

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

PROJEKT Budowa instalacji fotowoltaicznych budynku infrastruktury publicznej w gminie Porąbka" - Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,4 kWp LKS w Czańcu, ul. Zagłębocze 9, 43-354 Czaniec, dz. nr 1277/1, obręb Czaniec

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

KODY CPV:

45310000-3 Instalacja elektryczna, przeciwporażeniowa i przepięciowa
45312311-0 Montaż instalacji piorunochronnej
45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
45317300-5 Elektryczne urządzenia rozdzielcze
09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
09332000-5 Instalacje słoneczne

opracował:
inż. Wiesław Dawid
Uprawniony do projektowania, prowadzenia
i kontrolowania robót elektrycznych
Nr upr. 533/76 i 22/81
42-693 Potępa-Ordmostów 7, tel./fax 032 390 47 31
inż. Wiesław Dawid

lipiec 2021 r.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej dla zadania: „Budowa instalacji fotowoltaicznych budynku infrastruktury publicznej w gminie Porąbka” - Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,4 kWp LKS w Czańcu, ul. Zagłębocze 9, 43-354 Czaniec, dz. nr 1277/1, obręb Czaniec

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, niezbędne do uzyskania wymaganego standardu i jakości tych robót. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.3. Zakres robót objętych Szczegółową Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej instalacji elektrycznej. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- przyłącze kablowe wewnętrzne
- tablice bezpiecznikowo-rozdzielcze
- wewnętrzne linie zasilające
- instalację fotowoltaiczną
- zasilanie urządzeń
- instalację odgromową
- połączenia wyrównawcze
- instalację ochrony od przepięć
- ochronę przeciwporażeniową – dodatkową

wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dla obiektów kubaturowych oraz obiektów budownictwa inżynierskiego. ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

1.4. Ogólne wymagania

- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. część D, zeszyt 1 i 2 – Instalacje elektryczne” wydawnictwo ITB 2004r.

PROJEKT Budowa instalacji fotowoltaicznych budynku infrastruktury publicznej w gminie Porąbka" - Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,4 kWp LKS w Czańcu, ul. Zagłębcze 9, 43-354 Czaniec, dz. nr 1277/1, obręb Czaniec

- Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji elektrycznej do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożności ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i właściwościach. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. część D, zeszyt 1 i 2 – Instalacje elektryczne" wydawnictwo ITB 2004r., Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotu instalacji.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót oraz ST "Wymagania ogólne"

1.6. Dokumentacja robót montażowych.

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 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 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem 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 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 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),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

2. MATERIAŁY

- Do wykonania instalacji elektrycznych mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych
- Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami. Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:
 - spełniania tych samych właściwości technicznych,

PROJEKT Budowa instalacji fotowoltaicznych budynku infrastruktury publicznej w gminie Porąbka" - Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,4 kWp LKS w Czańcu, ul. Zagłębockie 9, 43-354 Czaniec, dz. nr 1277/1, obręb Czaniec

– przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.1. Kable i przewody

Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną.

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, liczba żył: 1, 3, 4, 5.

Napięcia znamionowe dla linii kablowych: 0,6/1 kV; a przekroje żył: 2,5 do 25 mm².

Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych do bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu.

Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 300/300, 300/500, 450/750, 600/1000 V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić (0,35) 0,4 do 120 mm², przy czym w inst. elektr. wewn. wymaga się stosowania przekroju minimalnego 1,5 mm².

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, przy czym dla przekroju żył do 10 mm² należy stosować obowiązkowo przewody miedziane.

Instalacja elektryczna oświetlenia zewnętrznego wykonana będzie za pomocą kabli YKY o izolacji polwinitowej i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną żółto-zieloną.

Dostarczone na budowę kable i przewody powinny być czyste, bez widocznych pęknięć i ubytków izolacji spowodowanych uszkodzeniami.

2.2. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Należy stosować rury osłonowe karbowane wzmocnione wykonane z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD) posiadające aprobaty COBR oraz opinie techniczne wydane przez Warszawski Instytut Energetyki zgodne z normami EN 50086-2-2 i IEC 61386-2

Kable i przewody układane bezpośrednio na podłożu należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

Kanały i listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych, blach stalowych albo aluminiowych lub jako kombinacja metal-tworzywo sztuczne, ze względu na miejsce montażu

PROJEKT Budowa instalacji fotowoltaicznych budynku infrastruktury publicznej w gminie Porąbka" - Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,4 kWp LKS w Czańcu, ul. Zagłębowce 9, 43-354 Czaniec, dz. nr 1277/1, obręb Czaniec

mogą być ściennie, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od -5 do $+60^{\circ}\text{C}$. Wymiary kanałów i listew są zróżnicowane w zależności od decyzji producenta, przeważają płaskie a ich szerokości (10) 16 do 256 (300) mm, jednocześnie kanały o większej szerokości posiadają przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu kanałów i listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Kanały pionowe o wymiarach – wysokość 176 do 2800 mm występują w odmianie podstawowej i o podwyższonych wymaganiach estetycznych jako słupki lub kolumny aktywacyjne.

Osprzęt kanałów i listew można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji oraz pokrywy i stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video.

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe – zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od -5 do $+60^{\circ}\text{C}$, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia silników i maszyn narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od $\varnothing 16$ do $\varnothing 63$ mm (większe dla kabli o dużych przekrojach żył wg potrzeb do 200 mm²) natomiast średnice typowych rur karbowanych: od $\varnothing 16$ do $\varnothing 54$ mm. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane – średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od $\varnothing 13$ do $\varnothing 42$ mm, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od $\varnothing 7$ do $\varnothing 48$ mm i sztywnych od $\varnothing 16$ do $\varnothing 50$ mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli i przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablów – spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

Kanały podłogowe poziome o wymiarach – szerokość 200, 250, 300, 350 i 400 mm należy wykonane z tworzyw sztucznych, blach aluminiowych jako perforowane lub pełne.

Osprzęt kanałów podłogowych stanowią elementy ułatwiające prowadzenie instalacji oraz pokrywy i podłogowe punkty aktywacyjne (wyposażenie użytkowe) jak ramki i puszki montażowe wraz z wypustami do montażu osprzętu podtynkowego, z pierścieniem $\varnothing 45$ mm, różnego typu i innego. Montaż kanałów podłogowych może odbywać się w podkładzie betonowym, warstwie wyrównawczej (zatapiane w szlichcie o grubości 40 do 115 mm – z możliwością regulacji do 25 mm rzędnej góry kanału), a także w podłogach pustakowych lub podniesionych.

2.3. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablów przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Uchwyty do rur instalacyjnych – wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu

PROJEKT Budowa instalacji fotowoltaicznych budynku infrastruktury publicznej w gminie Porąbka" - Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,4 kWp LKS w Czańcu, ul. Zagłębockie 9, 43-354 Czaniec, dz. nr 1277/1, obręb Czaniec

instalacyjnego. Ze względu na system montażu – występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo – wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa \varnothing 60 mm, sufitowa lub końcowa \varnothing 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa \varnothing 70 mm lub 75 x 75 mm – dwu- trzy- lub czterowieściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i / lub wkrętów.

Końcówki kablowe, zaciski i konektory wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych.

Pozostały osprzęt – ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

2.4. Sprzęt instalacyjny

Tablice zasilające i skrzynki sterownicze

Należy stosować obudowy o stopniu ochrony IP 65 Jako wyposażenie szaf i rozdzielnic należy stosować rozłączniki i wyłączniki wykonane zgodnie z normami EN 60898, IEC 898, przy czym wyłączniki o charakterystykach B i C muszą spełniać postanowienia normy OVE-EN 60898.

2.5. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.6. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje

PROJEKT Budowa instalacji fotowoltaicznych budynku infrastruktury publicznej w gminie Porąbka" - Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,4 kWp LKS w Czańcu, ul. Zagłębockie 9, 43-354 Czaniec, dz. nr 1277/1, obręb Czaniec

niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiału. Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

- Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze poniżej -15 ° C.

-W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta

- Każda partia wyrobów powinna zawierać wszystkie elementy przewidziane projektem lub odpowiednią normą. Poszczególne materiały należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta.

- Elementy mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu przeznaczonym do wykonywania zamierzonych robót, zabezpieczone przed uszkodzeniem, przesunięciem oraz utratą stateczności. Aparaturę i urządzenia należy ostrożnie załadować i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

- Wszystkie elementy instalacji elektrycznych należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych.

Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

5.2. Montaż przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów (pkt 2.2.2.),
- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.
- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie),
- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem,
- przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,
- koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm,

PROJEKT Budowa instalacji fotowoltaicznych budynku infrastruktury publicznej w gminie Porąbka" - Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,4 kWp LKS w Czańcu, ul. Zagłębocze 9, 43-354 Czaniec, dz. nr 1277/1, obręb Czaniec

- wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST, układanie (montaż) kabli i przewodów zgodnie z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- oznakowanie zgodnie wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

5.3. Montaż sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Sprzęt do stropu montować wkretami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanego na ścianach.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

Wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

Typy i trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

5.4. Układanie kabli

Wszystkie połączenia między modułami fotowoltaicznymi oraz między falownikiem a modułami należy wykonywać wyłącznie kablami typu solarnego 1x4mm² łączonymi złączkami typu MC4 odpornymi na działanie warunków atmosferycznych (minimalny stopień ochrony IP65). Połączenia wykonane za pomocą konektorów MC4 należy podwiesić do konstrukcji wsporczej lub ramki modułu opaskami zaciskowymi. Pod modułami kable solarne można prowadzić bez dodatkowych osłon. W miejscach, w których kabel będzie narażony na bezpośrednie promieniowanie słoneczne należy go poprowadzić w karbowanej rurze osłonowej odpornej na promieniowanie UV oraz warunki atmosferyczne a w miejscach widocznych w rurkach PCV odpornych na działanie UV.

Kable układać w taki sposób, aby ograniczyć możliwość indukowania przepięć w obwodzie modułów (nie tworzyć pętli, przewody prowadzić blisko siebie).

Minimalne parametry kabli:

- Konstrukcja wg: EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08 / UTE C 32-502
- Budowa żył: żyły wielodrutowe giętkie, miedziane ocynowane, klasa 5 giętkości wg EN 60228, IEC 60228
- Izolacja żył: guma termoutwardzalna, bezhalogenowa, typ EI6
- Powłoka zewnętrzna: guma termoutwardzalna, bezhalogenowa, typ EM8, kolor czarny lub czerwony
- Napięcie pracy: AC: 0,6/1kV; DC: 1,8kV
- Napięcie próby: AC : 6,5 kV, DC: 15 kV
- Zakres temperatur pracy: -40 do +90°C
- Max. temp. żyły: +120 °C
- Dopuszczalna temperatura żył podczas zwarcia: +250 °C (max. 5s.)
- Promień gięcia:

Dla układania na stałe:

- 3 x średnica zewn. kabla (dla kabli o średnicy zewn. <12 mm)

PROJEKT Budowa instalacji fotowoltaicznych budynku infrastruktury publicznej w gminie Porąbka" - Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,4 kWp LKS w Czańcu, ul. Zagłębie 9, 43-354 Czaniec, dz. nr 1277/1, obręb Czaniec

- 4 x średnica zewn. kabla (dla kabli o średnicy zewn. >12 mm)

Dla połączeń ruchomych:

- 5 x średnica zewn. kabla

- Odporność kabla na rozprzestrzenianie płomienia: EN 60332-1, IEC 60332-1
- Wydzielanie gazów toksycznych: zawartość HCl < 0,5%, ; EN 60754-1, IEC 60754-1
- Wydzielanie gazów korozyjnych: pH > 4,3 ; konduktywność < 10 mS/mm ; EN 60754-2,
- Emisja gęstości dymów wydzielanych podczas spalania: EN 61034-1; IEC 61034-1-2; współczynnik przezroczystości > 60%
- Odporność na ozon: EN 60811-2-1
- Odporność na UV i warunki atmosferyczne: HD 605/A1; EN 50618/ TÜV 2Pfg 1169-08
- Odporność na wodę/wilgoć: EN 60811-1-3 / UNE-EN 50525-2-21 / AD8 wg UNE 20460-3 ochrona przed catkowitym i trwałym zanurzeniem w wodzie
- Odporność na substancje kwaśne i zasadowe: EN 60811-2-1
- Odporność na ścieranie : EN 50305
- Odporność na rozdarcia : EN 60811
- Szacowana żywotność kabli: minimum 30 lat przy 90°C wg EN 60216-2

Zastosowanie:

- Kable przeznaczone do połączeń ruchomych i do układania na stałe, w zakresie temperatur od -40 do +90 °C.
- Możliwość zastosowania na zewnątrz i wewnątrz pomieszczeń.
- Możliwość pracy przy pełnym i trwałym zanurzeniu w wodzie.
- Możliwość zakopania w ziemi.

Jako zabezpieczenie przeciążeniowe kabla dobrano wyłącznik nadmiarowo prądowy typu S.

Po stronie AC instalacja wykonana jest w oparciu o kabel typu YDY (YKY) o przekroju 4mm².

5.5. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu.

- Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń
- Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp
- Odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń
- Do podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i łbem sześciokątnym
- Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami

5.6. Połączenia elektryczne przewodów

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić.
- Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową, ogniową lub galwaniczną) należy zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

6. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona podstawowa - ochrona przed dotykiem bezpośrednim. Ochrona będzie zrealizowana przez:

- izolację roboczą części czynnych,
- obudowy urządzeń elektrycznych.

Ochrona dodatkowa-ochrona przed dotykiem pośrednim. Ochrona będzie realizowana przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe,

- sieć uziemień i połączeń wyrównawczych.

7. Instalacje połączeń wyrównawczych.

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego – dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego.

Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy.

Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Instalacją połączeń wyrównawczych objęte zostaną wszystkie przewodzące części instalacji a w szczególności:

- konstrukcję wsporczą dla modułów fotowoltaicznych,
- aluminiowe ramki modułów fotowoltaicznych,
- obudowę falownika.

Podstawowym elementem wyrównującym potencjał generatora fotowoltaicznego będą aluminiowe szyny montażowe oraz ramki modułów.

Instalację połączeń wyrównawczych między generatorem fotowoltaicznym i lokalną szyną wyrównawczą przy falowniku należy wykonać za pomocą przewodu LgYżo 16 mm².

8. Instalacje fotowoltaiczne

Instalację fotowoltaiczną (zwaną dalej instalacją) stanowią:

- a) system paneli fotowoltaicznych wytwarzających energię elektryczną
- b) inwerter lub zespół inwerterów,
- c) pozostałe komponenty i urządzenia (w tym: okablowanie, bezpieczniki, system montażowy, szafy i rozdzielnice – jeżeli wymagane) niezbędne dla zapewnienia prawidłowego działania instalacji.

Zastosowane w instalacji moduły fotowoltaiczne muszą:

- a) być wykonane jako monokrystaliczne każdy ze zintegrowanymi optymalizatorami mocy i charakteryzować się jak największą sprawnością (nie mniejszą niż 18,5%),
- b) być wyposażone w ramki celem zwiększenia odporności na uszkodzenia mechaniczne,
- c) posiadać certyfikaty na zgodność z normami PN-EN 61730 oraz PN-EN 61215:2005,
- d) być przetestowane pod kątem odporności na PID (potential induced degradation) i oznaczone jako wolne od PID (PID free),
- e) posiadać szyby z powłoką antyrefleksyjną (ARC glass),
- f) posiadać minimum 10-cio letnią podstawową gwarancję na produkt oraz 25-letnią gwarancję na utrzymanie wydajności na poziomie minimum 80%,
- g) zostać zamontowane w położeniu optymalnym dla zapewnienia jak największej produkcji rocznej energii elektrycznej.

Inwerter (inwertery) stanowiący element instalacji fotowoltaicznej powinien:

- a) być 3-faz. i dobrany odpowiednio do mocy systemu solarnego,
- b) posiadać minimum 5-cio letnią gwarancję,
- c) umożliwiać pracę po stronie wyjścia (AC) z napięciem nominalnym 230 V,
- d) posiadać sprawność maksymalną nie mniejszą niż 98,0 %,
- e) posiadać sprawność EURO nie mniejszą niż 97,3 %,
- f) posiadać co najmniej dwa niezależne MPPT (Maximum Power Point tracker),
- g) być w pełni zautomatyzowany,
- h) mieć możliwość komunikacji za pomocą sieci LAN (wbudowany port zgodny ze standardem ethernet) i być wyposażony w system zdalnego monitorowania pracy (dostęp do danych historycznych i bieżących w trybie on-line z prezentacją danych w formie graficznej),
- i) spełniać wymagane prawem normy

PROJEKT Budowa instalacji fotowoltaicznych budynku infrastruktury publicznej w gminie Porąbka" - Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,4 kWp LKS w Czarlicu, ul. Zagłębocze 9, 43-354 Czaniec, dz. nr 1277/1, obręb Czaniec

Okablowanie w części stałoprądowej stanowiącej połączenia paneli między sobą, oraz połączenie do inwerterów należy wykonać przy użyciu kabli charakteryzujących się wysoką odpornością na działanie UV, oraz działania warunków atmosferycznych.

Okablowanie w części zmiennoprądowej od inwertera należy zakończyć hermetyczną obudową, wyposażoną w zabezpieczenia i zaciski przyłączeniowe, odporną na działanie warunków atmosferycznych i posiadającą opcję blokady na zamek (okablowanie od niniejszej obudowy do rozdzielnic niskiego napięcia będzie wykonane w ramach odrębnego postępowania).

Okablowanie w części zmiennoprądowej wchodzące w skład niniejszego postępowania należy wykonać przy użyciu kabli charakteryzujących się wysoką odpornością na działanie UV, oraz działania warunków atmosferycznych. Stronę zmiennoprądową należy wyposażyć w komponenty i urządzenia (w tym zabezpieczenia) niezbędne dla zapewnienia prawidłowego działania instalacji.

Wykonawca przeprowadzi instruktaż personelu Zamawiającego w zakresie sposobu montażu, wyposażenia, uruchomienia oraz eksploatacji instalacji. Koszty przeprowadzenia instruktażu stanowią koszty Wykonawcy. Koszty pobytu personelu stanowią koszty Zamawiającego.

Montaż instalacji fotowoltaicznej nie może naruszać konstrukcji dachu i pokrycia dachowego. Prowadzone prace niezbędne w celu realizacji przedmiotu zamówienia nie mogą być źródłem zagrożeń dla ochrony środowiska i oddziaływać w sposób szkodliwy na środowisko naturalne.

Wszystkie prace powinny być wykonane przez wykwalifikowanego Wykonawcę zatrudniającego odpowiednio wykwalifikowanych pracowników. Prace powinny być wykonane zgodnie z Prawem Budowlanym i obowiązującymi na terenie obiektu przepisami i zarządzeniami Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy, które są w jakikolwiek sposób związane z przedmiotowymi pracami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych przepisów podczas prowadzenia prac.

9. Warunki BHP

Kierownik budowy powinien opracować „plan bioz” zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. (Dz. U. Nr 120, poz. 1126). Prowadzenie wszelkich prac pożarowo - niebezpiecznych, winno przebiegać zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA z dnia 16.06.2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 121, poz. 1138).

10. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”, oraz w „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. część D, zeszyt 1 i 2 – Instalacje elektryczne” wydawnictwo ITB 2004r.

10.1. Kontrola jakości materiałów

Urządzenia elektryczne oraz kable elektroenergetyczne i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

10.2. Kontrola i badania odbiorcze

Kontrola i badania w trakcie robót oraz sprawdzenie odbiorcze polegają na sprawdzeniu:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,

PROJEKT Budowa instalacji fotowoltaicznych budynku infrastruktury publicznej w gminie Porąbka" - Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,4 kWp LKS w Czańcu, ul. Zagłębcze 9, 43-354 Czaniec, dz. nr 1277/1, obręb Czaniec

- sprawdzenia ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- pomiarach rezystancji izolacji,

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

10.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

11. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej

Jednostką obmiaru jest:

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót. W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

12. ODBIÓR ROBÓT

12.1. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej np. zasilanie pomp.

12.2. Odbiór częściowy.

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych.

12.3. Odbiór końcowy

PROJEKT Budowa instalacji fotowoltaicznych budynku infrastruktury publicznej w gminie Porąbka" - Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,4 kWp LKS w Czańcu, ul. Zagłębie 9, 43-354 Czaniec, dz. nr 1277/1, obręb Czaniec

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

– dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót (jeżeli takie wystąpiły).

- dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót

- dziennik budowy

- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów

- protokoły częściowych odbiorów robót zanikających i zakrytych

- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób pomontażowych

- protokoły pomiarów i badań

- świadectwa jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów

- dokumentacja DTR zamontowanych urządzeń

13. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

Zasady rozliczenia i płatności

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej specyfikacji.

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

– określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub

– ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

– przygotowanie stanowiska roboczego,

– dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,

– obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,

– ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych

umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),

– usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót, – uporządkowanie miejsca wykonywania robót,

– usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,

– likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności.

14. PRZEPISY ZWIĄZANE

PROJEKT Budowa instalacji fotowoltaicznych budynku infrastruktury publicznej w gminie Porąbka" - Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,4 kWp LKS w Czańcu, ul. Zagłębockie 9, 43-354 Czaniec, dz. nr 1277/1, obręb Czaniec

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie ustawodawstwo.

14.1. Normy

- PN-90/E-06401.01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
- PN-76/E-05125 Zmiana BI 1-2/79 poz. 2BI4/81 poz.29. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-004 Norma SEP. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-80/C-89205 Zmiany BI 1/90 poz. 1 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu +AMD1:1996 + AMD2:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-443: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi;
- PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne nn - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym;
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów.
- PN-88/E-08501 Poprawki BI 2/90 POZ. 9. Zmiany BI 5/92 POZ. 22. Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-93/E-05009/53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza;
- PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne;
- PN-HD 60364-7-712 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- PN-EN 1090-2+A1:2012 - Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
- PN-EN ISO 3834-3:2007 - Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych.
- PN-EN ISO 1461:2011 - Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
- PN-EN ISO 12944-1:2001 - Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich
- PN-EN 62109-2:2011 - Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych
- PN-EN 61215:2005 - Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych -- Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu.
- PN-EN 61730-2:2007/A1:2012 - Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV).
- PN-EN 61724:2002 Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego - Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy;
- PN-EN 61173 „Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej- Przewodnik".

PROJEKT Budowa instalacji fotowoltaicznych budynku infrastruktury publicznej w gminie Porąbka" - Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,4 kWp LKS w Czańcu, ul. Zagłębcze 9, 43-354 Czaniec, dz. nr 1277/1, obręb Czaniec

- PN-EN 62446:2010 „Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej — Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne”
- PN-EN 50438 Wymagania dot. równoległego przyłączania mikro generatorów do publicznych sieci nn
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach;

14.2. 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).

14.3. 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 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz. U. nr 151 późn. 1256);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dziennik Ustaw 2004 nr 180 późn. 1860);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. nr 62 późn. 288);
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 marca 2007 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 07.49.330);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. 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 z późn. zm);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobów znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004r. Nr 198, poz. 2041 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. Nr47, poz. 401);
- 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).

14.4. Inne dokumenty i instrukcje

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

PROJEKT Budowa instalacji fotowoltaicznych budynku infrastruktury publicznej w gminie Porąbka" - Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 20,4 kWp LKS w Czańcu, ul. Zagłębocze 9, 43-354 Czaniec, dz. nr 1277/1, obręb Czaniec

- 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.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.