


Temat/obiekt:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT DO PROJEKTU
INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 7,02 kWp**

OBIEKT:	BUDYNEK URZĘDU GMINY
MIEJSCOWOŚĆ:	PADEW NARODOWA UL. GRUNWALDZKA 2

Inwestor:

**GMINA PADEW NARODOWA
UL. GRUNWALDZKA 2
39-340 PADEWNARODOWA**

Opracował:	<p>inż. Bogusław Barnaś projektowanie, nadzór i kierowanie robotami bud. bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenerget. upr. bud. nr: PDK/0134/PWOE/10</p> 
-------------------	---

03- 2016 Padew Narodowa

SPIS TREŚCI	
1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej	3
1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej	3
1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną	3
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót	3
2. MATERIAŁY	4
2.1. Odbiór materiałów na budowie	4
2.2. Składowanie materiałów na budowie	4
2.3. Instalacja fotowoltaiczna	4
2.3.1. Ogniwa fotowoltaiczne	4
2.3.2. Przemiennek częstotliwości	5
2.4. Konstrukcja nośna	5
2.5. Pokrycie dachu	5
3. SPRZĘT	5
4. TRANSPORT	6
5. WYKONANIE ROBÓT	6
5.1. Okablowanie i rozdzielnia	6
5.2. Instalacja fotowoltaiczna	6
5.2.1. Ogniwa fotowoltaiczne	6
5.2.2. Przemiennek częstotliwości	6
5.2.3. Środki dodatkowej ochrony od porażeń	6
5.2.4. Ochrona przeciwprzebieciowa	6
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	7
6.1. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych	7
7. OBMIAR ROBÓT	8
8. ODBIÓR ROBÓT	8
8.1. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej	8
8.1.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych	8
8.1.2. Oględziny instalacji elektrycznych.....	9
8.1.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji	9
8.1.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	10
8.1.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi	10
8.1.6. Połączenia przewodów	10
8.2. Warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji aluminiowej	10
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	11
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	11

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z budową projektowanej „INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 7,02 kWp DLA BUDYNKU URZĘDU GMINY W PADWI NARODOWEJ

1.2. Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Oznaczenie zakresu prac kodami CPV: PRZEDMIOT GŁÓWNY 45.30.00.00-0 Roboty instalacyjne w budynkach PRZEDMIOT DODATKOWY 45.31.00.00-0 Roboty instalacyjne elektryczne

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji ogniw fotowoltaicznych na wskazanej wyżej lokalizacji. Zakres robót obejmuje wykonanie:

- montaż konstrukcji pod panele PV,
- montaż paneli PV na konstrukcji,
- ułożenie tras kablowych i kabli od paneli PV do rozdzielnicy elektrycznej,
- modernizacja rozdzielnicy elektrycznej,
- montaż rozdzielnic DC,
- montaż układu automatyki, inwertera,
- wykonanie uziemienia wyrównawczego konstrukcji
- wykonanie prób instalacji oraz sprawdzających prawidłowe działanie aparatury,
- uruchomienie układu i regulacje,
- szkolenie z obsługi.

Zakres prac obejmuje również:

- wykonanie niezbędnych otworów montażowych w celu wprowadzenia urządzeń,
- zamurowanie otworów montażowych po wprowadzeniu urządzeń,
- wykonanie przepustów w miejscach przejść tras kablowych przez ściany, dach lub inne przeszkody,
- uszczelnienie przepustów.

- 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż

wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem zachowania parametrów technicznych nie niższych niż podane w projekcie oraz wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inspektorem Nadzoru oraz z biurem projektowym opracowującym dokumentację.

2. MATERIAŁY.

Wszystkie materiały do wykonania układu instalacji fotowoltaicznych powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.

2.1. Odbiór materiałów na budowie.

- Materiały należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności zgodności z danymi wytwórcy.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

2.2. Składowanie materiałów na budowie.

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

2.3. Instalacja fotowoltaiczna.

2.3.1. Ogniwa fotowoltaiczne.

Zaprojektowano 27 szt. modułów 260 W produkcji BRUK BET SOLAR typ BEP 260 połączonych w trzy zestawy po 9 szt. o łącznej mocy wytwórczej jednego zestawu 2340Wp i łącznej mocy wytwórczej wszystkich modułów 7,02kWp. Moduły zostaną przytwierdzone do płaszczyzny dachu przy pomocy standardowych konstrukcji przewidzianych dla takiego systemu montażu.

Opis pojedynczego panela:

Moc: 260 W

Wymiary: 1640x992x38 mm

Waga: 18 kg

2.3.2. Przemiennek częstotliwości.

W celu przetworzenia wygenerowanej energii elektrycznej w modułach zostanie zastosowany inwerter o mocy wyjściowej 6650VA typ KACO Powador 7900 lub równoważny.

Inwerter sieciowy to urządzenie w pełni zautomatyzowane posiadające szereg zabezpieczeń przystosowane do współpracy z siecią elektryczną i spełniające odpowiednie normy. Znamionowe napięcie wejściowe inwertera to 200-800V DC, znamionowy prąd wejściowy dla inwerterów KACO 3x19,7 A DC. Inwerter przystosowany jest do współpracy z siecią trójfazową 3/N/PE, AC, 230/400V. Inwerter zostanie zamontowany przy rozdzielni głównej budynku i zostanie podłączony do niej za pomocą przewodu YLY 5x10mm² oraz zabezpieczony urządzeniami typu S303 i P304. Do inwertera zostaną podłączone poprzez rozdzielnice DC zestawy modułów o łącznej mocy wytwórczej 7020Wp. W celu zabezpieczenia zestawów modułów przed skutkami przeciążeń oraz przepięć zostaną zabudowane rozdzielnice DC. W rozdzielnicach zostaną zamontowane rozłączniki bezpiecznikowe typ. VLC 10 DC 1P o prądzie znamionowym 25A i napięciu znamionowym 1000V na biegunie „+” i biegunie „-” zabezpieczone bezpiecznikami o prądzie znamionowym 10A typu CH 10x38 gPV 1000V. Zabezpieczenie zestawu przed skutkami przepięć zostanie zrealizowane na ograniczniku przepięć do systemów PV.

2.4. Konstrukcja nośna. Elementy konstrukcji:

- Konstrukcje wsporcze - aluminium anodowane
- Elementy łączne - stal nierdzewna A2 wg normy DIN 933,912, ISO 4017,4762
- Wytrzymałość profilu solarnego na odkształcenia na odcinku 80 cm - minimum 6 kN.
- Wytrzymałość na wyrwanie mocowania z profilu solarnego - minimum 14kN.
- Profile solarne wykonane z materiału wg normy PN-EN 515:1996 o jakości T5 aluminium 6005 - potwierdzone stosownym certyfikatem producenta
- Zweryfikować rozstaw podstaw konstrukcji wsporczej i ich długość, wymiary belek dociążających po wykonaniu odkrywek w powierzchni dachu. • Należy dokonać oceny stanu technicznego dachu, dokonać niezbędnych napraw przed przystąpieniem do montażu konstrukcji wsporczej.

2.5. Pokrycie dachu

Nie przewiduje się dodatkowych zmian w pokryciu dachu.

3. SPRZĘT.

Do wykonania instalacji przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t,

- samochód skrzyniowy 5 t,
- żuraw samochodowy 5 t,
- wózek widłowy lub wózek paletowy w przypadku rozładunku z samochodu z windą

4. TRANSPORT.

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Należy zwracać szczególną uwagę na rozładunek palet z modułami fotowoltaicznymi i stosować się do wskazań na opakowaniu.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Okablowanie i rozdzielnia.

-Napięcie pracy U DC - 0,9/1,8 kV -

Zakres temperaturowy -40 / +90 st C

-Zgodność kabli z normą PN EN 60228 potwierdzona stosownym certyfikatem.

Odporność kabli na rozprzestrzenianie się płomienia zgodnie z normą PN EN 60332-1-2 potwierdzona stosownym certyfikatem

5.2. Instalacja fotowoltaiczna.

5.2.1. Ogniwa fotowoltaiczne.

Ogniwa montować na dachu budynku zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej i instrukcją montażu producenta.

5.2.2. Przemiennek częstotliwości.

Połączenie od falownika do rozdzielni głównej wykonać zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej.

5.2.3. Środki dodatkowej ochrony od porażień.

Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zapewni:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolacja robocza,
- samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym

5.2.4. Ochrona przeciwprzebieciowa.

Wszystkie elementy metalowe elektrowni PV w szczególności konstrukcja wsporcza oraz moduły muszą zostać objęte systemem uziemionych połączeń wyrównawczych. Konstrukcję stołów należy uziemić osiągając rezystancję uziemienia poniżej 10 Ohm.

Falowniki po stronie AC i DC muszą być chronione ogranicznikami przepięć minimum typ II.

Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączenia ograniczników przepięć 6 mm².

Maksymalna odległość przewodu ochronnego do szyny wyrównania potencjałów 1 metr.

7. OBMIAR ROBÓT.

Obmiar robót obejmuje całość instalacji. Jednostką obmiarową jest komplet robót.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej.

8.1.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.

Każda instalacja elektryczna powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.

Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia pomiarów i testów określonych wymogami obowiązujących norm.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy.

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu prac. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Sieć Elektroenergetyczną oraz Inwestora. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest Protokół

Końcowego Odbioru. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- wyniki pomiarów kontrolnych i badań,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów.

W przypadku, gdy według komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.1.2. Oględziny instalacji elektrycznych.

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:

- spełniają wymagania bezpieczeństwa,
- zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
- nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkownika

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- wykonania połączeń obwodów,
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu,
- oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

8.1.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji.

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego,
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania,
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

8.1.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Należy sprawdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami. Skuteczność ochrony przeciwpożarowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-IEC 60364-4-41 oraz PN-IEC60364-4-47.

8.1.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi.

Należy sprawdzić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane,
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie,
- urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne nie zagrażają, wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-IEC60364-4-42 i PN-IEC60364-4-482.

8.1.6. Połączenia przewodów.

Należy sprawdzić, czy:

- połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
- zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-82/E-06290, PN-86/E-06291 8.2.

Warunki techniczne wykonania i odbioru konstrukcji aluminiowej.

- Warunki BHP wg „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom III - Konstrukcje stalowe” pkt. 2.11., oraz innych przepisów, obowiązujących przy prowadzeniu robót budowlano-montażowych,
- Wymagania techniczne i badania konstrukcji stalowej przy wykonywaniu, montażu

i odbiorze wg PN-B-06200:2002, oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych, tom III - Konstrukcje stalowe”,

- Dokładność osadzenia kotew stalowych +/- 1mm,
- Po dokręceniu nakrętek mocujących konstrukcję stalową do dachu, nakrętki zabezpieczyć przed odkręceniem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- PN-IEC 60364 - norma wieloarkuszowa. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700:1998/2000. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-IEC 61024 - norma wieloarkuszowa. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- PN-86/E-05003.01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- N-SEP-E-004. Budowa linii kablowych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr. 202/2004 i 75/2005).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U z dnia 12 maja 2004 z załącznikiem (wykaz Polskich Norm obowiązującego stosowania),
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom III. Konstrukcje stalowe.
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
 - PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.

inż. Bogusław Barnaś
projektowanie, nadzór i kierowanie robotami bud.
bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenerget.
upr. bud. nr. PBK/0134/PW0E/10