

Odnawialne źródła energii na potrzeby budynków mieszkalnych w Gminie Buczkowice

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 3,0 kW

WPROWADZENIE

Wykonawca jest zobowiązany zastosować technologię, która umożliwi pozyskanie zaplanowanej mocy zainstalowanej z instalacji fotowoltaicznej.

Szczegółowe parametry instalacji należy określić indywidualnie dla każdego budynku na etapie wykonywania inwestycji. Wykonawca zobowiązany jest do wyboru lokalizacji paneli w poszczególnych instalacjach uwzględniając parametry modułów / paneli, ich usytuowanie (pochylenie, orientację), położenie geograficzne itp. Moduły / panele winny zostać zlokalizowane w miejscach zapewniających ich optymalną pracę.

Należy stosować wyłącznie urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.

Materiały i technologie stosowane do wykonania robót muszą odpowiadać zaleceniom i rozwiązaniom przyjętym w dokumentacji, spełniać postawione w niej wymagania techniczne, normowe i estetyczne, posiadać stosowne atesty, aprobaty, certyfikaty zgodnie z obowiązującymi przepisami. Należy stosować wyroby budowlane które:

- są oznakowane CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi albo
- zostały umieszczone w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent lub autoryzowany przedstawiciel producenta wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo:
- zostały oznakowane znakiem budowlanym - zgodnie z wzorem określonym w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych
- dla których udzielono aprobaty technicznej.

Prace muszą zostać wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji, w tym: ustawy Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2017 r. poz. 1332, 1529), rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2017 poz. 2285) oraz innych ustaw i rozporządzeń, Polskich Norm, zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej.

ZAKRES PRAC

Zakres prac obejmuje:

- dostawę i montaż instalacji fotowoltaicznej, w tym: falowników, paneli, konstrukcji wsporczej do montażu paneli, etc.
- dostawę i montaż zabezpieczenia zasobnika, c.w.u w postaci naczynia wzbiorczego, zaworu bezpieczeństwa i innej niezbędnej armatury (opcjonalnie, w zależności od zapotrzebowania ze strony zamawiającego)
- dostawę i montaż układu monitoringu i sterowania,
- przyłączenie instalacji do wewnętrznej instalacji elektrycznej,
- wykonanie prac pomocniczych budowlanych (przebicia, otwory montażowe, przejścia instalacyjne przez przegrody budowlane, wypełnienie otworów oraz odtworzenie i naprawa części uszkodzonych wypraw (elementów wykończeniowych) podczas wykonywania robót budowlanych),
- przeprowadzenie rozruchu instalacji fotowoltaicznej,
- kontrole, próby, uruchomienie i regulacja instalacji,
- opracowanie instrukcji obsługi instalacji i przeszkolenie osób eksploatujących instalację,
- przygotowanie dokumentacji powykonawczej,
- bezpłatne usługi serwisowe w okresie gwarancyjnym przy czym koszty materiałów eksploatacyjnych podczas sprawowania serwisu gwarancyjnego ponosi Wykonawca instalacji,
- przeglądy instalacji zgodnie z zaleceniami producentów urządzeń przy czym niezależnie od tego wymagane są min. 2 przeglądy instalacji wykonane przez Wykonawcę,
- usunięcie ewentualnych awarii. Wymagany czas reakcji na usunięcie awarii w ramach bezpłatnej usługi serwisowej w okresie gwarancyjnym – 48 godzin od momentu zgłoszenia.

PARAMETRY TECHNICZNE

Zestaw fotowoltaiczny A (o minimalnej mocy 3,0 kWp)

L.p.	Nazwa	jednostka miary	ilość
1	Moduły fotowoltaiczne o mocy min. 250 Wp	szt	12
2	Konstrukcja wsporcza	kpl	1
3	Inwerter	kpl	1
4	Okablowanie	kpl	1
5	Zabezpieczenie AC i DC	kpl	1
6	Pozostały osprzęt niezbędny do podłączania instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku	kpl	1

„Dopuszcza się zmniejszenie lub zwiększenie ilości paneli większej mocy tak by suma ich mocy była nie mniejsza niż; 3,0kWp”

Minimalne wymagania techniczne jakim powinny odpowiadać zastosowane moduły fotowoltaiczne:

Wymogi dotyczące ogniw

60 ogniw lub więcej, 4 Bus Bary lub więcej. Rok produkcji paneli fotowoltaicznych nie starszy niż 2018 rok potwierdzony oświadczeniem od wykonawcy, które należy dołączyć do oferty. Rama anodowana posiadająca aluminiowe narożniki zaciskane mechanicznie.

Maksymalne obciążenie min.	5400 Pa
Temperaturowy współczynnik mocy nie gorszy niż	-0,4%/deg
Sprawność modułu min. 16,28%,	
Orientacyjny wymiar modułu	1640 x 992mm, 1740 x 1030 mm, 2008x1002mm
Moc min.	250 Wp
Gniazdko przyłączeniowe min.	IP 67
Szyba pokryta warstwą antyrefleksyjną nanoszona na etapie produkcji	
Wysokość ramy orientacyjnie	35 mm- 40 mm
Zdjęcia Elektroluminescencyjne oraz lista flesztowa każdego modułu dostępna na życzenie zamawiającego.	

Na potwierdzenie powyższych parametrów należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej:

- Certyfikat, potwierdzający pozytywny wynik testów zgodności modułów z normami IEC 61215, EN-61730-1 oraz EN-61730-2 wydany nie później niż w 2016 roku,
- Certyfikat producenta paneli fotowoltaicznych potwierdzający, że oferent jest autoryzowanym dystrybutorem i instalatorem paneli fotowoltaicznych danego producenta,
- kartę katalogową zastosowanych paneli
- deklarację zgodności zastosowanych paneli

Inwertery

W systemie fotowoltaicznym należy wykorzystać inwertery o parametrach wymienionych w poniższej tabeli, dopuszcza się zastosowanie inwerterów o parametrach wyższych .

L.p	Nazwa	Wartość parametru dla instalacji 3,0 kWp
1	Inwerter trójfazowy	tak
2	Ilość MPPT	1-2
3	Zakres napięć MPPT (Umpp min – Umpp max)	160–850 V
4	Max moc DC	4000 W
5	Max napięcie DC	1000 V
6	Moc nominalna AC	3000 W
7	Moduł WiFi	tak
8	Gwarancja producenta	5 lat

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 (temperatura pracy -25°C do +60 °C, zakres dopuszczalnej wilgotności względnej 100%) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników.

Na potwierdzenie powyższych parametrów należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej:

- kartę katalogową zastosowanych paneli
- deklarację zgodności zastosowanych paneli

Zasobnik cwu wymagany jest dla budynków opalanych paliwem stałym(węgiel, groszek, pelet)

Zasobnik c.w.u. opcjonalnie dopuszcza się przepływowe systemy grzania ciepłej wody dla zaopatrzenia budynku w c.w.u. Ogrzewacz wody musi stanowić jedną całość (w zakresie części hydraulicznej elektrycznej), posiadać tryb pracy na prąd z sieci.

Minimalne wymagania techniczne jakim powinny odpowiadać zastosowane zasobniki:

Część hydrauliczna:

Materiał: zbiornik stalowy, wewnątrz emaliowany lub ze stali nierdzewnej z anodą magnezową
Pojemność min: 80l

Część elektryczna:

Element grzewczy prądu przemiennego AC
Moc elementu grzewczego: 1,5kW AC
Napięcie pracy elementu grzewczego 230 V AC
Stopień ochrony: IP 45
Termostat eksploatacyjny i zabezpieczający
Gwarancja 5 lat

Na potwierdzenie powyższych parametrów należy dołączyć do dokumentacji powykonawczej kartę katalogową zasobnika potwierdzającą powyższe parametry.

Okablowanie

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami mają zostać wykonane kablami za pomocą dedykowanych złączek w standardzie MC4. Powstały łańcuch składający się z paneli zostanie włączony do inwertera. Połączenie wykonane zostanie specjalnym kablem odpornym na promieniowanie UV, dedykowanym do stosowania w elektrowniach fotowoltaicznych.

Kable układane będą w osłonach (peszlach) instalacyjnych, przymocowanych do dachu, w sposób, który nie obciąża złącz konektorowych. Układając kable należy zachować szczególną ostrożności by nie uszkodzić izolacji o ostre krawędzie konstrukcji i peszli instalacyjnych. Kable należy układać blisko siebie by zminimalizować możliwość indukowania się w nich przepięć. Włączenie inwerterów do sieci wewnętrznej budynku odbędzie się za pomocą kabli typu YDY, natomiast w przypadku prowadzenia kabli w ziemi kablem typu YKY.

Wymogi dotyczące okablowania:

- przewody giętkie miedziane,
- projektowana żywotność ponad 25 lat,
- testowany VDE i certyfikowany TUV,
- zabezpieczone przed zwarciem oraz przeciekami gruntowymi,
- nadaje się do użycia w oraz na urządzeniach i systemach podwójnie izolowanych (II klasa ochronności),
- odporny na UV, Ozon i Amoniak.

Ochrona przeciwporażeniowa

Dla spełnienia wymogów ochrony przeciwporażeniowej należy spełnić normy obowiązujące w zależności od rodzaju zastosowanej ochrony w budynku.

Monitoring instalacji

Do monitoringu ilości wyprodukowanej energii oraz wizualizacji pracy instalacji fotowoltaicznej inwerter powinien posiadać moduł rejestrujący i archiwizujący podstawowe parametry jego pracy, które odczytywane będą poprzez cyfrowy wyświetlacz umieszczony na obudowie. Opcjonalnie dane z modułu mogą być dostępne poprzez sieć internetową.

Moduł komunikacyjny

Urządzenie musi stale zbierać wszystkie dane z falowników, informując o statusie instalacji w danym momencie oraz ilości wytworzonej energii.

Wymogi dotyczące komunikacji i monitoringu

Moduł powinien:

- zapewniać lokalny dostęp do zebranych danych opcjonalnie zdalny poprzez sieć internetową,
- rejestrację i archiwizację podstawowych parametrów elektrycznych związanych z wytwarzaną energią
- rejestrację danych w interwałach co najmniej godzinowych, dobowych oraz miesięcznych.

Rozdzielnia nN

W rozdzielnicach nN należy przewidzieć:

- kompletną aparaturę zabezpieczającą, wyłączającą i przeciwprzepięciową po stronie AC i DC
- ogranicznik przepięć oraz panele winny być podłączone do instalacji uziemiającej.

Warunki i systemy montażu paneli fotowoltaicznych

Montaż paneli na dedykowanych konstrukcjach stalowo - aluminiowych. Konstrukcja składać się będzie z szyn nośnych oraz klem i uchwytów mocujących system do dachu. Podział i rozmieszczenie ogniw zostanie dokonane z uwzględnieniem elementów zacieniających i w uzgodnieniu z osobami dysponującymi nieruchomościami, na których zlokalizowana zostanie inwestycja. Wykonawca bezwzględnie winien dobrać system montażu do rodzaju pokrycia dachu.

Przy systemach na dachu wyróżniamy dwa systemy:

1. System montażowy na dach skośny – stosuje się przy minimum 15% kącie pochylenia dachu.
2. System montażowy na dach płaski – stosujemy wszędzie tam gdzie kąt pochylenia dachu nie ma minimum 15% . Wtedy należy zastosować konstrukcje wsporcze wymuszające najbardziej optymalny kąt nachylenia paneli.

Wymogi dla systemu na dachy skośne

Minimalne wymogi dla dachu skośnego winny posiadać poniższe parametry:

- System wykonany z aluminium oraz stali nierdzewnej A2.
- Szyny minimum na dwóch powierzchniach ryflowane.
- Elementy aluminiowe wykonane z materiałów aluminium klasy 6063T66 o granicy na rozciąganie R_m wynoszącej min.245 [MPa] i granicy plastyczności R_p 0,2 min.200 [MPa].
- System montażu paneli wyposażony w zewnętrzne klemy wykonane z aluminium o regulowanym skoku wysokości od 30mm do 47,5mm.
- Uchwyty łączące rąbek połaci dachu z aluminiowymi szynami wykonana z A2 oraz od wewnętrznej strony pokryte taśmą EPDM.
- Elementy stalowe- haki (podparcia szyn) wykonane z stali nierdzewnej klasy A2 rodzaj 1.4301 .

- Systemy montażu paneli umożliwiają montaż paneli w układzie pionowym i poziomym. Montaż klem w układzie pionowym na długim boku paneli , w układzie poziomym na krótkim boku paneli .
- Łączenia klem (zacisków) końcowych i środkowych z aluminiowymi szynami za pomocą śrub wykonanych z stali nierdzewnej A2 oraz aluminiowej nakrętki M 8mm wykonanej z aluminium. Powierzchnia styku nakrętki z szyną aluminiową nie mniejsza niż 95mm². Nakrętka wykonana z aluminium poddany procesowi anodowania .
- Łączenie szyn musi się odbywać za pomocą łącznika wykonanego z aluminium.
- Producent systemu montażu paneli fotowoltaicznych musi posiadać badanie potwierdzające jakość i bezpieczeństwo produkowanych systemów .Takie badanie musi być wystawione przez niezależną jednostkę certyfikującą.

Gwarancja producenta 10 lat

Wymogi dla systemu na dachy płaskie

Minimalne wymagania dla dachu płaskiego winny posiadać poniższe parametry:

- Konstrukcje na dachy płaskie wykonane z aluminium klasy 6063T66 o granicy na rozciąganie Rm wynoszącej min.245 [MPa] i granicy plastyczności Rp 0,2 min.200 [MPa].
- Elementy aluminiowe konstrukcji łączone za pomocą śrub i nakrętek wykonanych z stali nierdzewnej klasy A2.
- Konstrukcje na dachy płaskie posiadają kąt nachylenia 10,15,25,35.
- Systemy montażu paneli umożliwiają montaż paneli w układzie pionowym i poziomym. Montaż klem w układzie pionowym na długim boku paneli , w układzie poziomym na krótkim boku paneli.
- Łączenia klem (zacisków) końcowych i środkowych z aluminiowymi szynami za pomocą śrub wykonanych z stali nierdzewnej A2 oraz aluminiowej nakrętki M8mm wykonanej z aluminium. Powierzchnia styku nakrętki z szyną aluminiową nie mniejsza niż 95mm². Nakrętka wykonana z aluminium poddany procesowi anodowania .
- System montażu paneli wyposażony w zewnętrzne klemy wykonane z aluminium o regulowanym skoku wysokości od 30mm do 47,5mm.
- Szyny minimum na dwóch powierzchniach ryflowane.
- Producent systemu montażu paneli fotowoltaicznych musi posiadać badanie potwierdzające jakość i bezpieczeństwo produkowanych systemów. Takie badanie musi być wystawione przez niezależną jednostkę certyfikującą.

Gwarancja producenta 10 lat

Wymogi dla systemu wolnostojącego na grunt

Minimalne wymagania dla systemu wolnostojącego na gruncie winny posiadać poniższe parametry:

- Wsporniki konstrukcji wkręcane w grunt, wbijane lub kotwione z użyciem betonu zgodnie z wytycznymi montażowymi producenta. Wykonane z materiałów nieulegających korozji, ze stali pokrytej cynkiem ogniowym nakładanym zanurzeniowo lub malowane powłokami antykorozyjnymi.
- Wsporniki konstrukcji wkręcane w grunt wykonane z rur o długości minimum 1600 mm i średnicy minimum 76mm .Grubość ścianki materiału z jakiego wykonane są Wsporniki wkręcane w grunt minimum 3mm.
- Konstrukcja wolnostojąca kotwiona w gruncie za pomocą wkręcanych wsporników umożliwiającą montaż paneli w pionie lub w poziomie. Montaż paneli na poziomo ułożonych

szynach aluminiowych ryflowanych. Szyny wykonane z aluminium klasy 6063T66 posiadające dwa kanały montażowe. Kanały montażowe zlokalizowane w górnej oraz bocznej części szyny.

- Łączenia klem (zacisków) końcowych i środkowych z aluminiowymi szynami za pomocą śrub wykonanych z stali nierdzewnej A2 oraz aluminiowej nakrętki M8mm wykonanej z aluminium. Powierzchnia styku nakrętki z szyną aluminiową nie mniejsza niż 95mm². Nakrętka wykonana z aluminium poddana 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.

Gwarancja producenta 10 lat

Do dokumentacji powykonawczej należy załączyć karty katalogowe systemów mocujących na dach płaski, skośny, grunt wraz z badaniem potwierdzającym jakość i bezpieczeństwo produkowanych systemów wystawione przez niezależną jednostkę certyfikującą oraz dokument potwierdzający wdrożenie systemu jakości ISO 9001:2008 przez producenta systemu.

GWARANCJE I SERWISOWANIE

Wykonawca zapewni serwisowanie instalacji fotowoltaicznej w okresie objętym gwarancją (zgodnie z poniższym wykazem) oraz zobowiązuje się do wykonania co najmniej 2 razy w okresie gwarancji bezpłatnych przeglądów instalacji. W przypadku gdy producent urządzeń wymaga częstszych przeglądów Wykonawca zobowiązuje się do wykonywania przeglądów w ilości wymaganej przez producentów urządzeń. Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji pokrywa Wykonawca.

W ramach przedmiotu zamówienia ustala się następujący wykaz gwarancji:

- roboty budowlano – montażowe - minimum 5 lat,
- panele fotowoltaiczne – minimum 10 lat na 90% wydajności i 25 lat na 80% wydajności, liczonych od dnia podpisania protokołu odbioru końcowego oraz gwarancja produktowa min. 10 lat,
- zbiornik c.w.u. – minimum 5 lat,
- konstrukcja wsporcza – minimum 10 lat,
- pozostały asortyment - minimum 5 lat.

Okresy gwarancyjne będą liczone od momentu bezusterkowego odbioru końcowego instalacji.

- Bezpłatne przeglądy serwisowe w okresie gwarancji.

Wykonawca wskaże wyspecjalizowany serwis, który dokonywać będzie naprawy awarii, usterek oraz przeglądów serwisowych. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia instrukcji eksploatacji i przeszkolenia właściciela (mieszkańca) budynku. Z przeszkolenia należy sporządzić protokół z wyszczególnieniem co było przedmiotem szkolenia i przekazać instrukcję. Do napraw gwarancyjnych Wykonawca jest zobowiązany użyć fabrycznie nowych elementów o parametrach nie gorszych niż elementów uszkodzonych sprzed usterki. Wykonawca przeszkoli użytkowników instalacji w zakresie obsługi i eksploatacji instalacji, jak również wykona pierwszy rozruch instalacji.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia obsługi gwarancyjnej dla zamontowanej instalacji fotowoltaicznej oraz wsparcia technicznego w całym okresie udzielonej gwarancji.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia obsługi serwisowania instalacji w okresie objętym gwarancją oraz zobowiązuje się do wykonania co najmniej 2 razy w okresie gwarancji bezpłatnych przeglądów instalacji.

Przegląd techniczny instalacji musi zostać udokumentowany i opatrzony pieczęcią Wykonawcy, zgodnie z zaleceniami producentów poszczególnych komponentów.

Koszty serwisowania urządzeń i instalacji w okresie obowiązywania gwarancji pokrywa Wykonawca. Koszty wynikające z usług serwisowania w okresie gwarancyjnym nie podlegają one odrębnej zapłacie.

Wykonawca zapewni:

- czas reakcji serwisu na zgłoszone nieprawidłowości działania instalacji – max. 24 godziny od zgłoszenia.
- czas usunięcia awarii/nieprawidłowości w działaniu instalacji – max. 48 godzin od zgłoszenia. Czas ten może ulec zmianie tylko w przypadku wystąpienia poważniejszych awarii, niemożliwych do usunięcia w tak krótkim czasie np. w przypadku wymiany niesprawnych urządzeń. Sytuacje takie należy każdorazowo uzgodnić z właścicielem lub użytkownikiem obiektu, w którym zamontowana jest instalacja fotowoltaiczna.

DOKUMENTACJA Z REALIZACJI INWESTYCJI

Należy uzyskać wszelkie opisane prawem pozwolenia w celu przeprowadzenia prac, np. dokonać zgłoszenia robót budowlanych jeśli będą wynikały z ustawy Prawo budowlane.

Dokumentacja musi zawierać:

- lokalizację urządzeń istotnych z punktu widzenia instalacji,
- specyfikacja - opis przyjętych rozwiązań,
- schemat instalacji z pokazaniem zastosowanych urządzeń elektrycznych, przekrojów i rodzajów przewodów, odpowiednich zabezpieczeń dla instalacji po stronie AC, DC i sposobu zabezpieczenia wykonanej instalacji uziemieniem.
- instrukcje eksploatacji oraz obsługi urządzeń,
- dokumentację niezbędną do złożenia wniosku o przyłączenie elektrowni fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej operatora sieci,
- protokół odbioru końcowego i przekazania do użytkowania inwestycji (zgodnie z przekazanym wzorem),
- dokumentacja (w tym: karty katalogowe, certyfikaty, oświadczenia, etc.) potwierdzająca parametry techniczne, o których mowa w specyfikacji,
- potwierdzenie efektu ekologicznego (zgodnie z przekazanym wzorem),
- kosztorys powykonawczy. Kosztorys nie jest wymagany jeżeli protokół odbioru wskazuje jakie elementy rozliczeniowe zostały wykonane z podaniem ich wartości i ilości,
- kompletna dokumentacja musi zostać sporządzona w co najmniej 2 egzemplarzach.

EFEKT EKOLOGICZNY I ENERGETYCZNY

WSKAŹNIKI PRODUKTU I REZULTATU

INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE - zestaw A - 3,0 kW

WSKAŹNIKI PRODUKTU	
Szacowany roczny spadek emisji gazów cieplarnianych [tony ekwiwalentu CO2/rok]	2,3446
Liczba wybudowanych jednostek wytwarzania energii elektrycznej z OZE [szt.]	1
WSKAŹNIKI REZULTATU	
Dodatkowa zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych [MWe]	0,0030
Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanych instalacji wykorzystujących OZE [MWh/rok]	2,9381
Stopień redukcji PM10 [t/rok]	0,00013

MAKSYMALNE KOSZTY KWALIFIKOWALNE - NETTO z montażem

L.p.	Nazwa	jednostka miary	ilość	Koszt netto w zł
1	Moduły fotowoltaiczne	szt	12	7 200,00
2	Konstrukcja wsporcza	kpl	1	1 440,00
3	Inwerter	kpl	1	4 660,00
4	Okablowanie	kpl	1	600,00
5	Zabezpieczenie AC i DC	kpl	1	600,00
6	Pozostały osprzęt niezbędny do podłączania instalacji fotowoltaicznej do instalacji elektrycznej budynku	kpl	1	500,00
SUMA				15 000,00