zainstalować elektroniczny ciepłomierz kompaktowy montowany na powrocie do kotła. W zestawie musi posiadać czujnik temperatury do montażu na zasilaniu (temp. Max 95°C). Ciepłomierz musi być zasilany z baterii. Klasa pomiaru 2.

Automatyka i sterowanie

Instalacja powinna być wyposażona w regulator pogodowy przeznaczony do kotłów wodnych opalanych paliwem stałym. Sterownik musi umożliwiać precyzyjne dopasowanie parametrów pracy kotła do systemu ogrzewania.

1.1.4.3 KOLEKTORY SŁONECZNE

KOLEKTORY PŁASKIE :

Kolektor słoneczny – z wysokoselektywnym pokryciem absorbera. Kolektor powinien być przystosowany do montażu w odpowiednio dobranych uchwytych dachowych lub ściennych. Kolektor powinien charakteryzować się budową i parametrami nie gorszymi niż:

Tabela 7 Minimalne wymagania dla kolektora

Opis wymagań	Parametry wymagane
Typ kolektora	Płaski
Materiał obudowy kolektora	Aluminium
Wielkość - wymagana powierzchnia apertury pojedynczego kolektora	min 1,865 m ²
Materiał absorbera i przejmowanie ciepła	Aluminium z powłoką wysokoselektywną
Rodzaj połączenia absorbera z meandrem	Spawanie laserowe
Konstrukcja rur absorbera	<i>Serpentyna z rur miedzianych</i>
Szkło solarne	Szkło solarne o grubości min. 3,2mm
Rodzaj powierzchni szkła	Szkło strukturalne z powłoką antyrefleksyjną. Transmisja solarna = min 91 % Transmisja solarna potwierdzona przez niezależną, akredytowaną jednostkę badawczą w sprawozdaniu z badań osiągnięć kolektorów słonecznych wg EN ISO 9806:2013 Obecność powłoki antyrefleksyjnej oraz Informacja o transmisji solarnej zawarta w sprawozdaniu z badań na zgodność z normą EN ISO 9806:2013 wydanym przez akredytowaną jednostkę badawczą
Sprawność optyczna i parametry cieplne odniesione do powierzchni apertury - sprawność optyczna - współczynnik strat a1 - współczynnik strat a2	min 84,9 % max 3,778 [W/m ² K] max 0,016 [W/m ² K ²]
Max dopuszczalna temp. pracy (temp. stagnacji) przy GS = 1000 [W/m ²] i dT = 30[°C]	min 200 °C

Moc użyteczna kolektora przy natężeniu promieniowania 1000 W/m ² oraz różnicy temperatury ($T_m - T_a$) wg PN-EN 12975-2	Dla $T_m - T_a = 0 \text{ K} \rightarrow \text{min } 1583 \text{ W}$ Dla $T_m - T_a = 10 \text{ K} \rightarrow \text{min } 1510 \text{ W}$ Dla $T_m - T_a = 30 \text{ K} \rightarrow \text{min } 1345 \text{ W}$ Dla $T_m - T_a = 50 \text{ K} \rightarrow \text{min. } 1155 \text{ W}$ Dla $T_m - T_a = 70 \text{ K} \rightarrow \text{min. } 942 \text{ W}$
Szczelność kolektora na deszcz potwierdzone wynikami z badań Solar Keymark wg EN ISO 9806:2013	potwierdzona przez Solar Keymark lub równoważny
Odporność na uderzenia - gradobicie potwierdzone wynikami z badań Solar Keymark EN ISO 9806:2013	potwierdzona przez Solar Keymark lub równoważny

Powyższe parametry proponowanych kolektorów (moc użyteczna, sprawność, współczynniki a_1 , a_2 , badanie odporności na grad i deszcz) potwierdzone w postaci załącznika z badań do certyfikatu i pełnymi wynikami badań Solar Keymark wg PN-EN ISO 9806 lub PN-EN 12975-2 nie starszymi niż 5 lat od daty złożenia wniosku o dofinansowanie. Kolektory powinny być zgodne z aktualną normą PN-EN 12975-1.

ZBIORNIK AKUMULACYJNY

Należy przewidzieć pionowy podgrzewacz pojemnościowy z trzema węzownikami wykonany ze stali, z emaliowaną powłoką o pojemnościach użytkowych w zależności od wielkości zestawu minimalnie: 250l, 350l i 450l. Zastosowane węzownice:

- Pierwsza węzownica służąca do podgrzewu wody z instalacji solarnej
- Druga węzownica służąca do podgrzewu wody za pomocą źródła pierwotnego
- Trzecia węzownica służąca do schłodzenia wody w podgrzewaczu w przypadku przekroczenia maksymalnej temperatury. Węzownica pozwala na ciągłość pracy instalacji.

W celu wykonywania przegrzewu w okresach przejściowych dobrano grzałkę elektryczną wraz z niezbędnymi zabezpieczeniami. Lokalizacja zbiornika zostanie ustalona na podstawie ustaleń z Użytkownikiem w oparciu o wiedzę techniczną projektanta i wykonawcy.

Tabela 8 Minimalne wymagane parametry techniczne zasobnika

Typ	Pojemnościowy z 3 węzownikami
Min. Pojemność netto	250 l - zestaw I / 350 l - zestaw II / 450 l – zestaw III
Max. Średnica zbiornika w izolacji:	700 mm
Min. Powierzchnia węzownicy zew. źródła	1,0m ² - zestaw I, II, III
Min. Powierzchnia dolnej węzownicy	1,0m ² - zestaw I / 1,0 m ² - zestaw II, 1,8m ² - zestaw III
Max. temperatura pracy zasobnika	100 °C
Max. temperatura pracy węzownicy	110 °C
Maksymalne dopuszczalne ciśnienie zbiornika	10 bar

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie wężownicy	16 bar
Izolacja cieplna	Twarda pianka PUR λ nie większa niż 0,023 W/mK
Pozostałe parametry:	Manszeta na montaż grzałki elektrycznej Dodatkowa ochrona poprzez anodę magnezową Osłona czujnika Obudowa płaszcz z tworzywa (folia PVC) Regulowane stopki do poziomowania Certyfikat potwierdzający badanie zgodnie z normą EN 12897

GRUPA POMPOWA I STEROWNIK

Wymagane parametry techniczne Grupy pompowej:

- Pompa obiegowa z płynną regulacją i sterowaniem PWM
- Maksymalna wysokość podnoszenia 7 m
- Maksymalny wydatek 4 m³/h
- Miernik przepływu
- Zawór bezpieczeństwa (6 bar)
- Manometr 0-10 bar
- 2 Termometry 0-160°C
- Separator powietrza
- Zawory odcinające
- Zawór zwrotny zintegrowany
- Kurek napełniająco-oprózniający
- Króciec do przyłączenia naczynia wzbiorczego
- Izolację cieplną
- Sterownik solarny (zintegrowany z grupą)

Funkcje sterownika:

- Sterowanie pompą z wejściem PWM
- Dotykowy wyświetlacz graficzny
- Licznik ciepła pozyskanego z kolektora słonecznego od momentu uruchomienia instalacji
- Współpraca z przepływomierzem
- Wykres mocy uzyskanej na kolektorze
- Statystyki uzysku energii słonecznej
- Sterowanie pompą cyrkulacyjną CWU
- Tryb urlopowy zabezpieczający instalację przed przegrzaniem
- Sterowanie układem awaryjnego schładzania podgrzewacza
- Możliwość komunikacji zewnętrznej ze sterownikiem z wykorzystaniem modułu LAN/GSM
- Obudowa IP65
- Pamięć błędów (stanów alarmowych)

POZOSTAŁE WYMAGANIA:

Montaż rurociągów instalacji solarnej

Przewody i rury należy prowadzić po ścianach budynku na uchwytych mocowanych do ścian z uszczelnieniem temperaturowym. Rurociągi instalacyjne prowadzić w odległości 3 cm (dla średnic 15 , 18 , 22 mm) od otuliny do powierzchni ścian i stropów a także pomiędzy otulinami rurociągów. Przejścia przez ściany i stropy powinny być wykonane w tulejach ochronnych , co najmniej o 1 cm dłuższych od grubości przegrody budowlanej. Armatura nie może być instalowana na łukach i załamaniach rurociągów. Prosty odcinek przed i za armaturą powinien wynosić minimum 1,5 D (gdzie D – jest średnicą zewnętrzną rurociągu) Rurociągi powinny być nie zanieczyszczone od wewnątrz i wolne od wad zewnętrznych , korozji i uszkodzeń mechanicznych.

Montaż kolektorów słonecznych

Kolektory słoneczne montowane na dachu należy instalować w płaszczyźnie najkorzystniejszej – od strony południowej – do uzyskiwania energii słonecznej, za pomocą uniwersalnych aluminiowych uchwytych dachowych. Kolejność wykonywanych robót winna być;

- a) Wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytych
- b) Wykonanie otworów i osadzenie profili ze stali nierdzewnej
- c) Montaż stelaża aluminiowego
- d) Aplikacja kolektora słonecznego ze stelażem nośnym
- e) Podłączenie baterii kolektorów słonecznych do rurociągu instalacji solarnej

Kolektory słoneczne należy montować wraz z folią fabryczną. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację kolektora słonecznego lub zniszczenie powłoki absorpcyjnej.

Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń zaciskanych pierścieniem lub gwintowanych z zastosowaniem kształtek systemowych.

Kolejność wykonywania robót ;

- a) Sprawdzenie działania zaworów odcinających i zwrotnych , bezpieczeństwa
- b) Kalibracja rur instalacyjnych, gradowanie , gwintowanie krawędzi rur
- c) Uszczelnienia półśrubunków i skręcanie połączeń

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu , by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Zawory na pionach i gałęzkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli. Odpowietrzenia instalacji należy wykonać przy napełnianiu instalacji solarnej glikolem polipropylenowym za pomocą pompy solarnej serwisowej wysokociśnieniowej.

Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i ściśle przylegać do ruraru solarnego. Grubość wykonania izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż -1do+2 mm

1.2 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

(zgodnie z §18 ust 1 pkt 2 Rozporządzenia)

Wytyczne inwestorskie dotyczące realizacji przedmiotu zamówienia:

- wszystkie prace powinny być wykonywane w taki sposób, aby nie zakłócać warunków bytowych w sąsiadujących budynkach,
- wyroby budowlane stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, muszą spełniać wymagania polskich przepisów, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu zgodnie z regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry i certyfikaty, aprobaty lub atesty. Wyroby budowlane wytwarzane wg zasad określonych w dokumentacji projektowej lub specyfikacjach technicznych będą wymagały przeprowadzenia badań potwierdzających, że spełniają one oczekiwane parametry. Koszty przeprowadzenia tych badań obciążają Wykonawcę,
- wykonawca powinien uwzględnić wszystkie koszty związane z realizacją prac niezbędnych do wykonania, w tym prace zabezpieczeniowe, porządkowe, systematyczny wywóz powstałych odpadów budowlanych na koncesjonowane wysypisko odpadów wraz z udokumentowaniem tego wywozu.

1.2.1 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA TERENU BUDOWY.

Organizując teren budowy Wykonawca powinien pamiętać, że roboty budowlane będą prowadzone na czynnych obiektach i w związku z powyższym należy zabezpieczyć go w taki sposób aby zapewnić bezpieczeństwo użytkowania. Ponadto Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót, a w szczególności:

Zabezpieczenia i utrzymania warunków bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych

Wykonawca przed przystąpieniem do robót opracuje ramowy plan BIOZ

Wykonawca zabezpieczy budowę stosowną polisa OC

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu wykaz pracowników uprawnionych do pracy na wysokościach potwierdzając to aktualnymi badaniami

Wykonawca we własnym zakresie zorganizuje zaplecze budowy i na swój koszt doprowadzi do niego niezbędne media.

1.2.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ARCHITEKTURY

Instalacja fotowoltaiczna i solarna montowana na istniejących budynkach nie narusza istniejącej architektury ani nie wprowadza nowych treści w układzie urbanistycznym. Montaż naziemny prowadzony jest zazwyczaj w bezpośredniej bliskości budynków, a jej wysokość nie wykracza poza 3,0 m. Jedynie montaż paneli na płaskich dachach budynków o wyższej konstrukcji np. budynkach użyteczności publicznej może wnieść nowy element architektoniczny w otoczeniu. Jednak w obecnym czasie widok takich konstrukcji jest zjawiskiem powszechnym i nie stanowi dominanty architektonicznej zwłaszcza, że na tego typu budynkach

bardzo często występują inne urządzenia techniczne tj.,; maszty, anteny centrale itp. Nie istnieje zatem potrzeba stosowania dodatkowych wymagań dotyczących architektury przy tego typu instalacjach.

1.2.3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI

Wykonawca powinien w jak najmniejszym stopniu ingerować w konstrukcję budynków, zapewniając jednocześnie odpowiednie parametry trwałości i wytrzymałości instalacji odnawialnych źródeł energii. Instalacja paneli fotowoltaicznych i solarnych nie wymaga zmian konstrukcyjnych budynku. Umieszczenie paneli na połaci dachowej, przy ich niewielkiej masie nie wpłynie znacząco na obciążenie konstrukcji więźby dachowej. Odmierna sytuacja będzie w przypadku, gdy obecny stan dachu (przed montażem instalacji) wskazuje na zniszczenie biologiczne lub przeciążenie konstrukcji. Wówczas może zajść konieczność wzmocnienia więźby dachowej lub rezygnacji z umiejscowienia w tym miejscu paneli. Umieszczenie paneli na płaskim dachu na stelażach metalowych, zapewniających odpowiednie położenie względem słońca, wymaga zabezpieczenia ich przed silnymi podmuchami wiatru poprzez przymocowanie trwałe do powierzchni dachu (kotwy chemiczne) lub poprzez obciążenie unieruchamiające konstrukcję. Każdorazowo takie zamocowanie paneli wymaga określenia przez projektanta sposobu jakościowego i ilościowego mocowania konstrukcji. W przypadku montażu paneli na gruncie należy zastosować przeznaczone do tego celu konstrukcje.

1.2.4 WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO DOTYCZĄCE INSTALACJI

Wszystkie zaprojektowane w dokumentacji projektowej elementy instalacji fotowoltaicznej muszą spełniać wymagania stawiane przez odpowiednie normy (dot. bezpieczeństwa, oznakowania itd.). Sposób połączeń poszczególnych modułów powinien być w taki sposób, by uwzględniał parametry wykorzystywanego inwertera m.in. zakres prądów i napięć na stringach paneli. Moduły fotowoltaiczne należy łączyć specjalnym kablem solarnym odpornym na działanie promieniowania UV, którego przekrój należy dobrać w projekcie w sposób minimalizujący straty po stronie stałoprądowej.

Moduły fotowoltaiczne muszą posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą: PN-EN 61215 „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu” lub PN-EN 61646 „Cienkowarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) - Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu”, lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą. Data potwierdzenia zgodności z wymaganą normą nie może być krótsza niż 5 lat licząc od daty ostatecznego odbioru instalacji.

System fotowoltaiczny powinien posiadać odpowiednią ochronę przeciwprzepięciową, przeciwporażeniową, przetężeniową i zwarciovą, odgromową i przeciwpożarową, zgodną z projektem instalacji – każdy rodzaj ochrony powinien być opisany w projekcie.

Kotły powinny być podłączone do istniejących instalacji w budynku. Instalacje powinny zostać wyposażone w niezbędną aparaturę zabezpieczającą – zgodnie z zaleceniami producenta urządzeń. Kotły muszą spełniać warunki techniczne dla co najmniej klasy 5 według normy PN EN 303-5:2012

Kolektory solarne powinny być zgodne z aktualną normą PN-EN 12975-1 i powinny posiadać certyfikat z pełnymi wynikami badań Solar Keymark wg PN-EN ISO 9806 lub PN-EN 12975-2 nie starszymi niż

5 lat. Instalacja musi zostać podłączona do istniejących instalacji w budynku jak również musi zostać wyposażona w niezbędną aparaturę zabezpieczającą.

1.2.5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKOŃCZENIA I ROZWIZAŃ MATERIAŁOWYCH

Minimalne wymagania materiałowe zostały określone w innych działach niniejszego dokumentu. Pozostałe wymagania dotyczące materiałów zostaną określone w dokumentacji projektowej i będą podlegały akceptacji Zamawiającego.

1.2.6 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Ponieważ część paneli zostanie zainstalowana na gruncie należy uzgodnić ich lokalizację z użytkownikiem obiektu. Po zakończonych pracach teren należy uporządkować i doprowadzić do stanu pierwotnego.

1.3 ZAŁOŻENIA DODATKOWE DO OPRACOWANIA DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Ogólny zakres opracowania dokumentacji projektowej

Przed przystąpieniem do projektowania, projektant zobowiązany jest dokonać :

- wizji lokalnej i uzgodnić sposób wykonania adaptacji z Zamawiającym,
- dokonać niezbędnych uzgodnień z dostawcami mediów,
- uzyskać mapę do celów projektowych terenu objętego zadaniem,

Dokumentacja projektowa musi być zgodna z wymogami obowiązującego prawa:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r – Prawo budowlane,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego,
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony ppoż.
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 21.04.2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę i dróg pożarowych
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- innymi szczegółowymi obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej związanymi z procesem budowlanym.
- Dokumentacja techniczna na wykonanie adaptacji budynku na nowe cele oraz zagospodarowania terenu, winna zostać wykonana w formie graficznej i opisowej, w wersji papierowej i elektronicznej w ilościach wskazanych przez Zamawiającego.
- Dokumentacja projektowa powinna być wykonana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.
- Skład dokumentacji:
 - a) **Projekt budowlano - wykonawczy** uwzględniający wszystkie niezbędne branże (z uwzględnieniem „wytycznych do projektu”) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. poz. 462 z późniejszymi zmianami). Część dotycząca projektu wykonawczego powinna zostać wykonana 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 budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. z 2013 r. poz. 1129). W zakres dokumentacji projektowej wchodzi również sporządzenie odpowiednich projektów warsztatowych.
 - b) **Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót** budowlanych wszystkich branż objętych zakresem dokumentacji projektowej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2

września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013 r. poz. 1129)

- c) **Przedmiary** robót dla każdej branży (w tym rozbiórki i wyposażenia) z podaniem wyliczenia i zestawienia ilości jednostek przedmiarowych robót wynikających z projektów oraz podstaw wyceny zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
 - d) Instrukcję bezpieczeństwa p.poż. – załącznik do projektu budowlanego,
 - e) Informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia z uwzględnieniem specyfiki projektowanego obiektu budowlanego zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – załącznik do projektu budowlanego,
 - f) Inną dokumentację niezbędną do realizacji robót budowlanych.
 - g) Wersję elektroniczną dokumentacji projektowo-kosztorysowej zapisaną na płycie CD lub DVD, w wersji modyfikowalnej (rozszerzenia: doc, dwg, ath) i niemodyfikowalnej (rozszerzenia: pdf), wersja elektroniczna ma odpowiadać wersji papierowej i musi być uporządkowana, powinna zawierać wszystkie opracowania występujące w wersji papierowej, płytę z wersją elektroniczną dokumentacji Wykonawca winien opisać w sposób trwały – nadruk komputerowy – umieszczając następujące informacje na płycie: nazwę i adres jednostki projektowej, nazwę i adres obiektu budowlanego, inwestor.
- Dokumentacja projektowa powinna określać parametry techniczne i funkcjonalne przyjętych rozwiązań materiałowych, wybranej technologii robót i wyposażenia.
 - Dokumentacja winna zawierać wszelkie niezbędne, wymagane prawem uzgodnienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej budynku objętego adaptacją na nowe cele.
 - Na podstawie dokumentacji projektowej projektant winien uzyskać w imieniu Zamawiającego decyzję o pozwoleniu na budowę (jeżeli dotyczy).
 - Wymaga się od Jednostek Projektowych konsultacji roboczych z Zamawiającym oraz organizowania cotygodniowych spotkań roboczych na etapie projektowania w celu uściślenia i uzgodnienia proponowanych rozwiązań projektowych, standardu wykończenia i wyposażenia. Spotkania będą odbywały się w siedzibie Zamawiającego w ustalonych przez niego terminach
 - Udzielania wyjaśnień , uzupełnień do dokumentacji projektowej w terminie max do 3 dni od zgłoszenia uwag przez Zamawiającego.
 - Stawiania się na obiekt na wezwanie Zamawiającego , przy czym wezwanie lub zawiadomienie powinno być przesłane (fax.) min. na 2 dni robocze przed terminem spotkania. W przypadku nie wywiązywania się z powyższego obowiązku Zamawiający , wynikłe z tego tytułu straty pokryje z zatrzymanego zabezpieczenia należytego wykonania umowy.
 - Opracowania i pobyty na miejscu realizacji zadania wynikające z poprawienia błędów i uzupełnienia dokumentacji stanowiącej podstawę do realizacji robót Jednostka Projektowa wykonuje nieodpłatnie.

1.4 OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

(zgodnie z §18 ust 4 pkt 2 Rozporządzenia)

1.4.1 PRZEDMIOT I ZAKRES KONTRAKTU

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie oraz zrealizowanie zamierzenia pod nazwą nadaną przez Zamawiającego w zakresie zgodnym z opisanym w punkcie 1.1. niniejszego Programu funkcjonalno – użytkowego.

Niniejsza inwestycja realizowana będzie w schemacie „zaprojektuj i wybuduj”, który wymaga od Wykonawcy ujęcia w swojej ofercie ryczałtowej i wykonania wszystkich elementów kontraktu.

Do zakresu prac projektowych oraz robót budowlanych i innych robót i czynności określonych wymaganiami Zamawiającego należy:

- opracowanie kompletnej dokumentacji projektowej w języku polskim,
- uzyskanie zatwierdzenia Zamawiającego / Nadzoru inwestorskiego w zakresie rozwiązań przyjętych w projekcie budowlanym,
- sporządzenie wszelkich innych ekspertyz i opracowań, których potrzeba ujawni się w trakcie prac projektowych i realizacji,
- sporządzenie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych 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 budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego,
- uzyskanie zatwierdzenia przez Zamawiającego / Nadzór inwestorski specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych,
- sporządzenie harmonogramu realizacji zamierzenia,
- uzyskanie zatwierdzenia harmonogramów przez Zamawiającego / Nadzór inwestorski,
- sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz),
- złożenie Zamawiającemu / Nadzorowi inwestorskiemu gwarancji wykonania robót, dostarczenia materiałów i urządzeń,
- ubezpieczenie budowy,
- dokonywanie (przy udziale lub z upoważnienia Zamawiającego) niezbędnych zawiadomień i zgłoszeń,
- zapewnienie objęcia kierownictwa budowy i kierownictwa robót przez osoby posiadające wymagane uprawnienia budowlane i mogące wykonywać samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, po uzyskaniu zatwierdzenia kandydatów na te stanowiska przez Zamawiającego / Nadzór inwestorski,
- sprawowanie nadzoru autorskiego w trakcie realizacji inwestycji przez projektanta zgodnie z obowiązującymi przepisami, zawiadomienie (zgodne z przepisami, z upoważnienia Zamawiającego i po uzyskaniu zgody Zamawiającego / Nadzoru inwestorskiego) o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót i przekazanie Zamawiającemu / Nadzorowi inwestorskiemu kopii zawiadomienia wraz z potwierdzeniem złożenia zawiadomienia we właściwym organie nadzoru budowlanego,
- zrealizowanie zamierzenia zgodnie z obowiązującymi przepisami i odpowiednimi Polskimi Normami, zatwierdzonymi przez Zamawiającego / Nadzór inwestorski dokumentami: projektem wykonawczym, szczegółowymi specyfikacjami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, harmonogramami, projektami i planami,

- prowadzenie dokumentacji budowy,
- wykonanie niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- sporządzenie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej,
- przygotowanie, opracowanie i przekazanie (po sprawdzeniu i akceptacji Nadzoru inwestorskiego) Zamawiającemu dokumentacji budowy i dokumentacji powykonawczej oraz innych dokumentów i decyzji dotyczących obiektu,
- przygotowanie, opracowanie i przekazanie instrukcji obsługi i eksploatacji obiektu, instalacji i urządzeń związanych z obiektem, Zakres prac budowlano – instalacyjnych,
- wykonanie wszystkich robót ujętych w projektach budowlanym i wykonawczym,
- rozruch sieci i oddanie inwestycji do eksploatacji, w tym zapewnienie uzyskania wszystkich właściwych dokumentów (decyzji, pozwoleń, zatwierdzeń) wymaganych przepisami polskiego prawa,

Zamawiający przewiduje możliwość ustanowienia Nadzoru inwestorskiego upoważnionego do zarządzania realizacją zamówienia, który w ramach swojej działalności zapewni zespół specjalistów pełniących funkcje Inspektorów w zakresie wynikającym z przepisów ustawy Prawo budowlane oraz postanowień umowy o wykonanie zamówienia.

Ponadto:

- Nadzór inwestorski analizuje i zatwierdza wraz z Zamawiającym projekt budowlany i wykonawczy
- Nadzór inwestorski z upoważnienia Zamawiającego udziela dalszych pełnomocnictw,
- Nadzór inwestorski udziela informacji i poleceń na zasadzie wyłączności,
- Nadzór inwestorski prowadzi nadzór inwestycyjny zgodnie z prawem budowlanym,
- Nadzór inwestorski dokonuje przeglądów i odbiorów, stwierdza jakość i ilość wykonanych robót,
- Nadzór inwestorski zatwierdza harmonogram robót i harmonogram płatności,
- Nadzór inwestorski zatwierdza dokumenty przedstawione przez Wykonawcę, w tym protokoły odbioru za wykonane prace wg zapisów zawartych w umowie,
- Nadzór inwestorski prowadzi korespondencję i raporty.

1.4.2 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONAWCY ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie przedmiotu zamówienia zgodnie z:

- programem funkcjonalno-użytkowym,
- wymaganiami Zamawiającego / Nadzoru inwestorskiego,
- dokumentacją projektową,
- postanowieniami umowy o wykonanie zamówienia,
- poleceniami Nadzoru inwestorskiego.

1.4.3 ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonawca własnym staraniem, zorganizuje przebieg procesu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Wymagany jest ciągły nadzór kadry technicznej Wykonawcy nad prowadzonymi robotami budowlano - montażowymi.

1.4.4 ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH

Wykonawca odpowiada za ochronę własności publicznej i prywatnej, która może być naruszona na skutek prowadzonych przez niego robót budowlanych. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji znajdujących się na i pod powierzchnią ziemi takich jak kable, rurociągi itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji w czasie trwania budowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie spowodowane jego działaniami uszkodzenia w/w instalacji wykazanych w uzyskanych lub dostarczonych mu przez Zamawiającego dokumentach.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań zapewnienia ochrony interesów osób trzecich nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie ofertowej.

1.4.5 OCHRONA ŚRODOWISKA

Wykonawca zamierzenia ma obowiązek stosowania przy realizacji zamierzenia obowiązujących przepisów w zakresie ochrony środowiska, a w szczególności zobowiązany jest do:

- podejmowania wszelkich niezbędnych działań mających na celu stosowanie się do obowiązujących przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie budowy i terenach przyległych,
- podejmowania wszelkich niezbędnych działań mających na celu unikanie możliwości powstania uszczerbku lub szkody w środowisku,
- unikania zbędnych uciążliwości dla środowiska, w tym dla zdrowia ludzi, mających źródło w sposobie jego działania, zabezpieczenia istniejącej zieleni niskiej i wysokiej przed nieuzasadnionymi uszkodzeniami wynikającymi ze sposobu działania,
- prowadzenia gospodarki odpadami zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami,
- usunięcia własnym staraniem i na własny koszt powstałych w wyniku jego działania szkód w środowisku.
- prowadzenia zgodnie z obowiązującymi przepisami gospodarki odpadami powstającymi w wyniku prowadzonych robót

1.4.6 WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY

Podczas realizacji robót, Wykonawca winien przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy a w szczególności winien zadbać aby personel wykonujący prace w warunkach niebezpiecznych posiadał odpowiednie kwalifikacje i przeszkolenia na stanowisku pracy. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał w odpowiednim stanie wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież roboczą dla ochrony zdrowia i życia osób zatrudnionych na budowie. Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej oraz będzie, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, w pomieszczeniach magazynowych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy. Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji robót będzie zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Wykonawca w czasie trwania budowy winien zapewnić na placu budowy właściwe warunki ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności:

- ograniczenia emisji hałasu,
- ograniczenia wydzielania szkodliwych substancji do atmosfery,

- niedopuszczenie do zanieczyszczenia lub skażenia wód podziemnych,
- niedopuszczenie do zanieczyszczania nawierzchni drogi dojazdowej i dróg wewnętrznych przez pojazdy wyjeżdżające z terenu budowy,
- ochrony zieleni.

1.4.7 ZAPLECZE DLA POTRZEB WYKONAWCY I NADZORU INWESTORSKIEGO

Wykonawca własnym staraniem i na swój koszt zorganizuje, wyposaży i będzie utrzymywał zaplecze magazynowe, socjalne i biurowe budowy.

Zaplecze budowy Wykonawca urządzi na terenie placu budowy lub w bezpośrednim jego pobliżu po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego na jego lokalizację.

Wszelkie koszty związane z wypełnieniem powyższych wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i powinny być uwzględnione w ofercie przetargowej.

Podczas realizacji zamierzenia Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia własnym staraniem i na własny koszt wszelkich niezbędnych środków zapewniających bezpieczeństwo i higienę pracy jak również bezpieczeństwo pożarowe.

Wszelkie koszty związane z wypełnieniem ww. wymagań nie podlegają odrębnej zapłacie i powinny być uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.4.8 MATERIAŁY, WYROBY BUDOWLANE

Wyrobem budowlanym jest rzecz ruchoma, bez względu na stopień jej przetworzenia, przeznaczona do obrotu, wytworzona w celu zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzana do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową i mającą wpływ na spełnienie wymagań podstawowych, o których mowa w art.5 ust.1 pkt 1 ustawy Prawo budowlane.

Wyrób budowlany jest dopuszczony do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych (w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu), jeżeli jest:

- 1) oznakowany CE,
albo
- 2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej,
lub
- 3) oznakowany znakiem budowlanym (po wystawieniu krajowej deklaracji zgodności). Znak budowlany umieszcza się w sposób widoczny, czytelny, niedający się usunąć, wskazany w specyfikacji technicznej, bezpośrednio na wyrobie budowlanym albo etykiecie przymocowanej do niego. Jeżeli nie jest możliwe technicznie oznakowanie wyrobu budowlanego w ww. sposób oznakowanie umieszcza się na opakowaniu jednostkowym lub opakowaniu zbiorczym wyrobu budowlanego albo na dokumentach handlowych towarzyszących temu wyrobowi.

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym musi być dołączona informacja zawierająca:

- określenie siedziby i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany;
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej;
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego;
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności;
- inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej;
- nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

Informacja jest dołączana do wyrobu budowlanego w sposób określony w specyfikacji technicznej a jeśli specyfikacja techniczna tego nie określa - w sposób umożliwiający zapoznanie się z nią.

Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Indywidualna dokumentacja techniczna powinna zawierać opis rozwiązania konstrukcyjnego, charakterystykę materiałową i informację dotyczącą projektowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego oraz określać warunki jego zastosowania w danym obiekcie budowlanym, a także, w miarę potrzeb, instrukcję obsługi i eksploatacji.

Oświadczenie powinno zawierać:

- nazwę i adres wydającego oświadczenie;
- nazwę wyrobu budowlanego i miejsce jego wytworzenia;
- identyfikację dokumentacji technicznej;
- stwierdzenie zgodności wyrobu budowlanego z dokumentacją techniczną oraz przepisami;
- adres obiektu budowlanego (budowy), w którym wyrób budowlany ma być zastosowany;
- miejsce i datę wydania oraz podpis wydającego oświadczenie.

Ponadto:

- Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca z odpowiednim wyprzedzeniem przedstawi szczegółowe informacje na temat źródła ich wytwarzania, zamawiania lub wydobywania. W uzasadnionych przypadkach Zamawiający/Nadzór inwestorski będzie wymagał odpowiednich świadectw badań laboratoryjnych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały uzyskiwane z danego źródła spełniają wymagania w sposób ciągły.
- Wykonawca odpowiada za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów.
- Wszelkie koszty i opłaty związane z dostarczeniem materiałów na teren budowy ponosi Wykonawca.
- Materiały nie odpowiadające wymaganiom, na żądanie Zamawiającego/Nadzoru inwestorskiego, zostaną usunięte przez Wykonawcę z placu budowy. Każdy rodzaj robót, w których będą wykorzystywane materiały nieodpowiednie Wykonawca wykonuje na własną odpowiedzialność licząc się z nieodebraniem tych robót i niezapłaceniem za takie roboty.

- Wszystkie materiały muszą być magazynowane w sposób zgodny z wytycznymi producenta. Muszą być zabezpieczone przed zniszczeniem tak, aby zachowywały swoje parametry, jakość i własności.

Materiały wykorzystywane do realizacji robót muszą spełniać wymogi programu funkcjonalno - użytkowego, odnośnych przepisów i być dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Źródło uzyskiwania materiałów:

- co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystywaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zakupu, wytwarzania, zamówienia lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzania przez Inspektora Nadzoru.
- zatwierdzenie rodzaju lub grupy materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie zatwierdzenia wszelkich materiałów pochodzących z tego źródła.
- wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznej w czasie postępu robót.

Pozyskiwanie materiałów miejscowych:

- Wykonawca odpowiada za uzyskiwanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.
- Wykonawca poniesie wszelkie koszty, w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne związane z dostarczeniem materiałów do robót.
- Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody, wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów na terenie budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w kontrakcie.
- Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym terenie.

Materiały nieodpowiadające wymogom:

Materiały nieodpowiadające wymogom określonym w dokumentacji projektowej i normom branżowym zostaną przez Wykonawcę usunięte z terenu budowy, lub złożone w miejscu wskazanym przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jeżeli zezwoli on Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż te, do których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z możliwością ich nie odebrania przez Zamawiającego i nie zapłaceniem za takie roboty.

Przechowywanie i składowanie materiałów:

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne

do kontroli przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Materiały należy składować w sposób przewidziany przez producentów składowanych materiałów.

Wariantowe zastosowanie materiałów:

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiałów w wykonywanych robotach Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o swoim zamiarze co najmniej na 2 tygodnie przed użyciem materiału albo w okresie dłuższym, jeżeli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może później być zmieniany bez zgody Inspektora.

1.4.9 SPRZĘT I TRANSPORT

- Wykonawca może używać jedynie takiego sprzętu i środków transportu, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.
- Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazanym w ST, w przypadku braku takich ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Nadzór Inwestorski.
- Liczba i wydajność sprzętu oraz środków transportu ma gwarantować ciągłość i odpowiedni postęp robót oraz ich zakończenie w terminie przewidzianym Kontraktem.
- Wykonawca odpowiada za utrzymanie używanego do celów realizacji zamówienia sprzętu i środków transportu w dobrym stanie i w gotowości.
- Parametry sprzętu oraz środków transportu muszą odpowiadać właściwym normom i obowiązującym przepisom.
- Wykonawca, na żądanie Zamawiającego, dostarczy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu oraz środków transportu do użytkowania.
- Sprzęt, środki transportu, maszyny, urządzenia lub narzędzia nie gwarantujące zachowania jakości i bezpieczeństwa robót oraz nie spełniające warunków kontraktu mogą zostać przez Nadzór inwestorski zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.
- Przy ruchu sprzętu oraz środków transportu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego, w tym przepisów w zakresie dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.
- W zakresie wynikającym z prowadzonych robót Wykonawca będzie utrzymywał w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do terenu budowy na własny koszt i odpowiedzialność.
- Transport odpadów winien być prowadzony w oparciu o zezwolenie na prowadzenie działalności w zakresie transportu odpadów (zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach).

1.4.10 WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonania robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, programem zapewnienia jakości, planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), projektem organizacji robót i poleceniami Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru Inwestorskiego, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru Inwestorskiego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru Inwestorskiego uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozsądne decyzje.

Polecenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Badania, sprawdzenia i pomiary:

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do wykonania badań materiałów oraz robót.

Po zakończeniu robót, przed ich odbiorem, Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem wymaganych przepisami lub ustaleniami badań, sprawdzeń i pomiarów. Czynności te Wykonawca powierzy osobom uprawnionym, które potwierdzą protokolarnie ich wyniki. Do ich przeprowadzenia należy używać przyrządów posiadających aktualne atesty legalizacyjne.

Wykonawca dostarczy Inwestorowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom przepisów określających procedury badań. Inwestor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń pomiarowych, pracy personelu lub metod pomiarowych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Wszystkie badania, sprawdzenia i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich przepisów.

1.4.11 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Nadzoru inwestorskiego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ), możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Nadzór inwestorski.

Zasady kontroli jakości robót:

- celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót,

- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów,
- Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów i robót,
- przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający,
- Wykonawca będzie prowadzić pomiary, badanie materiałów i robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST,
- minimalne wymagania, co do zakresu badań i częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych, W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z kontraktem,
- wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego świadectwa, że wszystkie urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważne legitymacje, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedurę badań,
- Inspektor Nadzoru Inwestorskiego będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji,
- Inspektor Nadzoru Inwestorskiego będzie przekazywać Wykonawcy pisemnie informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach, dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na rzetelność wyników badań, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści do ich użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia te w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte a jakość tych materiałów zostanie potwierdzona,
- wszystkie koszty związane z organizowaniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Pobieranie próbek:

1. Próbkę będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.
2. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.
3. Na zlecenie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego Wykonawca będzie prowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek, w przeciwnym wypadku koszty ponosi Zamawiający.
4. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora nadzoru Inwestorskiego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób przez niego zaakceptowany.

Badania i pomiary:

- Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora.

- Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Raporty z badań:

- Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego kopie raportów z wynikami badań.
- Wyniki badań (kopie) będą przekazywane na formularzach wg dostarczonego przez Inwestora wzoru lub innych przez niego zaakceptowanych.

Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego:

- Do celów kontroli jakości i zatwierdzenia materiałów, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, Wykonawca zapewni mu wszelką pomoc potrzebną ze strony producenta materiałów.
- Inspektor nadzoru Inwestorskiego, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonych przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.
- Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru Inwestorskiego poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium prowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z ST i dokumentacją projektową. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań pokryje Wykonawca.

Atesty jakości materiałów:

- Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta, stwierdzający zgodność z odpowiednimi normami i ST.
- W przypadku materiałów, dla których atesty wymagane są przez ST, każda partia materiału dostarczana do robót będzie posiadać atest określający jednoznacznie jej cechy.
- Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

1.4.12 DOKUMENTY BUDOWY

1. Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.
2. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.
3. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i przedstawiane na życzenie Zamawiającego.

Dokumentację stanowią:

- umowa o wykonanie zamówienia,
- ostateczna decyzja pozwolenia na budowę (jeżeli dotyczy inwestycji)
- projekt budowlany i wykonawczy,
- specyfikacje techniczne,
- plan BIOZ,
- instrukcje i dokumentacja związana z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz bezpieczeństwem pożarowym,
- dziennik budowy (jeżeli dotyczy)
- harmonogram realizacji zamierzenia,
- dokumenty rozliczenia finansowego robót,
- protokół przekazania placu budowy,
- pomiary geodezyjne (jeżeli dotyczy inwestycji),
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza i mapy powykonawcze, zarejestrowane we właściwym ośrodku dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej (jeżeli dotyczy inwestycji),
- protokoły kontroli, badań, prób, sprawdzeń i odbiorów,
- dokumenty laboratoryjne,
- dokumenty potwierdzające dopuszczenie wyrobów budowlanych do stosowania w budownictwie oraz ich jakość i pochodzenie,
- dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń (DTR) wraz z kartami gwarancyjnymi,
- instrukcje obsługi i eksploatacji,
- instrukcje montażowe i wykonania robót opracowane przez producentów materiałów,
- protokoły, operaty i sprawozdania z prób i sprawdzeń, protokoły odbiorów robót na terenach i urządzeniach obcych,
- dokumenty wymagane do uzyskania pozwolenia na użytkowanie zakończonej inwestycji.

1.4.13 ODBIORY ROBÓT

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi ostatecznemu (przy udziale Zamawiającego).

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji nie będą widoczne.
- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.
- Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego .
- Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym telefonicznym i pisemnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni roboczych od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy.

- Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru Inwestorskiego na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie jakości wykonywanych robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

Odbiór końcowy robót

- Odbiór końcowy robót polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych części robót w odniesieniu do ilości jakości i wartości.
- Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz Zamawiającego.
- Odbiór końcowy robót rozpocznie się w terminie 14 dni, licząc od dnia zakończenia robót i przyjęcia dokumentów niezbędnych do odbioru.
- Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.
- W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie robót uzupełniających robót poprawkowych.
- W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

Dokumenty do odbioru końcowego:

1. Podstawowym dokumentem odbioru końcowego robót jest protokół odbioru robót sporządzony wg ustalonego przez Zamawiającego wzoru.
2. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:
 - specyfikacje techniczne;
 - dokumentację budowy i dokumentację powykonawczą zgodnie z przepisami ustawy Prawo budowlane, w szczególności:
 - oświadczenie Kierownika budowy:
 - a) o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami (jeżeli dotyczy),
 - b) o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu, w razie zmian dokonania nieistotnych odstępstw oświadczenie Kierownika budowy powinno być potwierdzone przez Projektanta i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego;
 - protokoły badań i sprawdzeń;
 - inwentaryzację geodezyjną powykonawczą (jeżeli będzie konieczna);
 - kopie rysunków, wraz z uzupełniającym opisem, wchodzących w skład zatwierdzonego projektu budowlanego z naniesionymi zmianami (w razie zmian nieodstępujących w sposób istotny od

zatwierdzonego projektu lub warunków pozwolenia na budowę, dokonanych podczas wykonywania robót);

- kwalifikację zmian dokonaną przez projektanta;
- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami;
- stanowisko organów wymienionych w art. 56 ustawy Prawo budowlane; oświadczenia właścicieli działek objętych inwestycją o braku zastrzeżeń, roszczeń i uporządkowaniu terenu; (jeśli dotyczy inwestycji);
- Instrukcje obsługi i eksploatacji, kompletne dokumentacje techniczno - ruchowe (DTR) i inne zainstalowanych lub wbudowanych urządzeń wraz z kartami gwarancyjnymi;
- operat geodezyjny powykonawczy w tym kopię mapy zasadniczej zarejestrowanej we właściwym ośrodku dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej;
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego zgłoszone w trakcie realizacji robót i udokumentowanie wykonania jego zaleceń;
- recepty i ustalenia technologiczne;
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z ST i PZJ;
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych dokumentów do odbioru a wykonanych zgodnie z ST i PZJ;
- sprawozdania techniczne;
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów;
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

3. Sprawozdania techniczne zawierać będą:

- zakres i lokalizację wykonanych robót;
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do dokumentacji projektowej;
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót;
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

4. W przypadku, gdy komisja uzna, że roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, wyznaczy w porozumieniu z Wykonawcą ponowny termin odbioru końcowego robót.

5. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

6. Termin wykonania robót poprawkowych wyznaczy komisja.

Odbiór ostateczny

- Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.
- Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

Podstawy płatności

Rozliczenie nastąpi wg protokołów odbioru zgodnie z przyjętym harmonogramem robót. Szczegóły oraz forma dokumentów i rozliczeń zostaną określone przez Zamawiającego w umowie z Wykonawcą.

1.4.14 ROBOTY TYMCZASOWE I PRACE TOWARZYSZĄCE

Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania i utrzymywania w stanie nadającym się do użytku oraz do likwidacji wszystkich robót tymczasowych i towarzyszących niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia.

Robót tych zamawiający nie będzie opłacał odrębnie. Również koszty związane z placem budowy należą w całości do Wykonawcy.

2. CZĘŚĆ INFORMACYJNA PROGRAMU

(zgodnie z §16 pkt 3 Rozporządzenia)

2.1 DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW

(zgodnie z §19 pkt 1 Rozporządzenia)

Nie dotyczy

2.2 OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE

(zgodnie z §19 pkt 2 Rozporządzenia)

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania nieruchomościami objętymi Projektem.

2.3 PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONYWANIEM ZAMIERZENIA INWESTYCYJNEGO.

(zgodnie z §19 pkt 3 Rozporządzenia)

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robot budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Polskie normy i Normy Branżowe;
- Aprobaty techniczne;
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano – montażowych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r – w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. – w sprawie określania metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

- USTAWA z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. poz. 478 i 2365) z późniejszymi zmianami.

2.4 INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

(zgodnie z §19 pkt 3 Rozporządzenia)

2.4.1 KOPIA MAPY ZASADNICZEJ

(zgodnie z §19 pkt 3 Rozporządzenia)

Mapy zostaną uzyskane przez wykonawcę na etapie projektowania

2.4.2 Wyniki badań gruntowo – wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia budynków

Zakres robót budowlanych objętych niniejszym dokumentem nie wymaga wykonania badań gruntowo – wodnych

2.4.3 Zalecenia konserwatora zabytków

Zakres projektu nie obejmuje nieruchomości wpisanych do rejestru zabytków dlatego nie wymaga ustaleń z Konserwatorem zabytków.

2.4.4 Inwentaryzacja zieleni

Lokalizacja instalacji i urządzeń nie będzie kolidować z istniejącą zielenią. W przypadku, gdy konieczne będzie usunięcie zieleni kolidującej z inwestycją Użytkownik usunie ją we własnym zakresie.

2.4.5 Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska

Zamawiający posiada opracowany Plan Gospodarki Niskoemisyjnej. Planowana inwestycja wpłynie pozytywnie na poprawę środowiska naturalnego poprzez produkcję „czystej” energii w sposób całkowicie bez emisyjny oraz nie stwarzający innych uciążliwości dla ludzi i środowiska.

Rozwiązania technologiczne stosowane w projekcie nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego w świetle obowiązującego prawa.

2.4.6 Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości

Zakres inwestycji nie wymaga pomiarów ruchu, hałasu i innych uciążliwości.

2.4.7 Inwentaryzacja posiadanej dokumentacji obiektów budowlanych, a także wskazania zamawiającego dotyczące zachowania urządzeń

Właściciele prywatnych nieruchomości i budynki użyteczności publicznej posiadają szcątkową dokumentację projektową. Mając powyższe na uwadze konieczne jest przeprowadzenie przez wykonawcę/projektanta wizji lokalnej w celu prawidłowej oceny stanu nieruchomości oraz instalacji elektrycznej przed wykonaniem robot budowlanych.

2.4.8 Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca w imieniu użytkowników powinien złożyć wnioski do Operatora sieci dystrybucyjnej o zainstalowanie dwukierunkowego licznika energii elektrycznej.

2.4.9 DODATKOWE WYTYCZNE INWESTORSKIE I UWARUNKOWANIA ZWIĄZANE Z BUDOWĄ I JEJ PRZEPROWADZENIEM

(zgodnie z §18 ust 3 pkt 6 Rozporządzenia)

Wykonawca jest zobowiązany wykonać przedmiot zamówienia, spełniając wymagania ustawy Prawo Budowlane, innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zamawiający informuje, że jest zobowiązany stosować reguły wynikające z ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych.

Robót tymczasowych Zamawiający nie będzie opłacał odrębnie. Koszty ewentualnego magazynowania materiałów, zabezpieczania sprzętu, dostarczonych przez Zamawiającego itp. ponosi Wykonawca.

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

Po zakończeniu realizacji inwestycji Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania budowy oraz terenów przyległych i przywrócenia ich do stanu pierwotnego.

W przypadku uszkodzenia sieci, instalacji i urządzeń Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane strony oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie wyniki z jego działania szkody.

3. ZAŁĄCZNIKI

- Kosztorys szacunkowy i efekt ekologiczny – zał. nr 1
- Dane z ankiet – zał. nr 2

4. OŚWIADCZENIE

Wykonawca przystępując do przetargu i wyceny prac opisanych w niniejszym dokumencie ma obowiązek zapoznać się z całą dokumentacją wraz z jej wszystkimi załącznikami.

Na podstawie tak zdobytej wiedzy Wykonawca ma obowiązek uwzględnić i skosztorysować wszystkie prace i elementy konieczne do poprawnej realizacji prac budowlanych. Przedmiotowy projekt oraz założenia ilościowe stanowiące część tej dokumentacji projektowej mogą nie wyszczególniać i nie zawierać detali montażowych wynikających z technologii montażu elementów systemowych i urządzeń, które należy uwzględnić, gdyż są niezbędne na etapie wykonawstwa i Wykonawca zobowiązany jest je wycenić.

Zaleca się wykonawcy dokonanie niezbędnej wizji lokalnej.

5. SPIS RYSUNKÓW I TABEL

Spis rysunków

Rysunek 1 Rozkład promieniowania słonecznego na terenie Polski	12
Rysunek 2 Zasada działania panelu.....	13
Rysunek 3 Budowa panelu	14
Rysunek 4 Budowa panelu w przekroju.....	14
Rysunek 5 Sposób podłączenia instalacji do sieci.....	16
Rysunek 6 Strefy zacieniania na dachu skierowanym na południe	18
Rysunek 7 Strefy zacieniania na dachu skierowanym na południowy wschód.....	19
Rysunek 8 Strefy zacieniania na dachu skierowanym na południowy zachód.....	19
Rysunek 9 Rodzaje biomasy	20
Rysunek 10 Schemat kotła na biomasę.....	22
Rysunek 11 Budowa kolektora	23
Rysunek 12 W znacznym zakresie odchylenia kąta padania promieni słonecznych od kierunku prostopadłego do szyby kolektora słonecznego przepuszczalność promieniowania pozostaje niezmienna lub tylko nieznacznie się obniża Fot.: Hewalex	24
Rysunek 13 Optymalne warunki zabudowy kolektorów słonecznych – skierowanie na południe z możliwością odchylenia $\pm 45^\circ$ przy nachyleniu połaci dachu $25-45^\circ$ Fot.: Hewalex.....	25
Rysunek 14 Zmniejszenie ilości energii promieniowania słonecznego w czasie roku dla warunków innych niż optymalne (skierowanie na południe $\pm 45^\circ$ oraz nachylenie $25-45^\circ$) Fot.: Hewalex	26

Spis tabel

Tabela 1 Tabela przedstawiająca lokalizację obiektów i rodzaj instalacji dla budynków prywatnych	7
Tabela 2 Wartości opałowe biomasy	20
Tabela 3 Minimalne wymagania co do pojedynczego Panelu Fotowoltaicznego.	27
Tabela 4 Minimalne parametry Falownika PV dla instalacji do 3.1 kW.....	28
Tabela 5 Minimalne parametry Falownika PV dla instalacji od 2 – 5 kW	28
Tabela 6 Minimalne wymagania - kocioł na biomasę 24 kW	31
Tabela 7 Minimalne wymagania dla kolektora.....	32
Tabela 8 Minimalne wymagane parametry techniczne zasobnika	33