**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**– stanowiących element przedmiotu zamówienia,**

**którym jest „Modernizacja oświetlenia w gminie Piecki”**

NR ST 01

ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY LINII ENERGETYCZNYCH

(Kod CPV 45231400-9)

INSTALACYJNE ROBOTY ELEKTROTECHNICZNE

(Kod CPV 45315100-9)

INSTALACJE NISKIEGO NAPIĘCIA

(Kod CPV 45315600-4)

INSTALOWANIE URZĄDZEŃ OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO

(Kod CPV 45316100-6)

|  |  |
| --- | --- |
| **Inwestor:** | **Gmina Piecki**  **ul. Zwycięstwa 34, 11-710 Piecki** |

KWIECIEŃ 2024

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Najważniejsze oznaczenia i skróty: ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ITB – Instytut Techniki Budowlanej

PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości

1. CZĘŚĆ OGÓLNA
   1. **Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego**

**„ Modernizacja oświetlenia w gminie Piecki”**

Inwestor: Gmina Piecki.

Lokalizacja: Gajne, Jakubowo, Krutyń, Szklarnia, Lipowo, Nowe Kiełbonki, Nowy Zyzdrój, Ostrów Pieckowski, Zgon, Zyzdrojowy Piecek, Zyzdrojowa Wola, Krzywy Róg, Probark Mały, Piecki.

* 1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem modernizacji oświetlenia drogowego na terenie gm. Piecki.

* 1. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązkowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

* 1. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

* montażem urządzeń sterowniczych,
* montażem zabezpieczeń i uziemień,
* montażem opraw oświetleniowych,

wraz z transportem i składowaniem materiałów, ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

* kompletacją materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
* wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania robót instalacyjnych - w szczególności montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
* ułożeniem wszystkich materiałów ,
* przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element linii energetycznej do eksploatacji.
  1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera nadzoru.

* 1. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

* 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 2012 r. Nr 365),
* jeżeli prace wymagały uzyskania pozwolenia na budowę to 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 2018 r. poz. 963),
* dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie Obwieszczeniem Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 stycznia 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych, 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 Ustawą z dnia 13 lutego 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw).

Montaż elementów sieci elektroenergetycznych należy wykonywać na podstawie szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych i instalacyjnych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

* 1. Nazwy i kody robót objętych zamówieniem: Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

INSTALACYJNE ROBOTY ELEKTROTECHNICZNE - (Kod CPV 45315100-9)

INSTALACJE NISKIEGO NAPIĘCIA - (Kod CPV 45315600-4)

lNSTALOWANIE URZĄDZEŃ OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO - (Kod CPV 45316100-6)

1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się stosowanie przez wykonawcę równoważnych zamienników materiałów i urządzeń pod warunkiem, że:

* ich parametry techniczne, użytkowe i eksploatacyjne są co najmniej takie same lub lepsze od parametrów wymienionej w dokumentacji przetargowej,
* geometria, faktura, kolorystyka urządzeń i materiałów nie wpływa na przyjęte rozwiązanie architektoniczno-konstrukcyjne,
* nie prowadzą do zmiany rozwiązań projektowych,
* nie prowadzą do zmiany wyrazu architektonicznego obiektu, a co za tym idzie, zmiany projektu jako zapisu świadomego rozwiązania architektonicznego będącego wyrazem uzyskania efektu założonego przez Zamawiającego i Projektanta,
* wykonawca przedstawi z wnioskiem o akceptację zamiennych rozwiązań porównanie parametrów na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania), obliczenia (np. rozkładu natężenia i luminancji oświetlenia, wytrzymałości konstrukcyjnej itp.) dla proponowanych produktów,
* wykonawca uzyska akceptację Zamawiającego na zastosowanie proponowanych rozwiązań.
  1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować 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.

* 1. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatach technicznych).

Jednocześnie praktyczne przykłady zastosowania elementów urządzeń elektroenergetycznych zawierają opracowania typizacyjne – szczególnie albumy producentów lub specjalizujących się w tym zakresie biur naukowo-badawczych i projektowych, które mogą być wykorzystane w praktyce.

* + 1. Przewody i kable elektroenergetyczne – rodzaje i układy

**Izolacja żył –** jako izolację stosuje się papier, gumę i tworzywa sztuczne.

Izolacja papierowa wykonana jest z taśm z papieru kablowego przesyconego syciwem elektroizolacyjnym, dla polepszenia własności dielektrycznych i utrudnienia procesu zawilgocenia izolacji. Syciwa mogą być ściekające (dla kabli układanych standardowo) lub nieściekające (dla kabli układanych przy dużych różnicach poziomów) **–** kable te dodatkowo zabezpiecza powłoka (pancerz ołowiany).

**Powłoka –** chroni izolację kabla przed czynnikami zewnętrznymi, głównie wilgocią, szkodliwymi związkami chemicznymi, podwyższa także bezpieczeństwo użytkowania kabla w określonym środowisku. Stosuje się powłoki metalowe: ołowiane i aluminiowe oraz z taśm stalowych lub z tworzyw sztucznych. Obecnie coraz szersze zastosowanie znajdują kable z powłoką z tworzyw sztucznych usieciowanych, o zwiększonej odporności na działanie ognia **–** klasa ich ognioodporności zawarta jest w symbolu kabla np. (N)HXH FE180/E90 0,6/1 kV.

**Wypełnienie –** materiał izolacyjny, stosowany pomiędzy żyłami kabla a powłoką, w celu ograniczenia możliwości jonizacji powietrza w przestrzeni wnętrza kabla. Jako wypełnienie stosuje się: papier, tworzywa sztuczne, materiały włóknopochodne nasycone olejami.

**Osłona zewnętrzna –** (warstwa wytłoczona lub zewnętrzny obwój) chroni kabel przed szkodliwym wpływem czynników chemicznych i wilgoci. Osłony wykonuje się z materiałów włóknopochodnych, pokrytych warstwą polewy ochronnej lub z tworzyw sztucznych (polwinitu lub polietylenu).

**Oznaczenia kabli –** w celu łatwiejszego rozróżniania i identyfikacji kabli opracowano krajowe systemy oznaczania kabli, różniące się między sobą symboliką, zwykle zbieżne z zawartością informacji o danym kablu np. polskie oznaczenie OWY 300/500V i odpowiednik wg symboliki DIN: H05VV-F. W opisie symbolami zawarte są najczęściej dane na temat: materiału żył, typu izolacji, ochronności ogniowej (lub o rozprzestrzenianiu się ognia), typu powłoki, izolacji, opancerzenia, rodzaju syciwa, typu żył specjalnych itp., za symbolem literowym umieszcza się symbol cyfrowy, zawierający dane o napięciu fazowym i międzyprzewodowym oraz na końcu symbolu ilość i przekrój żył.

* + 1. Urządzenia oświetlenia zewnętrznego

Wymagania dotyczące opraw oświetleniowych:

Przedstawiona oferta musi zawierać oprawy uliczne, który spełniają wszystkie podane w tabeli obligatoryjne wymagania. Karta techniczna musi zawierać parametry techniczne oferowanych urządzeń. Wykonawca odpowiada za zgodność ze stanem faktycznym podanych danych w karcie technicznej. Na żądanie Zamawiającego Wykonawca musi przedstawić próbki opraw (po jednej sztuce z każdego oferowanego typu) przed wyborem oferty.

Wymagania obligatoryjne

1. obudowa opraw w kolorze szarym,
2. nominalna moc opraw w poszczególnych sytuacjach oświetleniowych nie może przekraczać mocy z tabeli opraw,
3. oprawy muszą posiadać II klasę ochrony przeciwporażeniowej,
4. obudowy opraw muszą posiadać korpus dwukomorowy, z ciśnieniowo odlewanego aluminium zabezpieczonego farbą proszkową stanowiącym jednocześnie radiator rozpraszający ciepło emitowane przez diody LED, którego konstrukcja umożliwi swobodne odprowadzanie wody i brudu osadzającego się na oprawie - dopuszcza się tylko rozwiązania z chłodzeniem pasywnym, nie dopuszcza się stosowania radiatora w postaci użebrowania
5. oprawy muszą posiadać stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszy niż IP66 zgodnie z normami IEC/EN 60598-1 i IEC 60529.
6. klosze opraw muszą być wykonane z hartowanego szkła,
7. odporność opraw na udary musi być na poziomie nie mniejszym niż IK09, potwierdzona zapisami w certyfikacie ENEC,
8. skuteczność świetlna oprawy (uwzględniająca wszystkie straty) minimum 140 lm/W potwierdzona certyfikatem ENEC+
9. każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
10. oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
11. oprawy musi być wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia powinien mieć możliwość regulacji w zakresie: od 0° do 30° (montaż bezpośredni) oraz od -45° do 15° (montaż na wysięgniku). Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy, tj. odseparowania uchwytu od korpusu
12. uchwyty montażowe muszą być wykonane z tego samego materiału co korpus oprawy oraz malowany proszkowo na ten sam kolor,
13. oprawy wyposażone w panel LED złożony z diod muszą emitować światło o nominalnej temperaturze barwowej 4000K ±10% oraz wskaźniku oddawania barw Ra nie mniejszym niż 70,
14. trwałość strumienia światła oprawy mierzona parametrem L90B10 dla temperatury TC = 105°C min. 100 000h (zgodnie z IES LM-80 TM-21)
15. Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
16. oprawy muszą być wyposażone w grupę soczewek kształtujących rozsył światła, w którym każda dioda na panelu LED posiada indywidualny element optyczny o takiej samej charakterystyce, w celu wyeliminowania możliwości zmiany rozsyłu światła w przypadku przepalenia się którejkolwiek z diod; w takiej sytuacji zmianie może ulec jedynie strumień świetlny emitowany przez oprawę, a nie jej rozsył światła (warunek zachowanie równomierności oświetlenia na całej powierzchni oświetlanej),
17. oprawy muszą być wyposażone w programowane zasilacze, wyposażone w interfejs D4i umożliwiające płynną regulację mocy opraw w zakresie od 20% do 100% mocy nominalnej z dokładnością do 1% oraz pozwalające na zaprogramowanie minimum 5 poziomów mocy opraw w pracy autonomicznej w dowolnych przedziałach czasowych z dokładnością do 1 minuty,
18. w zakresie regulacji mocy opraw od 50% do 100% ich mocy nominalnej, cos φ dla oprawy z modułem komunikacyjnym nie może być mniejszy niż 0,90 a współczynnik zawartości harmonicznych THD musi być mniejszy niż 25%,
19. oprawa musi posiadać certyfikat D4i
20. zasilacze zainstalowane w oprawach muszą umożliwiać odczyt czasu pracy dane oprawy oraz jej zużycie energii elektrycznej,
21. musi być zapewniona gwarancja możliwości zdalnego sterowania bez dodatkowej modyfikacji oprawy potwierdzona poprzez zastosowanie modułu zdalnego sterowania oprawy zabudowany w gnieździe Zhaga Book 18 oprawy (nie dopuszcza się stosowania zaślepki do górnego gniazda oprawy) o następujących parametrach:

* Stopień szczelności oraz stopień odporności modułu na uderzenia Min. IP65, Min. IK08,
* Moduł zdalnego sterowania oprawy wykorzystuje standard LoRa 1.1 ze wsparciem roamingu do integracji z zewnętrznym oprogramowaniem,
* Moduł zdalnego sterowania oprawy wspiera klasę C LoRa,
* Moduł zdalnego sterowania oprawy umożliwia konfigurację wszystkich parametrów poprzez LoRa,
* Moduł zdalnego sterowania oprawy umożliwia wymuszenie wykonania wszystkich poleceń poprzez LoRa,
* Moduł zdalnego sterowania oprawy umożliwia wymuszenie wysyłki konfiguracji oraz wszystkich parametrów pracy poprzez LoRa,
* Moduł zdalnego sterowania oprawy wysyła potwierdzenia odbioru komunikatów LoRa,
* Moduł zdalnego sterowania oprawy umożliwia komunikację singlecast oraz multicast LoRa,
* Moduł zdalnego sterowania oprawy obsługuje polecenia MAC LoRa od 0x01 do 0x0F włącznie, wysyłane z/do urządzenia i z/do stacji bazowej,
* Moduł zdalnego sterowania oprawy wykonuje aktywację OTAA,
* Moduł zdalnego sterowania oprawy jest zgodny ze specyfikacją LoRa Regional Parameters 1.1,
* Moduł zdalnego sterowania oprawy pracuje na częstotliwości EU868,
* Moduł zdalnego sterowania oprawy umożliwia zdalną aktualizację oprogramowania,
* Maksymalny pobór energii oprawy moduł wynosi 1W,
* Moduł zdalnego sterowania oprawy spełnia standardy D4i oraz Zhaga,
* Moduł zdalnego sterowania oprawy automatycznie rozpoznaje podłączoną oprawę,
* Moduł zdalnego sterowania oprawy wysyła parametry pracy poprzez LoRa co skonfigurowany interwał, takie jak:
  + Data i czas wysyłki komunikatu w UTC,
  + RSSI i SNR komunikatów,
  + Suma czasu pracy oprawy w godzinach,
  + Suma czasu pracy zasilacza w godzinach,
  + Suma zużytej energii oprawy i modułu w Wh,
  + Obecne zużycie energii oprawy i modułu w W,
  + Moc świecenia oprawy w %,
  + Współczynnik mocy,
  + Napięcie w V,
* Moduł zdalnego sterowania oprawy wysyła informacje o wszystkich błędach uniemożliwiających poprawną pracę oprawy i/lub modułu, uniemożliwiających stabilną komunikację ze modułem, wpływających na poprawność parametrów pracy, uniemożliwiających poprawną konfigurację modułu i uniemożliwiających wykonanie wysłanych poleceń.
* Moduł zdalnego sterowania oprawy umożliwia konfigurację harmonogramu świecenia przy pomocy kroków godzinowych, bazujących na wschodzie/zachodzie słońca w lokalizacji modułu oraz bazujących na poziomie światła zewnętrznego.
* Moduł zdalnego sterowania oprawy umożliwia konfigurację czasu przyciemniania oprawy.
* Moduł zdalnego sterowania oprawy umożliwia konfigurację interwału czasu wysyłki parametrów pracy.
* Moduł zdalnego sterowania oprawy umożliwia konfigurację przedziału czasu opóźnienia wysyłania komunikatów LoRa po uruchomieniu urządzenia.
* Moduł zdalnego sterowania oprawy umożliwia konfigurację domyślnej mocy świecenia oprawy w %.
* Moduł zdalnego sterowania oprawy umożliwia wymuszenie włączenia/wyłączenia oprawy z określoną mocą na określoną ilość minut.
* Protokół modułu zdalnego sterowania oprawy jest publiczny, interoperacyjny i wersjonowany semantycznie

Zamawiający oświadcza, że dysponuje otwartym oprogramowaniem oraz urządzeniami komunikacyjnymi (bramki LoRA), które umożliwiają weryfikacje podanych powyżej parametrów oferowanej oprawy wraz z modułem (zapewniającym możliwości zdalnego sterowania bez dodatkowej modyfikacji oprawy)

Zamawiający zastrzega sobie prawo do zażądania od Wykonawcy przed przystąpieniem do prac (nie później niż 30 dni od podpisania umowy) dostarczenia do siedziby Zamawiającego 3 sztuk kompletnych opraw w celu sprawdzenia możliwości zdalnego sterowania bez dodatkowej modyfikacji oprawy zgodnej z podanymi powyżej wymaganiami. Jeżeli w wyniku tego sprawdzenia Wykonawca nie będzie w stanie potwierdzić zgodności dostarczonych 3 kompletnych opraw z wymaganiami Zamawiający odstąpi od realizacji umowy z winy Wykonawcy i naliczy stosowne kary zapisane we wzorze umowy

1. dostęp do komory elektrycznej oprawy musi być możliwy bez użycia narzędzi, nie dopuszcza się stosowania śrub z nakrętkami motylkowymi itp. wszelkie elementy służące do zamykania opraw winny być wykonane ze stali nierdzewnej lub materiału z którego wykonany jest korpus oprawy – aluminiowy odlew ciśnieniowy zlokalizowane wyłącznie od dołu oprawy tak aby uniemożliwić gromadzenie się wody lub zanieczyszczeń, oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem,
2. budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego,
3. wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych,
4. oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze,
5. oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielenie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym),
6. zakres temperatury otoczenia pracy oprawy nie może być mniejszy niż od -30°C do +35°C,
7. oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności,
8. oprawa musi być produkowana na terenie UE (adres fabryki wskazany w certyfikacie ENEC),
9. oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny
10. oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+ lub równoważny
11. oprawy muszą posiadać automatyczne monitorowanie temperatury, aby zapobiec przegrzaniu modułu LED,
12. panele LED opraw muszą być wyposażone w kostki przyłączeniowe, które w razie awarii muszą umożliwiać ich szybką wymianę,
13. wszystkie elementy oprawy w tym: zasilacze, moduły zabezpieczeń przeciwprzepięciowych, elementy pozwalające na komunikację oprawy z systemem zarządzania muszą być zintegrowane z oprawą,
14. ochrona przed przepięciami musi być na poziomie minimum 6kV,
15. oprawy muszą posiadać certyfikat ROHs,
16. wszystkie oprawy uliczne montowane w ramach danej części zamówienia muszą pochodzić od jednego producenta z jednej rodziny/serii opraw, tzn. muszą być tego samego typu, dopuszcza się zróżnicowanie wielkości opraw wynikającą z ich różnej mocy,
17. Gwarancja producenta min. 60 miesięcy, gwarancja minimalna na oprawy jest wymagana niezależnie od długości gwarancji na udzielonej przez Wykonawcę na wykonanie przedmiotu zamówienia i może ulec wydłużeniu zgodnie z oferta Wykonawcy

**Wymagania dotyczące wysięgników:**

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, zgodnie z opracowanymi profilami dla każdego przejścia. Wysięgniki mocować wierzchołkowo i powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie metodą ogniową lub wykonane z aluminium.

**Wymagania dotyczące uziemień:**

Materiały stosowane do instalacji powinny odpowiadać następującym

wymaganiom:

a) przewód ochronny powinien mieć izolację barwy żółtozielonej.

b) gołe druty, linki przeznaczone do wykonania przewodów ochronnych powinny być dostarczone w kręgach bez załamań, lub innych uszkodzeń mechanicznych. Pręty i kształtowniki powinny być dostarczone w odcinkach prostych o długości nie mniejszej niż 5 m, a przeznaczone na uziomy pogrążane nie mniejszej niż 3 m,

c) inne materiały (śruby, nakrętki, podkładki sprężyste) powinny być zabezpieczone przed korozją. Powłoki ochronne nie powinny zwiększać rezystancji połączeń.

d) w przypadku zmiany kierunku układania - promień zgięcia nie powinien być

mniejszy od 5-krotnego wymiaru przewodu (średnicy, lub boku w płaszczyźnie

gięcia.

e) przewody ochronne należy łączyć jako połączenie stałe; przerwanie takiego

połączenia nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi. Przewody z gołej linki należy łączyć na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch objemek dwuśrubowych. Długość zakładki powinna wynosić co najmniej 10 cm.

Przewody z gołego drutu należy łączyć na zakładkę połączeniem śrubowym lub spawanym o długości co najmniej 10 cm.

f) połączenia śrubowe powinny być wykonane śrubami o średnicy co najmniej

M 10 i odpowiednio zabezpieczone przed korozją. Ponad nakrętkę powinny wystawać przynajmniej dwa zwoje gwintu śruby. Nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić zabezpieczyć podkładką sprężystą.

**Wymagania dotyczące systemu sterowania:**

Wymagania dotyczące zabudowanych w zakresie oświetlenia ulicznego sterowników opraw oraz (jeżeli są konieczne) elementów zbiorczych/stacji bazowych oraz oprogramowania systemu wraz z systemem informatycznym. Umieszczony w kolumnie Dowód spełnienia wymagania termin „prezentacja” oznacza, że Zamawiający zastrzega sobie prawo przed wyborem oferty wezwania Wykonawcy do prezentacji opisanych w wymaganiach parametrów. Prezentacja odbędzie się w siedzibie Zamawiającego. Prezentacja ma być wykonana przez Wykonawcę poprzez zaprezentowanie zgodności oferowanych parametrów z wymaganiami SIWZ na podstawie już zainstalowanych systemów. Wymagane jest zaprezentowanie działania systemu sterowania oświetleniem w co najmniej 3 lokalizacjach na terenie Unii Europejskiej, każda lokalizacja ma obejmować co najmniej 200 sterowników opraw. Prezentacja ma wykazać listę co najmniej 3 producentów opraw sterowanych z systemu oraz wykazać sterowanie co najmniej 2 typami opraw z zasilaczami DALI. Przedstawiona oferta musi zawierać system zarządzania, który spełnia wszystkie podane w tabeli wymagania funkcjonalne. Weryfikacja wymagań ze specyfikacji polega na tym, że Wykonawca w trakcie prezentacji musi wskazać w systemie wybrane przez Zamawiającego z Opisu Przedmiotu Zamówienia parametry dotyczące systemu sterowania oraz pokazać wskazania bieżące a także historyczne z dowolną datą od momentu instalacji systemu (wybór Zamawiającego). Jeżeli Wykonawca nie jest w stanie wykazać jakiegoś parametru w trakcie prezentacji poprzez pokaz opisanych poniżej wskazań bieżących lub historycznych – jego oferta zostanie odrzucona. Karta techniczna musi zawierać parametry techniczne oferowanych urządzeń. Wykonawca odpowiada za zgodność ze stanem faktycznym podanych danych w karcie technicznej.

1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI
   1. **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera nadzoru.

1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU
   1. **Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Podczas transportu na budowę ze składu przyobiektowego do miejsca wbudowania, należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury wykonywania transportu ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji, wynoszą dla kabli nawiniętych na bębny: –15°C oraz –5°C dla zwiniętych w „ósemkę” odcinków.

Oprawy oświetleniowe należy przewozić zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta.

Stosować dodatkowe opakowania materiałów w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

**Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych linii energetycznych**

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,
* 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,
* dostawa kabli o izolacji, powłoce lub osłonie z tworzyw sztucznych powinna odbywać się przy temperaturze wyższej niż –15°C, natomiast bębny z nawiniętym kablem nie mogą być zrzucane i przewracane na ich tarcze (na płask).

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

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

* 1. Warunki przechowywania materiałów do montażu sieci elektroenergetycznych.

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

Kable należy przechowywać na bębnach lub jeśli ilość kabla jest niewielka zwinięte w tzw. „ósemkę”. Końce kabli producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój), w przypadku gdy dokonuje się odcięcia części kabla – należy zabezpieczyć pozostający w magazynie odcinek zalutowaną osłoną ołowianą lub kapturkiem, najlepiej termokurczliwym. W magazynie o miękkim podłożu należy ułożyć twarde podkłady pod tarcze bębna i zabezpieczyć klinami przed samoczynnym toczeniem.

Pozostały sprzęt i osprzęt podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych itp. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznym oraz zawilgoceniem.

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

1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT
   1. **Ogólne zasady wykonania robót**

Zaprojektowane urządzenia zapewniają możliwość wykonania całości prac w II klasie izolacji, którą należy bezwzględnie zachować.

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 Inżyniera nadzoru.

Uwagi dodatkowe:

* 1. Montaż opraw oświetleniowych.

Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jego działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody o izolacji 750V z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5mm2. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru. Montaż opraw w ziemi wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną producenta oprawy.

1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
   1. **Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07 pkt 6**
   2. **Badania i pomiary elementów oświetlenia terenu**

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

* poprawność montażu tabliczek bezpiecznikowych, wysięgników i opraw oświetleniowych,
* prawidłowość połączeń przewodów uziemiających,
* badanie funkcjonalności automatyki załączania oświetlenia,
* sprawdzenie załączenia ręcznego oświetlenia,
* wartość rezystancji uziemienia słupów,
* konserwację zacisków ochronnych ,
* pomiar izolacji i ciągłości kabli zasilających i przewodów doprowadzających do oprawy,
* pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej słupów i opraw,
* pomiar średniego natężenia oświetlenia,
* elementy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji.

Pomiar natężenia oświetlenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN-EN 13201-4.

W razie potrzeby dokonać korekt ustawienia opraw w celu uzyskania efektu zamierzonego w projekcie.

Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań przewodów (do wykonania przez Wykonawcę) zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 [18-N-6] Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 6: Sprawdzanie. Norma ta wprowadza pewne nowe definicje i postanowienia i PN-E-04700:1998/Az1:2000

* 1. **Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:**
* zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym,
* jakości i zgodności wykonania robót z ustaloną w dokumentacji powykonawczej, normami, przepisami budowy oraz bhp,
* poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
* pomiarach rezystancji uziemień i wszelkich innych wynikających z dokumentacji technicznej, norm, przepisów budowy i eksploatacji lub uzgodnień z Inwestorem.

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

* 1. 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 Inżyniera nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

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

1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT
   1. **Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych sieci elektroenergetycznych (oświetleniowych) do 1kV**

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

* dla konstrukcji wsporczych: szt., kpl., kg, t,
* dla przewodów, kabli: km, m lub kpl.,
* dla osprzętu linii: szt., kpl.,

**Prace objęte niniejszą specyfikacją będą w oparciu o umowną cenę ryczałtową. Tam gdzie przewidziano w przedmiarach roboty objęte niniejszą specyfikacją (niezależnie od jednostki) mogą one być wykorzystane do obmiaru/szacowania zaawansowania robót.**

1. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT
   1. **Warunki odbioru instalacji energetycznych i urządzeń**
      1. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi całości linii elektroenergetycznych.

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.

1. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT
   1. **Zasady rozliczenia i płatności**

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

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 elektroenergetycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają:

* przygotowanie stanowiska roboczego,
* dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
* obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
* 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.

**Podstawą płatności jest cena ryczałtowa lub w innej jednostce podana przez Wykonawcę w odpowiedniej pozycji Kosztorysu Ofertowego (Wypełnionego Przedmiaru Robót) - oraz (w przypadku braku takiej pozycji) w wykazie cen w pozycji koszty ogólne budowy. Różnice w ilości robót zawarte w kosztorysach ofertowych a rzeczywistych ilościach robót pomiarowych nie są podstawą zmiany ceny ryczałtowej i stanowią ryzyko Wykonawcy.**

**Nie zwalnia to Wykonawcy z opisu składników cenotwórczych poszczególnych robót.**

1. DOKUMENTY ODNIESIENIA
   1. **Normy**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | PN-E-04700:1998/Az1:2000 | Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych -- Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych |
| 2. | PN-IEC 60050(604):1999 | Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki – Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej – Eksploatacja. |
| 3. | PN-HD 60364-1:2010 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje. |
| 4. | PN-HD 60364-4-41:2017-09 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4.41. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym. |
| 5. | PN-HD 60364-4-442:2012 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia. |
| 6. | PN-HD 60364-4-43:2012 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym |
| 7. | PN-HD 60364-5-51:2011 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne. |
| 8. | PN-HD 60364-5-53:2016-02 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza |
| 9. | PN-EN 61439-1:2011 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne |
| 10. | PN-EN 61439-1:2011 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne. |
| 11. | PN-EN 60445:2018-01 | Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów |
| 12. | N SEP-E-0004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 13. | PN-EN 60445:2018-01 | Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów. |
| 14. | PN-90/E-06401.01 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.  Postanowienia ogólne. |
| 15. | PN-90/E-06401.02 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.  Połączenia i zakończenia żył. |
| 16. | PN-HD 605 S2:2008 | Kable elektroenergetyczne -- Dodatkowe metody badania |
| 20. | PN-HD 621 S1:2003 | Kable elektroenergetyczne średniego napięcia o izolacji papierowej przesyconej. |
| 21. | PKN-CEN/TR 13201-1:2016 | Oświetlenie dróg. Wybór klas oświetleniowych. |
| 22. | PN-EN 13201-2:2016 | Oświetlenie dróg. Cechy jakościowe |
| 23. | PN-EN 13201-3:2016 | Oświetlenie dróg. Obliczanie cech jakościowych |
| 24. | PN-EN 13201-4:2016 | Oświetlenie dróg. Metody pomiaru cech jakościowych urządzeń oświetlenia dróg |
| 25. | N SEP-E-0003 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. |

* 1. **Inne dokumenty, instrukcje i przepisy Inne dokumenty i instrukcje**
* Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7.
* Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych” Kod CPV 45310000-3.
* Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” Kod CPV 45111200.
* Albumy ENERGOPROJEKT Poznań z lat 1967-1995.
* Poradnik montera elektryka WNT Warszawa 1997 r.
* Katalogi i karty materiałowe producentów.

Ustawy

* + - Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213 ze zm.).
    - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2024 r., poz. 725 ze zm.).

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 2021 r. poz. 2454 ze zm.).
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r. poz. 873 ze zm.).