

# **SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**S 01.06**

**ROBOTY ELEKTRYCZNE**

## 1. Wstęp

### 1.1 Przedmiot SST:

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych przy przebudowie i rozbudowie kanalizacji na terenie zakładu Eko Dolina w Łężycach.

### 1.2 Nazwy i kody:

45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej..
45230000-1	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
45231000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.

### 1.3 Zakres robót objętych SST:

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST), która będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Roboty, których dotyczy szczegółowa specyfikacja techniczna (SST), obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu funkcjonalne działanie po zakończeniu robót.

### 1.4 Określenia podstawowe:

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB „Wymagania ogólne”.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót:

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB „Wymagania ogólne” pkt. 2

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej SST i dokumentacji projektowej.

Ponadto materiały stosowane do wykonywania robót powinny mieć:

- Aprobata Techniczna lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub z PN,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich,
- na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania.

Wszystkie materiały dla niniejszego opracowania powinny posiadać warunki wymagane dla materiałów stosowanych w budownictwie. W szczególności muszą spełniać wymagania niniejszego projektu, obliczeń oraz wymagań ST. Każdorazowo materiał powinien być zaakceptowany przez Inżyniera/ Zamawiającego, o ile spełnia ogólne wymagania dopuszczające do stosowania w budownictwie oraz spełnia wymagania projektowe.

Dodatkowo sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami STWiORB „Warunkami ogólnymi” i wymaganiami podanymi przez danych producentów i dostawców.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB „Wymagania ogólne” pkt. 3

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu

na jakość wykonywanych robót oraz środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości zaakceptowanym przez Zamawiającego/Inżyniera. W przypadku braku takich ustaleń w dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego/Inżyniera. Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka o pojemności łyżki np. 0,6 m<sup>3</sup>,
- żuraw samochodowy np. 4 T,
- zagęszczarka mechaniczna
- zestaw do odwodnień wykopów igłofiltrami
- agregat pompowy
- agregat prądotwórczy min. 20 KW
- samochód skrzyniowy np. 5 T

#### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB „Wymagania ogólne” pkt. 4.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

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

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez producenta/wytwórcę dla poszczególnych elementów.

#### 5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w STWiORB „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Roboty montażowe prowadzić zgodnie z zaleceniami dla materiałów, które uzyskały akceptację montażu (STWiORB S 01.03 pkt.2), przy czym należy pamiętać o zachowaniu poleceń Projektanta. Stosowanie się do wskazówek producentów pozwoli wykonać poprawnie roboty budowlane oraz uniknięcie różnych nieprawidłowości oraz usterek. Roboty należy wykonać bezwzględnie z wiedzą techniczną.

##### 5.1 Wykonanie zasilania kraty

Projektowana automatyczna krata schodkowa typu posiada rozdzielnicę technologiczną o IP 65. System przedmiotowej kraty wyposażony jest w układ sterowania automatycznego za pomocą różnicy poziomów przed i za kratą, z układem czasowym i możliwością sterowania ręcznego oraz z możliwością przesyłania sygnału do dyspozytorni – zbiorczy sygnał pracy i awarii.

W celu zasilenia kraty należy rozbudować istniejącą rozdzielnicę pompowni P4 o 3-fazowy rozłącznik bezpiecznikowy, oraz ułożyć linię kablową zasilającą rozdzielnicę technologiczną kraty. Linię kablową w układzie TN-S wykonać YKY 5x2,5 mm<sup>2</sup>.

Dla zapewnienia wizualizacji stanów kraty (sygnał pracy i awarii) należy ułożyć od rozdzielnicy pompowni P4 równolegle do kabla zasilającego rozdzielnicę technologiczną kraty linie sygnałową, kablem YKSY 7x1 mm<sup>2</sup>. Aby zapewnić wizualizację w/w stanów należy rozbudować istniejącą rozdzielnicę znajdującą się w obiekcie nr 7 o moduł wejść cyfrowych 16DI. Do połączenia sygnałów z rozdzielni P4 i szafy w obiekcie 7 wykorzystać wolne żyły istniejącego połączenia kablowego.

Wszelkie prace związane z podłączeniem zasilania do rozdzielnicy technologicznej kraty oraz z systemem wizualizacji prowadzić po wcześniejszych uzgodnieniach z obsługą obiektu Eko Dolina, oraz zgodnie z przyjętymi na obiekcie rozwiązaniami technicznymi w zakresie systemu wizualizacji (protokół

komunikacyjny, sterownik, moduły wejść itp.).

## 5.2 Wykonanie zasilania przepływomierza z przepompownią

Zgodnie z wytycznymi projektu instalacji sanitarnych na istniejącym rurociągu tłocznym z rur PE DN 125 prowadzącym ścieki z przepompowni P4 projektuje się montaż przepływomierza elektromagnetycznego, który musi być wyposażony (spełniać wymagania zamówienia) w sygnały wyjściowe:

- alarm 1, 2 styki przekaźników 250V AC 3A, przyporządkowywane niezależnie do przepływu chwilowego lub zliczanej objętości;

Ustawianie stanu styku, histerezy, kasowanie alarmu samoczynnie (po zadany czasie), ręcznie (z klawiatury), poprzez zewnętrzny styk lub złącze RS 485,

- złącze szeregowe (komunikacja dwukierunkowa), protokół transmisji MODBUS (RTU lub ASCII), standard RS 485 z izolacją galwaniczną,

Przepływomierz elektromagnetyczny należy zasilć w energię elektryczną z rozdzielnicy R29A, umieszczając przetwornik przepływomierza w szczelnej obudowie o IP 65 obok w/w rozdzielnicy.

W celu zasilenia przetwornika przepływomierza należy w rozdzielnicy R29A dołożyć 1-fazowy wyłącznik nadprądowy B6. Przetwornik (oznaczenie 15CF04) zasilć kablem YKYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> w układzie TN-S ułożonym w rurce ochronnej UV. Kable łączące przetwornik przepływomierza z głowicą pomiarową (dostarczane w zestawie z przepływomierzem) układać w ziemi, na całej długości w rurce ochronnej HDPE, później na ścianie zbiornika w rurce elektroinstalacyjnej odpornej na UV do przetwornika przepływomierza.

Dla zapewnienia wizualizacji stanów pracy przepływomierza (chwilowy przepływ, sumaryczny przepływ, awaria) należy rozbudować obecnie działający system na obiekcie o nową linię sygnałową pomiędzy przetwornikiem a szafą sygnałową w budynku nr 15. Projektuje się dwie linie kablowe:

Kablem YKSY 7x1 mm<sup>2</sup> lub równoważny- dla sygnałów alarmowych,

Kablem Blenden 9842 lub równoważny- dla transmisji danych RS 485.

Wszelkie prace związane podłączaniem zasilania oraz z systemem wizualizacji prowadzić zgodnie z instrukcją dostarczoną z przepływomierzem, jak również po wcześniejszych uzgodnieniach z obsługą obiektu Eko Dolina oraz zgodnie z przyjętymi na obiekcie rozwiązaniami technicznymi w zakresie systemu wizualizacji (protokół komunikacyjny, sterownik, moduły wejść itp.).

## 5.3 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.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. 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.

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 w SST lub przez Zamawiającego.

#### 5.4 Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą.

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.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości nie mniej niż 0,70 (pod drogami nie mniej niż 1,00 m) z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych (grubościennych HDPE). Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuście rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M $\Omega$ /m.

Kable przed zasypaniem podlegają etapowemu odbiorowi przez użytkownika oraz służby geodezyjne. Wszystkie roboty ziemne prowadzić z zachowaniem należytej ostrożności, aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia oraz zgodnie z SEP-E-004.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót:

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w STWiORB „Wymagania ogólne” pkt. 6.

#### 6.2 Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Po zasypaniu fundamentów, ustrojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.4 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

#### 6.3 Linia kablowa

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,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

#### 6.4 Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

#### **6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach OST zostaną przez Inspektora nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień OST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

#### **7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru robót jest 1 mb (jeden metr bieżący) wykonanej sieci elektrycznej zgodnie z Dokumentacją Projektową dla każdego typu robót lub 1 szt. i/lub 1 kpl. (sztuka/komplet) wykonanych robót montażowych.

#### **8. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbiorów podano w STWiORB „Wymagania ogólne” punkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z SST i przedstawić je do ponownego odbioru.

#### **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB „Wymagania ogólne” punkt 9.

Płatność zgodnie z warunkami umowy obowiązującą obie strony, czyli Zamawiającego (Inwestora) i Wykonawcę robót.

#### **10. Przepisy związane**

Poza podanymi w STWiORB „Wymagania ogólne” pkt.10, dodatkowo:

- [1.] PN-IEC 60364-5-56:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Instalacje bezpieczeństwa
- [2.] PN-IEC 60364-4-43:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- [3.] PN-IEC 60364-4-43:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
- [4.] PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- [5.] PN-IEC 60364-5-537:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
- [6.] PN-IEC 60364-4-443:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- [7.] PN-IEC 60364-4-45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia
- [8.] PN-IEC 60364-4-46; 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, - Odłączenie izolacyjne i łączenie
- [9.] PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego- Uziemienia i przewody ochronne
- [10.] PN-IEC 60364-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk
- [11.] PN-IEC 60364-441:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia - Ochrona przeciwporażeniowa PN-IEC 60364-5-51:2000 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażeni

- elektrycznego. Postanowienia ogólne
- [12.] PN-IEC 60364-1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres przedmiot i wymagania podstawowe
  - [13.] PN-HD 60364-6 :2008 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie Sprawdzanie odbiorcze
  - [14.] PN-IEC 60364-4-473:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przepięciowo-przetężeniowym
  - [15.] PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach szynowych
  - [16.] PN-IEC 664-1:1998- Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia - Zasady, wymagania i badania
  - [17.] PN-IEC 60364-5-53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych • Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
  - [18.] 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
  - [19.] PN 92/E-08106 - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP)
  - [20.] PN-IEC 60364-5-523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
  - [21.] PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa
  - [22.] PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
  - [23.] N SEP-E-004:2003 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
  - [24.] PN-87/E-90050- Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.
- oraz inne normy związane z zakresem robót wymienione w nowelizacjach rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.