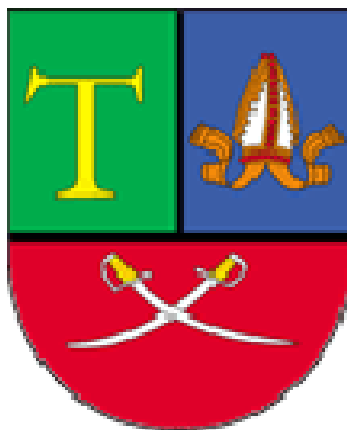


GMINA TRAWNIKI



OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA Cz. II - FOTOWOLTAIKA

Dla zadania pn:

„Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do budowy systemów fotowoltaicznych i biomasy w gospodarstwach indywidualnych w Gminie Trawniki”

LUBLIN, SIERPIEŃ 2017 r.

1. INFORMACJE WPROWADZAJĄCE

1.1. WYKAZ KODÓW CPV

Wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV:

09 331 200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
45 261 215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniwo słonecznych
45 300 000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45 310 000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
45 311 100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45 311 200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45 312 310-3 Ochrona odgromowa
45 315 300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
71 314 100-3 Usługi elektryczne
71 326 000-9 Dodatkowe usługi budowlane

1.2. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA

Przedmiot opracowania

Opracowanie obejmuje opis przedmiotu zamówienia, dla zadania inwestycyjnego pn. „Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do budowy systemów fotowoltaicznych i biomasy w gospodarstwach indywidualnych w Gminie Trawniki”, w części dotyczącej instalacji fotowoltaicznych.

Podstawę opracowania stanowią:

- a) raporty z wizji lokalnych wykonanych na obiektach mieszkalnych należących do mieszkańców Gminy Trawniki.
- b) projekt wykonawczy instalacji
- c) wytyczne Zamawiającego

Weryfikację obiektów pod kątem stwierdzenia technicznej możliwości budowy mikro instalacji fotowoltaicznych, przeprowadzono na podstawie: wizji lokalnej, wywiadu, oględzin, technicznej weryfikacji stanu instalacji elektrycznej w obiekcie, ustalenia profilu energetycznego obiektu, uzgodnień z właścicielami obiektów, ustalenia wielkości planowanej mocy instalacji. Do opracowań zostały dołączone zdjęcia obiektów, opisy i szkice ze wskazaniem lokalizacji elementów składowych instalacji. Pełna dokumentacja z wizji lokalnych, zostanie przekazana Wykonawcy po podpisaniu umowy na wykonanie zadania.

1.3. OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, montaż, uruchomienie, wykonanie dokumentacji powykonawczej i przeprowadzenie procedury włączenia do sieci OSD mikro instalacji fotowoltaicznych, typu na sieć (on-grid), w miejscach i na obiektach, wskazanych w niniejszym opisie przedmiotu zamówienia, na terenie Gminy Trawniki.

Na obiektach prywatnych zamontowane zostaną jednofazowe mikro instalacje o trzech umownych mocach:

- 2,0 kW - 8 paneli PV
- 2,5 kW - 10 paneli PV
- 3,0 kW - 12 paneli PV

Łączna liczba instalacji wynosi 122, w tym:

- 13 instalacji o umownej mocy jednostkowej 2,0 kWp;
- 30 instalacje o umownej mocy jednostkowej 2,5 kWp;
- 79 instalacji o umownej mocy jednostkowej 3,0 kWp;

Łączna umowna moc instalacji wynosi **338 kW, w tym 122 falowniki + 1352 panele fotowoltaiczne**

Planowane przedsięwzięcie służyć będzie produkcji energii elektrycznej z odnawialnego źródła (fotowoltaiczna mikro instalacja prosumencka typu na sieć (on-grid), na potrzeby własne mieszkańców. Efektem realizacji zadania, będzie obniżenie kosztów związanych z opłatami za zakup energii elektrycznej oraz uzyskaniem efektu ekologicznego w postaci redukcji emisji do atmosfery dwutlenku węgla oraz innych szkodliwych substancji.

Podstawowym kryterium oceny i wyboru oferty wykonawcy, będą:

- Całkowity koszt realizacji zadania
- Gwarancja na falownik/falowniki

Oferta dostarczona przez Oferentów, powinna być zgodna pod względem oferowanych rozwiązań, z niniejszym opisem przedmiotu zamówienia. Oferta powinna obejmować komplet dostaw i usług koniecznych do przeprowadzenia przedsięwzięcia, łącznie ze skutecznym przeprowadzeniem formalności związanych ze zgłoszeniem przyłączenia instalacji do sieci operatora energetycznego, aż do momentu wymiany licznika przez OSD i włączenia instalacji do sieci. Wykonawca w swoim zakresie ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilności działania instalacji, oraz wymaganych prac konserwacyjnych dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania mikro instalacji fotowoltaicznych.

1.4. ZAKRES ZAMÓWIENIA

Zakres prac instalacyjnych obejmuje:

1. Weryfikację stanu instalacji elektrycznej obiektu pod kątem budowy instalacji fotowoltaicznej, w tym weryfikacja istniejącego systemu ochrony od porażeń + pomiary rezystancji uziemienia oraz rezystancji izolacji, protokoły z pomiarów,
2. W przypadku braku żyły ochronnej PE należy dodatkowo wykonać uziemienie ochronne i wprowadzić je do tablicy z zabezpieczeniami przeciw przepięciowym instalacji. Należy dokonać pomiaru rezystancji uziemienia potwierdzonego protokołem.
3. Montaż niezbędnych konstrukcji pod panele fotowoltaiczne,
4. Montaż paneli PV,
5. Montaż falownika,
6. Położenie okablowania do podłączenia paneli PV,
7. Zamontowanie rozdzielnic wraz z zabezpieczeniami, dla obsługi paneli PV,
8. Modernizacja w niezbędnym zakresie istniejącej instalacji elektrycznej,
9. Podłączenie instalacji do systemu elektroenergetycznego obiektu,
10. Podłączenie i rozruch instalacji stanowiących przedmiot zamówienia,
11. Przeprowadzenie w niezbędnym zakresie prób eksploatacyjnych i nastaw współpracy z siecią energetyczną,
12. Umożliwienie instalacji PV dostępu do sieci Internet, poprzez montaż modemu GPRS z kartą SIM.
13. Przeszkolenie wskazanych przez właściciela nieruchomości osób, do bezpiecznej obsługi instalacji.

Zakres prac budowlanych obejmuje:

1. Wykonanie uziomu dla przewodu PE (o ile nie istnieje),
2. Wykonanie przejść przez przegrody (strop, dach, ściany) dla przewodów i ich zabezpieczenie,
3. Uszczelnienie przepustów w miejscach przejść tras kablowych,
4. Wykonanie prac porządkowych mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego.

Zakres prac projektowych:

1. Wykonanie kompletnej dokumentacji powykonawczej zawierającej rysunki techniczne, opisy i dokumentację techniczną użytych podzespołów.
2. Przygotowanie wymaganych przez Zakład Energetyczny dokumentów zgłoszeniowych oraz ewentualna korekta/uzupełnianie dokumentacji na życzenie Zamawiającego, wg wytycznych operatora energetycznego.

Polskie normy mające odniesienie do projektowania, budowy i eksploatacji systemów fotowoltaicznych:

- PN-EN 50438 Wymagania dotyczące równoległego przyłączenia mikro generatorów do publicznych sieci niskiego napięcia
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym,
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego,
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem – PN-IEC 60364-4-47:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-IEC 60364-5-53:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza,
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne – PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne,
- PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach,
- IEC 60364-7-712:2007. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7- 712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji\ Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,
- IEC 60634-5-55 pkt.551.7 Wymagania dotyczące odłączenia instalacji PV,
- IEC 61215 Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych – Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu,
- PN-E-83017 Systemy fotowoltaiczne przetwarzania energii słonecznej,
- DIN VDE 0100-712- spadki napięć na kablach DC,
- DIN EN61646, DIN IEC61215, DIN VDE 0126-1-1 - warunki pracy falowników,
- IEC 60947 i VDE-AR-E 2100-712 – Obniżenie napięcia na łańcuchu paneli do poziomu poniżej 24V, w przypadku wyłączenia falownika.

Niewyszczególnienie w niniejszych wymaganiach Zamawiającego, jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

1.5. OGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI FUNKCJONALNO – UŻYTKOWE MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Głównym celem planowanych działań, jest wykonanie instalacji fotowoltaicznych pozwalających na to, aby wszystkie obiekty objęte zakresem Projektu „Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do budowy systemów fotowoltaicznych i biomasy w gospodarstwach indywidualnych w Gminie Trawniki”, posiadały oprócz podstawowego źródła energii elektrycznej, którym jest przyłącze do sieci energetycznej, także ekologiczne źródło wytórcze, produkujące energię elektryczną na własne potrzeby.

Planowane prace montażowe nie będą stanowiły zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Przedmiotowa inwestycja nie jest wymieniona w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. Nr 213, poz.1397z późn.zm.).

2. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

2.1. LOKALIZACJA OBIEKTÓW OBJĘTYCH ZADANIEM

Projekt realizowany będzie na obszarze województwa lubelskiego, powiatu świdnickiego, gminy Trawniki.

Rysunek 1. Obszar inwestycji – Gmina Trawniki



Realizacja przedmiotu zamówienia w odniesieniu do mikro instalacji fotowoltaicznych dla obiektów mieszkalnych rozkłada się na poszczególne miejscowości: Struża-Kolonia, Oleśniki, Pełczyn, Bonów, Trawniki, Trawniki-Kolonia, Biskupice, Dorohucza, Struża, Siostrzytów

Łącznie 122 instalacje, w miejscowościach wymienionych powyżej, są zlokalizowane na terenie Gminy Trawniki. Mikro instalacje zostaną zamontowane na dachach budynków mieszkalnych, gospodarczych lub konstrukcjach montażowych na gruncie, na działkach, na których znajdują się budynki mieszkalne lub na działkach sąsiadujących.

Do programu zakwalifikowano lokalizacje, których stan techniczny pod względem konstrukcyjnym, pokrycia dachu oraz istniejącej instalacji elektrycznej, spełnia wymagania pod kątem montażu paneli fotowoltaicznych lub ich właściciele zobowiązali się do wykonania koniecznych modernizacji. Lokalizacje uzbrojone są w instalacje jedno- lub trójfazowe. Wszystkie planowane mikro instalacje fotowoltaiczne będą pracowały w układzie jednofazowym, w związku z tym włączając instalację PV do sieci wewnętrznej obiektu, do podłączenia należy wytypować jedną z trzech faz najbardziej obciążoną poborem energii przez odbiorniki domowe.

2.2. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH

Na obiektach prywatnych zamontowane zostaną mikro instalacje o trzech umownych mocach: 2,0 kWp, 2,5 kWp, oraz 3,0 kWp. Wszystkie instalacje zostały zaprojektowane jako jednofazowe. Generatory będą współpracowały zarówno z instalacjami elektroenergetycznymi jedno- jak i trójfazowymi. Wymaga się od Wykonawcy, aby w każdym przypadku gdzie występuje trójfazowa instalacja elektroenergetyczna obiektu, **stosował czujniki zaniku faz dla instalacji PV.**

UWAGA! Stosowanie czujników zaniku faz jest obligatoryjnym warunkiem dla przyłączenia instalacji PV do sieci OSD - w przypadku instalacji fotowoltaicznej jednofazowej, włączanej do trójfazowej instalacji elektroenergetycznej obiektu.

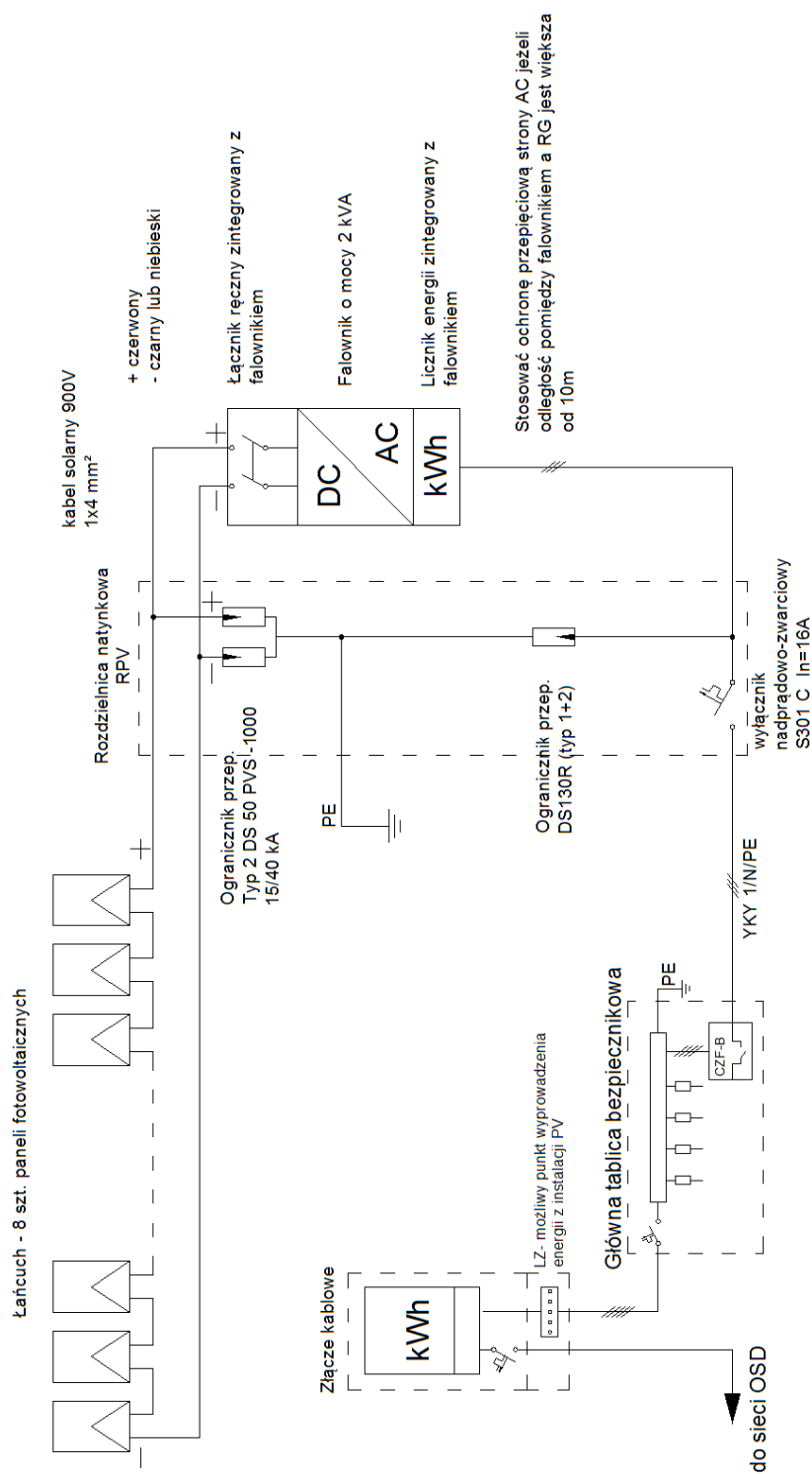
Instalacje PV - ochrona odgromowa i przepięciowa

Mamy tu do czynienia z dwoma kwestiami: z ochroną odgromową oraz ochroną przed przepięciami. Jest zasadą, żeby, jeśli to możliwe, izolować konstrukcję montażową pod panele, tak by nie przenosić potencjału gruntu na konstrukcję montażową, tym bardziej jeśli znajduje się ona, w najwyższych partiach budynku, gdyż zwiększa to prawdopodobieństwo wybrania ścieżki prądu wyładowania prowadzącej przez konstrukcję montażową. Bardzo często spotyka się w projektach takie zalecenie by spiąć zwody odgromowe z konstrukcją montażową pod panele, co jest fundamentalnym błędem. Oczywiście nie zawsze jest to możliwe, na przykład w przypadku połąci dachowej pokrytej blachą, wówczas należy tak budować instalację odgromową, by w zasięgu jej ochrony znalazły się łańcuchy PV. Mogą to być zwody pionowe (maszty) których wysokość i rozmieszczenie liczy się metodą toczonej kuli. Oddzielnym zagadnieniem jest ochrona przepięciowa. W kablach zarówno po stronie DC jak i AC zachodzi niebezpieczeństwo indukowania się impulsów

przebiegów wynikających z procesów łączeniowych, czy wyładowań atmosferycznych. Wyładowanie atmosferyczne generuje potężny impuls magnetyczny z bardzo dużą stromością narastania. Rozkładając impuls na wyższe harmoniczne metodą Fouriera otrzymujemy składowe harmoniczne o częstotliwościach rzędu GHz i niosące dużą energię. Tak wysokie częstotliwości są przenikliwe (np. sieć komórkowa) i trafiając na sieci kablowe indukują w nich impulsy przebiegowe. Ochronę przed wyidukowanymi przebiegami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując ochronniki przebiegowe zarówno po stronie AC jak i DC. Po stronie DC zastosowano ograniczniki przebiegów typu DS50PVS-1000 15/40 kA (typ 2), natomiast po stronie AC ograniczniki typu DS130R (typ 1+2). Ograniczniki przebiegów po stronie AC (typu 1+2 (B+C)) pozwalają ograniczyć przebiegi do poziomu $U_p \leq 1,7$ kV przy prądzie udarowym (10/350) 12,5 kA. Ochronniki przebiegowe instalacji fotowoltaicznej zostaną zabudowane w skrzynkach przyłączeniowo-ochronnych, oznaczonych symbolem RPV. Skrzynki te powinny być odporne na promieniowanie UV

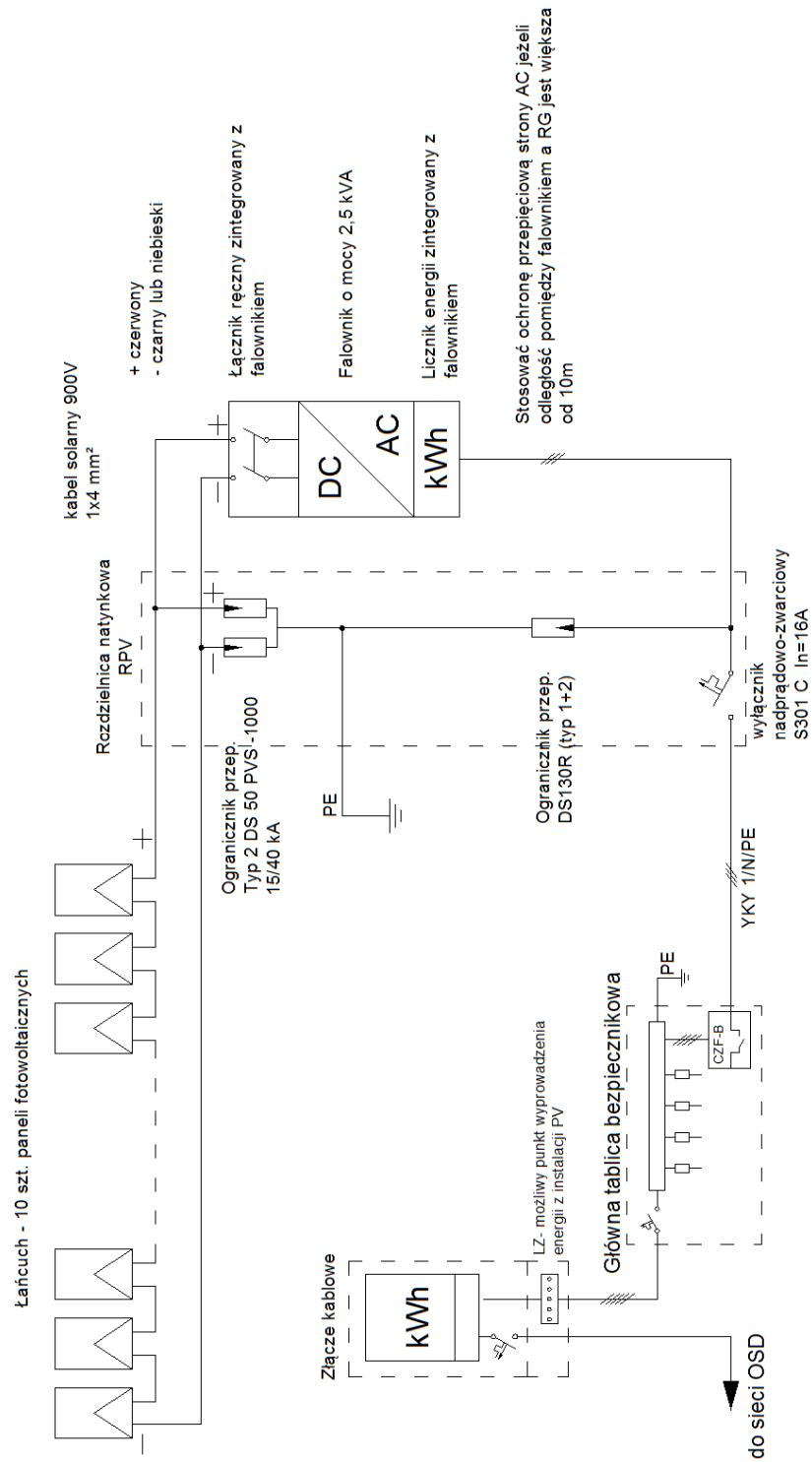
2.3. OGÓLNE SCHEMATY ELEKTRYCZNE DLA WSZYSTKICH MOCY INSTALACJI PV

Ogólny schemat elektryczny mikro instalacji fotowoltaicznej o mocy 2,0 kWp – dla domu jednorodzinnego



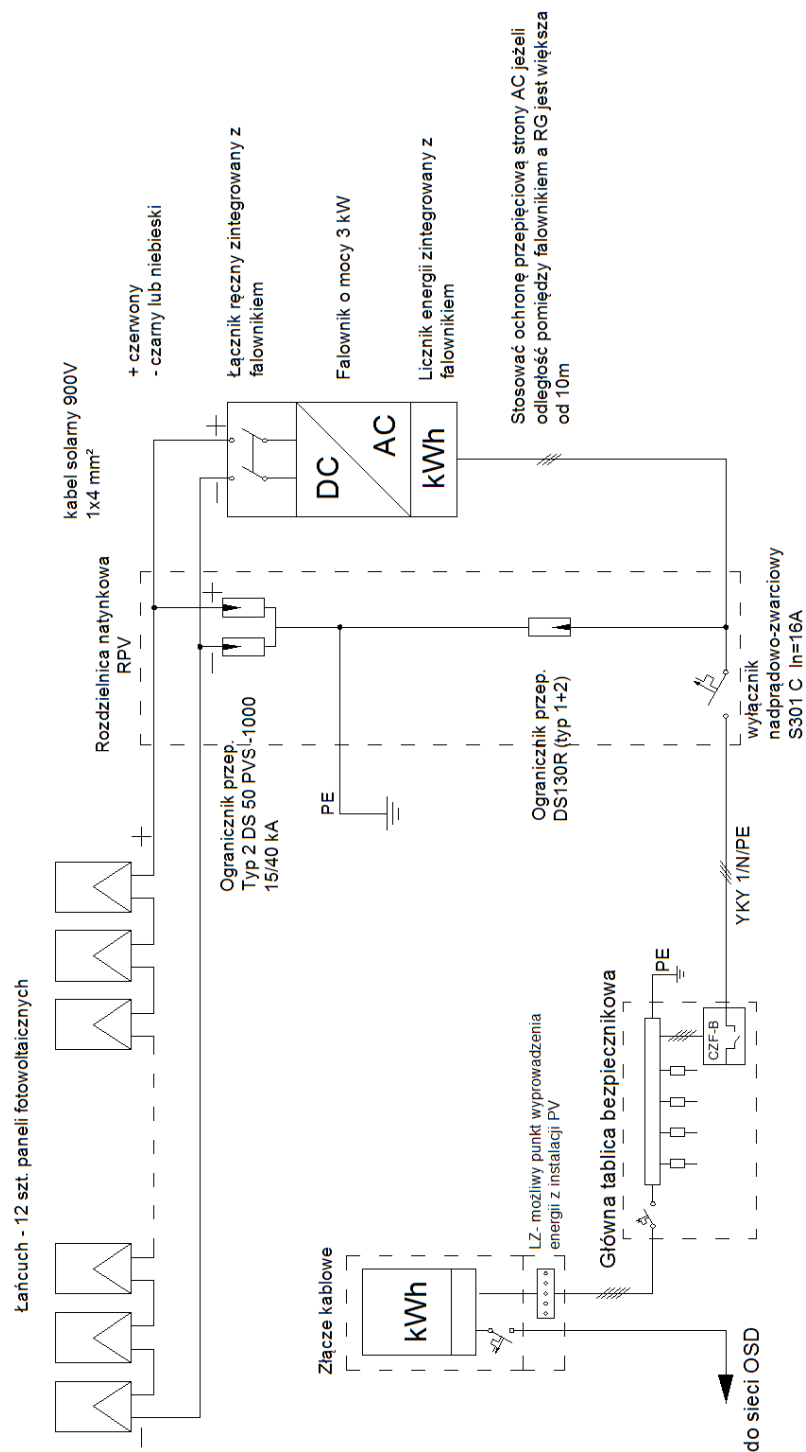
Rysunek 2. Schemat strukturalny - instalacja PV o mocy 2,0 kWp

Ogólny schemat mikro instalacji fotowoltaicznej o mocy 2,5 kWp – dla domu jednorodzinnego



Rysunek 3. Schemat strukturalny - instalacja PV o mocy 2,5 kWp

Ogólny schemat mikro instalacji fotowoltaicznej o mocy 3,0 kWp – dla domu jednorodzinnego



Rysunek 4. Schemat strukturalny - instalacja PV o mocy 3,0 kWp

3. OPIS WYMAGAŃ DOTYCZĄCYCH URZĄDZEŃ I PODZESPOŁÓW INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH

3.1. PANELE FOTOWOLTAICZNE

Panel fotowoltaiczny jest elementem przekształcającym energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Jest to element decydujący o mocy instalacji, wydajności oraz poprawnym funkcjonowaniu instalacji. Zaleca się by dla wszystkich instalacji realizowanych w ramach projektu stosować ten sam typ panelu wskazanego przez wyłonionego na etapie przetargu Wykonawcy. Wskazany panel fotowoltaiczny powinien spełniać poniższe wymogi:

- | | |
|--|---------------------------|
| • moc jednostkowa | minimum 270 Wp |
| • typ | polikrystaliczny 60 ogniw |
| • sprawność | minimum 17,1 % |
| • tolerancja mocy | nie większa niż +3% |
| • puszka przyłączeniowa | IP 67 |
| • gwarancja producenta na wyrób | nie mniejsza niż 10 lat |
| • gwarancja wydajności po 10 latach | minimum 90% |
| • gwarancja wydajności po 25 latach | minimum 80% |
| • odporność na wiatr od czoła | minimum 5 400 Pa |
| • odporność na wiatr od tyłu | minimum 2 400 Pa |
| • złącze przewodu solarnego | MC-4 (oryginał) |
| • certyfikaty wymagane na rynku UE | tak |
| • certyfikat jakości TUV Rheinland
(lub równoważny) | tak |
| • temperatura pracy | -40 do +85 °C |
| • data produkcji panelu nie starsza niż 1 rok | |

3.2. Falowniki

Zaleca się, aby wszystkie falowniki wraz z urządzeniami towarzyszącymi, pochodziły od jednego dostawcy, z oficjalnego kanału dystrybucyjnego, z zachowaniem gwarancji i wszelkich warunków handlowych przewidzianych przez producenta urządzeń.

Wymagania stawiane dla falowników przeznaczonych do instalacji

- | | |
|--|-------------------------------------|
| • Umowna moc instalacji 2kW
kW | moc znamionowa strony AC - 2 do 2,5 |
| • Umowna moc instalacji 2,5kW
kW | moc znamionowa strony AC - 2.5 do 3 |
| • Umowna moc instalacji 3,0kW
3,5kW | moc znamionowa strony AC - 3 do |

- rodzaj falownika
beztransformatorowy
 - znamionowe napięcie wyjściowe
 - sprawność europejska
 - nastawy współpracy z siecią OSD
 - zabezpieczenie przed pracą wyspowa
 - możliwość montażu poza budynkiem
 - komunikacja
 - zapis archiwalny parametrów
 - monitorowanie pracy oddzielnie dla każdego modułu
 - gwarancja producenta
 - zgodność z normami
- jednofazowy,
AC 230V L,N,PE
minimum 98%
zgodnie z PN-EN 50438
tak
tak
Ethernet, GPRS
tak
tak
10 lat
IEC 60947 oraz VDE-AR-E 2100-712 (lub równoważne)

Z uwagi na częściowe zacienianie paneli o różnych porach dnia i roku, występujące na wielu obiektach objętych zadaniem, należy dobrać taki system fotowoltaiczny, w którym efekt częściowego zacieniania, nie spowoduje drastycznych strat w produkcji energii np. mikro inwertery, trakery MPPT przy każdym panelu, optymalizatory mocy przy każdym panelu.

W przypadku zastosowania mikro falowników, parametry powinny zostać spełnione dla całego układu, współpracującego w obrębie kompletnej instalacji fotowoltaicznej.

Wymaga się, aby falownik/falowniki w momencie wyłączenia, zapewniały bezpieczne rozłączenie łańcucha paneli, do stanu w którym napięcie w obwodzie DC, nie przekracza 24V w odniesieniu do norm IEC 60947 oraz VDE-AR-E 2100-712.

Wymaga się, aby producent falownika udostępniał system monitorowania pracy instalacji, w oparciu o własny serwis www (web server). System musi być zgodny z założeniami Systemu Zarządzania Energią, opisanego w dziale 3.7.

3.3. OKABLOWANIE

Połączenia poszczególnych paneli w łańcuchy, należy wykonywać kablami, w które wyposażone są panele fotowoltaiczne przy użyciu złącz w standardzie panelu (MC 4). Połączony łańcuch składający się z paneli, należy łączyć z falownikiem stosując specjalistyczne kable solarne UV - rezystentne w masie, o przekroju minimum 4 mm². Dla bieguna „+” należy zastosować kabel w kolorze czerwonym, dla bieguna „-”, należy zastosować kabel koloru czarnego. Na dachu kable należy mocować do konstrukcji wsporczej pod panele, pamiętając by unikać tworzenia tak zwanej pętli, i nie obciążać złącz konektorowych. Przewody nie powinny zwisać spod konstrukcji dotykając pokrycia dachowego. W pomieszczeniach zamkniętych kable należy układać w rurach osłonowych. Podczas układania kabli należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji kabla o ostre krawędzie konstrukcji dachu. Kable należy

układać blisko siebie, by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć. Podłączenie inwertera do sieci wewnętrznej budynku należy wykonać za pomocą kabla typu YKY – przekroje dobrać do prądu znamionowego falownika po stronie AC uwzględniając spadki napięć pomiędzy falownikiem, a główną tablicą zasilającą.

Wymagania techniczne dotyczące kabla DC

- napięcie izolacji minimum 900V,
- dopuszczalna temperatura pracy nie gorsza niż -40 do 90 °C,
- przekrój kabla minimum 4 mm² Cu,
- Testowany VDE i certyfikowany TÜV,
- Odporność na zwarcia oraz wodoszczelność,
- II klasa ochrony od porażen (podwójna izolacja),
- Odporny w masie izolacji zewnętrznej na UV, Ozon i Amoniak.

3.4. KONEKTORY

Do spinania paneli fotowoltaicznych w łańcuch, należy użyć złączek tego samego typu oraz tego samego producenta co złączki, w jakie wyposażone zostały kable DC zastosowanego panelu fotowoltaicznego. Nie dopuszcza się zarabiania końcówek złączy konektorowych, przypadkowymi narzędziami do zaprasowania. Należy bezwzględnie do tego celu używać oryginalnych prasek i technologii zaprasowywania.

3.5. SYSTEM MONTAŻOWY

Jako konstrukcję montażową pod panele fotowoltaiczne, zarówno na dachach jak i gruncie, dopuszcza się wyłącznie kompletne systemy dedykowane przez producentów, do montażu paneli fotowoltaicznych ramkowych. Rozwiązania muszą być dostosowane do poszczególnych pokryć dachowych (dachówka, blacho-dachówka, blacha na rąbek i inne) oraz do warunków terenu (w przypadku instalacji na gruncie).

Wymaga się, aby system montażowy spełniał poniższe parametry techniczne:

SYSTEMY MONTAŻOWE NA DACHACH

- System wykonany wyłącznie z aluminium oraz stali nierdzewnej A2,
- Elementy aluminiowe wykonane z materiałów aluminium klasy 6063 T66, o granicy na rozciąganie Rm wynoszącej min. 245 [MPa] i granicy plastyczności Rp 0,2 min.200 [MPa],
- Uchwyty łączące rąbek połaci dachu z aluminiowymi szynami wykonana z A2 oraz od wewnętrznej strony pokryte taśmą EPDM (Pokrycie blachą na rąbek)
- Haki (podparcia szyn) wykonane ze stali nierdzewnej klasy A2,

- Łączenia klem (zacisków) końcowych i środkowych z aluminiowymi szynami za pomocą śrub wykonanych z stali nierdzewnej A2,
- Łączenie szyn po długości musi się odbywać za pomocą łącznika wykonanego z aluminium montowanego w środkowym kanale wewnątrz szyn,
- Należy przedstawić inspektorowi nadzoru certyfikat zestawu montażowego, potwierdzający jakość i bezpieczeństwo produkowanych systemów oraz dopuszczenie do obrotu na terenie UE. Takie badanie musi być wystawione przez niezależną jednostkę certyfikującą.

SYSTEM MONTAŻOWY NA GRUNCIE

- Wsporniki pionowe konstrukcji wykonane z stali pokrytej cynkiem ogniowym nakładanym zanurzeniowo lub powłoką cynku, magnezu 3% i aluminium 3,5%.
- Wsporniki pionowe o długości minimum 1600 mm (w zależności od podłoża) i średnicy minimum 76mm .Grubość ścianki materiału z jakiego wykonane są Wsporniki minimum 3mm.
- Dopuszcza się użycie zamiennie dwóch rodzajów wsporników:
 - konstrukcji wkręcanych w grunt wykonanych z rur stalowych
 - konstrukcji wbijanych w grunt, wykonanych z ceownika stalowego
- Szyny montażowe wykonane z aluminium klasy 6063T66 posiadające dwa kanały montażowe. Kanały montażowe zlokalizowane w górnej oraz bocznej lub dolnej części szyny.
- Łączenia klem (zacisków) końcowych i środkowych, z aluminiowymi szynami za pomocą śrub wykonanych z stali nierdzewnej A2.
- Powierzchnia styku nakrętki z szyną aluminiową nie mniejsza niż 95mm². Nakrętka wykonana z aluminium klasy 6063T66 poddany procesowi anodowania
- System montażu paneli wyposażony w zewnętrzne klemy wykonane z aluminium o regulowanym skoku wysokości od 30mm do 47,5mm.
- Producent systemu montażu paneli fotowoltaicznych musi posiadać badanie potwierdzające jakość i bezpieczeństwo produkowanych systemów.
Takie badanie musi być wystawione przez niezależną jednostkę certyfikującą.

3.6. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA,

W trakcie eksploatacji beztransformatorowego falownika następuje przenoszenie składowej zmiennej 50 Hz na stronę DC i przepływ prądów upływnościowych, może to spowodować zadziałanie wyłącznika różnicowoprądowego zainstalowanego w głównej tablicy bezpiecznikowej. Wyłącznik należy wymienić na model z prądem zadziałania 100 mA.

3.7. SYSTEM ZARZĄDZANIA ENERGIĄ

Technologia informacyjno-komunikacyjna

W projekcie założono, że każdy falownik zostanie podłączony do sieci Internet. W tym celu Wykonawca musi wyposażyć każdy zestaw fotowoltaiczny w modem GPRS z kartą SIM operatora komórkowego, umożliwiającą połączenie z siecią Internet (dostęp do serwera producenta falownika). Transfer danych z falownika na serwer musi zostać zapewniony na co najmniej 72 miesiące (od momentu podpisania protokołu odbioru), bez dodatkowych opłat na rzecz operatora usługi dostępu do Internetu. Należy upewnić się, co do odpowiedniego zasięgu sieci komórkowej na obszarze objętym projektem. Modem obsługujący połączenie należy skomunikować z falownikiem za pomocą złącza Ethernet (RJ 45, przewód dobrany zgodnie z warunkami w jakich zostanie położony) lub przy pomocy komunikacji typu Wireless. Modem musi zostać dobrany zgodnie z warunkami w jakich zostanie zamontowany w/g wytycznych producenta.

Dane gromadzone w pamięci falownika będą przesyłane na serwer producenta i udostępniane użytkownikowi w postaci raportów i podglądu na żywo, na urządzeniach obsługujących przeglądarki internetowe. Takie rozwiązanie musi umożliwiać także zdalny dostęp do instalacji dla instalatora, dzięki czemu wychwycenie i rozpoznanie nieprawidłowości pracy systemu, może odbyć się bez konieczności fizycznej inspekcji instalacji. Użytkownik instalacji ma posiadać możliwość zgłoszenia awarii bądź uwag na temat pracy systemu, poprzez stronę www.

System monitorowania instalacji musi spełniać poniższe wymagania:

- Posiadać niezależny dostęp do sieci Internet,
- Serwer www dostępny zdalnie dla użytkowników posiadających uprawnienia,
- System umożliwi utworzenie kont administracyjnych, dla których dostępny będzie podgląd na wszystkie instalacje fotowoltaiczne oraz kont użytkownika z dostępem do jednej instalacji,
- System umożliwi przyporządkowanie poszczególnym kontom uprawnień administratora lub użytkownika,
- System zgromadzi i zaprezentuje graficznie dane dotyczące pracy instalacji PV, takie jak: moce DC/AC, napięcia DC/AC, prądy DC/AC, parametry pracy poszczególnych paneli, parametry sieci, eksportowalne

do plików .xls raporty uzysków, w możliwych do zdefiniowania okresach czasu.

4. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

4.1. ORGANIZACJA I REALIZACJA ROBÓT

Wykonawca na czas robót jest zobowiązany wykonać lub dostarczyć na swój koszt potrzebnych urządzeń zabezpieczających, tj. rusztowania, drabiny. Zaleca się korzystanie z koszonego podnośnika samochodowego. Z uwagi na prace prowadzone na połaci dachowej, należy stosować się do przepisów BHP przy pracach na wysokości, stosować szelki i liny asekurujące. Pracownicy powinni być wyposażeni w odzież ochronną i niezbędne narzędzia do wykonywania zleconych zadań oraz posiadać stosowne uprawnienia do pracy przy urządzeniach elektrycznych. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z wcześniej wykonanymi i **zatwierdzonymi przez nadzór inwestorski** projektami wykonawczymi, normami i zasadami obowiązującymi przy projektowaniu i realizacji instalacji fotowoltaicznych. **Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien przeprowadzić konsultacje z właścicielem obiektu, wyznaczając trasy kabli oraz miejsce zamocowania paneli i falownika.**

W trakcie realizowania zamówienia do obowiązków Wykonawcy należy:

- koordynowanie wykonywanych robót branżowych na obiektach,
- współpraca i konsultacje z nadzorem inwestorskim w zakresie rozwiązań technicznych,
- stosowanie wyłącznie materiałów zgodnych ze specyfikacją,
- zagwarantowanie dostaw urządzeń zgodnych z opisem przedmiotu zamówienia oraz specyfikacją projektową i specyfikacją techniczną wykonaną w projekcie
- przestrzeganie zasad transportu, przenoszenia i składowania podzespołów - w szczególności dotyczy to paneli fotowoltaicznych. Wykonawca powinien dysponować instrukcją montażu paneli, wystawioną przez producenta i zapoznać monterów z zasadami montażu, transportu i przechowywania paneli,
- wykonanie prób oraz rozruchów systemu,
- przygotowania dokumentacji zgłoszeniowej do przyłączenia instalacji do sieci dystrybucyjnej, a w przypadku odmowy przyłączenia ze strony OSD doprowadzenia instalacji do stanu technicznego umożliwiającego przyłączenie do sieci elektroenergetycznej,
- udzielenie instruktora osobom wskazanym przez właściciela obiektu dotyczącego bezpiecznej obsługi instalacji, wyłączenia i załączania

instalacji, komunikowania się z instalacją, odczytu informacji, a w szczególności odczytu ilości wyprodukowanej energii za następujące okresy: 1 dzień, 1miesiąc, 1 kwartał, 1 rok, od początku funkcjonowania instalacji.

- Osoba nadzorująca pracę ze strony Wykonawcy winna posiadać certyfikat OZE w specjalności fotowoltaika, oraz posiadać uprawnienia SEP Typu D

4.1.1. Transport materiałów

Transport materiałów do miejsc montażu zapewnia Wykonawca, na własny koszt i własne ryzyko. Należy ściśle przestrzegać zasad transportu paneli fotowoltaicznych. Nieprzestrzeganie reguł prowadzi do ich uszkodzeń.

4.1.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca zobowiązany jest stosować wszystkie powszechnie obowiązujące przepisy prawa polskiego, które są w jakikolwiek sposób związane z realizacją robót. W przypadku, gdy Wykonawca nie dotrzyma w/w wymagań, co spowoduje następstwa finansowe lub prawne, to w całości obciążą one Wykonawcę. Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności prywatnej i publicznej. Jeżeli, w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy, nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca, na swój koszt, naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność.

4.1.3. Montaż paneli fotowoltaicznych

Panele fotowoltaiczne należy montować używając profili montażowych wykonanych z aluminium anodowanego, wyklucza się inny materiał niż aluminium w konstrukcyjnym kontakcie z panelem fotowoltaicznym, pozostałe elementy takie jak haki czy śruby winny być wykonane ze stali nierdzewnej A2. Do mocowania paneli należy używać typowych aluminiowych uchwytów skrajnych oraz środkowych. Należy bezwzględnie wyregulować konstrukcję montażową tak by stanowiła jedną płaszczyznę. Niedopuszczalnym jest, by cztery punkty podparcia panelu nie stanowiły jednej płaszczyzny. Panele należy mocować w czterech punktach na dłuższych bokach ramy w strefach wskazanych przez producenta paneli. Konstrukcja montażowa pod panele powinna być starannie kotwiona do konstrukcji nośnej dachu, uwzględniając przewidywane obciążenie mokrym śniegiem, czy podmuchy wiatru powodujące odspojenie połączenia dachowej od konstrukcji nośnej dachu. Należy starannie wykonywać przejścia, czy przewiercić przez połączenie dachowe tak, by trwale zabezpieczyć przed przeciekami i penetracją wilgoci do wnętrza budynku. W przypadku przewierć przez blachę falistą lub trapezową, otwór należy lokalizować w górnej części przetłoczenia blachy.

4.1.4. Montaż falownika

Przy montażu falownika należy kierować się fabryczną instrukcją falownika. Należy dążyć by miejsce montażu falownika było w jak najmniejszej odległości od głównej tablicy zasilającej. Falownik powinien być zlokalizowany w miejscu umożliwiającym naturalny ruch grawitacyjny powietrza, nie może być montowany we wnęce czy szafie, czy w pobliżu źródła ciepła, należy zachować odległość min 0,5 m od innych urządzeń. Najdogodniejsza wysokość od posadzki, to taka by wyświetlacz (display) znalazł się na wysokości oczu osoby obsługującej. Lokalizacja falownika powinna umożliwiać dostęp do ręcznego wyłącznika strony DC. Dopuszcza się lokalizację falownika na zewnątrz jednak nie może to być ściana narażona na ekspozycję promieniowania słonecznego i powinno to być miejsce zadaszzone. Kable należy chronić rurami instalacyjnymi.

4.1.5. Roboty elektryczne

Kable DC na dachu należy przypinać do konstrukcji montażowej pod panele fotowoltaiczne tak, aby nie obciążały złączek konektorowych, używać pasków odpornych na UV, w kolorze czarnym. Podczas układania kabli należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji kabla o ostre krawędzie konstrukcji dachu. Kable DC należy układać blisko siebie by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć. W pomieszczeniach obiektu, kable DC należy prowadzić w rurach osłonowych. Podłączenie inwertera do głównej tablicy zasilającej budynku kablem typu YKY – należy stosować przekroje dobrane do obciążenia prądem znamionowym falownika.

W przypadku instalacji na gruncie, dopuszcza się włączenie strony AC falownika bezpośrednio do złącza kablowego, o ile w złączu istnieje możliwość wpięcia instalacji PV pod zaciski za licznikiem.

UWAGA! Panele fotowoltaiczne w stanie niepodłączonym generują napięcie. Napięcie, to rośnie w miarę łączenia ich w szereg. Napięcia mogą osiągać poziom 600V i stanowią zagrożenie dla zdrowia i życia. Zabrania się demontażu, czy przeróbek kabli oraz konektorów przyłączeniowych panelu fotowoltaicznego. Nie wolno montować konektorów połączeniowych na kablu wpiętym w instalację. Czynności te należy wykonywać przed włączeniem kabla do instalacji.

4.1.6. Konfiguracja falownika i uruchomienie instalacji fotowoltaicznych

Pierwsze uruchomienie falownika należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją fabryczną, przestrzegając kolejności załączania oraz bezpieczeństwa osób obsługujących. Przy pierwszym uruchomieniu należy skorzystać z „asystenta pierwszego uruchomienia”, o ile falownik zawiera takie oprogramowanie, bądź zgodnie z fabryczną instrukcją obsługi falownika. Nastawy dotyczące współpracy mikro instalacji fotowoltaicznej, z siecią energetyczną powinny być

zgodne z normą PN-EN 50438 „Wymagania dotyczące równoległego przyłączania mikro generatorów do publicznych sieci niskiego napięcia”.

4.1.7. Zgłoszenie do OSD przyłączenia mikro instalacji do sieci elektroenergetycznej

Szczegółowe regulacje prawne w odniesieniu do zgłoszenia włączenia mikro instalacji do sieci operatora energetycznego zawarte są w:

- Ustawie z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348),
- Ustawie z dnia 20 lutego 2015 r. o Odnawialnych Źródłach Energii (Dz.U. 2015 poz. 478),
- Regulacjach wewnętrznych OSD (PGE)

Należy pobrać, ze strony internetowej PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin, i wypełnić druki zgłoszenia włączenia mikro instalacji do sieci. Stroną w zgłoszeniu jest właściciel obiektu. Wykonawca instalacji ma obowiązek współpracy w skompletowaniu wymaganych dokumentów do zgłoszenia instalacji. Wykonawca instalacji składa oświadczenie o zgodnym z obowiązującymi przepisami wykonaniu instalacji. Wymaganym jest, by wykonawca instalacji legitymował się certyfikatem instalatora OZE w zakresie instalacji fotowoltaicznych wystawionym przez UDT na podstawie pozytywnie złożonego egzaminu kwalifikacyjnego oraz ważnym świadectwem kwalifikacyjnym typu „E” oraz „D” w odniesieniu do instalacji elektrycznych.

4.1.8. Odbiór Przedmiotu Zamówienia

- Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania, oraz zgodności z opisem przedmiotu zamówienia, realizowanych przez Wykonawcę robót, czynności te może realizować ustanowiony przez zamawiającego nadzór inwestorski.
- Wykonawca zobowiązany jest do stosowania zaleceń oraz uwag, czy reklamacji wskazywanych przez ustanowiony przez zlecającego nadzór inwestorski.
- Wykonawca pisemnie wskaże osobę upoważnioną do kontaktów oraz podpisywania odbiorów robót w toku.
- Wykonawca zobowiązany jest do zgłaszania odbioru robót w toku, oraz zamiaru przeprowadzenia testu końcowego pojedynczej instalacji.
- Odbiory kwitowane są protokołami odbioru potwierdzonymi przez upoważnionego przez wykonawcę nadzorującego pracami montażowymi.
- Zgłoszenie do Odbioru Końcowego robót po ich zakończeniu następuje na piśmie (możliwość faksem lub za pośrednictwem poczty elektronicznej) 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, po uprzednim skutecznym zawiadomieniu zamawiającego
- 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 wykonawcza, obejmująca w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, instrukcje, protokoły pomiarów, certyfikaty.

4.2. GWARANCJA NA PODZESPOŁY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji:

1. panele fotowoltaiczne – gwarancja producenta na wyrób minimum 10 lat, okres gwarancji liczony będzie od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez zastrzeżeń) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego,
2. inwertery – gwarancja producenta minimum 7 lat, okres gwarancji liczony będzie od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez zastrzeżeń) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego,
3. roboty budowlano – montażowe, dokumentacja powykonawcza, zgłoszeniowa oraz pozostałe podzespoły instalacji – minimum 5 lat gwarancji Wykonawcy. Okres gwarancji liczony będzie od dnia podpisania przez Zamawiającego (bez zastrzeżeń) protokołu odbioru końcowego zadania inwestycyjnego.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia instrukcji obsługi i eksploatacji mikro instalacji PV oraz przeszkolenia osoby wskazanej przez właściciela budynku (mieszkańca). Z przeszkolenia należy sporządzić protokół z wyszczególnieniem, co było przedmiotem szkolenia i przekazać instrukcję oddzielnie do każdej mikro instalacji fotowoltaicznej. Rozruchu mikro instalacji fotowoltaicznych dokona Wykonawca.

Do napraw gwarancyjnych Wykonawca zobowiązany jest użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementy uszkodzone posiadały przed powstaniem usterki.

5. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

5.1. OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO

Zamawiający oświadcza, że posiada pisemną zgodę wszystkich właścicieli nieruchomości, na których będą montowane mikro instalacje fotowoltaiczne, na wejście na teren nieruchomości i wykonanie robót montażowych, będących Przedmiotem Zamówienia w Projekcie „Montaż mikro instalacji fotowoltaicznych w Gminie Trawniki”.

5.2. DRUKI ZGŁOSZENIA PRZYŁĄCZENIA MIKROINSTALACJI DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ – PGE DYSTRYBUCJA SA

Druki potrzebne do zgłoszenia przyłączenia mikro instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej można pobrać ze strony internetowej właściwego Operatora Sieci Dystrybucyjnej, którym dla obszaru Gminy Trawniki jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin. Adres strony internetowej: <http://www.lublin.pgedystrybucja.pl>.

5.3. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW DO OPISU PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA DLA ZADANIA PN. „WYKORZYSTANIE ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII DO BUDOWY SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH I BIOMASY, W GOSPODARSTWACH INDYWIDUALNYCH, W GMINIE TRAWNIKI”

Załącznik 1 - Lista obiektów których dotyczy Opis przedmiotu zamówienia

Załącznik 2 - Przedmiar robót których dotyczy Opis przedmiotu zamówienia