

**Specyfikacja techniczna  
wykonania i odbioru robót budowlanych**

**OBIEKT:** Fontanna na Placu Kochanowskiego w Zwoleniu

**BRANŻA:** Elektryczna

**STADIUM:** Szczegółowa specyfikacja techniczna

**OPRACOWAŁ:** Maciej Łazar

**Kody i nazwy robót ( CPV):**  
45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne  
45315300-1 Instalowanie linii energetycznych  
45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych

## Spis treści

1. Wstęp.....	3
1.1. Przedmiot specyfikacji.....	3
1.2. Zakres stosowania ST.....	3
1.3. Zakres robót objętych ST.....	3
1.4. Określenia podstawowe ST.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
2. Materiały.....	4
2.1. Odbiór materiałów na budowie.....	4
2.2. Składowanie materiałów na budowie.....	5
3. Sprzęt.....	5
4. Transport.....	5
5. Wykonywanie robót.....	5
5.1 Ogólne warunki wykonywania robót.....	5
5.2. Roboty przygotowawcze.....	6
5.3. Roboty ziemne.....	6
5.4. Układanie kabla.....	6
5.5. Montaż osprzętu.....	7
5.6. Wykonanie fundamentu i montaż zespołu zasilająco-sterowniczego.....	7
5.7. Montaż urządzeń technologicznych fontanny.....	7
5.8. Montaż instalacji ochrony przed porażeniem oraz uziomów roboczych.....	7
6. Kontrola jakości robót.....	8
6.1. Roboty przygotowawcze, roboty ziemne.....	8
6.2. Linie kablowe.....	8
6.3. Zespół zasilająco-sterowniczy fontanny.....	9
6.4. Instalacja przeciwporażeniowa.....	9
6.5. Kontrola w trakcie montażu.....	9
6.6. Badania i pomiary pomontażowe.....	9
7. Obmiar robót.....	10
8. Odbiór robót.....	10
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	10
8.2. Zasady odbioru końcowego robót.....	10
9. Dokumenty odniesienia.....	10
9.1. Normy.....	10
9.2. Inne dokumenty.....	11

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej automatyki fontanny na składowym

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna może być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. niniejszej specyfikacji.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje następujący zakres robót:

- linie kablowe w terenie,
- montaż zespołu zasilająco-sterowniczego ST 1

### 1.4. Określenia podstawowe ST

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „Instalacje elektryczne”, projektem budowlanym oraz specyfikacją ST Wymagania ogólne.

Zespół zasilająco-sterowniczy – urządzenie rozdzielcze – sterownicze zasilające urządzenia fontanny

Fundament – konstrukcja żelbetowa, zagłębiona w ziemi, służąca do montażu zespołu zasilająco-sterowniczego.

Linia kablowa – kabel wielożyłowy w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno – lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno – lub wielofazowych.

Trasa kablowa – pas terenu, na którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych. Osprzęt elektryczny linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania i zakończenia kabli.

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

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

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym, przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego.

Dodatkowa ochrona przeciwpiorzeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z:

- projektem budowlanym,
- specyfikacją ST Wymagania ogólne,
- uzgodnieniami i poleceniami kierownika budowy,
- Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych i Prawem Budowlanym,
- warunkami przyłączenia wydanyymi przez

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami projektu budowlanego i warunkami ogólnymi dotyczącymi materiałów podanymi w specyfikacji ST. Wykonawca powinien powiadomić kierownika budowy o proponowanych źródłach otrzymanych materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wyroby i materiały producentów krajowych lub zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności uprawniające do stosowania w Polsce.

Jeżeli projekt budowlany lub specyfikacja przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, wykonawca powinien powiadomić kierownika budowy o swoim wyborze najszyciej jak to jest możliwe przed użyciem materiałów, albo w okresie ustalonym przez kierownika budowy.

W przypadku nie zaakceptowania materiałów ze wskazanego źródła, wykonawca powinien przedstawić do akceptacji kierownika budowy materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody kierownika budowy.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zaakceptowane materiały, wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaconiem za wykonaną pracę.

Zaprojektowane materiały i osprzęt zostały wyspecyfikowane w projekcie wykonawczym, poniżej podano dodatkowe wymagania dla materiałów, wyrobów i urządzeń:

- kable elektroenergetyczne n/n : wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce gumowej PN-93/E-90401. Przy budowie linii kablowych należy stosować zgodnie z projektem wykonawczym kable typu: H07RN-F o napięciu 450/750V,
- rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, do układania kabli w trudnych warunkach terenowych, zalecane do wykonywania przepychów i przewiertów, gładkościenne ze złączką kielichową; ZN-96/TP S-018,
- rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, karbowaną warstwą zewnętrzną i gładką warstwą wewnętrzną, zamkniętą konstrukcją ścianki zapewniającą ruż bardzo wysoką sztywność obwodową, stosowane na przepusty pod drogami i ulicami, skrzyżowania z innymi sieciami, łączone złączkami zewnętrznymi; ZN-96/TP SA -016,
- rury osłonowe PVC typu DVK wg norm PN-C-89222 i PN-EN 1452-3,
- do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak: kamienie, gruz, odpadki budowlane itp.,
- do wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypiania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu użyć piasku odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113:1996,
- folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli – kalandrowa z uplastycznionego PVC, barwy niebieskiej, grubości min. 0,5mm, gat. I, szerokości dopasowanej do ilości kabli w wykopie, jednak nie mniejszej niż 200mm, wg BN-68/6353-03,
- trwałe oznaczniki trasy kabla - opaski kablowe,
- wazelina techniczna,
- bednarka stalowa ocynkowana wg PN-76/H-92325,

## 2.1. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczane na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem: zgodności z projektem budowlanym oraz kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonych przez kierownika budowy.

## 2. Materiały

## 2.2. Składowanie materiałów na budowie

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producenta, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych i fizykochemicznych. Należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Materiały takie jak: kable, przewody, osprzęt, szafki energetyczne, źródła światła, oprawy oświetleniowe, tabliczki bezpieczeństwa itp. należy przechowywać jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych, przewietrzonych i suchych.

Rury na przepusty kablowe należy składować w wiązkach w pozycji leżącej. Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnie. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ułożone na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Piasek należy składować w przymach na placu budowy. Przy składowaniu materiałów należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

## 3. Sprzęt

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w specyfikacji : Warunki ogólne.

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku materiałów, sprzętu itp. Przy robotach w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych prace należy wykonywać zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- żuraw samochodowy do 4t,
- samochód specjalny podnośnik hydrauliczny koszowy,
- spawarka transformatorowa,
- wiertnica na podwoziu samochodowym,
- zagęszczarka wibracyjna spalnowa.

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót powinien być utrzymany w dobrym stanie. Powinien być on zgodny z normami środowiska i przepisami bhp dotyczącymi jego użytkowania.

## 4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i na dojazdach na teren budowy.

## 5. Wykonywanie robót

### 5.1 Ogólne warunki wykonywania robót

Podstawowe warunki wykonywania robót podano w Specyfikacji Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi kierownikowi budowy do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty elektroenergetyczne.

Wykonanie instalacji fontanny winno być realizowane w następującej kolejności:

- roboty ziemne,
- ułożenie rur, ustawienie fundamentów: słupów i szafek energetycznych,

Układanie kabli wykonac zgodnie z normą N SEP-E-004.

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą o tej samej grubości. Na warstwie piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią ościegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybko zasypanie rowu kablowego.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0 stopni C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Przy układaniu kabli można zginać w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10 – krotna zewnętrzna średnica kabla. W miejscu skrzyżowania ułożonego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, korzeniami drzew, kable należy zabezpieczyć rurami ochronnymi PVC o średnicy 70mm. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

Rura ochronna założona na kable powinna wystawać minimum 0,5 m po obu stronach skrzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, fałszywie z zapasem od 1 do 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunień gruntu. Głębokość wykonania przekopu pod ulicą powinna wynosić min. 1m od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej. Głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0,5 m.

#### 5.4. Układanie kabla

należy wykonać po łuku.

0,6m. Szerokość rowu na dnie powinna być nie mniejsza niż 0,4m. Zmianę kierunku rowu zabezpieczony przed dostępem dzieci. Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum zasypaniem rowów tego samego dnia, chyba że teren wykopów będzie ogrodzony i zaleca się wykonywanie kompletnych odcinków linii kablowych z wykopaniem i przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiam BN-83/8836-02.

wykopów wąsko przestrzennych ręcznie lub mechanicznie. Ich obudowa i zabezpieczenie wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod kable zaleca się wykonywanie Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości

#### 5.3. Roboty ziemne

połączeń na pracę.

- przed przystąpieniem do prac należy: zorganizować nadzór (kierownik robót elektrycznych), przygotować miejsca pracy oraz ustalić czynności wymagające wydanie

- ustalić zakres i termin prowadzenia robót

- zgłosić z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót inwestorowi,

Przy robotach liniowych należy spełnić następujące warunki:

#### 5.2. Roboty przygotowawcze

- odtworzenie nawierzchni.
- zasypanie rowów,
- próby montażowe,
- podłączenie kabli, uziomów,
- elektrozawór, sonda pomiaru poziomu)
- montaż urządzeń technologicznych fontanny w terenie (reflektory, pompy zatapialne,
- montaż zespołu zasilająco-sterowniczego
- ułożenie kabli i uziomów powierzchniowych,



Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do przepustów. rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy: mufach, w miejscach przy układaniu kabli, przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi obiektami podziemnymi, należy zachowywać minimalne odległości od innych sieci i urządzeń podziemnych, określone w normie N SEP-E-004.

## 5.5. Montaż osprzętu

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/E-06401/01 do 03. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację oraz montowanych połączeń i zakończeń.

## 5.6. Wykonałe fundamentu i montaż zespołu zasilająco-sterowniczego

Pod fundament dla zespołu zasilająco-sterowniczego fontanny zaleca się ręczne wykonywanie wykopu wąskopręstego. Jego obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykop wykonany powinien być bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050. Montaż fundamentu wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Przed montażem należy zabezpieczyć antykorozyjnie elementy betonowe fundamentu. Przed zasypaniem wykopu należy sprawdzić stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni. Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni, ubijając ją warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 eg BN-88/8932-01, szafki należy zamocować na fundamentach wg instrukcji montażu dostarczonej przez producenta. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywania robót, a mianowicie:

- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie zespołu,
- wykonanie instalacji uziomowej,
- podłączenie kabli zasilających i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

## 5.7. Montaż urządzeń technologicznych fontanny

Montaż urządzeń technologicznych fontanny takich jak reflektory LED, pompy zatapialne, anemometr, czujnik poziomu wody należy zamontować zgodnie z projektem wykonawczym i instrukcjami producentów. Dla montażu urządzeń w niecce fontanny należy zwrócić szczególną uwagę na zapewnienie szczelności wszystkich połączeń elektrycznych

## 5.8. Montaż instalacji ochrony przed porażeniem oraz uziomów roboczych

1. Ochronie przeciwporażeniowej poprzez szybkie wyłączenie podlega metalowa obudowa zespołu zasilająco-sterowniczego fontanny
2. Przewód ochronny PEN należy przyłączyć do zacisków śrubowych specjalnie do tego celu przewidzianych.
3. Przewody ochronne i uziomny należy wykonać z materiałów i w sposób przewidziany w projekcie wykonawczym.
4. Przewody uzimujące i uziomny należy zabezpieczyć przed korozją w sposób trwały.
5. Wszelkie połączenia przewodów uzimujących należy wykonać poprzez spawanie.

Uziomy poziome należy wykonywać w następujący sposób:

- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie nadmiarów ziemi,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- grubość podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- głębokość zakopania kabli,

podlegać:

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych sprawdzeniu i kontroli powinno

04700

Sprawdzenie i odbiór powinny być wykonane zgodnie z normą N SEP-E-004 oraz PN-E-

## 6.2. Linie kablowe

usunięcia nadmiaru ziemi.

Sprawdzeniu podlega zgodność wykonania robót z projektem budowlanym: sprawdzenie lokalizacji szatek energetycznych, słupów oświetleniowych, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów – sprawdzeniu stopnia zagęszczenia gruntu i

## 6.1. Roboty przygotowawcze, roboty ziemne

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne. Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania kierownikowi budowy zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z projektem wykonawczym. Przed przystąpieniem do badania wykonawca powinien powiadomić kierownika budowy o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji kierownika budowy. Wykonawca powiadamia pisemnie kierownika budowy o zakończeniu każdej roboty zainstalacji, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez kierownika budowy i użytkownika.

## 6. Kontrola jakości robót

Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi.

- uziomów pionowych i pionowych.
- pojedynczych uziomów pionowych bądź mieszany układ uziomów składający się z inwestorem wykonac układ uziomów składający się z dwóch lub większej liczby dopuszczalnej rezystancji uziomu, należy na podstawie pisemnego porozumienia z - jeśli pojedynczy uziom pionowy nie spełnia podanych w projekcie budowlanym wymagań gruntu,
- górna krawędź uziomu pionowego należy usytuować na głębokości około 0,5 m poniżej połączonych odpowiednio mocnych i nie utrudniających pograżania,
- należy łączyć przez spawanie tulejki łączące. Dopuszcza się również inne rodzaje - pręty stalowe używane do wykonania uziomu pionowego wkręcane w wiromotem zastosowaniu uziomu pojedynczego,
- głębokość, aby w miarę możliwości uzyskać wymaganą rezystancję uziomu przy - uziomy pionowe wkręcane lub pograżane wiromotem należy zagłębiać na taką głębokość, aby w miarę możliwości uzyskać wymaganą rezystancję uziomu przy - uziomy pionowe wbijane młotami lub katarami ze względu na wytrzymałościowych nie gruntu,
- sposób, aby górne końce uziomów znajdowały się co najmniej 0,5 m pod powierzchnią - uziomy pionowe należy pograć w grunt do głębokości nie mniejszej niż 2,5 m w ten sposób, aby górne końce uziomów znajdowały się co najmniej 0,5 m pod powierzchnią
- Uziomy pionowe należy wykonać w następujący sposób:
- drobnostanowym bez kamieni, żwiru, cegły, gruzu itp.,
- uziomy poziome należy układać na dnie wykopów, bez podsypki i zasypywać je gruntem wykopach wąskoprzestrzennych,
- dotyczących robót ziemnych przy
- wykopy ziemne na uziomy poziome należy wykonywać zgodnie z wymaganiami
- niżej 0,6 m, jeśli projekt budowlany nie stanowi inaczej.
- uziomy sztuczne z drutu lub taśm należy układać w gruncie na głębokości nie mniejszej



- ułożenie kabli w rowach kablowych.  
Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych nie więcej niż 10 %.  
- Sprawdzenie ciągłości żył  
- Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.  
- Pomiary rezystancji izolacji  
Pomiary należy wykonać za pomocą megaoomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 0,75 wartości dopuszczalnej wartości izolacji kabli wykonanych wg PN -93/E-90401.

### 6.3. Zespół zasilająco-sterowniczy fontanny

Przed zamontowaniem szafek należy sprawdzić czy urządzenia lub ich części odpowiadają tym wymaganiom projektu wykonawczego, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:  
- badanie wyłączników różnicowo – prądowych, ciągłości przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem, - jakość wykonania połączeń w obwodach głównych, pomocniczych i ochronnych,  
- jakość konstrukcji.  
Po zamontowaniu zespołu na fundamencie należy sprawdzić:  
- jakość połączeń śrubowych pomiędzy podłożem a konstrukcją szafki,  
- stan powłok antykorozyjnych,  
- jakość połączeń kabli: zasilającego, odpływowych i sterowniczego,  
- zgodność opisów obwodów ze stanem faktycznym,  
- wyposażenia zespołu w schematy połączeń dla użytkownika.

### 6.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów powierzchniowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplanowania gruntu. Bednarka powinna być zakopana nie płycej niż 60 cm. Stopień zagęszczenia gruntu – jak dla wykopów pod fundamenty.  
Po wykonaniu instalacji należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### 6.5. Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.  
kontrola i badania w trakcie robót:  
- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,  
- sprawdzenie przepustów kablowych przed zasypaniem,  
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,  
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

### 6.6. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby po montażowe i sprawdzić:  
- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów,  
- pomiary rezystancji uziomów,  
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń,  
- prawidłowości wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłości przewodów tej instalacji.

- prawidłowość montażu urządzeń.  
Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z projektem budowlanym. Urządzenia i materiały powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Wykonawca zobowiązany jest do kontroli i badań w trakcie robót oraz badań i pomiarów po montażowych.

## 7. Obmiar robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów.  
Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z kierownikiem budowy w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczną – kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.  
Jednostką obmiaru jest:

- m, dla linii kablowych
- szt., kpl. – dla urządzeń fontanny,
- m<sup>3</sup> – dla robót ziemnych.

## 8. Odbiór robót

Stosowane są odbiory robót częściowy i końcowy.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia:

- stan rowu kablowego,
- ułożenie kabli w rowach kablowych przed zasypaniem ( pozostawienie wymaganych zapasów kabla),
- wykonanie osłon na kablach,
- wykonanie uzienienia przed zasypaniem,
- fundamenty pod szafki energetyczne i słupy oświetleniowe, wykonanie pomiarów geodezyjnych i inwentaryzacji przez uprawnioną jednostkę geodezyjną i zgłoszenie wykonawcy do ośrodka geodezyjnego.

### 8.2. Zasady odbioru końcowego robót

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez inwestora z udziałem kierownika budowy, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z projektem wykonawczym, uzgodnieniami z kierownikiem budowy oraz obowiązującymi normami i przepisami.  
Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną dokumentację wykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoł odbioru robót.

## 9. Dokumenty odniesienia

### 9.1. Normy

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe  
PN-ICE 60364-4-43:1999 Ochrona przed prądem przetężeniowym  
PN-ICE 60364-4-473:1999 Środki ochrony przed prądem przetężeniowym  
PN-ICE 60364-5-51:2000 Dobór wyposażenia elektrycznego  
Postanowienia wspólne:  
PN-ICE 60364-4-41:2000 Ochrona przeciwporażeniowa  
PN-ICE 60364-5-54:1999 Uziemienie i przewody ochronne  
PN-E-05032 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Wspólne aspekty instalacji i urządzeń:  
PN-ICE 60364-4-443:1999 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi!  
PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinilowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV  
PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane  
PN-IEC-603 64-4-41:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.  
PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne.  
PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.  
BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

## 9.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUŁ wyd. 1980 r.
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r o systemie oceny zgodności
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r Prawo Budowlane
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej,
- Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część V. Instalacje elektryczne.