**Opis Przedmiotu Zamówienia**

**Instalacja fotowoltaiczna**

**Miejski Zakład wodociągów i Kanalizacji w Nowym Targu sp. z o.o.**

**Stacja Uzdatniania Wody 34-424 Szaflary ul. Zakopiańska**

**1 Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem zamówienia jest budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy sumarycznej w zakresie 28,35 – 29,120 kWp wraz z infrastrukturą towarzyszącą w oparciu o panele fotowoltaiczne, inwertery przekształcające napięcie stałe produkowane przez panele fotowoltaiczne na napięcie przemienne, sieciowe, a także dwie konstrukcje montażowe-stoły położone na gruncie.

Panele rozmieszczone zostaną w lokalizacji działki 9117 obręb Szaflary , gmina Szaflary, województwo małopolskie będącej w posiadaniu przez Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Nowym Targu sp. z o.o.

Opis przedmiotu zamówienia dotyczy:

* 1. mikroinstalacji fotowoltaicznej PV składającej się z:
     1. paneli fotowoltaicznych zabudowanych na gruncie,
     2. okablowania prądu stałego,
     3. rozdzielnic prądu stałego RPV-DC (nr 1 i nr 2),
     4. inwerterów,
     5. rozdzielnicy prądu przemiennego RPV-AC
     6. konstrukcji gruntowej ( dwa stoły)
  2. układu przyłączenia instalacji PV do instalacji wewnętrznej obiektu,
  3. układ przeciwpożarowego wyłącznika bezpieczeństwa dla instalacji fotowoltaicznych
  4. instalacji ochrony przepięciowej,
  5. instalacji odgromowej,
  6. instalacji wyrównawczej.

**2 Założenia projektowe.**

1. panele PV umieścić na konstrukcji wsporczej posadowionej na gruncie zorientowane w kierunku południowym,
2. instalacja inwerterów, rozdzielnic RPV-AC, RPV-DC odbędzie się wewnątrz budynku głównego,
3. instalacja PV będzie zasilana wydzielonym obwodem wyprowadzanym z istniejącej rozdzielnicy RG 0,4kV zlokalizowanej wewnątrz budynku głównego.
4. instalacja PV będzie wyposażona w wyłączniki główne serwisowe po stronie AC i DC.

**3 Charakterystyka obiektu i projektowanych urządzeń**

Panele PV będą zainstalowane na terenie MZWiK - SUW Szaflary , na konstrukcjach wsporczych posadowionych na gruncie w miejscu oznaczonym na rysunku 1 (obszar przeznaczony do zabudowy paneli PV).

Inwertery, rozdzielnice RPV-DC1, RPV-DC2, RPV-AC będą zabudowane wewnątrz budynku głównego SUW Szaflary.

Instalacja fotowoltaiczna będzie podłączona do istniejącej RG 0,4kV za istniejącą Rozdzielnią Główną znajdującą się w budynku głównym .

Instalacja fotowoltaiczna (falowniki) zostaną podłączone do sieci LAN w budynku .

Panele fotowoltaiczne będą zabudowane na konstrukcjach wsporczych wolnostojących (2 stoły), pochylone pod kątem ok. 32° zorientowane w kierunku południowym.

Powierzchnia przeznaczona pod zabudowę paneli fotowoltaicznych jest nasłoneczniona równomiernie.

Wewnętrzna instalacja elektryczna:

1. napięcie zasilania 230/400V,
2. układ sieci 0,4kV – TN-C,

Projektowana instalacja fotowoltaiczna:

1. moc 28,35 – 29,120 kWp,
2. ilość modułów fotowoltaicznych 64-70 szt.,
3. ilość inwerterów 2 szt.(15kW)
4. napięcie wyjściowe AC inwertera 3x 230/400V.

Układ przyłączenia instalacji fotowoltaicznej do wewnętrznej instalacji odbiorczej.

Obwód z istniejącej rozdzielnicy RG 0,4kV zabudowanej wewnątrz budynku głównego dedykowany do przyłączenia instalacji fotowoltaicznej.

Po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej należy dokonać jej zgłoszenia do lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego Tauron Dystrybucja oraz Państwowej Straży Pożarnej.

**4 Układ zasilania budynku**

W budynku głównym zlokalizowanym na terenie MZWIK-SUW Szaflary

znajduje się rozdzielnia główna nN.

**5 Instalacja fotowoltaiczna.**

**5.1** **Panele fotowoltaiczne**

Do budowy instalacji fotowoltaicznej wymaga się zastosowania paneli firm LONGI ,

Ja Solar, Bauer , z niżej wymienionych modeli:

LONGI LR4-72HPH-445 M 28.480 W w ilośći 64 sztuki

LONGI LR4-72HPH-450M 28.800 W w ilości 64 sztuki

LONGI LR4-72HPH-455M 29.120 W w ilości 64 sztuki

Ja Solar JAM72S20-445/MR 28.480 W w ilości 64 sztuki

Ja Solar JAM72S20-450/MR 28.800 W w ilości 64 sztuki

Ja Solar JAM72S20-455/MR 29.120 W w ilości 64 sztuki

Bauer BS-405-M10HB w ilości 70 sztuk, moc instalacji 28.350 W

**5.2 Falownik**

# Falownik pełni role konwertera energii elektrycznej powstałej w modułach fotowoltaicznych, w postaci napięcia i natężenia prądu stałego, na energie o parametrach występujących w instalacji elektrycznej obiektu, tj. napięcia i natężenia prądu przemiennego. Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej proponuje się zastosowanie dwóch falowników 3-fazowych typu FRONIUS Symo 15.0-3-M.

Falownik ten charakteryzuje się znamionowa mocą wyjściową AC równą 15.000 W, maksymalną sprawnością na poziomie 98,6 % oraz stopniem ochrony obudowy IP66 co pozwala na montaż urządzenia w niekorzystnych warunkach atmosferycznych, tj. opady deszczu lub zanieczyszczone pyłami powietrze. Falownik posiada podstawowe certyfikaty potwierdzające zgodności z normami w odniesieniu do parametrów i bezpieczeństwa: - PN-EN 50438:2014 - Wymagania dla instalacji mikro-generacyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia.

**5.3 Konstrukcja montażowa**

Instalacja fotowoltaiczna oparta jest na certyfikowanej konstrukcji montażowej, wolnostojącej na grunt- 2 rzędy pionowo. Materiały systemu wsporczego: Stal S235 i S355 cynkowana metodą zanurzeniową PN-EN ISO 1461:2011, Aluminium (EN AW-6063 lub EN AW-6005A), Stal nierdzewna w gatunku AISI 304. Konstrukcja musi być przebadana pod kątem wytrzymałościowym i potwierdzona certyfikatem. Mając na uwadze warunki eksploatacji, dolne krawędzie paneli fotowoltaicznych znajdować się powinny co najmniej 0,85 m powyżej istniejącego gruntu. Kąt nachylenia paneli zawiera się w przedziale 30-35 stopni. Należy jednak przed przystąpieniem do budowy uzgodnić kąt nachylenia z inwestorem. Dopuszcza się jedynie konstrukcję montażową o podporach parowanych. Konstrukcję montażową dodatkowo należy wyposażyć w tężnie krzyżowe usytuowane na końcach stołu montażowego , zapobiegające ruchom konstrukcji wzdłużnie. Ze względu na ograniczenia przestrzenne inwestor dopuszcza do realizacji jedynie konstrukcje oparte o dwa stoły montażowe oddalone od siebie w odległości co najmniej 6m. Z uwagi na możliwość instalacji różnych rodzajów paneli PV oraz ilość, należy wielkość konstrukcji dopasować, i skorygować do montowanych paneli.

**5.4 Obwody prądu stałego**

Na elementach konstrukcji nośnej posadowionej na gruncie zamocować panele fotowoltaiczne.

Instalacja fotowoltaiczna będzie podzielona na cztery sekcje 1K1, 1K2 (inwerter nr 1) oraz 2K1, 2K2 (inwerter nr 2).

Sekcja 1K1,1K2, 2K1, 2K2 będą wykonane z pojedynczych obwodów DC.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Inwerter | Nr sekcji | Obwód | Ilość paneli | Maksymalna  Moc Obwodu DC | Maksymalna  Moc sekcji DC |
| Nr 1 T1  15kW | 1K1 | 1K1 | 16 | 7280 | 14.560 W |
| 1K2 | 1K2 | 16 | 7280 |
| Nr 2 T2  15kW | 2K1 | 2K1 | 16 | 7280 | 14.560 W |
| 2K2 | 2K2 | 16 | 7280 |
| RAZEM |  |  | 64 | 29.120W | 29.120kW |

Obwody prądu stałego wykonać jednożyłowym przewodem miedzianym dedykowanym dla instalacji fotowoltaicznych np. H1Z2Z2-K o przekroju 4mm2 (w obrębie konstrukcji wsporczych) i 6mm2 (linia kablowa pomiędzy konstrukcjami wsporczymi a budynkiem głównym).

Charakterystyka przewodu H1Z2Z2-K

*Wysokiej jakości przewód jednożyłowy do instalacji fotowoltaicznych z żyłą wielodrutową ocynowaną miękką, w izolacji i powłoce z sieciowanego tworzywa bezhalogenowego. Przewód spełnia wymagania norm PN-EN 50618 oraz PN-EN, 60228 a także posiada bardzo wysoką klasę reakcji na ogień -* ***DCA****. Kabel może być użytkowany zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynków.*

Zastosować certyfikowane złączki typu MC4 rekomendowane przez producenta kabli.

Gniazda i wtyczki złączki MC 4 muszą pochodzić od tego samego producenta.

Przewody DC (żyły „+” i „-”) w obszarze konstrukcji wsporczych prowadzić jako wiązkę przewodów i mocować przy pomocy opasek zaciskowych (trytki) odpornych na promieniowanie UV do konstrukcji co 20cm.

Obwody DC (żyły „+” i „-”) od konstrukcji wsporczych w kierunku RPV-DC1 i RPV-DC2 (w budynku głównym) prowadzić w ziemi w rurach osłonowych typu DVR 75.

Obwody wprowadzić w rurze osłonowej do wewnątrz budynku, następnie na ścianę natynkowo za pomocą kanałów kablowych.

Przepust kablowy przez fundament budynku energetycznego uszczelnić tak aby do kanału kablowego nie dostała się woda.

Przewody „+” powinny być oznaczone na czerwono a przewody „-” na niebiesko lub czarno.

Z rozdzielnic RPV-DC1 i RPV-DC2 zabudowanych wewnątrz budynku wyprowadzić w kierunku paneli PV cztery obwody DC wykonanych przewodem H1Z2Z2-K o przekroju 6mm2 (zabezpieczone na całej długości rurą osłonową DVR75).

Od RPV-DC1 do wejść falownika nr 1 wyprowadzić po jednym obwodzie na każdy MPPT , wykonane przewodem H1Z2Z2-K o przekroju 4mm2.

Od RPV-DC2 do wejść falownika nr 2 wyprowadzić po jednym obwodzie na każdy MPPT , wykonane przewodem H1Z2Z2-K o przekroju 4mm2.

Przewody DC prowadzić, w taki sposób aby nie powstała pętla indukcyjna.

Konstrukcja rozdzielnicy RPV-DC1 obejmuje m.in.:

1. obudowę modułową wykonaną w II klasie ochronności i napięciu znamionowym 1000V DC, IP65
2. rozłączniki DC 13A/1000V Schneider sztuk 2
3. komplet ograniczników przepięć DC T1+T2 Konstrukcja rozdzielnicy RPV-DC2 obejmuje m.in.:
4. obudowę modułową wykonaną w II klasie ochronności i napięciu znamionowym 1000V DC, IP65
5. rozłączniki DC 13A/1000V Schneider sztuk 2
6. komplet ograniczników przepięć DC T1+T2

**5.5 Wytyczne dot. układania kabli w ziemi i budowy konstrukcji wsporczej paneli.**

UWAGA

Do prac ziemnych można przystąpić po uzgodnieniu lokalizacji projektowanych urządzeń z właścicielami infrastruktury podziemnej- MZWIK .

* przypadku potencjalnych zbliżeń i skrzyżowań z infrastrukturą podziemną wykonać przekopy kontrolne w celu potwierdzenie lokalizacji urządzeń.

Przewody DC zabezpieczyć na całej długości rurą osłonowa 2x DVR Ø75( po jednej rurze dla stołu) układać w ziemi na głębokości 70 cm z wyjątkiem ewentualnych miejsc skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi w sposób falisty z zapasem 1-3 % długości całkowitej wystarczającej do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu i wpływu temperatury. Przewody zaopatrzyć w trwałe oznaczniki z opisem zgodnie z normą N SEP-E004 z zawierającym: nr ewidencyjny, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia.

Podczas montażu należy dołożyć wszelkich starań aby do rury osłonowej DVR Ø75 nie dostała się woda gruntowa oraz woda z opadów atmosferycznych. Poszczególne odcinki rur muszą być wykonane z jednego kawałka. Stosowanie muf jest niedozwolone. Końce rur muszę wychodzić nad powierzchnie gruntu/podłoża.

Prace ziemne w okolicy istniejącego uzbrojenia terenu wykonywać sprzętem ręcznym.

Na dnie wykopu nasypać 10 cm warstwę piasku, na której ułożyć kabel. Zasypać go kolejną 10 cm warstwą piasku a następnie 15 cm warstwą ziemi bez kamieni. Następnie ułożyć folię z tworzywa sztucznego o szerokości co najmniej 20 cm koloru niebieskiego

i o grubości 0,3 mm. Ułożony, zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi i oznakowany kabel zasypać warstwą rodzimego gruntu.

Miejsce robót Wykonawca powinien oznakować, zabezpieczyć i prowadzić zgodnie z Przepisami Prawa Budowlanego, oraz BHP a po ich zakończeniu teren doprowadzić do stanu pierwotnego. Roboty ziemne związane z wykopem rowu pod kabel wykonać sprzętem mechanicznym za wyjątkiem rejonu istniejącego uzbrojenia terenu.

**5.6 Obwody prądu przemiennego.**

* pobliżu inwertera zlokalizowanego wewnątrz pomieszczenia technicznego zainstalować szafkę RPV-AC.
* RPV-AC zainstalować rozłącznik izolacyjny 100A (serwisowy), ogranicznik przepięć typu 1 kombinowany (typ 1+typ 2) oraz dwa wyłączniki nadmiarowoprądowe pełniące funkcje zabezpieczenia głównego dla obydwu falowników B32A

Obwód zasilający projektowaną instalację PV pomiędzy istniejącą RG 0,4kV, a rozdzielnicą RPV-AC wykonany jest kablem typu 5xLgY10, a odległości 35mb

Obwód do podłączenia inwertera nr 1 oraz 2 (od RPV-AC) wykonać przy pomocy przewodu 5x LgY6.

**5.7 Wytyczne dotyczące klasy reakcji przewodów na ogień.**

Wszystkie obwody instalacji fotowoltaicznej (AC i DC) należy wykonać zgodnie z normą SEP-E-007:2017-09 w klasie reakcji na ogień co najmniej Eca.

Dobrane przewody:

1. w obwodach AC typu LgY posiadają klasę reakcji na ogień Eca,
2. w obwodach DC typu H1-Z2Z2-K posiadają klasę reakcji na ogień Dca.

**5.8 Inwertery.**

Inwertery zabudować na niepalnym podłożu.

Podczas montażu inwerterów zapewnić określone przez producenta warunki montażu, w szczególności odległości pionowe i poziome od elementów mogących ograniczać wentylację urządzenia.

Dopuszczalne minimalne odległości:

Od dolnej części inwertera >50cm,

Od górnej część inwertera >50cm,

Od bocznej część inwertera >30 cm.

* przypadku braku napięcia zasilającego 0,4kV falownik jest wyłączony i nie wytwarza energii elektrycznej.

**5.9** **Monitoring i wizualizacja pracy instalacji fotowoltaicznej.**

Instalacja fotowoltaiczna musi umożliwić Użytkownikowi podgląd danych dotyczących jej działania oraz monitorowania produkowanej energii elektrycznej poprzez Internet.

Należy do tego celu wykorzystać narzędzie dostarczane przez producenta inwerterów (aplikacje, dostęp do chmury z danymi, itp.).

Projektowany inwerter w standardzie wyposażony jest w interfejs komunikacyjny LAN, RS485 oraz opcjonalnie w WiFi służące do zdalnego monitoringu pracy.

# Należy z wyposażyć instalację fotowoltaiczną w połączenie inwertera z Internetem poprzez router dostępowy Mikrotik MikroTik cAP XL ac (RBcAPGi-5acD2nD-XL)

**6 Ochrona przeciwporażeniowa.**

Układ pracy sieci 0,4kV – TN-C-S.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) obwodzie zasilania instalacji fotowoltaicznej realizowana będzie przez:

1. zastosowanie obudów rozdzielnic i tablic bezpiecznikowych o klasie izolacji II,
2. szybkie wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki instalacyjne

nadmiarowoprądowe, wkładki topikowe

**Po wykonaniu instalacji elektrycznej przeprowadzić szczegółowe badania i pomiary wykazujące skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.**

1. **Instalacja wyrównawcza.**

Projektowaną instalacje fotowoltaiczną należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

Szynę wyrównawczą zabudować w pobliżu rozdzielnic RPV-DC1, RPV-DC2, RPV-AC i inwerterów.

Szynę podłączyć do istniejącego uziemiania szyny PE znajdującego się w pomieszczeniu technicznym przewodem Ly 16mm2.

Wartość rezystancji uziemiani szyn wyrównawczych nie powinna przekroczyć 10.

Do szyny wyrównawczej zabudowanej obok RPV-DC1, RPV-DC2, RPV-AC, inwerterów podłączyć:

1. obudowy inwerterów,
2. zacisk E ograniczników przepięć AC i DC
3. szynę PE rozdzielnic RPV-AC.

Długość przewodów uziemiających ograniczniki przepięć nie powinna przekraczać 0,5m. W tym celu szyna wyrównawcza powinna być zabudowana jak najbliżej rozdzielnic RPV-DC1, RPV-DC2 i RPV-AC

Połączeniami wyrównawczymi należy objąć również konstrukcję nośną paneli oraz ramki paneli.

Śruby i nakrętki zapewniające ciągłości połączeń wyrównawczych oznaczyć żółtym kolorem.

Ciągłość połączeń galwanicznych pomiędzy ramką każdego panelu a najdalszym słupem wsporczym stołu potwierdzić pomiarami. Pomiary wykonać np. metodą techniczną przy pomocy źródła napięcia AC lub DC 424V i prądzie pomiarowym 0,2A, czas pomiaru >10s, wynik pozytywny R<1).

1. **Ochrona przepięciowa.**
   * instalacji fotowoltaicznej należy wykonać strefową ochronę przepięciową spełniającą wymagania PN-HD 60364-7-712 obejmującą instalacje DC i AC.

Dla zapewnienia prawidłowej ochrony przepięciowej w instalacji DC zainstalować ograniczniki przepięć w układzie „Y” dedykowane dla instalacji fotowoltaicznych spełniające warunki PN-EN 50539-11.

* + obwodach DC najwyższe napięcie może wynosić Umax = 787,2V. Napięcie ogranicznika przepięć powinno spełniać warunek U >1,2\*Umax =944,7V. Należy zastosować ograniczniki o napięciu 1200V.
  + rozdzielnicach RPV-DC1 i RPV-DC2 należy zastosować ograniczniki:

1. typ 1 i typ 2,
2. Un (DC+ - DC-) 1200V,
3. Iimp =6,25kA (10/350).

Dla zapewnia prawidłowej ochrony przepięciowej w instalacji AC zainstalować w szafce

RPV-AC ograniczniki przepięć, które powinny spełniać warunki PN-EN 61643-11 tzn.

Typ 1 kombinowany (typ 1+typ 2)

1. Iimp =12,5kA (10/350) na biegun,
2. Up≤1,5kV,

c) 4-biegunowe

d) bezwydmuchowe.

1. **Instalacja odgromowa.**

Obliczenia dotyczące ochrony odgromowej i zarządzania ryzykiem oparte na międzynarodowej normie: IEC 62305-2:2006; z uwzględnieniem krajowych norm: PN EN 62305-2 wykazują, że projektowana instalacja fotowoltaiczna z modułami zabudowanymi na konstrukcji wsporczej na gruncie nie wymaga ochrony odgromowej.

**10** **Przeciwpożarowy wyłącznik prądu.**

W polu zasilania RG 0,4kV zabudowany jest wyłącznik główny prądu instalacji wewnętrznej.

Instalacja fotowoltaiczna zabudowana będzie na zewnątrz budynku (panele) oraz w budynku głównym (inwerter, rozdzielnice PV), będzie wyposażona w łączniki z napędem ręcznym:

1. w szafce RPV-AC (wyłączenie od strony AC),
2. w inwerterze (wyłączenie od strony DC).
3. Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa 5 stringów do instalacji fotowoltaicznych PV PEFS-EL40H-10 5 MPPT PROJOY zamontowany na konstrukcji wsporczej.

* pobliżu wejścia do budynku głównego oraz na konstrukcji wsporczej pod panele umieścić informację o zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej oraz wyłącznikach głównych PV-AC i PV-DC instalacji fotowoltaicznej.

**11** **Wyłączenie awaryjne instalacji fotowoltaicznej.**

Projektowana instalacja fotowoltaiczna zostanie zabudowana na zewnątrz budynku (panele) oraz w budynku (falowniki, rozdzielnice RPV-DC (nr 1 i nr 2) i RPV-AC) i zostanie wyposażona w wyłączniki serwisowe (awaryjne) po stronie AC i DC.

Na obudowach szafek RPV-AC i RPV-DC umieścić informację o zabudowanych wewnątrz wyłącznikach prądu AC i DC.

**12** **Ochrona przeciwpożarowa.**

W celu zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa budynku prace montażowe instalacji fotowoltaicznej należy wykonać zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń. Należy również przestrzegać poniższych zasad:

1) Wykonanie połączeń obwodów DC za pomocą szybkozłączek tego samego typu i producenta.

Należy używać certyfikowanych i sprawdzonych złączek.

Należy używać szybkozłączek wskazanych przez producenta inwertera.

Podczas pracy z szybkozłączkami należy używać narzędzi wskazanych przez producenta szybkozłączek.

1. Wykonywać badania termowizyjne pomontażowe oraz okresowe.
2. Wykonać badania i pomiary rezystancji izolacji i ciągłości przewodów.
3. Przestrzegać wskazanych przez producentów momentów dokręcania zacisków prądowych.
4. Ochrona kabli i przewodów przed uszkodzeniami

Przewody pod modułami PV nie mogą luźno wisieć. W tym celu należy je przymocować do ramy modułu lub szyn pod modułami.

1. Stosować odpowiednie narzędzie i przyrządy pomiarowe.
2. Oznaczenie instalacji fotowoltaicznej.

**13 Uwagi ogólne dla wykonawcy instalacji fotowoltaicznej.**

1. Przed przystąpieniem do montażu ustalić z właścicielem budynku lokalizacje urządzeń, sposób prowadzenia kabli i przewodów.

Zweryfikować układ pracy sieci zasilającej oraz sposób zapewniania ochrony przeciwporażeniowej w istniejącej instalacji elektrycznej. Zmierzyć wielkości decydujące o ochronie przeciwporażeniowej (rezystancja uziemienia przewodów PE, impedancja pętli zwarcia).

1. Zweryfikować istniejący sposób ochrony odgromowej i przepięciowej w budynku. Określić zakres prac niezbędny do zabezpieczenia instalacji PV przed wyładowaniami atmosferycznymi i przepięciami.
2. Po zakończeniu montażu ale przed uruchomieniem instalacji PV przeprowadzić oględziny, pomiary i testy obejmujące:
   * 1. przegląd modułów fotowoltaicznych, konstrukcji wsporczych,
     2. przegląd stanu przewodów instalacji DC i AC
     3. przegląd stanu uziemienia i połączeń wyrównawczych,
     4. wykonać pomiary:
        1. rezystancji izolacji przewodów DC,
        2. rezystancji izolacji przewodów AC,
        3. rezystancji uziemienia,
        4. ciągłości przewodów odgromowych i wyrównawczych,
        5. skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
        6. pomiar biegunowości przewodów po stronie DC,
        7. pomiar napięcia obwodu otwartego łańcucha modułów fotowoltaicznych,
        8. pomiar prądu zwarcia łańcucha modułów fotowoltaicznych,
     5. zaprogramować falowniki.
3. Opracować dokumentacje powykonawczą obejmującą w szczególności schemat instalacji PV i sposób jej podłączenia do instalacji odbiorczej.
4. Dokonać zgłoszenia instalacji PV do lokalnego Operatora Systemu Dystrybucyjnego przekazując wymagane dokumenty.
5. Po uruchomieniu instalacji PV przeprowadzić szkolenia dla użytkowników instalacji dotyczące eksploatacji instalacji w warunkach normalnych i awaryjnych.
6. Przekazać właścicielowi instalacji PV kompletną dokumentacje powykonawczą obejmująca:
   1. plany i schematy,
   2. protokoły prób i pomiarów,
   3. certyfikaty i deklaracje zgodności urządzeń,
   4. instrukcje użytkowania w języku polskim
7. Po wykonaniu instalacji fotowoltaicznej należy dokonać jej zgłoszenia do lokalnego Operatora Sieci Dystrybucyjnej oraz Komendy Miejskiej Państwowej Straży Pożarnej.