

## **Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Instalacyjnych Elektrycznych i Automatyki**

Obiekt Budowlany :

**BUDOWA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO WODY CZYSTEJ  $V_{u\dot{z}} = 150 \text{ m}^3$  WRAZ  
Z UZBROJENIEM, ZLOKALIZOWANEGO NA TERENIE STACJI  
UZDATNIANIA WODY W MIEJSCOWOŚCI CELINOWO, GMINA SOMIANKA  
(dz. nr 9/1; obręb 0002 Celinowo)**

Inwestor:

**Gmina Somianka  
Parcele 16B  
07-203 Somianka**

Biuro Projektów

**"INSTALAND" Andrzej Białecki  
ul. Jana Cybisa 6 m.46  
02 - 784 Warszawa**

Opracował:

**mgr inż. Dariusz Antosiuk**

Warszawa listopad 2017 r

## **Wstęp**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i automatyki na zadaniu budowa zbiornika retencyjnego wody czystej zlokalizowanego na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Celinowie gmina Somianka.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i automatyki na budowie zbiornika retencyjnego wody czystej zlokalizowanego na terenie Stacji Uzdatniania Wody w Celinowie gmina Somianka. – opis techniczny oraz rysunki i obejmują:

#### **Roboty związane Budynkiem Stacji Uzdatniania**

wewnętrzne instalacje elektryczne instalacje elektryczne i automatyki tj:

- a) dostawa czujnika 6 poziomów wraz lampkami sygnalizacyjnymi
- b) dostawa i montaż łącznika krzywkowego i wyłącznika instalacyjnego B6

#### **Instalacje elektryczne i automatyki na terenie SUW i zbiornika**

- dostawa i montaż sond poziomu
- ułożenie kabla
- wykonanie instalacji odgromowej na zbiorniku

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST-00 „Wymagania ogólne”.

### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 ”wymagania ogólne”

### **1.6 Kody robót objęte niniejszymi specyfikacjami technicznymi**

45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

## 2. Materiały

Materiały do wykonania instalacji należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Materiałami są:

- przewody i kable jedno i wielożyłowe - pomiarowe, sterownicze, sygnalizacyjne. Izolacja zewnętrzna kabli powinna zapewniać właściwą odporność kabla na zagrożenia występujące w miejscu jego położenia - np. bariery przeciwwilgociowe, powłoki gryzoniodporne, itp.;
- korytka i kanały kablowe , rury ochronne, konstrukcje wsporcze uchwyty, drabinki ocynkowane; urządzenia i aparatura;
- czujniki poziomu;
- kolki rozporowe, wkręty i inne materiały pomocnicze;

Materiały powinny być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora Nadzoru.

## 3. Sprzęt

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak : młotki elektryczne obrotowo-udarowe, osadzaki do wstrzeliwania kołków i gwoździ, narzędzia specjalizowane do obróbki kabli i przewodów o małych przekrojach (od  $0,5\text{mm}^2$  do  $2,5\text{mm}^2$ ). Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winne być wykonywane ręcznie. Sprzętem do takich robót jest:

samochód dostawczy 0.9

samochód samowyładowczy

samochód skrzyniowy do 5 t

spawarka m-g

żuraw samochodowy 4t

Sprzęt powinien być jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zostanie zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

## 4. Transport

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce

bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od  $-15^{\circ}\text{C}$ . W czasie transportu i przechowywania materiałów elektrycznych i elektronicznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W przypadku jednostek kompletacyjnych, np. szaf rozdzielczych, przewidzieć możliwość demontażu najbardziej wrażliwych urządzeń, osobny ich transport i ponowny montaż w szafie na obiekcie.

Środki transportu przewidziane do stosowania :

samochód dostawczy 0.9

samochód samowyładowczy

samochód skrzyniowy do 5 t

Transport powinien być jak określono w kosztorysie przedmiarowym, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inspektora Nadzoru.

## **5. Wykonywanie robót**

### **5.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”, oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom V Instalacje Elektryczne oraz „Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych”.

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

### **Połączenia elektryczne przewodów**

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić.
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.
- połączenia przewodów wykonać za pośrednictwem puszek lub skrzynek przyłączeniowych.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną.
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonać za pomocą spawania, np. połączenie bednarek uziemiających szafy sterownicze ; wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

- żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:  
proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych;  
oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo;  
sprasowane końce żył przystosowane do podłączenia pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową do lutowania lub zaprasowania.
- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:  
proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki;  
z końcówką kablową podłączane pod śrubę ; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie lub spawanie ;  
z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

#### **5.1.1 Śruby i wkręty w połączeniach**

Śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów, nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość śruby ok. 2-3mm wystającej poza nakrętkę.

#### **5.1.2 Przyłączanie gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych, itp.**

- w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczony z gwintem.
- W oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub „+” należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-”, z gwintem, (oprawką).

#### **5.1.3 Prace spawalnicze**

- prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu.
- prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty

#### **5.1.4 Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu**

- montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.
- kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp.

- w szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory.
- dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i łbem sześciokątnym.
- najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachowywać zgodnie z przepisami.
- stosować system oznaczeń i oznaczników kabli, przewodów, aparatów i urządzeń oraz połączeń wewnątrz rozdzielnic i szaf.

### **Instalacje AKPiA**

Wyposażenie AKPiA powinno być przystosowane do następujących parametrów zasilania:

- zasilanie sieciowe 230 V ~ , 50 Hz,
- 24 V = z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwróceniem biegunowości,
- pętla zasilana z obwodu prądowego 4-20 mA o regulowanym napięciu prądu stałego od 24 V do 48 V z wbudowanym zabezpieczeniem przed odwróceniem biegunowości, działająca jako urządzenie dwużyłowe.

Wszystkie parametry i ustawienia wprowadzone przez użytkownika powinny być zachowane co najmniej przez siedem dni po odłączeniu lub zaniku zasilania.

Zgodnie z IEC 746, wydajność Urządzeń nie może być zakłócona przy wahaniach zasilania w zakresie:

- 12% do +10% w odniesieniu do napięcia zasilania Urządzenia,
- 45 Hz do 55 Hz w odniesieniu do częstotliwości zasilania,
- +1% regulowanego zasilania dla urządzeń zasilanych w pętli.
- Alarmy systemu nie powinny się włączać przy spadku napięcia zasilania o 25% na czas do 5 sekund lub na skutek przerw w zasilaniu trwających do 0,5 sekundy.
- Urządzenie powinno działać z zadaną wydajnością, gdy przebieg napięcia zasilającego zostanie odkształcony w zakresie do 6% całkowitego współczynnika zawartości harmonicznej, jak podano szczegółowo w normie IEC 746.
- Chwilowe przepięcia sieciowe do 1000 V o mocy 1 J nie powinny powodować uszkodzenia Urządzenia ani wpływać na jego działanie.

Wejścia analogowe zazwyczaj powinny być ciągłymi sygnałami liniowymi 4-20 mA, mogącymi współpracować z płynną impedancją obciążenia 250Ω. Przetwornik analogowo-cyfrowy powinien

mieć rozdzielczość co najmniej 10 bitów, liniowość w zakresie  $\pm 1\%$  oraz dokładność do  $\pm 0,1\%$  zakresu lub lepszą.

Zalecane są wyjścia analogowe 4–20 mA, mogące sterować impedancją do 1000  $\Omega$ .

Przetwornik analogowo-cyfrowy powinien mieć rozdzielczość co najmniej 12 bitów i dokładność do  $\pm 0,1\%$  zakresu lub lepszą.

Wyjście powinno być izolowane elektrycznie od innych wyjść i uziemienia. Rezystancja izolacji testowanej przez jedną minutę przy 500 V = powinna wynosić co najmniej 1 M $\Omega$ . W jednostkach o wielu wyjściach funkcjonowanie systemu powinno być zachowane, gdy każde wyjście jest o kolei uziemiane.

Prąd wyjściowy nie powinien zmienić się bardziej niż o 0,1% zakresu przy zmianie rezystancji obciążenia od 0 do 1000  $\Omega$ .

Amplituda całkowita wewnętrznie generowanego tętnienia, szum lub inne niepożądane elementy pojawiające się w sygnale wyjściowym nie powinny przekraczać 0,1% wybranego zakresu wyjściowego.

#### **5.1.6 Próby pomontażowe**

Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, szaf sterowniczych, urządzeń i aparatury pomiarowej. Podać napięcia zasilania.

Próby pomontażowe powinny być udokumentowane. Dla każdego obwodu pomiarowego, sterowniczego i sygnalizacyjnego grupa montażowa powinna przedstawić protokół stwierdzający poprawność wykonanych połączeń. Dostarczenie tych protokołów przez Wykonawcę do Inwestora jest warunkiem rozpoczęcia rozruchu danej części instalacji.

#### **5.1.7 Montaż instalacji elektrycznych**

We wszystkich instalacjach stosować przewody z izolacją na napięcie 750V. Instalację do gniazd wtyczkowych 1-fazowych wykonać jako 3-żyłową (trzeci przewód ochronny), natomiast do gniazd 3-fazowych linie 5-przewodowe.

#### **5.1.8 Instalacja ochrony od porażeń.**

Dla ochrony od porażeń poszczególnych obiektów zastosowano w instalacjach nn szybkie wyłączenie zasilania. Ochrona przez zastosowanie szybkiego samoczynnego szybkiego wyłączenia jest realizowana przez:

- urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi, bezpieczniki z wkładkami topikowymi)
- wyłączniki ochronne różnicowoprądowe

Ochroną objęto: rozdzielnicę, gniazda wtykowe jedno i trójfazowe, pompy, dozowniki, mieszadła, metalowe wyłączniki, korytka i oprawy oświetleniowe. Przewody ochronne należy prowadzić razem z przewodami roboczymi. Przewodów ochronnych nie wolno zabezpieczać ani przerywać wyłącznikami. Gniazda wtykowe 1-faz. Stosować typu 2x16A/Z lub 1x16A/Z. Przewody ochronne powinny być koloru żółto-zielonego. Przewód ochronny PE z głównych rozdzielnic należy sprowadzić do głównego połączenia wyrównawczego. Skuteczność ochrony należy sprawdzić pomiarami.

#### **5.1.9 Instalacja połączeń wyrównawczych.**

Zastosowanie połączeń wyrównawczych ma na celu ograniczenie do wartości bezpiecznych w danych warunkach środowiskowych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi. Połączeniami objęte są wszystkie metalowe części jak : obudowy rozdzielnic, metalowe części maszyn i urządzeń, oprawy oświetleniowe, wentylacja, rurociągi, konstrukcje stalowe, ekrany kabli i przewodów oraz przewody ochronne instalacji elektrycznej.

Połączenia wykonać szczególnie starannie stosując przewody z żyłami miedzianymi oraz bednarkę Fe/Zn. Połączenia wyrównawcze wykonać jako stałe przez spawanie, spajanie na zimno, nitowanie lub docisk śrubowy (minimum M8). Wszystkie połączenia sprowadzić do głównej szyny wyrównawczej wykonanej z bednarki Fe/Zn 25x4 mm pomalowanej w żółto-zielone pasy.

#### **5.2 Warunki szczegółowe wykonania robót**

Napięcie zasilania  $U = 230/400 \text{ V}/50\text{Hz}$

Ochrona od porażeń - samoczynne wyłączenie zasilania (wyłączniki różnicowoprądowe)

#### **Charakterystyka techniczna przyjętych rozwiązań.**

W projektowanym zbiorniku należy zamontować 6 sond zwieszakowych a w istniejącej rozdzielnicy technologicznej należy dobudować drugi elektroniczny czujnik poziomu cieczy. Oba czujniki poziomu cieczy będą współpracować z istniejącymi przekaźnikami pomocniczymi sterującymi pracą pomp. Wybór zbiornika sterującego pracą SUW łącznikiem krzywkowym na elewacji. Elewację uzupełnić o drugi zbiornik i zabudować lampki sygnalizacyjne poziomów analogicznie jak w zbiorniku istniejącym.

#### **Kable zewnętrzne**

Z rozdzielnicy technologicznej w budynku SUW należy ułożyć kabel sterowniczy YKSY 10x1,5. Trasę kabla pokazano na planie zagospodarowania. Skrzyżowania projektowanego



kabla z drogami i sieciami wykonać w rurach osłonowych  $\phi 50$ . Także skrzyżowania istniejących kabli z projektowanymi rurociągami technologicznymi osłonic rurą dwudzielną  $\phi 50$ . Trasę kabla nn na całej długości oznaczyć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Na projektowanym zbiorniku należy wykonać instalację odgromową drutem Fe/Zn  $\phi 8$ . Wokół zbiornika w odległości min. 1m od ścian zbiornika ułożyć uziom otokowy z płaskownika Fe/Zn 25x4mm i połączyć go czterema przewodami odprowadzającymi Fe/Zn  $\phi 8$  poprzez złącza ochronne ze zwodem na zbiorniku.

### **Materialy**

- elektroniczny czujnik 6 poziomów z 3 wyjściami sterowniczymi z histerezą
- sondy zwieszakowe lub sondy prętowe sztuk 7
- łącznik krzywkowy 2 położeniowy sztuk 1
- lampki diodowe  $\phi 8$  sztuk 5
- wyłącznik instalacyjny 1p B6
- kabel YKSY 10x1,5
- drut Fe/Zn  $\phi 8$
- płaskownik Fe/Zn 25x4
- złącze kontrolne sztuk 4

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”, oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom V

### **6.1 Kontrola jakości materiałów**

Urządzenia elektryczne, aparatura oraz kable i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR-ki w języku polskim.

### **6.2 Kontrola i badania w trakcie robót**

- zgodności z dokumentacją i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia

- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażeń
- poprawności działania algorytmów sterowania,
- poprawności wskazań urządzeń pomiarowych w możliwie największym projektowanym zakresie pomiarowym. Jeżeli to możliwe w pełnym zakresie pomiarowym,
- poprawności działania algorytmów zgodnie z wytycznymi technologicznymi

### 6.3. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców, jak również pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia, skuteczności ochrony od porażeń. Wykonać obowiązujące badania rozdzielnic. Sprawdzić poprawność wykonanych połączeń dla obwodów pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych. Sprawdzić prawidłowość połączeń wewnątrz jednostek kompletacyjnych. Wyniki badań i pomiarów należy podać w protokołach. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00. Należy wykonać sprawdzanie odbiorcze instalacji - zgodnie z PN-IEC-60364-6-61.7.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-00 :Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru jest:

- **mb** montażu korytek kablowych i drabinek ocynkowanych na konstrukcji na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie
- **mb** ułożenia przewodów i kabli na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie
- **szt** wyłączników, osprzętu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie
- **ukł** czujników, aparatury kontrolnej i pomiarowej na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie
- **kpl** przetworników, szaf sterowniczych, czujników oraz aparatury na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie

## 8. Odbiór robót

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych Tom V Instalacje elektryczne. Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- dziennik budowy
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- protokoły częściowych odbiorów robót zanikających i zakrytych
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych
- protokoły pomiarów i badań
- świadectwa jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów
- dokumentacja DTR zamontowanych urządzeń
- instrukcja obsługi poszczególnych obiektów w zakresie instalacji AKPiA.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST "Wymagania ogólne".

### **9.2 Płatności**

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

#### **Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:**

- roboty przygotowawcze
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.
- wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli lub osadzenia gniazd, puszek instalacyjnych itp.
- montaż listew elektroinstalacyjnych, korytek i drabinek kablowych
- montaż rur ochronnych oraz niezbędnych przepustów
- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji wsporczych korytek, drabinek, skrzynek,
- zakup kompletu materiałów, urządzeń, aparatury i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania
- wykonanie robót montażowych
- wykonanie podłączenia urządzeń
- zarobienie i podłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- 1. wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań
- koszty uruchomienia, regulacji aparatów i urządzeń
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe, sprawdzenie funkcjonalności układów
- dobór nastaw i strojenie układów automatycznej regulacji,
- wykonanie niezbędnej dokumentacji powykonawczej, protokołów pomiarów, odbiorów,
- prace porządkowe.

## 10. Przepisy związane

### 10.1 Polskie Normy

PN-IEC 60354	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Komplet.
PN-88/E-04300	Badania techniczne przy odbiorach.
PN-76/E-90301	Linie elektroenergetyczne prowadzone w kanałach kablowych oraz w ziemi.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-76/E90250	Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 20/40 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90251	Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 20/40kV.
PN-76/E-90300	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 15/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.

### 10.2 Inne

Ustawa Prawo budowlane z dn.7 lipca 1994 DU .8/95 z późn. Zmianami

Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. Dz.U 209/02. W sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE.