

Spis treści

I. OŚWIADCZENIE	3
II. KOPIE DECYZJI O NADANIU PROJEKTANTOWI I SPRAWDZAJĄCEMU UPRAWNIENI BUDOWLANYCH W ODPOWIEDNIEJ SPECJALNOŚCI ORAZ KOPIE ZAŚWIADCZEŃ O WPISIE NA LISTĘ CZŁONKÓW WŁAŚCIWEJ IZBY SAMORZĄDU ZAWODOWEGO	4
III. CZĘŚĆ OPISOWA	7
1. Przedmiot opracowania	7
2. Zakres opracowania	7
3. Podstawa opracowania	8
4. Dane wyjściowe do projektowania	9
5. Projektowane urządzenia instalacji fotowoltaicznej	9
Panele fotowoltaiczne	9
Inwerter	10
6. Oprzyrządowanie elektryczne	12
Przewody	16
Konstrukcja wsporcza	17
Licznik energii elektrycznej	18
Monitoring pracy instalacji fotowoltaicznej	18
Podstawowe elementy instalacji wchodzące w skład inwestycji	18
Zakres prac	18
IV. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA	19
Dobór instalacji fotowoltaicznej po stronie DC	19
Dobór instalacji fotowoltaicznej po stronie AC	19
Mapa lokalizacji inwestycji	21
V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	22
PV-01 Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej	22

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Spis treści

Wstęp	2
Przedmiot ogólnej specyfikacji technicznej	2
Zakres robót objętych ogólną specyfikacją techniczną	2
Ogólne wymagania dotyczące robót	2
Część opisowa	2
Instalacja fotowoltaiczna	3
Część informacyjna	9
Odbiór robót	12
Ochrona i utrzymanie robót	14
Zabezpieczenie terenu budowy	14
Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	14
Ochrona przeciwpożarowa	15
Ochrona własności publicznej i prywatnej	15
Bezpieczeństwo i higiena pracy	16
Koszt robót tymczasowych i prac towarzyszących	16
Stosowanie się do prawa i innych przepisów	16

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Wstęp

Przedmiot ogólnej specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji fotowoltaicznej na terenie przy budynku GOK-u na dz. nr 73/8 obręb Kołczygłowy.

Zakres robót objętych ogólną specyfikacją techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór instalacji fotowoltaicznej na terenie GOK-u na dz. nr 73/8 obręb Kołczygłowy.

Zakres robót obejmuje wykonanie:

- montażu paneli fotowoltaicznych,
- połączenia paneli i urządzeń fotowoltaicznych tworzących instalację,
- podłączenia instalacji fotowoltaicznej z instalacją elektryczną GOK-u na dz. nr 73/8 obręb Kołczygłowy,
- wykonanie ogrodzenia instalacji fotowoltaicznej.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. W instalacji należy stosować komponenty zgodne z projektem lub o parametrach nie gorszych od wskazanych w dokumentacji.

Część opisowa

Podczas wykonywania prac budowlanych Wykonawca powinien stosować materiały, które zostały dopuszczone do powszechnego zastosowania w budownictwie w odpowiednim standardzie oraz zgodnie z wszelkimi obowiązującymi normami. Wszystkie elementy instalacji powinny być fabrycznie nowe, wolne od wad. Powinny posiadać odpowiednie atesty, deklaracje zgodności lub certyfikaty (jeśli są wymagane) oraz powinny spełniać wszystkie obowiązujące normy.

Urządzenia zastosowane w instalacjach powinny być nowe i posiadać gwarancję producenta na okres nie krótszy niż:

1. panele fotowoltaiczne – 12 lat

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

2. inwertery fotowoltaiczne – 10 lat
od daty pierwszego uruchomienia instalacji. Wykonawca potwierdzi pierwsze uruchomienie instalacji odpowiednim dokumentem podpisanym przez uprawnioną do tego osobę.

Instalacja fotowoltaiczna

Instalacja fotowoltaiczna składa się z paneli fotowoltaicznych wytwarzające prąd stały, inwertera przetwarzającego prąd stały na prąd przemienny, okablowania stałoprądowego i zmiennoprądowego, zabezpieczeń elektrycznych po stronie AC i DC umieszczonych w skrzynkach elektrycznych. Wszystkie zaprojektowane w dokumentacji projektowej elementy instalacji fotowoltaicznej muszą spełniać wymagania stawiane przez odpowiednie normy (dot. bezpieczeństwa, oznakowania itd.). Sposób połączeń poszczególnych modułów powinien być wykonany w taki sposób, by uwzględnić parametry wykorzystywanego inwertera m.in. zakres prądów i napięć na stringach paneli. Moduły fotowoltaiczne należy łączyć specjalnym przewodem solarnym odpornym na działanie promieniowania UV, którego przekrój należy dobrać wg projektu instalacji fotowoltaicznej w sposób minimalizujący straty po stronie stałoprądowej.

Instalacja fotowoltaiczna składa się m.in. z urządzeń takich jak:

- panele fotowoltaiczne,
- inwerter fotowoltaiczny,
- okablowanie AC oraz DC do instalacji fotowoltaicznych oraz złącza solarne MC4,
- rozdzielnia PV zawierająca wymagane zabezpieczenia po stronie DC jak i AC m.in., ogranicznik przepięć DC, ogranicznik przepięć AC, wyłącznik nadprądowy AC, rozłącznik bezpiecznikowy AC według projektu elektrycznego instalacji fotowoltaicznej,
- konstrukcja montażowa gruntowa,
- okablowanie strukturalne umożliwiające podłączenie inwertera do Internetu.

Panele fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne muszą posiadać jeden z certyfikatów zgodności z normą: PN-EN 61215 „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu” lub PN-EN 61646 „Cienkowsarstwowe

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) - Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu", lub z normami równoważnymi, wydany przez właściwą akredytowaną jednostkę certyfikującą. Data potwierdzenia zgodności z wymaganą normą nie może być krótsza niż 5 lat licząc od daty ostatecznego odbioru instalacji.

System fotowoltaiczny powinien posiadać odpowiednią ochronę przeciwprzepięciową, przeciwporażeniową, przeciężeniową i zwarciovą, odgromową i przeciwpożarową, zgodną z projektem instalacji – każdy rodzaj ochrony powinien być opisany w projekcie.

Panele fotowoltaiczne powinny posiadać podstawowe parametry techniczne i elektryczne zgodnie z Tabelą 1.

Tabela 1. Przykładowe dane techniczne modułu fotowoltaicznego 450 W.

PARAMETR TECHNICZNY		WARTOŚĆ PROJEKTOWANA	PARAMETR RÓWNOWAŻNOŚCI
Moduł fotowoltaiczny 450 W		technologia monokrystaliczna	technologia monokrystaliczna
Moc maksymalna	P_{max} [W]	450,00	minimum 450 W
Napięcie obwodu otwartego	V_{oc} [V]	49,70	zakres od 47,21 do 52,18
Napięcie mocy maksymalnej	V_{max} [V]	41,52	zakres od 39,44 do 43,60
Prąd zwarcia	I_{sc} [A]	11,36	zakres od 10,79 do 11,93
Natężenie prądu mocy maks.	I_{max} [A]	10,84	zakres od 10,30 do 11,38
Klasa stosowania	[-]	A	A
Wydajność	[%]	20,20	minimum 20,2 %
Współczynnik temperaturowy I_{sc}	$\alpha(I_{sc})$ [%/K]	0,044	zakres od 0,040 do 0,048
Współczynnik temperaturowy U_{oc}	$\beta(U_{oc})$ [%/K]	-0,27	zakres od 0,24 do 0,30
Współczynnik temperaturowy P_{max}	[%/K]	-0,35	równy lub nie większy niż 0,35
Ilość diod bypass	[szt.]	3	minimum 3
Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej	-	IP 68	IP 68

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Wymiary	[mm]	2120 x 1052 x 40	maksymalne wymiary 2332 x 1157 x 40
Waga	[kg]	25,00	nie więcej niż 25 kg
Wytrzymałość na obciążenia statyczne	[Pa]	8000	minimum 5400 Pa
Konektory		kompatybilne z MC4	MC4 lub kompatybilne z MC4

Warunki gwarancji paneli fotowoltaicznych nie powinny być gorsze niż:

- 25 letnia gwarancja liniowa gwarancji na moc max. 3% spadek w pierwszym roku i spadek w następnych latach max 0,7%/rok przez okres 25 lat,
- 12 lat wszelkie wady ukryte.

Panele fotowoltaiczne powinny mieć zapewnioną pomoc serwisową na terenie Polski. Panele fotowoltaiczne powinny posiadać certyfikaty IEC 612 15 oraz IEC 61730 przetłumaczone na język polski.

Konstrukcja wsporcza

Konstrukcja wsporcza pod instalacje fotowoltaiczne powinna zostać wykonana zgodnie z obowiązującymi standardami rynkowymi. Powinna być to konstrukcja dedykowana do systemów fotowoltaicznych. Dodatkowo należy zastosować konstrukcję dobraną do danego zastosowania. Panele należy zorientować względem stron świata w sposób umożliwiających ich największe nasłonecznienie z uwzględnieniem możliwości montażowych na danym obiekcie budowlanym i po konsultacji z właścicielem obiektu. Elementy łączące aluminiowe profile konstrukcji wsporczej wykonane powinny być ze stali nierdzewnej.

Lokalizacja instalacji fotowoltaicznej powinna zostać optymalnie dobrana dla obiektu budowlanego by produkcja energii elektrycznej była jak największa.

Wskazane powyżej parametry powinny być potwierdzone w pełnym raporcie z badań na normę PN EN 61215 :2005 „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu”, PN-EN 61730:2007

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

„Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) - Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji”.

Okablowanie

Panele fotowoltaiczne należy łączyć przeznaczonym do instalacji kablem solarnym oraz złączkami systemowymi kategorii MC4 równoważnymi. Kabel solarny powinien cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz odpornością na promieniowanie UV. Całość okablowania powinna być prowadzona w korytkach kablowych odpornych na działanie promieniowania UV. Luźne odcinki przewodów należy przymocować do konstrukcji wsporczej instalacji przy pomocy opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV. Złączki MC4 powinny być zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta, z odpowiednią siłą. Przekrój kabli stałoprądowych powinien być dobrany według projektu z założeniem minimalizacji strat.

Okablowanie AC należy wykonać za pomocą przewodów elektrycznych Cu o przekroju dobranym w projekcie.

Minimalne wymagania dotyczące okablowania:

- II klasa ochrony,
- chroniące przed zwarciami,
- zakres temperatur pracy: -40°C do 120°C,
- odporne na promieniowanie UV i działanie warunków atmosferycznych.

W ramach inwestycji należy ułożyć okablowanie strukturalne umożliwiające podłączenie inwertera do sieci internetowej.

Inwerter

W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować inwerter mający na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci elektroenergetycznej. Zastosowane inwertery powinny charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniające należytą odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy -25°C do +60 °C) pozwalające na montaż inwerterów na zewnątrz. Inwertery powinny zostać

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

wyposażone w system umożliwiający pomiar izolacji w części DC, pozwalający wyeliminować uszkodzenia w okablowaniu paneli fotowoltaicznych jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania.

W instalacji przewidziany jest inwerter 3 fazowy z możliwością współpracy z optymalizatorami mocy. Dobór inwertera do mocy paneli fotowoltaicznych określony i opisany jest w projekcie instalacji fotowoltaicznej. Moc inwertera w stosunku do mocy paneli fotowoltaicznych powinna zawierać się w zakresie 85% -120%. Projektant w doborze inwertera powinien kierować się odpowiednimi parametrami elektrycznymi urządzeń. W Tabeli 2 przedstawiono dane techniczne inwertera.

Tabela 2. Dane techniczne inwertera trójfazowego 17,00 kW.

PARAMETR TECHNICZNY	WARTOŚĆ PROJEKTOWANA		PARAMETR RÓWNOWAŻNOŚCI
Inwerter typ	trójfazowy		trójfazowy
	beztransformatorowy		beztransformatorowy
Moc strona DC	25,50	kW	minimum 20,7
Moc znamionowa AC	17,00	kW	zakres 17,0 – 20,0
Maksymalny prąd wejściowy na MPPT	22,00	A	minimum 22 A
Maksymalny prąd wyjściowy	28,50	A	zakres 26 – 32
Zakres napięć	160,00	950,00	V
Sprawność	98,30	%	minimum 98,3
Maksymalne napięcie DC	1080,00	V	maksymalne 1100
Wymiary	525 x 470 x 262	mm	maksymalnie 525 x 470 x 262
Waga	25	kg	maksymalnie 25
Stopień ochrony	IP65	-	minimum IP65
Pomiar izolacji DC	TAK	-	TAK
Wbudowany odłącznik DC	TAK	-	TAK

Inwerter powinien posiadać zabezpieczenie przed przepięciami, odwróconą biegunowością DC, anti-islanding, pomiar izolacji w części DC, wbudowany rozłącznik DC, monitorowanie zadziałania ochronników przeciw przepięciowym, zabezpieczenia przeciążeniowe.

Inwerter powinien posiadać licznik wytworzonej energii elektrycznej umożliwiający