

NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH <u>BRANŻA ELEKTRYCZNA</u></b>
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Budowa mini tężni solankowej z infrastrukturą techniczną: zasobnik na solankę, pompy zasilające ze sterownikiem, tablica informacyjna, powierzchnie utwardzone, przyłącze wody, elektryczne na działkach nr ewid. 3087/32, 3083/3 obr. 0001 Miasto Puławy położonej przy ul. Armii Krajowej na osiedlu Niwa w Puławach
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	Puławy ul. Armii Krajowej
KATEGORIA OBIEKTU	VIII
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	jednostka ewidencyjna: 061401_1.0001.3087/32 obręb ewidencyjny: 0001_MIASTO PUŁAWY działka nr ewid. 3087/32  jednostka ewidencyjna: 061401_1.0001.3083/3 obręb ewidencyjny: 0001_MIASTO PUŁAWY działka nr ewid. 3083/3
INWESTOR	Miasto Puławy - Zarząd Dróg Miejskich w Puławach ul. Skowierzyńska 51 24-100 Puławy

IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI BUDOWLANYCH	DATA OPRACOWANIA	ZAKRES OPRACOWANIA	PODPIS
<i>Projektant:</i> mgr inż. Sebastian Mroczek	do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń, elektrycznych i elektroenergetycznych PDK/0256/PWOE/18	07.2024r.	Br. Instalacje elektryczne	

Rzeszów, 07.2024 r.

*CPV-31527200-8*

*CPV-45231400-9*

*CPV-45316100-6*

*CPV-45316110-9*

## OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### 1. OKREŚLENIE PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

#### 1.1. Rodzaj, nazwa i lokalizacja ogólna przedsięwzięcia

Nazwa inwestycji:

**Budowa mini tężni solankowej z infrastrukturą techniczną: zasobnik na solankę, pompy zasilające ze sterownikiem, tablica informacyjna, powierzchnie utwardzone, przyłącze wody, elektryczne na działkach nr ewid. 3087/32, 3083/3 obr. 0001 Miasto Puławy położonej przy ul. Armii Krajowej na osiedlu Niwa w Puławach**

Lokalizacja:

Puławy

ul. Armii Krajowej

Rodzaj inwestycji:

Roboty budowlane

#### 1.2. Uczestnicy procesu inwestycyjnego

Zamawiający:

Miasto Puławy - Zarząd Dróg Miejskich w Puławach

ul. Skowierzyńska 51

24-100 Puławy

#### 1.3. Charakterystyka przedsięwzięcia

Roboty budowlane związane z *budową mini tężni solankowej z infrastrukturą techniczną: zasobnik na solankę, pompy zasilające ze sterownikiem, tablica informacyjna, powierzchnie utwardzone, przyłącze wody, elektryczne na działce nr ewid. 3087/32 obr. 0001 Miasto Puławy położonej przy ul. Armii Krajowej na osiedlu Niwa w Puławach.*

#### 1.4. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie zasilania tężni solankowej.

W zakres prac wchodzi:

- wykonanie i zasypanie rowów kablowych,
- wykonanie i zasypanie wykopów pod złącze i szafę zasilająco-sterowniczą,
- nasypianie warstwy piasku na dnie rowu kablowego oraz na ułożonym w rowie kablu,

- układanie kabli w rowie kablowym,
- ułożenie rur osłonowych pod ścieżką i nawierzchniami utwardzonymi,
- ułożenie rur osłonowych na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu,
- wciąganie kabla do rur ochronnych,
- montaż fundamentów pod złącze i szafę,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż szafy kablowej,
- wykonanie numeracji,
- wykonanie uziemień,
- powykonawcze pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiary rezystancji uziemień,
- pomiary rezystancji izolacji kabli.

### 1.5. Określenia podstawowe

Ilekroć w ST jest mowa o:

- **obiekcie budowlanym** – należy przez to rozumieć:  
a) budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- **budynku** – należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach;
- **robotach budowlanych** – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego;
- **oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierającego wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- **skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie przyłącza kablowego, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego przyłącza kablowego, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- **zbliżenie** - takie miejsce na trasie przyłącza kablowego, w którym odległość między przyłączem kablowym, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza

*niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.*

- **kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- **osprzęt kablowy** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- **trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej kabli.
- **linia kablowa** - kabel wielożyłowy albo kilka kabli łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- **przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- **napięcie znamionowe przyłącza** - napięcie międzyprzewodowe, na które przyłącze zostało zbudowane.
- **fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania w pozycji pracy.
- **teren budowy** – należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy;
- **uziom** - przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie (ziemi), tworzący elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem (ziemią).
- **uziom pionowy** - uziom zagłębiony swym największym wymiarem prostopadle do powierzchni ziemi.
- **szafa zasilająca** - z jednej strony jest końcowym elementem sieci zasilającej, zaś z drugiej – początkiem instalacji obiektu budowlanego, zawierająca urządzenia rozdzielcze dla poszczególnych obwodów zasilających.
- **certyfikacie zgodności** – należy przez to rozumieć dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną;
- **deklaracji zgodności** – należy przez to rozumieć oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną;
- **dokumentacji projektowej** – należy przez to rozumieć dokumentację służącą do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych, dla których jest wymagane pozwolenie na budowę – składa się w szczególności z: projektu budowlanego, projektów technicznych, przedmiaru robót i informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;

- **aprobacie technicznej** – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie;
- **wyrobie budowlanym** – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową;
- **inspektorze nadzoru budowlanego** – należy przez to rozumieć osobę posiadającą odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonującą samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu;
- **rejestrze obmiarów (książce obmiarów)** – należy przez to rozumieć – akceptowaną przez ZRU książkę z ponumerowanymi stronami, służącą do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez ZRU;
- **materiałach** – należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonywania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora nadzoru;
- **odpowiedniej zgodności** – należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone – z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- **obmiarze robót** – należy przez to rozumieć pomiar wykonanych robót budowlanych dokonany w celu weryfikacji ich ilości w przypadku zmiany parametrów przyjętych w przedmiarze robót, albo obliczenia wartości robót dodatkowych, nieobjętych przedmiarem;
- **projektancie** – należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej;
- **przedmiarze robót** – należy przez to rozumieć zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, oraz wskazanie szczegółowych *specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych*, z wyliczeniem i zestawieniem jednostek przedmiarowych robót podstawowych;
- **robotach podstawowych** - należy przez to rozumieć minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalania robót;
- **wspólnym słowniku zamówień** – należy przez to rozumieć system klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych, stworzonym na potrzeby zamówień publicznych. Składa się ze

słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Obowiązuje we wszystkich krajach UE. Zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia 2151/2003, stosowanie kodów CPV do określenia przedmiotu zamówienia przez zamawiającego z ówczesnych Państw Członkowskich UE stało się obowiązkowe z dniem 20 grudnia 2003r. Polskie prawo zamówień publicznych przewidywało obowiązek stosowania klasyfikacji CPV począwszy od dnia akcesji Polski do UE, tzn. od 1 maja 2004r.

- **zarządzającym realizacją umowy** – należy przez to rozumieć osobę prawną lub fizyczną określoną w istotnych postanowieniach umowy, zwaną dalej zarządzającym, wyznaczoną przez zamawiającego, upoważnioną do nadzorowania realizacji robót i administrowania umową

**ST** – ogólna specyfikacja techniczna

**SST** – szczegółowa specyfikacja techniczna

**ZRU** – zarządzający realizacją umowy

## **2. MATERIAŁY**

Materiały stosowane przy wykonywaniu robót muszą być nowe i nieużywane. Materiały powinny spełniać wymogi art. 10 Ustawy Prawo Budowlane.

### **2.1. Źródła uzyskiwania materiałów**

Wszystkie wbudowywane materiały w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w poszczególnych szczegółowych specyfikacjach technicznych. Przynajmniej na trzy tygodnie przed użyciem każdego materiału przewidywanego do wykonania robót stałych wykonawca przedłoży szczegółową informację o źródle produkcji, zakupu lub pozyskania takich materiałów, atestach, wynikach odpowiednich badań laboratoryjnych i próbek do akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

Akceptacja Zarządzającego realizacją umowy udzielona jakiejś partii materiałów z danego źródła nie będzie znaczyć, że wszystkie materiały pochodzące z tego źródła są akceptowane automatycznie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania atestów i wykonania prób materiałów otrzymanych z zatwierdzonego źródła dla każdej dostawy, żeby udowodnić, że nadal spełniają one wymagania odpowiedniej szczegółowej specyfikacji technicznej.

W przypadku stosowania materiałów lokalnych, pochodzących z jakiegokolwiek miejscowego źródła, włączając te, które zostały wskazane przez zamawiającego, przed rozpoczęciem wykorzystywania tego źródła wykonawca ma obowiązek dostarczenia Zarządzającemu realizacją umowy wszystkich wymaganych dokumentów pozwalających na jego prawidłową eksploatację. Wykonawca będzie ponosił wszystkie koszty pozyskania i dostarczenia na plac budowy materiałów lokalnych. Za ich ilość i jakość odpowiada Wykonawca. Stosowanie materiałów pochodzących z lokalnych źródeł wymaga akceptacji Zarządzającego Realizacją Umowy.

### **2.2. Kontrola materiałów**

Zarządzający realizacją umowy może okresowo kontrolować dostarczane na budowę materiały, żeby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych.

Zarządzający realizacją umowy jest upoważniony do pobierania i badania próbek materiału żeby sprawdzić jego własności. Wyniki tych prób stanowią mogą podstawę do aprobaty jakości danej

partii materiałów. Zarządzający realizacją umowy jest również upoważniony do przeprowadzania inspekcji w wytwórniach materiałów i urzędach. W czasie przeprowadzania badania materiałów przez zarządzającego realizacją umowy, Wykonawca ma obowiązek spełniać następujące warunki:

- a) W trakcie badania, Zarządzającemu realizacją umowy będzie zapewnione niezbędne wsparcie i pomoc przez Wykonawcę i producenta materiałów;
- b) Zarządzający realizacją umowy będzie miał zapewniony w dowolnym czasie dostęp do tych miejsc, gdzie są wytwarzane materiały przeznaczone dla realizacji robót.

### **2.3. Atesty materiałów**

W przypadku materiałów, dla których wymagane są atesty, każda partia dostarczona na budowę musi posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Przed wykonaniem przez Wykonawcę badań jakości materiałów, zarządzający realizacją umowy może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający pełną zgodność tych materiałów z warunkami podanymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Produkty przemysłowe muszą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań muszą być dostarczone przez Wykonawcę Zarządzającemu Realizacją Umowy.

Materiały posiadające atesty, mogą być badane przez Zarządzającego Realizacją Umowy w dowolnym czasie. W przypadku, gdy zostanie stwierdzona niezgodność właściwości przewidzianych do użycia materiałów z wymaganiami zawartymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zostaną one przyjęte do wbudowania.

### **2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom umowy**

Materiały uznane przez Zarządzającego realizacją umowy za niezgodne ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi muszą być niezwłocznie usunięte przez Wykonawcę z placu budowy. Jeśli Zarządzający realizacją umowy pozwoli Wykonawcy wykorzystać te materiały do innych robót niż te, dla których zostały one pierwotnie nabyte, wartość tych materiałów może być odpowiednio skorygowana przez Zarządzającego realizacją umowy.

Każdy rodzaj robót wykonywanych z użyciem materiałów, które nie zostały sprawdzone lub zaakceptowane przez Zarządzającego Realizacją Umowy, będzie wykonany na własne ryzyko wykonawcy. Musi on zdawać sobie sprawę, że te roboty mogą być odrzucone tj. zakwalifikowane jako wadliwe i niezapłacone.

### **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, żeby materiały składowane na budowie, były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Musi utrzymywać ich jakość i własności w takim stanie, jaki jest wymagany w chwili wbudowania lub montażu. Muszą one w każdej chwili być dostępne dla przeprowadzenia inspekcji przez Zarządzającego Realizacją Umowy, aż do chwili kiedy zostaną użyte.

Tymczasowe tereny przeznaczone do składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie placu budowy w miejscach uzgodnionych z zarządzającym realizacją umowy, lub poza placem budowy, w miejscach zapewnionych przez Wykonawcę.



Zapewni on, że tymczasowo składowane na budowie materiały będą zabezpieczone przed uszkodzeniem.

## **2.6. Stosowanie materiałów zamiennych**

Jeśli Wykonawca zamierza użyć w jakimś szczególnym przypadku materiały zamienne, inne niż przewidziane w projekcie technicznym lub szczegółowych specyfikacjach technicznych, poinformuje o takim zamiarze przynajmniej Zarządzającego Realizacją Umowy i Projektanta na 2 tygodnie przed ich użyciem lub wcześniej, jeśli wymagane jest badanie materiału lub urządzenia przez zarządzającego realizacją umowy. Wybrany i zatwierdzony zamienny typ materiału nie może być zmieniany w terminie późniejszym bez akceptacji Zarządzającego realizacją umowy i Autora projektu.

## **2.7. Materiały budowlane**

**Piasek** - Piasek do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-6774-04.

**Folia ostrzegawcza** - Folię ostrzegawczą PVC stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,5-0,6 mm gat I. Folia powinna spełniać wymagania BN-6353-03.

**Fundamenty prefabrykowane** - Pod szafę i złącze zaleca się stosowania fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty powinny być wykonane wg Dokumentacji Projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w BN-9068-01.

**Rury i przepusty kablowe** - Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe o napięciu do 1kV zaleca się stosować rury stalowe lub rury z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm. Rury stalowe wg PN-H-74219, a rury z tworzyw sztucznych wg PN-C-89205.

## **2.8. Materiały elektryczne**

**Kable elektroenergetyczne** - Jeśli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable typu: YKXS i YKY wg PN-E-90401 o napięciu znamionowym do 1kV.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe, oraz powinien spełniać wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

**Szafa zasilająca** – wykonana z materiału izolacyjnego posadowiona na gruncie o stopniu ochrony co najmniej IP 44. Szafa wyposażona w niezbędne urządzenia rozdzielcze.

**Osprzęt kablowy** - Osprzęt kablowy powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju, liczby żył oraz warunków występujących w miejscach ich zainstalowania.

**Oprawy oświetleniowe** - Oprawy oświetleniowe zewnętrzne powinny spełniać wymagania PN-E-06305/00 i PN-E-06314. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej co najmniej IP 55 i klasą ochronności co najmniej I.

Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów aluminiowych. Zaleca się stosowanie opraw LED.

**Bednarka** - Bednarka stalowa ocynkowana FeZn30x4mm – dla wykonania uziemień powinna spełniać wymagania PN-H-92325.

**Odbiór materiałów na budowie** - Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom przez inżyniera robót.

**Składowanie materiałów na budowie** - Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy i rozdzielnie, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Rury na przepusty kablowe oraz fundamenty mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

Piasek składować w pryzmach na placu budowy

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam gdzie jest to wymagane przepisami, Wykonawca dostarczy Zarządzającemu realizacją umowy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Jeżeli projekt techniczny lub szczegółowe specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywaniu robót, Wykonawca przedstawi wybrany sprzęt do akceptacji przez zarządzającego realizacją umowy. Nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez Zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- samochodu z podnośnikiem zakończonym balkonem dla obsługi monterskiej,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- stojaków bębnowych umożliwiających rozwijanie kabli,
- rolek kablowych do wciągania kabli w przepusty w trasie,
- innych maszyn i urządzeń umożliwiających budowę.

#### **4. TRANSPORT**

Środki transportowe muszą zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie technicznym i Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych oraz wskazaniemi Zarządzającego realizacją umowy, w terminach wynikających z harmonogramu robót.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy, będą usunięte z terenu budowy na polecenie zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy linii oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego przystosowanego do przewożenia większych elementów, między innymi: fundamentów betonowych oraz rur osłonowych,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu. W przypadku braku możliwości

przewiezienia elementów własnym transportem wykonawca zobowiązany jest wynająć właściwy środek transportu. Elementy na plac budowy może dostarczyć producent na koszt wykonawcy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Środki transportowe muszą zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie technicznym i Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych oraz wskazaniemi Zarządzającego realizacją umowy, w terminach wynikających z harmonogramu robót.

### **5.1. Trasowanie linii kablowej**

Wytyczenie trasy linii kablowej należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi na podstawie uzgodnionej lokalizacyjnie dokumentacji geodezyjnej.

### **5.2. Wykonanie robót kablowych**

Rowy kablowe powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej. Ich szerokość powinna wynosić nie mniej niż 0,4m, a minimalna głębokość powinna wynosić nie mniej niż:

- 0,7m dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV na terenach pozostałych,
- 1,0m dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV przy przejściach przez drogi.

Wykopy pod rury ochronne kabli powinny spełniać wymagania:

- głębokość rowu na skrzyżowaniu z istniejącymi ścieżkami, powinna wynosić co najmniej 1,0m
- głębokość rowu na skrzyżowaniu z rowami odwadniającymi powinna zapewniać odległość górnej powierzchni rur ochronnych od dna rowu nie mniejszą niż 0,5m.

### **5.3. Trasowanie linii kablowej nN 0,4kV**

Kable należy układać zgodnie z N SEP-E 004:2022-08 i Dokumentacją Projektową.

Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tą należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

Odległość układanych kabli od fundamentów powinna wynosić minimum 0,5m.

Rozwijanie kabla oraz rozciąganie w trasie kablowej należy wykonywać ręcznie lub za pomocą wciągarki ze sprzęgłami dociskowym i dynamometrycznym hamowaniem bębna. Kabel w trasie należy rozciągać po rolkach kablowych ułożonych w wykopie. Odcinki kabla w otwartym rowie zaleca się układać bezpośrednio z bębna transportowanego na samochodzie wzdłuż rowu kablowego. Rozwijanie kabla z bębna ręczne.

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

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości min. 10cm. Ułożone kable należy przykryć warstwą piasku grubości 10 cm., a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Każdą 20 cm warstwę gruntu należy zagęszczać ubijając ją zagęszczarką wibracyjną.

Kable należy układać niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego. Kable, jako roboty zanikające, podlegają sprawdzeniu przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Wykonawca zobowiązany jest zgłosić ułożenie kabli przed zasypaniem. Sprawdzanie winno być wykonywane etapowo na bieżąco, aby możliwie szybko mogło nastąpić zasypanie rowu kablowego.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być mniejsza niż: -5oC dla kabli w izolacji z tworzyw sztucznych,

Kabli podczas układania nie należy sztucznie podgrzewać.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla, spowodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinna przekraczać 5oC.

### **5.5. Zginanie kabli**

Kable Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży (podany przez producenta) a jeśli nie jest określony, to nie mniejszy niż:

- 25 krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli o powłoce polwinitowej/polietylenowej,
- 15 krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

### **5.6. Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym**

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 50mm i długości minimum 1,0 m. Rury ochronne założone na kablu powinny wystawać minimum 0,5m po obu stronach krzyżowania uzbrojenia podziemnego.

### **5.7. Układanie kabli w rurach ochronnych**

W jednej rurze może być ułożony tylko jeden kabel. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż:

- 1,5 – krotna zewnętrzna średnica kabla.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Wprowadzanie i wyprowadzanie kabli z rur ochronnych powinny być uszczelnione materiałami włóknistymi, np. sznurem konopnym lub pianką uszczelniającą. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe) znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

### **5.8. Zapasy kabli**

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem około 3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy mufach zaleca się pozostawianie, z obu ich stron następujących zapasów kabli:

- 1m – dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV,

W przypadku wciągania kabli do przepustów pod drogami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanych powyżej wartości z dodaniem 2m.

### **5.9. Oznaczenie trasy kablowej**

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

### **5.10. Odległości między kablami**

Kable należy układać w sposób zapewniający utrzymanie minimalnych odległości pomiędzy kablami i innymi urządzeniami podziemnymi zgodnie z N SEP-E 004:2022-08.

### **5.11. Budowa przepustów nad drogami**

Na przepusty należy używać rur z tworzyw sztucznych o średnicach wewnętrznych nie mniejszych niż:

- 50mm – dla kabli o napięciu do 1kV

Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie.

Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pianą poliuretanową w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem.

Przy wykonywaniu wykopu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to, aby:

- głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,2m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,7m;

głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0.5m,

- szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego należy:

- Wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej.

Głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego.

Ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia.

- Wykonać komorę przewiertową w miejscu zakończenia przewiertu. Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie ww. Komory robocze należy zasypać.

### **5.12. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej.

Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10cm warstwie betonu B10. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Wykopy należy zasypywać zgodnie z ST, Wykonanie robót kablowych”. Zasypkę należy formować i zagęszczać warstwami 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,85 według PN-S-02205.

### **5.13. Piasek**

Piasek do zasypania fundamentów w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN- 87/6774-04.

### **5.14. Folia ostrzegawcza**

Folie ostrzegawcze należy stosować w celu ostrzeżenia przed znajdującymi się poniżej kablami. Folia ostrzegawcza powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,5-0,6mm spełniająca wymagania BN-6353-03. W zależności od napięcia znamionowego linii kablowych należy używać folii w następujących kolorach

- dla napięcia znamionowego do 1kV – niebieską,

### **5.15. Łączenie kabli**

Połączenia kabli należy wykonywać przy użyciu muf dostosowanych do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się ustawienie nad wykopem namiotu bez względu na pogodę.

Montaż muf może wykonywać jedynie tylko osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje.

Do danego zacisku należy przyłączyć kabel o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie, do jakich.

Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe połączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodu nie mogą powodować uszkodzeń mechanicznych.

### **5.16. Oznaczenie kabla**

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki. Oznaczniki powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- typ kabla i napięcie znamionowe,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

### **5.17. Uziom pionowy i poziomy**

Należy pogrążyć w gruncie w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 3 m, najwyższa część uziomu pionowego powinna znajdować się w gruncie na głębokości nie mniejszej niż 0,6 m pod powierzchnią gruntu. Rezystancja uziomu pionowego (sztucznego) powinna być zgodna z PN-86/E-05003/02 p. 2.3.3.

Wykorzystać należy uziomy ze stali nierdzewnej o długości  $l = 3\text{ m}$  wraz z osprzętem (głowica, kołek łączący, grot, uchwyt krzyżowy) firmy GALMAR.

Uziomy poziome należy wykonać w postaci taśmy stalowej ocynkowanej (tzw. bednarka) o przekroju 25x4mm ułożonej na dnie wykopu wykonanego dla rozprowadzenia kabli zasilających. Połączenia należy wykonać jako spawane i dobrze zabezpieczyć przed korozją lakierem cynkowym a następnie bitumicznym.

### **5.18. Ochrona przepięciowa**

Ogólne zasady ochrony instalacji elektrycznych przed przepięciami atmosferycznymi przenoszonymi przez rozdzielczą sieć zasilającą oraz przed przepięciami generowanymi przez urządzenia przyłączone do instalacji zostały zawarte w normie PN-IEC 60364-4-43. Zgodnie z zaleceniami zawartymi w tej normie zastosowane w instalacji elektrycznej ograniczniki przepięć powinny wytłumić przepięcia do wartości poniżej poziomu wytrzymałości udarowej urządzeń elektrycznych i elektronicznych zasilanych z danej instalacji. Wymagane znamionowe napięcia udarowe wytrzymywane przez urządzenia (w zależności od napięcia znamionowego i układu sieci) zawarte zostały w normie.

W szafie zasilającej należy zainstalować odgromnik klasy B dla realizacji ochrony przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego (wyrównywanie potencjałów w obiektach budowlanych) przepięciami atmosferycznymi oraz łączeniowymi wszelkiego rodzaju.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Środki transportowe muszą zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie technicznym i Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych oraz wskazaniemi Zarządzającego realizacją umowy, w terminach wynikających z harmonogramu robót.

### **6.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami inspektora nadzoru ze strony Zamawiającego. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić inspektora nadzoru ze strony Zamawiającego o rodzaju i terminie badania.

Po pozytywnym zakończeniu badań, pomiarów lub inspekcji, Wykonawca przedstawi dla inspektora nadzoru ze strony Zamawiającego dwa egzemplarze świadectwa badań, pomiarów lub inspekcji z jego wynikami.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać inspektorowi nadzoru ze strony Zamawiającego wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.



## **7. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT**

Środki transportowe muszą zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie technicznym i Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych oraz wskazaniemi Zarządzającego realizacją umowy, w terminach wynikających z harmonogramu robót.

### **7.1. Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod kable, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową, jak również ich wymiary: szerokość i głębokość. Wymiary poprzeczne rowu powinny być wykonane z tolerancjami + 5cm.

W przypadku wykonywania rowów głębokich, należy sprawdzić zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,3m.

### **7.2. Układanie kabli**

Przed Podczas układania kabli i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki kablowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie gruntu.

Wszystkie pomiary należy wykonywać co 10m budowanej w 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 oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wyniki sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### **7.4. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiary rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości.

### **7.5. Pomiar rezystancji uziomu**

Próbie pomiaru rezystancji powinien zostać poddany wykonany uziom pionowy przy szafie i złączu. Pomiar rezystancji uziemienia należy wykonać mostkiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest:

- 1km projektowanej linii kablowej.
- 1 szt. oprawy, i całego osprzętu, szafa zasilająca

### **8.1. Wymagania ogólne**

Cena obejmuje:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie i zakopanie rowów kablowych,
- układanie kabli,
- wykonanie uziomów,
- montaż osprzętu kablowego,
- budowa przepustów pod drogami,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- montaż szafy zasilającej (wraz z prefabrykacją)
- wykonanie sterowania oświetleniem,
- podłączenie obwodu do szafy oraz tężni
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy przebudowie linii,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika,
- wykonanie numeracji latarni,
- inne prace niezbędne do wykonania

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

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

N SEP-E 004:2022-08 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-EN-10210 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych.

PN-S-02205 Roboty ziemne. Wymagania i badania.

BN-87/6774-04 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

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

PN-EN IEC 60598-1 Oprawy oświetleniowe, wymagania ogólne i badania

PN-HD 60364-1 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 1. Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.

PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 4-41: Ochrona dla

zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

PN-HD 60364-4-42 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 4-42. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

PN-HD 60364-4-43 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 4-43. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-HD60364-4-444 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 444. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi.

PN-HD 60364-5-51 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-HD 60364-5-52 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 5-52. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-HD 60364-5-53 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 5-53. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 5-54: Dobór i montaż

wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.

PN-HD 60364-5-534 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Urządzenie do ochrony przed przejściowymi przepięciami.

PN-HD 60364-5-56 Instalacje elektryczne niskiego napięcia-Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie