

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

## **ST-13**

### **Roboty elektryczne**

#### **LINIE KABLOWE N. N.**

Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

- 45200000 – 9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- 45231400 -9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
- 45231600-1 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii komunikacyjnych
- 45232200-4 - Roboty pomocnicze w zakresie linii energetycznych

#### **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

- 45310000-1 – Roboty instalacyjne elektryczne
- 45311000-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45312000-7 Instalowanie systemów alarmowych i anten
- 45316000-5 – Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

#### **INSTALACJE AKPiA,**

sterowanie, wizualizacja, monitoring

Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

- 45310000-3 – Instalacje elektryczne
- 45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- 45314000-1 – Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
- 45317000-2 – Inne instalacje elektryczne

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót branży elektrycznej oraz AKPiA na terenie oczyszczalni ścieków m. Ośno.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu instalacji elektrycznych zewnętrznych i wewnętrznych obejmują:

- 1.3.1. Geodezyjne wyznaczenie elementów wykonywanych robót:  
Wykonawca dla własnych potrzeb wyznaczy i zastabilizuje punkty sytuacyjno – wysokościowe niezbędne do wykonania robót.
- 1.3.2. Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania:  
Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej S.T.
- 1.3.3. Budowa złącza kablowego z pomiarem półpośrednim (zadanie ENEA)
- 1.3.4. Budowa linii kablowej nn 0,4kV zasilającej oczyszczalnię ścieków
- 1.3.5. Układanie kabli nn 0,4kV zasilających i sterowniczych w budynkach, rowach kablowych, rurach i na konstrukcjach
- 1.3.6. Montaż przewodów i kabli zasilających i sterowniczych instalacji elektrycznych wewnętrznych
- 1.3.7. Montaż rozdzielnic, skrzynek zasilających sterowniczych, skrzynek przyłączeniowych, kaset sterowniczych i aparatów elektrycznych
- 1.3.8. Montaż osprzętu instalacji
- 1.3.9. Wykonanie instalacji odgromowych, wyrównawczych i uziemiających
- 1.3.10. Przeprowadzenie kompletu pomiarów i badań montażowych
- 1.3.11. Wykonanie dokumentacji powykonawczej

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej S.T. są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

- 1.5.1. Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST. i obowiązującymi przepisami i normami.
- 1.5.2. Roboty montażowe wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuka budowlaną.

## 2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych zasilania elektroenergetycznego dla oczyszczalni ścieków w m. Ośno-Smogóry stosować zgodnie z Projektem Budowlanym stanowiącym część Dokumentów Przetargowych i Rysunkami Wykonawcy.

Wszystkie materiały muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN oraz posiadać Deklarację Zgodności CE.

Wszelkie nazwy własne materiałów i urządzeń użyte w specyfikacji oraz dokumentacji projektowej mają na celu wyznaczenie pożądanego standardu jakościowego oraz określeniu właściwości i wymagań technicznych założonych w dokumentacji.

W specyfikacji podano niektóre typy urządzeń i materiałów wyłącznie w celu określenia parametrów technicznych. Wykonawca może zastosować urządzenia i materiały o charakterystykach równoważnych (nie gorszych) niż podane jako przykładowe.

W oznaczonym czasie, przed wbudowaniem materiałów, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące producentów, odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie.

Podstawowymi materiałami do budowy zasilania nn 0,4kV są:

- kabel typu YKXS 1x240 układany w ziemi od złącza z układem pomiarowym do rozdzielnic głównej RG Oczyszczalni Ścieków
- taśma FeZn 25x4

Podstawowymi materiałami instalacji zewnętrznych na terenie oczyszczalni są:

- słupy oświetlenia drogowego stalowe ocynkowane o wys. 8m z wysięgnikami jedno i dwuramiennymi z tabliczkami bezpiecznikowymi i przewodami, posadowione na fundamentach betonowych
- oprawy oświetlenia drogowego 70W z sodowymi źródłami światła
- skrzynki przyłączeniowe obiektów terenowych
- kasety sterowania lokalnego
- skrzynki z zestawami gniazd
- kable typu YKXS, YKY
- kable typu YKSY
- rury osłonowe DVK

Podstawowymi materiałami instalacji wewnętrznych w obiektach na terenie oczyszczalni są:

- rozdzielnice, szafy zasilająco-sterownicze
- przewody typu YDY, YDYp
- przewody typu LgY
- kable typu YKY
- kable typu YKSY
- łączniki bryzgoszczelne
- gniazda bryzgoszczelne
- odgałęźniki bryzgoszczelne

- rury winidurkowe osłonowe, listwy elektroinstalacyjne, korytka kablowe, konstrukcje wsporcze
- oprawy świetlówkowe bryzgoszczelne
- oprawy żarowe bryzgoszczelne
- pręt FeZn Ø 8 oraz taśma FeZn 25x4

Podstawowymi materiałami instalacji AKPiA na terenie oczyszczalni są:

- urządzenia pomiarowe wraz z armaturą mocującą
- kable typu YKSY, YvKSLY, YKSYekw, YvKSLYekw
- stacje automatyki (dostawa z rozdzielnicami technologicznymi)
- stanowisko komputerowe
- oprogramowanie SCADA
- skrzynki połączeniowe z listwami zaciskowymi oraz ochronnikami
- szafka teletechniczna z wyposażeniem jak w dokumentacji (w budynku administracyjno-socjalnym)

### 3. SPRZĘT

Do wykonania robót związanych z budową instalacji elektrycznych wewnętrznych, pomiarowych, sterujących i instalacji terenowych wykonawca robót powinien dysponować następującym sprzętem wymaganym przy wykonywaniu tego rodzaju robót:

- spawarka elektryczna wirująca 300A
- żuraw samochodowy 5-6 t
- samochód dostawczy 0,9 t
- samochód skrzyniowy do 5t
- ciągnik kołowy 55-63 kW
- podnośnik samochodowy PMH
- rusztowania
- elektronarzędzia
- komputer przenośny (lub specjalizowany programator dla sterowników programowalnych) z niezbędnym wyposażeniem

### 4. TRANSPORT

4.1.1. Ogólne wymagania odnośnie transportu - Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi dla danego asortymentu materiałów przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu

- 4.1.2. Kable – należy transportować samochodami skrzyniowymi w pakietach fabrycznych z zastosowaniem odpowiednich podkładek i mocowań uniemożliwiających przemieszczanie się ładunku
- 4.1.3. Inne elementy - wielkogabarytowe– samochodami skrzyniowymi w opakowaniach producenta z zabezpieczeniem przez nadmiernymi drganiami i wstrząsami. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźycowe, materiały wysokie podczas transportu należy zabezpieczyć przed przewróceniem oraz przemieszczaniem.
- 4.1.4. Materiały drobne – samochodami dostawczymi
- 4.1.5. W czasie transportu, załadunku i rozładunku oraz składowania materiałów, aparatury i urządzeń zwrócić uwagę, aby nie narazić ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok oraz zachować wymagane przez producenta warunki przewożenia i przechowywania.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót:

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, ich zgodność z Projektem Budowlanym, Specyfikacją Techniczną obowiązującymi normami oraz uzgodnieniami i zaleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

### 5.2. Sposób wykonania robót:

#### 5.2.1. Zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania:

Transport materiałów i urządzeń opisano w punkcie 4 niniejszej ST.

#### 5.2.2. Wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe tras kabli oraz jej trwale i widoczne oznakowanie w terenie kołkami osiowymi. Należy ustalić stałe repery.

#### 5.2.3. Układanie kabli

-głębokość ułożenia kabli nN 0,4kV, sterowniczych i sygnalizacyjnych powinna wynosić 0,7 m w terenie otwartym oraz 1m pod drogami i placami (głębokość liczona od nawierzchni drogi do górnej krawędzi rury ochronnej. Na skrzyżowaniach z drogami i placami stosować rury ochronne o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej.

-minimalna temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla powinna być zgodna z wymaganiami producenta, układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszonego na sztywnej osi metalowej umieszczonej w otworze bębna i zaopatrzonej w kołnierze uniemożliwiające przesuwanie się bębna wzdłuż osi; oś metalowa powinna być ułożona poziomo i podparta z obu stron podporami metalowymi ustawionymi na utwardzonym podłożu,

-kable układać na warstwie piasku o grubości 0,1 m; taką samą warstwą piasku kabel przysypać; następnie 0,15 m warstwą gruntu rodzimego i osłonić na całej długości pasem folii z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim,

-promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10-krotnej zewnętrznej średnicy kabla lub zgodny z wymaganiami producenta kabli. Jako obowiązującą należy przyjmować większą wartość promienia gięcia

-kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu, nie mniejszym niż 3% długości wykopu;

-linię kablową oznakować na całej długości za pomocą trwałych oznaczników z tworzy sztucznych mocowanych na kablu w odstępach nie przekraczających 10m; treść napisów na tabliczkach oznacnikowych ustalić z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego

-kable przy wprowadzeniu do obiektu przez ściany powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi osłonami otaczającymi o średnicy wewnętrznej większej o 50 % od średnicy kabla. Osłony otaczające powinny przechodzić przez całą grubość ściany ze spadem w kierunku zewnętrznym. Miejsce wprowadzenia należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do budynku. Użyte do uszczelnienia materiały mają być niepalne.

5.2.4. Trasowanie (dla instalacji wewnętrznych).

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami. Wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych. Przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach (dotyczy zwłaszcza budynku stacji odwadniania osadów) powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów. Zastosowane materiały do uszczelniania winny być niepalne i odporne na wyziewy. Obwody instalacji elektrycznych narażone na uszkodzenia mechaniczne należy chronić osłonami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych niepalnych, korytka stalowe ocynkowane metodą ogniową.

5.2.5. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, odległość między uchwytami nie powinna być większa niż przewidziane przepisami i zaleceniami producenta.

5.2.6. Układanie przewodów.

Przewody w pomieszczeniach technicznych układać na korytkach kablowych w korytkach i na uchwytach dystansowych, a w pomieszczeniach socjalnych p/t. Kable i przewody układane na konstrukcjach wsporczych (w tym na korytkach kablowych) poziomych mogą być ułożone swobodnie, natomiast na pionowych i pochyłych powinny być mocowane w sposób uniemożliwiający ich swobodne przemieszczanie.

Uchwyty, opaski i wieszaki na których montowane są kable i przewody, nie powinny powodować uszkodzeń ani deformacji kabli i przewodów

Do ścian. mocować na kołki rozporowe, do barierki i konstrukcji mocować na uchwytach przykręcanych w sposób nie naruszający powłok ochronnych.

Instalację należy wykonać z zastosowaniem osprzętu szczelnego z dławicami uszczelniającymi dla wprowadzanych przewodów.

Podejścia do odbiorników wykonać w rurach osłonowych.

Magistrale teletechniczne (np. Ethernet) prowadzić należy w odrębnych korytkach kablowych.

Przewody ochronne nie mogą być łączone w terenie z przewodami ekranowymi.

Kabli pomiarowych nie układać przy kablach sterowniczych. Przy układaniu kabli należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji.

Dotyczy to w szczególności ekranów gdyż uszkodzona izolacja może być powodem dodatkowych doziemień ekranów.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w aparatach, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie

dopuszcza się stosowania połączeń przez skręcenie żył kabli i przewodów. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone na zewnątrz przewody fabryczne, a samo ich podłączenie nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Do danego zacisku należy przyłączyć przewody, o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, dla jakich zacisk ten jest przystosowany. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia:

- proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i ocynowanym. Takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
- z końcówką kablową podłączane pod śrubę. Końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie,
- z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

#### 5.2.7. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodu "PE". Szyny "PE" w rozdzielnicach przyłączyć do uziemienia. W obiektach wykonać główne szyny wyrównawcze FeZn 25x4, do których przyłączyć wszystkie metalowe konstrukcje, urządzenia technologiczne obudowy rozdzielnic itp.. Główne szyny wyrównawcze połączyć z uziemieniem. Połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonać jako stałe; rozłączenie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi.

Przewody ochronne powinny być wyróżnione barwą żółto-zieloną.

Przewody uziemiające zaleca się łączyć z instalacją połączeń wyrównawczych za pomocą spawania lub zacisków

#### 5.2.8. Instalacja odgromowa.

Instalacja odgromowa wykonana będzie na budynku technicznym i na budynku socjalnym. Na budynkach wykonać siatkę zwodów z drutu FeZn  $\Phi 8$ . Do zwodów przyłączyć elementy stalowe konstrukcji i elementy stalowe wystające ponad dach. Zwody przewodami odprowadzającymi poprzez złącza kontrolne połączyć z przygotowanymi wypustami FeZn 25x4 uziomu.

#### 5.2.9. Montaż aparatury sterowniczej, pomiarowej i regulacyjnej.

Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oględzin zewnętrznych urządzeń w celu stwierdzenia ich kompletności oraz wyeliminowania urządzeń uszkodzonych.

#### 5.2.10. Automatyka

Projektowane obwody sterownicze przyłączyć do układu automatyki. System automatyki i sterowania (sprzętowo i programowo) przystosować do procesów technologicznych.

Uwaga:

- linie kablowe związane z układem automatyki układane w ziemi należy odseparować od linii kablowych zasilających rozdzielnice i napędy. Minimalna odległość pozioma między tymi liniami wynosi 0,2m.
- dla kabli i przewodów układanych w korytkach kablowych wymaga się ułożenia oddzielnej trasy kablowej. Dopuszczalne jest układanie kabli AKPiA oraz zasilających odbiorniki elektryczne o mocy nie wyższej niż 2kW we wspólnym korytku kablowym, pod warunkiem zachowania koordynacji napięć izolacji kabli i przewodów.

Sterownik centralny ma być zaprogramowany wg algorytmu opracowanego dla procesu oczyszczania ścieków zgodnie z technologią procesu oczyszczania. Sterowanie pracą urządzeń technologicznych zainstalowanych w obiektach oczyszczalni ścieków zostało przewidziane z możliwością sterowania w układzie zdalnym (automatycznym lub ręcznym z poziomu oprogramowania wizualizacyjnego) oraz jako sterowanie lokalne (ręczne) z kasety sterującej umieszczonej w pobliżu napędu. Zaleca się aby odległość kasety sterowania lokalnego od napędu nie przekraczała 5m.

Sterowanie lokalne może odbywać się z elewacji rozdzielnicy technologicznej (za pośrednictwem lokalnego panela operatorskiego) lub z miejsca zainstalowania kasety sterowania lokalnego.

Do sterowania pracą urządzeń przyjęto następujące priorytety od najwyższego:

- sterowanie z kasety sterowania lokalnego (powiązanie z układem wykonawczym sprzętowe)
- sterowanie z elewacji rozdzielnicy (za pośrednictwem lokalnego panela operatorskiego)
- sterowanie z systemu automatyki (w trybie automatycznym lub ręcznym)

Przewiduje się możliwość sterowania procesem oczyszczania ścieków przy wykorzystaniu komputera zlokalizowanego w pomieszczeniu dyspozytorni i przyłączonego do sterownika centralnego, z zastosowaniem dwukierunkowej transmisji danych za pośrednictwem łącza światłowodowego. Komputer nadzorujący procesy oczyszczalni ścieków ma być wyposażony w oprogramowanie SCADA.

Ekran wizualizacji będą przedstawiać graficzną reprezentację obiektu monitorowanego wraz dynamicznie zmieniającymi się wartościami odczytów w punktach pomiarowych. Elementy graficzne na ekranie wizualizacji będą składać się z graficznych symboli statycznych oraz elementów dynamicznych w postaci aktualizowanych wartości liczbowych, tekstów, symboli i histogramów,

Ekran wizualizacji w ramach aplikacji klienckiej SCADA pracować będą w dwóch trybach: trybie wizualizacji (jest to normalny tryb pracy) i trybie modyfikacji (tylko dla administratora).

W trybie modyfikacji uprawnieni użytkownicy będą mogli modyfikować ekrany wizualizacji w zależności od potrzeb wynikających ze zmiany technologii na obiekcie lub jego przebudowy. W trybie modyfikacji administrator systemu



będzie mógł wykorzystać wbudowany edytor graficzny, który umożliwi w szczególności :

- swobodne umieszczanie i edycję figur geometrycznych stanowiących poszczególne elementy ekranu wizualizacji,
- tworzenie biblioteki elementów graficznych stanowiących zbiór statycznych i dynamicznych elementów ekranu wizualizacji,
- umieszczanie i konfigurację wykresów,
- umieszczanie i konfigurację punktów pomiarowych,
- umieszczanie opisów tekstowych,
- umieszczanie i konfigurację przycisków i innych elementów graficznych umożliwiających dynamiczną interakcję z użytkownikiem,

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT:

### 6.1. Kontrola jakości materiałów:

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać atesty fabryczne lub świadectwa jakości producentów oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

### 6.2. Kontrola jakości wykonania robót:

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

W trakcie prowadzenia robót należy wykonać:

- sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu
- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu oraz wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej kabli i urządzeń
- sprawdzenie montażu przewodów ochronnych
- sprawdzenie montażu rozdzielnic, szafek przyłączeniowych i kaset sterowania lokalnego
- jednakowo oznaczyć końce poszczególnych żył kabli elektroenergetycznych.
- jednoznacznie oznaczyć końce żył kabli sygnalizacyjnych i pomiarowych.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić próby pomontażowe obejmujące badania i pomiary:

- pomiar rezystancji izolacji kabli nn
- ciągłości żył
- zgodność faz
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji uziemienia
- kompletnych obwodów 1 fazowych
- kompletnych obwodów 3 fazowych
- obwodów pomiarowych
- obwodów sygnalizacji
- obwodów sterowania

Po zakończeniu prac, przed ich odbiorem, Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia prób pomontażowych tj. technicznego sprawdzenia działania poszczególnych elementów instalacji, rozdzielnic itp

Z prób montażowych należy sporządzić odpowiednie protokoły.

#### Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Wszystkie pomiary i wyniki badań muszą zostać opracowane na odpowiednich formularzach i podpisane przez przedstawicieli wykonawcy i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Dokumenty te stanowią integralną część Operatu Kolaudacyjnego Robót.

Sporządza się je w dwóch egzemplarzach – oryginał dla Zamawiającego i kopia dla Wykonawcy.

Atesty materiałów muszą być przechowywane przez wykonawcę i przedstawiane przy odbiorach robót

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego stanu zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte Projektem oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.

Obmiary sporządzone będą przez Wykonawcę zapisane w Księżce Obmiarów i uzgodnione z Inspektorem w ustalonym trybie postępowania.

Wyniki obmiaru należy porównać z Dokumentacją kosztorysowo-techniczną w celu określenia różnic w ilości robót.

Jednostkami podstawowymi obmiaru robót są:

m	- metr
m <sup>2</sup>	- metr kwadratowy
m <sup>3</sup>	- metr sześcienny
szt.	- sztuka
kpl.	- komplet robót

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót powinien być dokonany w terminie do 7 dni po zgłoszeniu przez Wykonawcę (wpisem do Dziennika Budowy) gotowości do odbioru.

W przypadku prawidłowego wykonania robót, uzyskaniu pozytywnych wyników badań i pomiarów oraz skompletowaniu całej dokumentacji powykonawczej, co musi być potwierdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego Zamawiający sporządza i podpisuje Protokół Odbioru Robót.

W protokole należy potwierdzić prawidłowe i terminowe wykonanie robót w całości lub ich części. Pozostałe roboty, w których stwierdzono usterki i niedociągnięcia powinny być ujęte oddzielnie.

W stosunku do tych robót należy ustalić:

- sposób i termin usunięcia usterek na koszt wykonawcy
- zakres potrąceń za wady trwałe

W przypadku, gdy po dokonaniu przeglądu odbierający stwierdzi występowanie zbyt dużej ilości usterek i niedociągnięć powinien ustalić termin następnego

odbioru po usunięciu ich przez Wykonawcę i ponowne zgłoszenie przez niego gotowości do odbioru. Za datę zakończenia robót uważa się datę powiadomienia Zamawiającego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, że roboty są gotowe do odbioru.

Przy odbiorze robót wykonawca ma przedstawić następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonania robót (Dokumentacja Powykonawcza)
- Dziennik Budowy
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- Protokoły częściowych odbiorów robót
- Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych
- Protokoły badań technicznych i pomiarów
- Metryki urządzeń piorunochronnych
- Protokół pomiarów rezystancji uziemienia
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów
- Dokumentacje fabryczne zamontowanych urządzeń
- Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne wymagania:

Płatność za wykonane roboty należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową i zakresem robót wymienionym w p. 1.3 na podstawie obmiaru robót, atestów producentów materiałów i urządzeń i oceny jakości wykonania robot.

### 9.2. Płatności:

Płatność za wykonane roboty:

Sieci zewnętrzne

- |    |  |      |
|----|--|------|
| 1. | Budowa linii kablowej nn 0,4kV zasilającej oczyszczalnię ścieków (rozdzielnicę RG)             | kpl. |
| 2. | Budowa linii kablowych nn 0,4kV, linii sterowniczych oraz pomiarowych wraz z ich uruchomieniem | kpl. |
| 3. | Budowa i uruchomienie oświetlenia zewnętrznego   | kpl. |

Instalacje wewnętrzne

- |    |   |      |
|----|---|------|
| 4. | Montaż instalacji wewnętrznych w budynku socjalnym      | kpl. |
| 5. | Montaż instalacji wewnętrznych w stacji dmuchaw         | kpl. |
| 6. | Montaż instalacji wewnętrznych w budynku pras           | kpl. |
| 7. | Montaż instalacji wewnętrznych w wiacie sitopiaskownika | kpl. |
| 8. | Montaż instalacji wewnętrznych garażach beczkowsów      | kpl. |

Instalacje AKPiA

- |     |  |      |
|-----|--|------|
| 9.  | Dostawa, montaż i uruchomienie urządzeń pomiarowych      | kpl. |
| 10. | Dostawa, opracowanie i uruchomienie oprogramowania SCADA | kpl. |

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe
- sporządzenie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych i montażowych
- zakup materiałów
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania
- wykonanie robót montażowych
- wykonanie pomiarów

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wszystkie roboty wykonania instalacji elektrycznych winny być prowadzone zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami, sztuką budowlaną i przepisami BHP.

#### WYKAZ NORM

- N-SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-EN-61140 – Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-86/E-05003.01 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- PN-84/E-02033 - Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
- PN-IEC 60364 – Norma wieloarkuszowa – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (arkusze które nie zostały zastąpione przez normę PN-HD 60364)
- PN-HD 60364 – Norma wieloarkuszowa - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-EN 12464-1:2004 – Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część.1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 50310:2002 – Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- Inne:  
WTWiORB-M - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych - montażowych t. V - Instalacje elektryczne.