

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA

<b>INWESTYCJA:</b>	Budowa i przebudowa ujęcia wody w Turce, gm. Wólka
<b>JEDNOSTKA EWIDENCYJNA:</b>	060914_2.0019 dz. nr 1217/32
<b>INWESTOR:</b>	Gmina Wólka Lublin 62, 20-258 Jakubowice Murowane 8
<b>BRANŻA:</b>	ELEKTRYCZNA
<b>KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:</b>	Kategoria XXX - obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych, jak: ujęcia wód morskich i śródlądowych, budowle zrzutów wód i ścieków, pompownie, stacje strefowe, stacje uzdatniania wody, oczyszczalnie ścieków

opracował:

mgr inż. Grzegorz Reja  
upr. bud. nr LUB/0191/POOE/08

## **Kody CVP wg Wspólnego Słownika Zamówień**

Kody CPV:

45000000-7 Roboty budowlane

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45311000-0 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych

45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy instalacji elektrycznych w ramach projektu:

„Budowa przebudowa ujęcia wody w Turce, gm. Wólka”.

### 1.2. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową instalacji wewnętrznych i zewnętrznych przedmiotowego obiektu.

#### 1.2. 1 Zakres robót objętych specyfikacją

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót elektrycznych:

- demontaż istniejących instalacji,
- montaż infrastruktury kablowej,
- wymiana rozdzielnic RG,
- montaż rozdzielnic elektrycznych,
- montaż kabli i przewodów,
- montaż aparatów elektrycznych,
- montaż instalacji oświetlenia,
- montaż osprzętu elektroinstalacyjnego,
- inne roboty elektryczne.

### 1.3. Określenia podstawowe

- **Kabel** ; przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- **Przewód elektryczny** – element obwodu elektrycznego służący do prowadzenia prądu najczęściej z miedzi, symbol YDY, YDyp, LgY, LY w postaci drutu, linki lub szynoprzewodu, izolowany na napięcie znamionowe 450/750V przeznaczony do układania pod tynkiem lub natynkowo.
- **Szafa pomiarowa** ; urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje elektryczne zalicznikowe.
- **Rozdzielnica** elektryczna – element sieci elektrycznej instalacji elektrycznej zawierający urządzenia i podzespoły, służące do: łączenia, przerywania oraz rozdziału obwodów elektrycznych i ich kombinacji
- **Bateria Kondensatorów BK** - element sieci elektrycznej instalacji elektrycznej zawierający urządzenia i podzespoły, służące do:kompensacji mocy biernej indukcyjnej.
- Aparaty elektryczne** (elektroenergetyczne) – grupa przyrządów głównie elektromechanicznych, ale także elektromagnetycznych, elektronicznych lub mieszanych, które pełnią funkcje: łączeniowe (włączanie i wyłączanie prądu),pomiarowe (np. wielkości elektrycznych), przeciwprzepięciowe, ograniczanie prądów zwarciovych, innego rodzaju np. rozruchowo-regulacyjne itp.
- **Oprawa oświetleniowa** tutaj przede wszystkim oprawa do stosowania miejscach, gdzie narażona jest na zapylenie lub zalanie stosuje się uszczelnione oprawy o wysokim stopniu ochrony IP, oprawa zawiera odpowiedni układ zapłonowy. Niekiedy posiada również inne dodatkowe wyposażenie,

np. wyłącznik zmierzchowy w oprawach zewnętrznych, wyłącznik z detektorem ruchu, czy układ umożliwiający redukcję mocy.

- **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** ; ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych. -

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami

## **1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Roboty związane z modernizacją instalacji prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie inspektora nadzoru.

### **2.2. Materiały stosowane przy układaniu przewodów**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie inspektora nadzoru.

#### **2.2. Materiały stosowane przy układaniu przewodów**

##### **2.2.1 Uchwyty kablowe**

Do układania kabli natynkowo stosować uchwyty kablowe z tworzywa sztucznego w postaci pasków zaciskowych z otworem do montaż dybla.

##### **2.2.2. Rurki elektroinstalacyjne**

Rurki elektroinstalacyjne stosować z tworzyw sztucznych o średnicach dobranych do średnicy wciąganego przewodu. Rurki mocować w przeznaczonych do tego celu uchwytych.

##### **2.2.3. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur osłonowych sztywnych z polietylenu (Ø75; Ø110).

Rury powinny odpowiadać wymaganiom polskiej normy. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

##### **2.2.4. Kable zasilające**

Kable używane do zasilania powinny spełniać wymagania polskiej normy. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, pięcżyłowych o żyłach miedzianych lub aluminiowych w izolacji polwinitowej (np. YKY). Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku

napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Kable używane do zasilania urz. technologicznych powinny spełniać wymagania polskiej normy.

Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, wielożyłowych o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej (np. YKY, YKSY). Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

#### **2.2.5 Aparaty elektryczne**

Stosować aparaty elektryczne renomowanych producentów posiadających badania, atesty, certyfikaty z dopuszczeniem do zastosowania w budownictwie. Unikać stosowania aparatury różnych producentów, chyba że Wykonawca wykaże brak odpowiedniego produktu dla wybranego producenta aparatury.

#### **2.2.6. Korytka kablowe i kanały instalacyjne**

Przy wykonywaniu tras prowadzenia kabli i przewodów zaleca się stosowanie systemowych korytek metalowych, ocynkowanych ogniowo metodą Sendzimira zgodnie z polską normą. Korytka kablowe i konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do ilości i ciężaru kabli i przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do sposobu montażu na obiekcie. Listwy elektroinstalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych z twardego PVC, nie rozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania polskiej normy. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy.

#### **2.2.7. Rozdzielnica elektryczna**

Rozdzielnica powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom polskiej normy, jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie prefabrykowanym z materiału izolacyjnego o stopniu ochrony IP 5x stojąca lub wisząca. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz. BK powinna składać się z członów: zasilającego dostosowanego do podłączenia kabla o przekroju żył do 240 mm<sup>2</sup> oraz wyposażona w aparaturę modułową renomowanych producentów. Preferuje się rozdzielnice prefabrykowane przez wyspecjalizowane zakłady usługowe. Po zamontowaniu rozdzielnicy dostarczyć atesty, deklaracje zgodności, protokoły prób powykonawczych zmontowanej rozdzielnicy

#### **2.2.8 Oprawy oświetleniowe wewnętrzne**

Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci, zapaleniem. Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła. Oprawy należy wyposażyć w źródła światła i elementy optyczne dostosowane do charakteru pomieszczenia i wykonywanych w nim czynności i zapewniać ochronę przeciwpożarową. Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny być wyposażone w moduł zasilania awaryjnego z wbudowanym

akumulatorem, czas pracy podtrzymania zasilania 2 godziny, z systemem zdalnego testowania. Część opraw oświetlenia podstawowego wyposażona będzie w inwertery i baterie akumulatorów minimum 2h świecenia i będą one spełniały rolę oświetlenia ewakuacyjnego. Oprawy te powinny być w sposób widoczny oznakowane. Powinny spełniać wymagania polskiej normy. Podświetlane znaki ewakuacyjne powinny być wyposażone w piktogramy zgodne z polskimi normami.

#### **2.2.9. Osprzęt instalacyjny**

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania polskich norm oraz norm zawartych w punkcie 8. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci, zapaleniem. Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio: podtynkowy, natynkowy i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót. Osprzęt stosowany w instalacjach oświetlenia awaryjnego powinien być wyraźnie oznakowany.

#### **2.2.10. Szafa licznikowa**

Szafa elektryczna/pomiarowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom polskiej normy, jako wisząca lub wolnostojąca prefabrykowana z materiału izolacyjnego o stopniu ochrony min. IP4x. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru, i wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Sprzęt do wykonania prac**

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

- samochód skrzyniowy,
- spawarka transformatorowa do 500 A,
- młotowiertarka.

### **4. WYKONANIE ROBÓT**

#### **4.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonanie robót powinno być takie, jak określono w Specyfikacji, bądź inne, o ile zostanie zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

#### **4.2. Demontaż istniejących instalacji**

Układ zasilania w energię elektryczną wymaga modernizacji. Demontażowi podlega część zalicznikowa okablowania elektrycznego. Złącze kablowo-pomiarowe oraz część przedlicznikowa są przedmiotem oddzielnego opracowania (wykonanie PGE Dystrybucja S.A.).

Zasilanie budynku należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową kablem ziemnym o żyłach miedzianych (YKY) o odpowiednim przekroju, układanym w ziemi na głębokości nie mniejszej niż 0,7m. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z projektowanym i istniejącym uzbrojeniem terenu kable

należy osłonić rurami osłonowymi HDPE o odpowiednim przekroju, w zależności od obciążenia mechanicznego. Kable należy układać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

#### **4.3 Rozdzielnice elektryczne (Bateria Kondensatorów BK)**

Montaż rozdzielnic elektrycznej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie: montażu fundamentu, ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie, wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej, podłączenie kabli do szafy.

#### **4.4 Montaż infrastruktury kablowej**

Dla prowadzenia kabli zasilających należy ułożyć na metalowych drabinkach, korytkach lub uchwytach instalacyjnych. Prace te muszą być prowadzone w ścisłej koordynacji z innymi instalacjami znajdującymi się wewnątrz budynku. Użyte materiały muszą posiadać wymagane dopuszczenia i aprobaty. Elementy mocujące infrastrukturę kablową muszą być sprawdzonym stosowanym na rynku systemem. Dla prowadzenia kabli wyłączenia pożarowego muszą być ułożone oddzielne trasy z atestami zapewniającymi odporność ogniową 30 minut. Trasy kablowe muszą być tak wykonane, aby zapewnić minimum 25% rezerwy miejsca dla ułożenia dodatkowych kabli. Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Przed montażem korytek kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiająca konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy i itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniową tych elementów.

#### **4.5 Montaż i oznaczenia kabli i przewodów**

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z polską normą. Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia. Przewody elektryczne układać w sposób podany w Dokumentacji Projektowej. Przewody do gniazd i oświetlenia oraz wyłączników układać podtynkowo/natynkowo. Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.

#### **4.6 Montaż wyposażenia elektrycznego**

Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku gdy temperatura jakiegokolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt

z nimi. Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę. Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.: odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia, dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw. Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych napięć roboczych (wartość skuteczna dla napięcia przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć. Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów przetężeniowych, mogących wystąpić w warunkach zakłóceń. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone. Urządzenie do awaryjnego wyłączenia zasilania (PWP) powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia w przypadku pojawienia się pożaru lub innego niebezpieczeństwa. Aparaty, wyłączniki, przetłączniki, puszki montować w miejscach podanych w Dokumentacji Projektowej.

#### **4.7 Montaż instalacji oświetlenia**

Oprawy oświetleniowe należy zamontować zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w taki sposób aby zapewnić wymagane parametry oświetleniowe. Typu opraw, wymagane parametry oświetlenia i wymagania środowiskowe zostały podane w dokumentacji w celu określenia standardu. Zmiany typów opraw przy realizacji inwestycji będą wymagały akceptacji generalnego projektanta i inspektora nadzoru w celu zachowania projektowanego wystroju wnętrz i porównywalnych parametrów technicznych. Instalację oświetlenia należy wykonać przewodami YDYżo-750V jako natynkową. W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt szczelny (min. IP44). Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach będzie realizowane poprzez miejscowe łączniki instalacyjne.

#### **4.8 Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego**

Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku gdy temperatura jakiegokolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi. Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę. Osprzęt elektryczny powinien być zainstalowany i rozmieszczony tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.: - odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia, dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw. Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych napięć roboczych (wartość skuteczna dla napięcia przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć. Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny



być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń. Osprzęt powinien być dobrany tak, aby był zabezpieczony przed wszelkimi oddziaływaniami i narażeniami środowiska i otoczenia. Osprzęt montować w miejscach podanych w Dokumentacji Projektowej. Przewiduje się montaż natynkowy.

## **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Kontrola jakości robót będzie przeprowadzana na bieżąco przez inspektora nadzoru, ze zwróceniem szczególnej uwagi na wykonanie, zgodności z wymogami norm, certyfikatów, wytycznych wykonania i odbioru.

### **5.2. Szafa kablowo-pomiarowa, rozdzielnica**

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy rozdzielnice odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza: stan pokryć anty UV, ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie, jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych, jakość konstrukcji. Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić: jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy, stan powłok antykorozyjnych, jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych, zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy. Następnie wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz rezystancji izolacji.

### **5.3. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz rezystancje izolacji przewodów i kabli. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### **5.4. Instalacja elektryczna-pomiary odbiorcze**

Po wykonaniu instalacji elektrycznych należy dokonać ich sprawdzenia odbiorczego, polegającego na oględzinach, próbach i pomiarach poszczególnych części instalacji. Kontrolę należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-HD 60364-6.

Protokół sprawdzania odbiorczego powinien zawierać:

- schematy i plany instalacji z opisem pozwalającym zidentyfikować każdy obwód, jego wyposażenie (zwłaszcza zabezpieczenia) i jego umiejscowienie w budynku lub w terenie,
- szczegółowy opis wyników oględzin, prób i pomiarów,
- usterki i braki wymagające usunięcia przed przekazaniem obiektu do użytkowania,
- zalecenia odnośnie do terminu pierwszego sprawdzania okresowego,

- podpisy osób uprawnionych do dokonywania sprawdzeń i oceny ich wyników.  
Protokół sprawdzenia dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

### **5.5. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. 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.

### **5.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inwestora odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **6. OBMIAR ROBÓT**

### **6.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla opraw oświetleniowych, gniazd elektrycznych, włączników oświetlenia jest sztuka.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **7.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

1. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy.
2. Szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. Dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały).
4. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST.
5. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.
6. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST.
7. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
8. Geodezyjną dokumentację powykonawczą.
9. Protokół z dokonanego sprawdzenia odbiorczego, tj.: oględzin, prób i pomiarów (min. skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji, rezystancji uziemień).

## **8. Informacje dodatkowe**

1. Cena oferowana jest ceną ryczałtową i obejmuje:  
materiały, robociznę, pracę sprzętu, koszty zakupu oraz koszty pośrednie konieczne do wykonania prac zgodnie z projektem i obowiązującymi normami oraz przepisami.
2. Oferent ma obowiązek sprawdzić zgodność z projektem wykonawczym podane w przedmiarach ilości materiałów.
3. Oferent oświadcza, że zapoznał się z zakresem prac objętych dokumentacją i nie wnosi zastrzeżeń.
4. W przypadku wystąpienia prac dodatkowych, ceny jednostkowe nie ulegną zmianie.
5. Całość prac zostanie wykonana zgodnie z PN-EN oraz przepisami Prawa Budowlanego.
6. Wykonawca przedstawi szczegółowy harmonogram prac – od przejęcia placu budowy do odbioru końcowego robót.
7. Wykonawca jest zobowiązany do określenia swoich oczekiwań od Inwestora, umożliwiających rozpoczęcie prac (dostawę energii elektrycznej, wody, sposobu rozliczania). W przypadku braku takich wymagań, inwestor będzie zwolniony z zapewnienia dostarczania mediów.
8. Zastosowanie materiałów zamiennych wymaga uzyskania zgody Inspektora Nadzoru
9. Wykonawca dostarczy dokumentację powykonawczą w 2-óch egzemplarzach wraz z kompletem deklaracji zgodności, certyfikatów, protokoły badań i pomiarów.
10. Wykonawca udziela gwarancji na wykonane roboty i zabudowane urządzenia na okres 36 miesięcy od daty końcowego odbioru robót.
11. Wykonawca zapewni wykwalifikowaną kadrę w postaci kierownika robót elektrycznych z wymaganymi polskim prawem uprawnieniami.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Warunki płatności**

Wykonawca ma prawo do wystawienia faktur częściowych do wartości 80% wartości kosztorysowej robót przy spełnieniu następujących warunków.

- wykonawca zgłosi pisemnie do Inwestora i do Inspektora Nadzoru, zakończony etap robót.
- Inspektor Nadzoru stwierdzi swoim podpisem na załączniku do wystawionej faktury wykonany zakres prac.
- Inwestor w terminie 30 dni od wystawienia faktury która zostanie podpisana przez inspektora nadzoru i złożona w Sekretariacie Urzędu Gminy, dokona płatności na wskazane konto wykonawcy robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 1329-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.
2. PN-EN 10346 Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły - Warunki techniczne dostawy.
3. PN-EN 60598-2-2 Oprawy oświetleniowe - Część 2-2: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe wbudowywane.
4. PN-EN 60598-2-22 Oprawy oświetleniowe - Część 2-22: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego.
5. PN-N-01256-5 Znaki bezpieczeństwa - Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
6. PN-E-93201 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A.
7. PN-IEC 60884-1 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Część 1: Wymagania ogólne.
8. PN-IEC 60884-2-2 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Część 2-2: Wymagania szczegółowe dotyczące gniazd wtyczkowych do urządzeń.
9. PN-IEC 60884-2-3 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Część 2-3: Wymagania szczegółowe dotyczące gniazd wtyczkowych z łącznikiem, bez blokady do instalacji stałych.
10. PN-E-93208 Sprzęt elektroinstalacyjny - Puszki instalacyjne.
11. PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny - Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup> - Wymagania i badania.
12. PN-EN 61439-1 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Postanowienia ogólne.
13. PN-EN 60445 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów.
14. PN-EN 1997-1 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
15. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
16. N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
17. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
18. PN-EN 60598-1 Oprawy oświetleniowe - Część 1: Wymagania ogólne i badania.
19. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
20. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
21. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
22. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.

23. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.

#### **10.2. Przepisy i inne dokumenty**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. 2015 poz. 1422)
3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)