

Zamawiający: Gmina Frysztak, ul. Ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

„Budowa kanalizacji sanitarnej w Aglomeracji Pułanki z modernizacją oczyszczalni ścieków”

Kod zamówienia według CPV:

- 71200000-0 Usługi architektoniczne i podobne
- 71300000-1 Usługi inżynieryjne
- 71314100-3 Usługi elektryczne
- 71320000-7 Usługi inżynieryjne w zakresie projektowania
- 71321000-4 Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych
- 71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
- 71326000-9 Dodatkowe usługi budowlane
- 71334000-8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynieryjne
- 44112110-5 Konstrukcje dachowe
- 45000000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
- 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych
- 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- 45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych

Opracował:

Bogusław Szpyt

KADM SOLUTIONS Sp. z o.o.

GMINA FRYSZTAK

woj. podkarpackie

ul. Ks. Wojciecha Blajera 20, 38-130 Frysztak

tel. (17) 27 77 110, fax (17) 27 77 920

NIP 819-15-65-087 REGON 690582186

ZATWIERDZAM 08.06.2017

Frysztak, czerwiec 2017 r.

WÓJT

mgr inż. Jan Ziarnik

Spis treści

1. Część opisowa	3
1.1 Słownik użytych pojęć	3
1.2 Cel przedsięwzięcia	4
1.3 Opis przedmiotu zamówienia	4
1.4 Ogólny opis przedmiotu zamówienia	5
1.5 Opis stanu docelowego	6
1.6 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	7
1.6.1 Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji i ekspertyz	7
1.6.2 Wykonanie projektu	7
1.6.3 Wymagania stawiane dokumentacji projektowej	8
1.6.4 Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń	9
1.6.5 Wymagania stawiane urządzeniom	9
1.6.6 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych	14
1.7 Koncepcja systemu OZE	17
1.7.1 Wymiarowanie systemu PV	17
Usytuowanie modułów PV	17
Układ rozliczeniowy instalacji fotowoltaicznej wykonać zgodnie z warunkami przyłączeniowymi wydanymi przez operatora energetycznego	19
1.7.2 Elementy dodatkowego wyposażenia	19
1.7.3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem	21
1.7.3.1 Stadia dokumentacji projektowej	21
1.7.3.2 Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych	22
1.7.6 Gwarancja	23
1.8 Odbiór Robót	24
1.8.1 Rodzaje odbiorów robót	24
1.8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	25
1.8.3 Odbiór częściowy robót	25
1.8.4 Odbiór końcowy robót	25
1.8.5 Dokumenty do odbioru końcowego	27
1.8.6 Odbiór pogwarancyjny	27
Tabela 1 Lokalizacja inwestycji OZE - paneli fotowoltaicznych na terenie gminy Frysztak	5
Tabela 2 Zestawienie instalacji fotowoltaicznych	5
Rysunek 1 Koncepcja układu monitorującego system fotowoltaiczny	22

1. Część opisowa

1.1 Słownik użytych pojęć

Nazwa i adres Zamawiającego:

Gmina Frysztak,

38-130 FRYSZTAK

ul. Ks. Wojciecha Blajera 20

tel. : 17 27 77 110, 17 27 77 022, 17 27 77 903

fax: 17 27 77 920

e-mail: ug@frysztak.pl

Osoby uprawnione do reprezentowania Zamawiającego:

1. mgr inż. Jan Ziarnik – wójt Gminy

Inspektor - osoba fizyczna lub prawna upoważniona przez Zamawiającego do kontroli i odbierania dokumentacji oraz robót budowlanych, w zakresie wskazanym umową z Zamawiającym.

Wykonawca - podmiot prawny, wyłoniony w wyniku postępowania przetargowego w oparciu o ustawę Prawo zamówień publicznych. Na etapie początkowym Wykonawca zrealizuje prace projektowe, następnie zajmie się ich wdrożeniem, wykonaniem a także dostarczeniem poszczególnych elementów systemu w warunkach umowy pomiędzy Wykonawcą, a Zamawiającym.

System PV - system obejmujący elementy składowe: moduły fotowoltaiczne, inwertery, rozdzielnicę elektryczną n/n, połączenia elektryczne i komunikacyjne, urządzenia monitorujące oraz pozostałe elementy niezbędne do funkcjonowania instalacji.

OZE – Odnawialne Źródła Energii,

Inwestycja – równoważne określenie dla : przedsięwzięcie, budowa, operacja, roboty, zamierzenie budowlane, zespół obiektów mogących samodzielnie funkcjonować , obiekt budowlany.

1.2 Cel przedsięwzięcia

Celem wybudowania instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oczyszczalni ścieków w Pułankach przy zastosowaniu nowoczesnych paneli fotowoltaicznych o wysokiej sprawności będzie:

- obniżenie kosztów zakupu energii elektrycznej, co skutkować będzie możliwością obniżenia kosztów eksploatacji obiektu i urządzeń oczyszczalni ścieków w Pułankach.
- redukcja zanieczyszczeń atmosfery w postaci ograniczenia emisji gazów takich jak CO, CO₂ czy SO₂ w ilości proporcjonalnej do ilości energii elektrycznej uzyskanej ze źródła fotowoltaicznego. Wpływa to korzystnie nie tylko na klimat terytorialny, ale także na klimat całego otoczenia jak i kraju.

1.3 Opis przedmiotu zamówienia

Niniejszy Program funkcjonalno – użytkowy w sposób ogólny opisuje wymagania i oczekiwania Zamawiającego stawiane inwestycji pn.: „**Budowa kanalizacji sanitarnej w Aglomeracji Pułanki z modernizacją oczyszczalni ścieków**” realizowanej w trybie „*zaprojektuj i wybuduj*”, stanowi podstawę do sporządzenia ofertowej kalkulacji i zamówienia w trybie przetargu nieograniczonego w oparciu o Ustawę z dnia 19 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych (Dz.U. z 2016 r. poz. 1020) na kompleksową realizację zadania obejmującego wykonanie dokumentacji projektowej wraz ze wszystkimi wymaganymi prawem uzgodnieniami, jak również wszelkie prace budowlano – montażowe dotyczących robót opisanych w niniejszym opracowaniu.

Spodziewane prace budowlano-montażowe nie będą stanowiły zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Program funkcjonalno-użytkowy jest stosowany jako dokument przetargowy. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna obejmować całość dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia aż do momentu przekazania Zamawiającemu. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Wykonawca, w swoim zakresie, ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

Planowana inwestycja pn. „Budowa kanalizacji sanitarnej w Aglomeracji Pułanki z modernizacją oczyszczalni ścieków” będzie realizowana w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2020, oś priorytetowa: IV. Ochrona środowiska naturalnego i dziedzictwa kulturowego, działanie: 4.3. Gospodarka wodno-ściekowa, poddziałanie: 4.3.1. Gospodarka ściekowa zmierzająca do zwiększenia efektywności energetycznej i reedukacji emisji w szczególności gazów cieplarnianych i niebezpiecznych substancji poprzez wprowadzenie systemów energii.

1.4 Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe zaprojektowanie i wybudowanie: systemów modułów fotowoltaicznych, wytwarzających energię elektryczną, zainstalowanych na nieruchomościach stanowiących własność Gminy FRYSZTAK. Poniżej wykaz budynków objętych projektem.

Tabela 1 Lokalizacja inwestycji OZE - paneli fotowoltaicznych na terenie gminy Frysztak

Lp.	Nazwa	Adres	Obręb	Nr działki	tytuł prawny	Moc PV
1	Roboty budowlane na oczyszczalni ścieków- montaż paneli fotowoltaicznych	Pułanki 1B, 38-130 Frysztak	Pułanki	520/3, 520/5	własność	39,96 kW

Źródło: opracowanie własne

Tabela 2 Zestawienie instalacji fotowoltaicznych

Lp.	Moc jednostkowa ogniwa fotowoltaicznego [kWp]	Liczba paneli [szt.]	Łączna moc instalacji [kWp]
1	0,27	148	39,96

Źródło: opracowanie własne

Uzyskana energia elektryczna zużywana będzie przede wszystkim na potrzeby własne obiektu, a ewentualny nadmiar energii elektrycznej oddawany będzie do sieci energetycznej celem skumulowania i odebrania jej na zasadzie net-metering wg tzw. Ustawy o Odnawialnych Źródłach Energii.

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie wykonawstwa, wykonawca wykona prace budowlane obejmujące wskazane adresy inwestycji:

W zakresie prac instalacyjnych:

- montaż konstrukcji pod moduły PV ,
- montaż modułów PV na konstrukcji,
- ułożenie tras kablowych i kabli od modułów PV do rozdzielnic elektrycznej,
- modernizacja rozdzielnic elektrycznej, w tym montaż zabezpieczeń,
- montaż inwerterów PV,
- montaż układu automatyki i monitorowania,
- Podłączenia inwerterów modułów PV do systemu elektroenergetycznego inwestora,
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- szkolenie z obsługi wykonanej instalacji;

W zakresie prac budowlanych

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów,
- wykonanie prac mających na celu doprowadzenie obiektów do stanu pierwotnego

Energia elektryczna wytwarzana przez zaprojektowany system przewidziana jest do zasilania istniejących obiektów i zredukowania jej zużycia, tym samym zredukowania kosztów zakupu od Operatora Systemu Dystrybucyjnego .

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, wykonawca sporządzi projekty techniczno-budowlane obejmujące:

- a) projekt wykonawczy z podziałem na branże (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),
- b) projekt powykonawczy z podziałem na branże (3 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej),

1.5 Opis stanu docelowego

Przewiduje się wykonanie instalacji fotowoltaicznych zainstalowanych na obiektach

użyteczności publicznej wykazanych powyżej (tabela nr 1) o łącznej mocy nie większej niż 40 kWp.

Wykonanie inwestycji należy poprzedzić niezbędnymi obliczeniami i ekspertyzami. Należy wykonać zamontowania falowników/inwerterów dla obsługi modułów PV, podłączenia falowników/inwerterów modułów PV do systemu elektroenergetycznego inwestora na potrzeby odbioru i monitoringu parametrów energii wyprodukowanej przez moduły PV, a także wykonać modernizację istniejącej rozdzielnicę głównej dla celów odbioru energii z modułów PV. Ponadto po stronie Wykonawcy leży przystosowanie instalacji odgromowej do przyłączenia do niej instalacji fotowoltaicznej w taki sposób, aby spełniała ona wymagania norm PN-EN 62305-3 oraz PN-EN 62561-2.

Instalacja fotowoltaiczna musi dawać możliwość:

- a) zliczania ilości wyprodukowanej energii elektrycznej powstałej w źródle OZE
- b) monitorowania przebiegów produkcji energii w czasie rzeczywistym za pomocą sieci internetowej.

Przewiduje się, że łączny roczny uzysk energetyczny z instalacji PV wyniesie ok. 36 MWh.

1.6 Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

1.6.1 Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji i ekspertyz

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

Wymagania formalne:

- Projekty wykonawcze należy wykonać w oparciu o Polskie lub Europejskie Normy oraz o aktualne Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

1.6.2 Wykonanie projektu

Na podstawie Art. 29 pkt. 2 ust. 16 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 984) instalacje fotowoltaiczne o mocy do 40,00 kW zwolnione są z obowiązku uzyskania prawomocnego Pozwolenia na budowę oraz na podstawie Art. 30 pkt. 1 ust. 1 Ustawy brak jest obowiązku ich Zgłoszenia we właściwym terytorialnie urzędzie administracji

budowlanej (Starostwo Powiatowe). Przedsięwzięcie nie wymaga również przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko oraz nie wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania na obszar Natura 2000, zgodnie z art. 59 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.

Zakres projektu:

- Należy opracować przez uprawnione do tego osoby, projekty wykonawcze instalacji elektrycznej dla odbioru energii wytworzonej przez moduły PV oraz podłączenia instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej budynku.

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

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

1.6.3 Wymagania stawiane dokumentacji projektowej

Projekt powinien zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej instalacji modułów PV dla wskazanych lokalizacji obiektów użyteczności publicznej (tabela 1) Kierunek i kąt nachylenia modułów, powinien być tak dobrany, aby umożliwić optymalną pracę układów i uzyskanie możliwie największej ilości energii od nasłonecznienia, przy dostępnej powierzchni dachów, lub innej lokalizacji.

Projekt należy tak wykonać, aby instalacje fotowoltaiczne można było wykonywać bez przestojów w pracy budynków użyteczności publicznej. Projekty powinny zawierać wpięcie instalacji modułów PV w istniejącą instalację elektroenergetyczną. Projekty powinny obejmować niezbędne obliczenia, rysunki: schematy i rzuty, karty katalogowe podstawowych urządzeń oraz wszystkie wymagane prawem oświadczenia.

Projekty powinny zawierać obliczenia symulacyjne efektu jaki wnosi zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna w programie komputerowym (np. POLYSUN lub równoważnym).

Wynik przedmiotowych obliczeń symulacyjnych winien potwierdzać osiągnięcie przez instalację efektu ekologicznego określonego odpowiednio dla danego budynku.

Wykonanie projektu elektrycznego i AKPiA

Projekty powinny zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania instalacji elektrycznej i układu automatyki instalacji paneli PV.

Zaprojektowany układ sterowania/monitorowania powinien zapewniać:

- Kontrolowanie procesu przekazywania energii pomiędzy obiegami AC i DC,
- pomiar energii wyprodukowanej w danym dniu oraz sumarycznej od momentu uruchomienia instalacji modułów PV,
- archiwizację danych pomiarowych oraz ich wyświetlania na stanowisku komputerowego sterowania i wizualizacji,
- wyświetlać dane z wybranych pomiarów na portalu internetowym.

Wizualizacja parametrów i uzyskanych danych podczas pracy powinna być możliwa do odczytania zarówno na stronie www jak i za pomocą dedykowanej aplikacji mobilnej.

Wykonanie projektów konstrukcji stalowej i aluminiowej pod panele PV

Projekty powinny zawierać schematy, rysunki niezbędne do prawidłowego wykonania konstrukcji mechanicznej pod montowane panele PV.

1.6.4 Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń

Na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej, po wykonaniu niezbędnych ekspertyz oraz zatwierdzeniu projektu przez Inwestora należy uzyskać wszelkie opisane prawem zezwolenia w celu przeprowadzenia prac montażowych instalacji modułów PV w zakresie zgodnym z dokumentacją. Wykonawca, po zrealizowaniu przedmiotu umowy w zakresie poszczególnych obiektów prześle zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą.

Wykonawca przygotowuje kompletną dokumentacją niezbędną do dopełnienia wszelkich formalności w zakładzie energetycznym

1.6.5 Wymagania stawiane urządzeniom

W dokumentacji przygotowanej do przedstawienia inwestorowi należy uwzględnić urządzenia, które umożliwią swoimi parametrami spełnienie wymagań stawianych przez inwestora (uzyskanie energii około 36 MWh rocznie).

Wszystkie urządzenia powinny posiadać certyfikaty wydane przez laboratoria notyfikowane przez Komisję Europejską.

Proponowane parametry modułów PV :

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować moduły polikrystaliczne. Moduły powinny być w miarę możliwości instalowane na stronie południowej aby maksymalizować uzysk energii. W systemach fotowoltaicznych zaleca się zastosowanie modułów fotowoltaicznych posiadających ogniwa 4 bus barowe, ze względu na fakt, że przy ewentualnych wymianach/naprawach modułów uzyskanie modułów 3 bus barowych może być problematyczne. Ponadto ogniwa 4 bus barowe posiadają mniejsze straty mocy w porównaniu do ogniw 3 bus barowych. Moduły fotowoltaiczne muszą charakteryzować się co najmniej parametrami o następujących wartościach:

Parametry modułów	Oczekiwany Parametr	Tolerancja
Liczba ogniw	60 ogniw polikrystalicznych	Równy
Typ ogniw	4 bus barowe	Nie mniej niż
Moc P_{max} (Wp)	270 Wp	Równy
Współczynnik sprawności modułu	16,20%	Nie mniejszy niż
Napięcie przy P_{max}	30,80V	Nie mniejsze niż
Prąd przy P_{max}	8,41A	Nie mniejszy niż
Napięcie jałowe V_{cc}	38,30 V	Nie mniejsze niż
Prąd zwarciovowy	9,00 A	Nie mniejszy niż
Współczynnik temperatury dla P_{max}	-0,41 %/ °K	Nie większy niż
Współczynnik temperatury dla I_{sc}	+4,7mA/ °K	Nie większy niż
Współczynnik temperatury dla V_{oc}	-118mV/ °K	Nie większy niż
Maks. napięcie systemu (V)	1 000 V_{DC}	Równy
Temperatura robocza	-40 °C do +85 °C	Nie mniejsza niż
Maksymalne obciążenie statyczne/mechaniczne	5400 Pa	Nie mniejsze niż

Grubość ramy	40 mm	Nie mniejsza niż
Odporność na gradobicie	Grad o średnicy 55mm, max. szybkość 33,5m/s oraz grad o średnicy 25mm, max. Szybkość 46 m/s.	Nie mniejsza niż

Warunki gwarancji nie powinny być gorsze niż:

13 letnia **gwarancja producenta** na produkt

25 letnia gwarancja liniowa gwarancji na moc

max. 3% spadek w pierwszym roku i max. Spadek w następnych latach 0,7% przez okres 25 lat.

Moduły powinny być produkcji europejskiej oraz powinny być wyprodukowane nie wcześniej niż w roku 2017.

Moduły powinny posiadać certyfikaty IEC 61215 oraz IEC 61730 i być zgodne z normami dyrektywy 2014/35/UE oraz 2014/30/UE., a producent powinien posiadać certyfikaty jakości takie jak: ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, BS OHSAS 18001:2007. **Na etapie składania ofert Wykonawca przedstawi powyższe dokumenty jak również karty katalogowe modułów oraz inwerterów.**

Proponowane parametry inwerterów DC/AC

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować inwertery mające na celu przetworzenie prądu stałego produkowanego przez panele fotowoltaiczne na prąd przemienny zgodny z parametrami sieci elektroenergetycznej. Dobór inwertera do mocy paneli fotowoltaicznych określony i opisany powinien być w projekcie instalacji fotowoltaicznej. Moc inwertera w stosunku do mocy paneli fotowoltaicznych powinna zawierać się w zakresie 85% -120%. Projektant w doborze inwertera powinien kierować się odpowiednimi parametrami elektrycznymi urządzeń systemu, a także parametrami indywidualnymi dla każdej instalacji fotowoltaicznej (lokalizacja, azymut, kąt nachylenia

modułów, zmienne warunki nasłonecznienia lub okresowe zacinienie).

Obudowa inwertera powinna charakteryzować się stopniem szczelności IP65, zgodnie z normą PN-EN 60529:2003 i zapewniać ochronę przed dostępem do części niebezpiecznych, ochronę pyłoszczelną oraz ochronę przed strugą wody (12,5 l/min) laną na obudowę z dowolnej strony. Urządzenia powinny pracować z pełną wydajnością w zakresie temperatur od -25°C do +60 °C. Inwertery powinny zostać wyposażone w system umożliwiający pomiar izolacji w części DC, pozwalający wyeliminować uszkodzenia w okablowaniu paneli fotowoltaicznych, jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania. Urządzenie powinno być wyposażone w ochronę przed zamianą polaryzacji DC, zabezpieczenie przeciwzwarciowe AC, a także jednostkę monitorowania parametrów sieci publicznej w trybie ciągłym oraz wyłącznik prądu różnicowego na wszystkich biegunach (RCMU).

Z uwagi na zmienne warunki nasłonecznienia w warunkach polskich lub okresowe zacinienie, wszystkie falowniki powinny być wyposażone w algorytm zapobiegający lokalnym odczytom punktu mocy maksymalnej w charakterystyce prądowo-napięciowej zainstalowanych modułów, wyszukując tym samym rzeczywisty globalny maksymalny punkt mocy w całym stringu.

Inwertery powinny być produkcji europejskiej oraz posiadać gwarancję producenta na okres 10 lat, aby zapewnić trwałość i żywotność instalacji fotowoltaicznych.

Wymagana minimalna sprawność inwerterów wynosi: 98,0 %.

Wymagane certyfikaty/dokumenty:

Deklaracja zgodności WE

Deklaracja zgodności na kompatybilność elektromagnetyczną zgodna z obowiązującą dyrektywą 2004/108/WE

Deklaracja zgodności z obowiązującą dyrektywą niskonapięciową 2006/95/WE

Certyfikat zgodności z normą EN 50438

Deklaracja kompatybilności elektromagnetycznej

Inwertery 3 fazowe od 10kWp do 20kWp

WARUNKI OTOCZENIA	
Stopień ochrony obudowy	min. IP66
Zakres temperatur pracy	min. -40+ +60°C

Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	100%
Waga	≤ 43,4kg
ZABEZPIECZENIA	
Pomiar izolacji po stronie DC	tak
Wbudowany rozłącznik DC	tak
Monitorowanie zadziałania ochronników przeciwprzepięciowych	tak
Zabezpieczenie przeciążeniowe / ochrona przed wysoką temp.	ograniczenie mocy wyjściowej
WARTOŚCI WEJŚCIOWE	
Maksymalny prąd wejściowy	≤ 33A
Maksymalny prąd zwarciový (wytrzymałość rozłącznika DC)	≥ 40,5 A
Maksymalne napięcie wejściowe	1000V
Minimalne napięcie wejściowe	≤ 200V
Liczba przyłączy prądu stałego	3+3
Liczba MPPT	2
Pobór energii w nocy	< 1W
Klasa ochrony	1
WARTOŚCI WYJŚCIOWE	
Współczynnik mocy $\cos \varphi$	0 - 1 ind./poj.
Ilość faz	3
Napięcie wyjściowe	400V
Częstotliwość	50Hz
Zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej	≤ 2%
SPRAWNOŚĆ	
Maksymalna sprawność	98,00%
Europejski współczynnik sprawności	97,40%
OPROGRAMOWANIE / MONITOROWANIE / FUNKCJE STERUJĄCE	
Możliwość sterowania zewnętrznymi odbiornikami energii	tak
Wbudowany interfejs do licznika energii elektrycznej (SO lub smart meter)	tak
Możliwość ograniczenia mocy wyjściowej falownika (<i>ripple control</i>)	tak
Modbus RTU over RS485	tak
Wbudowany WLAN IEEE 802.11	tak
Wbudowany Ethernet	tak
Wbudowany serwer WWW	tak
Wbudowany rejestrator danych / portal WWW do monitorowania instalacji	tak
Możliwość wgrania nowego oprogramowania firmowego do falownika	tak
Wyświetlacz	tak

Zastosowane inwertery mają być w pełni zautomatyzowane, posiadające własne zabezpieczenia oraz wymagane prawem normy.

Proponowane parametry kabli do paneli PV

- kable powinny być przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych,
- kable powinny być odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne,
- temperatura pracy kabli powinna być w granicach -40 do + 70 stopni C,
- kable powinny być podwójnie izolowane,
- kable powinny posiadać izolacje na napięcie stałe min 1600 VDC.

1.6.6 Wymagania dotyczące warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych, posiadające odpowiednie atesty, deklaracje zgodności, oraz winny być wyprodukowane nie wcześniej niż w 2017 roku.

Wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

Wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, programem funkcjonalno - użytkowym, harmonogramem robót oraz poleceniami Inspektora.



Następstwa jakiegokolwiek błędu w pracach, spowodowanego przez Wykonawcę zostaną przez niego poprawione na własny koszt. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

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

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

- montaż konstrukcji pod moduły PV ,
- montaż modułów PV na konstrukcji,
- ułożenie tras kablowych i kabli od modułów PV do rozdzielnic elektrycznej,
- modernizacja rozdzielnic elektrycznej,
- montaż inwerterów PV,
- montaż układu automatyki,
- uziemienie instalacji fotowoltaicznej oraz ograniczników przepięć ($R < 10\Omega$),
- dostosowanie instalacji odgromowej do przyłączenia instalacji fotowoltaicznej,
- wykonanie prób instalacji, pomiarów oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- szkolenie obsługi.

Zakres prac budowlanych obejmuje:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
 - zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
 - wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
 - uszczelnienie przepustów
 - wykonanie niezbędnych robót ziemnych w przypadku konieczności prowadzenia kabli w gruncie
 - wykonanie fundamentów niezbędnych do posadowienia modułów PV zlokalizowanych na gruncie
- odtworzenie uszkodzonych wypraw i elementów dachów.

Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych

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

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy,

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzany dla instalacji zakończonych w obrębie danego obiektu użyteczności publicznej. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego w tym w zakresie przekazania wymaganej dokumentacji. Na okoliczność dokonania odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

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

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

Do odbioru końcowego/częściowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- ustalenia technologiczne,
- wyniki pomiarów kontrolnych i badań,



- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów
- dokumenty niezbędne do dokonania zgłoszenia przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wykonanej mikroinstalacji

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

Wymagania dotyczące szkolenia obsługi

Szkolenie obsługi z zamontowanych urządzeń, instalacji oraz zasad poprawnej bezpiecznej eksploatacji konserwacji dla pracowników Zamawiającego/Użytkowników.

1.7 Koncepcja systemu OZE

Przedstawione opracowanie PFU jest projektem koncepcyjnym i ma służyć dla wykonania zamówienia zgodnego z procedurą Ustawy prawo zamówień publicznych projektów branżowych (elektryczny, konstrukcyjny) przez uprawnionych do tego celu projektantów.

Wg wytycznych inwestora, dotyczących środków pieniężnych przeznaczonych na realizację projektu oraz wskazanych mocy przyłączeniowych dla poszczególnych obiektów, został zaprojektowany system fotowoltaiczny uwzględniający powyższe założenia.

W przypadku konieczności modernizacji istniejącej instalacji elektrycznej w zakresie niezbędnym do włączenia w nią mikroinstalacji, modernizację taką przeprowadzi Wykonawca w ramach przedmiotu zamówienia.

1.7.1 Wymiarowanie systemu PV

Usytuowanie modułów PV

W celu zapewnienia jak największej wydajności pracy systemu fotowoltaicznego, przyjęto ułożenie modułów na systemie montażowym pod kątem około 35^o, do poziomu, przy zachowaniu odpowiednich odstępów technicznych pomiędzy następującymi po sobie. Takie usytuowanie zapewnia pracę instalacji fotowoltaicznej z nastawieniem na jak największe uzyski w porach wiosenno-letnio-jesiennych, przy minimalnych stratach uzysków podczas

pracy w okresach zimowych. Ustalenie granicznego kąta zacienienia (*ang. Shading limit angle*) na poziomie 20° powoduje, że jedynie na przełomie grudnia – gdy słońce jest nisko na horyzoncie – dolne partie modułów umieszczone na systemie montażowym, są zacieniane poprzez poprzedzające je rzędy. dolne rzędy modułów krótkotrwale się zacieniają. Ma to jednak znikomy wpływ na uzyski energii elektrycznej.

Moduły fotowoltaiczne

Dla planowanej instalacji dobrano moduły fotowoltaiczne o minimalnej mocy 270 Wp. Nominalna moc modułu fotowoltaicznego jest podawana przy temperaturze ogniwa 25°C i naswietleniu $1000\text{ W na }1\text{ m}^2$, tak więc przy wysokiej temperaturze otoczenia i małym nasłonecznieniu, jego wydajność spada. Minimalne wartości paneli zostały podane w tabeli powyżej.

Inwerter

W celu zapewnienia prawidłowej pracy systemu fotowoltaicznego, dobrane zostaną inwertery które zostaną zamocowane pod konstrukcją montażową systemu fotowoltaicznego lub wewnątrz budynku, we wskazanym pomieszczeniu gospodarczym. Ze względu na ich małe wymiary oraz wagę nie wpłyną na dodatkowe obciążenia na poszycie dachowe oraz stopień ochrony IP65 dopuszcza ich pracę na otwartej przestrzeni.

System montażowy

Materiał wykonania - minimum:

ocynkowany profil stalowy $40 \times 40 \times 3,0\text{ mm}$ – rama wsporcza dla podkonstrukcji, aluminiowy profil wsporczy,

śruby z łbem sześciokątnym lub teowe M10x25 A2

nakrętki M10 A2

kłemy dociskowe wykonane z aluminium.

Przed zastosowaniem systemu montażowego, osoba z wskazanymi uprawnieniami powinna dokonać obliczeń konstrukcyjnych i wytrzymałościowych dachów. Przy obliczeniach wytrzymałościowych, oprócz wagi konstrukcji montażowej systemu PV, pod uwagę należy wziąć wszystkie inne czynniki mogące wpłynąć na obciążenie, np.: opady śniegu, ciężar ludzi, ciężar sprzętu budowlanego, ciężar wiązek kablowych.

Przewody solarne

Połączenie poszczególnych rzędów modułów fotowoltaicznych do falownika powinna zostać zrealizowana za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o odpowiednim przekroju żył roboczych. Zostaną one dobrane 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 zarobić złączki, natomiast na końcach przewodów podłączanych do inwertera, należy zarobić złączki dostarczone od producenta inwertera.

Instalacja odgromowa instalacji fotowoltaicznej

Należy sprawdzić konieczność stosowania instalacji odgromowej wg obowiązujących norm. Instalacja odgromowa danego budynku nie stanowi przedmiotu zamówienia i ma być wykonana na własny koszt Wykonawcy. Przy konieczności wykonania instalacji odgromowej należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 62305-3, PN-EN 62561-2.

Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej

Zastosowany inwerter uniemożliwia przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, jednak z uwagi na fakt wykonywania instalacji w budynkach użyteczności publicznej wymagane jest zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych o odpowiednio dobranym prądzie znamionowym oraz prądzie różnicowym $\geq 100\text{mA}$.

Ochrona przeciwprzebieciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przeciwprzebieciową instalacji fotowoltaicznej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Należy zastosować ograniczniki przepięć zarówno po stronie DC jak i AC, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz dobrą praktyką.

Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej

Do zacisków AC inwertera należy podłączyć kabel służący do przesyłu wyprodukowanej energii i przyłączyć go do istniejącej rozdzielni elektrycznej danego budynku. Przekrój kabla powinien być dobrany w taki sposób, aby straty wynikające ze spadku napięcia nie przekroczyły 1%. Układ rozliczeniowy instalacji fotowoltaicznej wykonać zgodnie z warunkami przyłączeniowymi wydanymi przez operatora energetycznego.

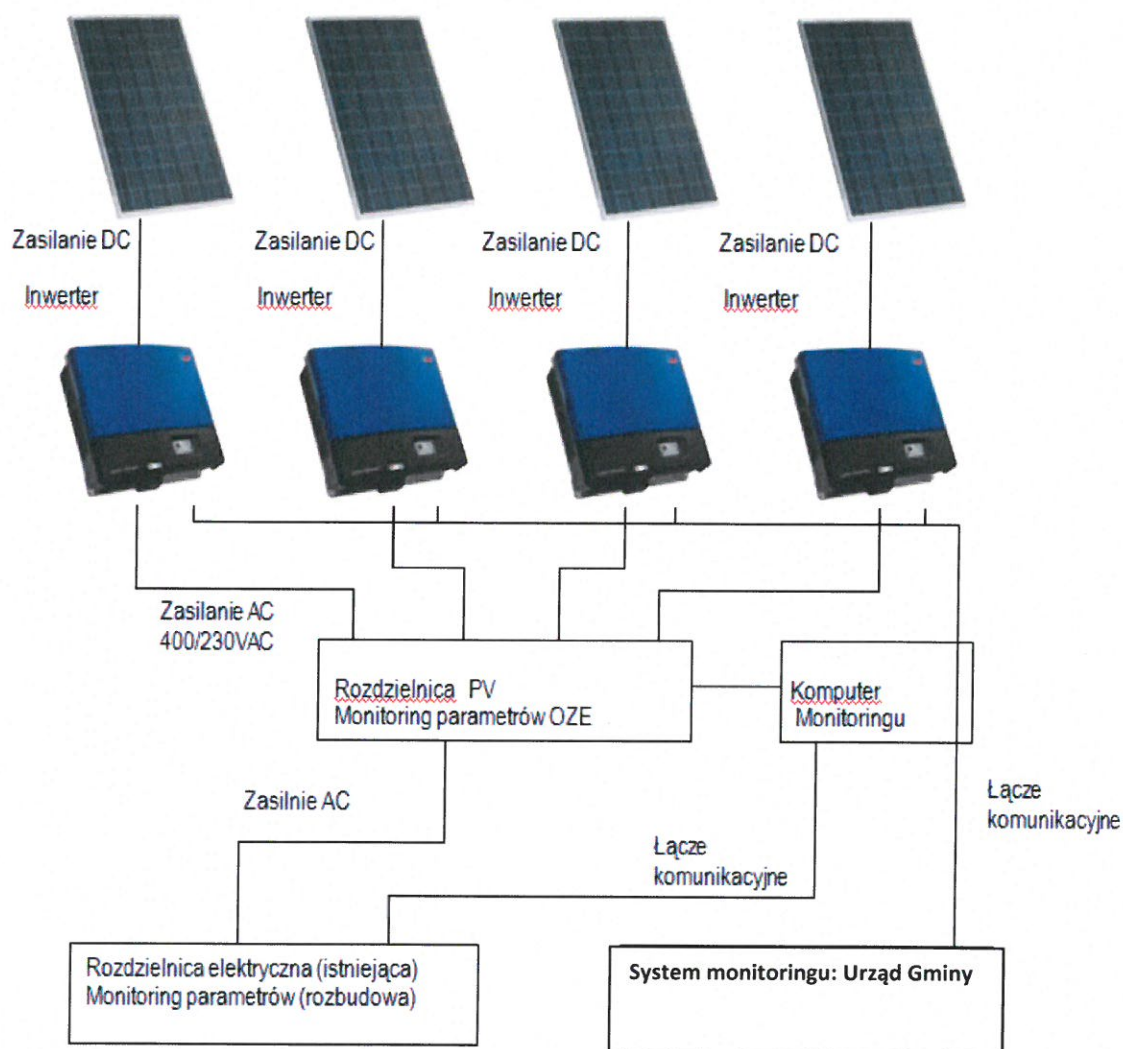
1.7.2 Elementy dodatkowego wyposażenia

W skład elementów dodatkowych, które będą użyte w projektowanej inwestycji wchodzi system monitoringu parametrów elektrycznych systemu fotowoltaicznego.

W celu monitorowania pracy całego systemu fotowoltaicznego przewidziane zostało zastosowanie urządzeń do monitoringu. Urządzenie to umożliwia monitorowanie pracy systemu, pod kątem sprawności, uzysków, wartości napięć i prądów. Urządzenie monitoringu umożliwia również odczytywanie danych w sieci internetowej, po zalogowaniu się na stronie np. producenta urządzenia.



Rysunek 1 Koncepcja układu monitorującego system fotowoltaiczny



1.7.3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem

1.7.3.1 Stadia dokumentacji projektowej

Dokumentacja projektowa składać się winna z następujących stadiów:

- Projekt wykonawczy
- Obliczenia symulacyjne dla zaprojektowanej instalacji PV

- Inne opracowania i uzgodnienia nie ujęte w zestawieniu a niezbędne do uzyskania odpowiednich pozwoleń
- Dokumentacja powykonawcza

1.7.3.2 Szczegółowe cechy zamówienia dotyczące rozwiązań technicznych

Wykonawca sporządzi Projekt wykonawczy w zakresie niezbędnym do uzyskania wszelkich pozwoleń i uzgodnień. Dokumentacja projektowa winna być opracowana z należytą starannością, zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, standardami i zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami i etyką zawodową zgodnie z prawem budowlanym i polskimi normami.

Należy przyjąć rozwiązania zapewniające prostą, niezawodną eksploatację obiektów w długim okresie czasu po najniższych kosztach eksploatacji.

Wykonawca będzie zobowiązany do przyjęcia odpowiedzialności od następstw i za wyniki działalności w zakresie:

- organizacji robót budowlanych,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich,
- zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową.

Wyroby budowlane, instalacje elektryczne i OZE 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. Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę wykonywanych robót budowlanych.

Kontroli Zamawiającego poddane będą w szczególności:

- **rozwiązania projektowe** zawarte w dokumentacji projektowej, projekty wykonawcze w aspekcie ich zgodności z założeniami, programem funkcjonalno-użytkowym oraz warunkami umowy,
- **stosowane gotowe wyroby budowlane** w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w projekcie wykonawczym i w specyfikacji technicznej,
- **sposób wykonania robót budowlanych** w aspekcie zgodności wykonania z projektem wykonawczym i PFU.

Dla potrzeb zapewnienia współpracy z Wykonawcą i prowadzenia kontroli wykonywanych robót oraz dokonywania odbiorów Zamawiający przewiduje ustanowienie Inspektora nadzoru inwestorskiego w zakresie wynikającym z ustawy Prawo budowlane i postanowień umowy.

Zamawiający po stwierdzeniu należytego wykonania umowy na podstawie protokołów zdawczo-odbiorczych projektów dla poszczególnych instalacji oraz odbioru robót wypłaci wynagrodzenie za zrealizowany przedmiot umowy.

Wykonawca, po zrealizowaniu przedmiotu umowy w zakresie poszczególnych obiektów prześle zamawiającemu dokumentację budowy oraz dokumentację powykonawczą. Wykonawca przygotuje kompletną dokumentację niezbędną do dopełnienia wszelkich formalności w zakładzie energetycznym.

1.7.6 Gwarancja

1. Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za odpowiednie wykonanie, stabilność i bezpieczeństwo wszelkich czynności na Placu budowy i za metody użyte przy budowie.
2. Wymagany okres gwarancji na całość zamówienia (tj. prace projektowe oraz roboty) liczony od dnia dokonania Odbioru Końcowego i podpisania bezusterkowego Protokołu Odbioru Końcowego przez Zamawiającego wynosi odpowiednio:
 - 1) roboty budowlane i montażowe oraz wbudowane urządzenia i materiały – min. 60 miesięcy
 - 2) paneli fotowoltaicznych –156 miesięcy (gwarancja producenta)
 - 3) inwerterów – 120 miesięcy (gwarancja producenta)
 - 4) gwarancję liniową producenta na moc modułów – w ciągu 25 lat moc modułów nie spadnie poniżej 80% mocy znamionowej pomierzonej w warunkach STC (max. 3% spadek w pierwszym roku i max. spadek w następnych latach 0,7% łącznie przez okres 25 lat)
3. Wykonawca wystawi Zamawiającemu dokument gwarancyjny na roboty budowlane i montażowe z datą odbioru końcowego. Dokument gwarancyjny będzie załącznikiem do Protokołu Odbioru końcowego. **Wykonawca prześle oryginał gwarancji poszczególnych producentów urządzeń zamawiającemu tj. paneli oraz falowników.**

4. W tym okresie Wykonawca zobowiązany jest na wezwanie Zamawiającego na swój koszt usuwać wszelkie wady i usterki na obiekcie będące rezultatem złej jakości przeprowadzonych robót lub zastosowanych materiałów.
5. Zamawiający o wszelkich ujawnionych usterekach i wadach powiadomi Wykonawcę w terminie 5 dni od dnia powzięcia informacji o ich ujawnieniu.
6. Wykonawca zobowiązany jest do przystąpienia do usunięcia usterek w ciągu 3 dni od dnia doręczenia zawiadomienia o ujawnionych usterekach.
7. Usunięcie usterek powinno nastąpić w okresie 7 dni od dnia przystąpienia (o którym mowa w powyższym punkcie). O fakcie usunięcia usterek Wykonawca powiadomi Zamawiającego pisemnie.
8. Jeżeli Wykonawca nie usunie wad w terminie określonym w punkcie 7 bez uzasadnionej przyczyny, Zamawiający może zlecić usunięcie ich stronie trzeciej na koszt i ryzyko Wykonawcy. W tym przypadku koszty usuwania wad będą pokrywane w pierwszej kolejności z kwoty zatrzymanej tytułem zabezpieczenia należytego wykonania Umowy.
9. Wykonawca zapewnia serwisowanie i przeglądy techniczne urządzeń objętych zamówieniem – w okresie obowiązuje gwarancji. Serwis i przeglądy techniczne powinny być prowadzone przez podmioty wskazane przez producentów, w terminach uzgodnionych z Zamawiającym lub wyznaczonych przez producenta /sprzedawców urządzeń oraz w przypadku konieczności stwierdzonej przez Zamawiającego. Serwis w przypadku stwierdzonej awarii oraz naprawy gwarancyjne - obejmują również bezpłatną wymianę uszkodzonych lub zużytych części na elementy nowe. Wykonawca zobowiązuje się do zapewnienia serwisu z czasem realizacji maksymalnie do 48 godzin od momentu zgłoszenia awarii w okresie obowiązuje gwarancji (przez Zamawiającego lub Użytkownika).
10. Serwis techniczny oraz przeglądy techniczne zgodne z wymaganiami Zamawiającego oraz producenta w okresie obowiązuje gwarancji, co najmniej raz w roku.

1.8 Odbiór Robót

1.8.1 Rodzaje odbiorów robót

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowy,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

1.8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 2 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

1.8.3 Odbiór częściowy robót

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbiory częściowe robót będą dokonywane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz upoważnionego przedstawiciela bądź przedstawicieli Zamawiającego. Wykonawca winien zgłaszać gotowość do odbiorów, o których mowa powyżej, wpisem do dziennika budowy (zeszytu budowy) z odpowiednim wyprzedzeniem umożliwiającym podjęcie działań przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i przedstawiciela lub przedstawicieli Zamawiającego. Odbiory robót zanikających lub ulegających zakryciu będą dokonywane bezpośrednio przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego wpisem do dziennika budowy (zeszytu budowy). Wykonawca winien zgłaszać gotowość do odbiorów, o których mowa powyżej - wpisem do dziennika budowy (zeszytu budowy). Protokoły częściowego odbioru robót, sporządzane będą po przeprowadzonych rozruchach instalacji fotowoltaicznej.

1.8.4 Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego której podstawowy człon tworzą:

- upoważniony przedstawiciel Wykonawcy;
- Kierownik budowy/robót;
- upoważniony przedstawiciel lub przedstawiciele Zamawiającego;
- Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Podstawą zgłoszenia przez Wykonawcę gotowości do odbioru końcowego, będzie faktyczne wykonanie wszystkich robót budowlanych, potwierdzone w dzienniku budowy (zeszycie budowy) wpisem dokonany przez Kierownika budowy/robót, potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wraz ze zgłoszeniem do odbioru końcowego Wykonawca przekaze Zamawiającemu kompletne dokumenty konieczne do odbioru, sprawdzone i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Zamawiający wyznaczy i rozpocznie czynności odbioru końcowego w terminie do 7 dni roboczych od daty zawiadomienia go o osiągnięciu gotowości Wykonawcy do odbioru końcowego i przedłożenia dokumentów, o których mowa powyżej.

Za datę wykonania przez Wykonawcę przedmiotu umowy, uznaje się datę spisania Protokołu Odbioru Końcowego zadania inwestycyjnego.

W razie nie usunięcia przez Wykonawcę w ustalonym terminie, wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym, w okresie gwarancji jakości / rękojmi, przy przeglądach gwarancyjnych, Zamawiający jest upoważniony do powierzenia ich usunięcia osobom trzecim na koszt i ryzyko 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. W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

1.8.5 Dokumenty do odbioru końcowego

Dokumentem potwierdzającym dokonanie odbioru końcowego jest sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego protokół odbioru końcowego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- 1) dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- 2) dzienniki budowy,
- 3) protokoły odbioru oraz oświadczenia o braku uwag do przeprowadzonych robót od zarządców/Użytkowników budynków,
- 4) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu – jeśli dotyczy.
- 5) gwarancja.

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

1.8.6 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Przepisy prawne i normy

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

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

Równoważność norm i zbiorowo przepisów prawnych

Gdziekolwiek w kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w kontrakcie nie postanowiono inaczej.

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkich obowiązujących norm, normatywów i innych aktów prawnych. W szczególności dotyczy to następujących norm i normatywów:

- 1) Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz.290),
- 2) Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (jednolity tekst Dz.U. 2015 poz. 2164 - wraz z późniejszymi zmianami),
- 3) Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. nr 80, poz. 717, tekst jednolity Dz.U. 2016 poz. 778 z późniejszymi zmianami),
- 4) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881; tekst jednolity Dz.U. 2016 poz. 1570).
- 5) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz.U. 2017 poz. 736).
- 6) Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. - o dozorcze technicznym (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1125).
- 7) Ustawa dnia 27 kwietnia 2001 r.- Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity Dz.U. 2017 poz. 519).
- 8) Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jednolity Dz.U. 2016 poz. 1987)
- 9) Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 469 z późniejszymi zmianami)
- 10) Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. - o drogach publicznych (jednolity tekst Dz.U. 2016 poz. 1440 z późniejszymi zmianami).
- 11) 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 (tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 1129),
- 12) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. 2015 poz. 1422),
- 13) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (tekst jednolity Dz.U. 2016 poz. 71),
- 14) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity Dz.U. 2014 poz. 112),

- 15) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015 r. w sprawie dopuszczania odpadów do składowania na składowiskach (Dz.U. 2015 poz. 1277),
- 16) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 września 2016 r. w sprawie szczegółowych warunków uznania odpadów niebezpiecznych za odpady inne niż niebezpieczne (Dz.U. 2016 poz. 1601),
- 17) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2014 poz. 1923),
- 18) Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 22 kwietnia 2005 r. w sprawie szkodliwych czynników biologicznych dla zdrowia w środowisku pracy oraz ochrony zdrowia pracowników zawodowo narażonych na te czynniki (Dz. U. Nr 81, poz. 716 z 2005 r.- z późniejszymi zmianami),
- 19) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463),
- 20) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 2009 nr 124 poz. 1030),
- 21) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2015 poz. 2117),
- 22) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966),
- 23) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. -w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 - z późniejszymi zmianami),
- 24) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401- z późniejszymi zmianami),
- 25) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120,poz. 1126- z późniejszymi zmianami),
- 26) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2002 nr 108 poz. 953 - z późniejszymi zmianami),

27) Wszystkie pozostałe przepisy mające zastosowanie i wpływ na kompletność i prawidłowość wykonania zadania projektowego oraz docelowe bezpieczeństwo użytkowania wraz z trwałością i ekonomiką rozwiązań technicznych oraz wpływające na uzgodnienia z Zakładem Energetycznym – warunki przyłączenia do sieci energetycznej.

Zgodność z polityką lokalną

Zakres tematyczny przedstawiony w PFU jest w pełni zgodny z obowiązującymi zapisami Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego, który obejmuje cały opracowywany obszar.

Wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy oraz wszelkie metody użyte przy budowie.

Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

Zabezpieczenie terenu budowy

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora nadzoru. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie: utrzymywać teren budowy i wykopów w stanie bez wody stojącej, podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację wykopów i dróg dojazdowych, środki ostrożności i zabezpieczenia przed: zanieczyszczeniem cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, w pomieszczeniach biurowych, magazynach 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.

Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla

otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Wykonawca. Wykonawca zobowiązany jest do utylizacji odpadów zgodnie z odrębnymi przepisami. Dokumenty potwierdzające te czynności stanowią element dokumentacji powykonawczej.

Ochrona własności publicznej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektorem nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

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

Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wykonawca zapewni posiłki regeneracyjne stosownie do czasu trwania robót i temperatur otoczenia. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

Ochrona i utrzymanie robót



Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Zamawiającego. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektor nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymania nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia, co najmniej na miesiąc przed terminem wbudowania.

Inne informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych

Dokumentacja techniczna wykonywania instalacji fotowoltaicznych PV.

Niniejsza specyfikacja została sporządzona 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 dnia 16 września 2004).