

**Program funkcjonalno-użytkowy**

**dla zadania:**

**Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznych dla obiektów będących w zasobach gminy Purda.**

**Adres obiektów elektrowni słonecznych : Gmina Purda**

**Kody robót wg wspólnego Słownika zamówień Publicznych - CPV:**

- 45261215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych
- 09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
- 31712331-9 Fotoogniwa
- 71220000-0 Usługi projektowania architektonicznego
- 71232310-0 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
- 45000000-7 Roboty budowlane
- 45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
- 45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne
- 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
- 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

**Zamawiający:** Gmina Purda , Purda 19, 11-030 Purda

**Autor Opracowania:** inż. Patryk Żebrowski

Purda, Sierpień 2017r.

## Spis treści

|                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Część opisowa</b>                                                                    | <b>3</b>  |
| 1.1. Przedmiot programu funkcjonalno-użytkowego                                            | 3         |
| 1.2. Ogólny opis przedmiotu zamówienia                                                     | 3         |
| <b>2. Przedmiot zamówienia</b>                                                             | <b>4</b>  |
| 2.1. Aktualne uwarunkowania wykonania Przedmiotu Zamówienia                                | 5         |
| 2.2. Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe                                             | 5         |
| <b>3. Zakres robót budowlanych objętych programem oraz wymagania techniczne</b>            | <b>8</b>  |
| 3.1. Budowa elektrowni fotowoltaicznej                                                     | 8         |
| 3.1.1. Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe                                           | 8         |
| 3.1.2. Przygotowanie terenu budowy                                                         | 8         |
| 3.1.3. Szczegółowe właściwości funkcjonalno - użytkowe                                     | 8         |
| 3.1.4. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia                      | 9         |
| 3.1.5. Charakterystyka techniczna obiektu                                                  | 9         |
| 3.1.5.1. Okablowanie w części prądu stałego                                                | 9         |
| 3.1.5.2. Okablowanie w części prądu zmiennego                                              | 9         |
| 3.1.5.3. Rozdzielnia 400/230 V AC                                                          | 9         |
| 3.1.5.4. Przyłącze kablowe                                                                 | 10        |
| 3.1.5.5. Komunikacja i zdalne sterowanie                                                   | 10        |
| 3.1.6. Wyposażenie elektrowni fotowoltaicznej                                              | 10        |
| 3.1.6.1. Moduły fotowoltaiczne                                                             | 10        |
| 3.1.6.2. Falowniki                                                                         | 11        |
| 3.1.6.3. Konstrukcje wsporcze                                                              | 12        |
| 3.1.6.4. Eksploatacja układów pomiarowych                                                  | 12        |
| 3.1.6.5. Ochrona przed porażeniem oraz przed przepięciami                                  | 12        |
| 3.1.7. Wymagania projektowe                                                                | 12        |
| <b>4. Realizacja robót</b>                                                                 | <b>14</b> |
| 4.1. Przygotowanie terenu budowy                                                           | 14        |
| 4.2. Materiały                                                                             | 14        |
| 4.3. Odbiory                                                                               | 15        |
| <b>5. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej</b> | <b>16</b> |
| <b>6. Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego</b>                              | <b>17</b> |
| 6.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia                                | 17        |
| 6.2. Pozostałe ustalenia                                                                   | 17        |

## 1. Część opisowa

### 1.1. Przedmiot programu funkcjonalno-użytkowego

Przedmiotem niniejszego programu funkcjonalno-użytkowego jest określenie wymagań dotyczących wykonania kompleksowej dokumentacji projektowej oraz budowy instalacji fotowoltaicznych na 3 budynkach użyteczności publicznej w Gminie Purda oraz w obrębie działki będącej własnością Gminy Purda. Planowane przedsięwzięcie służyć będzie produkcji energii elektrycznej, która zostanie wykorzystana w dwojaki sposób:

- 1) w części na potrzeby własne,
- 2) ewentualna nadwyżka energii przewyższającej własne zużycie będzie odprowadzana do sieci.

Łącznie projekt obejmuje montaż 4 zestawów instalacji fotowoltaicznych na obiektach użyteczności publicznej.

Szczegółowe wskazanie lokalizacji budynków (adresy i numery działek) objętych projektem wskazano w załączniku nr 1.

Instalacje fotowoltaiczne na obiektach użyteczności publicznej zostaną zamontowane w następujących lokalizacjach:

- Gimnazjum w Purdzie
- Oczyszczalnia w Purdzie
- Hala sportowa w Marcinkowie
- Oczyszczalnia w Trękusku

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

Podstawowym elementem doboru technologii będzie moduł fotowoltaiczny polikrystaliczny oraz dobór technologii, która spełniła się w warunkach krajowych. Podstawowym kryterium oceny i doboru, będą 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 ujmie w swoim zakresie również te dodatkowe roboty i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione w programie funkcjonalno-użytkowym, lecz są ważne i niezbędne dla poprawnego funkcjonowania, stabilności i stabilnego działania, jak również dla spełnienia gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

### 1.2. Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe zaprojektowanie i wybudowanie: systemu paneli fotowoltaicznych wytwarzających energię elektryczną wraz z oprzyrządowaniem oraz niezbędnym okablowaniem i przyłączeniem elektrowni do sieci wewnętrznej budynków oraz przebudowę układu pomiaru energii przystosowującego układ do pomiaru energii wytworzonej. W ramach przedmiotu zamówienia zostanie wykonany przyłącz planowanej elektrowni do sieci elektroenergetycznej zgodnie z warunkami przyłącza określonymi przez właściwego operatora sieci lub w przypadku przyłączenia instalacji o mocy nie przekraczającej mocy przyłączeniowej budynku zgodnie z

zasadami przyłączenia mikroinstalacji wydanymi przez Operatora Sieci Dystrybucyjnej.

**Wskaźniki wymagane dla instalacji:**

- 1. Min. produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych/nowych mocy wytwórczych instalacji wykorzystujących OZC: 2017r. – 46610 kWh; 2018r. – 95220 kWh**
- 2. Min. zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery: 2017r. – 33,12 Mg; 2018r. – 33,12 Mg**

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, wykonawca sporządzi kompletny projekt techniczno-budowlany obejmujący:

- Projekt wykonawczy z podziałem na branże (4 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej – płytę CD z plikiem w wersji edytowalnej),
- Instrukcję obsługi i konserwacji elektrowni w języku polskim (4 egz. w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej – płytę CD).
- Opracowanie harmonogramu realizacji inwestycji.
- Zapewnienie nadzoru autorskiego przez cały okres trwania inwestycji realizowanej na bazie sporządzonego projektu.

Projekt wykonawczy ten musi uwzględniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004 r. Nr 202 póź. 2072).

Przez Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, należy rozumieć opracowania zawierające w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót. Specyfikacje muszą uwzględniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202 póź. 2072).

## **2. Przedmiot zamówienia**

Roboty budowlano - montażowe

- 1) Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci wewnętrznej budynków oraz przebudowę układu pomiaru energii przystosowującego układ do pomiaru energii wytworzonej wraz z przygotowaniem dokumentacji formalno-prawnej dla użytkowników celem złożenia wniosku do Zakładu Energetycznego.
- 2) Budowa systemu paneli fotowoltaicznych wraz z dostawą oprzyrządowania i okablowania,,
- 3) Konfiguracja aplikacji systemu nadzoru,
- 4) Układy pomiarowe przystosowane do działania z operatorem sieci dystrybucyjnej,
- 5) Wykonanie odpowiednich badań i pomiarów oraz sporządzenie protokołów.

## 2.1. Aktualne uwarunkowania wykonania Przedmiotu Zamówienia

Podstawowym celem inwestycji jest zwiększenie udziału energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych, podniesienie funkcjonalności istniejącej sieci elektrycznej poprzez ograniczenie kosztów jej funkcjonowania oraz zmniejszenie kosztów zużycia energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

Projekt realizowany będzie w formule zaprojektuj i wybuduj. Zamawiający posiada projekt koncepcyjny dla planowanego przedmiotu zamówienia

## 2.2. Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe

Projekt realizowany będzie na terenie Gminy Purda, w miejscowościach: Purda, Marcinkowo, Trękusek.

Przedmiotem projektu jest kompleksowe uzyskanie przez Zamawiającego dostępu do alternatywnego źródła energii pochodzącego z energii słonecznej mogącego stanowić oszczędności dla Gminy.

Instalacja paneli fotowoltaicznych zamontowana będzie na dachach skośnych, płaskich oraz na gruncie. Nie przewiduje się montażu baterii kolektorów na dachach pokrytych azbestem.

Podział obiektów i instalacji fotowoltaicznych montowanych na obiektach Użyteczności publicznej:

| <i>L.p.</i> | <i>Nazwa</i>                | <i>Zużycie kWh/rok</i> | <i>nr działki</i> | <i>Obręb</i> | <i>Planowana moc instalacji [kW]</i> |
|-------------|-----------------------------|------------------------|-------------------|--------------|--------------------------------------|
| 1           | Gimnazjum w Purdzie         | 18325                  | 490               | Purda        | min. 12,99                           |
| 2           | Oczyszczalnia w Purdzie     | 20000                  | 265/3             | Purda        | min. 39,75                           |
| 3           | Hala sportowa w Marcinkowie | 124180                 | 285/8             | Marcinkowo   | min. 39,75                           |
| 4           | Oczyszczalnia w Trękusku    | 45000                  | 13/2              | Trękusek     | min. 5,3                             |

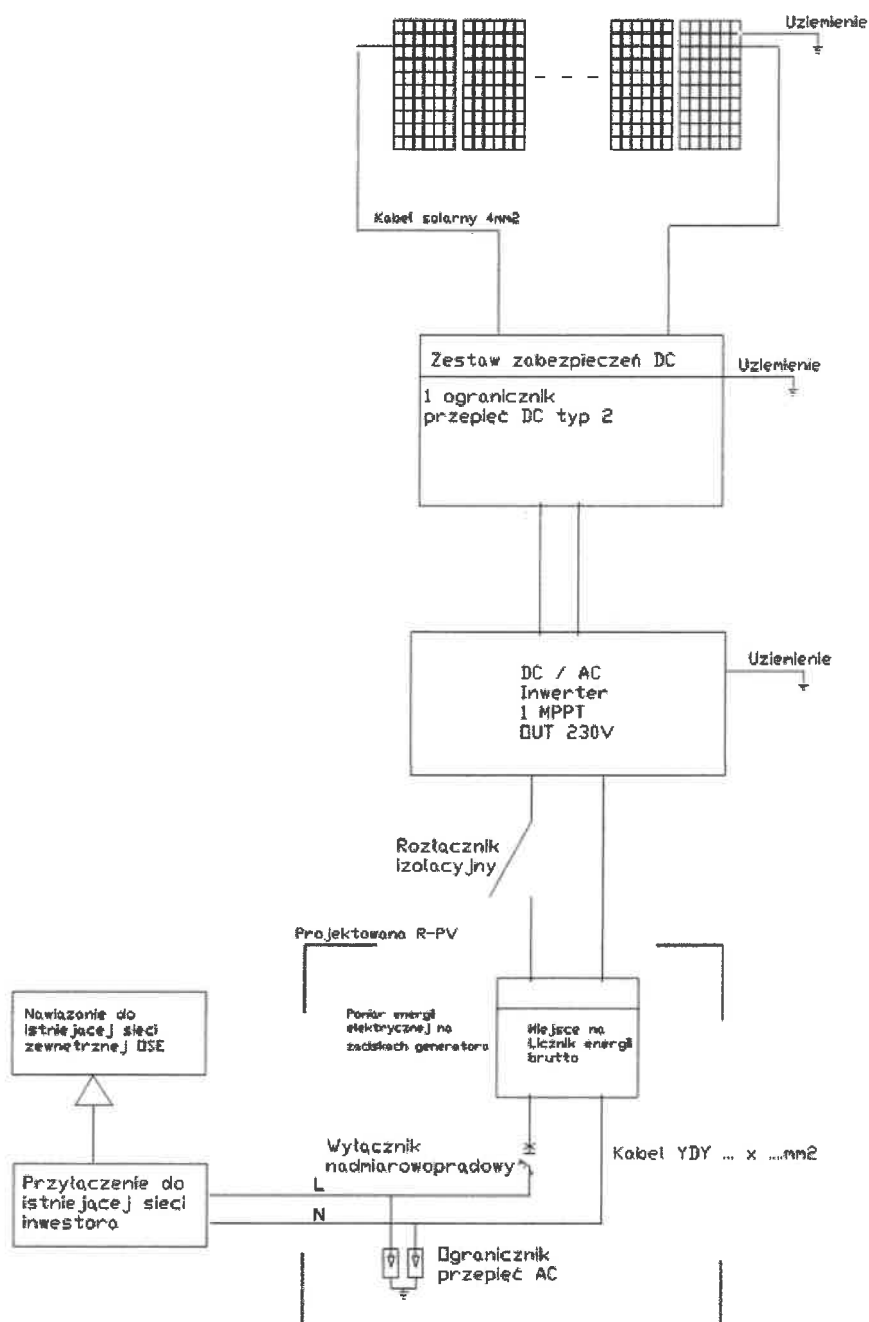
Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do przetargu zapoznać się ze stanem technicznym obiektów.

W przypadku gdy ich nośność będzie niewystarczająca należy wzmocnić obiekt. Koszty prac należy ująć w cenie ofertowej.

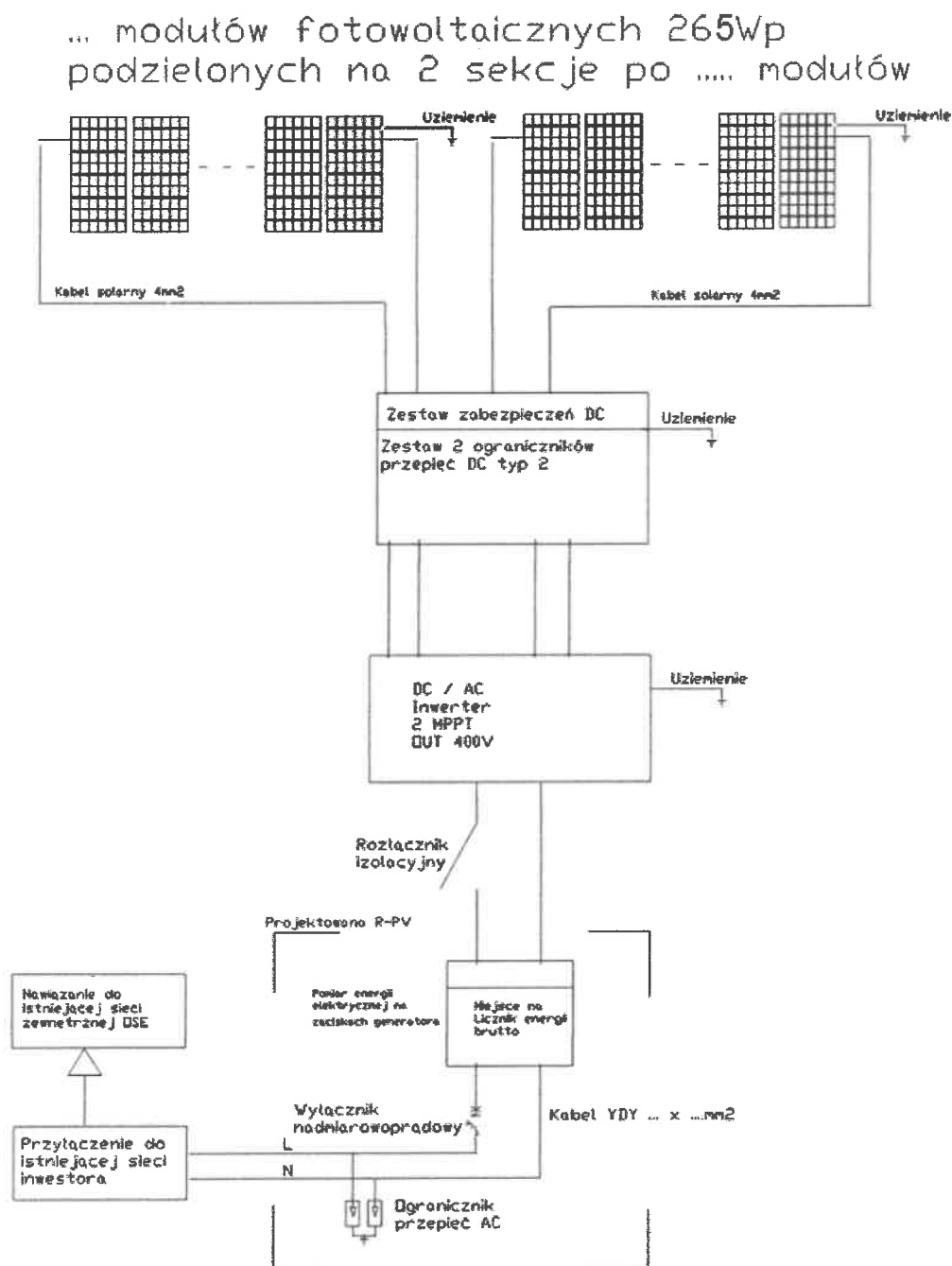
Dopuszcza się alternatywną lokalizację montażu jednak wyłącznie za zgodą Zamawiającego bez zmniejszenia efektywności urządzeń. Zamawiający może odrzucić propozycję Wykonawcy w zakresie zmiany lokalizacji bez uzasadnienia.

### Schemat poglądowy modułów fotowoltaicznych – 1 sekcja

... modułów fotowoltaicznych 265Wp  
w 1 sekcji ..... modułów



### Schemat poglądowy modułów fotowoltaicznych – 2 sekcje



Przewiduje się wykonanie instalacji paneli fotowoltaicznych w celu wytwarzania energii elektrycznej w okresie całorocznym. Panele fotowoltaiczne zlokalizowane będą na dachu budynków użyteczności publicznej oraz na konstrukcjach zlokalizowanych na gruncie – w zależności od ustaleń z właścicielem oraz doboru najefektywniejszej lokalizacji.

Przed opracowaniem rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych zalecana jest **wizja lokalna** oraz uzgodnienia z właścicielem.

Każdy z wykonawców ponosi pełną odpowiedzialność za skutki braku lub mylnego rozpoznania warunków realizacji niniejszego zamówienia.

*Z racji długoletniego okresu trwałości projektu, jak również mając na uwadze zadowolenie inwestora zakłada się w projekcie produkty o bardzo wysokiej jakości co potwierdzone powinno być jak najdłuższym okresem gwarancji przez producentów poszczególnych urządzeń, wchodzących w skład instalacji fotowoltaicznej.*

### **3. Zakres robót budowlanych objętych programem oraz wymagania techniczne**

#### **3.1. Budowa elektrowni fotowoltaicznej**

##### **3.1.1. Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe**

Inwestycja planowana jest na działkach/budynkach o nr określonych w zał. nr 1.

##### **3.1.2. Przygotowanie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania należytego porządku na placu budowy przez cały okres realizacji kontraktu, od daty rozpoczęcia aż do czasu wykonania i przejęcia robót przez Inwestora. W czasie wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania pracy i placu budowy w sposób minimalizujący uciążliwość związaną z realizacją kontraktu.

Wykonawca jest gospodarzem na terenie placu budowy od czasu jego przejęcia od Inwestora, do czasu wykonania i przekazania do użytkowania przedmiotu umowy oraz ponosi odpowiedzialność za szkody powstałe na tym terenie z winy Wykonawcy.

Wykonawca ma obowiązek poinformować indywidualnie użytkowników o sposobie i czasie realizacji przedsięwzięcia.

##### **3.1.3. Szczegółowe właściwości funkcjonalno - użytkowe**

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z modułów fotowoltaicznych (paneli). Zastosowane panele będą współpracować z inwerterami (przetwornicami napięcia). Pomiędzy panelami a inwerterem znajdzie się skrzynka przyłączeniowa z poliwęglanu z ogranicznikami przepięć typu DC do zastosowań fotowoltaicznych.

Instalacje fotowoltaiczne powinny być zabezpieczone po stronie DC, ogranicznikami o charakterystyce nie gorszej niż:

- Ogranicznik typu 1+2 na bazie iskiernika gazowego do 1500V
- 10 lat gwarancji producenta
- Wytrzymałość udarowa na biegun (10/350µs): min.  $I_{imp} = 12,5kA$
- Bezpieczne urządzenie odłączające
- Podwójna separacja galwaniczna
- Zabezpieczenie przez starzeniem spowodowanym prądami roboczymi i upływowymi
- Spełnia wymagania norm: IEC 61643-1, EN 61643-11, EN 50539-11 i 12

W rozdzielniczy głównej obiektu oraz w pobliżu falownika stosować ograniczniki przepięć o parametrach:

- Ogranicznik przepięć SPD typu 1+2+3 wykonany technologii połączenia szeregowego iskiernika gazowego i warystora
- Wytrzymałość uderowa na biegun (10/350µs):  $I_{imp}=12,5kA$
- Maks. prąd wyładowczy na biegun (8/20µs):  $I_{max}=50kA$
- Czas zadziałania  $t<20ns$
- Napięciowy poziom ochrony przy In L-N<1kV
- Brak prądu roboczego oraz prądu następczego
- Spełnia wymagania normy PN-EN 61643-11

#### **3.1.4. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia**

Nabyte w ramach projektu urządzenia stanowiąc będą własność Gminy Purda i zostaną przekazane Użytkownikowi protokołem zdawczo odbiorczym po okresie trwałości projektu.

Sieć ma zapewniać możliwość wykorzystania produkowanej energii elektrycznej bezpośrednio na potrzeby własne a ewentualna nadwyżka będzie wprowadzona do sieci.

#### **3.1.5. Charakterystyka techniczna obiektu**

Okablowanie w części stałoprądowej (połączenia paneli między sobą, oraz połączenie do inwerterów) należy zaprojektować przy użyciu przewodów specjalistycznych przeznaczonych do instalacji fotowoltaicznych. Przewody o charakterystyce wysokiej odporności na działanie UV, Ozon oraz działania warunków atmosferycznych. Przewody muszą być dostosowane do pracy przy podwyższonej temperaturze co jest niezbędne przy instalacjach fotowoltaicznych, oraz przy napięciu do 1000V DC.

##### **3.1.5.1. Okablowanie w części prądu stałego**

Okablowanie w części prądu stałego (pomiędzy panelami fotowoltaicznymi, a falownikami) należy zaprojektować z użyciem przewodów do zastosowań fotowoltaicznych, jednożyłowych o przekroju min. 4mm<sup>2</sup>. Zakończenia przewodów od strony paneli należy zaprojektować z użyciem standardowych wtyków MC4.

##### **3.1.5.2. Okablowanie w części prądu zmiennego**

Połączenie między falownikami, a rozdzielnicą AC należy wykonać z użyciem kabla o parametrach co najmniej YKYżo

##### **3.1.5.3. Rozdzielnia 400/230V AC**

Pomiędzy inwerterami a siecią przesyłową należy zastosować rozdzielnicę 400/230V AC w której zabudowane zostaną rozłączniki bezpiecznikowe w celu zabezpieczenia inwerterów oraz rozłączniki izolacyjne dające możliwość bezpiecznego odseparowania inwerterów od sieci. Jako

zabezpieczenie linii kablowej wyprowadzenia mocy do przyłącza elektroenergetycznego należy zastosować rozłącznik bezpiecznikowy o stosownym prądzie zadziałania. Dodatkowo w rozdzielni należy zastosować ogranicznik przepięć klasy 2.

#### 3.1.5.4. Przyłącze kablowe

Przyłącz do sieci elektroenergetycznej należy wykonać zgodnie z warunkami określonymi w wydanych przez zakład dystrybucyjny warunkami przyłącza bądź zgodnie z wytycznymi zakładu energetycznego w przypadku instalacji do mocy nie przekraczającą przyłączeniowej budynku.

#### 3.1.5.5. Komunikacja i zdalne sterowanie

Monitorowanie pracy elektrowni powinno być prowadzone za pomocą modułu komunikacyjnego do rejestracji danych zapewniających monitorowanie falowników. Monitoringiem objęte muszą być poszczególne inwertery, w celu zapewnienia dokładnego kontrolowania pracy całej instalacji.

### 3.1.6. Wyposażenie elektrowni fotowoltaicznej

#### 3.1.6.1. Moduły fotowoltaiczne

W elektrowni należy zastosować moduły polikrystaliczne, montowane na dachach o ekspozycji południowej lub wschód – zachód. Moduły fotowoltaiczne muszą charakteryzować się co najmniej parametrami o następujących wartościach:

##### 1. w standardowych warunkach testowych:

|                                  |                |
|----------------------------------|----------------|
| - Moc P (Wp)                     | 265 Wp         |
| - Współczynnik sprawności modułu | 15,73%         |
| - Napięcie przy $P_{max}$        | 30,75 V        |
| - Prąd przy $P_{max}$            | 8,37 A         |
| - Napięcie jałowe $V_{oc}$       | 37,99 V        |
| - Prąd zwarcia                   | 8,90 A         |
| - Tolerancja mocy                | (+10W / - 10W) |

##### 2. charakterystyka cieplna:

|                                          |             |
|------------------------------------------|-------------|
| - Współczynnik temperatury dla $P_{max}$ | -0,405%/ °K |
| - Współczynnik temperatury dla $I_{sc}$  | +4,1mA/ °K  |
| - Współczynnik temperatury dla $V_{oc}$  | -114mV/ °K  |

##### 3. Warunki eksploatacji:

|                                               |                                                |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|
| - Maks. napięcie systemu (V)                  | 1 000V <sub>DC</sub>                           |
| - Temperatura robocza                         | -40°C do +85°C                                 |
| - Maksymalne obciążenie statyczne/mechaniczne | 5400 Pa                                        |
| - Odporność na gradobicie                     | Grad o średnicy 25mm, max.<br>Szybkość 23 m/s. |

**Warunki gwarancji** nie powinny być gorsze niż:

8 letnia gwarancja 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 mieć zapewnioną pomoc serwisową na terenie Europy.

Moduły powinny być wyprodukowane w krajach Unii Europejskiej.

Wszystkie urządzenia wchodzące w skład instalacji fotowoltaicznej będą fabrycznie nowe i będą wyprodukowane nie później niż 6 miesięcy przed datą montażu.

Moduły powinny posiadać certyfikaty IEC 61215 oraz IEC 61730, wskazane jest aby producent posiadał certyfikaty jakości takie jak: ISO 9001:2008, ISO 14001:2004, BS OHSAS 18001:2007.

W związku ze zróżnicowanymi przypadkami montażu, wymagane jest aby producent umożliwiał klemowanie modułów po krótszej stronie modułu. Wykonawca przedstawi odpowiedni dokument potwierdzający taką możliwość.

### 3.1.6.2. Falowniki

W instalacji należy zastosować falowniki mające na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Zastosowane falowniki muszą charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniające należytą odporność na warunki atmosferyczne (zakres temperatur pracy co najmniej  $-25^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ , zakres dopuszczalnej wilgotności względnej do 100%) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery winny zostać wyposażone w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania. W falowniku powinno być przewidziane miejsce na zainstalowanie ograniczników przepięć.

**Należy dobrać urządzenia odpowiednie dla mocy zastosowanych paneli fotowoltaicznych**

### OPROGRAMOWANIE / MONITOROWANIE / FUNKCJE STERUJĄCE

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Możliwość sterowania zewnętrznymi odbiornikami energii                    | tak |
| Wbudowany interfejs do licznika energii elektrycznej (S0 lub smart meter) | tak |
| Możliwość ograniczenia mocy wyjściowej falownika ( <i>ripplecontrol</i> ) | tak |
| Konwerter interfejsu                                                      | 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 |

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

### **3.1.6.3. Konstrukcje wsporcze**

Montaż paneli na profilach aluminiowych przytwierdzonych do konstrukcji dachu za pomocą uchwytów (haków, śrub dwugwintowych lub mostków trapezowych użytych w zależności od typu pokrycia dachowego). Stelaże na dachy płaskie muszą być przystosowane do różnych typów dachu. Preferowanymi systemami w tym wypadku są systemy samobalastujące, które obniżają ilość koniecznego do zastosowania obciążenia dodatkowego. Panele ustawione na gruncie - systemowe rozwiązania.

### **3.1.6.4. Eksploatacja układów pomiarowych**

Wszystkie systemy fotowoltaiczne powinny być wyposażone w układy pomiarowe. Inwerter powinien posiadać funkcję wysyłania informacji za pomocą połączenia internetowego a dane odnośnie bieżącej produkcji powinny być przechowywane na serwerze producenta falownika.

### **3.1.6.5. Ochrona przed porażeniem oraz przed przepięciami**

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym należy zapewnić poprzez:

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

W celu zapewnienia bezpieczeństwa urządzeń przed wyładowaniami atmosferycznymi zostanie zrealizowana ochrona odgromowa poprzez podłączenie konstrukcji modułów fotowoltaicznych do instalacji odgromowej. Należy przewidzieć montaż instalacji odgromowej. W gdy dany obiekt nie posiada instalacji odgromowej Wykonawca zobowiązany jest do wykonania uziemienia instalacji fotowoltaicznej.

### **3.1.7. Wymagania projektowe**

W celu wykonania prawidłowych założeń do wymaganych dokumentacji technicznych określa się następujące zasady:

1. Przed rozpoczęciem realizacji zadania niezbędne będzie uzyskanie akceptacji od Zamawiającego rozwiązań projektowych zawartych w projektach wykonawczych.
2. Konstrukcje instalacji kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych powinny być zaprojektowane w sposób, który zapewni odpowiednią estetykę budynków objętych inwestycją i okolicy i nie zmieni krajobrazu. Konstrukcje wykonane zostaną z Aluminium
3. Sposób rozmieszczenia i połączenia poszczególnych płyt powinien być oparty o wytyczne producenta i powinien zapewnić optymalne warunki pracy poszczególnych systemów:
  - kąt pochylenia kolektorów i paneli słonecznych - należy zastosować optymalny kąt pochylenia, niezmienny dla ekspozycji kolektora w ciągu całego roku, zawierający się w przedziale od 60° do 30°. Optymalnie 40 - 45°,
  - kąt azymutu paneli - należy zastosować optymalny kąt azymutu względem kierunku południowego, z ewentualnym odchyleniem, gwarantującym wymaganą sprawność i efektywną pracę instalacji solarnych w skali całego roku.

4. Przy projektowaniu należy założyć jak najmniejszą ingerencję w konstrukcję budynku przy jednoczesnym dotrzymaniu warunków wytrzymałości i trwałości instalacji, obciążenia dachu, a także wydajności instalacji. Projektując oraz wykonując roboty związane z montażem instalacji paneli fotowoltaicznych należy dążyć do tego, aby w jak najmniejszym stopniu ingerować w elementy wykończenia istniejących obiektów (okładziny wewnętrzne, elewacje, powłoki malarskie, zabezpieczenia antykorozyjne, powłoki izolacji cieplnej czy akustycznej, posadzki itp.). Jednak gdy pojawi się konieczność przeprowadzenia takich ingerencji podczas wykonania robót instalacyjnych, to ich zakres i ilość należy uzgodnić z właścicielem obiektu oraz wyznaczonym przez Zamawiającego inspektorem nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do oddania obiektów bez uszkodzeń powstałych w trakcie montażu. Za estetykę wykończenia, wszelkie zniszczenia lub uszkodzenia elementów budowlanych i konstrukcyjnych obiektów nie związanych z wykonywaną instalacją lub w zakresie większym niż wymaga tego montaż instalacji, odpowiada Wykonawca i jest on zobowiązany do ich usunięcia na własny koszt.

5. Dokumentacje projektowe zawierać powinny co najmniej:

- Pełny opis wraz z wszystkimi obliczeniami niezbędnymi do jednoznacznego wykonania instalacji.
- Rysunki rozmieszczenia urządzeń i instalacji.
- Ekspertyzy techniczne odnośnie nośności podłoża.
- Wytyczne dotyczące przygotowania przez użytkownika placu budowy.
- Wytyczne ogólnobudowlane i elektryczne.
- Uzgodnienia z użytkownikiem dotyczące akceptacji wybranego rozwiązania.
- Wymagane prawem decyzje, zgody, pozwolenia, zgłoszenia itd. niezbędne do wykonania przedmiotu zamówienia, do których uzyskania zobowiązany jest Wykonawca.
- Wykonawca ma obowiązek współpracy z Zamawiającym na etapie realizacji przedsięwzięcia.

6. Dokumentacje projektowe powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia w zakresie przedmiotu planowanych robót.

7. Wykonawca zobowiązany jest do złożenia wszelkich wniosków niezbędnych do wykonania przedmiotu zamówienia, w tym poleconych przez Inspektora Nadzoru/Zamawiającego.

Projekty należy dostarczyć Zamawiającemu w wersji papierowej w dwóch egzemplarzach (nie obejmuje egzemplarzy do uzgodnień, zgłoszeń i pozwoleń) oraz w wersji elektronicznej. Wykonawca dostarczy rysunki i pozostałe dokumenty wchodzące w zakres projektów znormalizowanym rozmiarze - format A4 i jego wielokrotność.

Wymagania dotyczące wersji elektronicznej przedstawiają się następująco:

1. Projekt powinien być przekazywany na nośniku optycznym (CD lub DVD).

2. Opis techniczny – plik w formacie \*.doc.

3. Rysunki:

- Format plików: pliki w formacie \*.dwg \*.dxf lub \*.pdf.
- Rozdzielczość obrazów rastrowych: 300 dpi.
- Paleta barw 24 bit, w przypadku podkładów mapowych dla plików \*.dxf - 1 bit.
- Kompozycja, rozmiar i podział arkuszy musi być identyczny z papierowymi odpowiednikami.

## 4. Realizacja robót

### 4.1. Przygotowanie terenu budowy

W ramach przygotowania terenu budowy Wykonawca zobowiązany jest wykonać i umieścić na swój koszt wszystkie konieczne tablice informacyjne, które będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt, tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak płoty, światła ostrzegawcze, sygnały, rusztowania itp. o ile będą wymagane.

Do zadań Wykonawcy należy również wykonanie badań i sprawdzeń obligatoryjnych w świetle obowiązujących przepisów prawa oraz ochrony mienia w obrębie terenu budowy.

Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z zatwierdzonym projektem polskimi normami oraz aktualnym stanem wiedzy technicznej. W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy i na jego koszt, należy zrealizowanie inwestycji zgodnie z Prawem budowlanym a w szczególności:

- wyłączenie stosowania do robót budowlanych materiałów najwyższej jakości, dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z art. 10 Ustawy Prawo budowlane, koordynacja robót branżowych wykonywanych na obiekcie,
- zapewnienie dostaw urządzeń zgodnie z programem funkcjonalno-użytkowym, specyfikacją projektową i specyfikacją techniczną wykonaną w projekcie,
- wykonanie wszystkich wymaganych: normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w niniejszym programie oraz stosownymi przepisami: pomiarów, badań, prób oraz rozruchów,
- udział w odbiorach technicznych i odbiorach częściowych robót budowlanych oraz w Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia,
- przeszkolenie obsługi w zakresie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej.

### 4.2. Materiały

#### Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane przez Wykonawcę przy realizacji inwestycji powinny:

- 1) być nowe i nieużywane
- 2) odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w programie funkcjonalno-użytkowym i dokumentacji projektowej oraz innych nie wymienionych ale obowiązujących norm i przepisów,
- 3) Mieć wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane certyfikaty bezpieczeństwa.

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów na plac budowy. Typy i producenci urządzeń wskazanych w dokumentacji służą jedynie dokładnemu określeniu wymaganych parametrów i jakości. Możliwe jest zastosowanie materiałów innych producentów z zachowaniem wymaganych parametrów i nie gorszej jakości niż zaprojektowane, jednakże każdorazowo należy uzyskać akceptację ich zastosowania. Zamiany materiałów i urządzeń akceptuje upoważniony przedstawiciel Inwestora.

#### Pozyskiwanie materiałów

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakichkolwiek źródeł. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia odpowiednich dokumentów osobie upoważnionej przez Inwestora przed rozpoczęciem robót.

Materiały niezgodne z programem funkcjonalno-użytkowym i dokumentacją projektową zatwierdzoną przez Inwestora

- 1) Wykonawca usunie z placu budowy materiały, które nie odpowiadają programowi funkcjonalno-użytkowemu i dokumentacji projektowej lub umieści je na miejscu wskazanym przez osobę upoważnioną przez Inwestora, jeżeli wyrazi zgodę na ich zastosowanie do robót innych niż tych co do których były pierwotnie przeznaczone.
- 2) Każda część robót wykonana przy użyciu materiałów, które nie zostały sprawdzone przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora lub przez niego zatwierdzone, będzie realizowana na ryzyko Wykonawcy.
- 3) Wykonawca powinien mieć świadomość, że wykonana w ten sposób część robót może nie zostać zaakceptowana, a należne za nią płatności wstrzymane.

#### Przechowywanie i składowanie materiałów

- 1) Wykonawca zapewni aby czasowo składane materiały, do czasu ich wykorzystania do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez upoważnionego przedstawiciela Inwestora.
- 2) Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie przekazanego placu budowy w miejscach uzgodnionych z upoważnionym przedstawicielem Inwestora lub poza placem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

#### Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa lub program funkcjonalno-użytkowy przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi upoważnionego przedstawiciela Inwestora o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody upoważnionego przedstawiciela Inwestora.

Transport materiałów na Plac budowy zapewnia Wykonawca na własny koszt.

#### **4.3.Odbiory**

- Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót,
- Zamawiający zastrzega sobie prawo do zatwierdzenia projektu technicznego oraz przyjętych w nim rozwiązań technicznych,
- Zgłoszenie do Odbioru Końcowego robót po ich zakończeniu następuje na piśmie (możliwość faksem) Zamawiającemu,
- Zamawiający zobowiązuje się do zorganizowania Odbioru Końcowego na wykonane roboty w terminie 7 dni od daty zgłoszenia. Odbiór Końcowy Przedmiotu Zamówienia nastąpi po zrealizowaniu całego zakresu Umowy. Przy Odbiorze Końcowym Przedmiotu Zamówienia Zamawiający dokonuje rozliczenia ilościowego i jakościowego Wykonawcy z wykonanych robót. Warunkiem dokonania Odbioru Końcowego jest posiadanie przez Wykonawcę wszelkich wymaganych prawem protokołów odbiorów technicznych oraz kompletna dokumentacja powykonawcza, obejmująca w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, DTR, instrukcje, protokoły pomiarów, certyfikaty.

## 5. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej

Podczas realizacji robót budowlanych Wykonawca będzie przestrzegać obowiązujących przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, między innymi:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. 2002 nr 191 póź. 1596) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 178 póź. 1745).
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003 nr 169 póź. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2004 nr 180 póź. 1860)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 póź. 401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 2001 nr 118 póź. 1263),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. 2000 nr 26 póź. 313) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2000 nr 82 póź. 930),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych (Dz. U. 1999 nr 80 póź. 912).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. 2003 nr 89 póź. 828) z późniejszymi zmianami (Dz. U. 2003 nr 129 póź. 1184).
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz. U. 1977 nr 7 póź. 30).

Prace projektowe i budowlane muszą być prowadzone zgodnie z prawem budowlanym, przepisami BHP i Ppoż., obowiązującymi przy prowadzeniu tego typu prac, w tym w szczególności:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t.j. z 2010r. Dz. U. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz przepisami z nią związanymi,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, Póź. 1133 z późn. zm.),
- Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity z 2008r. Dz. U. Nr 25, Póź. 150 z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, Póź. 401),
- Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, Póź. 719),
- Ustawą z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z 2009r. Dz. U. Nr 178, Póź. 1380 z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, Póź. 690),
- Polskimi Normami.

Zamówienie będzie wykonywane zgodnie z Polskimi Normami i przepisami obowiązującymi na terenie Rzeczypospolitej w oparciu o przepisy ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity z 2010r. Dz. U. nr 113 poz. 759, z późn. zm.).

## **6. Część informacyjna programu funkcjonalno-użytkowego**

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

#### **Adres administracyjny obiektów objętego zamówieniem:**

Miejscowość Gmina Purda

Purda 19

11-030 Purda

- działki nr ( patrz ankieta zał. )

Oświadczenie Zamawiającego o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane zamawiający przekaze potencjalnemu wykonawcy po podpisaniu umowy.

#### **Uwagi w zakresie realizacji zamówienia:**

- Zamawiający zaleca Wykonawcom ubiegającym się o udzielenie zamówienia szczegółowego zapoznania się w terenie z warunkami wykonania zamówienia po uzgodnieniu z Zamawiającym.

### **6.2. Pozostałe ustalenia**

- Prace wykonywane będą zgodnie z przepisami prawa budowlanego i sztuką budowlaną.
- Wykonawca przed podpisaniem umowy przedstawi Zamawiającemu harmonogram realizacji prac.
- Materiały stosowane przez wykonawcę przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające je do stosowania.
- Kierownik robót lub jego zastępca winni przebywać na budowie lub być osiągalni na żądanie,
- Wykonawca zostanie wprowadzony na teren budowy protokołem i od tej chwili będzie odpowiedzialny za utrzymanie należytego porządku na terenie robót i przestrzeganie przepisów BHP oraz prawnie odpowiadał za bezpieczeństwo swoich pracowników i osób trzecich.
- Wykonawca zobowiązuje się do natychmiastowego usunięcia niepotrzebnych materiałów, odpadów i pustych pojemników z terenu zamawiającego.

### **Załącznik nr 1 – Wykaz obiektów użyteczności publicznej objętych projektem**

| <i>L.p.</i> | <i>Nazwa</i>                | <i>nr działki</i> | <i>Obręb</i> |
|-------------|-----------------------------|-------------------|--------------|
| 1           | Gimnazjum w Purdzie         | 490               | Purda        |
| 2           | Oczyszczalnia w Purdzie     | 265/3             | Purda        |
| 3           | Hala sportowa w Marcinkowie | 285/8             | Marcinkowo   |
| 4           | Oczyszczalnia w Trękusku    | 13/2              | Trękusek     |

