

SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## **BUDOWA OŚWIETLENIA FOTOWOLATAICZNEGO w GMINIE ŻAGAŃ**

**INSTALOWANIE DROGOWEGO SPRZĘTU OŚWIETLENIOWEGO**  
(Kod CPV 45316110-9)

**INSRTALACJE SŁONECZNE**  
(Kod CPV 09332000-5)

**LATARNIE**  
(Kod CPV 31527210-1)

Żagań czerwiec 2020r.

## **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 OBMARU 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**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego - BUDOWA OŚWIETLENIA FOTOWOLTAICZNEGO W GMINIE ŻAGAŃ**

### **1.2. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem urządzeń fotowoltaicznych - lamp solarnych oświetlenia drogowego, parkowego, placów.

### **1.3. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna stanowi podstawę sporządzenia dokumentacji przetargowej i kontraktu przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

### **1.4. Przedmiot i zakres robót objętych SST**

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

- montażem urządzeń fotowoltaicznych - lamp solarnych

wraz z transportem i składowaniem materiałów, trasowaniem linii i miejsc posadowienia fundamentów, robotami ziemnymi i fundamentowymi, przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.

SST 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 podłoża (w szczególności roboty ziemne, murarskie, ślusarsko-spawalnice, 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,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element linii energetycznej do eksploatacji.

## 1.5. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi poniżej:

**Ośłona kabla** – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przykrycie** – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem do góry.

**Przegroda** – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu udzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

**Skrzyżowanie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek częścią rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

**Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych.

**Wysięgnik** – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**Oprawa oświetleniowa** – urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego przez źródło zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Fundament** – konstrukcja żelbetonowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu, słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

**Uziemienie** – zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

Może występować jako uziemienie:

- **ochronne** (nie należące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy)

**Uziom** – przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

Może występować jako:

- **naturalny** (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
- **sztuczny** (wykonany w celu uziemienia),
- **sterujący** (wykonany w celu kształtowania zadanego rozkładu potencjałów).

Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieopłacalności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne.

Materiały stosowane na uziomy sztuczne:

- Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana
- Miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana

**1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót** - Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

**1.7. Wymagania dotyczące poziomu oświetlenia** - klasa oświetlenia drogi ME6, droga o maksymalnej szerokości 5m, słup zlokalizowany w odległości 1m od krawędzi ulicy, rozstaw słupów min. co 30m, rozmieszczenie jednostronne, punkt świetlny na wysokości 6m

## 1.8. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt techniczny,
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. poz. 462, ze zm.),

- 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).

## **2. 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 zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania**

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.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

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

Jednocześnie praktyczne przykłady zastosowania elementów linii kablowych, w tym

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.

### **2.2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

a) **Piasek** - piasek stosowany przy zasypywaniu fundamentów.

**2.2.2. Fundamenty prefabrykowane** - Pod słupy zastosować fundamenty prefabrykowane według ustaleń w dokumentacji projektowej. Ogólnie wymagania dotyczą fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1]. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu na przekładkach z drewna sosnowego. Fundament prefabrykowany dostosowany do słupa w I strefie wiatrowej, warunków posadowienia (glebowych), wytrzymałości całkowitego obciążenia systemu oświetleniowego

### **2.2.3. Źródła światła i oprawy** -

- oprawa LED 12/24VDC z optyką dedykowaną do oświetlenia dróg - asymetryczna (23szt.),
- oprawa LED 12/24VDC tzw. oprawa parkowa (5szt.),
- oprawa LED 12/24VDC do oświetlenia placu z rozsyłem (dookólnym) (1szt.),
- strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 2300 lm,
- temperatura barwowa biała 4000 K,
- wskaźnik oddawania barw CRI/Ra>70,
- skuteczność nie mniejsza niż 120 lm/W,
- wysokość zamontowania lampy 6m,
- obudowa oprawy wyposażona w filtr umożliwiający wyrównanie ciśnień między wnętrzem oprawy a toczaniem,
- dystrybucja strumienia świetlnego w górną półprzestrzeń 0% nie dotyczy opraw parkowych,
- materiał oprawy, wysokociśnieniowy odlew aluminium i szkło hartowane,
- stopień ochrony nie mniej niż IP66,
- oprawy przystosowane do pracy od -35 do +50 st. Celsjusza,
- zabezpieczenie przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi na napięcie udarowe wytrzymywane 10kV dla napięciowego impulsu udarowego normalnego 1,2/50µs, dla udaru prądowego parametry czasu 8/20µs przy maksymalnym prądzie wyładowczym 20kA

**2.2.4. Słupy oświetleniowe** - Projektuje się słupy stalowe gr. blachy 4mm, wysokość od 6m do 7m, okrągłe stożkowe, cynkowane ogniowo wg PN-EN ISO 1461, od dołu do wysokości 0,4m malowane elastomerem, dobrane wytrzymałością do całkowitej masy systemu oświetleniowego i obciążenia dla I strefy wiatrowej, podstawa kwadratowa z możliwością montażu na fundamencie prefabrykowanym, z przygotowanym miejscem na przyłączenie uziemienia, zastosować zgodnie z dokumentacją projektową.

Składowanie słupów na placu budowy powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z miękkiego drewna.

**2.2.5. Bateria / akumulator** - akumulatory litowo - jonowe, żelowe lub AGM bezobsługowe o mocy dobranej do założeń niniejszej specyfikacji technicznej, niezależne magazynowanie energii w baterii zapewniające niezawodne działanie systemu przez cały rok, wartość zmagazynowanej energii powinna zapewniać pracę na minimum 60h, akumulatory przechowywane w specjalnych hermetycznych skrzyniach zabudowanych w ziemi wykonanych z tworzywa sztucznego – polipropylen, całkowicie wodoszczelna IP67 w zestawie uszczelka, komplet śrub, oraz wzmocniona rura osłonowa do kabli

**2.2.6. Wysięgniki** - wyposażać w uchwyt i wysięgnik do lampy i słupa o wysięgu 0,5m z regulacją od 0° do 10° cynkowane ogniowo wg PN-EN ISO 1461,

**2.2.7. System zasilania zestawu solarne** - panele słoneczne monokrystaliczne o mocy jednostkowej powyżej 290Wp, sprawności powyżej 18% moduły solarne w liczbie dopasowanej do zapotrzebowania mocy, panele słoneczne montowane na słupie – na szczycie lub z boku słupa, spadek sprawności paneli fotowoltaicznych nie więcej niż 10% po 10 latach użytkowania, moduły wykonane z ogniw krzemowych powinny posiadać certyfikat IEC 61215-1:2016, który jest potwierdzeniem spełnienia normy



PN-EN 61215-1-1:2016-10 (Moduły fotowoltaiczne PV z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych. Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu.) powinny również spełniać normy z serii PN-EN 61730-2:2007/A1:2012 (Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego PV – Część 2: Wymagania dotyczące badań)

**2.2.8. Kontroler/ Sterownik** - zabezpieczenie przed przeładowaniem i rozładowaniem z automatyczną funkcją regulacji oświetlenia (ściemniacz), praca autonomiczna minimalnie 60h pracy, od zmierzchu do świtu z adaptacyjnymi funkcjami oświetlenia: 6 godzin przy pełnym natężeniu, ściemnianie do poziomu 50% i powrót do pełnej intensywności świecenia na 2 godziny przed świtem, zewnętrzny czujnik temperatury w celu kompensacji temperaturowej ładowania i zabezpieczeniem przed przegrzaniem akumulatora, załączenie i wyłączenie lamp za pomocą wyłącznika zmierzchowo programowalnego,

**2.2.9. Uwagi** - Wszystkie elementy systemu solarnego powinny posiadać Certyfikaty CE i posiadać dopuszczenie do wbudowania., gwarancja producenta (wykonawcy) na cały system lampy solarnej (wraz z akumulatorem) powinna być nie krótsza niż 5 lat. Wszystkie certyfikaty, aprobaty techniczne, karty katalogowe, dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń jak i poszczególnych części (podzespołów), składowych urządzeń powinny być przetłumaczone na język polski.

### **2.3. 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 (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,
- dostawa kabli o izolacji, powłoce lub osłonie z tworzyw sztucznych powinna odbywać się przy temperaturze wyższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$ ,

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

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

## **2.4. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych**

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

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.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI**

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

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robot:

- żurawia samochodowego.
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem.
- spawarki transformatorowej do 500 A
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

### **4.1. Transport materiałów**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu

- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłuźycowej
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

Podczas transportu na budowę ze składu przyobiektowego do miejsca wbudowania, należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu.

Stosować dodatkowe opakowania materiałów w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE 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.

Przed przystąpieniem do robót należy dokonać przy udziale geodety trasowania miejsca posadowienia lamp solarnych z zaznaczeniem np. palikami jej charakterystycznych punktów.

Należy zachować odległość od fundamentu i innych elementów urządzenia fotowoltaicznego do istniejącego uzbrojenia:

Zbliżenia:

Z rurociągami wodociągowymi, ściekowymi, cieplnymi, gazowymi – 100 cm;

Z kablami sygnalizacyjnymi, energetycznymi o napięciu znamionowym do 1kV – 50 cm;

Z kablami energetycznymi 1kV ≤ UN ≤ 30 kV – 100 cm;

Z kablami i urządzeniami telekomunikacyjnymi – 50cm;

Od ścian budynków i innych budowli – 50cm;



Od granicy działki - 50cm;

Od krawędzi chodnika, jezdni ograniczonej krawężnikiem – 50cm;

Od krawędzi jezdni nieograniczonej krawężnikiem – 1 m.

Nie dopuszcz się zmniejszenia odległości. Nie dopuszcza się skrzyżowania z żadną infrastrukturą podziemną.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6:2008**

### **6.2. Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:**

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i 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 60364-6:2008.

### **6.3. 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.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

### **7.1. Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji linii kablowych**

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 kabli: km, m lub kpl.,
- dla osprzętu linii: szt., kpl.,
- dla robót ziemnych: m lub m<sup>3</sup>.

## **8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT**

### **8.1. Warunki odbioru instalacji energetycznych i urządzeń**

#### **8.2.1. 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 np. instalacja uziemiająca,
- wykonanie wykopów, jakość i prawidłowość wykonania fundamentów.

#### **8.2.2. Odbiór końcowy**

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

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6:2008

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

## **9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT**

### **9.1. 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.

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 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,
- 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.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Normy**

PN-IEC 60050(604):1999

Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki – Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej – Eksploatacja.

PN-EN 60439-1:2003

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-EN 60439-1:2003/A1:2006

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

PN-EN 60446:2004

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i

identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

PN-90/E-05029

Kod do oznaczania barw.

PN-IEC 60364-6:2008

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzanie – Sprawdzanie odbiorcze.

N SEP-E-004

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

N SEP-E-001

Sieci niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-EN 13201-1;-2;-3;-4:

Oświetlenie dróg.

PN-HD 60364-4-41:2009

Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Instalacje dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-IEC 603-7-714:2003

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.

## **10.2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy**

### **Inne dokumenty i instrukcje**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (część V) Wydanie 2 Warszawa, Wydawnictwo Akcydensowe 1981 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.
- 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.
- Katalogi i karty materiałowe producentów.

### **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 2016 r. poz. 290).

### **Rozporządzenia**

- 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).