

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

## NAZWA PRZEDSIĘWZIĘCIA:

Projekt sieci grawitacyjno – tłoczna kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami ciśnieniowej w m. Kuchary, Strzałków i Szczytniki, gm Stopnica

## NAZWA ZADANIA:

Zasilanie w energię el. przepompowni ścieków P1, P2 i P3 w m. Szczytniki, P4 w m. Strzałków i P5 w m. Kuchary, gm. Stopnica.

Zamawiający: *Gmina Stopnica*  
Adres zamawiającego: *ul . Kościuszki 2*  
*28-130 Stopnica*

## KATEGORIE ROBÓT WYSTĘPUJĄCYCH:

<b>Dział 45</b>	<b>- Budownictwo</b>
Grupa 45,3	- Wykonanie instalacji budowlanych
Klasa 45,31	- Roboty związane z montażem instalacji elektrycznych i osprzętu

<b>Kod CPV 45000000-7 - Wymagania ogólne</b>	<b>Nr specyfikacji - E-01.00.</b>
<b>Kod CPV 45314310-7 - Montaż linii kablowych nn</b>	<b>Nr specyfikacji - E-02.00.</b>
<b>Kod CPV 45315700-5 - Montaż złącza pom. rozdzielni RG i RP</b>	<b>Nr specyfikacji - E-03.00.</b>
<b>Kod CPV 45232210-7 - Montaż oświetlenia terenu przepompowni</b>	<b>Nr specyfikacji - E-04.00.</b>

Opracował:

mgr inż. Andrzej Wołowicz

## SPIS TREŚCI:

I. Zasilanie w energię elektryczną – część ogólna	str. nr 2
1. Wstęp	
2. Materiały	
3. Sprzęt	
4. Transport	
5. Wykonanie robót	
6. Kontrola jakości robót	
7. Odbiór robót	
8. Obmiar robót	
9. Odbiory robót i podstawa płatności	
10. Przepisy związane	
II. Montaż linii kablowych nn	str. nr 7
III. Montaż rozdzielni RG i RP	str. nr 14
IV. Montaż oświetlenia terenu przepompowni	str. nr 21

# ZASILANIE W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

## Część ogólna

Nr specyfikacji - E-01.00.

Dział 45

Grupa 45,3

Klasa 45,31

- Budownictwo

- Wykonanie instalacji budowlanych

- Roboty związane z montażem instalacji elektrycznych i osprzętu

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasilaniem w energię urządzeń elektrycznych i oświetlenia terenu przepompowni ścieków w m. Szczytniki, Strzałków, Kuchary, gm. Stopnica.

### 1.2. Określenia podstawowe

**Stacja elektroenergetyczna** – jest to zespół urządzeń, których głównym zadaniem jest przetwarzanie lub rozdział albo przetwarzanie i rozdział energii elektrycznej

**Stacja słupowa** – jest to stacja której urządzenia umieszczone są na słupach.

**Rozdzielnia napowietrzna** – jest to rozdzielnia, której konstrukcje, urządzenia rozdzielcze, aparatura pomiarowa i urządzenia pomocnicze są wykonane i przystosowane do ustawienia napowietrznego

**Elektroenergetyczna linia napowietrzna prądu przemiennego** – urządzenie napowietrzne prądu przemiennego przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolacji, konstrukcji wsporczych, osprzętu oraz innych elementów wynikających ze sposobu pracy linii.

**Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które zbudowana jest linia

**Złącze instalacji elektrycznej** – punkt z którego energia elektryczna jest dostarczana do instalacji elektrycznej. W złączu instaluje się pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej.

**Uziom** – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie tworzący elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem

**Urządzenia elektryczne** – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie rozdział lub wykorzystanie energii elektrycznej są to maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, oprzewodowanie, odbiorniki

**Rozdzielnice i sterownice: aparatura rozdzielcza i sterownicza** – urządzenia przeznaczone do włączenia w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączenie, łączenie

**Zabezpieczenie przeciwporażeniowe** – zabezpieczenie osób przeciw porażeniu, poprzez połączenie wszystkich części przewodzących do uziemionego punktu zasilania

**Bezpiecznik** – łącznik zdolny do jednokrotnego wyłączenia określonego prądu zakłócenieowego

**Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów.

**Zespół prądotwórczy** - (agregat prądotwórczy) samodzielne źródło prądu, składające się z prądnicy synchronicznej i napędzającego go silnika spalinowego, ustawionych na wspólnej metalowej ramie

### 1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest zobowiązany przeprowadzać prace zgodnie z dokumentacją techniczną i Specyfikacją Techniczną .

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i urządzeń

Wykonawca jest zobowiązany:

- dostarczyć materiały i urządzenia zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST,
- powiadomić Inwestora o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację

## **2.2. Rodzaj użytych materiałów**

Zakres dostawy i rodzaj wszystkich materiałów powinien być uzgodniony z Inwestorem przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację. Materiały zamienne do rozdzielni eklektycznej powinny być zakupione przez Wykonawcę po uzgodnieniu z Inwestorem.

## **2.3. Składowanie materiałów**

Wykonawca jest zobowiązany przechowywać materiały zgodnie z wymaganiami producenta. Urządzenia powinny być składowane w zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych pomieszczeniach.

## **2.4. Wariantowe wykorzystanie materiałów.**

Jeśli dokumentacja techniczna dopuszcza wariantowe wykorzystanie materiałów do prowadzenia prac, Wykonawca powinien powiadomić o swoim zamiarze Inwestora na trzy tygodnie przed zastosowaniem tych materiałów. Wybranych i zaakceptowanych materiałów nie można zmienić.

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. Sprzęt do wykonania**

Wykonawca przystępujący do wykonania zasilania elektrycznego przepompowni ścieków powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- samochodów dostawczych

oraz inny wynikający ze specyfiki prac i wymagań dokumentacji technicznej.

# **4. TRANSPORT**

## **4.1 Transport**

Wykonawca jest zobligowany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie będą wpływały niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń.

Rodzaj transportu powinien być dostosowany do rodzaju i ilości przewożonego materiału lub urządzenia.

# **5. WYKONANIE ROBÓT**

## **5.1. Prace przygotowawcze**

Prace przygotowawcze przy wykonywaniu zasilania w energię elektryczną przepompowni wody powinny być zgodne ze Specyfikacją i zapewnić bezpieczeństwo prowadzenia prac.

Do prac przygotowawczych zaliczamy:

- zawiadomienie i uzgodnienie z Zakładem Energetycznym planowanych prac
- wykonanie tymczasowego zasilania na czas budowy

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania prac przygotowawczych

## **5.2. Zakres i warunki prowadzenia prac**

Wszystkie prace powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną i ogólnymi zasadami prowadzenia robót elektrycznych.

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

## **6.1. Cel kontroli jakości**

Kontrola jakości ma na celu sprawdzenie zgodności przeprowadzonych prac z dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną i Kontraktem. Wszystkie testy i pomiary powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i materiałów.

## **6.2. Kontrola jakości**

Kontrola jakości obejmuje zgodność wykonanych prac z dokumentacją techniczną i z instrukcjami Inwestora.

Szczególne uwagę należy zwrócić na:

certyfikaty producentów potwierdzającą pełną zgodność z wymaganiami Specyfikacji i dokumentacji technicznej

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną i zaakceptowaną przez Inwestora.

# **7. ODBIÓR ROBÓT**

## **7.1. Odbiór wstępny.**

Przy odbiorze wstępnym powinny być wykonane następujące czynności:

1. sprawdzenie zgodności wykonanych prac z Kontraktem, dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną, normami i przepisami
2. sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych robót
3. sprawdzenie czy przedmiot odbioru spełnia warunki i zasady poprawnej eksploatacji
4. sporządzenie protokołu odbioru technicznego prac z uwzględnieniem wniosków i ustaleń

### **7.2. Odbiór końcowy.**

Odbiór końcowy polega na końcowym oszacowaniu rzeczywiście wykonanych prac ze sprawdzeniem jakości, wielkości i wartości.

Przy odbiorze końcowym powinno być sprawdzone:

- zgodność wykonanych prac z Kontraktem, dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną, normami i przepisami
- świadectwa właściwej jakości wykonanych prac potwierdzonych protokołami testów montażowych.
- sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych robót
- sprawdzenie czy przedmiot odbioru spełnia warunki i zasady poprawnej eksploatacji

Przy odbiorze końcowym Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania następujących dokumentów:

- dokumentacji technicznej z wprowadzonymi zmianami
- Techniczna Specyfikacja
- Dziennik Budowy, Książka Pomiarów
- Wyniki pomiarów i testów kontrolnych
- Certyfikaty jakości użytych materiałów

Po zakończeniu odbioru końcowego powinien zostać sporządzony protokół odbioru technicznego prac z uwzględnieniem wniosków i ustaleń.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady obmiaru robót.**

Obmiar robót ma za zadanie określać faktyczny zakres wykonania robót wg stanu na dzień jego przeprowadzenia. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych a ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót wchodzących w skład umowy. Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu zarządzającego realizacją umowy o zakresie i terminie obmiaru. Powiadomienie powinno poprzedzać obmiar co najmniej o 3 dni. Wyniki obmiaru są wpisywane do księgi obmiaru i zatwierdzane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zwalniają wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji zarządzającego realizacją umowy. Długość i odległość pomiędzy określonymi punktami skrajnymi należy mierzyć poziomo ( w rzucie ) wzdłuż linii osiowej. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, to objętości będą wyliczane w m<sup>3</sup>, jako długość pomnożona przez średni przekrój. Badania urządzeń elektrycznych będą określone w jednostce 1 pomiar lub 1 odcinek.

### **8.2 Urządzenia i sprzęt pomiarowy.**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie dokonywania obmiaru i dostarczone przez wykonawcę, muszą być zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to wykonawca musi posiadać ważne świadectwo legalizacji. Muszą one być utrzymywane przez wykonawcę w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **8.3 Czas przeprowadzania obmiaru.**

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzany z częstotliwością i w terminach wymaganych w celu dokonywania miesięcznych płatności na rzecz wykonawcy, lub w innym czasie, określonym w umowie lub uzgodnionym przez wykonawcę i zarządzającego realizacją umowy.

Obmiary będą także przeprowadzane przed częściowym i końcowym odbiorem robót, a także w przypadku wystąpienia dłuższej przerwy w robotach lub zmiany wykonawcy.

Obmiar robót zanikających i podlegających zakryciu przeprowadza się bezpośrednio po ich wykonaniu, lecz przed zakryciem.

## **9. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

Zasady odbiorów robót i płatności za ich wykonanie określa umowa.

W zależności od typu umowy i sposobu finansowania wymagane są odpowiednie dokumenty jakie należy każdorazowo przygotować dla uzyskania potwierdzenia należności i jej wypłaty.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy i normatywy**

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami i normatywami.

– Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).

– Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).

– Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyborach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

– Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).

– Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. – o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).

– Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).

– Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).

PN-IEC 60364-4-41 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”,

PN-IEC 60364-4-43 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym”,

PN-IEC 60364-4-46 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie”,

PN-IEC 60364-4-47 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,

PN-IEC 60364-4-473 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym”,

PN-IEC 60364-5-523 - „Instalacje w obiektach budowlanych.. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów”,

PN-IEC 60364-5-53 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza”,

PN-IEC 60364-5-537 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia”,

PN-IEC 60364-5-54 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne”,

PN-IEC 60364-5-56 -	„Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”,
PN-87/B-0265 –	Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Żelbetonowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowane
PN-B-03205 –	Konstrukcje stalowe – Podpory linii elektroenergetycznych. Projektowanie i wykonanie
PN-83/B-03154 –	Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowane
PN-90/E-01242 –	Oznaczenie identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
PN-79/E-06303 –	Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych
PN-88/E-06313 –	Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej
PN-91/E-06400/01 –	Osprzęt linii napowietrznych i stacji – Postanowienia ogólne
PN-91/E-06400/02 –	Osprzęt linii napowietrznych i stacji – Osprzęt z przewodami giętkimi
PN-88/E-08501 –	Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-74/E-90081 –	Elektroenergetyczne przewody gołe - Przewody miedziane
PN-74/E-90082 –	Elektroenergetyczne przewody gołe - Przewody aluminiowe
PN-74/E-90083 –	Elektroenergetyczne przewody gołe - Przewody stalowo - aluminiowe
PN-E-91030 –	Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory ceramiczne. Wymagania i badania
PN-IEC 1089 –	Przewody gołe okrągłe o skrętach regularnych do linii napowietrznych
PN-E-05100-1 –	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i badanie. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi
PN-83/E-06305 -	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
PN-79/E-06314 -	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
PN-90/B-03200 -	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

## 10.2. Przepisy prawne

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

1. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (Dz. U. Nr 89/1994 poz. 414 ) wraz z późniejszymi zmianami.
2. Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z dnia 27 marca 2003 r. ( Dz. U. Nr 80/2003 ) wraz z późniejszymi zmianami.
3. Ustawa o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 9 listopada 2000 r. ( Dz. U. Nr 109/2000 poz. 1157 )
4. Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17.05.1989 r. ( Dz. U. Nr 30/1989 poz. 163 ) z późniejszymi zmianami.
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 r. w sprawie dopuszczenia do stosowania w budownictwie nowych materiałów oraz nowych metod wykonania robót budowlanych ( Dz. U. Nr 10/1995, poz. 48)..
6. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. [Dz. Ust. nr 13 z 10.04.1972 r.
7. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Część V - Instalacje elektryczne 1973 r.
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy.

## 10.3. Inne dokumenty i instrukcje

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. (tom I, II, III, IV, V)

- Arkady, Warszawa 1989-1990.
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
  3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001.

## **KABLOWE LINIE ENERGETYCZNE NISKIEGO NAPIĘCIA**

**nr kodu 45314310-7**

**Nr specyfikacji - E-02.00.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem energetycznych linii kablowych nn zasilających przepompownie ścieków, rozdzielnie „RP” montowane na obudowie przepompowni ścieków oraz słup oświetleniowy.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych pkt.1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem energetycznych linii kablowych zasilających urządzenia elektryczne.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych 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 w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**Ośłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

**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 przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

**Przepust kablowy** – rura stalowa lub z tworzywa sztucznego przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Bruzda** – wyżłobienie w ścianie, w posadzce albo w stropie przeznaczone do ułożenia w nim kabla lub kabla w osłonie, a następnie przykrycie zaprawą cementową.

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest zobowiązany przeprowadzać prace zgodnie z dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną oraz zgodnie obowiązującymi przepisami i normami.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Rodzaj użytych materiałów

Zakres dostawy i rodzaj wszystkich materiałów do wykonania sieci niskiego napięcia i kabli sterowniczych powinien być uzgodniony Managerem przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Wszystkie używane materiały powinny spełniać aktualne normy

Materiały użyte do wykonania prac objętych Specyfikacją:

- Elektroenergetyczne kable napięcia 0,6/1 kV – zgodne z PN-93/E -90400 i PN 93/E-90401
- Rury ochronne z twardego polietylenu zgodne normą PN-74/C-89200
- Bednarka z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 25x4 mm zgodna z normą PN-67/H-92328

Wszystkie materiały używane do prac powinny być zgodne z tą Specyfikacją i pochodzić z zakładów posiadających certyfikat jakości zgodny z normą ISO 9001.

### 2.3. Stosowane urządzenia elektryczne.

Wszystkie urządzenia powinny być zgodne z wymaganiami w dokumentacji technicznej, Specyfikacji Technicznej i posiadać aktualne certyfikaty i spełniać odnośne normy.

Wszystkie napędy powinny być dostarczone przez producentów razem z silnikiem i ze skrzynką sterowniczą w obudowach o stopniu zabezpieczenia minimum IP65, z materiału izolacyjnego, który zapewnia wymagany stopień zabezpieczenia.

### 2.4. Składowanie materiałów

Wykonawca jest zobowiązany przechowywać materiały zgodnie z wymaganiami producenta. Urządzenia powinny być składowane w zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych pomieszczeniach.

### 2.5. Wariantowe wykorzystanie materiałów.

Jeśli dokumentacja techniczna dopuszcza wariantowe wykorzystanie materiałów do prowadzenia prac, Wykonawca powinien powiadomić o swoim zamiarze przedstawiciela Inwestora na trzy tygodnie przed zastosowaniem tych materiałów. Wybranych i zaakceptowanych materiałów nie można zmienić.

### 2.6. Specyfikacja materiałowa.

- montaż kabli zasilających rozdzielnie główne:

Lp	Nazwa materiału	Jednostka	Ilość
<b>Przepompownia P1</b>			
1	Kabel YKY 4 x 35 mm <sup>2</sup>	m	296,0
2	Rura polietylenowa typu Arot SRS 50	m	16,0
3	Rura polietylenowa typu Arot A 50	m	2,0
4	Rura polietylenowa typu Arot SV 50	m	2,5
5	Uchwyt FR 50 na żerdzie żelbetowe	szt.	2
<b>Przepompownia P2</b>			
1	Kabel YKY 4 x 10 mm <sup>2</sup>	m	33,0
2	Rura polietylenowa typu Arot SV 50	m	2,5
3	Rura polietylenowa typu Arot SRS 50	m	7,5
4	Rura polietylenowa typu Arot A 50	m	1,0
5	Uchwyt FR 50 na żerdzie żelbetowe	szt.	2
<b>Przepompownia P3</b>			
1	Kabel YKY 4 x 35 mm <sup>2</sup>	m	282,0
2	Rura polietylenowa typu Arot SV 50	m	2,5
3	Rura polietylenowa typu Arot SRS 50	m	15,5
4	Rura polietylenowa typu Arot A 50	m	5,5
5	Uchwyt FR 50 na żerdzie żelbetowe	szt.	2
<b>Przepompownia P4</b>			
1	Kabel YKY 4 x 10 mm <sup>2</sup>	m	19,5

2	Rura polietylenowa typu Arot SV 50	m	2,5
3	Uchwyt FR 50 na żerdzie żelbetowe	szt.	2
<b>Przepompownia P5</b>			
1	Kabel YKY 4 x 10 mm <sup>2</sup>	m	9,0

- montaż kabli zasilających rozdzielnie RP

Lp	Nazwa materiału	Jednostka	Ilość
<b>Montaż kablowej sieci rozdzielczej nn – przepompownia P1</b>			
1	Kabel YKY 5 x 16 mm <sup>2</sup>	m	6,5
<b>Montaż kablowej sieci rozdzielczej nn – przepompownia P2</b>			
1	Kabel YKY 5 x 10 mm <sup>2</sup>	m	6,5
<b>Montaż kablowej sieci rozdzielczej nn – przepompownia P3</b>			
1	Kabel YKY 5 x 16 mm <sup>2</sup>	m	10,5
2	Rura polietylenowa typu Arot A 50	m	1,0
<b>Montaż kablowej sieci rozdzielczej nn – przepompownia P4</b>			
1	Kabel YKY 5 x 10 mm <sup>2</sup>	m	7,0
<b>Montaż kablowej sieci rozdzielczej nn – przepompownia P5</b>			
1	Kabel YKY 5 x 10 mm <sup>2</sup>	m	6,5

- montaż kabli zasilających słup oświetleniowy:

Lp	Nazwa materiału	Jednostka	Ilość
<b>Montaż kabla oświetleniowego – przepompowni P1</b>			
1	Kabel YKY 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	m	13,5
2	Rura polietylenowa typu Arot A 50	m	1,0
<b>Montaż kabla oświetleniowego – przepompowni P2</b>			
1	Kabel YKY 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	m	10,0
<b>Montaż kabla oświetleniowego – przepompowni P3</b>			
1	Kabel YKY 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	m	13,0
2	Rura polietylenowa typu Arot A 50	m	1,0
<b>Montaż kabla oświetleniowego – przepompowni P4</b>			
1	Kabel YKY 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	m	6,5
<b>Montaż kabla oświetleniowego – przepompowni P5</b>			
1	Kabel YKY 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	m	14,0
2	Rura polietylenowa typu Arot A 50	m	4,5

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Sprzęt do wykonania

Wykonawca przystępujący do wykonania zasilania elektrycznego powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,

oraz inny wynikający ze specyfiki prac i wymagań dokumentacji technicznej.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Transport

Wykonawca jest zobligowany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie będą wpływały niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń.

Rodzaj transportu powinien być dostosowany do rodzaju i ilości przewożonego materiału lub urządzenia.

Do transportu użyte powinny być następujące środki:

- Samochody dostawcze
- Samochody skrzyniowe
- Ciągnik kołowy

Transport kabli powinien odbywać się zgodnie z następującymi zasadami:

Kable powinny być transportowane na bębnach, dopuszczalny jest transport kabli w pierścieniach jeśli masa pierścienia nie przekracza 80 kg i temperatura otoczenia jest nie niższa niż +4°C, przy czym zewnętrzna średnica pierścienia nie powinna być niższa niż 40-krotność wewnętrznej średnicy kabli. Radzi się przewożenie kabli w bębnach na specjalnej przyczepie do przewozu kabli, dopuszczalne jest transport bębnow z kablami w skrzyniach samochodów skrzyniowych. Bębny z kablami podczas transportu w skrzyniach powinny być ułożone na krawędziach dysków, a dyski zabezpieczone przed przesuwaniem się. Pionowe przewożenie bębnow jest zabronione, bębny powinny być przewożone poziomo. Obecność ludzi w skrzyni samochodu podczas przewożenia kabli jest zabroniona. Załadunek i rozładunek bębnow z kablami na skrzyni samochodu powinno odbywać się za pomocą dźwigu. Swobodne toczenie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu jest zabronione. Transport materiałów i elementów o małej średnicy np. akcesoriów i małych elektrycznych urządzeń powinien odbywać się fabrycznych opakowaniach chroniących przed uszkodzeniem lub zmieszaniem. W czasie transportu, załadunku, rozładunku i składowania materiałów i akcesorii. Wykonawca powinien stosować się do zaleceń producentów. Zaleca się dostarczać materiały i akcesoria na plac montażu bezpośrednio przed ich wykorzystaniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Prace powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną i Kontraktem, projekt organizacji robót powinien być uzgodniony z Inwestorem.

### **5.2. Zakres i warunki prowadzenia prac**

Wszystkie prace powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją techniczną, ogólnymi zasadami prowadzenia robót elektrycznych i wytycznymi producentów poszczególnych materiałów.

#### **5.2.1. Kable elektromagnetyczne.**

Projektowane linie kablowe muszą być wykonane zgodnie z normą N SEP-E-004. Linie kablowe układane są w gruncie, nieosłoniętych kanałach lub nie przykrytych kanałach.

#### **5.2.2. Prace przygotowawcze.**

Prace przygotowawcze przy wykonywaniu linii kablowych zasilających obejmują wytyczenie trasy przebiegu i lokalizacji urządzeń dystrybucyjnych. Trasy linii kablowych, lokalizacja aparatury połączeniowej i konstrukcji wsporczej określona jest w dokumentacji technicznej. Zaprojektowana trasa linii powinna być odtworzona na powierzchni przed rozpoczęciem prac konstrukcyjnych. Wytyczenie trasy i lokalizacja urządzeń powinna być dokonana przez uprawnionych geodetów.

### **5.3. Konstrukcja linii kablowych.**

#### **5.3.1. Wykonanie rowów kablowych**

Zaleca się wykonywanie pod kable wykopów wąskoprzestrzennych. Obudowa i ochrona przed przesunięciem powinna być zgodna z wymaganiami normy BN-83/8836-02. Przed rozpoczęciem wykopów Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych z dokumentacją projektową i oszacować warunki gruntowe. W miejscu kolizji z innym uzbrojeniem wykopy pod kable powinny być wykonywane ręcznie, pod nadzorem właściciela sieci, a w pozostałych miejscach mogą być prowadzone mechanicznie. Grunt z wykopów powinien być, o ile to możliwe, użyty do zasypania. Metoda prowadzenia prac ziemnych powinna zależeć od głębokości wykopu, typu gruntu i ukształtowania powierzchni. Szerokość dna rowu pod kable nie powinna być mniejsza niż 0,4 m. Głębokość ułożenia kabli w rowie kablowym, mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 0,7 m.

#### **5.3.2. Ułożenie i montaż kabli w gruncie.**

Kable ułożone w gruncie o napięciu znamionowym 0,6/1/0 kV powinny być układane w wykopie na głębokości 0,7 m. Ułożenie kabli powinno być przeprowadzane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie i rozciąganie. Ponadto przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż +5°C. Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable należy układać w takich odległościach aby w normalnych warunkach pracy i przy zakłóceniach nie wywoływały w sąsiednich liniach elektrycznych niepożądanych zjawisk.

Łączenie, odgałęzienie i zakończenie kabli należy wykonać przy użyciu muf i głowic kablowych. Mufy i głowice powinny być tak umieszczone aby nie było utrudnione wykonanie prac montażowych. Zaleca się oznaczenia miejsca ułożenia w ziemi muf kablowych oznacznikami wkopanymi w ziemię nad mufą kablową i oznaczonych literką „M”. Mufa kablowa będzie dostosowana do typu kabla, jego napięcia znamionowego, sekcji i liczby przewodów i mocy zwarcia w miejscach ich instalacji.

Mufy kablowe powinny być zgodne z normą PN-74/E-06401. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy: mufach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej: symbol i numer ewidencyjny kabla, oznaczenie kabla, znak Użytkownika. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie większa niż 20 cm. Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku grubości co najmniej 10 cm. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm następnie warstwą gruntu grubości co najmniej 15 cm, następnie przykryć folią. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (1-3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Wszystkie wykopy wykonane do linii kablowych powinny być zasypane gruntem rodzimym i zagęszczane warstwami grubości 20 cm i wyrównywane do istniejącego poziomu gruntu. Kabel zasilający i sterowniczy układać we wspólnym rowie kablowym.

Wykonanie kablowych linii powinno być zgodne z obowiązującymi normami oraz zasadami bezpieczeństwa.

#### **5.4. Układanie kabla w rurach ochronnych**

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień. Układanie rur ochronnych wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

#### **5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z istniejącym uzbrojeniem.**

Przy skrzyżowaniu linii kablowych ułożonych w gruncie z innym uzbrojeniem Wykonawca powinien przestrzegać wymaganych poziomych i pionowych odległości. W przypadku jeśli jest niemożliwe przestrzeganie normatywnych odległości należy stosować rury ochronne.

Typ i długość rury ochronnej określa dokumentacja techniczna. Jeśli dokumentacja techniczna nie określa szczegółowo danych, należy stosować się do obowiązujących norm.

Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych i rurociągów powinno być prowadzone po wcześniejszym uzgodnieniu prac z użytkownikiem tych urządzeń.

#### **5.6. Układanie kabli w budynkach**

Kable w budynkach można układać:

- bezpośrednio przy ścianach i pod sufitami
- na odpowiednio przygotowanych konstrukcjach nośnych umocowanych do ścian, stropów lub konstrukcji stalowej
- w kanałach pod poziomem podłogi lub w kanałach ściennych
- w rurach lub blokach kablowych
- w bruzdach wykonanych w posadzce, w stropie lub ścianie

Kabel przy wprowadzeniu do budynku powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci rury stalowej. Osłona w postaci rury powinna mieć wewnętrzną średnicę równą co najmniej 1,5-krotnej średnicy zewnętrznej kabla. Rura po obu końcach powinna być uszczelniona w celu zapobieżenia przedostawaniu się wody do środka.

Przejście kabli przez wewnętrzne ściany pomieszczeń, przegrody i stropy należy wykonać w rurach. Przejście kabli przez ściany i stropy powinno być uszczelnione materiałem niepalnym.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Cel kontroli jakości**

Kontrola jakości ma na celu sprawdzenie zgodności przeprowadzonych prac z dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną i Kontraktem. Wszystkie testy i pomiary powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami.

Wykonawca jest ponosi pełną odpowiedzialność za jakość prac i materiałów.

Wykonawca powinien dostarczyć Inwestorowi certyfikaty potwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i aparatura kontrolna posiada ważne świadectwa dopuszczające, potwierdzające kalibrację i spełniające wymagane normy.

### **6.2. Testy i pomiary**

Wszystkie testy i pomiary powinny być zgodne z obowiązującymi normami. W przypadku jeśli normy nie stanowią o żadnych testach wymaganych w Specyfikacji, Wykonawca powinien zastosować wskazówki krajowe lub inne procedury przyjęte przez Inwestora.

Wykonawca powiadomi Inwestora na piśmie o kompletności każdych zanikających robotach, które może kontynuować tylko po zatwierdzeniu przyjętej jakości i przedstawieniu Użytkownikowi.

Podczas wykonywania prac Wykonawca powinien podjąć następujące działania:

sprawdzić głębokość ułożenia kabli, oporność izolacji i połączenia rdzenia kabli  
sprawdzić jakość i poprawność instalacji kablowej i akcesoriów.

W przypadku satysfakcjonujących wyników pomiarów wykonywanych przed i w czasie prac, na wniosek Wykonawcy, Inwestor może zrezygnować z przeprowadzania testów po zakończeniu prac.

Podczas przeglądu prac po zakończeniu prac należy przeprowadzić następujące czynności:

- sprawdzenie stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej konstrukcji i akcesoriów
- sprawdzenie dokładności wykonania elementów
- sprawdzenie stanu i zupełności połączeń
- sprawdzenie stanu przewodów i akcesoriów
- ciągłość rdzenia kabli i przewodów i zgodność faz
- poprawność zabezpieczenia przeciwporażeniowego

Wykonanie pomiarów:

- skuteczność zabezpieczenia przeciwporażeniowego części przewodzących
- rezystancji elementów instalacji uziemiającej
- rezystancji izolacji kabla

Wyniki pomiarów powinny być przekazane Inwestorowi w formie zgodnej z wymaganymi normami.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu powinien dokonać przedstawiciel Inwestora w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiorowi podlegają:

Ułożenie kabli i rowach, kanałach i korytkach kablowych

Ułożenie przewodów w rurach ochronnych

### **7.2. Odbiór końcowy.**

Odbiór końcowy polega na końcowym oszacowaniu rzeczywiście wykonanych prac ze sprawdzeniem jakości, wielkości i wartości.

Przy odbiorze końcowym powinno być sprawdzone:

- zgodność wykonanych prac z Kontraktem, dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną, normami i przepisami
- świadectwa właściwej jakości wykonanych prac potwierdzonych protokołami testów montażowych.
- sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych robót
- sprawdzenie czy przedmiot odbioru spełnia warunki i zasady poprawnej eksploatacji

Przy odbiorze końcowym Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania następujących dokumentów:

- dokumentacji technicznej z wprowadzonymi zmianami

- Techniczna Specyfikacja
- Dziennik Budowy, Książka Pomiarów
- Wyniki pomiarów i testów kontrolnych
- Certyfikaty jakości użytych materiałów

Po zakończeniu odbioru końcowego powinien zostać sporządzony protokół odbioru technicznego prac z uwzględnieniem wniosków i ustaleń.

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

Obmiar robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla konstrukcji wsporczych w szt., kpl, kg,
- dla kabli: m lub kpl
- dla osprzętu: szt., kpl.
- dla robót ziemnych: m<sup>3</sup>

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **9.1. Normy**

- PN-IEC 60364-4-41 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”,
- PN-IEC 60364-4-43 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym”,
- PN-IEC 60364-4-46 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie”,
- PN-IEC 60364-4-47 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- PN-IEC 60364-4-473 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym”,
- PN-IEC 60364-5-523 - „Instalacje w obiektach budowlanych.. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów”,
- PN-IEC 60364-5-53 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza”,
- PN-IEC 60364-5-537 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia”,
- PN-IEC 60364-5-54 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne”,
- PN-IEC 60364-5-56 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”,
- PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- N SEP-E-001 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

### **8.2. Inne dokumenty**

1. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. [Dz. Ust. nr 13 z 10.04.1972 r.
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990.
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001.

# MONTAŻ , ROZDZIELNI RG I ROZDZIELNI „RP” PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

nr kodu 45315700-5

Nr specyfikacji - E-03.00

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z posadowieniem w gruncie rozdzielni RG i rozdzielni RP sterującej przepompownią ścieków..

### 1.2. Określenia podstawowe

**Złącze kablowe z pomiarem energii elektrycznej** – punkt z którego energia elektryczna jest dostarczana do instalacji elektrycznej. W złączu instaluje się pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej.

**Rozdzielnia napowietrzna** – jest to rozdzielnia, której konstrukcje, urządzenia rozdzielcze, aparatura pomiarowa i niektóre urządzenia pomocnicze są wykonane i przystosowane do ustawienia napowietrznego.

**Przewód linii** – służący do przekazywania energii lub informacji, względnie do ochrony innych elementów linii i jej otoczenia

**Izolacja** – element z materiału nieprzewodzącego między przewodami a konstrukcjami wsporczymi.

**Uziom** – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie tworzący elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem

**Urządzenia elektryczne** – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie rozdział lub wykorzystanie energii elektrycznej są to maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, oprzewodowanie, odbiorniki

**Rozdzielnice i sterownice: aparatura rozdzielcza i sterownicza** – urządzenia przeznaczone do włączenia w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączenie, łączenie

**Zabezpieczenie przeciwporażeniowe** – zabezpieczenie osób przeciw porażeniu, poprzez połączenie wszystkich części przewodzących do uziemionego punktu zasilania

**Bezpiecznik** – łącznik zdolny do jednokrotnego wyłączenia określonego prądu zakłóceniegowego

**Obudowa** – element konstrukcyjny zapewniający ochronę urządzenia lub rozdzielni przed narażeniami środowiska oraz przed dotykiem bezpośrednim ze wszystkich ogólnie dostępnych stron. Rozdzielnie montowane na powietrzu winny być wykonane w II klasie ochronności i stopniem ochrony IP 53.

**Fundament** – element konstrukcyjny wykonany z betonu lub z żywic poliestrowych termoutwardzalnych na którym zamocowane złącze kablowe lub obudowa rozdzielni.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Rodzaj użytych materiałów

Zakres dostawy i rodzaj wszystkich materiałów do wykonania sieci niskiego napięcia i kabli sterowniczych powinien być uzgodniony z Inwestorem przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Wszystkie używane materiały powinny spełniać aktualne normy

Materiały użyte do wykonania prac objętych Specyfikacją:

- Rozdzielnice – zgodne z normą PN-IEC 439-1+AC: 1994
- Konstrukcje wsporcze stalowe – zgodne z normą PN-B-03205
- Wszystkie materiały używane do prac powinny być zgodne z tą Specyfikacją i pochodzić z zakładów posiadających certyfikat jakości zgodny z normą ISO 9001.

### 2.3. Składowanie materiałów

Wykonawca jest zobowiązany przechowywać materiały zgodnie z wymaganiami producenta. Urządzenia powinny być składowane w zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych pomieszczeniach.

#### 2.4. Wariantowe wykorzystanie materiałów.

Jeśli dokumentacja techniczna dopuszcza wariantowe wykorzystanie materiałów do prowadzenia prac, Wykonawca powinien powiadomić o swoim zamiarze Inwestora na trzy tygodnie przed zastosowaniem tych materiałów. Wybranych i zaakceptowanych materiałów nie można zmienić.

#### 2.5. Specyfikacja materiałowa.

Montaż rozdzielni głównych RG w przepompowniach			
W przepompowni P1			
1	Obudowa typu OP 85 DF produkcji „H Sypniewski”	szt.	1
2	Płyta bakelitowa gr 8 mm o wym. 580 x 270 mm	szt.	1
3	Łącznik krzywkowy typu ŁK 25/3.836, 25 A	szt.	1
4	Gniazdo wtyczkowe wodoszczelne 32 A, 3P + N + Z	szt.	1
5	Wyłącznik nadprądowy S 302 B 10 A	szt.	1
6	Wyłącznik nadprądowy S 302 C 10 A	szt.	1
7	Wyłącznik nadprądowy S 304 C 20 A	szt.	2
8	Ochronnik przeciwprzepięciowy ON 300 nr 0039 33	szt.	1
9	Wyłącznik ochronny P 304 25 – 300 - S, Jn = 25 A , JΔ = 0,3 A	szt.	1
10	Rozłącznik izolacyjny FR 302 16 A	szt.	1
11	Rozłącznik izolacyjny FR 304 20 A	szt.	1
12	Wyłącznik zmierzchowy nr 0037 23	szt.	1
13	Fotokomórka nr 0916 87	szt.	1
14	Gniazdo wtyczkowe 2P + Z, 10/16 A	szt.	1
15	Złączka gwintowana o przekroju 10 mm <sup>2</sup> typu ZDG – G 10	szt.	5
16	Złączka gwintowana o przekroju 35 mm <sup>2</sup> typu ZDG – G 35	szt.	5
17	Listwa montażowa TH 35 o dł. 500 mm	szt.	1
18	Listwa montażowa TS 32 o dł. 500 mm	szt.	1
19	Listwa PE	szt.	1
20	Listwa N	szt.	1
21	Bednarka stalowa ocynkowana # 20 x 4 mm	m	20
22	Pręt stalowy Ø 18 mm	m	10
W przepompowni P2			
1	Obudowa typu OP 85 DF produkcji „H Sypniewski”	szt.	1
2	Płyta bakelitowa gr 8 mm o wym. 580 x 270 mm	szt.	1
3	Łącznik krzywkowy typu ŁK 25/3.836, 25 A	szt.	1
4	Gniazdo wtyczkowe wodoszczelne 32 A, 3P + N + Z	szt.	1
5	Wyłącznik nadprądowy S 302 B 10 A	szt.	1
6	Wyłącznik nadprądowy S 302 C 10 A	szt.	1
7	Wyłącznik nadprądowy S 304 C 10 A	szt.	1
8	Ochronnik przeciwprzepięciowy ON 300 nr 0039 33	szt.	1
9	Wyłącznik ochronny P 344 25 – 300 - S, Jn = 25 A , JΔ = 0,3 A	szt.	1
10	Rozłącznik izolacyjny FR 302 16 A	szt.	1
11	Rozłącznik izolacyjny FR 304 32 A	szt.	1
12	Wyłącznik zmierzchowy nr 0037 23	szt.	1
13	Fotokomórka nr 0916 87	szt.	1
14	Gniazdo wtyczkowe 2P + Z, 10/16 A	szt.	1
15	Złączka gwintowana o przekroju 10 mm <sup>2</sup> typu ZDG – G 10	szt.	10
16	Listwa montażowa TH 35 o dł. 500 mm	szt.	1
17	Listwa montażowa TS 32 o dł. 500 mm	szt.	1
18	Listwa PE	szt.	1
19	Listwa N	szt.	1
20	Bednarka stalowa ocynkowana # 20 x 4 mm	m	20

21	Pręt stalowy Ø 18 mm	m	10
<b>W przepompowni P3</b>			
1	Obudowa typu OP 85 DF produkcji „H Sypniewski”	szt.	1
2	Płyta bakelitowa gr 8 mm o wym. 580 x 270 mm	szt.	1
3	Łącznik krzywkowy typu ŁK 25/3.836, 25 A	szt.	1
4	Gniazdo wtyczkowe wodoszczelne 32 A, 3P + N + Z	szt.	1
5	Wyłącznik nadprądowy S 302 B 10 A	szt.	1
6	Wyłącznik nadprądowy S 302 C 10 A	szt.	1
7	Wyłącznik nadprądowy S 304 C 10 A	szt.	1
8	Wyłącznik nadprądowy S 304 C 20 A	szt.	1
9	Ochronnik przeciwprzepięciowy ON 300 nr 0039 33	szt.	1
10	Wyłącznik ochronny P 344 25 – 300 - S, Jn = 25 A , JΔ = 0,3 A	szt.	1
11	Rozłącznik izolacyjny FR 302 16 A	szt.	1
12	Rozłącznik izolacyjny FR 304 32 A	szt.	1
13	Wyłącznik zmierzchowy nr 0037 23	szt.	1
14	Fotokomórka nr 0916 87	szt.	1
15	Gniazdo wtyczkowe 2P + Z, 10/16 A	szt.	1
16	Złączka gwintowana o przekroju 10 mm <sup>2</sup> typu ZDG – G 10	szt.	5
17	Złączka gwintowana o przekroju 35 mm <sup>2</sup> typu ZDG – G 35	szt.	5
18	Listwa montażowa TH 35 o dł. 500 mm	szt.	1
19	Listwa montażowa TS 32 o dł. 500 mm	szt.	1
20	Listwa PE	szt.	1
21	Listwa N	szt.	1
22	Bednarka stalowa ocynkowana # 20 x 4 mm	m	20
23	Pręt stalowy Ø 18 mm	m	10
<b>W przepompowni P4</b>			
1	Obudowa typu OP 85 DF produkcji „H Sypniewski”	szt.	1
2	Płyta bakelitowa gr 8 mm o wym. 580 x 270 mm	szt.	1
3	Łącznik krzywkowy typu ŁK 25/3.836, 25 A	szt.	1
4	Gniazdo wtyczkowe wodoszczelne 32 A, 3P + N + Z	szt.	1
5	Wyłącznik nadprądowy S 302 B 10 A	szt.	1
6	Wyłącznik nadprądowy S 302 C 10 A	szt.	1
7	Wyłącznik nadprądowy S 304 C 20 A	szt.	1
8	Wyłącznik nadprądowy S 304 C 20 A	szt.	1
9	Ochronnik przeciwprzepięciowy ON 300 nr 0039 33	szt.	1
10	Wyłącznik ochronny P 344 25 – 300 - S, Jn = 25 A , JΔ = 0,3 A	szt.	1
11	Rozłącznik izolacyjny FR 302 16 A	szt.	1
12	Rozłącznik izolacyjny FR 304 32 A	szt.	1
13	Wyłącznik zmierzchowy nr 0037 23	szt.	1
14	Fotokomórka nr 0916 87	szt.	1
15	Gniazdo wtyczkowe 2P + Z, 10/16 A	szt.	1
16	Złączka gwintowana o przekroju 10 mm <sup>2</sup>	szt.	5
17	Listwa montażowa TH 35 o dł. 500 mm	szt.	1
18	Listwa montażowa TS 32 o dł. 500 mm	szt.	1
19	Listwa PE	szt.	1
20	Listwa N	szt.	1
21	Bednarka stalowa ocynkowana # 20 x 4 mm	m	20
22	Pręt stalowy Ø 18 mm	m	10
<b>W przepompowni P5</b>			
1	Obudowa typu OP 85 DF produkcji „H Sypniewski”	szt.	1
2	Płyta bakelitowa gr 8 mm o wym. 580 x 270 mm	szt.	1

3	Łącznik krzywkowy typu ŁK 25/3.836, 25 A	szt.	1
4	Gniazdo wtyczkowe wodoszczelne 32 A, 3P + N + Z	szt.	1
5	Wyłącznik nadprądowy S 302 B 10 A	szt.	1
6	Wyłącznik nadprądowy S 302 C 10 A	szt.	1
7	Wyłącznik nadprądowy S 304 C 10 A	szt.	1
8	Wyłącznik nadprądowy S 304 C 20 A	szt.	1
9	Ochronnik przeciwprzepięciowy ON 300 nr 0039 33	szt.	1
10	Wyłącznik ochronny P 344 25 – 300 - S, $J_n = 25 \text{ A}$ , $J\Delta = 0,3 \text{ A}$	szt.	1
11	Rozłącznik izolacyjny FR 302 16 A	szt.	1
12	Rozłącznik izolacyjny FR 304 32 A	szt.	1
13	Wyłącznik zmierzchowy nr 0037 23	szt.	1
14	Fotokomórka nr 0916 87	szt.	1
15	Gniazdo wtyczkowe 2P + Z, 10/16 A	szt.	1
16	Złączka gwintowana o przekroju $10 \text{ mm}^2$	szt.	5
17	Listwa montażowa TH 35 o dł. 500 mm	szt.	1
18	Listwa montażowa TS 32 o dł. 500 mm	szt.	1
19	Listwa PE	szt.	1
20	Listwa N	szt.	1
21	Bednarka stalowa ocynkowana # 20 x 4 mm	m	20
22	Pręt stalowy $\varnothing 18 \text{ mm}$	m	10

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Sprzęt do wykonania

Wykonawca przystępujący do wykonania zasilania elektrycznego powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
  - spawarki transformatorowej,
  - zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.
- oraz inny wynikający ze specyfiki prac i wymagań dokumentacji technicznej.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Transport

Wykonawca jest zobligowany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie będą wpływały niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń.

Rodzaj transportu powinien być dostosowany do rodzaju i ilości przewożonego materiału lub urządzenia.

Do transportu użyte powinny być następujące środki:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Prace powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną i Kontraktem, projekt organizacji robót powinien być uzgodniony z Inwestorem.

#### 5.2. Zakres i warunki prowadzenia prac

Wszystkie prace powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją techniczną, ogólnymi zasadami prowadzenia robót elektrycznych i wytycznymi producentów poszczególnych materiałów.

#### 5.3. Montaż złącza pomiarowego i rozdzielni głównej przepompowni ścieków.

##### 5.3.1. Montaż obudowy rozdzielni RG.

Otwory pod rozdzielnię należy wykonać ręcznie lub przy użyciu urządzenia wiertniczego. Należy wykopać otwór o głębokości 80 cm i wymiarach dna 60 x 50 cm.

Fundamenty ustawiać ręcznie lub z użyciem się urządzeń dźwigowych i ustawić je w pionie i poziomie. Wierzchnia część fundamenty winna wystawać 30 cm ponad poziom gruntu. Po ustawieniu fundamentów zasypuje się doły warstwami ziemi o grubości ziemi 15-20 cm, które należy ubijać za pomocą ubijaków.

Część konstrukcji wsporczej wykonane z materiałów podlegających wpływom atmosferycznych, korozji elektrolitycznej, chemicznej lub biologicznej należy chronić na całej powierzchni narażonej na takie wpływy. Stalowe części należy chronić przez stosowanie powłok ochronnych np. cynkowanie malowanie. Betonowe części konstrukcji znajdujące się w agresywnym środowisku gruntowym należy chronić przez stosowanie powłok ochronnych, antykorozyjnych dodatków do betonów. Obudowy ustawić na fundamencie i przykręcić do śrub mocujących.

Przewód PE w rozdzielniach należy uziemić, wartość uziemienia jest  $< 5 \Omega$ .

Uziemienie wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-54.

#### **5.3.2. Przygotowanie końców i przyłączanie przewodów.**

Powłokę przewodu wielożyłowego należy obciąć na takiej długości, aby po wprowadzeniu przewodu do osprzętu czoło powłoki równało się w wewnętrzną powierzchnię puszkę Powłokę zdejmować w taki sposób, aby nie nadciąć izolacji żyły. Połączenia żył przewodów należy wykonać za pomocą osprzętu odpowiednio przystosowanego do rodzaju i przekroju łączonych przewodów. Nie zezwala się na łączenie przewodów przez zwykłe skręcanie. W miejscach połączeń i rozgałęzień żyły przewodów nie powinny być naprężane mechanicznie. Żyły należy obciąć na długość potrzebną do wykonania połączeń z naddatkiem do 1 do 2 cm. Żyły PE i N powinny być nieco dłuższe niż fazowe. Końce żył odizolować na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Żyły miedziane można odizolować nożem monterskim, prowadząc do skośnie tak, aby nie nadciąć żyły.

#### **5.3.4. Montaż tablic rozdzielczych.**

Przed zainstalowaniem tablicy należy:

1. sprawdzić zgodność połączeń przewodów łączących na tablicy, ich rodzaj i przekroje oraz porównać z dokumentacją.
2. sprawdzić jakość podłączeń oraz dokręcić wszystkie śruby i nakrętki.
3. sprawdzić, czy napisy na rozdzielnicy są właściwe.
4. oczyścić tablicę z zanieczyszczeń, szczególnie należy oczyścić części izolacyjne oraz wykonać poprawki malarskie.
5. przewody linii zasilającej należy doprowadzić w zasadzie od dołu tablicy, a przewody obwodów odbiorczych w zasadzie od góry.

Przy podłączaniu obwodów zasilających należy:

6. śruby łączące przewody zaopatrzyć w podkładki sprężyste.
7. przewody wielodrutowe zakończyć końcówkami lutowanymi lub zaciskowymi, przewody miedziane o przekroju żył do  $2,5 \text{ mm}^2$  można zakończyć oblutowanymi oczkami.
8. na końcówki nałożyć koszulki izolacyjne z materiału niepalnego.
9. przewody oznaczyć numerami.

#### **5.3.4. Instalacje i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej.**

Przewody wielożyłowe, w których jedna z żył ma być wykorzystana jako przewód ochronny, powinny mieć żyły ochronne w izolacji specjalnie oznakowanej. Śruby, nakrętki i podkładki sprężyste przeznaczone do wykonania zacisków i połączeń śrubowych w instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej powinny być wykonane ze stali odpornej na korozję lub ze stali zwykłej ocynkowanej albo w inny sposób zabezpieczone przed korozją; powłoki ochronne nie powinny powiększać rezystancji zestyków połączeń. Wyłączniki przeciwporażeniowe powinny być dostarczane bez uszkodzeń, w fabrycznych opakowaniach, wraz z zaświadczeniami potwierdzającymi zgodność parametrów z wymaganiami projektu technicznego. Przewód ochronny PE przyłączane do stałych urządzeń elektrycznych lub do nieruchomych przedmiotów metalowych, należy układać na stałe. Przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi. Połączenia stałe można wykonać przez spawanie, spojenie na zimno, nitowanie lub docisk śrubowy. Połączenia śrubowe należy wykonywać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją. Połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby nakrętka obejmowała co najmniej pięć nitek gwintu śruby, nakrętkę należy

odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć przed samoczynnym rozluźnieniem. Połączenia śrubowe należy wykonywać stosując podkładki sprężyste, a w przypadku nierównych powierzchni stykowych, podkładki sprężyste ząbkowane ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonej przed korozją. Powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i ewentualnie lekko natrzeć wazeliną bezkwasową. Przyłączenia przewodów PE do korpusu lub innych części stałych urządzeń, aparatów i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów metalowych objętych dodatkową ochroną przeciwporażniową należy wykonać wyłącznie za pomocą zacisków ochronnych przymocowanych na stałe do chronionych przedmiotów. Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów. Przewody ochronne łączące wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe z chronionym urządzeniem oraz uziomem pomocniczym należy izolować tak jak przewody skrajne.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Cel kontroli jakości**

Kontrola jakości ma na celu sprawdzenie zgodności przeprowadzonych prac z dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną i Kontraktem. Wszystkie testy i pomiary powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami.

Wykonawca jest ponosi pełną odpowiedzialność za jakość prac i materiałów.

Wykonawca powinien dostarczyć Inwestorowi certyfikaty potwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i aparatura kontrolna posiada ważne świadectwa dopuszczające, potwierdzające kalibrację i spełniające wymagane normy.

### **6.2. Testy i pomiary**

Wszystkie testy i pomiary powinny być zgodne z obowiązującymi normami. W przypadku jeśli normy nie stanowią o żadnych testach wymaganych w Specyfikacji, Wykonawca powinien zastosować wskazówki krajowe lub inne procedury przyjęte przez Inwestora.

Wykonawca powiadomi Inwestora na piśmie o kompletności każdego zanikających robotach, które może kontynuować tylko po zatwierdzeniu przyjętej jakości i przedstawieniu Użytkownikowi.

Podczas wykonywania prac Wykonawca powinien podjąć następujące działania:

- wytyczenie lokalizacji złącza i szafek sterowniczych.

W przypadku satysfakcjonujących wyników pomiarów wykonywanych przed i w czasie prac, na wniosek Wykonawcy, Inwestor może zrezygnować z przeprowadzania testów po zakończeniu prac.

Podczas przeglądu prac po zakończeniu prac należy przeprowadzić następujące czynności:

- sprawdzenie jakości i prawidłowość połączeń przewodów uziemiających lub zerujących

Wykonanie pomiarów:

- oporu uziemień złącza

Wyniki pomiarów powinny być przekazane Inwestorowi w formie zgodnej z wymaganymi normami.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

### **7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu powinien dokonać Inwestor w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiorowi podlegają:

- Jakość wykonanych oraz usytuowanie stanowisk złącza i szafek sterowniczych
- Montaż i ustawienie fundamentu

### **7.3. Odbiór końcowy.**

Odbiór końcowy polega na końcowym oszacowaniu rzeczywiście wykonanych prac ze sprawdzeniem jakości, wielkości i wartości.

Przy odbiorze końcowym powinno być sprawdzone:

- zgodność wykonanych prac z Kontraktem, dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną, normami i przepisami
- świadectwa właściwej jakości wykonanych prac potwierdzonych protokołami testów montażowych.
- sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych robót

– sprawdzenie czy przedmiot odbioru spełnia warunki i zasady poprawnej eksploatacji  
Przy odbiorze końcowym Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania następujących dokumentów:

- dokumentacji technicznej z wprowadzonymi zmianami
- Techniczna Specyfikacja
- Książka Pomiarów
- Wyniki pomiarów i testów kontrolnych
- Certyfikaty jakości użytych materiałów

Po zakończeniu odbioru końcowego powinien zostać sporządzony protokół odbioru technicznego prac z uwzględnieniem wniosków i ustaleń.

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

### **8.1 Montaż złącza pomiarowego i szafek sterowniczych**

Obmiar robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla rozdzielnic: szt., kpl,
- dla konstrukcji wsporczych w szt., kpl, kg,
- dla osprzętu montażowego w rozdzielnic: szt., kpl, m
- dla aparatów montażowych w rozdzielnic: szt., kpl.
- dla robót ziemnych: m<sup>3</sup>

Wykopy pod fundamenty rozdzielni głównej o głębokości 1 m i wymiarach 0,7 x 0,5 m należy liczyć w m<sup>3</sup>.

### **8.2 Montaż rozdzielni RG**

Rozdzielnię należy ustawić na fundamencie. Obudowę rozdzielni przykręcić do śrub mocujących fundamentu. Przewód PE w rozdzielni należy uziemić, wartość uziemienia jest  $< 5 \Omega$ . Z rozdzielni wyprowadzić kable zasilające inne rozdzielnie, urządzenia i słup oświetlenia terenu.

### **8.3 Montaż rozdzielni pompowni RP**

Rozdzielnie pompowni montować na obudowie przepompowni. Z rozdzielni wyprowadzić przewody zasilające pompy ścieków i wyłączniki pływakowe do sterowania pompami.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **9.1. Normy**

- PN-IEC 60364-4-41 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa”,  
PN-IEC 60364-4-43 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym”,  
PN-IEC 60364-4-46 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie”,  
PN-IEC 60364-4-47 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym”,  
PN-IEC 60364-4-473 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym”,  
PN-IEC 60364-5-523 - „Instalacje w obiektach budowlanych.. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów”,  
PN-IEC 60364-5-53 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza”,  
PN-IEC 60364-5-537 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia”,  
PN-IEC 60364-5-54 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne”,  
PN-IEC 60364-5-56 - „Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”,  
PN-92/E-01200 – Symbole graficzne ogólnego stosowania w elektryce.

## 9.2. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. [Dz. Ust. nr 13 z 10.04.1972 r.
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych ( Dz. U nr 80 poz. 912 )
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990.
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001.

# WYKONANIE OŚWIETLENIA PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW

**nr kodu 45232210-7**

**Nr specyfikacji - E-04.00.**

## WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oświetlenia terenu przepompowni ścieków.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych pkt.1.1.

### 1.3. Określenia podstawowe

**Przewód linii** – służący do przekazywania energii lub informacji, względnie do ochrony innych elementów linii i jej otoczenia

**Izolacja** – element z materiału nieprzewodzącego między przewodami a konstrukcjami wsporczymi, izolacja linii występuje w formie: izolatorów stojących liniowych, izolatorów odciągowych i poprzeczników izolacyjnych

**Słup** – konstrukcja wsporcza linii, osadzona w gruncie bezpośrednio lub pośrednio za pomocą fundamentu

**Uzbrojenie słupa** – izolatory stojące, poprzeczniki, aparatura, kable z głowicami, haki znajdujące się na słupie

**Słup przelotowy** – przeznaczony do podtrzymania przewodów bez przejmowania naciągu lub przejmujące obciążenie równoległe do linii

**Słup narożny** - przeznaczony do podtrzymania przewodów i przejmowania wypadkowej naciągu wynikającej z kąta załomu, na którym jest ustawiony

**Słup odporowy** – słup mocny przeznaczony do przejmowania naciągu ustawiony na szlaku prostym lub na załomie przy odchyleniu osi linii trasy od prostej

**Słup krańcowy** - słup mocny przeznaczony do przejmowania jednostronnego naciągu i ustawiony na zakończeniu linii

**Słup rozgałęźny** - słup ustawiony w punkcie rozgałęzienia linii

**Ogranicznik przepięć** – urządzenie przeznaczone do ochrony aparatury elektrycznej przed przepięciami

**Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**Oprawa oświetleniowa** – kompletne urządzenie służące do umocnienia i połączenia z siecią oświetleniową jednego lub wielu źródeł światła oraz do ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i dostosowania rozsyłu strumienia świetlnego do wymaganych warunków oświetlenia w miejscu zainstalowania.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

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

Wykonawca jest zobowiązany przeprowadzać prace zgodnie z dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną i instrukcjami Managera Projektu oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

## **2. MATERIAŁY**

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

Zakres dostawy i rodzaj wszystkich materiałów do wykonania sieci niskiego napięcia i kabli zasilających powinien być uzgodniony Managerem przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację. Wszystkie używane materiały powinny spełniać aktualne normy

Materiały użyte do wykonania prac objętych Specyfikacją:

- Przewody izolowane – zgodne z WT-92/K-396, PN-HD 626 S1:20002/A2:2003
- Osprzęt przeznaczony do budowy energetycznych linii napowietrznych – zgodne z normą PN-71/E-06400
- Konstrukcje wsporcze stalowe – zgodne z normą PN-B-03205
- Konstrukcje wsporcze żelbetonowe i sprężone – zgodne z normą PN-87/B-03265

Wszystkie materiały używane do prac powinny być zgodne z tą Specyfikacją i pochodzić z zakładów posiadających certyfikat jakości zgodny z normą ISO 9001.

### **2.3. Składowanie materiałów**

Wykonawca jest zobowiązany przechowywać materiały zgodnie z wymaganiami producenta. Urządzenia powinny być składowane w zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych pomieszczeniach.

### **2.4. Wariantowe wykorzystanie materiałów.**

Jeśli dokumentacja techniczna dopuszcza wariantowe wykorzystanie materiałów do prowadzenia prac, Wykonawca powinien powiadomić o swoim zamiarze Managera Projektu na trzy tygodnie przed zastosowaniem tych materiałów lub wcześniej jeśli wymagają tego testy przeprowadzane przez Managera Projektu. Wybranych i zaakceptowanych materiałów nie można zmienić.

### **2.5. Specyfikacja materiałowa.**

<b>Montaż oświetlenia terenu przepompowni P1</b>			
1	Słup stalowy „parkowy” typu S50C	szt.	1
2	Fundament prefabrykowany typu F 100	szt.	1
3	Tabliczka bezpiecznikowa TBO – 35	szt.	1
4	Bezpiecznik topikowy Bi Wts 4 A	szt.	1
5	Lampa sodowa typu OZPS 70	szt.	1
6	Przewody YDY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup>	m	5
<b>Montaż oświetlenia terenu przepompowni P2</b>			
1	Słup stalowy „parkowy” typu S50C	szt.	1
2	Fundament prefabrykowany typu F 100	szt.	1
3	Tabliczka bezpiecznikowa TBO – 35	szt.	1
4	Bezpiecznik topikowy Bi Wts 4 A	szt.	1
5	Lampa sodowa typu OZPS 70	szt.	1
6	Przewody YDY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup>	m	5
<b>Montaż oświetlenia terenu przepompowni P3</b>			
1	Słup stalowy „parkowy” typu S50C	szt.	1
2	Fundament prefabrykowany typu F 100	szt.	1
3	Tabliczka bezpiecznikowa TBO – 35	szt.	1
4	Bezpiecznik topikowy Bi Wts 4 A	szt.	1
5	Lampa sodowa typu OZPS 70	szt.	1
6	Przewody YDY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup>	m	5
<b>Montaż oświetlenia terenu przepompowni P4</b>			
1	Słup stalowy „parkowy” typu S50C	szt.	1
2	Fundament prefabrykowany typu F 100	szt.	1

3	Tabliczka bezpiecznikowa TBO – 35	szt.	1
4	Bezpiecznik topikowy Bi Wts 4 A	szt.	1
5	Lampa sodowa typu OZPS 70	szt.	1
6	Przewody YDY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup>	m	5
<b>Montaż oświetlenia terenu przepompowni P5</b>			
1	Słup stalowy „parkowy” typu S50C	szt.	1
2	Fundament prefabrykowany typu F 100	szt.	1
3	Tabliczka bezpiecznikowa TBO – 35	szt.	1
4	Bezpiecznik topikowy Bi Wts 4 A	szt.	1
5	Lampa sodowa typu OZPS 70	szt.	1
6	Przewody YDY 3 x 1,5 mm <sup>2</sup>	m	5

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca przystępujący do wykonania zasilania elektrycznego powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu:

- spawarki transformatorowej,
  - zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.
  - samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- oraz inny wynikający ze specyfikacji prac i wymagań dokumentacji technicznej.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobligowany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie będą wpływały niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń.

Rodzaj transportu powinien być dostosowany do rodzaju i ilości przewożonego materiału lub urządzenia.

Do transportu użyte powinny być następujące środki:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Prace powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną i Kontraktem, projekt organizacji robót powinien być uzgodniony z Managerem Projektu

#### 5.2. Zakres i warunki prowadzenia prac

Wszystkie prace powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją techniczną, ogólnymi zasadami prowadzenia robót elektrycznych i wytycznymi producentów poszczególnych materiałów.

##### 5.2.1. Przeładunek

Przeładunek słupów energetycznych w poziomie powinien być dokonywany przy użyciu dźwigu i zamocowań, z zastosowaniem uchwytów lub zawiesi uniemożliwiających wysunięcie lub niekontrolowany przechył.

##### 5.2.2. Roboty ziemne

Wykopy pod posadowienie słupów wykonuje się mechanicznie (przy użyciu świrdrów mechanicznych) lub ręcznie. Świdry mechaniczne mają zastosowanie do wierceń w gruntach lekkich o małej wilgotności. Ręczne wykopy powinny być wykonane z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i wg zaleceń wynikających ze ST „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” kod CPV 45111200.

##### 5.2.3. Montaż słupów

Prace montażowe obejmują następujące czynności:

10. ułożenie elementów na stanowisku pracy,
11. montaż elementów ustojowych,
12. stawianie słupa wykonać za pomocą dźwigu, nożyc ruchomych oraz wciągarki lub ciągnika.

#### **5.2.4. Uziemienie ochronne**

Zbrojenie fundamentów albo żerdzie żelbetonowe można wykorzystać jako uziom tylko w przypadku gdy grubość warstwy betonu w fundamencie lub żerdzi pomiędzy zbrojeniem a gruntem nie przekracza 0,005 m. Nie należy wykorzystywać strun stalowych słupów z betonu sprężystego wg PN-62/B-03321. Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujących się w linii, urządzenia oświetlenia zewnętrznego, wymienione części należy zerować. Uziemienie wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-54.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrola jakości ma na celu sprawdzenie zgodności przeprowadzonych prac z dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną i Kontraktem. Wszystkie testy i pomiary powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami.

Wykonawca jest ponosi pełną odpowiedzialność za jakość prac i materiałów.

Wykonawca powinien dostarczyć Managerowi Projektu certyfikaty potwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i aparatura kontrolna posiada ważne świadectwa dopuszczające, potwierdzające kalibrację i spełniające wymagane normy.

#### **6.2. Testy i pomiary**

Wszystkie testy i pomiary powinny być zgodne z obowiązującymi normami. W przypadku jeśli normy nie stanowią o żadnych testach wymaganych w Specyfikacji, Wykonawca powinien zastosować wskazówki krajowe lub inne procedury przyjęte przez Managera Projektu.

Wykonawca powiadomi Managera Projektu na piśmie o kompletności każdego zanikających robotach, które może kontynuować tylko po zatwierdzeniu przyjętej jakości i przedstawieniu Użytkownikowi.

Podczas wykonywania prac Wykonawca powinien podjąć następujące działania:

- wytyczenie trasy linii

W przypadku satysfakcjonujących wyników pomiarów wykonywanych przed i w czasie prac, na wniosek Wykonawcy, Manager Projektu może zrezygnować z przeprowadzania testów po zakończeniu prac.

Podczas przeglądu prac po zakończeniu prac należy przeprowadzić następujące czynności:

- sprawdzenie urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej
- sprawdzenie jakości i prawidłowość połączeń przewodów uziemiających lub zerujących

Wykonanie pomiarów:

- oporu uziemień słupów

Wyniki pomiarów powinny być przekazane Managerowi Projektu w formie zgodnej z wymaganymi normami.

### **7. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Managera.

#### **7.2. Odbiór końcowy.**

Odbiór końcowy polega na końcowym oszacowaniu rzeczywiście wykonanych prac ze sprawdzeniem jakości, wielkości i wartości.

Przy odbiorze końcowym powinno być sprawdzone:

- zgodność wykonanych prac z Kontraktem, dokumentacją techniczną, Specyfikacją Techniczną, normami i przepisami
- świadectwa właściwej jakości wykonanych prac potwierdzonych protokołami testów montażowych.
- sprawdzenie protokołów odbiorów częściowych robót
- sprawdzenie czy przedmiot odbioru spełnia warunki i zasady poprawnej eksploatacji

Przy odbiorze końcowym Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania następujących dokumentów:

- dokumentacji technicznej z wprowadzonymi zmianami
- Książka Pomiarów
- Wyniki pomiarów i testów kontrolnych

- Certyfikaty jakości użytych materiałów

Po zakończeniu odbioru końcowego powinien zostać sporządzony protokół odbioru technicznego prac z uwzględnieniem wniosków i ustaleń.

## **8. OBMIAR ROBÓT.**

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla konstrukcji wsporczych: szt., kpl., kg, t,
- dla przewodów: m lub kpl.,
- dla osprzętu linii: szt., kpl.,
- dla robót fundamentowych: szt., kpl., m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **9.1. Normy**

- PN-87/B-0265 –Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Żelbetonowe i sprężone konstrukcje wsporcze – Obliczenia statyczne i projektowane
- PN-B-03205 – Konstrukcje stalowe – Podpory linii elektroenergetycznych – Projektowanie i wykonanie
- PN-83/B-03154 –Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Fundamenty konstrukcji wsporczych – Obliczenia statyczne i projektowane
- PN-90/E-01242 – Oznaczenie identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
- PN-74/E-90082 – Elektroenergetyczne przewody gołe - Przewody aluminiowe
- PN-83/E-06305 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
- PN-79/E-06314 - Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
- PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

### **9.2. Inne dokumenty**

1. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. [Dz. Ust. nr 13 z 10.04.1972 r.
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990.
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001.

mgr inż. Andrzej Wołowicz

upr. nr 132/77