



DYREKCJA INWESTYCJI

w KUTNIE Sp. z o.o.

99-300 Kutno, ul. Wojska Polskiego 10a

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – BRANŻA ELEKTRYCZNA

INWESTOR		GMINA KUTNO 99-300 Kutno, ul. Wincentego Witosa 1			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		PRZEBUDOWA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W GOŁĘBIEWKU NOWYM, GM. KUTNO			
ZAKRES OPRACOWANIA		INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU INSTALACJA PIORUNOCHRONNA			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		Miejscowość: Gołębiewek Nowy 21, gm. Kutno Kategoria obiektu budowlanego: XVII			
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE		Nazwa jednostki ewidencyjnej: Kutno, 100206_2 Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0007 Gołębiewek Numery działek ewidencyjnych: 230			
PROJEKTOWAŁ	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS

Spis treści

1	WSTĘP	
1.1	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	
1.2	ZAKRES STOSOWANIA	
1.3	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	
1.4	DOKUMENTACJA TECHNICZNA OKREŚLAJĄCA PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA I STANOWIĄCA PODSTAWĘ DO REALIZACJI	
1.5	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	
1.5.1	Przekazanie terenu budowy	
1.5.2	Zabezpieczenie terenu budowy	
1.5.3	Ochrona środowiska w czasie wykonania robót	
1.5.4	Ochrona przeciwpożarowa	
1.5.5	Materiały szkodliwe dla otoczenia	
1.5.6	Ochrona robót	
1.6	PROJEKT ORGANIZACJI ROBÓT WRAZ Z TOWARZYSZĄCYMI DOKUMENTAMI	
1.6.1	Szczegółowy harmonogram robót i finansowania	
1.6.2	Program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	
1.6.3	Program zapewnienia jakości	
2	MATERIAŁY	
2.1	DOPUSZCZENIA	
2.2	MATERIAŁY NIEODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM ST	
2.3	WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW	
2.4	MATERIAŁY STOSOWANE W CZASIE PRAC INSTALACYJNYCH	
2.4.1	Panele fotowoltaiczne	
2.4.2	Falownik	
2.4.3	Przepusty kablowe	
2.4.4	Kable	
3	SPRZĘT	
4	TRANSPORT	
5	WYKONANIE ROBÓT	
6	SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONYWANIA ROBÓT INSTALACJI	
7	WYMAGANIA OGÓLNE	
7.1.1	Przeciwpożarowy wyłącznik prądu	
7.1.2	Montaż modułów	
7.1.3	Montaż przewodów	
7.1.4	Montaż konstrukcji wsporczej	
7.1.5	Montaż inwertera	
7.1.6	Układanie kabli	
7.1.7	Prefabrykacja rozdzielnic	
7.1.8	Montaż tablic, obudów elektrycznych	
7.1.9	Instalacja piorunochronna	
8	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI I ROBÓT	
8.1	REGULACJA INSTALACJI	
8.2	OBMIAR ROBÓT	
8.3	ODBIÓR ROBÓT	
8.3.1	Odbiór częściowy	
8.3.2	Odbiór międzyoperacyjny	
8.3.3	Odbiór końcowy	
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	

1 WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszej specyfikacji jest wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy nominalnej 9,96 kWp, instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz instalacji piorunochronnej na potrzeby przebudowywanej Remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w miejscowości Gołębiewek Nowy 21, gm. Kutno.

1.2 ZAKRES STOSOWANIA

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót zgodnie z zakresem wymienionym w pkt 1.3.

1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu instalacji:

- Montaż modułów fotowoltaicznych na konstrukcji nośnej na gruncie,
- Montaż inwertera,
- Rozdzielni elektrycznych AC DC,
- Połączenia kablowe elementów instalacji.
- Przeciwpożarowego wyłącznika prądu obiektu,
- Instalacji piorunochronnej

1.4 DOKUMENTACJA TECHNICZNA OKREŚLAJĄCA PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA I STANOWIĄCA PODSTAWĘ DO REALIZACJI.

Spis szczegółowych specyfikacji technicznych

- Kod 45223200-8 Roboty konstrukcyjne,
- Kod 45311000-1 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych,
- Kod 45314310-7 Układanie kabli,
- Kod 51111200-5 Usługi instalowania generatorów.
- Kod 51900000-1 Usługi instalowania systemów sterowania i kontroli.

Roboty nie mające odzwierciedlenia w załączonych szczegółowych specyfikacjach technicznych należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót oraz normami.

Wykaz innych dokumentacji mających wpływ na realizację inwestycji:

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia,
- Projekt instalacji elektrycznej,
- Projekty branżowe,
- Przedmiar robót elektrycznych.

1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub

zastąpienia zaprojektowanych materiałów– w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z projektem, Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

1.5.1 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający protokolarnie przekazuje wykonawcy teren budowy w czasie i na warunkach określonych w ogólnych warunkach umowy.

1.5.2 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania porządku na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt organizacji i zabezpieczenia placu budowy oraz program zapewnienia jakości robót.

1.5.3 Ochrona środowiska w czasie wykonania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

utrzymywać plac budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół placu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych, środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami oraz możliwością powstania pożaru.

1.5.4 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.5 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

1.5.6 Ochrona robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania świadectwa przejęcia robót przez Inżyniera oraz będzie utrzymywać roboty do tego czasu. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu wydania świadectwa przejęcia robót.

Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.6 PROJEKT ORGANIZACJI ROBÓT WRAZ Z TOWARZYSZĄCYMI DOKUMENTAMI

Przygotowanie dokumentów wchodzących w skład projektu organizacji robót.

Zgodnie z umową w ramach prac przygotowawczych, przed przystąpieniem do wykonywania robót zasadniczych, Wykonawca jest zobowiązany do wykonania i przekazania Zarządzającemu realizacją umowy do akceptacji następujące dokumenty:

- projekt organizacji robót,
- szczegółowy harmonogram robót i finansowania,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- program zapewnienia jakości.
- Projekt organizacji robót

Opracowany przez Wykonawcę projekt organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót. Ma on zapewnić zaplanowany sposób realizacji robót, w oparciu o zasady techniczne, ludzkie i organizacyjne, które zapewnią realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami

technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy oraz harmonogramem robót. Powinien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- projekt zagospodarowania zaplecza wykonawcy,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość poszczególnych elementów robót.

1.6.1 Szczegółowy harmonogram robót i finansowania

Szczegółowy harmonogram robót i finansowania musi uwzględniać uwarunkowania wynikające z dokumentacji prowadzenia robót oraz ustaleń zawartych w umowie. Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewniać wykonanie robót w terminie określonym w umowie. Zgodnie z postanowieniami umowy harmonogram będzie w miarę potrzeb korygowany w trakcie realizacji robót.

1.6.2 Program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

W trakcie realizacji robót Wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy - Prawo budowlane, jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Zarządzającemu realizację umowy, program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych.

1.6.3 Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za dostarczone materiały budowlane do wbudowania, materiały winny posiadać stosowne świadectwa dopuszczające do ich obrotu na terenie RP oraz certyfikaty jakości.

2 MATERIAŁY

2.1 DOPUSZCZENIA

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom (Dz. U. Nr 92 poz. 881 z dnia 16 kwietnia 2004 r.). Materiały zastosowane do budowy powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie (znak B lub CE).

2.2 MATERIAŁY NIEODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM ST

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub nie zadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić

źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami. Materiały nieodpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych zostaną przez Wykonawcę wywiezione z placu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli.

2.3 WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze przed użyciem materiału.

2.4 MATERIAŁY STOSOWANE W CZASIE PRAC INSTALACYJNYCH

Wskazane w dokumentacji projektowej nazwy własne dla materiałów, urządzeń i producentów należy traktować wyłącznie, jako przykładowe - wykonawca może stosować materiały i urządzenia innych producentów o równorzędnych lub lepszych parametrach. Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być nowe i oznakowane, muszą posiadać dokumenty atestacyjne dopuszczające do obrotu w krajach UE zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz.881) oraz wymagane Ustawą z dnia 3 kwietnia 1993 r. certyfikaty bezpieczeństwa. Ponadto powinny posiadać Deklarację Zgodności lub Certyfikat Zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną. Zastosowane materiały muszą spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów. Nie mogą mieć negatywnego wpływu na środowisko, ani emitować promieniowania wyższego od dopuszczalnego. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie. Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z dostarczeniem materiałów i urządzeń zgodnych z dokumentacją projektową i STWiOR.

2.4.1 Panele fotowoltaiczne

Jako źródło energii odnawialnej w projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowano 24 moduły fotowoltaiczne, każdy o mocy minimalnej 415Wp. Łączna moc zainstalowana w modułach wynosi 9,96kWp. Panel posiada zabezpieczenie w postaci diód bocznikująco - blokujących mających na celu ochronę przed przepływem prądu wstecznego, co w przypadku zacinienia części ogniw lub całych modułów zabezpiecza go przed uszkodzeniami typu wypalenia, wytopienia bądź przegrzania. Zastosowane

moduły fotowoltaiczne powinny być odporne na warunki atmosferyczne. Moduły podczas montażu zostaną połączone przewodami dedykowanymi DC w układy obwodów, a następnie układy obwodów podłączone będą do falownika. Połączenia pomiędzy obwodami DC i falownikiem należy wykonać przez skrzynki DC z rozłącznikami i ochroną przeciwprzepięciową.

Minimalne parametry modułu fotowoltaicznego o mocy 415Wp w warunkach STC (natężenie nasłonecznienia 1000W/m² , temperatura ogniwa 25°C, liczba masowa atmosfery AM 1,5) przedstawiono poniżej.

Podstawowe parametry modułów fotowoltaicznych:

- Typ ogniw:	monokrystaliczne
- Moc P max (Wp)	415Wp
- Współczynnik sprawności modułu:	20,8%
- Napięcie przy P max:	38,2 V
- Prąd przy P max:	10,87 A
- Napięcie jałowe V _{oc} :	45,4 V
- Prąd zwarcia:	11,65 A
- Tolerancja mocy:	-0/+5Wp

Współczynniki temperaturowe:

- Temperaturowy współczynnik natężenia TK I _{sc} :	+0,048 %/°C
- Temperaturowy współczynnik napięcia TK V _{oc} :	-0,270 %/°C
- Temperaturowy współczynnik mocy TK P _{max} :	-0,350 %/°C

Warunki eksploatacji:

- Maks. napięcie systemu (V):	1500 VDC
- Temperatura robocza:	-40° C do +85° C

Warunki gwarancji nie powinny być gorsze niż:

- 12 letnia gwarancja na produkt,
- 25 letnia gwarancja liniowa gwarancji na moc

2.4.2 Falownik

Energia elektryczna z modułów fotowoltaicznych przekazywana będzie wydzielonymi obwodami do falownika. Dla uzyskania odpowiedniej charakterystyki wyjściowej do instalacji projektuje się zastosować trójfazowy falownik o mocy 10kW. W instalacji należy zastosować falownik mający na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Zastosowany falownik powinien charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniającym należyta odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy -25C do +60 C, zakres dopuszczalnej wilgotności względnej 100%) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Urządzenie powinno zostać wyposażone w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania.

Dane techniczne: Falownik

WARUNKI OTOCZENIA	
Stopień ochrony obudowy	min. IP65
Zakres temperatur pracy	min. -40÷ +60°C
Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	100%
ZABEZPIECZENIA	
Pomiar izolacji po stronie DC	tak
Wbudowany rozłącznik DC	tak
Monitorowanie zadziałania ochronników przeciwprzepięciowych	tak
Zabezpieczenie przeciążeniowe / ochrona przed wysoką temp.	ograniczenie mocy wyjściowej
WARTOŚCI WEJŚCIOWE	
Maksymalny prąd wejściowy	27A/16,5A
Maksymalny prąd zwarciový (wytrzymałość rozłącznika DC)	40,5A/24,8A
Maksymalne napięcie wejściowe	1000V
Minimalne napięcie wejściowe	≤ 200V
Liczba przyłączy prądu stałego	2
Liczba MPPT 2	2
Pobór energii w nocy	< 1W
Klasa ochrony	1
WARTOŚCI WYJŚCIOWE	
Współczynnik mocy $\cos \varphi$	$\cos \varphi$ 0-1 ind./poj.
Ilość faz 3	3
Napięcie wyjściowe	400V
Częstotliwość	50Hz
SPRAWNOŚĆ	
Maksymalna sprawność	98,10%
Europejski współczynnik sprawności	97,90%
OPROGRAMOWANIE / MONITOROWANIE / FUNKCJE STERUJĄCE	
Modbus RTU over RS485	tak
Wbudowany WLAN IEEE 802.11	tak
Wbudowany Ethernet	tak
Wbudowany serwer WWW	tak
Wbudowany rejestrator danych / portal WWW do monitorowania instalacji	tak
Możliwość wgrania nowego oprogramowania firmowego do falownika	tak
Wyświetlacz	tak

Zastosowany falownik musi być w pełni zautomatyzowany, posiadający własne zabezpieczenia oraz wymagane prawem normy.

2.4.3 Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe a działające na nie obciążenie. Wnętrza ścianek powinny być gładkie

lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu wysokiej gęstości PEHD o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 1,5 średnicy kabla. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1329-1:2001. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach, zabezpieczone przed uszkodzeniem.

2.4.4 Kable

Kable używane powinny spełniać wymagania norm PN-93/E-90401, PN-76/E-90251 oraz PN-79/E-90250. Stosować kable zgodne z dokumentacją projektową.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Wszystkie materiały elektryczne należy składować w zamkniętych magazynach w warunkach określonych przez producenta dla zachowania gwarancji.

3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w wyżej wymienionych dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z polskimi normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania lub odpowiednimi normami krajów Unii Europejskiej, gdy ich zakres dopuszcza prawo polskie.

4 TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie utrzymywać w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do placu budowy, na własny koszt. Materiały mogą być przewożone odpowiednimi do asortymentu materiałów środkami transportu. Należy zadbać o właściwe zabezpieczenie ładunku i bezpieczeństwo transportu. Wewnątrz obiektu urządzenia będą transportowane z wykorzystaniem zwykłych przejść komunikacyjnych.

5 WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Do rozpoczęcia montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia prac instalacyjnych,
- sporządzeniu planu „BIOZ” przez kierownika budowy lub inną osobę do tego upoważnioną,
- elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji elektrycznej odpowiadają założeniom projektowym.

6. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONYWANIA ROBÓT INSTALACJI.

W przypadku, gdy urządzenie jest dostarczane w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje. Urządzenia przyściennie, naściennie oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zamocowanych w podłożu. Urządzenia skrzynkowe, dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją nośną, należy wstawić w przygotowane otwory w podłożu i zalać betonem; przed zalaniem otworów betonem urządzenia należy unieruchomić w sposób pewny i bezpieczny. Po ustawieniu urządzenia należy zainstalować aparaty i urządzenia zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach, dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych, założyć osłony zdjęte na czas montażu.

7. WYMAGANIA OGÓLNE.

Tablice z aparaturą zabezpieczającą należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić:

- łatwy dostęp,
- zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
- Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest dostosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

7.1.1 Przeciwpozarowy wyłącznik prądu

Budynek Remizy Ochotniczej Straży Pożarnej wyposażony zostanie w instalację przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP). Przy wejściu głównym do obiektu zamontowany zostanie przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PPWP) w obudowie koloru czerwonego z szybką do alarmowego zbicia. Przycisk zamontować na wysokości 1,6m od podłoża i oznaczyć tabliczką z napisem „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu” (lokalizacja na rysunku nr E2). Urządzeniem wykonawczym które odłączy napięcie w całym obiekcie będzie wyłącznik główny zamontowany w tablicy PWP. Tablica wykonana będzie w obudowie poliestrowej, termoutwardzalnej, naściennej. Urządzenie wykonawcze wykonane będzie rozłącznikiem izolacyjnym wyposażonym w wyzwalacz wzrostowy z możliwością zdalnego sterowania w układzie przełącznika faz, który w przypadku zaniku napięcia w jednej lub dwóch dowolnych fazach automatycznie przełączy zasilanie cewki wzrostowej na fazę aktywną. Z projektowanej szafki PWP do wyniesionego przycisku przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PPWP) wyprowadzić kabel typu HDGS 5x1,5mm² FE180/E90. Do mocowania przewodu używać certyfikowanych (atest CNBOP) uchwyty niepalnych typu UDF mocowanych co 30cm.

7.1.2 Montaż modułów

Montaż modułów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta i projektem budowlanym. Należy zachować szczególną uwagę podczas montażu na powierzchnię modułów, aby nie uległa porysowaniu. W przypadku ochrony powierzchni modułów za pomocą folii ochronnej, folię należy usunąć po zamontowaniu i podłączeniu modułów.

7.1.3 Montaż przewodów

Wszystkie połączenia elementów instalacji może wykonywać jedynie osoba posiadająca, co najmniej uprawnienia elektryczne E (do 1kV) i przeszkolona w zakresie prac montażowych systemów PV. Kable solarne prądu stałego należy układać tak, aby plusowy i minusowy zakreślały możliwie najmniejszą powierzchnię. Powinny być przymocowane do górnego profilu konstrukcji nośnej opaskami zaciskowymi (plastikowymi), aby nie miały kontaktu z powierzchnią pod modułem PV. Należy pamiętać, że moduł fotowoltaiczny wytwarza napięcie bezpośrednio w momencie naświetlenia go przez promienie słoneczne, wobec czego podczas montażu należy stosować narzędzia i środki zapewniające bezpieczeństwo od porażeń prądem elektrycznym.

7.1.4 Montaż konstrukcji wsporczej instalacji PV

Zakres robót montażowych elementów konstrukcji wsporczej obejmuje:

- transport elementów konstrukcji na obiekcie,
- wyznaczenie miejsca zamontowania konstrukcji wsporczej,
- osadzenie konstrukcji wsporczej za pomocą fundamentów wbijanych do ziemi,
- montaż elementów konstrukcyjnych (stalowych),
- zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji wsporczej.

Roboty związane z wykonaniem zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu

przeznaczonego do wykonania zamierzonych robót. Sprzęt powinien być zgodny z zaleceniami w kartach technologicznych stosowanych zestawów malarskich, sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP. Do scalenia elementów należy stosować dowolny sprzęt, który zapewni odpowiedni moment dokręcający wg. PN-B-06200:2002/Ap1:2005.

7.1.5 Montaż inwerterów

Montaż i podłączenie inwerterów zarówno po stronie DC, jak i AC wykonać ściśle według instrukcji producenta.

7.1.6 Układanie kabli

Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Kabel należy zginać jedynie w wypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy od 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla lub podanego w instrukcji wytwórcy.

7.1.7 Prefabrykacja rozdzielnic

Przeprowadzenie prefabrykacji tablic rozdzielczych dokonuje się w oparciu o projekt techniczny, uwzględniający wymagania stawiane wyrobowi. Do najważniejszych wymogów należą: stopień ochrony, ilość wolnego miejsca do montażu, lokalizacja (rodzaj pomieszczenia), typ rozdzielnicy, dane dotyczące sieci zasilającej, miejsce zasilania i odpływów oraz przekroje kabli. Po skompletowaniu wszystkich potrzebnych elementów rozdzielnicy należy dokonać mocowania i połączeń aparatów i urządzeń wg zaleceń producentów. Rozdzielnica musi spełniać wymogi PN-EN 60439-1:2003, a przeznaczona do zainstalowania w miejscach ogólnodostępnych wymogi PN-EN 60439-5:2002. Rozdzielnica powinna być wyposażona w maskownicę z tworzywa sztucznego, chroniącą przed skutkami napięcia dotykowego, jeśli występuje możliwość kontaktu bezpośredniego z elementami pod napięciem. Rozdzielnice montowane poza pomieszczeniami ruchu elektrycznego powinny być wykonane w II klasie ochronności. W tablicach rozdzielczych zainstalować zabezpieczenia (wyłączniki instalacyjne nadmiarowe, wyłączniki różnicowoprądowe) i ochronniki przepięć zgodnie z projektem.

7.1.8 Montaż tablic, obudów elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- ustawienie na miejscu montażu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne,
- osadzenie kołków, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów, zdemontowanych na czas montażu

- (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy itp.),
- przyłączenie uziemienia,
- wszystkie kable odpływowe wyposażać w szyldy z adresami,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań.

7.1.9 Instalacja piorunochronna

Wokół projektowanego budynku należy ułożyć uziom otokowo wykonany z bednarki ocynkowanej Fe/Zn 25x4mm. Uziom odgromowy układać w odległości 1m od fundamentów na głębokości min. 0,8m. Przewody odprowadzające z budynku wykonać drutem DFe/Zn ϕ 8mm prowadzonym pod ociepleniem budynku w rurach elektroinstalacyjnych dedykowanych do instalacji odgromowej o wytrzymałości 100kA i odpowiedniej odporności termicznej potwierdzonej certyfikatem. Jako zwody poziome będzie wykorzystane metalowe poszycie dachu (grubość blachy min. 0,5mm). Należy zapewnić ciągłość galwaniczną blachy na dachu. Kominy i inne elementy na dachu chronić iglicami kominowymi, a ewentualną zabudowę dachu innymi elementami chronić masztami odgromowymi. Metalowe rynny i rury spustowe również połączyć do instalacji odgromowej. Złącza kontrolne instalować w skrzynkach rewizyjnych odgromowych. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomem wykonać taśmą FeZn 25x4mm. Rezystancja uziemienia instalacji odgromowej nie może przekraczać wartości $R \leq 10\Omega$. W przypadku stwierdzenia większej wartości rezystancji uziemienia należy rozbudować uziom aż do uzyskania wymaganej wartości uziemienia. Instalacja powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami normy wieloarkuszowej PN-EN 62305. Osprzęt instalacji odgromowej musi odpowiadać wymaganiom normy PN-EN50164-1-2.

8. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI I ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w wymaganiach ogólnych.

8.1. REGULACJA INSTALACJI

Po zakończeniu prac montażowych i po spełnieniu wszystkich wymaganych warunków Wykonawca uruchamia instalację oraz wykonuje próby, pomiary i prace wykończeniowe. Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić te próby i sporządzić sprawozdania zgodnie z wymogami i normami polskimi obowiązującymi w tym zakresie.

8.2. OBMIAR ROBÓT

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie dokonywania obmiaru robót i dostarczone przez wykonawcę, muszą być zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to wykonawca musi posiadać ważne świadectwa legalizacji. Muszą one być utrzymywane przez wykonawcę w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

Obmiar robót ma za zadanie określić faktyczny zakres wykonanych robót wg stanu na dzień ich zrealizowania. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymogami zawartymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych, ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze

robót, wchodzącym w skład umowy.

Obmiaru dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Zarządzającego realizacją umowy o zakresie i terminie obmiaru. Powiadomienie powinno poprzedzać obmiar co najmniej o 3 dni. Wyniki obmiaru są wpisywane do księgi obmiaru i zatwierdzane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Zarządzającego realizacją umowy. Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jednostką obmiarową jest:

- dla rozdzielni, szaf, tablic – 1 kpl.
- dla urządzeń, aparatury, – 1 szt. lub 1 kpl.
- dla kabli i przewodów – 1 mb.
- dla modułów fotowoltaicznych – 1 szt.
- dla konstrukcji wsporczej instalacji PV – 1 kpl.

8.3. ODBIÓR ROBÓT

Przejęcia robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego. Odbiorom robót podlegają wszystkie operacje związane z montażem urządzeń i ułożenia przewodów. Odbioru dokonuje Inżynier Nadzoru na podstawie zgłoszenia Wykonawcy. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.3.1 Odbiór częściowy

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

8.3.2 Odbiór międzyoperacyjny

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- sposób prowadzenia przewodów i kabli.

8.3.3 Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- wyniki przeprowadzonych pomiarów podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania,
- wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione,
 - jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało

spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania instalacji i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Przy odbiorze instalacji należy przedstawić, co najmniej następujące dokumenty:

- dokumentacja powykonawcza,
- dziennik budowy,
- atesty i zaświadczenia,
- protokoły odbiorów częściowych dla tych elementów instalacji, które pozakończeniu robót budowlanych zostały zakryte,
- protokoły pomiarów.

Przy odbiorze końcowym należy w szczególności skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- prawidłowość zamontowania armatury,
- prawidłowość działania wszystkich zamontowanych urządzeń,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Kontrola zgodności wykonania prac.

Do odbioru należy przedłożyć dokumentację powykonawczą, wraz z wymaganymi badaniami i pomiarami.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone zmiany
- protokoły, badania i pomiary instalacji,
- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji urządzeń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów. Zasady odbiorów i płatności za wykonane roboty określa umowa.

Cena jednostki obmiarowej na podstawie pomiarów na budowie obejmuje:

- a. prace przygotowawcze,
- b. transport urządzeń i materiałów przewidzianych do wykonania robót,
- c. montaż urządzeń,
- d. montaż aparatury elektrycznej,
- e. ułożenie przewodów,
- f. ułożenie płaskownika lub prętów instalacji odgromowej,
- g. wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
- h. uporządkowanie miejsca robót i usunięcie pozostałych materiałów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy dla instalacji niskiego napięcia:

Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

PN-HD 60364-1:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-HD 60364-5-51:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne.

PN-HD 60364 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne niskiego napięcia., Zespół norm PN-EN 62305. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych,

Norma SEP N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-EN ISO 9488:2002 - Energia słoneczna - Terminologia.

PN-EN 50380:2003 - Karta danych i informacyjna tabliczka znamionowa modułów fotowoltaicznych.(j.ang.) PN-EN 50461:2007 - Ogniwa słoneczne - Karta informacyjna produktu i specyfikacja parametrów dla krystalicznych ogniw krzemowych.

PN-EN 50521:2009/A1:2012 - Złącza elektryczne do zastosowań w systemach fotowoltaicznych - Wymagania bezpieczeństwa i badania.

PN-EN 60891:2010 - Elementy fotowoltaiczne - Procedury dla korekcji zmierzonych charakterystyk I-V do określonych wartości temperatury i natężenia promieniowania

PN-EN 60904-1:2007 - Elementy fotowoltaiczne - Część 1: Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych elementów fotowoltaicznych.

PN-EN 60904-2:2007 - Elementy fotowoltaiczne - Część 2: Wymagania dotyczące wzorcowych ogniw słonecznych.

PN-EN 60904-2:2008 - Elementy fotowoltaiczne - Część 2: Wymagania dla elementów wzorcowych do pomiaru natężenia promieniowania słonecznego.

PN-EN 60904-3:2008 - Elementy fotowoltaiczne - Część 3: Zasady pomiaru fotowoltaicznych (PV) elementów słonecznych przeznaczonych do zastosowań naziemnych z wykorzystaniem wzorcowego widma promieniowania słonecznego.

PN-EN 60904-5:2011 - Elementy fotowoltaiczne - Część 5: Wyznaczanie równoważnej temperatury ogniwa (ETC) elementów fotowoltaicznych (PV) metodą pomiaru napięcia obwodu otwartego.

PN-EN 60904-7:2009 - Elementy fotowoltaiczne - Część 7: Obliczanie korekty niedopasowania spektralnego w pomiarach elementów fotowoltaicznych.

PN-EN 60904-8:2007 - Elementy fotowoltaiczne - Część 8: Pomiar czułości widmowej elementu fotowoltaicznego (PV).

PN-EN 60904-9:2008 - Elementy fotowoltaiczne - Część 9: Wymagania dla symulatorów promieniowania słonecznego.

PN-EN 60904-10:2010 - Elementy fotowoltaiczne - Część 10: Metody pomiaru liniowości.

PN-EN 61173:2002 - Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej - Przewodnik.

PN-EN 61194:2002 - Parametry charakterystyczne autonomicznych systemów fotowoltaicznych (PV).

PN-EN 61215:2005 - Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych - Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu.

PN-EN 61345:2002 - Badanie UV dla modułów fotowoltaicznych (PV).

PN-EN 61427:2009 - Ogniwa i baterie wtórne do zastosowań w fotowoltaicznych systemach energetycznych (PVES) - Wymagania ogólne i metody badań.

PN-EN 61683:2002 - Układy fotowoltaiczne - Stabilizatory mocy - Procedura pomiaru sprawności.

PN-EN 61701:2012 - Testowanie modułów fotowoltaicznych (PV) w korozyjnym środowisku mgły solnej.

PN-EN 61724:2002 - Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego - Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy.

PN-EN 61725:2003 - Przedstawianie analityczne dziennych profili słonecznych.

PN-EN 61727:2002 - Systemy fotowoltaiczne (PV) - Charakterystyki uniwersalnych złączy standardowych.

PN-EN 61730-1:2007/A1:2012 - 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 61829:2002 - Krystaliczny układ krzemowo-fotowoltaiczny (PV) - Pomiary charakterystyk prądowo-napięciowych w terenie.

PN-EN 62093:2005 - Elementy uzupełniające w systemach fotowoltaicznych - Założenia kwalifikacyjne dla środowiska naturalnego.

PN-EN 62108:2008 - Moduły fotowoltaiczne oraz systemy z koncentratorami światła (CPV) - Kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu.

PN-EN 62124:2005 - Systemy fotowoltaiczne (PV) wolnostojące - Weryfikacja projektu.

PN-HD 60364-7-712:2007 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.

Inne dokumenty i instrukcje:

1. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2002 r. Nr 147 poz. 1229 z późniejszymi zmianami),
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami),
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami),
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010 r. Nr 109 poz. 719),

5. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2006 r. w sprawie wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. z 2006 r. Nr 143 poz. 1002),
6. Rozporządzenie M. Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2003 r. Nr 121 poz. 1137 ze zmianami),
7. Rozporządzenie M. Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2003 r. Nr 120 poz. 1133),
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. Nr 198 poz. 2041),
9. Katalogi, aprobaty techniczne, DTR zastosowanych urządzeń i materiałów.