

1. Spis Treści

Spis treści

1.	Spis Treści	2
2.	ZAKRES I PODSTAWA OPRACOWANIA	4
3.	CZĘŚĆ OPISOWA	4
3.1	Ogólny opis przedmiotu zamówienia	4
3.2.	Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu i zakres zamówienia ..	6
a)	Lokalizacja inwestycji.....	6
	Teren Żłobka "Leśna Przygoda" w m. Gajewo i Gminnego Przedszkola w Jędrzejewie – oddział Gajewo dz. nr 65/4 Gminy Czarnków ul. Rybaki 64 - 700 Czarnków.....	6
b)	Przedmiot zamówienia	6
3.4.	Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	6
3.4.1.	Panele fotowoltaiczne	6
3.4.2.	Konstrukcja wsporcza	7
3.4.3.	Oprzewodowanie DC, kable AC.....	7
3.4.4.	Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej, dostosowanie rozdzielni budynkowych, liczniki energii i elementy pomiarowe	8
3.5.	Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	8
A.	Moduły fotowoltaiczne PV	8
B.	Konstrukcja wsporcza	8
C.	Inwertery	9
D.	Komunikacja i zdalne sterowania, system zarządzania energią.....	9
E.	Okablowanie części stałoprądowej	9
F.	Układy pomiarowe	10
G.	Okablowanie części zmiennoprądowej	10
H.	Elementy połączeniowe	10
I.	Przewody i uziomy.....	10
J.	Uziomowy układ kontrolny	10
K.	Skoordynowany układ SPD	11
L.	Wyrównanie potencjałów	11
4.1	. Sprzęt.....	11
4.2.	Transport	11
5.	Wykonanie robót.....	12
5.1.	Oprzewodowanie i rozdzielnia	12
5.2.	Moduły fotowoltaiczne	12

6.	Falownik	13
7.	Ochrona przeciwprzepięciowa	13
8.	Ochrona przed przetężeniową	13
9.	Kontrola jakości robót	13
9.1.	Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych	13
10.	Odbiór robót.....	14
10.1.	Badania odbiorcze instalacji elektrycznej.....	14
10.2.	Oględziny instalacji elektrycznych	14
10.3.	Estetyka i jakość wykonania instalacji	15
10.4.	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	15
11.	Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi	15
11.1.	Połączenia przewodów.....	15
12.	Podstawa płatności.....	16
13.	Dokumenty odniesienia.....	16
13.1.	Normy	16
13.2.	Ustawy	17
13.3.	Rozporządzenia.....	18
13.4.	Inne dokumenty i instrukcje	18

2. ZAKRES I PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie niniejsze obejmuje program funkcjonalno-użytkowy zwiększenia produkcji energii elektrycznej poprzez budowę instalacji fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą na terenie Żłobka "Leśna Przygoda" w m. Gajewo i Gminnego Przedszkola w Jędrzejewie – oddział Gajewo. Na terenie dz. nr 65/4 Gminy Czarnków ul. Rybaki 64 - 700 Czarnków przewiduje się montaż instalacji fotowoltaicznej złożonej z generatora fotowoltaicznego o mocy ok. 30,8 kW. Instalacja została ukierunkowana na wykorzystywanie energii na własne potrzeby.

Niniejsze opracowanie zawiera wytyczne dla Wykonawców wskazujące jak należy wykonać wyżej wymienione instalacje.

Podstawą opracowania są:

- Opis przedmiotu zamówienia,
- Umowa z Zamawiającym,
- Uzgodnienia z Zamawiającym,
- Wizja lokalna,
- Zasady wiedzy technicznej dotyczące projektowania instalacji fotowoltaicznych,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013 r., poz. 1129).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. (Dz. U. Nr 130 poz.1389) w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczenia planowanych kosztów prac projektowych na podstawie informacji zawartych w programie funkcjonalno- użytkowym.
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. z 2002 r. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).

3. CZĘŚĆ OPISOWA

3.1 Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Opracowanie zawiera informacje niezbędne do wykonania realizowanego przedsięwzięcia jak również wykonania wszelkich prac budowlano-montażowych dotyczących robót opisanych w niniejszym opracowaniu.

Prace budowlano-montażowe nie będą stanowiły zagrożenia dla ochrony środowiska i nie będą przedsięwzięciem mającym szkodliwy wpływ na środowisko naturalne. Program funkcjonalno-użytkowy będzie stosowany, jako dokument przetargowy. Oferta dostarczona przez Wykonawcę powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Wykonawca ujmie także prace dodatkowe oraz elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione w niniejszym opracowaniu, a są niezbędne do poprawnego funkcjonowania instalacji.

Niniejsze opracowanie stanowi wytyczne dla określenia standardu wykonania i jakości prac.

Wartości dotyczące wielkości i ilości prac mogą odbiegać od stanu faktycznego, dlatego należy je zweryfikować przed złożeniem oferty oraz przed przystąpieniem do robót wykonawczych.

Celem realizacji inwestycji jest zwiększenie produkcji energii elektrycznej poprzez budowę instalacji fotowoltaicznej wraz z infrastrukturą towarzyszącą na terenie Żłobka "Leśna Przygoda" w m. Gajewo i Gminnego Przedszkola w Jędrzejewie – oddział Gajewo.

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe zainstalowanie systemu opartego o panele fotowoltaiczne wytwarzające energię elektryczną wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem i okablowaniem, a także układem pomiaru energii pozwalającym na monitorowanie uzysku instalacji. W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie wykonawstwa, wykonawca wykona prace budowlane:

- zabezpieczenie terenu inwestycji (miejsca montażu, wykopów)
- Wykonanie ogrodzenia systemowego z bramą wjazdową
- wybudowanie instalacji fotowoltaicznej o mocy ok. 30,8 kWp
- wykonanie niezbędnych konstrukcji dla instalacji modułów PV
- wykonanie okablowania do podłączenia paneli PV (przewody DC. Kable nn, światłowód)
- zamontowania falowników dla obsługi paneli PV
- podłączenia falowników modułów PV do systemu elektroenergetycznego inwestora
- dostosowania przesyłu danych do inwestora (poprzez internet)
- instalacja elektryczna powinna odpowiadać przepisom określonym w rozporządzeniu z 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz przywołanym w nim Polskim Normom
- wykonanie systemu wizualizacji i pomiarów wyprodukowanej energii i zaoszczędzonych emisji CO₂
- wykonanie uziemienia obiektów, na których będzie zainstalowana instalacja fotowoltaiczna,

Po stronie Zamawiającego wymaga się:

- zapewnienia dostępu do sieci Internet na potrzeby monitorowania instalacji
- na okres montażu instalacji, Zamawiający umożliwi odpłatnie Wykonawcy dostęp do podstawowych mediów (woda, energia elektryczna) oraz do wszystkich miejsc, do których dostęp niezbędny jest w celu wykonania instalacji.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszelkich prac mających na celu doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego lub nie gorszego od stanu zastanego przed rozpoczęciem prac.

Tereny zielone zniszczone podczas montażu instalacji naziemnej należy przywrócić do stanu poprzedniego i obsiać trawą.

Kosztorys ofertowy powinien być wykonany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 22.09.2023r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów robót budowlanych.

Dokumentację wykonawczą i powykonawczą, przedmiary i kosztorysy należy przygotować tak, by możliwe było jednoznaczne, zgodne z przepisami, określenie podziału inwestycji na środki trwałe oraz wskazanie wartości początkowej wytworzonych środków.

3.2. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu i zakres zamówienia

a) Lokalizacja inwestycji

Teren Żłobka "Leśna Przygoda" w m. Gajewo i Gminnego Przedszkola w Jędrzejewie – oddział Gajewo
dz. nr 65/4 Gminy Czarnków ul. Rybaki 64 - 700 Czarnków

b) Przedmiot zamówienia

Przedmiot zamówienia wybudowanie systemów opartych o panele fotowoltaiczne wytwarzających energię elektryczną wraz z konstrukcją wsporczą, z niezbędnym oprzyrządowaniem i okablowaniem, a także układami pomiaru energii i systemem zarządzania energią.

Uzyskana energia elektryczna będzie zużywana na potrzeby własne obiektu.

Instalacja fotowoltaiczna złożona z modułów o mocy minimum 550 Wp, falownika o mocy 33,3kW wraz konstrukcją wsporczą i infrastrukturą towarzyszącą w tym instalacją przeciwprzepięciową strony DC i AC, instalacją wyrównania potencjału, systemem zarządzania energią.

Wykonawcy ubiegający się o zamówienie powinny we własnym zakresie dokonać wizji lokalnej i zweryfikować udostępnione w projekcie budowlanym informacje ze stanem rzeczywistym.

3.4. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

3.4.1. Panele fotowoltaiczne

Projektowany system fotowoltaiczny o mocy 30,8 kWp(DC)/33,3kW(AC) składa się z 56 kpl. modułów fotowoltaicznych 550Wp. Parametry techniczne wybranych modułów zamieszczono poniżej .

Moduł monokrystaliczny 550Wp

Moc nominalna modułu	Pmpp	550 Wp
Napięcie modułu w punkcie mocy maksymalnej	Umpp	31,96 V
Prąd modułu w punkcie mocy maksymalnej	Impp	17,22 A
Napięcie obwodu otwartego	Uoc	38,32 V
Prąd zwarcia	Isc	18,32 A
Maksymalne napięcie pracy		1500 V
Szerokość modułu [mm]		1096
Wysokość modułu [mm]		2384
Waga modułu [kg]		33+/-0,5kg

POZOSTAŁE INFORMACJE

Stopień ochrony (IP) IP65

Typ złącza wtykowego H4

STOSOWANE MATERIAŁY

Komórki na moduł 110

Materiał komórek ogniwa monokrystaliczne

Gwarancja liniowa 30lat. 12lat produktowa

Nie wyklucza się zmiany ww. przykładowego modułu fotowoltaicznego w przypadku zachowania mocy 550Wp pod warunkiem zachowaniem minimum ww. parametrów. Zaleca się montaż paneli orientacja

180°, montaż modułów fotowoltaicznych pod kątem 35 ° - w przypadku zmiany kąta nachylenia wykonawca wykona symulację uzysków w programie PV SOL lub równorzędnym.

Optimizery

Parametry optyimizery 1100:

Nominalna moc wejściowa	Wp	1100
Maks. dopuszczalne napięcie systemu	V DC	1000
Maks. napięcie wejściowe (Uoc max)	V DC	125
Zakres mn apięcia MPPT	V DC	12,5-105
Maks. pręc wejściowy Isc	A DC	14,1
bezpieczne napięcie optyimizera	V DC	1+/- 0,1
Kategoria przepięciowa	II	
Stopień ochrony		IP68
Złącza wejściowe		MC4
Złącza wyjściowe		MC4
Zakres temperatury otoczenia od -40 do +85°C		
Dopuszczalna wilgotność 0-100%		

3.4.2. Konstrukcja wsporcza

W przypadku zmiany projektu wykonawczego konstrukcyjnego zmianę wykonuje osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia w zakresie projektowania. Konstrukcja wsporcza musi zapewnić poprawne i długotrwałe działanie paneli PV. Elementy wykonane ze stali walcowanej należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez naniesienie odpowiednich powłok malarskich, dostosowane do warunków panujących na ujęcia wody, jednak nie niższe niż dla klasy korozyjności C4. W miejscu styku konstrukcji stalowej z aluminium należy stosować przekładki EPDM. Do wykonania inwestycji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych lub zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą być zgodne z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych oraz posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Odbiór techniczny materiałów będzie dokonywany przez Inspektora Nadzoru oraz PFU. W przypadku braku takich dokumentów niezbędne jest uzyskanie certyfikatu dopuszczającego dany wyrób do jednostkowego stosowania, obowiązek uzyskania takiego certyfikatu leży po stronie Wykonawcy.

Dopuszcza się wyłącznie od stosowania konstrukcje systemowe.

3.4.3. Oprzewodowanie DC, kable AC.

Przewody elektryczne po stronie stałoprądowej i zmiennoprądowej należy odpowiednio zabezpieczyć. Na obiektach przewiduje się prowadzenie tras kablowych natynkowo w rurach elektroinstalacyjnych, peszlach ochronnych odpornych na promieniowanie słoneczne lub korytach kablowych. Sposób wykonania tras kablowych dobrać, w porozumieniu z Zamawiającym, uwzględniając lokalne warunki eksploatacyjne.

Przewody instalacji PV na działkach prowadzić ziemią do istniejącego złącza ZKP. Kable ułożone będą na podsypce z dziesięciocentymetrowej warstwy piasku, zasypane podobną warstwą piasku. Na tak przygotowane warstwy należy ułożyć niebieską folię ostrzegawczą z tworzywa sztucznego. Światłowód układać równolegle do kabla zasilającego w podsypce z piasku. Bednarke układać nad folią ochronną w rodzimym gruncie.

3.4.4. Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej, dostosowanie rozdzielni budynkowych, liczniki energii i elementy pomiarowe

Zamontować rozdzielnice dla inwerterów przewidzianych w danej instalacji. Rozdzielnice fotowoltaiczne zlokalizować zgodnie z projektem.

3.5. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Wymagania dotyczące materiałów budowlanych i urządzeń

Wszystkie materiały, wyroby i urządzenia przeznaczone do wykorzystania w ramach niniejszej inwestycji będą fabrycznie nowe, wolne od wad fabrycznych, posiadające odpowiednie atesty, deklaracje zgodności, wyprodukowane nie wcześniej niż 1 rok od daty montażu.

Ponadto w stosunku do kluczowych materiałów wprowadza się następujące wymagania minimalne lub maksymalne traktowane jako jakościowe zapewniające bezawaryjną pracę i wysoką sprawność instalacji:

A. Moduły fotowoltaiczne PV

- Parametry pojedynczego modułu w warunkach STC (standardowe warunki testu: natężenie nasłonecznienia 1000W/m², temperatura ogniwa 25 °C i liczba masowa atmosfery AM 1,5) potwierdzone w sprawozdaniu z badań wykonanym przez niezależną od Producenta jednostkę.
- Moc znamionowa P_{max}: min. 550 Wp/moduł
- krzynka łączeniowa - Zalana żywicą, IP68, 1500VDC, 3 diody obejściowe Schottky
- Wartość minimalna, dopuszcza się moduły PV o tolerancji mocy dodatniej +/-5%(P_{max})
- Współczynnik sprawności modułu: min. 21%
- Stopień obciążalności mechanicznej: min. 5400 Pa/2400Pa.
- Gwarancja liniowa 30lat. 12lat produktowa
- Montowane moduły powinny być nie starsze niż 1 rok.

B. Konstrukcja wsporcza

Konstrukcja wsporcza powinna być wykonana z niekorodujących materiałów i umożliwiać pracę modułów w optymalnym położeniu względem kierunków świata i kątem pochylenia. Poszczególne panele nie mogą być zacienione. Sposób mocowania konstrukcji i modułów musi być zaakceptowany przez producenta paneli PV. Wykonawca musi dostarczyć dokument potwierdzający akceptację producenta przed przystąpieniem do prac montażowych.

Wszystkie elementy konstrukcyjne będą wykonane z materiałów odpornych na działanie czynników agresywnych ze względu na środowisko panujące na terenie Żłobka oraz będą uzgodnione z Zamawiającym na etapie wykonawstwa.

Stosowane materiały:

- ramy i szyny aluminiowe,
- elementy stalowe ze stali S235 lub lepszej,
- łączniki śrubowe: śruby nierdzewne A4 (konstrukcja aluminiowa), śruby ocynkowane (konstrukcja stalowa),
- kotwy mechaniczne

C. Inwertery

W instalacji należy zastosować falowniki, mające na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny.

Warunki, jakie powinny spełniać urządzenia to:

- Moc urządzenia minimum 33,3 kW AC.
- Należy zastosować falowniki charakteryzujące się wysokim maksymalnym współczynnikiem sprawności – nie mniejszym niż 96%.
- Falowniki muszą być przystosowane do pracy na zewnątrz, a ich wnętrze chronione przed wnikaniem pyłu i wilgoci. Klasa ochrony IP65.
- Urządzenia od jednego producenta, jest to warunek konieczny do zapewnienia kompatybilności pomiędzy falownikami a systemem monitorowania.
- uwagi na zmienne warunki nasłonecznienia w warunkach polskich, urządzenia powinny być wyposażone w algorytm zapobiegający lokalnym odczytom punktu mocy maksymalnej w charakterystyce prądowo-napięciowej zainstalowanych modułów, wyszukując tym samym rzeczywisty globalny maksymalny punkt mocy w całym stringu. Na każdy inwerter minimum dwa niezależne wejścia MPP
- Urządzenie powinno być wyposażone w ochronę przed zamianą polaryzacji DC, zabezpieczenie przeciwzwarciove AC, a także jednostkę monitorowania prądu różnicowego na wszystkich biegunach.
- Inwerter powinien posiadać funkcję aktywnej redukcji mocy w przypadku zbyt wysokiej częstotliwości prądu przemiennego w sieci dystrybucyjnej.
- Interfejs komunikacyjny powinien zapewniać zdalny monitoring instalacji przez dedykowaną jednostkę sterującą monitorującą.
- Należy zastosować urządzenia z instrukcją obsługi i certyfikatami w języku polskim.

D. Komunikacja i zdalne sterowania, system zarządzania energią

Każdy falownik powinien się komunikować z serwerem poprzez moduły dostępne i sieć ethernet. Z uwagi długi odcinek łączący inwerter z siecią wewnętrzną żłobka zastosowano połączenie światłowodowe – stosować transirwery św/RJ45. System zarządzania energią powinien umożliwiać tworzenie wykresów, zestawień i generację raportów dla każdego obiektu osobno, wspólnych dla predefiniowanych obiektów i kompleksowych dla całego systemu. Dodatkowe wymagania Systemu Zarządzania Energią:

- wizualizacja online uzysku energetycznego z instalacji wraz z ilością zaoszczędzonego CO₂
- sygnalizacja stanów alarmowych
- logowanie do systemu przez hasło
- możliwość zdalnej regulacji mocy biernej i czynnej w inwerterach
- oprogramowanie powinno być w języku polskim

Na etapie wykonawstwa należy przeprowadzić rozpoznanie możliwości podłączenia się do najbliższego węzła teleinformatycznego i wykonać przyłącze teleinformatyczne kablem ziemnym - światłowodem

E. Okablowanie części stałoprądowej

Okablowanie w części prądu stałego (pomiędzy panelami fotowoltaicznymi, a falownikami) należy wykonać z użyciem przewodów jednożyłowych o przekroju min. 4 mm² uwzględniając spadki napięcia

wynikające z długości zastosowanych przewodów max. <1%. Zakończenia przewodów od strony modułów oraz inwerterów należy wykonać z użyciem standardowych wtyków zgodnych z MC4.

Parametry okablowania DC:

- napięcie znamionowe: 0,6/1kV,
- podwójna izolacja
- przekrój miedzi min. 4mm²
- żyła: miedziana, wielodrutowa, giętka wg. EN 60228 kl. 5
- próba napięciowa: 4kV
- izolacja: mieszanka bezhalogenowa
- powłoka: mieszanka bezhalogenowa, odporna na UV, kolor czarny
- temperatura pracy: -40 °C do +90 °C
- napięcie pracy: DC: $U_o/U = 0,9kV/1,8kV$
- odporność pojedynczego kabla na rozprzestrzenianie płomienia zgodnie z EN 60364-1

F. Układy pomiarowe

Nie dotyczy.

G. Okablowanie części zmiennoprądowej

Połączenie między falownikami, a rozdzielnicami AC należy wykonać z użyciem typu kabla o parametrach, co najmniej YKY 5x50mm². Przekroje kabli dobrać ze względu na obciążalność długotrwałą, spadki napięcia oraz sposób ułożenia.

H. Elementy połączeniowe

Wymagania dotyczące metalowych elementów połączeniowych, jak np. złączki, elementy łączące i mostkujące, elementy rozprężane i złącza pomiarowe, zostały zdefiniowane w normie PN EN 50164-1. To oznacza, że wykonawca musi dobrać elementy urządzenia piorunochronnego do przewidywanego obciążenia (klasa H lub N) w miejscu montażu. Tak np. do zwodu pionowego (przez który płynie 100% prądu pioruna) zastosowana zostanie złączka klasy H (100 kA). Do połączeń wewnątrz siatki zwodów lub elementów uziemiających (gdzie przepływa tylko część prądu piorunowego) dobieramy zaciski klasy N (50 kA). Spełnienie tych wymogów dla poszczególnych elementów winno być wykazane w drodze badań przeprowadzonych przez producenta.

I. Przewody i uziomy

Dla przewodów, z których wykonywane są zwody i uziomy, norma PN-EN 62561-2 stawia konkretne wymagania dotyczące:

- właściwości mechanicznych (wytrzymałości na rozciąganie i wydłużenie),
- właściwości elektrycznych (maksymalna rezystywność)
- badań środowiskowych.

Dla uziomów pionowych oraz prętów uziemiających norma nakłada wymagania dotyczące doboru materiałów, kształtu i przekroju oraz właściwości mechanicznych i elektrycznych. Spełnienie wymogów normy stanowi istotną cechę produktu i winno zostać przez producenta zawarte w kartach katalogowych oraz raportach badawczych.

J. Uziomowy układ kontrolny

Wszystkie studzienki rewizyjne oraz przepusty uziemiające winny być tak wykonane, aby stanowiły trwały pewny element LPS i nie zagrażały ludziom i otoczeniu. Norma PN EN 62561-5 i ustala wymogi

oraz sposób przeprowadzenia badań dla skrzynek rewizyjnych (np. próba obciążeniowa) oraz przepustów (np. próba szczelności).

K. Skoordynowany układ SPD

Zestaw właściwie dobranych, skoordynowanych i zainstalowanych SPD w celu redukcji awarii układów elektrycznych i elektronicznych. Urządzenie przeznaczone do ograniczania przepięć przejściowych i do odprowadzania prądów udarowych. Zawiera przynajmniej jeden element nieliniowy.

-Iskierniki izolacyjne

Podano wymagania i badania iskierników izolacyjnych (ISG) przeznaczonych do urządzeń piorunochronnych. Iskierniki te mogą być stosowane do pośredniego łączenia urządzenia piorunochronnego z innymi pobliskimi urządzeniami metalowymi, których łączenie bezpośrednie jest niemożliwe ze względów funkcjonalnych. Zgodnie z zapisami normy PN EN 62561-3 iskierniki separacyjne (wszystkie ich elementy konstrukcyjne) muszą być pewne i trwałe oraz bezpieczne w obsłudze dla ludzi i otoczenia. Elementy mocujące przewody Norma PN EN 62561-4 określa wymagania oraz sposób przeprowadzania badań dla metalowych oraz niemetalowych elementów mocujących przewody, które stosuje się w połączeniu z układem zwodów i przewodów odprowadzających.

L. Wyrównanie potencjałów

Wyrównanie potencjałów pomiędzy metalowymi częściami, bezpośrednio przewodzące połączenia lub przez ograniczniki przepięć, w celu ograniczania różnic potencjałów przy przepływie prądu piorunowego.

4.1. 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 projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inwestora, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inwestora w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

4.2. Transport

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty w sposób zapobiegający ich przemieszczaniu i uszkodzeniu. Załadowanie i wyładowanie konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzać za pomocą dźwigów lub posługując się

pomostem -pochylnią. Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych, należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.

Przy przewozie i transporcie materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. za pomocą dźwigów oraz na pochylniach należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym — aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni
- urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Należy zwracać szczególną uwagę na rozładunek palet z modułami fotowoltaicznymi i stosować się do wskazań na opakowaniu.

5. Wykonanie robót

5.1. Oprzewodowanie i rozdzielnia

Oprzewodowanie po stronie DC dostosować do wymogów instalacji PV tj. instalować przewody przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych 1000V DC odporne na promienie UV oraz wysoką temperaturę. Przekrój kabla – 4mm². Prowadzić trasy kablowe systemowe. Trasy kablowe wewnętrzne prowadzić w rurkach osłonowych. Do łączenia szeregowego modułów należy stosować kable jednożyłowe giętkie w specjalnej izolacji do stosowania w systemach fotowoltaicznych. Do przewodów stosować systemowe akcesoria łączeniowe -dławiki, złącza, wtyki, itp.

Stosowane przewody muszą spełniać następujące wymagania:

- napięcie robocze systemu fotowoltaicznego do 1,8kV DC
- temperatura pracy od -40 C do+120 C
- odporność na promieniowanie UV i ozon
- odporność na środowisko kwaśne i warunki atmosferyczne (wiatr, deszcz)

Po stronie AC stosować przewody pięciziołowe miedziane w układzie TN-S w izolacji polwinitowej 750V. Przekroje przewodów dobrać zgodnie z dokumentacją projektową.

Przed inwerterami montować ochronniki przepięciowe.

Jako rozdzielnice stosować obudowy wykonane w II klasie izolacji. Należy zapewnić odpowiednią przestrzeń i wentylację w szafie z uwzględnieniem nagrzewania się urządzeń.

Montaż inwertera przewidziano na konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych.

Szczegóły systemu, zabezpieczeń, urządzeń i rozdzielnic zawiera dokumentacja projektowa.

5.2. Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne montować na gruncie zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej i instrukcją montażu producenta. Do mocowania wykorzystać wsporniki oraz łączniki zgodnie z dokumentacją projektową. Połączenia elektryczne wykonać przewodem odpornym na promienie UV. Do połączeń wykorzystać wtyczki systemowe typu H4. Właściwie oznaczyć polaryzację strony DC czerwonym (+) oraz czarnym (-) przewodem lub poprzez właściwe opisanie przewodów.

6. Falownik

Połączenie od falowników do rozdzielni wykonać zgodnie ze schematem dokumentacji projektowej.

7. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ochrony systemu przed uszkodzeniami należy stosować system ochrony przeciwprzepięciowej zarówno po stronie DC jak i AC inwertera, zgodnie z dokumentacją projektową.

8. Ochrona przed przetężeniową

Instalację fotowoltaiczną zabezpieczyć zgodnie z dokumentacją projektową.

9. Kontrola jakości robót

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- prawidłowość mocowania konstrukcji i urządzeń,
- właściwe wykonanie instalacji i podłączenie urządzeń,
- wykonanie wymaganych pomiarów z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

9.1. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia przy wykonywaniu instalacji elektrycznych

Wszystkie prace wykonać zgodnie:

- z Rozporządzeniem 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),
- z Rozporządzeniem Min. Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U.80/99.
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót, instalacje na napięciu do 1,0kV i powyżej 1kV;
- wyłączenia urządzeń rozdzielczych pod napięciem,
- wyłączenia napięcia na poszczególne obwody odbiorcze,
- wyłączenie napięcia istniejącej instalacji i tablic rozdzielczych przeznaczonych do demontażu,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń.

Monterzy wykonujący prace powinni mieć właściwe świadectwo klasyfikacyjne typu E oraz badania lekarskie.

Przewidywanie zagrożenia występujące podczas realizacji inwestycji.

Mogą wystąpić następujące zagrożenia podczas pracy:

- Porażenie prądem elektrycznym

Sposób prowadzenia instruktażu BHP.

Przed przystąpieniem do pracy kierownik budowy przeprowadza ustny instruktaż BHP, zapoznaje pracowników z zagrożeniami występującymi na placu budowy i podczas transportu materiału na budowę.

10. Odbiór robót

10.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznej

Każda instalacja elektryczna powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów strony prądu stałego i zmiennego, 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.

Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nieposiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych.

Zakres badań odbiorczych obejmuje:

- oględziny instalacji elektrycznych,
- badania (pomiarów i próby) instalacji elektrycznych,
- próby rozruchowe.

Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów.

Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.

Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły.

Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego. Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

Dokumenty wymagane zgodnie z PN-EN 62446:2010 „Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej – Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne”.

10.2. 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 użytkowania

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.

10.3. Estetyka i jakość wykonania instalacji

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednolitej 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.

10.4. 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-IEC 60364-4-47.

11. 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,
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem,
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem,
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne nie zagrażają, wystąpieniem niebezpiecznych temperatur. Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-IEC 60364-4-42 i PN-IEC 60364-4-482.

11.1. 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

12. Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów po montażowych.

13. Dokumenty odniesienia

13.1. Normy

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.

PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-EN 62446:2010 Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej – Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne

PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.

PN-HD 60364-7-712:2007 „Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania”.

PN-EN 61173 „Ochronna przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej- Przewodnik”.

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

PN-IEC 60898:2000 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.

PN-EN 50146:2002 (U) Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.

PN-EN 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.

PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

PN-EN 60664-1:2003 (U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.

PN-EN 60670-1:2005 (U) Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.

PN-EN 60898-1:2003 (U) oprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 60898-1:2003/A1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).

PN-EN 60898-1:2003/AC:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 61008-1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 61009-1:2005 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.

Norma PN EN 62305 składa się z następujących części:

- PN EN 62305-1:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne “

- PN EN 62305-2:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem “

- PN EN 62305-3:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia “

- PN EN 62305-4:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach “

PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych.

PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

PN-E-96407:1998 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania.

PN-E-96407:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1).

PN-E-96410:1998 Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i badania.

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

13.2. Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami)

13.3. Rozporządzenia

- 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. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- 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).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

13.4. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
 - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
 - Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOb Promocja – 2005 r.
- Niewymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim i europejskim.