

## **STI-03**

# **MONTAŻ PANELI FOTOWOLTAICZNYCH**

## SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP .....	40
1.1.	Przedmiot STI-03 .....	40
1.2.	Zakres stosowania STI-03 .....	40
1.3.	Zakres robót objętych STI-03 .....	40
1.4.	Określenia podstawowe .....	40
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	41
2.	MATERIAŁY .....	41
3.	SPRZĘT .....	42
4.	TRANSPORT .....	42
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	42
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	43
7.	OBMIAR ROBÓT .....	43
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	43
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	44
10.	OBOWIAZUJĄCE PRZEPISY .....	44

## 1. WSTĘP

---

### 1.1. PRZEDMIOT STI-03

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej STI-03 są wymagania dotyczące wykonania i montażu paneli fotowoltaicznych, realizowanych w ramach budowy instalacji ogrzewania dla budynków przy ul. Portowej 23-25 w Gliwicach.

Zamawiającym niniejsze roboty jest Miasto Gliwice z siedzibą pod adresem: 44-100 Gliwice, ul. Zwycięstwa 21.

### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA STI-03

Zakres niniejszej Specyfikacji Technicznej obejmuje roboty instalacyjne i montażowe potrzebne do wykonania zadania jak w pkt. 1.1.

### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STI-03

#### 1.3.1 Zakres robót

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem paneli fotowoltaicznych i obejmują roboty:

- dostawę i montaż paneli PV,
- zabudowę konstrukcji wsporczej pod panele fotowoltaiczne.

### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

*Określenia podstawowe występujące w specyfikacji technicznej zdefiniowane w:*  
- PN-EN ISO 9488 *Energia słoneczna. Terminologia*

*Kolektor słoneczny* - urządzenie zaprojektowane do pochłaniania promieniowania słonecznego i przekazywania pozyskanej energii do przepływającego przez nie płynu.

*Kolektor hybrydowy* - jest połączeniem kolektora termicznego z fotowoltaicznym modułem polikrystalicznym. Kolektor ten odpowiedzialny jest za konwersję promieniowania słonecznego na energię cieplną oraz energię elektryczną.

*Instalacja fotowoltaiczna, PV* - instalacja, której zadaniem jest konwersja energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną.

*Ogniwa fotowoltaiczne* - urządzenia elektroniczne wykorzystujące zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na energię elektryczną.

*Inwerter fotowoltaiczny* - umożliwia przetworzenie wytworzonego przez panele fotowoltaiczne prądu stałego na prąd zmienny.

*Absorber* - element składowy kolektora słonecznego służący do pochłaniania energii promieniowania i przenoszenia tej energii w postaci ciepła do płynu.

*Powierzchnia czynna* - powierzchnia, przez którą nieskupione promieniowanie słoneczne wpada do kolektora.

*Temperatura płynu dopływającego* - temperatura na dopływie do kolektora.

*Temperatura płynu wypływającego* - temperatura na wypływie z kolektora.

*Sprawność kolektora* - stosunek energii odprowadzanej przez płyn przenoszący ciepło w określonym przedziale czasu do iloczynu pola określonej powierzchni kolektora i napromieniowania w tym samym okresie w warunkach stanu ustalonego.

*Stan ustalony* - stan kolektora, w którym ciepło odprowadzane i straty ciepłe są równe pozyskanej energii słonecznej.

*Słoneczny system grzewczy* - system składający się z kolektorów słonecznych i innych elementów składowych służących do dostarczania energii cieplnej.

*System słoneczny z dodatkowym dogrzewaniem* - słoneczny system grzewczy, który wykorzystuje w sposób zintegrowany zarówno słoneczne, jak i pomocnicze źródła energii i jest w stanie sprostać wymaganiom grzewczym niezależnie od dostępności energii słonecznej.

*Słoneczny system wstępnego podgrzania* - słoneczny system grzewczy do podgrzania wody przed jej doprowadzeniem do innego typu podgrzewacza wodnego.

*System cyrkulacyjny* - system, w którym w okresach eksploatacyjnych płyn przenoszący ciepło cyркуluje pomiędzy kolektorem a urządzeniem magazynującym lub wymiennikiem ciepła.

*System zamknięty* - system, w którym płyn przenoszący ciepło jest całkowicie odizolowany od atmosfery.

*Obieg kolektora* - obieg zawierający kolektory, pompę, połączenia rurowe i wymiennik ciepła, który jest wykorzystany do przenoszenia ciepła z kolektorów do urządzenia magazynującego ciepło.

## 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące robót jak w pkt. 1.5 STI-00.

## 2. MATERIAŁY

---

Wszystkie materiały użyte przy montażu kolektorów winny spełniać wymagania ogólne zawarte w STI-00 pkt 2. Materiały, dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub aktualnego atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Dla pozostałych materiałów należy wykazać się ww. dokumentami na życzenie Inspektora Nadzoru.

Podczas realizacji inwestycji zaprojektowano zabudowę paneli fotowoltaicznych o mocy 340 Wp każdy, charakteryzujących się następującymi parametrami:

- struktura paneli – krzem polikrystaliczny,
- moc maksymalna 1 panelu – 340 Wp (nasłonecznienie  $1000 \text{ W/m}^2$ , temp.  $+25^\circ\text{C}$ ),
- napięcie eksploatacyjne – 38,3 V,
- prąd eksploatacyjny – 8,89 A,
- sprawność modułu – 17,5%.

Potencjalna ilość absorbowanego promieniowania przez panele zależy od właściwej lokalizacji modułu w stosunku do padających promieni słonecznych. Optymalnym jest prostopadłe ustawienie powierzchni modułu do padającego promieniowania. Zalecane jest takie położenie modułu, aby kąt nachylenia do powierzchni ziemi wynosił około  $30\text{--}35^\circ$ . Panele powinny być zlokalizowane w sposób, który nie będzie powodował zacieniania absorbera przez budynki, drzewa oraz inne przegrody.

W przedmiotowej instalacji panele zabudowano w orientacji południowej, z wymaganym nachyleniem do powierzchni ziemi  $30^\circ$ .

Wykonawca winien posiadać:

- a. certyfikaty i deklaracje zgodności z:
  - EN 61215 (Ed 1),
  - Application Class A, Safety Class II (ochrona: klasa II),

- UL1703,
  - CE;
  - b. kartę katalogową producenta potwierdzającą spełnienie ww. wymagań;
  - c. autoryzację na montaż i serwis wydana przez producenta paneli fotowoltaicznych.
1. **konstrukcja wsporcza**, systemowe stoły mocujące panele, wykonana z zimnogiętych profili ze stali S320, pokrytych powłoką antykorozyjną nowej generacji:
- konstrukcja zabudowana nad ziemią - powłoka Magnelis ZM310 o masie obustronnej powłoki ochronnej 310 g/m<sup>2</sup>;
  - część konstrukcji wbitej w ziemię - powłoka Magnelis ZM430 o masie obustronnej powłoki ochronnej 430 g/m<sup>2</sup>.

### 3. SPRZĘT

---

Sprzęt, przeznaczony do wykonania robót, powinien być zgodny z wymogami podanymi w STI-00 pkt 3. Ponadto, należy używać narzędzi i sprzętu który zapewni odpowiednią jakość wykonanych robót.

Przy wykonywaniu prac montażowych stosować narzędzia zalecane przez producentów materiałów i urządzeń oraz zgodnych z technologią. Sprzęt i maszyny muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru i Inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

### 4. TRANSPORT

---

Przy realizacji zamówienia Wykonawca jest zobowiązany do stosowania zaleceń zawartych w STI-00 w punkcie 4. Kolektory powinny być transportowane w oryginalnych opakowaniach, krytymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed przemieszczaniem się aby nie uszkodzić wewnętrznych powłok antykorozyjnych. Dostarczoną, na budowę, armaturę oraz urządzenia należy składować w magazynach zamkniętych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

---

Podczas montażu paneli PV należy przestrzegać wszystkich zaleceń podanych w pkt. 5 STI-00. Ponadto, panele fotowoltaiczne winny być zabudowane starannie, tak aby zapewnić odporność konstrukcji na silne podmuchy wiatru oraz wpływ innych czynników atmosferycznych. Kolektory należy skierować, w miarę możliwości, w kierunku południowym. Na najwyższym punkcie orurowania winno się zamocować przynajmniej jeden odpowietrznik.

Kolektory do konstrukcji wsporczej (zestawu mocującego) należy mocować zgodnie ze wskazówkami producenta systemu stołów mocujących.

Należy zwrócić uwagę aby rury łączące układ nie były uszkodzone ani zabrudzone. Przy instalacji stosować systemowe złączki. Wszystkie zastosowane podzespoły w układzie solarnym powinny być odporne na czynnik grzewczy. Izolacja cieplna przewodów rurowych musi być w zewnętrznym obszarze odporna na temperaturę i promieniowanie ultrafioletowe oraz oddziaływanie ptasich odchodów (np. z płaszczem metalowym).

Podczas montażu należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa zawartych w normach europejskich, krajowych i branżowych. Cała instalacja solarna winna być zamontowana według uznanych zasad techniki. Należy przy tym przestrzegać przepisów bhp. Należy unikać zagrożeń, takich jak upadek lub spadające przedmioty poprzez zastosowanie rusztowań, drabin, zabezpieczeń linowych lub ogrodzeń.

Urządzenia wymagające okresowej regulacji i konserwacji powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie. Wszystkie złącza na instalacji należy poddać oględzinom zewnętrznym. Przy montażu zamocowań stałych i ruchomych na rurociągach, należy zwrócić uwagę aby były one mocowane w odległości narzuconej przez producenta.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

---

Obowiązują zasady podane w punkcie 6 STI-00. Badania odbiorcze instalacji solarnej powinny przebiegać według metodyki badań określonej normą PN-B02423 uwzględniającej ich podział na badania przy odbiorach częściowych oraz przy odbiorze końcowym. Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzana podczas wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i Wymaganiami Technicznymi Cobrti Instal – zeszyt 6,7. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki kontroli jakości należy uznać za dodatnie jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione.

Ponadto:

- lokalizacja, kształt i wymiary zamontowanych paneli fotowoltaicznych i kolektorów hybrydowych winny być zgodne z dokumentacją projektową;
- konstrukcja wsporcza musi być stabilna i wytrzymała. Należy sprawdzić poprawność połączenia ogniw.

Wszystkie materiały nie spełniające ustalonych wymagań ustalonych przez Nadzór Inwestorski odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

---

Obmiar wykonanych robót przeprowadzony będzie po zakończeniu wszystkich prac zgodnie z punktem 7 STI-00.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

---

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie 8 specyfikacji technicznej STI-00.

Zmontowane przewody i urządzenia układu solarnego należy poddać próbom w zakresie badania szczelności na zimno oraz badania szczelności i działania na gorąco. Próby należy przeprowadzać zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”. W czasie prób i późniejszej eksploatacji należy przestrzegać poniższych zasad:

- wszelkie prace przy obiegu solarnym oraz jego podzespołach mogą być wykonywane tylko przy silnym zachmurzeniu, wcześniej rano, wieczorem lub przy zasłoniętych kolektorach;
- w żadnym przypadku nie wolno przepłukiwać instalacji w czasie mrozu;

- nie należy opróżniać instalacji za pomocą pompy ssącej.

Ponadto, należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji obsługi i eksploatacji oraz wytycznych producenta urządzeń. Próby, badania i odbiór przeprowadzać przy udziale specjalistycznego serwisu producenta urządzeń solarnych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

---

Zasady płatności, za wykonane prace, będą zgodne z zasadami przedstawionymi w punkcie 9 STI-00.

## 10. OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY

---

W trakcie wykonywania czynności podczas montażu instalacji kolektorów słonecznych należy zastosować się do:

- PN-EN 12975-1:2002 Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy - Kolektory słoneczne - Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 12976-1 U Słoneczne systemy grzewcze i ich elementy – Urządzenia wykonywane fabrycznie - Część 1. Wymagania ogólne.
- PN-EN ISO 9488 Energia słoneczna - Terminologia.
- PN-EN 61730-1:2007/A2:2013 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji
- PN-EN 61730-2:2007/A1:2012 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) Część 2: Wymagania dotyczące badań
- PN-EN 62446:2010 Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej. Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne
- PN-EN 61173:2002 Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik
- PN-EN 62116:2011 Procedura badania ochrony przed zanikiem napięcia w sieci w przypadku falowników fotowoltaicznych włączonych do sieci energetycznej
- PN-EN 62446:2010 Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej. Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne
- PN-EN ISO 9488:2002 Energia słoneczna -- Terminologia
- PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania

Należy również stosować się do norm i przepisów powoływanych w tekście niniejszej specyfikacji technicznej.