

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

INWESTOR:	Gmina Burzenin ul. Sieradzka 1, 98-260 Burzenin
NAZWA INWESTYCJI:	Zasilanie awaryjne Stacji Wodociągowej w Grabówce. Pomiar poziomu w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej.
ADRES INWESTYCJI	miejsowość: Grabówka, gm. Burzenin nr ewidencyjny działki: 274
<p>Opierając się na Rozporządzeniu Komisji (WE) Nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 roku dotyczące procedur udzielania zamówień publicznych w zakresie zmiany CPV poniżej zamieszczono nazwy i kody działów, grup, klas robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia.</p> <p>Dla robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia, zgodnie z Wspólnym Słownikiem Zamówień, można wyróżnić wyszczególnione poniżej działy, grupy i klasy:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Klasa robót: 45310000-3: Roboty instalacyjne elektryczne</li></ul>	

# **Spis treści**

ST – 01 Instalacje elektroenergetyczne i AKPiA

91

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

**ST – 4**

**INSTALACJE  
ELEKTROENERGETYCZNE I AKPiA**

KOD CPV – 45310000 – 3  
Roboty instalacyjne elektryczne

# 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

## 1.1. Nazwa zamówienia

Zasilanie awaryjne Stacji Wodociągowej w Grabówce oraz Pomiar poziomu w zbiornikach retencyjnych wody uzdatnionej.

## 1.2. Przedmiot i zakres Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna S.T. - 4 – Instalacje Elektryczne i AKPiA, odnosi się do wymagań technicznych dotyczących odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji zasilającej urządzenia, układy sterownicze, pomiarowe, instalacje elektryczne. Specyfikację Techniczną jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia i wykonania Robót opisanych w pkt. 1.3.

## 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem następujących robót:

- linie kablowe NN:

- linia odbioru mocy (agregat – rozdzielnica SZR): YKY5x25mm<sup>2</sup>;
- linia zasilająca rozdzielnicę TG (SZR-TG) – YKY5x25mm<sup>2</sup>;
- linia zasilająca – WLZ - YKY4x25mm<sup>2</sup>;
- przewody automatyki SZR: YKSY 7x1,5mm<sup>2</sup>;
- przewody potrzeb własnych: YKY 3x2,5mm<sup>2</sup>;
- kabel sygnałowy – układ monitoringu agregatu prądotwórczego - YKSY 7x1,5mm<sup>2</sup>;
- kabel zasilający: LIYCY3x1.5mm<sup>2</sup> – sonda hydrostatyczna;
- kabel zasilający: 2xLIYCY2x1.5mm<sup>2</sup> – sondy typ. CLUWO;
- kabel zasilający: LIYCY2x1.5mm<sup>2</sup> – wyłącznik krańcowy przy wlocie na zbiorniku.

- układy zasilająco – sterujące:

- SZR – układ automatycznego przełączenia rezerwy;
- RTEL – szafka telemetryczna układu pomiaru poziomu.

- linie i aparatura pomiarowa:

- pomiar poziomu wody w zbiorniku retencyjnym wody uzdatnionej (x2);

- inne:

- montaż koryt kablowych, rurek instalacyjnych;
- układanie przewodów elektrycznych;

- pomiary elektryczne;
- dostawa stacjonarnego agregatu prądotwórczego o mocy 60kVA.

## **1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

### **1.4.1. Dokumentacja Wykonawcy**

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Dokumentacji zgodnie z pkt 1.4.1 ST 00.00 „Wymagania ogólne”.

## **1.5. Informacje o terenie budowy**

W chwili obecnej obiekt posiada własne zasilanie. Projekt nie przewiduje zmiany warunków przyłączenia.

## **1.6. Rodzaje robót wg CPV**

Grupa robót **45310000-3** - Roboty instalacyjne elektryczne.

## **1.7. Niektóre określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami zawartymi w Prawie budowlanym i rozporządzeniach wykonawczych,

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco i odczytywać w powiązaniu z definicjami podanymi ST 00.00

(a) *ST.00.00 – Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót ST.00.00 Wymagania ogólne,*

(b) *ST - niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót S.T. - 5 – Roboty Elektryczne i AKPiA.*

## **2. MATERIAŁY I WYROBY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne określa ST 00.00

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania wszystkich urządzeń AKPiA i sterowniczych wraz z instalacjami.

Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub

certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie w Rzeczypospolitej Polskiej

## **2.2. Właściwości materiałów**

### **2.2.1. Aparatura i osprzęt**

#### **2.2.1.1. Rozdzielnica SZR.**

W celu przebudowy układu zasilania awaryjnego należy dostarczyć i zamontować nową rozdzielnicę z układem SZR. Projektuje się montaż SZR w oddzielnej wolnostojącej szafie rozdzielczej, usytuowanej obok rozdzielni TG. W tym celu należy zamontować wolnostojącą szafkę w obudowie z tworzywa sztucznego o wymiarach 1200x600x300mm.

Układ SZR wykonany na automatycznym przełączniku zasilania z napędem elektrycznym opartym na dwóch 4-biegunowych rozłącznikach izolacyjnych. Aparat wyposażony jest w układ elektroniczny do monitorowania sieci zasilających i sterowania napędem torów głównych, który zapewnia zgodność przełącznika z wymaganiami normy EN 60947-6-1 (PN-EN 60947-6-1). Dzięki zastosowaniu rozłączników izolacyjnych w torach głównych, aparat zawsze może być przełączany ręcznie. Elektroniczny układ monitorowania sieci zasilających dostarcza użytkownikowi następujących informacji:

- stan sieci zasilających;
- pomiar napięcia i częstotliwości sieci zasilających.

Klawiatura pomocnicza na panelu czołowym aparatu umożliwia programowanie oraz uruchomienie sekwencji testowych. Tryb przełączania ręcznego, blokowanie przełącznika i programowanie są dostępne bezpośrednio z panelu czołowego. Komunikacja ze sterownikiem odbywa się poprzez złącze RS485 (MODBUS RTU). Zarządzanie pracą aparatu realizowane jest poprzez interfejs zdalny, który umożliwia zdalne sterowanie, konfiguracje oraz wizualizację stanów przełącznika i obu sieci zasilających.

Wewnątrz rozdzielnicy SZR zamontowano również analizator parametrów sieci elektrycznych. Jest to wielofunkcyjny miernik parametrów sieci; norma: IEC61557-12 PMD/Sx/K55/0.5; do sieci NN i SN; próbkowanie: 32; zewnętrzny przekładnik prądowy; przekładnik napięciowy; ilość taryf: 4; wyświetlacz LCD; pomiar chwilowych wartości(rms): prąd, napięcie(fazowe i międzyfazowe), moc czynna, bierna i pozorna, współczynnik mocy; pomiar energii: czynna, bierna i pozorna; wartości zadane: prąd, moc (czynna, bierna i pozorna) zadane, aktualne; wartości zadane: prąd, moc (czynna, bierna i pozorna) zadane, wartości szczytowe; pomiar współczynnika mocy: THD prąd i napięcie; rejestracja danych: min/max wartości chwilowych; alarmy: 5; komunikacja: złącze RS485; umożliwiające komunikację ze sterownikiem poprzez MODBUS RTU. Zacisk ochronny rozdzielnicy SZR wraz z jej konstrukcją połączono z uziomem o wartości rezystancji spełniającej warunek  $R < 5 \Omega$ .

### **2.2.1.2. Rozdzielnica RTEL.**

Rozdzielnica telemetryczna wyposażona w moduł telemetryczny i panel operatorski, który na podstawie zaprogramowanych poziomów odpowiednio wystawia wyjścia do załączenia odpowiednio pompy głębinowej nr 1 i 2. Dodatkowo w przypadku gdy poziom w zbiorniku jest zbyt niski do rozpoczęcia procesu płukania, sterownik blokuje pracę pompy płucznej. Sygnały ze sterownika wpięte zostaną w istniejący układ sterowania technologią.

### **2.2.1.3. Zbiorniki magazynowe wody uzdatnionej ZR1, ZR2.**

- sonda hydrostatyczna 4-20mA (Kpl.1);
- czujniki poziomu CLUWO (Kpl.2);
- instalacja pomiaru poziomu;
- elementy montażowe (korytka, przepusty kablowe, rurki ochronne), skrzynka połączeniowa;

### **2.2.2. Inne.**

- folia kalandrowana z uplastycznionego PCW o grubości  $0.4 \div 0.6$  mm, gat. I
  - folia koloru niebieskiego – dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV
  - folia koloru czerwonego – dla kabli o napięciu znamionowym powyżej 1 kVSzerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie większą niż 20cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [15]
- piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-87/6774-04 [16];
- osprzęt elektroinstalacyjny nt. szczelny;
- rozdzielnice modułowe i ściennie, skrzynkowe, szczelne;
- aparaty zabezpieczające, łączeniowe, wyłączniki, rozłączniki;
- korytka instalacyjne, rury osłonowe stalowe i HDPE;
- osłony przeciw ptakom;
- końcówki kablowe do kabli z żyłami Cu;
- uchwyty do kabli, objemki, opaski;
- betonowe znaczniki do trasy kabla;
- beton klasy B 7,5;
- tabliczki ostrzegawcze i identyfikacyjne z napisami zgodnymi z PN-88/E-08501;
- tabliczki informacyjne.

## **2.3. Transport i składowanie materiałów i wyrobów**

### **2.3.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne zawiera ST 00.00

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórców.

### **2.3.2. Kable**

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

## **3. SPRZĘT I MASZYNY**

### **3.1. Sprzęt do robót**

Dobór sprzętu ma warunkować osiągnięcie określonego efektu w ST oraz ma gwarantować przeprowadzenie robót w terminie przewidzianym zawartą umową.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z sprzętu elektromonterskiego.

## **4. ŚRODKI TRANSPORTU**

### **4.1. Środki transportu do robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyska akceptację Inżyniera.

Przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania**

#### **5.1.1. Linie kablowe**

Wykonawcę obowiązują ogólne wymagania zawarte w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót budowlano-montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki

ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń, znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Przy układaniu linii kablowej należy stosować się do:

- *N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.*
- *N-SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne nn. Ochrona przeciwporażeniowa”.*
- *Projektu nowelizacji przepisów dotyczących ochrony przeciwporażeniowej pt. „Ochrona ludzi od porażeń napięciem dotykowym w instalacjach wysokiego napięcia” oraz pt. „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać urządzenia elektryczne niskiego napięcia w zakresie ochrony przeciwporażeniowej”.*
- *PN-IEC 60364-4-41 Ochrona przeciwporażeniowa*
- *„Instrukcji bezpieczeństwa przy pracach montażowych w elektroenergetyce”*

W razie natrafienia podczas wykopów na niezidentyfikowane uzbrojenie terenu należy wstrzymać roboty ziemne i powiadomić Inżyniera.

Po ułożeniu kabla w wykopie i po uzyskaniu pozytywnych wyników badań należy przed zasypaniem wykopu dokonać geodezyjnych pomiarów położenia kabla w odniesieniu do punktów stałych i nanieść je w dokumentacji powykonawczej.

## **5.1.2. Ochrona od przepięć i porażeń**

### **5.1.2.1. Ochrona przepięciowa**

Po stronie niskiego napięcia instalacje elektryczne w obiektach będą chronione przed przepięciami pochodzenia atmosferycznego i łączeniowego zgodnie z PN-IEC 60364-4-443.

### **5.1.2.2. Ochrona przed porażeniem elektrycznym**

Po stronie niskiego napięcia ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim będzie zapewniona przez izolację części czynnych przewodów i urządzeń elektrycznych. Ochronę dodatkową w projektowanej instalacji obiektów stanowić będzie system szybkiego samoczynnego wyłączania napięcia zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 w połączeniu z uziemieniem wyrównawczym. Uziemienie – bednarka stalowa ocynkowana 30x4mm, wyprowadzona do szafy sterowniczej w budynkach.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić metodą pomiarową i potwierdzić w protokole, który należy przedstawić przy odbiorze technicznym obiektu.

### **5.1.3. Pomiary**

Przed oddaniem do eksploatacji istniejących stacji transformatorowej, linii kablowej 15kV oraz instalacji w budynkach, należy wykonać pomiary rezystancji izolacji, rezystancji uziomów i napięć porażeniowych. W przypadku linii SN 15 kV obowiązuje dodatkowo próba wytrzymałości napięciowej zgodnie z obowiązującymi przepisami. Próby i pomiary potwierdzić protokołami.

### **5.1.4. Instalacje w obiektach**

#### **5.1.4.1. Połączenia elektryczne przewodów**

Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone.

Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.

Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową .

Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposóbami które określają normy. Szyny o szerokości większej od 120 mm zaleca się łączyć przez spawanie.

Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną

Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania.

Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

#### **5.1.4.2. Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.**

W gniazdach bezpiecznikowych przewod doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewod zabezpieczany z gwintem, w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewod fazowy lub "+" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewod neutralny lub "-" z gwintem

#### **5.1.4.3. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu.**

Przed przystąpieniem do montażu rozdzielnic należy zdemontować (o ile będzie taka potrzeba) istniejące rozdzielnie skrzynkowe i sprawdzić poprawność wykonania kanałów

kablowych, przepustów szynowych, wypoziomowanie ram nośnych pod rozdzielnicami. Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu użytych urządzeń.

Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp.

Odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.

W szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory.

Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym

Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

#### **5.1.4.4. Prace spawalnicze**

Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zniszczyć elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu.

Prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

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

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

### **5.2. Wymagania szczegółowe**

#### **5.2.1. Linie kablowe**

##### **5.2.1.1. Rowy kablowe**

Wszystkie kable zasilające (zewnętrzne) poszczególne rozdzielnice prowadzone będą w ziemi. Wewnątrz budynków podejścia wykonane zostaną jako przepusty kablowe, dalej rozprowadzane w rurkach ochronnych lub korytkach kablowych. Rów pod kabel należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne w oparciu o dokumentację projektową i istniejące lokalizacje kabli.

Wydobywany grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Zasypywanie kabla gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (darniny, korzeni, odpadków itp.) należy wykonać warstwami grubości 15 ÷ 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką

wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0.95 wg BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplanować w pobliżu lub odwieźć na składowisko.

Rów kablowy wykonać z warstwami piasku grub. 2x10 cm (podsypka i przysypanie kabla).

#### **5.2.1.2. Temperatura otoczenia i kabla**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa od wartości podanej przez producenta kabla. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

#### **5.2.1.3. Zginanie kabli**

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej, o liczbie żył nie przekraczającej 4;
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych, o liczbie żył nie przekraczających 4.

#### **5.2.1.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie**

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10 cm. Nie wolno układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Na warstwie piasku przykrywającej kabel ułożyć folię z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25 cm. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych;
- 80 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie

przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych  
Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu)  
wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się  
pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 3 m – w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym  
SN 15 kV;
- 1 m – w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1kV.

#### **5.2.1.5. Skrzyżowania kabli. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą**

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był  
zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna  
głębiej niż linia telekomunikacyjna

Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w  
miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących  
się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien  
być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie  
strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca  
się układanie kabli nad rurociągami.

#### **5.2.1.6. Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np.  
opaski kablowe typu OK. rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy  
mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych  
stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami  
betonowymi typu SD wkopanymi w grunt, w sposób nieutrudniający komunikacji. Na  
oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na  
prostej trasie kabla oznaczniki

powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w  
miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

### **5.2.1.7. Urządzenia pomiarowe:**

#### **1. Pomiar poziomu hydrostatyczny:**

##### **Specyfikacja techniczna:**

- Dowolny zakres pomiarowy od 0...1 do 0...500 m H<sub>2</sub>O
- Sygnał wyjściowy 4÷20mA lub 0÷10V
- Błąd podstawowy 0,2%
- Zintegrowany wewnętrzny układ antyprzepięciowy.
- Wykonanie Ex zgodne z dyrektywą ATEX.
- Wykonanie niskonapięciowe, niskoenergetyczne.

#### **2. Kontrola poziomów – sondy konduktometryczne:**

##### **Specyfikacja sondy konduktometrycznej:**

- Zasilanie: 230 V; 50 Hz;
- Dopuszczalna zmiana napięcia zasilającego: 0,8 - 1,1 U<sub>N</sub>;
- Maksymalny pobór mocy: 3 VA;
- Obciążalność styków przekaźnika w kategorii AC1: 8A / 250V AC;
- Obciążalność styków przekaźnika w kategorii DC1: 8A / 24V DC;
- Maksymalny prąd elektrod: 40 μA;
- Zabezpieczenie obwodów elektrod od zakłóceń: rezystory i diody TVS;
- Stopień ochrony: IP 40;
- Wymiary obudowy: 48 x 97 x 43 mm;
- Sposób montażu: na szynę 35 mm.

#### 5.2.1.8. Agregat prądotwórczy.

W ramach inwestycji dostarczyć należy stacjonarny agregat prądotwórczy o mocy 60kVA o następujących parametrach:

##### **Agregat:**

<b>Moc maksymalna L.T.P. [kVA]</b>	66,0
<b>Moc maksymalna L.T.P. [kW]</b>	53,0
<b>Moc znamionowa P.R.P. [kVA]</b>	60,0
<b>Moc znamionowa P.R.P. [kW]</b>	48,0
<b>Prąd znamionowy [A]</b>	87,0
<b>Częstotliwość [Hz]</b>	50
<b>Napięcie [V]</b>	400

##### **Prądnica:**

<b>Producent prądnicy</b>	Sincro
<b>Kraj produkcji</b>	Chorwacja
<b>Typ prądnicy</b>	SK225SM
<b>Moc prądnicy (40 °C, 1000m n.p.m.) [kVA]</b>	65,0
<b>Sprawność prądnicy [%]</b>	90,0
<b>Stabilizacja napięcia</b>	DVR, cyfrowy
<b>Poziom stabilizacji napięcia [%]</b>	+/- 0,5
<b>Ochrona [IP]</b>	23
<b>Klasa izolacji</b>	H
<b>Odkształcenia harmoniczne prądu THD [%]</b>	< 2,5
<b>Reaktancja X''d [%]</b>	11,7

##### **Silnik:**

<b>Producent silnika</b>	Iveco
<b>Kraj produkcji</b>	Włochy
<b>Typ silnika</b>	NEF45SM1
<b>Moc silnika netto [kW]</b>	53,5
<b>Obroty [obr/min]</b>	1500
<b>Regulacja obrotów</b>	mechaniczna
<b>Klasa wykonania</b>	G2
<b>Pojemność silnika [l]</b>	4,5
<b>Liczba cylindrów</b>	4
<b>Układ paliwowy</b>	wtrysk bezpośredni
<b>Instalacja [V]</b>	12
<b>Chłodzenie</b>	płyn Shell Anti Freeze
<b>Pojemność układu chłodzącego [l]</b>	18,5

<b>Olej silnikowy</b>	Shell Rimula R4L
<b>Pojemność miski olejowej [l]</b>	12,8
<b>Emisja spalin</b>	stage II
<b>Rodzaj paliwa</b>	Diesel (EN 590)
<b>Zużycie paliwa dla obciążenia 80% [l/h]</b>	10,3
<b>Zużycie paliwa dla obciążenia 100% [l/h]</b>	13,7
<b>Agregat:</b>	
<b>Zbiornik paliwa [l]</b>	120
<b>Linia</b>	G
<b>Czas pracy bez tankowania dla obciążenia 100% [h]</b>	8,8
<b>Waga agregatu bez paliwa [kg]</b>	1130
<b>Wymiary D x S x W [mm]</b>	2353 x 1088 x 1525
<b>Gwarantowana moc akustyczna Lwa [dB]</b>	97
<b>Ciężnienie akustyczne Lpa (dla 7m) [dB]</b>	66 ± 2

## **6. KONTROLA, Badania I Odbiory**

### **6.1. Kontrola jakości robót**

#### **6.1.1. badania w trakcie robót**

##### **6.1.1.1. Rowy kablowe**

Po wykonaniu rowu pod kabel, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0.5 m. Analogiczne pomiary wykonuje się dla punktu pomiarowego.

##### **6.1.1.2. Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

##### **6.1.1.3. 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 rozplanowanie nadmiaru gruntu.

Z w/w kontroli winien być sporządzony protokół podpisany przez Inżyniera.

#### **6.1.1.4. Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 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.

Z w/w kontroli winien być sporządzony protokół podpisany przez Inżyniera.

#### **6.1.1.5. Pomiar rezystancji izolacji**

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

- 20 MW/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV;
- 50 MW/km – linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, 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

Z w/w kontroli winien być sporządzony protokół podpisany przez Inżyniera.

#### **6.1.1.6. 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. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0.75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E90300;
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu$ A. Z w/w kontroli winien być sporządzony protokół podpisany przez Inżyniera.

## **7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Przedmiar robót**

Przedmiary robót stanowią element Dokumentacji Projektowej Zamawiającego i są dołączone do SIWZ.

Roboty opisane w pozycjach Przedmiaru przedstawione są w sposób scalony. Dokładny opis każdej pozycji, dający pełną podstawę do wyceny danej pozycji, znajduje się w stosownym punkcie Specyfikacji Technicznej.

### **7.2. Obmiar robót**

Zasady obmiaru robót określa ST 00.00 Wymagania ogólne.

## **8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne dotyczące odbioru Robót określa ST 00.00.

### **8.2. Kontrola zgodności wykonania prac**

Do odbioru należy przedłożyć dokumentację powykonawczą, wraz z wymaganymi badaniami i pomiarami.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone,
- protokoły, badania i pomiary,
- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji urządzeń.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Do uzyskania Świadectwa Przejścia Robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować dokumenty określone w ST 00.00.

Przejęcia Robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego.

Przyjęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, a także obowiązującymi normami oraz przepisami.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT PODSTAWOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Ustalenia ogólne zawarte są w ST 00.00 Wymagania ogólne pkt. 9.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Elementy Dokumentacji Projektowej**

Podstawą do wykonania robót są Projekty budowlany i Wykonawczy zamieszczone w części IV SIWZ.

### **10.2. Normy**

PN-E-05100-1z1998 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa – Linie prądu przemiennego z przewodami gołymi”.

N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

N-SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne nn. Ochrona przeciwporażeniowa”.

Projekt nowelizacji przepisów dotyczących ochrony przeciwporażeniowej pt.

„Ochrona ludzi od porażenia napięciem dotykowym w instalacjach wysokiego napięcia” oraz pt. „Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać urządzenia elektryczne niskiego napięcia w zakresie ochrony przeciwporażeniowej”.

PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia

PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60kV. Ogólne wymagania i badania

PN-76/E-90250 Kable energetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV

PN-76/E-90251 Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.

PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania

PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV

PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV

PN-76/E-90306 Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej znamionowe powyżej 3,6/6 kV

PN-IEC 60364-4-41 Ochrona przeciwporażeniowa

PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu

PN-b0/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

N-72/8932-01 budowlę drogowe i kolejowe. Roboty ziemne

N-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu

N-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek

N-71/8976-31 Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych

N-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia)

N-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo – pomiarowe

### **10.3. Inne dokumenty**

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd.1980r.

2. Rozporządzenie ministra budownictwa i Przemysłu Materiałów budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Dz. U. 13 z dnia 10.04.1972r.

3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Dz. U. nr 81 z dnia 26.11.1990r.

4. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.

5. „Instrukcja bezpieczeństwa przy pracach montażowych w elektroenergetyce”.

6. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. nr 14 z dnia 15.04.1985r.