

Temat:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT DO PROJEKTU
DOSTAWY I MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
NA DACHACH BUDYNKÓW SAMODZIELNEGO SZPITALA
WOJEWÓDZKIEGO IM. MIKOŁAJA KOPERNIKA W
PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM.**

Zamawiający:

**Samodzielny Szpital Wojewódzki im. Mikołaja
Kopernika w Piotrkowie Trybunalski
ul. Rakowska 15, 97-300 Piotrków Trybunalski**

Branża:

ELEKTRYCZNA-INSTALACJE FOTOWOLTAICZNE

Skład zespołu projektowego:

Mgr inż. Janusz Zarzeczny

Gólna specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

1.Część ogólna

1.1.Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Dostawa i montaż instalacji fotowoltaicznej na dachach budynków kardiologii i przychodni Samodzielnego Szpitala Wojewódzkiego im. Kopernika w Piotrkowie Trybunalskim, zgodnie z projektem.

1.2.Przedmiot i zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową projektowanej instalacji fotowoltaicznej na terenie Szpitala.

1.3.Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte są w obowiązujących PN, przepisach prawa budowlanego, atestach, świadectwach dopuszczenia, wytycznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, literaturze technicznej jak niżej:

Instalacja elektryczna - zespół urządzeń elektrycznych o skoordynowanych parametrach, służący do doprowadzenia energii elektrycznej z sieci rozdzielczej odbiorników. Instalacja elektryczna obejmuje przewody, przyrządy łączeniowe, zabezpieczające, ochronne i sterownicze wraz z obudowami i konstrukcjami wsporczymi, odbiorniki, a także miejscowe źródła energii, jak baterie akumulatorowe, zespoły prądotwórcze (instalacje fotowoltaiczne, wiatraki, agregaty prądotwórcze).

Kabel - przewód jedno lub wielożyłowy izolowany przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Przewód ochronny PE - uziemiony przewód stanowiący element zastosowanego środka ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej, nie podlegający obciążeniu prądami roboczymi, do którego przyłącza się części bierne.

Inwerter - (falownik) to podstawowa część instalacji fotowoltaicznej, która dba o dopasowanie charakterystyki produkowanej energii do parametrów sieci

publicznej. W inwerterze generowany przez moduły fotowoltaiczne prąd stały (DC) jest zmieniany w prąd przemienny (AC). Dodatkowo inwerter odpowiada także za zarządzanie systemem i monitorowanie jego wydajności.

Optymalizery mocy - zadaniem optymalizatora mocy jest poszukiwanie punktu mocy maksymalnej na poziomie pojedynczego modułu. Dzięki temu poszczególne panele fotowoltaiczne, które znajdują się w danym szeregu, pracują ze swoją maksymalną mocą chwilową. W przypadku braku optymalizacji, spadek wydajności jednego lub kilku modułów PV (np. w wyniku zacienienia lub uszkodzenia) powoduje spadek wydajności także pozostałych modułów. Optymalizatory mocy pozwalają poszczególnym panelom pracować w sposób niezależny. Ważną kwestią w przypadku tego zestawu jest poprawa bezpieczeństwa przeciwpożarowego instalacji PV dzięki możliwości automatycznej lub ręcznej redukcji napięcia po stronie DC do poziomu bezpiecznego.

Moduł fotowoltaiczny - element półprzewodnikowy, w którym następuje przemiana (konwersja) energii promieniowania słonecznego (światła) w energię elektryczną w wyniku zjawiska fotowoltaicznego, czyli poprzez wykorzystanie półprzewodnikowego złącza typu *p-n*. Takie przemieszczenie ładunków elektrycznych powoduje pojawienie się różnicy potencjałów, czyli napięcia elektrycznego.

Kabel PV - kable solarne zaprojektowano specjalnie do przyłączy fotowoltaicznych części instalacji wewnątrz i na zewnątrz budynków oraz urządzeń o wysokich wymaganiach mechanicznych i narażone na czynniki atmosferyczne. Przewody te charakteryzują się małą średnicą zewnętrzną, długotrwałością i wytrzymałością. Kable są jednożyłowe i atestowane do pracy przy napięciu stałym znamionowym 0.6/1 kV. Służą zarówno do bezpośredniego połączenia ze sobą poszczególnych ogniw fotowoltaicznych, jak i do okablowania w puszkach przyłączeniowych oraz połączeń z inwerterem. Kable PV zachowują swoje projektowe właściwości mechaniczne w zakresie temperatur od -40 do +90°C.

Stopień ochrony obudowy IP - umowna miara ochrony, zapewnianej przez obudowę przed dotknięciem części czynnych i poruszających się mechanizmów, przedostaniem się ciał stałych i wnikaniem wody.

Rozdzielnia - urządzenie elektryczne służące do rozdzielenia energii elektrycznej i zabezpieczeniu obwodów.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inwestora, Inżyniera Budowy lub Inspektora Nadzoru.

2.Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości materiałów instalacji fotowoltaicznych

2.1.Wymagania szczegółowe związane z materiałami i wyrobami występującymi w ramach robót elektrycznych przy instalacjach fotowoltaicznych

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami minimalnymi zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej;
- stosować wyroby posiadające certyfikaty, oznaczone symbolem CE; dla wyrobów nie objętych obowiązkiem certyfikacji - stosować wyroby posiadające stosowne atesty oraz świadectwa jakości;
- powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

a) Rozdzielnice energetyczne zastosowane w niniejszym projekcie zastosować na bazie obudów z tworzyw termoutwardzalnych w drugiej klasie izolacji i stopniu ochrony min. IP 44. Zastosować należy rozdzielnice jednego producenta. Wszystkie rozdzielnice winny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa „B” lub „CE”.

b) Panele fotowoltaiczne o mocy min. $W_p=400W$ należy montować na konstrukcji aluminiowej - zgodnie z projektem budowlanym (szczegóły w projekcie instalacji fotowoltaicznej). Panele połączone zostaną kablami solarnymi DC w obwód, który będzie podłączony poprzez optymalizatory mocy do inwertera. Należy zastosować inwertery z wbudowanymi zabezpieczeniami strony DC/AC lub połączenia pomiędzy obwodami DC i falownikami wykonać przez skrzynki DC z zabezpieczeniami dedykowanymi specjalnie do instalacji fotowoltaicznych (odpowiednia charakterystyka wyłączania).

c) Elementy instalacyjne w zakresie orurowania i okablowania muszą zapewniać użytkowanie w okresie nie krótszym niż 30 lat, osprzęt i przybory instalacyjne mają zapewnić sprawne funkcjonowanie w okresie co najmniej 15 lat w budynku użyteczności publicznej.

Panele fotowoltaiczne dobierać i montować oraz łączyć wg projektu instalacji. Wszystkie moduły muszą być jednego producenta, tego samego typu oraz o jednakowych parametrach technicznych.

2.2 Wymagania dotyczące transportu, odbioru i składowania materiałów.

a) Transport materiałów.

Moduły, inwertery, kable i osprzęt instalacji fotowoltaicznych należy transportować w fabrycznych opakowaniach samochodem przystosowanym do przewożenia danych materiałów. Materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się po powierzchni ładunkowej. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP;

b) Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inżyniera Budowy (Inspektora Nadzoru) oraz w terminie przewidzianym w harmonogramie robót.

c) Odbiór materiałów.

Materiały należy dostarczyć na budowę instalacji fotowoltaicznej z wymaganymi certyfikatami, świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, atestami, aprobatami technicznymi lub deklaracjami zgodności. Materiały dostarczone na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy sprawdzić szczegółowe oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, należy poddać je badaniom określonym przez Inżyniera Budowy (Inspektora Nadzoru). Materiały, które nie zyskały akceptacji Inspektora należy zwrócić do dostawcy.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do robót przy instalacjach fotowoltaicznych.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie odniesie niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zaakceptowany przez Inżyniera Budowy (Inspektora Nadzoru).

Rodzaj i ilość zastosowanego sprzętu musi zapewniać wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną w terminie założonym w harmonogramie zaakceptowanym przez Inżyniera Budowy (Inspektora Nadzoru). Sprzęt użyty do wykonania robót, będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac winien mieć przewidziane przepisami dopuszczenia, badania techniczne itp. oraz być utrzymywany w dobrym stanie technicznym oraz stałej gotowości do pracy.

4. Wymagania dotyczące wykonania robót instalacyjnych.

4.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonywania robót podano w dokumentacji projektowej.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Budowy (Inspektorowi Nadzoru) do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniając warunki, w jakich będą wykonywane wszystkie roboty elektryczne.

Prace związane z urządzeniami i instalacjami elektrycznymi mogą wykonywać jedynie osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wszystkie prace wykonywane na dachach budynków podlegają przepisom dotyczącym prac na wysokości.

4.2. Roboty przygotowawcze.

Roboty przygotowawcze obejmują wyznaczenie miejsc zamontowania inwertera, paneli fotowoltaicznych, skrzyń DC oraz wytyczenia tras kablowych.

4.3. Wymagania dotyczące wykonania robót montażowych.

Ogólne zasady wykonania robót montażowych podano w dokumentacji projektowej. Wykonawca przedstawi Inżynierowi Budowy (Inspektorowi Nadzoru) do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniając warunki, w jakich będą wykonywane wszystkie roboty elektryczne.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za dokładne wytyczenie i wyznaczenie wszystkich elementów robót zgodnie z dokumentacją projektową lub przekazanymi na piśmie instrukcjami Inspektora Nadzoru. Wykonawca na własny koszt skoryguje wszelkie pomyłki i błędy w czasie trwania robót, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym pod groźbą zatrzymania robót. Wszelkie dodatkowe koszty z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Materiały będą składowane w sposób zgodny z przepisami bhp i ppoż. oraz zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym przez nieprzestrzeganie przepisów przeciwpożarowych.

6. Ochrona robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i materiały używane do prac od daty rozpoczęcia instalacji do daty końcowego odbioru.

Na wykonawcy ciąży obowiązek utrzymania ciągłości robót w czasie trwania instalacji. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby instalacja lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas budowy, tj. do odbioru końcowego robót. Inspektor Nadzoru może wstrzymać roboty, jeżeli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie ciągłości robót.

7. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne oraz inne przepisy i wytyczne, które w jakikolwiek sposób są związane z robotami budowlanymi i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie w trakcie budowy.

8. Kontrola, badania i odbiór instalacji fotowoltaicznych

8.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontroli jakości podlega całość robót elektrycznych.

Kontrola jakości robót elektrycznych obejmować będzie następujące badania:

- zgodność z dokumentacją projektową;
- ułożenie kabli, przewodów i montażu osprzętu;
- prawidłowość działania wszystkich obwodów i układów;
- prawidłowe wykonanie wszystkich połączeń

8.2. Kontrola, pomiary i badania po zakończeniu robót instalacyjnych

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie określonym przez inżyniera Budowy (Inspektora Nadzoru).

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową;
- sprawdzenie prawidłowości montażu instalacji fotowoltaicznej;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń elektrycznych;
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych;
- sprawdzenie jakości podłączeń przewodów;
- sprawdzenie rezystancji izolacji obwodów wraz z urządzeniami;
- sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem;
- sprawdzenie skuteczności systemu p.poż. instalacji fotowoltaicznej;

Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania pomiarów rezystancji izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i przedstawić pomiary w formie protokołów.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowany w czasie pomiarów i badań musi być zaakceptowany przez inspektora Nadzoru. Wszystkie urządzenia winny mieć odpowiednie świadectwa legalizacji.

9. Odbiór robót

Odbioru robót należy dokonać komisyjnie. W pracach komisji uczestniczą:

- Inwestor;
- Inspektor Nadzoru;
- Kierownik Budowy;
- Wykonawca;

Do odbioru końcowego robót Wykonawca przedkłada:

- oświadczenie Kierownika Budowy o zakończeniu robót budowlanych instalacji fotowoltaicznej i prawidłowym działaniu instalacji fotowoltaicznej
- wszystkie protokoły prób i sprawdzeń instalacji
- atesty, certyfikaty, deklaracje na wbudowane materiały i urządzenia
- instrukcje obsługi i karty gwarancyjne montowanych urządzeń w języku polskim
- obmiar powykonawczy

W czasie odbioru komisja bada:

- zgodność budowy instalacji fotowoltaicznej z dokumentacją projektową;
- aktualną dokumentację powykonawczą;
- protokoły odbioru instalacji fotowoltaicznych;
- prawidłową pracę instalacji fotowoltaicznej.

Zadaniem komisji będzie stwierdzenie zgodności wykonania odbieranych robót z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, aktualnie obowiązującymi normami i przepisami.

Prace komisji muszą być udokumentowane Protokołem Odbioru, który stanowi podstawę gwarancji wykonanych robót i rozpoczęcia płatności przez Inwestora.

Do kompletu dokumentów należy dostarczyć także certyfikaty, deklaracje zgodności i atesty dopuszczające użyte materiały do stosowania w danych warunkach na terenie RP.

Wszelkie pozwolenia i dokumenty dotyczące zgłoszenia i przyłączenia instalacji fotowoltaicznych do sieci energetycznej zapewnia Wykonawca instalacji fotowoltaicznych.

10. Przepisy

- 1.** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401)
- 2.** Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych z dnia 20 września 2001 r. (Dz. U. Nr 118 poz. 1263)
- 3.** Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z dnia 26 września 1997 r. (Dz. U. Nr 129 poz. 844)