

## Spis treści

<b>ST 00.07 ZASILANIE POMPOWNI</b> .....	<b>3</b>
<b>1. WSTĘP</b> .....	<b>3</b>
1.1. Przedmiot specyfikacji.....	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.3.1 Przepompownia P1.....	3
1.3.2 Przepompownia P2.....	4
1.3.3 Przepompownia P3.....	4
<b>2. MATERIAŁY</b> .....	<b>5</b>
2.1 Wymagania ogólne.....	5
2.2 Parametry techniczne.....	5
2.3 Składowanie materiałów.....	6
<b>3. SPRZĘT</b> .....	<b>6</b>
<b>4. TRANSPORT</b> .....	<b>6</b>
<b>5. WYKONYWANIE ROBÓT</b> .....	<b>6</b>
5.1 Wymagania ogólne.....	6
5.2 Wykopy pod fundamenty i kable.....	7
5.3 Linie kablowe NN i oświetlenie terenu.....	7
5.3.1 Złącza kablowo-pomiarowe, szafki przyłączeniowe i zasilające - sterownicze.....	7
5.3.2 Linie kablowe.....	8
5.3.3 Oświetlenie terenu.....	9
5.3.4 Dodatkowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.....	9
5.4 Montaż słupów.....	9
<b>6. ZASILANIE REZERWOWE</b> .....	<b>9</b>
<b>7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>10</b>
7.1 Wymagania ogólne.....	10
7.2 Rowy pod kable.....	10
7.2 Układanie kabli.....	10
7.3 Sprawdzenie ciągłości żył.....	10
7.4 Pomiar rezystancji izolacji.....	10
7.5 Próba napięciowa izolacji.....	10
7.6 Badania po wykonaniu robót.....	11
<b>8. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>11</b>
<b>9. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>11</b>
<b>10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>11</b>



## ST 00.07 ZASILANIE POMPOWNI

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru **sieci zasilającej, sterowniczej i oświetleniowej pompowni sieciowych na kanalizacji sanitarnej w Mikołowie - sołectwa Bujaków i Paniowy.**

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontrolowany przy zleceniu i realizacji robót.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują swoim zakresem instalacje elektryczne tj:

- montaż złączy kablowo-pomiarowych,
- montaż szafek przyłączeniowych i szafek zasilająco-sterowniczych,
- linie kablowe NN ze złączy kablowo-pomiarowych do szafek przyłączeniowych i do szafek zasilająco-sterowniczych oraz przewody do pomp i czujników poziomu,
- oświetlenie terenu pompowni.

Zasilania rezerwowe projektowanych pompowni z agregatu prądotwórczego.

#### ***Uwaga:***

1. *Zasilanie zewnętrzne pompowni - przyłącza kablowe do projektowanych złączy objęte są oddzielną dokumentacją techniczną realizowaną przez dostawcę energii – zgodnie z warunkami technicznych przyłączenia do sieci energetycznej.*
2. *Przed oddaniem tłoczni do eksploatacji użytkownik winien powiadomić Przedsiębiorstwo Energetyczne o zastosowaniu stacjonarnego agregatu prądotwórczego i spisać kartę współpracy.*

#### 1.3.1 Przepompownia P1

Projektowana przepompownia - tłocznia ścieków w Mikołowie przy ulicy Przelotowej zasilana będzie w energię elektryczną z istniejącej sieci napowietrznej NN.

Stacja zasilająca M0204 Paniowy KĄTY [tranfo 400 kVA].

W tłoczni projektuje się instalacje dwóch pomp o mocy 15kW każda (1 pracująca + 1 rezerwa) zasilanych będą przez falowniki i sterowane w funkcji poziomu ścieków w komorze.

Tłocznia dostarczana będzie wraz z panelem sterowniczym, z którego zasilana i sterowana będzie instalacja tłoczna.

Dostarczony panel sterowniczy zainstalować obok komory tłoczni w miejscu wskazanym na planie sytuacyjnym oraz podłączyć do niego urządzenia wg DTR tłoczni.

Panel sterowniczy wyposażać w gniazda remontowe 230V i 400V oraz ograniczniki przepięć do ochrony od przepięć atmosferycznych i łączeniowych instalacji odbiorczej. W panelu sterowniczym uziemić przewód ochronny PE, rezystancja uziemienia powinna być jak najmniejsza

Dla transmisji danych o stanie tłoczni i danych z obwodów pomiarowych przewidzieć komunikację tłoczni z stacją operatorską systemu nadzoru w dyspozytorni oczyszczalni z wykorzystaniem transmisji radiowej GPRS.

#### **Parametry techniczne zasilania:**

- Sieć niskiego napięcia w układzie TT
- Moc przyłączeniowa 34kW
- Napięcie zasilania 400/230 V.
- Zabezpieczenie przedlicznikowe max 50A /topikowe/
- Zasilanie kablem ziemnym YAKY 4x35mm<sup>2</sup>.
- Kabel zasilający zakończyć w złączu ZP1a +FT-1

Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej „bezpośredni” zlokalizować w złączu pomiarowym.

Zasilanie rezerwowe stacjonarny zespół do pracy ciągłej :21kVA/16,9 kW , napięcie : 400/230 V , częstotliwość 50 Hz, rozruch automatyczny .

Z dodatkowego wyłącznika instalacyjnego znajdującego się w szafie sterowniczej tłoczni należy zasilić oprawę oświetlenia zewnętrznego.

### 1.3.2 Przepompownia P2

Projektowana przepompownia - tłocznia ścieków w Mikołowie przy ulicy Starokościelnej zasilana będzie w energię elektryczną z istniejącej sieci napowietrznej NN.

Stacja zasilająca M0206 Paniowy KÓŁKO ROLNICZE [ trafo 400 kVA].

W tłoczni projektuje się instalacje dwóch pomp o mocy 2,2kW każda (1 pracująca + 1 rezerwa) zasilanych będą przez falowniki i sterowane w funkcji poziomu ścieków w komorze.

Tłocznia dostarczana będzie przez wraz z panelem sterowniczym, z którego zasilana i sterowana będzie instalacja tłoczna.

Dostarczony panel sterowniczy zainstalować obok komory tłoczni w miejscu wskazanym na planie sytuacyjnym oraz podłączyć do niego urządzenia wg DTR tłoczni.

Panel sterowniczy wyposażać w gniazda remontowe 230V i 400V oraz ograniczniki przepięć do ochrony od przepięć atmosferycznych i łączeniowych instalacji odbiorczej.

W panelu sterowniczym uziemić przewód ochronny PE, rezystancja uziemienia powinna być jak najmniejsza

Dla transmisji danych o stanie tłoczni i danych z obwodów pomiarowych przewidzieć komunikację tłoczni z stacją operatorską systemu nadzoru w dyspozytorni oczyszczalni z wykorzystaniem transmisji radiowej GPRS.

#### **Parametry techniczne zasilania:**

- Sieć niskiego napięcia w układzie TT
- Moc przyłączeniowa 11kW
- Napięcie zasilania 400/230 V.
- Zabezpieczenie przedlicznikowe 16A /topikowe/
- Zasilanie kablem ziemnym YAKY 4x35mm<sup>2</sup>.
- Kabel zasilający zakończyć w złączu ZP1a +FT-1

Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej „bezpośredni” zlokalizować w złączu pomiarowym.

Zasilanie rezerwowe - stacjonarny zespół do pracy ciągłej : 11kVA/8,8 kW , napięcie : 400/230 V , częstotliwość 50 Hz, rozruch automatyczny .

Z dodatkowego wyłącznika instalacyjnego znajdującego się w szafie sterowniczej tłoczni należy zasilić oprawę oświetlenia zewnętrznego.

### 1.3.3 Przepompownia P3

Projektowana przepompownia - tłocznia ścieków w Mikołowie przy ulicy Kąty zasilana będzie w energię elektryczną z istniejącej sieci napowietrznej NN.

Stacja zasilająca M0206 Paniowy WIEŚ [ trafo - 400 kVA].

W tłoczni projektuje się instalacje dwóch pomp o mocy 1,5kW każda (1 pracująca + 1 rezerwa) zasilanych będą przez falowniki i sterowane w funkcji poziomu ścieków w komorze.

Tłocznia dostarczana będzie przez wraz z panelem sterowniczym, z którego zasilana i sterowana będzie instalacja tłoczna.

Dostarczony panel sterowniczy zainstalować obok komory tłoczni w miejscu wskazanym na planie sytuacyjnym oraz podłączyć do niego urządzenia wg DTR tłoczni.

Panel sterowniczy wyposażać w gniazda remontowe 230V i 400V oraz ograniczniki przepięć do ochrony od przepięć atmosferycznych i łączeniowych instalacji odbiorczej.

W panelu sterowniczym uziemić przewód ochronny PE, rezystancja uziemienia powinna być jak najmniejsza

Dla transmisji danych o stanie tłoczni i danych z obwodów pomiarowych przewidzieć komunikację tłoczni z stacją operatorską systemu nadzoru w dyspozytorni oczyszczalni z wykorzystaniem transmisji radiowej GPRS.

#### **Parametry techniczne zasilania:**

- Sieć niskiego napięcia w układzie TT
- Moc przyłączeniowa 34kW
- Napięcie zasilania 400/230 V.
- Zabezpieczenie przedlicznikowe max 50A /topikowe/
- Zasilanie kablem ziemnym YAKY 4x35mm<sup>2</sup>.
- Kabel zasilający zakończyć w złączu ZP1a +FT-1

Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej „bezpośredni” zlokalizować w złączu pomiarowym.

Zasilanie rezerwowe - stacjonarny zespół do pracy ciągłej : 5,6kVA/4,96kW, napięcie : 400/230V, częstotliwość 50 Hz, rozruch automatyczny .

Z dodatkowego wyłącznika instalacyjnego znajdującego się w szafie sterowniczej tłoczni należy zasilić oprawę oświetlenia zewnętrznego.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Wymagania ogólne**

Materiały stosowane w robotach elektrycznych zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej Urządzenia objęte rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazy wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia zdrowia lub środowiska podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem wyrobów podlegających obowiązkowi wystawienia przez producenta deklaracji zgodności (Dz. U. Nr5, poz. 53 z dnia 28 stycznia 2000r.) muszą posiadać znak bezpieczeństwa.

Wszystkie elementy wyposażenia zastosowane w instalacji elektrycznej powinny spełniać wymagania norm IEC odpowiednich do wyrobu.

### **2.2 Parametry techniczne**

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny mieć parametry techniczne odpowiednie do warunków, w których mają być zastosowane, w szczególności powinny spełniać poniższe wymagania:

- a) Napięcie – wyposażenie elektryczne powinno być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna napięcia w przypadku prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć. W pewnych przypadkach dla określonego wyposażenia może być wymagane uwzględnienie najniższych wartości napięć, które mogą wystąpić.
- b) Prąd – wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnej wartości prądu ustalonego (wartość skuteczna w przypadku prądu przemiennego), która może wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie (np. w czasie działania zabezpieczeń), podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przeciążeniowego.
- c) Częstotliwość – jeżeli częstotliwość ma wpływ na działanie wyposażenia elektrycznego, to częstotliwość znamionowa tego wyposażenia powinna być skorelowana z częstotliwością, która może wystąpić w obwodzie.
- d) Obciążenie – wyposażenie elektryczne dobrane na podstawie charakterystyk obciążenia powinno być dostosowane do obciążenia, z uwzględnieniem współczynnika obciążenia i normalnych warunków eksploatacji.
- e) Warunki wykonania instalacji elektrycznej – wyposażenie elektryczne powinno być dobrane tak, aby bezpiecznie wytrzymało narażenia i warunki środowiskowe w miejscu zainstalowania wg PN-IEC 60364-1 w miejscu zainstalowania. Jeżeli element wyposażenia nie odpowiada warunkom jego zainstalowania, może on być zastosowany pod warunkiem, że będzie zapewnione odpowiednie dodatkowe zabezpieczenie jako część kompletnej instalacji elektrycznej.

- f) Zapobieganie szkodliwym skutkom – wyposażenie powinno być dobrane tak, aby nie było powodem szkód w innym wyposażeniu lub zakłóceń w zasilaniu podczas normalnej eksploatacji, w tym również podczas czynności łączeniowych. W tym kontekście do czynników, które mogą mieć szkodliwy wpływ, należą np.:
- - współczynnik mocy,
  - - prąd rozruchowy,
  - - niesymetria obciążenia .

### 2.3 Składowanie materiałów

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20°C.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST01.00 „Wymagania ogólne” .

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i ST w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

## 4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Kable należy przewozić na bębnach. Dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub w przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu. Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać za pomocą żurawia. Dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4 °C przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40 - krotna średnica zewnętrzna kabla.

## 5. WYKONYWANIE ROBÓT

### 5.1 Wymagania ogólne

Prace powinny być wykonane przez odpowiednio wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów i urządzeń zaleconych przez dokumentację projektową.

Parametry techniczne wyposażenia określone dla wyposażenia elektrycznego nie powinny się pogorszyć podczas montażu.

Żyły przewodów powinny być oznaczone zgodnie z normą IEC 446:1989.

Połączenia między żyłami przewodów oraz między żyłami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Elementy wyposażenia elektrycznego mogące spowodować wzrost temperatury lub powstania łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. Jeżeli temperatura jakichkolwiek odsłoniętych części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy ich dotyk.

## 5.2 Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Zamawiającego.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Zamawiającego.

## 5.3 Linie kablowe NN i oświetlenie terenu

### 5.3.1 Złącza kablowo-pomiarowe, szafki przyłączeniowe i zasilająco - sterownicze

Wyposażenie skrzynek przyłączeniowych pokazano w Dokumentacji Wykonawczej na schematach ideowych zasilania.

Projektowane pompownie dostarczane będą przez producenta wraz z panelem sterowniczym.

Dostarczony panel sterowniczy zainstalować obok komory tłoczni w miejscu wskazanym na planie sytuacyjnym oraz podłączyć do niego urządzenia wg DTR tłoczni.

Panel sterowniczy winien spełniać wytyczne Użytkownika, być wyposażony w:

- system teletransmisji radiowej danych do dysponenta pompowni/oczyszczalni ścieków
- gniazda remontowe 230V i 400V,
- gniazdo 24V

W panelu sterowniczym uziemić przewód ochronny PE, rezystancja uziemienia powinna być jak najmniejsza.

System teletransmisji danych powinien zapewniać monitoring tłoczni i sygnalizować stan pracy i zaistniałe awarie urządzeń

- stan pracy pomp
- stan awaryjny pomp
- poziom sucho-biegu
- sygnalizacja awarii zasilania - przełączenie na zasilanie rezerwowe z agregatu
- stan otwarcia drzwi w szafach z układami zasilania i sterowania

**System teletransmisji wyposażyć w awaryjne zasilanie** tak, aby zapewnić działanie modemu przy braku zasilania głównego do czasu wyładowania akumulatora zasilacza buforowego.

Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej bezpośredni zlokalizowany będzie w projektowanej szafce licznikowej zlokalizowanej obok złącza kablowego

Na zewnątrz projektowanego ogrodzenia pompowni posadowić złącze pomiarowe ZP-1. W skrzynce licznikowej zabudowany będzie bezpośredni 3-fazowy układ pomiarowy energii elektrycznej dla jednego odbiorcy licznikiem energii czynnej 400/230V i zabezpieczenie przedlicznikowe typu topikowego.

*Złącze licznikowe powinno by dopuszczone do stosowania w Rejonie Dystrybucji*

Skrzynka powinna być z poliestru termoutwardzalnego, niepalnego w klasie ochrony IP 44, posiadać atest oraz być przystosowana do:

- plombowania części przed układem pomiarowym / zabezpieczenie przed licznikowe zaciski prądowe na listwie LZ /
- odczytania licznika bez otwierania złącza / wziernik/.

Złącze ustawić na fundamencie prefabrykowanym FT1.

### 5.3.2 Linie kablowe

Między złączem licznikowym, szafą automatyki SZR i panelem sterowniczym oraz komorą tłoczni należy ułożyć rury ochronne DVK Arot  $\varnothing 50$  i  $\varnothing 110$  dla kabli sterowniczych i zasilających pompy.

Rury ochronne, ułożone w ziemi na gł. 50cm, powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Kable zasilające i sterownicze prowadzić w oddzielnych rurach osłonowych z zachowaniem odległości 10-20cm.

Kable pomiarowe z sygnałami analogowymi prowadzić w oddaleniu (ok. 50cm) od siłowych kabli zasilających lub w rurach stalowych.

Kable zasilające - sygnalizacyjne pomp jak również pozostałego wyposażenia AKPiA należy podłączyć do odpowiednich listew zaciskowych w szafie sterowniczej z zachowaniem niezbędnego zapasu do prowadzenia prac konserwacyjnych.

Połączenie złącza licznikowego z szafą automatyki SZR zespołu prądotwórczego oraz panelem sterowniczym tłoczni wykonać kablem YKY 4x10 mm<sup>2</sup> ułożonym w ziemi na głębokości 0,7m w warstwie piasku 2 x 0,1 m.

Po zasypaniu piaskiem, ułożyć warstwę rodzimego gruntu o grubości 0,15m a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim, o grubości 0,5mm i szerokości nie mniej niż 0,2m.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kable zaopatrzyć w trwałe oznaczniki z podaniem symbolu linii, daty ułożenia i użytkownika.

Równoległe z kablem zasilającym ułożyć kabel sygnalizacyjny do modułu transmisyjnego tłoczni zabudowanego w panelu sterowniczym.

Szczegóły układania kabli i skrzyżowań z uzbrojeniem terenu należy wykonać zgodnie z PN-75/E-05115 Elektroenergetyczne i Sygnalizacyjne Linie Kablowe i normy N SEP-E004.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabli.

Przed zasypaniem kabli należy zgłosić je do przedsiębiorstwa geodezyjnego celem dokonania inwentaryzacji powykonawczej. Do końcowego odbioru dostarczyć plany powykonawcze oraz komplet protokołów pomiaru kabli.

Po zakończeniu robót teren przywrócić do stanu pierwotnego.

Trasy kabli pokazano na planach zagospodarowania terenu dla poszczególnych pompowni.

Wykonanie przyłącza kablowego kablem ziemnym YAKY 4x35 mm<sup>2</sup> pomiędzy słupem sieci energetycznej a złączem kablowym leży w gestii Przedsiębiorstwa Energetycznego

### 5.3.3 Oświetlenie terenu

Z dodatkowego wyłącznika instalacyjnego znajdującego się w szafie sterowniczej tłoczni należy zasilić oprawę oświetlenia zewnętrznego załączaną wyłącznikiem zmierzchowym AWZ IP65, zabudowanym na skrzynce panelu sterowniczego.

Dla terenów pompowni ścieków zastosowano oprawy oświetlenia zewnętrznego typu ZSD1-70W. Oprawy mocować należy na słupach stalowych ocynkowanych typu S-30c.

Dla posadowienia słupów stosować należy fundamenty prefabrykowane typu F100.

### 5.3.4 Dodatkowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Zabudować w panelu sterowniczym ograniczniki przepięć do ochrony od przepięć atmosferycznych i łączeniowych instalacji odbiorczej.

## 5.4 Montaż słupów

Słupy żelbetowe, strunobetonowe i stalowe należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej.

W zależności od warunków pracy, słupy w ich części podziemnej należy wyposażyć w belki ustojowe.

Dla słupów, których dokumentacja projektowa nie przewiduje belek ustojowych, wykopy pod podziemne części słupów należy wypełniać zaprawą cementową, której skład i właściwości zaakceptuje inspektor nadzoru. W tym przypadku otwory pod słupy powinny być wiercone.

Nie wolno stosować ww. metody dla posadowień słupów figurowych (rozkracznych, z podporą itp.), których ustoje pracują na wrywanie lub wciskanie.

Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

## 6. ZASILANIE REZERWOWE

Jako zasilanie rezerwowe zabudować na terenach pompowni prądotwórczy agregat stacjonarny wyposażony w styczniki oraz w blokadę mechaniczną uniemożliwiającą jednoczesne podanie napięcia z sieci i generatora agregatu.

Pod agregat wykonać płytę fundamentową o wymiarach 2,1 x 1,2 m i grubości 0,3m

Z płyty wykonać przepust rurowy na zewnątrz usytuowany w rogu płyty.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **7.1 Wymagania ogólne**

Zapewnienie jakości wykonania poszczególnych zakresów robót regulują odpowiednie normy oraz dokumentacja techniczna dotycząca niniejszego zakresu branży elektrycznej.

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania jak również przestrzegania, obowiązujących i aktualnych na dzień realizacji, norm i przepisów obejmujących wykonywany zakres robót. Nieobowiązujące normy mogą służyć w celach poglądowych jako np. poradnik.

Wymaganą projektem oraz obowiązującymi przepisami jakość wykonywanej instalacji elektrycznej powinien zapewnić wykonawca przez stosowanie właściwych materiałów, metod wytwarzania i montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli. Wymaganie to dotyczy również działalności projektowej wykonawcy. System jakości stosowany przez wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego, w całym procesie realizacji zamówienia. Kontrola ta nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za jakość wykonanych robót.

### **7.2 Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów, pod kable/rury osłonowe, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5m.

### **7.2 Układanie kabli**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

### **7.3 Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### **7.4 Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300.

### **7.5 Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściovowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu\text{A}/\text{km}$  i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu\text{A}$ .

## 7.6 Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, inspektora nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

## 8. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych. Obmiaru robót przewiduje się dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Zamawiającego.

## 9. ODBIÓR ROBÓT.

Odbioru robót dokonuje się na zasadach określonych w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

Instalacje elektryczne powinny być poddane pomiarom i sprawdzone przed oddaniem ich do eksploatacji oraz po każdej modernizacji i przebudowie w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami normy grupy PN-IEC 60364.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem niezbędnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających.

## 10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-IEC 60364-7-714:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
2. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
3. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
4. PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
5. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
6. PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
7. PN-93/E-05009/443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo .Ochrona przed przepięciami .Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi .
8. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.

- 
9. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
  10. PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Sprawdzanie odbiorcze
  11. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.
  12. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych część D- zeszyt 2: – Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej-Institut Techniki Budowlanej Warszawa 2004 r.