

Program Funkcjonalno-Użytkowy

Tytuł:

Inwestycje w OZE w Gminie Płońnica

Obiekty objęte inwestycją:

SUW Płońnica dz. nr 462/2, ul. Lipowa 9

Oczyszczalnia Ścieków Płońnica dz. nr 88/6, ul. Kościelna 14

SUW Jabłonowo 111, dz. nr 856

Zamawiający:

Gmina Płońnica

Adres: 13-206 Płońnica ul. Dworcowa 52

Nazwy i kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

- 71323100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
 - 71220000-0 Usługi projektowania architektonicznego
 - 71300000-1 Usługi inżynierskie
 - 71314100-3 Usługi elektryczne
 - 71320000-7 Usługi inżynierskie 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
 - 71330000-0 Różne usługi inżynierskie
- 71334000-8 Mechaniczne i elektryczne usługi inżynierskie
 - 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
 - 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
 - 45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych
- 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
 - 45000000-7 Roboty budowlane
- 45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
 - 45343000-3 Roboty instalacyjne przeciwpożarowe
 - 45351000-2 Mechaniczne instalacje inżynierskie

Spis treści

1. Część opisowa	4
1.1. Cel Inwestycji	4
1.2. Zakres inwestycji	4
2. Opis przedmiotu zamówienia	5
3. Charakterystyczne parametry obiektów i zakres prac	8
4. Opis stanu istniejącego	9
4.1. Warunki zasilania w media	9
4.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich	10
5. Szczegółowy zakres Zamówienia	10
5.1. Zakres dokumentacji projektowej	10
5.2. Zakres dokumentacji powykonawczej	11
5.3. Zakres wykonania prac montażowych	12
5.4. Przygotowanie terenu	13
5.5. Wymagania względem instalacji PV	13
5.5.1. Bezpieczeństwo instalacji PV	13
5.5.2. Efektywność instalacji PV	14
6. Wymagania względem materiałów i urządzeń	14
6.1. Wymagania dotyczące modułów fotowoltaicznych	14
Zgodnie z normą PN-EN 62716 lub równoważną	15
6.2. Wymagania dotyczące falowników	16
6.3. Wymagania dotyczące konstrukcji	17

6.4.	Przewody i kable	18
6.5.	Wymagania dotyczące monitoringu on-line pracy instalacji PV	18
7.	Dodatkowe wymagania dotyczące wykonania prac montażowych	19
8.	Wymagania dotyczące systemu odgromowego	20
9.	Badania i odbiory	20
9.1.	Odbiory częściowe	21
9.2.	Odbiory końcowe	22
10.	Normy i przepisy	22
10.1.	Normy	22
10.2.	Przepisy Prawne	25

1. Część opisowa

1.1. Cel Inwestycji

Celem inwestycji jest zapewnienie dodatkowego zasilania w energię elektryczną pochodzącą ze źródeł odnawialnych, obiektów należących do Gminy Płońska tj.:

- a) SUW Płońska dz. nr 462/2, ul. Lipowa 9
- b) Oczyszczalnia Ścieków Płońska dz. nr 88/6, ul. Kościelna 14
- c) SUW Jabłonowo 111, dz. nr 856

oraz ograniczenie emisji szkodliwych gazów, powstałych w procesie produkcji energii elektrycznej z paliw kopalnych.

1.2. Zakres inwestycji

Inwestycja obejmuje wykonanie niezbędnej dokumentacji projektowej, budowę, uruchomienie oraz zgłoszenie do odpowiedniego OSD kompletnych systemów fotowoltaicznych o mocach 39,5 kWp każdy na terenie gminy Płońska w miejscowościach: Jabłonowo dz. nr 856, Płońska dz. nr 88/6, Płońska dz. nr 462/2, zasilających gminne obiekty komunalne.

Istotnym elementem doboru technologii będzie idea BAT (najlepszej osiągalnej technologii) oraz dobór technologii, która spełnia się w warunkach krajowych. Jednym z kryteriów oceny i doboru, powinny być koszty produkcji w przeliczeniu na jednostkę energii elektrycznej. Kryterium ekonomiczne, w głównej mierze związane jest z efektywnością przedsięwzięcia. 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 ujmuje w swoim zakresie również te dodatkowe roboty i elementy instalacji, które nie zostały

wyszczególnione, lecz są ważne i niezbędne dla poprawnego funkcjonowania, stabilnego działania, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnej i bezawaryjnej pracy.

2. Opis przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie niezbędnej dokumentacji projektowej, budowa oraz przyłączenie do sieci elektroenergetycznej trzech kompletnych instalacji fotowoltaicznych oraz przeprowadzenie wszelkich badań i pomiarów zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i normami technicznymi, a w szczególności normą **PN-EN 62446-1:2016**.

Wykonanie przedmiotu zamówienia obejmuje w szczególności:

- a) Wykonanie wizji lokalnej obiektów objętych projektem i przedstawienie koncepcji wykonania instalacji fotowoltaicznych wraz z symulacją pracy instalacji ze szczególnym przedstawieniem symulacji zacienienia oraz przewidywanych uzysków
- b) Opracowanie harmonogramu realizacji inwestycji
- c) Opracowanie kompletnej dokumentacji projektowej budowlanej i wykonawczej, z podziałem na branże dla trzech niezależnych instalacji fotowoltaicznych o mocach 39,5 kWp (po 2 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej – płyta CD z plikami w formie edytowalnej doc., dwg. oraz w pdf.)
- d) Wykonanie ekspertyzy geologicznej gruntów, na których mają zostać posadowione instalacje fotowoltaiczne
- e) Dostawa materiałów, urządzeń oraz oprogramowania, niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania instalacji fotowoltaicznych
- f) Dostawa certyfikatów i dokumentów potwierdzających zgodność produktów i materiałów z aktualnymi przepisami prawa i normami

- g) Dostawa instrukcji montażowych wydanych przez producentów urządzeń i systemów montażowych wybranych do realizacji Zamówienia
- h) Przedłożenie Flashtest`ów wszystkich dostarczonych modułów fotowoltaicznych
- i) Wykonanie na prośbę Zamawiającego, jednorazowo, w okresie trwania realizacji zadania i gwarancji zlecenia badań dostarczonych modułów fotowoltaicznych w niezależnym laboratorium na koszt Wykonawcy. Partia testowa powinna być, wybrana losowo, w ilości 5 sztuk, a wyniki przeprowadzonych badań powinny potwierdzić jakość oraz deklarowane parametry techniczne dostarczonych modułów. Wykonawca zapewni w dostawie odpowiednią ilość modułów fotowoltaicznych uwzględniając partię testową podlegającą badaniom. (tj. + 5 sztuk modułów PV). Zamawiający przewiduje wykonanie następujących badań

- Badanie elektroluminescencyjne 5 modułów
- Flashtest 5 modułów
- Badanie w *komorze starzeniowej* 5 modułów (dampheat 48)
- Powtórzenie badania flashtest 5 modułów po przeprowadzeniu badań dampheat 48
- Wydajność modułów w STC

Jeśli partia wybrana do przeprowadzenia testów nie uzyska wyników pozytywnych określonych przez niezależne laboratorium, w konsekwencji Zamawiający uzna, że produkty nie spełniają wymagań jakościowych stawianych przez Zamawiającego w Programie Funkcjonalno-Użytkowym oraz będzie wymagał dostarczenia produktów spełniających wymagania. W partii produktów zamiennych Wykonawca przewidzi 5 dodatkowych modułów fotowoltaicznych oraz wykona na prośbę Zamawiającego jednorazowo, w okresie trwania realizacji

zadania i gwarancji zlecenia badania dostarczonych modułów fotowoltaicznych w niezależnym laboratorium na koszt Wykonawcy.

- j) Wykonanie robót budowlanych i montażowych, instalacja i konfiguracja systemów fotowoltaicznych wraz z systemem monitorowania on-line parametrów pracy instalacji PV
- k) Uruchomienie instalacji wraz z wykonaniem **badan i pomiarów wymaganych aktualnymi przepisami prawa oraz normami, a w szczególności normą PN-EN 62446-1:2016**
- l) **Zgłoszenie instalacji fotowoltaicznej do OSD wraz z uzyskaniem odbioru instalacji przeprowadzonego przez OSD.**
- m) Dostarczenie dokumentacji powykonawczej zamontowanych instalacji fotowoltaicznych
- n) Dostarczenie Instrukcji Obsługi i Eksploatacji Instalacji Fotowoltaicznych
- o) Dostarczenie procedur awaryjnego wyłączenia instalacji
- p) Przeszkolenie personelu obsługującego instalacje w zakresie eksploatacji, bezpiecznego uruchamiania i wyłączania oraz awaryjnego wyłączania instalacji - minimum 6 godzin
- q) Przeprowadzanie corocznych przeglądów wykonanych instalacji fotowoltaicznych, w szczególności:
 - Stanu technicznego konstrukcji montażowej
 - Stanu technicznego modułów fotowoltaicznych
 - Stanu połączeń śrubowych
 - Połączeń elektrycznych (m.in. konektorów przewodów)
 - Stanu technicznego wszystkich zamontowanych urządzeń (falowniki, liczniki itp.)
 - Zadziałania automatyki zabezpieczeniowej

oraz usuwanie zaistniałych usterek w ramach napraw gwarancyjnych

- r) Przeprowadzenie kompletnego przeglądu i weryfikacji instalacji oraz wykonanie **wszelkich badań i pomiarów wymaganych aktualnymi przepisami prawa oraz normami, a w szczególności normą PN-EN 62446-1:2016** w ostatnim roku trwania gwarancji Wykonawcy oraz dokonanie napraw i usunięcia usterek wynikłych w trakcie przeglądu instalacji.

3. Charakterystyczne parametry obiektów i zakres prac

Planowane instalacje zasilać będą komunalne obiekty gminne: Stacje Uzdatniania-Wody oraz Oczyszczalnię Ścieków. Z uwagi na dostępność terenu oraz brak możliwości posadowienia elektrowni na budynkach planuje się montaż naziemnych instalacji fotowoltaicznych. Przed przystąpieniem do prac projektowych należy wykonać wizję lokalną obiektów objętych projektem celem określenia sposobu oraz miejsca posadowienia instalacji. Moduły PV należy montować na dedykowanych do montażu modułów PV konstrukcjach nośnych, w postaci tzw. „stołów”. Celem poprawnego doboru konstrukcji nośnej oraz sposobu jej posadowienia należy wykonać ekspertyzę geologiczną gruntów, na których mają zostać posadowione instalacje fotowoltaiczne. Planowanymi miejscami przyłączenia instalacji fotowoltaicznych do sieci elektroenergetycznych są rozdzielnice główne budynków znajdujących się na wyżej wymienionych działkach. Miejsce montażu inwerterów fotowoltaicznych wykonawca uzgodni z Zamawiającym na etapie wizji lokalnej oraz uwzględni w projekcie wykonawczym.

Projekty oraz prace budowlane i montażowe zostaną wykonane zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami prawa oraz normami technicznymi zawierającymi niezbędną wiedzę do wykonania powyższego zamówienia. Projekty poddane będą analizie przez jednostkę pełniącą funkcję Inżyniera Projektu, wyznaczoną przez Zamawiającego, pod względem zgodności z zapisami SIWZ i Specyfikacji technicznej oraz ustaleniami z Zamawiającym. Ponadto wszystkie prace, w szczególności badania, pomiary oraz protokoły odbioru i dokumentacja powykonawcza muszą być wykonane zgodnie z normą **PN-EN**

62446-1:2016 – *Systemy (PV). Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania.*

Część 1: Systemy połączone do sieci. Dokumentacja, odbiory i nadzór.

4. Opis stanu istniejącego

Działki przewidziane pod budowę instalacji fotowoltaicznych są własnością gminy Płońsk. Na działkach znajdują się Stacje Uzdatniania Wody oraz Oczyszczalnia Ścieków wraz z infrastrukturą – zbiornikami wodnymi, budynkami technicznymi oraz uzbrojeniem działki w postaci rurociągów oraz sieci elektroenergetycznej. **Przed przystąpieniem do procesu projektowania instalacji należy dokonać wizji lokalnej obiektów celem oceny możliwości technicznych posadowienia instalacji fotowoltaicznych oraz wykonać ekspertyzę geologiczną gruntu. Na podstawie wizji lokalnej Wykonawca wykona trzy koncepcje instalacji fotowoltaicznych uwzględniające rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych, rozwiązanie konstrukcyjne z opisem posadowienia konstrukcji w/na gruncie, symulację uzysków energetycznych, miejsce montażu falowników oraz sposób przyłączenia instalacji do sieci Zamawiającego. Koncepcja musi zakładać najbardziej efektywne wykorzystanie dostępnego terenu oraz rozłożenie modułów PV w sposób zapewniający brak zacielenia części czynnej urządzeń. Koncepcja musi zostać zaakceptowana przez Inżyniera Projektu wyznaczonego przez Zamawiającego przed przystąpieniem do etapu projektowania.**

4.1. Warunki zasilania w media

Na obiektach przeznaczonych pod montaż instalacji PV istnieje techniczna możliwość korzystania z instalacji elektrycznej w celach bezpośrednio związanych z wykonywaniem czynności określonych w Zamówieniu. Wykonawca może korzystać z energii elektrycznej po zainstalowaniu rozdzielnic budowlanych wyposażonych w układ pomiarowy celem rozliczenia kosztów energii z Zamawiającym. Na obiektach SUW Płońsk dz. nr 462/2, ul.

Lipowa 9, SUW Jabłonowo 111, dz. nr 856 nie istnieje instalacja sanitarna. Podczas prowadzenia prac montażowych Wykonawca, na własny koszt zapewni osobom wykonującym prace dostęp do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych.

4.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Zakres prac budowlanych i montażowych obejmuje budowę i montaż kompletnych instalacji fotowoltaicznych na gminnych obiektach komunalnych. Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania warunków prowadzenia robót zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i normami. W trakcie wykonywania prac montażowych Wykonawca zapewni zabezpieczenie mienia Zamawiającego oraz mienia osób trzecich przed uszkodzeniem. W przypadku uszkodzenia w/w Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego oraz w porozumieniu z Zamawiającym wykona niezbędne naprawy uszkodzonego mienia. Koszt zabezpieczenia interesów osób trzecich nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

5. Szczegółowy zakres Zamówienia

5.1. Zakres dokumentacji projektowej

Dokumentacje projektowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa polskiego, normami technicznymi oraz aktualną praktyką inżynierską. Projekty wykonawcze powinny uwzględniać wszystkie elementy, których wykonanie jest konieczne do wypełnienia Kontraktu, a w szczególności:

- a) Odpowiedni dobór urządzeń (m. in. moduły fotowoltaiczne, inwertery, okablowanie)
- b) Niezbędne obliczenia i dobór aparatów elektrycznych, zabezpieczeń, przewodów i kabli
- c) Projekt wykonawczy posadowienia generatora fotowoltaicznego wraz z konstrukcjami wsporczymi i niezbędnym okablowaniem

- d) Projekt wykonawczy instalacji elektrycznej strony DC oraz AC w raz z automatyką zabezpieczeniową, wyłącznikiem ppoż i przyłączeniem instalacji do rozdzielnic głównych obiektów
- e) Określenie koniecznych do odbudowy, przebudowy lub wymiany aparatów elektrycznych
- f) Schematy elektryczne instalacji
- g) Projekt wykonawczy konstrukcji nośnej
- h) Rysunki techniczne rozwiązań konstrukcyjnych elementów nośnych instalacji PV
- i) Karty katalogowe zastosowanych urządzeń, systemów montażowych i innych elementów wykorzystanych do realizacji Zamówienia
- j) Opracowanie projektu monitorowania parametrów pracy instalacji fotowoltaicznych z dostępem on-line
- k) Analizę ryzyka wystąpienia wyładowań atmosferycznych
- l) Projekt instalacji odgromowej z uwzględnieniem instalacji fotowoltaicznej oraz projekt połączeń wyrównawczych
- m) Opracowanie projektu instalacji ochrony przeciwprzepięciowej obiektów instalacji fotowoltaicznej

5.2. Zakres dokumentacji powykonawczej

Dokumentacja powykonawcza powinna zakresem i formą być zgodna z dokumentacją projektową a jej treść powinna przedstawiać roboty montażowe tak jak zostały w rzeczywistości wykonane przez Wykonawcę, z uwzględnieniem wszelkich wprowadzonych zmian i ustaleń. Wraz z dokumentacją Wykonawca przekaże Zamawiającemu dokumentację fotograficzną z realizacji prac montażowych tworzoną każdego dnia realizacji zamówienia. Dokumentacja będzie przedstawiać zwłaszcza, ale nie tylko, wykonane prace ulegające zakryciu.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do zaopiniowania przedłożonej dokumentacji projektowej oraz powykonawczej przez niezależną instytucję pełniącą funkcję inżyniera projektu. Wykonawca zobowiązany jest zastosować się do wytycznych, jeśli takie zaistnieją, wydanych przez jednostkę pełniącą nadzór inwestorski nad realizacją Zamówienia.

5.3. Zakres wykonania prac budowlanych i montażowych

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia prac budowlanych i montażowych zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i normami oraz w sposób zapewniający wykonanie Zamówienia zgodnie z zapisami w Programie Funkcjonalno-Użytkowym, Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia i aktualną praktyką inżynierską. Wszelkie prace, takie jak montaż konstrukcji nośnych modułów PV, montaż modułów PV, montaż falowników itp. należy wykonać zgodnie z zaleceniami producentów określonymi w instrukcjach montażowych. Wszelkie prace należy wykonać z należytą starannością z zastosowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz w sposób zapewniający należyte wykonanie Zamówienia.

Zakres prac obejmuje montaż konstrukcji nośnych dla modułów PV, montaż modułów PV, wykonanie instalacji elektrycznej, odgromowej oraz automatyki zabezpieczeniowej. Wszystkie prace powinny być wykonywane przez osoby uprawnione, odpowiednio przeszkolone do wykonania przydzielonych im zadań oraz posiadać uprawnienia, szkolenia i badania umożliwiające wykonywanie przedmiotowych prac.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania postępu i jakości prac indywidualnie oraz przez jednostkę pełniącą funkcję Inżyniera Projektu na każdym etapie realizacji Zamówienia, a w szczególności do odbiorów częściowych prac ulegających zakryciu. Wszelkie wykonane prace ulegające zakryciu Wykonawca zobowiązany jest zgłosić Zamawiającemu celem odebrania w/w prac.

Zamawiający zastrzega sobie prawo do sprawdzania wszelkich dokumentów pracowników koniecznych i wymaganych przepisami prawa do realizacji przedmiotowych prac montażowych oraz atestów, certyfikatów, badań, dopuszczeń sprzętu BHP, elektronarzędzi i innych urządzeń znajdujących się na budowie.

5.4. Przygotowanie terenu

Teren prowadzenia prac montażowych to gminne działki i obiekty komunalne. Z uwagi na konieczność zachowania ciągłości pracy obiektów przewidzianych pod realizację zamówienia Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu oraz wykonywania prac w sposób zapewniający bezpieczeństwo osób przebywających na obiektach oraz zapewniający nieprzerwaną pracę Stacji Uzdatniania Wody oraz Oczyszczalni Ścieków. Teren prowadzenia prac należy odpowiednio oznakować oraz zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.

5.5. Wymagania względem instalacji PV

5.5.1. Bezpieczeństwo instalacji PV

Z uwagi na specyfikę obiektów objętych projektem budowy instalacji fotowoltaicznych, elektrownie wykonywane w ramach realizacji zamówienia wyposażone będą w układ ograniczający napięcie DC z modułów fotowoltaicznych do wartości bezpiecznej w przypadku wystąpienia awarii i/lub pożaru lub wyłączenia zasilania po stronie zmiennoprądowej. **Wykonawca zaprojektuje i wykona instalacje fotowoltaiczne w oparciu o urządzenia umożliwiające ograniczenie napięcia DC, niezwłocznie po zaniku napięcia sieciowego wywołanego awarią lub zadziałaniem wyłącznika głównego lub przeciwpożarowego.** W chwili zaniku napięcia sieciowego układ ograniczy napięcie generowane w modułach fotowoltaicznych do napięcia minimum bezpiecznego tj. 60 VDC, zapewniając bezpieczeństwo podczas awarii systemu lub możliwość przystąpienia do akcji gaśniczo-ratowniczej w przypadku wystąpienia pożaru.

5.5.2. Efektywność instalacji PV

Wszelkie przyjęte założenia koncepcyjne i projektowe oraz wszelkie prace związane z realizacją Zmówienia, zostaną przeprowadzone w sposób zapewniający bezpieczne i efektywne funkcjonowanie systemu fotowoltaicznego. Wykonawca dostarczy pisemne oświadczenie, że w całym okresie trwałości projektu (tj. 5 lat), instalacje wykonane w ramach realizacji Zamówienia wykażą założone Wskaźniki, a w szczególności zapewnią:

- a) Dodatkową zdolność wytwarzania energii elektrycznej z Odnawialnych Źródeł energii na poziomie 0,1185 MWe
- b) Liczbę niezależnych jednostek wytwórczych (instalacji fotowoltaicznych): 3 szt.
- c) Spadek emisji gazów cieplarnianych wynikający z budowy instalacji PV na poziomie 41,22 Mg CO₂/rok
- d) Produkcję energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE na poziomie 113.00 MWh/rok

6. Wymagania względem materiałów i urządzeń

Wszystkie urządzenia oraz materiały wykorzystywane podczas realizacji Zamówienia muszą:

- Być fabrycznie nowe (nie dopuszcza się stosowania materiałów i urządzeń używanych)
- Posiadać aprobaty techniczne, atesty oraz certyfikaty i dokumenty potwierdzające zgodność z obowiązującymi przepisami prawa krajowego oraz aktualnymi normami

6.1. Wymagania dotyczące modułów fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne zastosowane do realizacji Zamówienia muszą spełniać następujące warunki

Parametr	Zakres
Typ modułu	Polikrystaliczny lub monokrystaliczny
Moc	Co najmniej 270 Wp
Temperaturowy współczynnik mocy	Nie gorszy niż: -0,41%/°C

Tolerancja mocy	0/+5 W
Klasa ogniw	A
Odporność na PID	Zgodnie z normą ICE 62804 lub równoważną
Szyba przednia	Wykonana ze szkła z powłoką antyrefleksyjną oraz z powłoką samoczyszczącą
Odporność modułu nacisk/ssanie	Nie mniej niż 5400/2400 Pa
Temperatura pracy	-40 °C - +85 °C
Maksymalne napięcie pracy	1000 VDC
Certyfikaty	IEC 61215 oraz ICE 61730
Odporność na amoniak	Zgodnie z normą PN-EN 62716 lub równoważną
Gwarancja na produkt	Nie mniej niż 10 lat
Gwarancja mocy	Moc znamionowa modułu fotowoltaicznego od drugiego roku eksploatacji przez okres co najmniej 24 lat będzie spadać o nie więcej niż o 0,8% mocy znamionowej
Puszka przyłączeniowa	IP65, co najmniej 3 diody bocznikujące, konektory MC4

Wraz z modułami musi zostać dostarczony wynik badania Flashtest dla wszystkich modułów w szczególności:

- Numer seryjny badanego modułu
- U_{OC}
- I_{SC}
- P_{MPP}
- U_{MPP}
- I_{MPP}

Ponadto wszystkie moduły fotowoltaiczne dostarczone Zamawiającemu powinny być wyprodukowane nie później niż na 12 miesięcy przed datą montażu.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć oświadczenie uzyskane od producenta modułów fotowoltaicznych informujące, że:

„Na podstawie dokumentacji projektowej stwierdza się, iż montaż modułów fotowoltaicznych (Nazwa, Typ), zgodnie z przedłożonym projektem spełnia zalecenia zawarte w instrukcji montażu modułów, nie wpływa negatywnie na ich konstrukcję oraz warunki gwarancyjne.”

6.2. Wymagania dotyczące falowników

Typ	Beztransformatorowy
Rozłącznik DC	Zintegrowany
Europejski współczynnik sprawności	pow. 97%
Stopień ochrony	W zależności o miejsca montażu falownika. Falowniki montowane na zewnątrz min. IP65
Certyfikaty	61000-3-11:2004P, PN-EN 61000-3-12:2012E ICE 62109, PN-EN 61000-3-12 PN-EN 61000-3-11; • Zgodność z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/EU z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (LVD) • Zgodność z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE z dnia 26 lutego 2014 roku w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) • Zgodność z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011 roku w

	sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (RoHS) • Certyfikat potwierdzający zgodność urządzenia z wymogami normy PN-EN 50438:2014-02 „Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia” • Certyfikat potwierdzający zgodność urządzenia z wymogami normy PN-EN 62109-2:2011 „Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych -- Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące falowników”
Gwarancja	min. 10 lat
Data produkcji	Nie mniej niż 12 miesięcy przed datą montażu

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć oświadczenie uzyskane od producenta falowników, zawierające informację, że:

„Na podstawie dokumentacji projektowej stwierdza się, iż montaż falownika/falowników (Nazwa, Typ) zgodnie z przedstawioną konfiguracją połączenia łańcuchów modułów fotowoltaicznych (Nazwa, Typ) jest zgodny ze specyfikacją urządzenia, nie wpłynie negatywnie na poprawność działania oraz warunki gwarancyjne”.

6.3. Wymagania dotyczące konstrukcji

Planowane instalacje fotowoltaiczne będą systemami posadowionymi w/na gruncie przy obiektach komunalnych. Konstrukcje nośne muszą być wykonane przez firmę specjalizującą się w produkcji systemów montażowych dedykowanych do instalacji fotowoltaicznych, muszą posiadać odpowiednie certyfikaty, dopuszczenia oraz dokumenty

potwierdzające zgodność z obowiązującymi przepisami prawa, normami technicznymi oraz aktualną praktyką inżynierską. Konstrukcja musi zostać zaprojektowana i dobrana tak aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie instalacji fotowoltaicznej w okresie min. 25 lat.

6.4. Przewody i kable

Wszystkie przewody i kable stosowane do budowy instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać stosowne certyfikaty i dokumenty potwierdzające ich zgodność z obowiązującymi przepisami prawa oraz aktualnymi normami technicznymi. Zastosowane przewody do systemu DC instalacji fotowoltaicznej muszą być dedykowane do pracy przy prądzie stałym oraz odporne na działanie warunków atmosferycznych, w szczególności na promieniowanie słoneczne oraz promieniowanie UV, potwierdzone certyfikatem. Przewody i kable należy prowadzić w odpowiednich korytach kablowych dodatkowo zabezpieczających przed warunkami atmosferycznymi, promieniowaniem UV, uszkodzeniami mechanicznymi, ingerencją osób postronnych itp.

6.5. Wymagania dotyczące monitoringu on-line pracy instalacji PV

Wykonawca wykona system monitorowania pracy elektrowni fotowoltaicznej i zapewni Zamawiającemu dostęp do portalu, aplikację komputerową i/lub mobilną, w których będą gromadzone informacje na temat instalacji. System musi umożliwiać dostęp do podstawowych informacji o instalacji m.in. uzysk dzienny, miesięczny, roczny energii elektrycznej, parametry urządzeń a także do szczegółowych technicznych danych elektrowni m.in. parametry elektryczne poszczególnych MPP tracker'ów, bieżące i zarchiwizowane, parametry falowników, raport o stanie urządzeń itp., ponadto system będzie monitorował zużycie energii elektrycznej w całym obiekcie, który wyposażono w elektrownię fotowoltaiczną. System monitorowania instalacji PV może być zrealizowany poprzez urządzenia wbudowane w falowniki fotowoltaiczne i portal udostępniany przez producenta falowników lub z wykorzystaniem dodatkowego urządzenia monitorującego parametry pracy.

Wykonawca zapewni Zamawiającemu, na okres 5 lat od zakończenia realizacji zamówienia, bezpłatny dostęp do monitoringu on-line instalacji fotowoltaicznej. Monitoring pracy instalacji fotowoltaicznej musi zapewniać archiwizację danych dotyczących pracy elektrowni oraz uzysków energii **na minimum 5 lat** od daty oddania instalacji do użytku Zamawiającemu. Wykonawca nie będzie żądał zwiększenia wynagrodzenia z tytułu zapewnienia dostępu do monitoringu instalacji. Ponadto Wykonawca zainstaluje liczniki produkowanej energii z Instalacji Fotowoltaicznych, zainstalowane za generatorem (falownikiem), liczniki stanowiąc będą podstawę do rozliczenia projektu.

7. Dodatkowe wymagania dotyczące wykonania prac montażowych

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, na etapie projektowym, Wykonawca zaznajomi się ze wszystkimi istniejącymi instalacjami w tym: instalacje elektryczne, sanitarne, odwodnieniowe, kanalizacyjne itp., celem uniknięcia kolizji projektowanej instalacji z instalacją istniejącą oraz wyeliminowania zagrożenia uszkodzenia istniejącej infrastruktury prowadzonymi robotami budowlanymi.

Wykonawca zapewni dostarczenie wszelkich materiałów, niezbędnych do wykonania Zamówienia na miejsce wykonywania robót na własny koszt, w sposób zapewniający zachowanie stanu fabrycznego przewożonego ładunku. Na miejscu wykonywania robót budowlanych i montażowych, Wykonawca w uzgodnieniu z Zamawiającym, zabezpieczy miejsce składowania materiałów i urządzeń. Miejsce składowania nie może wpływać na funkcjonowanie obiektów, nie może zagrażać życiu i zdrowiu osób przebywających w pobliżu oraz musi zapewniać bezpieczne składowanie materiałów i urządzeń, a w szczególności zabezpieczać przed uszkodzeniem lub kradzieżą. Wykonawca będzie składował materiały i urządzenia niezbędne do wykonania Zamówienia na własny koszt, nie

żądając zwiększenia wynagrodzenia z tego tytułu. Do przewożenia materiałów i urządzeń Wykonawca wykorzysta drogi publiczne, dojazdowe do obiektów Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do pozostawienia terenu montażu instalacji w stanie niepogorszonym w stosunku do stanu zastanego. Wszelkie prace montażowe, w szczególności prace ziemne muszą być zakończone doprowadzeniem obiektu do stanu wyjściowego np., odtworzenie rozebranych nawierzchni drogowych, chodników i zieleni w pasie prowadzenia robót. Ponadto Wykonawca dokona wszelkich napraw i odtworzeń innych obiektów rozebranych lub naruszonych w trakcie realizacji Zamówienia przywracając je do stanu minimum nie gorszego w stosunku do stanu zastanego.

8. Wymagania dotyczące systemu odgromowego

Wykonawca wykona analizę ryzyka dla obiektów Zamawiającego objętych projektem budowy instalacji fotowoltaicznej z uwzględnieniem instalacji fotowoltaicznej. Analiza ryzyka musi zostać wykonana przez osobę uprawnioną. Na podstawie wykonanej analizy ryzyka i zgodnie z jej wynikiem Wykonawca zaprojektuje system odgromowy oraz przeciwprzepięciowy mający na celu ochronę przed wyładowaniami atmosferycznymi obiektów Zamawiającego oraz instalacji fotowoltaicznej. Projekt instalacji odgromowej oraz budowa instalacji muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami prawa oraz aktualnymi normami technicznymi.

9. Badania i odbiory

Wszelkie prace Wykonawca winien wykonywać zgodnie z umową z Zamawiającym, Programem Funkcjonalno-Użytkowym, dokumentacją projektową, obowiązującym prawem, aktualnymi normami technicznymi oraz uzgodnieniami z Zamawiającym. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów i opuszczeń w wyżej wymienionej dokumentacji, a o ich wykryciu winien niezwłocznie poinformować Zamawiającego. Niewymienienie w niniejszej

dokumentacji przepisów prawa oraz norm mających związek z realizacją Zamówienia nie zwalnia Wykonawcy z ich stosowania. Niestosowanie się do przepisów prawa i norm technicznych może skutkować brakiem odbioru częściowego i/lub końcowego prac.

Wykonawca po zakończeniu prac, przed uruchomieniem instalacji wykonana wymagane obowiązującymi przepisami i normami technicznymi badania i pomiary instalacji fotowoltaicznej oraz elektrycznej. W szczególności zobowiązany jest do przedłożenia protokołów z badań i pomiarów określonych normą **PN-EN 62446-1:2016**. Z uwagi na moc systemu, poza pomiarami i badaniami określonymi w normie jako kategoria „I” badań, należy wykonać pomiar charakterystyk prądowo napięciowych instalacji fotowoltaicznej, przy wykorzystaniu odpowiedniej aparatury pomiarowej.

Wykonawca uzgodni z Zamawiającym termin przeprowadzenia badań i pomiarów instalacji fotowoltaicznych. Wszystkie badania i pomiary przeprowadzane po zakończeniu budowy instalacji, wykonywane będą w obecności przedstawiciela Zamawiającego oraz jednostki pełniącej funkcję Inżyniera Projektu.

9.1. Odbiory częściowe

Wykonawca zgłasza a Zamawiający przystępuje do odbiorów częściowych prac montażowych, każdorazowo po wykonaniu etapu robót określonych w przedłożonym harmonogramie realizacji Zamówienia, a w szczególności prac ulegających zakryciu przed ich ostatecznym zakryciem, zgodnie z terminami określonymi w umowie której wzór stanowi załącznik nr 9 do specyfikacji istotnych warunków zamówienia Zamawiający zastrzega sobie prawo do obecności indywidualnej oraz obecności jednostki pełniącej funkcję Inżyniera Projektu, każdorazowo podczas odbiorów częściowych.

9.2. Odbiory końcowe

Odbiór końcowy prac następuje po zgłoszeniu przez Wykonawcę zakończenia realizacji Zamówienia w terminie określonym w umowie której wzór stanowi załącznik nr 9 do specyfikacji istotnych warunków zamówienia Wykonawca zgłasza wykonanie Zamówienia po zakończeniu wszelkich prac montażowych oraz prac wynikających z konieczności odtworzeń czy usunięcia naruszeń obiektów wymienionych w pkt. 7. Za zakończenie realizacji Zamówienia, w zakresie projektowania oraz montażu instalacji fotowoltaicznych uznaje się zgłoszenie wykonanej instalacji do OSD z uzyskaniem odbioru OSD oraz podpisanie protokołu odbioru końcowego robót, podpisanego przez strony Umowy i przedstawicieli jednostki pełniącej funkcję Inżyniera Projektu **bez uwag**. Wszelkie zamieszczone w protokole odbioru końcowego uwagi wynikające z usterek, nienależytego wykonania zadania, uszkodzeń lub wad dostarczonych urządzeń, niezgodności wykonanych instalacji z obowiązującymi przepisami prawa oraz normami technicznymi, Wykonawca zobowiązany jest uznać a wynikające z nich wytyczne zrealizować w terminie określonym w umowie której wzór stanowi załącznik nr 9 do specyfikacji istotnych warunków zamówienia Wykonawca nie będzie żądał zwiększenia wynagrodzenia w związku z wykonaniem dodatkowych prac wynikających z realizacji zaleceń zawartych w protokole odbioru prac montażowych.

10. Normy i przepisy

10.1. Normy

- PN-EN 62446-1:2016 – Systemy fotowoltaiczne (PV). Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania. Część1: Systemy podłączone do sieci. Dokumentacja, odbiory i nadzór.
- PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część1: Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje

- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przepięciowym,
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-51: Dobór montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne,
- PN-HD 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie,
- PM-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-523 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne,
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa,
- PN-HD 60364-7-712:2016-05 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,
- PN-EN 61724:2002 – Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego. Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy,
- PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, Wymagania i badania,
- PM-EN 60898-1:2007 Osprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego,
- PN-EN 61008-1:2013-05 Wyłączniki różnicowo prądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Postanowienia ogólne,

- PN-EN 61009-1:2013-06 Wyłączniki różnicowo prądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Postanowienia ogólne,
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem,
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia,
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach,
- 60529:2003 – Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- Klasa ochrony IP67 (International Protection Rating) - całkowita ochrona przed wnikaniem pyłu oraz ochrona przed zalaniem przy zanurzeniu na taką głębokość, aby dolna powierzchnia obudowy znajdowała się 1 m pod powierzchnią wody, a górna nie mniej niż 0,15 m w czasie 30 min,
- Klasa ochrony IP65 (International Protection Rating) - całkowita ochrona przed wnikaniem pyłu oraz ochrona przed strumieniem wody z dowolnego kierunku,
- PN-EN 61215-1-1:2016-10 – Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych. Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu,
- PN-EN 61215-1:2017-01 – Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych. Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu,
- PN-EN 61730:2012 – Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego,
- PN-EN 61701:2012 – Testowanie modułów fotowoltaicznych w (PV) w korozyjnym środowisku mgły solnej,
- PN-EN 60068-2-60:2016-02 – Badania środowiskowe – Część 2-60: Próby – Próba Ke: Próba korozyjna w przepływającej mieszaninie gazów”
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1090-1+A1:2012 – „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych”
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1090-2+A1:2012 - „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych”

- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1090-3:2008 - „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji aluminiowych”
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1991-1-3:2005 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3 : Obciążenie śniegiem”
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z normą PN-EN 1991-1-4:2008 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3 : Oddziaływania wiatru”
- Dokument potwierdzający zgodność systemu montażowego z dyrektywą unijną 2001/95/WE w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów
- PN-EN 50438:2014-02 - Wymagania dotyczące równoległego przyłączania mikrogeneratorów do publicznych sieci rozdzielczych niskiego napięcia,
- PN-EN 62109-1:2010 – Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych,
- PN-EN 50396:2007 – Metody badania właściwości przewodów elektroenergetycznych niskiego napięcia,
- PN-EN 61034-2:2010 - Pomiar gęstości dymów wydzielanych przez palące się przewody lub kable w określonych warunkach -- Część 2: Metoda badania i wymagania,
- PN-EN 60332:2010 - Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych.

10.2. Przepisy Prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. 2006 nr 156 poz. 1118),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz Programu Funkcjonalno - Użytkowego (Dz. U. 2004 nr 202 poz. 2072 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U 2012, poz. 462),
- 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 (Dz. U. 2004 nr 130 poz. 1389 z późn. zm.),

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2008 nr 25 poz. 150),
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2008 nr 199 poz. 1227),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. 2007 nr 39 poz. 251),
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. 2004 nr 257 poz. 2573), ze zm. (Dz.U. 2005 nr 92 poz. 769), (Dz.U. 2007 nr 158 poz. 1105),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2002 nr 147 poz. 1229),
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2010 r. Nr 113, poz. 759,z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2003 nr 121 poz. 1137 z późn. zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz.690 z późn. zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2006 nr 80 poz. 563). 2009 r. ,
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 23 kwietnia 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. poz. 492)

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tj. Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650),
- Wytyczne projektowania i wykonawstwa sieci, urządzeń i obiektów wod.-kan. Wydanie IV, wrzesień 2010 r.

Niewymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim i europejskim.