

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Zadanie inwestycyjne:

**TŁOCZNIA ŚCIEKÓW DLA KANALIZACJI SANITARNEJ W SUCHEDNIOWIE  
UL.ŻEROMSKIEGO  
NA DZ. NR EWID. 1556/2**

Inwestor:

**GMINA SUCHEDNIÓW  
ul. Fabryczna 5, 26-130 Suchedniów**

Tytuł opracowania:

**SIECI I INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**ST - E**

Opracował: inż. Marek Czwartosz

## **1. WSTĘP**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

### **Kategoria robót – 45232200-4**

Prace pomocnicze dotyczące linii energetycznych zasilających w energię elektryczną.

### **Kategoria robót – 452315700-5**

Montaż rozdzielnic elektrycznych.

### **Kategoria robót – 45231600-1**

Prace budowlane dotyczące budowy rurociągów oraz ciągów kablowych.

### **Kategoria robót – 45316100-6**

Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

### **Kategoria robót – 45311200-2**

Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

## **1.1. Przedmiot S.T.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych tłoczni ścieków dla kanalizacji sanitarnej, do których należą:

- Zasilanie szafy własnej tłoczni [linia kablowa zalicznikowa],
- Uziemienie urządzeń elektrycznych tłoczni,
- Oświetlenie terenu.

Przedmiotem wykonania są roboty związane z wykonaniem i odbiorem zasilania od złącza kablowo-pomiarowego do szafy własnej tłoczni ścieków; wykonania oświetlenia terenu oraz uziemienia szafy własnej tłoczni i słupa oświetlenia terenu.

## **1.2. Zakres stosowania S.T.**

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

## **1.3. Zakres robót objętych S.T.**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obejmują:

<b>Nazwa</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Ilość</b>
<b>Zasilanie szafy własnej tłoczni</b> Roboty elektryczne związane z wykonaniem zalicznikowej linii kablowej zasilającej niskiego napięcia	kpl.	1
<b>Uziemienie urządzeń elektrycznych tłoczni</b> Roboty elektryczne związane z wykonaniem: <ul style="list-style-type: none"><li>- uziemienia szafy własnej tłoczni</li><li>- uziemienia słupa oświetlenia terenu</li><li>- uziemienia urządzeń w samej tłoczni</li></ul>	kpl.	1
<b>Oświetlenie terenu</b> Roboty elektryczne związane z wykonaniem: <ul style="list-style-type: none"><li>- linii kablowej oraz montażu słupa oświetlenia</li></ul>	kpl.	1

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Zarządzającego Realizacją Umowy. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-O „Wymagania ogólne”.

### **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji ST są:

#### **Zasilanie przepompowni**

- Kabel niskiego napięcia, rury ochronne, wkładki bezpiecznikowe, folia niebieska kalandrowana.

#### **Uziemienie urządzeń elektrycznych tłoczni**

- Płaskownik stalowy ocynkowany, uziomy pionowe stalowe pomiedziowane, elementy uziemiające.

#### **Oświetlenie terenu**

- Słup oświetleniowy aluminiowy anodowany, fundament betonowy z wyposażeniem.
- Osprzęt elektryczny, aparatura zabezpieczająca, oprawa, kabel, przewody.

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi i rysunkami.

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności. Place i magazyny zamknięte do składowania materiałów, urządzeń i maszyn (sprzętu zmechanizowanego) stosowanych do robót elektrycznych powinny być wyznaczone na terenie odwodnionym, wyrównanym, o nawierzchni dostosowanej do przeznaczenia i usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż wymienionych przedmiotów.

W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zarządzającego Realizacją Umowy.

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Przy mechanicznym wykonywaniu robót

Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót.

Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie.

Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- podnośnik montażowy PMH samochodowy
- żuraw samochodowy do 4 ton
- spawarka elektryczna wirująca 300A
- urządzenie wiertnicze do otworów pod słupy
- elektronarzędzia
- wibromłot elektryczny.
- koparka łańcuchowa rowów kablowych
- podnośnik hydrauliczny samochodowy
- prasa hydrauliczna z napędem elektrycznym.

#### **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°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiem i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

Środki transportu przewidziane do stosowania:

- Ciągnik kołowy o mocy 37kW
- Ciągnik siodłowy z naczepą
- Samochód dostawczy do 0,9 tony
- Samochód skrzyniowy do 5 ton
- Przyczepa do przewożenia kabli do 4 ton
- Przyczepa dłuźycowa do samochodu do 4,5 tony

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-O „Wymagania ogólne”.

##### **5.1.1. Wyznaczenie tras linii kablowych**

Wyznaczenie tras linii kablowych należy wykonać przez służby geodezyjne na podstawie projektu technicznego linii kablowych oraz map geodezyjnych z naniesionymi budowlami i uzbrojeniem terenu. Wytyczenie tras przebiegu kabli wykona Wykonawca zadania.

### **5.1.2. Układanie kabli w ziemi**

Kable niskiego napięcia należy układać na głębokości 70cm, na 10cm podsypce z piasku. Po ułożeniu kabli na podsypce piaskowej należy go najpierw zasypać warstwą piasku o grubości 10cm a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości 15cm. Tak przysypany kabel należy przykryć na całej długości trasy folią w kolorze niebieskim o grubości minimalnej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kable, ale nie mniej niż 20cm.

Kabel powinien być układany w rowie linią falistą, aby długość kabla była większa od długości wykopu do 3%. Ponadto należy pamiętać o pozostawieniu zapasów kabla po około 1m przy wejściach do szafy oraz po 2,5m przy wprowadzaniu kabli do złącza kablowo-pomiarowego.

Zgodnie z normą N SEP-E-004 należy przestrzegać minimalnych odległości w rowie pomiędzy układanymi kablami: zasilającymi i sterowniczymi. Ponadto należy je oddzielić tak, by odległość między kablami wynosiła min 10cm. W miejscach skrzyżowań kabli z rurociągami podziemnymi kable powinny być układane nad rurociągami. Jeżeli kable będą układane pod rurociągiem, to miejsce skrzyżowania należy oznaczyć przez ułożenie nad rurociągiem folii z tworzywa sztucznego. W miejscach skrzyżowań kabla z drogami utwardzonymi oraz pozostałym uzbrojeniem terenu stosować rury grubościenne z PCV. Długość ochrony kabla w takich przypadkach musi się równać długości skrzyżowania z dodaniem, co najmniej 50cm z każdej strony (dla drogi wraz z krawężnikami). Po wprowadzeniu kabla uszczelnić przepust z obydwu stron. W miejscach skrzyżowań kabli między sobą należy przestrzegać zasady, że linia o wyższym napięciu jest ułożona głębiej niż linia o niższym napięciu.

Całość robót wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

### **5.1.3. Oznaczenia kabli**

Na całej długości kable zaopatrzyć w trwałe oznaczniki identyfikacyjne z opisem linii kablowej. Napisy na oznaczniku powinny zawierać:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- symbol kabla,
- znak użytkownika kabla (można zrezygnować, jeżeli jest jeden użytkownik),
- znak fazy w przypadku kabli, jednożyłowych,
- rok ułożenia kabla.

Oznaczenia powinny być rozmieszczone w następujących miejscach:

- na początku i na końcu linii kablowej,
- w miejscach charakterystycznych takich jak: wejścia i wyjścia do przepustów oraz przy skrzyżowaniach,
- co 10m na prostych odcinkach kabli.

### **5.1.4. Oznaczenia tras przebiegu kabli**

Oprócz oznakowania kabla wymagane jest również oznakowanie trasy linii kablowej. Oznakowania takie powinny być umieszczone:

- na początku i na końcu trasy,
- w miejscach zmian kierunku trasy.

### **5.1.5. Zakończenia elektryczne kabli**

W celu zakończenia kabli o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe 0,6/ 1kV w pomieszczeniach wewnętrznych i w warunkach napowietrznych pod zadaszeniem stosuje się zakończenia bezgłowicowe. Warunkiem koniecznym bezgłowicowego zakończenia kabli

o izolacji z tworzyw sztucznych jest zabezpieczenie kabli przed wnikaniem do ich wnętrza wody i skroplin. Niektóre ze stosowanych metod zakańczania kabli i przewodów:

- główkowy, gdzie koniec żyły wielodrutowej jest ocynowany,
- końcówkowy, gdzie specjalna końcówka jest zaciskana, lutowana lub spawana na koniec żyły kabla lub przewodu,

Zasady doboru, budowy i montażu osprzętu kablowego są zawarte w katalogach i instrukcjach poszczególnych producentów dla danego typu kabla.

#### **5.1.6. Połączenia elektryczne przewodów**

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone.
- Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy zmywać tylko odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.
- Połączenia należy wykonać przez spawanie, śruby, szybkozłączki lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

#### **5.1.7. Połączenia elektryczne kabli i przewodów**

- Żyły jednodrutowe mogą mieć zakończenia:
  - proste, niewymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych; oczkowe, dla przewodów podłączanych pod śrubę lub wkręt; oczko o średnicy wewnętrznej większej ok. 0,5 mm od średnicy gwintu należy wyginać w prawo; sprasowane końce żył przystosowane do podłączania pod śrubę z końcówką kablową, końcówkę łączy się z przewodem przez lutowanie lub zaprasowanie z końcówką kablową.
- 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. Zakończenia końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

#### **5.1.8. Śruby i wkręty w połączeniach**

Śruby i wkręty do łączenia 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 wysokość śruby będzie wystawała poza nakrętkę ok. 2 ÷ 3mm.

#### **5.1.9. Połączenia z bezpiecznikami, oprawami oświetleniowymi itp.**

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

#### **5.1.10. Prace spawalnicze**

Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu. Należy je wykonywać w odległości

bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

#### **5.1.11. Montaż urządzeń rozdzielczych 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.

Odgałęzienia do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.

Dla podłączenia kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym. Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

#### **5.1.12. Próby montażowe**

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiektach, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, rozdzielni i urządzeń.

### **5.2. Wytyczne szczegółowe wykonania robót elektrycznych**

#### **5.2.1. Ogólna charakterystyka**

##### ***Zasilanie szafy własnej tłoczni***

Od złącza kablowo-pomiarowego do szafy własnej tłoczni należy ułożyć kabel YKYżo 5 × 10mm<sup>2</sup> w rurze ochronnej DVR 50 na całej długości. Szafa własna tłoczni dostarczana jest jako element fabryczny wchodzący w skład urządzeń tłoczni ze wszystkimi zabezpieczeniami i sterowaniem oraz fundamentem.

##### ***Uziemienie urządzeń elektrycznych tłoczni***

Uziemieniu podlega przewód **PE** w szafie własnej tłoczni oraz słup oświetleniowy. W tłoczni należy wykonać uziemienie metalowych konstrukcji i rurociągów.

Uziemienie należy wykonać wspólne [słup + **PE** w szafie + tłocznia] jako taśmowo-prętowe płaskownikiem St/Zn 25 × 4mm oraz z pręta stalowego pomiedziowanego St/Cu Ø 16mm. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 10Ω.

##### ***Oświetlenie terenu***

W odległości 2m od szafy tłoczni zlokalizowano słupa oświetleniowego o konstrukcji aluminiowej klasy SAL-75 wysokości 7,5m z wysięgnikiem jednoramiennym klasy WRP1. Słupa należy osadzić na prefabrykowanym betonowym fundamencie B51 i wyposażyć w tabliczkę bezpiecznikową NTB-1. Na słupie zainstalować oprawę LED klasy MAGNOLIA 60 o mocy 68W. Zasilanie wykonać kablem YKYżo 3 × 2,5mm<sup>2</sup> ułożonym w rurze ochronnej DVR 50 na całej długości. Słup podlega uziemieniu.

#### **5.2.2. Ułożenie następującej trasy głównej zalicznikowej linii kablowej:**

- Linia kablowa YKYżo 5 × 10mm<sup>2</sup> od złącza kablowo-pomiarowego do szafy własnej tłoczni.

#### **5.2.3. Specyfikacje materiałów**

Słup, oprawa oświetleniowa, osprzęt elektryczny i materiały instalacyjne. Kable, przewody, elementy uziemiające.

### **5.3. Moc na obiekcie**

Mocy zainstalowana dla tłoczni - **15,0kW**

## **6. KONTROLA JAKŁŁCI ROBŁŁT**

Ogłłne zasady kontroli jakołci robłł podano w ST-O „Wymagania ogłłne”. Wszystkie elementy robłł instalacji elektrycznych podlegajł sprawdzaniu w zakresie:

- zgodnołci z dokumentacjł i przepisami,
- poprawnego montaŹu,
- kompletnołci wyposaŹenia poprawnołci oznaczenia,
- braku widocznych uszkodzeł naleŹytego stanu izolacji skutecznołci ochrony od poraŹeł.

### **6.1. Kontrola jakołci materiałłw**

Urzłdzenia, osprŹt i oprawy elektryczne, aparaty oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub łwiadectwo jakołci wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędnę certyfikaty, gwarancje i DTR.

### **6.2. Kontrola i badania w trakcie robłł**

- Sprawdzenie i badanie przewodłł po ułłoeniu.
- Sprawdzenie i badanie kabli po ułłoeniu.
- Prawidłowołci montaŹu przewodłł ochronnych.
- Prawidłowołci montaŹu rozdzielnic.

### **6.3. Badania i pomiary pomontaŹowe.**

Po zakołczeniu robłł naleŹy wykonać:

- Próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancjł izolacji.
- Zachowania ciłgłłci Źył roboczych.
- Zgodnołci faz u odbiorcłłw.
- Pomiary rezystancji uziomłłw i napięć raŹenia.
- Skutecznołci ochrony od poraŹeł.
- Sprawdzenie i pomiar kompletnych obwodłł 1- fazowych nn.
- Badanie linii kablowych n.n.
- Sprawdzenie i pomiary obwodłł sygnalizacji.
- Badanie linii sterowniczych.
- Sprawdzenie stanu izolacji induktozem.

Ogłłne zasady kontroli jakołci robłł podano w ST-O.

## **7. OBMIAR ROBŁŁT**

Ogłłne zasady obmiaru robłł podano w ST-O „Wymagania ogłłne”. Jednostkł obmiaru jest kpl. - komplet robłł elektrycznych obiektu wedłług w/w specyfikacji.

## **8. ODBIŁŁR ROBŁŁT**

Ogłłne zasady odbioru robłł podano w ST-O „Wymagania ogłłne”. Przy odbiorze robłł powinny być dostarczone następujłce dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robłł,
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty uzasadniajłce uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robłł,
- Dokumenty dotyczłce jakołci wbudowanych materiałłw,
- Protokoły częłciowych odbiorłł poprzednich faz robłł,
- Protokoły i załwiadczenia z dokonanych prób montaŹowych,
- Protokoły badałł technicznych i pomiarłł kontrolnych,
- Protokół pomiarłł rezystancji uziemieł,



- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- Dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń,
- Dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-O „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Płatności**

Płatność należy przyjmować zgodnie z dokumentacją i zakresem robót wymienionym w p. 1.3. i szczegółowo opisany w p.5.2. niniejszej ST w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz oceną jakości robót i oceną jakości użytych materiałów.

Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- zakup kompletu materiałów i urządzeń (aparatura, osprzęt elektryczny, materiały elektryczne instalacyjne, słup, kable, przewody, osprzęt drobny, armatura obiektowa) poza elementami stanowiącymi wyposażenie urządzeń technologicznych (te elementy będą uwzględnione w cenie urządzeń technologicznych),
- zakup kompletnych urządzeń wolnostojących (agregat prądotwórczy) zgodnie z dokumentacją projektową,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania wykonania robót montażowych,
- roboty przygotowawcze i trasowanie,
- wykonanie wykopów i montaż linii kablowych,
- wykonanie podłączenia urządzeń,
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.,
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżącą konserwację,
- osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie,
- osadzenie kołków rozporowych,
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych,
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, skrzynek,
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych,
- wypoziomowanie i umocowanie aparatów,
- zarobienie końcówek przewodów,
- oznaczenie przewodu neutralnego i ochronnego,
- uszczelnienie wylotu osprzętu,
- spawanie dodatkowych króćców i kołnierzy, rurek, zaworów złączy redukcyjnych, łącznie z niezbędnym nagwintowaniem i uszczelnieniem, na rurociągach i zbiornikach, niezbędnych do wykonania kompletnych prac elektrycznych i sterowniczych,
- montaż złączy na przewodach instalacyjnych,
- sprawdzenie przewodów sygnałowych elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie, wyprowadzenie końców do zacisków,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym badanie linii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności zerowania),
- montaż i demontaż drabin i rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu,
- prace porządkowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Polskie normy oraz normy branżowe z dziedziny elektryki i z nią związanych.

Normy SEP. Prawo budowlane. Prawo energetyczne.

Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych w zakresie instalacji elektrycznych.