

Zamierzenie budowlane	<b>Remont wiaduktu drogowego w ulicy Partyzantów-Bednorza w Piekarach Śląskich z uwzględnieniem robót profilaktycznych niezbędnych dla przystosowania obiektu do przejęcia wpływów planowanej docelowo eksploatacji górniczej Kompanii Węglowej S.A. Oddział KWK Piekary.</b>	
Obiekt	<b>Wiadukt drogowy w ulicy Partyzantów-Bednorza w Piekarach Śląskich</b>	
Adres obiektu	<b>Województwo Śląskie, powiat Piekary Śląskie</b>	
Nazwa opracowania	<b>Szczegółowe Specyfikacje Techniczne - branża elektroenergetyczna</b>	
Nazwa Inwestora i jego adres	<b>KOMPANIA WĘGLOWA S.A. Oddział Kopalnia Węgla Kamiennego „Piekary” ul. Gen. J. Ziętka 13, 41 – 940 Piekary Śląskie</b>	
Nazwa i adres jednostki projektowania	<b>ProtechniCon Konstrukcje Inżynierskie Os. Akademickie 4/45 31 – 866 Kraków</b>	Egzemplarz nr:

Lp	Imię i nazwisko	Funkcja	Specjalność	Nr uprawnień	Data	Podpis
1	mgr inż. Arkadiusz Sadowski	Projektant	inst. i sieci elektrycznych	MAP/0053/P OOE/11	02.2015	

**Kraków 2015**

## **Zawartość**

E.00.	Ogólne zasady wykonywania robót, montażu urządzeń oraz odbioru robót .....	3
E.01.	Linie kablowe .....	12
E.02.	Demontaż urządzeń niskiego napięcia .....	21

## **E.00. Ogólne zasady wykonywania robót, montażu urządzeń oraz odbioru robót**

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektroenergetycznych obejmujących branżę elektryczną

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB.**

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB.**

STWIORB obejmuje roboty ziemne związane z budową linii kablowych, oraz roboty montażowe pojedynczych aparatów, odbiorników, tablic rozdzielczych i sterowniczych.

### **1.4. Określenia podstawowe (terminologia).**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w pkt. 10.

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

#### **1.5.1. Prowadzenie robót w budownictwie specjalnym takim jak kolejowe - wymaga stosowania się do warunków i wymagań podanych w przepisach (normach) obowiązujących w zakresie w/w budownictwa specjalnego, oraz uzgodnień wykonania robót z jednostkami utrzymującymi dane obiekty.**

#### **1.5.2. Odbiór frontu robót**

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót.

Odbiór frontu robót przez Wykonawcę od Zleceniodawcy powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

#### **1.5.3. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami.**

Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach prac.

Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi, uwzględniając przy tym etapowy charakter przebudowy obiektów kolejowych.

## **2. MATERIAŁY**

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych.

Wszystkie stosowane materiały, wyroby budowlane i urządzenia muszą posiadać aprobaty techniczne, świadectwa jakości i dopuszczenia (wydane przez właściwe jednostki certyfikujące) oraz karty gwarancyjne.

### 3. SPRZĘT

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości oraz wytrzymałości. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

### 4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców. Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Zasady wykonania głównych robót elektroenergetycznych zewnętrznych ujęto w niżej wymienionych STWIORB:

- E.01 Linie kablowe,
- E.02 Urządzenia oświetlenia terenu,
- E.03 Demontaż urządzeń niskiego napięcia.

Przy wykonaniu robót należy uwzględnić w szczególności:

- ochronę przeciwporażeniową
- ochronę przed przepięciami
- ochronę przeciwpożarową
- ochronę przed szkodliwym oddziaływaniem pól elektromagnetycznych
- ochronę przed szkodliwym oddziaływaniem elektryczności statycznej

Przy wykonywaniu robót elektrycznych każdy wykonawca lub podwykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Kwalifikacje personelu wykonawcy powinny być potwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną (zaświadczenia kwalifikacyjne „E”).

#### 5.1. Roboty ziemne związane z wykonaniem robót elektrycznych.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych do celów robót elektrycznych należy

uzyskać zezwolenie na prowadzenie robót ziemnych. W przypadku robót ziemnych poza terenem budowy należy uzyskać zezwolenie odpowiednich władz.

Wykonanie robót powinno być poprzedzone, przez Wykonawcę, wykazem współrzędnych geodezyjnych, punktów charakterystycznych, obiektów oraz sporządzeniem niezbędnych przekrojów.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z właściwą dokumentacją, jak również z dokumentacją znajdującą się w pobliżu budowli, instalacji itp., aby w czasie wykonania robót ziemnych nie spowodować uszkodzenia istniejących podziemnych instalacji. Wytyczne dotyczące i stabilizacji obiektów w terenie przedstawiono w E.01. W przypadku skrzyżowania lub znacznego zbliżenia wykopu ziemnego do istniejących podziemnych instalacji elektrycznych (kable), instalacji sanitarnych i innych urządzeń, sposób wykonania prac zabezpieczających należy uzgodnić z odpowiednim przedstawicielem jednostki eksploatującej te urządzenia i wykonać pod jego nadzorem.

Po wykonaniu zasadniczych robót, ułożeniu kabli, ułożeniu rur osłonowych, itp., należy zasypać wykop gruntem pochodzącym z danego wykopu; w miarę zasypywania należy nasypywać grunt ubijając warstwami o grubości do 20 cm ubijakiem mechanicznym (przy małych wykopach ubijakiem ręcznym); warstwę ubijanego gruntu należy nasypać ok. 10 cm powyżej poziomu terenu; pozostały nadmiar gruntu należy usunąć lub równomiernie rozłożyć w pobliżu wykopu.

## **5.2 Montaż pojedynczych aparatów, odbiorników, tablic rozdzielczych i sterowniczych.**

### **5.2.1. Mocowanie indywidualne**

Aparaty, odbiorniki, tablice rozdzielcze i sterownice należy mocować zgodnie ze wskazaniem podanym w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:

- jeżeli urządzenie jest mocowane na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem, jeżeli mocowanie tej konstrukcji nie zostało wykonane przy robotach budowlanych.
- konstrukcję wymienioną w pkt. jw. należy mocować do podłoża w zależności od jej rodzaju za pomocą wbetonowanych kotew, kołków rozporowych, spawania, śrub lub wkrętów oraz przewidzianych do tego celu elementów konstrukcyjnych.
- urządzenia (aparaty, odbiorniki, tablice) należy mocować śrubami lub wkrętami do stalowych konstrukcji (ewentualnie aparaty w rozdzielnicach przez mocowanie zatrzaskowe na prefabrykowanych listwach montażowych), natomiast do podłoża (ściana, strop) na kołkach kotwiących rozporowych lub wbetonowanych kotwach. Śruby należy umieszczać we wszystkich otworach urządzenia służących do ich mocowania.

### **5.2.2. Wprowadzenie przewodów (kable)**

Przed przystąpieniem do prac elektromontażowych sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawienia aparatów i odbiorników.

Wprowadzenie przewodów do urządzeń (aparaty, odbiorniki, tablice) należy wykonać zgodnie ze wskazówkami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:

- w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone muszą być chronione rurami lub innymi osłonami przeznaczonymi dla ochrony przewodów i kabli.
- przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
- przewody odbiorników i aparatów nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.
- zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne.
- w przypadku, gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi lub oponowymi, a aparat lub odbiornik jest zaopatrzony w dławik, należy uszczelnić przewód zgodnie z warunkami wykonywania instalacji szczelnych.

### **5.2.3. Przyłączenie przewodów (kabli)**

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Ponadto należy zachować następujące wymagania:

- żyła przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej dla prawidłowego połączenia z zaciskiem.
- koniec żyły wielodrutowej należy zabezpieczyć przed możliwością oddzielenia się poszczególnych drutów lub skrętek np. przez końcówkę lub zaprasowaną tulejkę
- długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
- końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych należy izolować i unieruchomić.
- na żyły należy założyć oznaczniki (z symbolami zgodnymi ze schematem) z materiału izolacyjnego.
- żyły ochronne powinny być oznaczone zgodnie z Polską Normą.

### **5.2.4. Cechowanie odbiorników i aparatów.**

Każdy aparat i odbiornik należy oznakować symbolem zgodnym ze schematem. Aparaty przeznaczone do sterowania i sygnalizacji należy zaopatrzyć w nazwę i opis funkcjonalny.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzić zgodnie z normami i przepisami właściwymi dla danego rodzaju robót oraz uwagami zawartymi w odpowiadającej im STWIORB.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostki obmiarowe dla danego rodzaju robót ujęte zostały w odpowiadającym im STWIORB.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

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

Odbiór robót ulegających zakryciu umożliwia ocenę prawidłowości montażu. Powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności przedstawiciela Inwestora. Z odbioru robót ulegających zakryciu należy sporządzić protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika robót (budowy), podając również ocenę jakości robót.

Odbiorowi elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają:

- a) rury osłonowe i ciągi kanalizacji w rowach – przed zasypaniem
- b) kable ułożone w rowach - przed zasypaniem
- c) kable ułożone w kanałach - przed zakryciem
- d) fundamenty - przed zasypaniem
- e) uziomy i instalacje uziemiające w wykopach - przed zasypaniem
- f) instalacje wtyrkowe i podtynkowe - przed pokryciem ścian tynkiem
- g) inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudno dostępne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych

### **8.2. Odbiory częściowe**

Przedodbiorom końcowym dużych oraz skomplikowanych instalacji elektrycznych należy przekazać Inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów częściowych.

W odbiorze częściowym powinien wziąć udział przedstawiciel przyszłego użytkownika instalacji.

Z przebiegu i wyników odbioru częściowego należy sporządzić protokół. Wynik odbioru częściowego należy ponadto wpisać do dziennika robót (budowy).

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- ✓ linie zasilające do obiektów,
- ✓ wyodrębnione linie oświetleniowe np. peronów, przejazdów kolejowych

### **8.3. Odbiory końcowe**

Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów podanych w [1].

- Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez Inżyniera może być połączony z odbiorem mających na celu przekazanie



obiektu użytkownikowi do eksploatacji.

- Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi.
  - Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca robót jest zobowiązany do:
    - ✓ umożliwienia komisji zapoznania się z przedmiotem odbioru,
    - ✓ przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru, a w szczególności umowy wraz z jej późniejszymi uzupełnieniami i uzgodnieniami, protokołów i zaświadczeń z dokonanych prób montażowych, dziennika robót (budowy), aktualną dokumentację powykonawczą, inwentaryzację geodezyjną, instrukcje eksploatacji urządzeń,
  - Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy
    - ✓ sprawdzić zgodność wykonywanych robót z umową, dokumentacją projektową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,
    - ✓ sprawdzić udokumentowanie jakości materiałów i urządzeń,
    - ✓ sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzając przy tym również wykonanie zleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów w przypadku odbioru całości obiektu, sprawdzić czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad
    - ✓ prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki
  - Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli Inwestora i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia.
- Odbiorowi końcowemu podlegają:
- ✓ zasilanie obiektów,
  - ✓ oświetlenie peronów i przejazdów kolejowych.

#### **8.4. Odbiory ostateczne**

Przekazanie obiektu do eksploatacji może się odbyć po odbiorze całości robót (w tym i elektrycznych) wykonanych w obiekcie, po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Podstawą płatności jest cena za jednostkę obmiaru (cena jednostkowa) ustalona dla danej pozycji na podstawie kalkulacji jednostkowych wykonanych przez Wykonawcę, a przyjęta przez Inwestora w umowie.

Cena jednostkowa pozycji uwzględnia wszystkie czynności i wymagania składające się na jej wykonanie.

Cena jednostkowa obejmuje:

- robocizną,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,

- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi,
- montaż i demontaż na stanowisku pracy,
- do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez oferenta za daną pozycję robót jest ceną ostateczną.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- [1] Ustawa z dnia 07.07.1994r. "Prawo Budowlane" z późniejszymi zmianami.
- [2] Ustawa z dnia 28 marca 2003r. o transporcie kolejowym.
- [3] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 26 lutego 1996r w sprawiewarunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi i ich usytuowanie. Dziennik Ustaw Nr 33 z dnia 20 marca 1996r..
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dziennik Ustaw Nr 75 z 15 czerwca 2002r..
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. Dziennik Ustaw Nr 151 z dnia 15 grudnia 1998r.
- [6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17. 09. 1999r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dziennik Ustaw Nr 80 z dnia 7 września 1999r.
- [7] Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1997r.
- [8] PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. (wszystkie zeszyty)
- [9] PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- [10] PN-IEC 61643-1:2001 Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania techniczne i metody badań.
- [11] PN-EN 60099-5:1999 Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania.
- [12] PN-IEC 664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Październik 1998
- [13] PN SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Październik 2003
- [14] PN-E-05204 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Październik 1994
- [15] PN-EN 50122-1 Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień. Luty 2002
- [16] PN-EN 50122-2 Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 1: Środki ochrony przedoddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego. Luty 2002
- [17] PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP). Listopad 1992
- [18] PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi

- [19] DIN/VDE 0293-308 Oznakowanie żył kabli lub przewodów oraz przewodów giętkich za pomocą kolorów. Styczeń 2003
- [20] Uchwała Nr 47 Zarządu PKP PLK S.A. z dnia 03.03.2003r. w sprawie zasad gospodarowania materiałami z odzysku.
- [21] Uchwała Nr 177 PKP PLK S.A. z dnia 23.06.2003r. w sprawie zmian w załącznikach Nr 1 i 4 do Uchwały Nr 47
- [22] PLK-GM1 Instrukcja o zasadach prowadzenia gospodarki materiałowej i magazynowej z 2003 r.
- [23] EBH-1 Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Postanowienia ogólne
- [24] EBH-1 a (PKP Et-4) Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń sieci trakcyjnej oraz linii potrzeb nieatrakcyjnych zbudowanych na konstrukcjach sieci jezdnej
- [25] EBH-1 b Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń rozdzielczych prądu przemiennego
- [26] EBH-1 c (PKP Et-3) Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej. Prace przy i w pobliżu urządzeń rozdzielczych prądu stałego.
- [27] PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- [28] PN-71/E-02034 Oświetlenie elektryczne terenów budowy przemysłowych, kolejowych, portowych oraz dworców i środków transportu publicznego. Zmiany 1 BI 7/75 poz. 65 Biuletyn PKN i M nr 7/75 poz. 6 – zmiana p. 2.3.3. PN-71/E-02034. 1975r
- [29] Oświetlenie terenów kolejowych. DG PKP. Materiały szkoleniowe 1996r.

## **E.01. Linie kablowe**

## **1. Wstęp**

### **1.1 Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową elektroenergetycznych linii kablowych niskiego napięcia.

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB.**

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę elektroenergetycznych linii kablowych, a w szczególności:

- linii zasilających
- linii do urządzeń oświetleniowych

Zakres robót obejmuje:

- a) trasowanie
- b) wykonanie rowów kablowych
- c) wykonanie przepustów kablowych
- d) zakup niezbędnych materiałów
- e) ułożenie kabli
- f) próby montażowe
- g) badania i pomiary odbiorcze
- h) inwentaryzację geodezyjną linii kablowych

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 10 STWIORB.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy linii powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do budowy linii innych rodzajów kabli i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian, uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inwestorem i Projektantem.

## 2. Materiały

- ✓ Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0.6/1kV o izolacji i powłoce polwinitowej wg PN-76/E-90301 z żyłami aluminiowymi lub miedzianymi – jedno lub wielożyłowe – zgodnie z dyspozycją dokumentacji projektowej
- ✓ Folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli - barwa, grubość i szerokość zgodna z wymaganiami PN
- ✓ Trwałe oznaczniki trasy kabla np. słupki betonowe, opaski kablowe
- ✓ Rury osłonowe z polietylenu utwardzonego PEH (HDPE) (zalecane) lub PVC o średnicy zewnętrznej dostosowanej do przekroju i ilości kabli (Ø50 mm lub 110 mm) i grubości ścianki odpowiednio 5.3 i 7.7 mm na przepusty kablowe, kanalizację kablową i rury osłonowe. -wg PN-74/C-89200.
- ✓ Rury osłonowe stalowe, PE, PCW do ochrony kabli w budynku o średnicy dostosowanej do potrzeb
- ✓ Złącze kablowe lub kablowo-pomiarowe, szafy kablowe o ilości odpyłów i wyposażeniu wg. dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej
- ✓ Studnie kablowe wg BN-85/8984-01 (BN-73/8984) – Studnie kablowe

Do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak: kamienie, gruz, odpadki budowlane itp. Dla wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu może być użyty piasek zwykły do betonu.

### Odbiór materiałów na budowie

- Materiały takie jak kable, rury należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi oraz wymaganymi atestami
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.  
Przeprowadzić oględziny stanu materiału
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

### Składowanie materiałów na budowie

- Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniem producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania w

zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

### **3. Sprzęt**

Zaleca się wykonanie robót w sposób ręczny z uwagi na występujące uzbrojenie podziemne i utrzymanie ruchu.

Sposób mechaniczny wykonania robót powinien być zaakceptowany przez Inwestora i Projektanta.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0.9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- samochód samowyładowczy do 5 t
- żuraw samochodowy do 4 t
- ciągnik kołowy 55 - 63kW
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t.
- urządzenie do przecisków pneumatycznych (hydraulicznych) prostoliniowych
- urządzenie płuczaco-wierzące do przewiertów sterowanych
- sprężarka powietrzna spalinowa 10 m<sup>3</sup> / min.
- zgrzewarka do rur termoplastycznych
- zespół prądotwórczy 2,5kVA
- prasa hydrauliczna do kabli
- urządzenie do cięcia nawierzchni utwardzonych

### **4. Transport**

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami bhp, ruchu drogowego i kolejowego.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Zasady ogólne**

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową linii kablowych.

Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych i montażowych wg STWIORB E.00.

#### **5.2. Trasowanie**

Przed wykopaniem rowów kablowych powinno być dokonane odpowiednimi metodami geodezyjnymi i przez odpowiednią jednostkę trasowanie linii kablowych. Trasowanie linii kablowych powinno być poprzedzone wytyczeniem w terenie lokalizacji słupów oświetleniowych, rozdzielni energetycznych, skrzyń transformatorowych elektrycznego ogrzewania

rozjazdów, oraz urządzeń rozdzielczych sterowania lokalnego odłączników sieci trakcyjnej (także lokalizacje napędów).

### **5.3. Wykonanie rowów kablowych**

Rowy kablowe należy kopać na głębokości minimum 0.8 m. Szerokość rowu zależna jest od ilości ułożonych kabli, lecz nie powinna być mniejsza niż 0.4 m. Wykopy zaleca się wykonywać ręcznie z uwagi na występujące uzbrojenie podziemne.

### **5.4. Układanie kabli w rowie kablowym**

Kable należy układać na dnie rowu kablowego na podsypce z piasku grubości 0.1 m. Ułożone w rowie kable zasypać warstwą piasku 0.1 m, następnie zasypać gruntem rodzimym grubości 0.15 m, przykryć pasami folii z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego i zasypać gruntem. Kable powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Kable do transmisji danych układać w polietylenowej rurze osłonowej zgodnie z warunkami technicznymi budowy linii sterowniczych.

### **5.5. Przepusty kablowe i kanalizacja kablowa**

W miejscach skrzyżowań linii kablowych z projektowanymi drogami i torami należy ułożyć rury  $\varnothing 50$  mm i  $\varnothing 110$  mm z HDPE.

Pod torami rury należy układać na głębokości min. 1.5 m. (odległość pionowa od wierzchu rury osłonowej do stopki szyny)

Pod drogami rury należy układać na głębokości min. 1.0 m. (odległość pionowa od wierzchu rury osłonowej do górnej nawierzchni drogi).

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Na kablach pozostawić zapasy długości 1.5 m. po obu stronach przepustu.

W miejscach skrzyżowań linii kablowych z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu, konieczne jest zabezpieczenie w/w kabli rurami j.w. o długości minimum 1.5 m. Ponadto w miejscu skrzyżowań linii kablowej z istniejącym rowem odwadniającym ułożyć wykopem otwartym rury j.w. zwracając uwagę, aby ułożone były minimum 0.5 m. od dna rowu odwadniającego.

Otwory rur powinny być uszczelnione, a miejsca przepustów po zasypaniu oznaczone.

### **Przecisk**

Kolejność wykonania robót:

1. wykonać komorę przyciskową prostokątną o ścianach ubezpieczonych wypraskami stalowymi o wymiarach określonych w dokumentacji



- projektowej.
2. wykonać komorę kontrolną
  3. ubezpieczyć dno komory i ścianę oporową płytami Żelbetowymi drogowymi
  4. wykonać przecisk rury stalowej
  5. uszczelnić końce rury przeciskowej
  6. przywrócić ukształtowania terenu wokół studzienek do stanu pierwotnego.

Komorę wykonać o ścianach ubezpieczonych wypraskami stalowymi o wymiarach określonych w dokumentacji projektowej. Wybrać grunt z wnętrza komory i wywieść na odkład.

#### **Opis technologii przecisku**

Prace rozpocząć od dokładnego ustawienia urządzenia przewiertowego w komorze zgodnie z kierunkiem i założonym spadkiem. Następnie przeciskamy rurę do studni kontrolnej. Kierunek i założony spadek podlegają stałej kontroli i winny być korygowane w trakcie przepychu. Po przeciśnięciu rury i osiągnięciu założonego punktu, usuwamy grunt z wnętrza rury.

#### **Przewiert sterowany**

Roboty związane z realizacją przewiertów będzie obejmować wykonanie:

- wytyczenie geodezyjnego kierunku przewiertu oraz komór roboczych,
- przekopów kontrolnych celem dokładnego zlokalizowania sytuacyjnego i wysokościowego urządzeń podziemnych (linii kablowych),
- wykonanie przewiertu
- rozbiórkę umocnień wykopów wraz z zasypką z zagęszczeniem,
- uporządkowanie terenu

#### **Opis technologii przewiertu sterowanego**

Technologia przewiertów sterowanych polega na wykonaniu otworu pilotażowego, następnie jego rozwierceniu do odpowiedniej średnicy i wciągnięciu zaprojektowanej rury osłonowej, przewodowej lub kabla. Sterowanie uzyskuje się tylko podczas wykonywania przewiertu pilotażowego. Precyzyjne sterowanie odwiertem prowadzi się specjalnie skonstruowaną głowicą wierzącą. W głowicy tej umieszczona jest sonda, dzięki której kontroluje i koordynuje się na bieżąco drogę przewiertu. W razie wystąpienia na trasie urządzeń podziemnych czy przeszkód terenowych istnieje możliwość ominięcia ich poprzez zmianę kierunku i głębokości wiercenia. Głębokość posadowienia rur pod terenem wynosi min. 1,5m. Punkt wejścia i wyjścia, promienie krzywizn oraz kąty wejścia i wyjścia dostosowane do projektu i rozmiarów zastosowanej wiertnicy.

Dla rur PE i HDPE ograniczeniem jest promień gięcia żerdzi, a nie samej rury. Maksymalne odchylenie żerdzi na jej całkowitej długości nie może przekraczać - w zależności od średnicy żerdzi - od 6% do 11%. W zależności od klasy wiertnicy stosuje się żerdzie długości 3,0-3,5 m dla wiertnic średnich. Mając zadaną głębokość, kąt wejścia oraz dopuszczalne odchylenie żerdzi ustalić odległość, w jakiej należy ustawić wiertnicę. Do ustawienia wiertnicy

potrzebne jest stanowisko o długości od 4m do 10 m w osi przewiertu i szerokości 2 - 4 m w zależności od klasy wiertnicy.

Kąt wyjścia utrzymywany jest z reguły w zakresie 20-30%, aby ułatwić późniejsze wprowadzanie rury podczas przeciągania. W punkcie wyjścia należy przewidzieć miejsce składowania rury. Przed rozwiercaniem należy rurę zgrzać lub zespawać tak, aby przeciągać jeden odcinek w całości. Nie można robić przerw podczas przeciągania, szczególnie na zgrzewanie czy spawanie odcinków rury. Lokalizacja przewiertu umożliwia miejsce od strony wyjścia, gdzie będzie można cały odcinek rury przygotować do wciągania. O ile większość wiertnic jest na podwoziu gąsienicowym i nie potrzebuje żadnych dróg, o tyle zestawy do przygotowywania i przechowywania płuczki montowane są przeważnie na przyczepach ciężarowych i wymagają przygotowania odpowiednich dojazdów. Korzystne jest, szczególnie dla większych przewiertów, zlokalizowanie najbliższego punktu czerpania wody niezbędnej do przygotowania płuczki.

Pierwszym etapem przewiertu sterowanego jest wykonanie otworu pilotażowego. Do tego celu służy głowica wiercąca zakończona specjalną płytką sterującą odchyloną od osi głowicy pod kątem 15% - 20%. W głowicy umieszczona jest sonda, która podaje kąt nachylenia głowicy względem poziomu, głębokość głowicy w stosunku do powierzchni oraz, kąt obrotu sondy czyli dokładne położenie płytki sterującej względem osi wiercenia.

Głowica wiercąca jest tak ukształtowana, że w przypadku równoczesnego obracania i pchania głowicy tor przewiertu jest prostoliniowy. W przypadku, gdy nie obracamy głowicą, a jedynie wpychamy ją w grunt, następuje skręt w kierunku zależnym od położenia płytki sterującej.

Średnica otworu pilotażowego zależy od użytej płytki sterującej (im bardziej miękki grunt, tym jest ona szersza) i wynosi 70-140 mm. Poszerzenie otworu i przeciąganie rurociągu po wykonaniu otworu pilotażowego, głowica wiercąca zostaje zdemonstrowana, a na jej miejsce montuje się odpowiedni rozwiertak do którego mocujemy wciągającą rurę. Większość rozwiertaków posiada wbudowany krętlik, zapobiega on obracaniu się rury. W innym przypadku krętlik taki montujemy dodatkowo między rozwiertakiem a wciągającą rurą. Jeżeli średnica rury jest znaczna, to podczas pierwszego rozwiercania do rozwiertaka od strony wyjścia montujemy kolejno żerdzie wiertnicze. Po osiągnięciu przez rozwiertak punktu wejścia wiertnicy demontujemy go łącząc ze sobą żerdzie, a po drugiej stronie w punkcie wyjścia montujemy kolejny większy rozwiertak. Operację rozwiercania powtarza się, aż do uzyskania odpowiedniej średnicy otworu. Minimalna głębokość posadowienia rury nie powinna być mniejsza od 8 średnic otworu rozwiercanego. Podczas wykonywania otworu pilotażowego, a następnie przy rozwiercaniu powrotnym przez cały czas podawana jest płuczka, której zadaniem jest transport urobku z otworu, stabilizacja otworu, chłodzenie głowicy wiercącej i rozwiertaków oraz ochrona i zmniejszenie tarcia przy instalowaniu rury. Przy prawidłowym wykonywaniu przewiercenia płuczka powinna powoli wypływać z otworu. Po przeciągnięciu rury i osiągnięciu założonego punktu przyległy do odwiertu teren należy uporządkować.

**5.6. Montaż osprzętu**

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/E-06401/01 do 03.

Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń. Montaż połączeń i zakończeń kabli należy wykonywać nieprzerwanie aż do chwili nałożenia elementów chroniących izolację muf i głowic przed wpływami zewnętrznymi.

**5.7. Oznaczenia tras linii kablowych**

Oznaczenie trasy wykonać przy pomocy słupków oznacznikowych, wkopanych w ziemię w taki sposób, aby nie utrudniły komunikacji. Słupki ustawione powinny być na załamaniach trasy linii kablowych, przy przepustach kablowych, w miejscach wykonania muf kablowych, oraz na prostej trasie linii kablowych w odstępach około 100 m.

**5.8. Próby montażowe, badania i pomiary odbiorcze**

Próby montażowe należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru.

W zakres badań odbiorczych wchodzi następujące czynności:

- ✓ Sprawdzenie i skompletowanie dokumentacji powykonawczej
- ✓ sprawdzenie trasy linii kablowej
- ✓ oględziny instalacji
- ✓ sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz
- ✓ próby i pomiary parametrów:
  - pomiary rezystancji izolacji
  - badania ciągłości przewodów ochronnych
  - badania ochrony przed dotykiem pośrednim
  - próby działania urządzeń różnicowoprądowych
- ✓ sprawdzenie funkcjonalne działania urządzenia lub układu

**6. Kontrola jakości robót.**

**6.1.** Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami wg STWIORB E.00.

**6.2.** Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- ✓ zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- ✓ ułożenie kabli w rowach kablowych
- ✓ wykonanie przepustów kablowych

- ✓ wykonanie pomiarów rezystancji izolacji i prób napięciowych izolacji z przekazaniem wyników do protokołu odbioru linii przez użytkownika.

## **7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową dla linii kablowych, kanalizacji kablowej, rowów kablowych, przepustów kablowych i rur ochronnych jest 1 m. Do obliczenia należności przyjmuje się faktyczną ich długość. Jednostką obmiarową dla przekopów próbnych jest 1m<sup>3</sup>.

## **8. Odbiór robót.**

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

Odbiór robót wg STWIORB E.00

### **8.2. Odbiory częściowe**

Odbiory częściowe wg STWIORB E.00

### **8.3. Odbiory końcowe**

Odbiory końcowe wg STWIORB E.00

Nie występuje, gdy linia kablowa jest elementem realizowanego obiektu.

Występuje, gdy linia kablowa stanowi odrębny obiekt.

### **8.4. Odbiory ostateczne**

Nie występuje

## **9. Podstawa płatności.**

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa według obmiaru robót jak w punkcie 7.

Cena obejmuje: zakup materiałów, wykopanie i zasypanie rowów kablowych oraz przekopów próbnych, wykonanie przepustów kablowych, montaż studni kablowych, montaż kabli, ułożenie rur ochronnych, wykonanie pomiarów pomontażowych, oczyszczenie terenu z odpadków powstałych z robót montażowych, a także inne czynności związane z doprowadzeniem terenu do stanu sprzed wykonania robót.

## **10. Przepisy związane.**

Ujęto w STWIORB E.00, oraz:

- [1] PN-76/E-90301. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1kV.
- [2] PN-76/E-90304. Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1kV.
- [3] PN-90/E-06401/01. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV.

- [4] PN-90/E-06401/02. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył.
- [5] PN-90/E-06401/03. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0.6/1kV.
- [6] PN-74/C-89200. Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- [7] Warunki Techniczne ENION S.A. Układanie kabli energetycznych na napięcia znamionowe 0.6/1kV.
- [8] PN-EN 50086 (EN 50086) Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów
- [9] BN-85/8984-01 (BN-73/8984) – Studnie kablowe

## **E.02. Demontaż urządzeń niskiego napięcia**

## **1. Wstęp**

### **1.1 Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót demontażowych.

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB.**

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu demontaż urządzeń niskiego napięcia.

Zakres robót obejmuje:

- a) demontaż słupów i opraw oświetleniowych
- b) demontaż aparatów szafy bezpiecznikowej
- c) demontaż kabli

### **1.4. Określenia podstawowe**

Nie występuje.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Ogólne wymagania dotyczące robót wg STWIORB E.00 pkt 1.5

## **2. MATERIAŁY**

Nowe materiały nie występują. Wszystkie materiały z demontażu przekazać protokolarnie właścicielowi.

## **3. SPRZĘT**

Zaleca się ręczne wykonanie wykopów i mechaniczny demontaż słupów. Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0.9 t
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t

## **4. Transport**

Materiały z budowy powinny być wywożone odpowiednimi środkami transportu, zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

- 5.1.** Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty demontażowe, w tym etapowanie robót montażowych. Kable doprowadzone

do demontowanych urządzeń należy pozostawić w ziemi i unieczynnić geodezyjnie.

## **5.2. Demontaż słupów i opraw oświetleniowych**

Kolejność prac związanych z demontażem oświetlenia

- a) Odłączenie zasilania oświetlenia.
- b) Demontaż opraw oświetleniowych ze słupów.
- c) Demontaż słupów oświetleniowych .
- d) Porządkowanie terenu z materiałów pozostałych po demontażu.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót demontażowych oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową
- oczyszczenie terenu z odpadków powstałych z robót demontażowych.

## **7. OBMIAR ROBÓT.**

Dla demontowanych słupów i opraw oświetleniowych jednostką obmiarową jest 1 szt. Dla demontowanej aparatury jednostką obmiarową jest 1 szt.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

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

Nie występuje

### **8.2. Odbiory częściowe**

Odbiory częściowe wg STWIORB E.00

### **8.3. Odbiory końcowe**

Odbiory końcowe wg E.00

### **8.4. Odbiory ostateczne**

Nie występuje.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Podstawę płatności stanowi cena 1 szt. demontażu urządzeń. Cena obejmuje demontaż urządzeń wraz oczyszczeniem terenu z odpadków powstałych z robót demontażowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Ujęto w STWIORB E.00.

