

STADIUM	Strona:
<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (STWiOR)</b>	<b>2</b>
NAZWA I ADRES OBIEKTU:	Branża
<b>Budowa dwóch peronów autobusowych w pasie drogowym drogi powiatowej nr 3911Z Dobra - Bartoszewo w miejscowości Grzeczna</b>	Elektryczna

## 2. Spis treści

1.	Strona tytułowa .....	1
2.	Spis treści .....	2
3.	Podstawa opracowania .....	3
4.	Przedmiot specyfikacji technicznej .....	3
5.	Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	3
5.1.	Przedmiot i zakres projektu .....	3
5.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych .....	4
5.3.	Bezpieczeństwo pracy .....	4
5.4.	Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy .....	4
5.5.	Nazwy i kody w zależności od zakresu robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia .....	4
6.	Materiały .....	4
7.	Sprzęt .....	5
8.	Wymagania dotyczące środków transportu .....	5
9.	Wymagania dotyczące wykonania robót .....	5
9.1.	Wymagania ogólne .....	5
9.2.	Opis techniczny – branża elektryczna (ST-RE1) .....	6
9.2.1.	Stan istniejący .....	6
9.2.2.	Stan projektowany .....	6
9.2.3.	Zasilanie oświetlenia drogowego .....	6
9.2.4.	Słupy i wysięgniki .....	6
9.2.5.	Oprawy oświetleniowe .....	7
9.2.6.	Specyfikacja opraw oświetleniowych .....	7
9.2.7.	Sterowanie oświetleniem .....	7
9.2.8.	Posadowienie słupów oświetleniowych .....	8
9.2.9.	Uziemienia .....	8
9.2.10.	Sposób układania kabli i bednarki uziemiającej .....	8
9.2.11.	Osprzęt kablowy .....	10
9.2.12.	Układ sieci, ochrona przeciwporażeniowa oraz przepięciowa .....	10
9.2.13.	Uwagi końcowe .....	11
9.3.	Pomiary okablowania (ST-RE2) .....	11
10.	Obmiar robót .....	12
11.	Opis sposobu odbioru robót budowlanych .....	12
12.	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących .....	12
13.	Podstawa płatności .....	12
14.	Dokumenty odniesienia .....	12
15.	Przepisy i normy .....	13

STADIUM	Strona:
<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (STWiOR)</b>	<b>3</b>
NAZWA I ADRES OBIEKTU:	Branża
<b>Budowa dwóch peronów autobusowych w pasie drogowym drogi powiatowej nr 3911Z Dobra - Bartoszewo w miejscowości Grzeczna</b>	Elektryczna

### 3. Podstawa opracowania

Podstawę prawną niniejszego opracowania stanowi umowa z Inwestorem.

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202 z dn. 16.09.2004r.) wraz z późniejszymi zmianami.

2. Rozporządzenie (WE) Nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dn. 5 listopada 2002r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) (Dz. Urz. WE L 340 z dn. 16.12.2002r. z późniejszymi zmianami) wraz z późniejszymi zmianami.

3. Ustawa z dn. 29 stycznia 2004r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19. poz. 177 z późniejszymi zmianami ogłoszonymi w Dz. U. Nr 96 z 2004r. poz. 959, Nr 116. poz. 1207 i Nr 145 poz. 1537) wraz z późniejszymi zmianami.

### 4. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych przy realizacji robót p.n. „**Budowa dwóch peronów autobusowych w pasie drogowym drogi powiatowej nr 3911Z Dobra - Bartoszewo w miejscowości Grzeczna**”.

Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, niezbędne do uzyskania wymaganego standardu i jakości tych robót.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

### 5. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stanowi podstawę opracowania specyfikacji technicznej szczegółowej (SST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 4.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonanie robót, ich jakość, zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją, normami, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo Budowlane.

Prowadzenie robót w budownictwie wymaga stosowania się do warunków i wymagań podanych w przepisach obowiązujących w zakresie budownictwa oraz uzgodnień wykonania robót z jednostkami utrzymującymi dane obiekty.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem, gdzie będą prowadzone prace oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez Wykonawcę od Zleceniodawcy powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem odpowiedniego protokołu.

Koordinacja robót budowlano-montażowych powinna być prowadzona we wszystkich fazach budowy. Koordinacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane towarzyszące robotom elektrycznym.

#### 5.1. Przedmiot i zakres projektu

Niniejszy projekt techniczny obejmuje swoim zakresem budowę doświetlenia przejścia dla pieszych w miejscowości Grzeczna.

STADIUM	Strona:
<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (STWiOR)</b>	<b>4</b>
NAZWA I ADRES OBIEKTU:	Branża
<b>Budowa dwóch peronów autobusowych w pasie drogowym drogi powiatowej nr 3911Z Dobra - Bartoszewo w miejscowości Grzeczna</b>	Elektryczna

## **5.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

Prace towarzyszące (inwentaryzacja powykonawcza) wykonać w oparciu o faktyczny stan po wykonaniu robót. Zmiany w stosunku do dokumentacji winny być uzgodnione z autorem projektu.

## **5.3. Bezpieczeństwo pracy**

Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić z pracownikami szkolenie ogólne, podstawowe i stanowiskowe z podkreśleniem zasad BHP przy pracach szczególnie niebezpiecznych.

## **5.4. Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy**

Należy przeznaczyć pomieszczenie np. kontener na magazynek podręczny do składowania przewodów i osprzętu elektrycznego na czas budowy. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

## **5.5. Nazwy i kody w zależności od zakresu robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia**

KATEGORIA	45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
KATEGORIA	45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
KATEGORIA	45316110-9	Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

## **6. Materiały**

Materiały użyte do budowy powinny odpowiadać wymogom określonym w art. 10 ustawy z 7.07.1994r. – Prawo Budowlane, w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie i spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwić utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

STADIUM	Strona:
<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (STWiOR)</b>	<b>5</b>
NAZWA I ADRES OBIEKTU:	Branża
<b>Budowa dwóch peronów autobusowych w pasie drogowym drogi powiatowej nr 3911Z Dobra - Bartoszewo w miejscowości Grzeczna</b>	Elektryczna

## 7. Sprzęt

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót.

Używany na budowie sprzęt i maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Urządzenia i sprzęt podlegający przepisom o dozorze technicznym, a eksploatowany na budowie, powinien mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Przenośne urządzenia elektryczne muszą posiadać izolację klasy II. Gniazda wtyczkowe zasilające z wyłącznikami różnicowoprądowymi  $\Delta I = 0,03A$ .

## 8. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie mają niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcji, urządzeń niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót teletechnicznych i elektrycznych. Środki transportu nie mogą posiadać twardych i ostrych krawędzi mogących uszkodzić izolację przewożonych przewodów i obudowy osprzętu aparatury elektrycznej.

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

## 9. Wymagania dotyczące wykonania robót

### 9.1. Wymagania ogólne

Wszystkie roboty muszą być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników, stosownie do rodzaju robót i kierowane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wymagane przez Prawo Budowlane i przepisy resortowe.

W szczególności:

- *pracownicy zatrudnieni przy wykonywaniu instalacji elektrycznych powinni posiadać aktualne świadectwa kwalifikacyjne E wydawane przez SEP uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń,*
- *pracownicy zatrudnieni przy dozorze wykonywania instalacji elektrycznych powinni posiadać aktualne świadectwa kwalifikacyjne D wydawane przez SEP uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń na stanowisku dozoru,*
- *wszelkie zmiany w stosunku do dokumentacji Wykonawczej wymagają pisemnej zgody projektanta.*

### Organizacja placu budowy

Urządzenia zaplecza budowy obciąża wykonawcę robót. Zasilanie placu budowy w energię elektryczną nie jest wymagane.

### Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzeźnych terenu z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych.

STADIUM	Strona:
<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (STWiOR)</b>	<b>6</b>
NAZWA I ADRES OBIEKTU:	Branża
<b>Budowa dwóch peronów autobusowych w pasie drogowym drogi powiatowej nr 3911Z Dobra - Bartoszewo w miejscowości Grzeczna</b>	Elektryczna

#### Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów

Kable elektryczne należy łączyć z osprzętem, tylko przeznaczonymi do tego celu zaciskami. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być swobodnie ułożone i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przełączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie do jakich zacisk jest dostosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem, a nakrętka oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

### **9.2. Opis techniczny – branża elektryczna (ST-RE1)**

#### **9.2.1. Stan istniejący**

Aktualnie teren objęty projektem został wydzielony pod inwestycję. W pobliżu terenu inwestycji znajduje się istniejące uzbrojenie techniczne będące własnością Enea Operator Sp. z o.o..

#### **9.2.2. Stan projektowany**

W związku z przebudową drogi gminnej projektuje się niezależne oświetlenie drogowe.

Projektuje się wykonanie nowego oświetlenia oprawami drogowymi ze źródłem światła LED o mocy 25W. Oprawy montowane będą na słupach 5m posadowionych na fundamencie i wyposażonych w wysięgnik o długości  $l=1,5m$  i kącie nachylenia  $5^\circ$ .

Niniejsze opracowanie podzielone zostało na 2 etapy:

- **Etap 1** – obejmujący budowę latarni oświetleniowych, budowę linii kablowej zasilającej doświetlenie przejścia dla pieszych, budowę szafy oświetleniowej SO oraz budowę fragmentu linii kablowej zasilającej szafę oświetleniową SO.
- **Etap 2** – obejmujący budowę fragmentu linii kablowej zasilającej szafę oświetleniową SO ze złącza kablowo-pomiarowego ZKP (ZKP wg odrębnego opracowania Enea Operator Sp. z o.o.) oraz podłączenie zasilania w ZKP i uruchomienie doświetlenia przejścia dla pieszych.

#### **9.2.3. Zasilanie oświetlenia drogowego**

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej w celu zasilania projektowanego oświetlenia drogowego, projektuje się ułożenie linii kablowej od złącza kablowo-pomiarowego ZKP (wg odrębnego opracowania). **SO** zostanie posadowiona w pobliżu ZKP. Szafkę oświetleniową należy zasilć kablem typu YAKY  $4 \times 25mm^2-0,6/1kV$ .

Z szafki oświetleniowej **SO** wyprowadzone będą linie kablowe zasilające doświetlenie przejścia dla pieszych na przebudowywanej drodze gminnej. Obwody oświetleniowe zasilane będą z szafki kablami typu YAKY  $4 \times 25mm^2-0,6/1kV$ .

Energia elektryczna do szafki **SO** dostarczana będzie na podstawie umowy przyłączeniowej zawartej z Enea Operator Sp. z o.o..

#### **9.2.4. Słupy i wysięgniki**

Zaprojektowano:

- słupy aluminiowe stożkowe o wysokości całkowitej 5m, posadowione na fundamencie, bezszwowe, stożkowe, średnica trzpienia 60mm, tj. SAL-50G lub równoważne.

- wysięgniki o długości  $l=1,5m$ , średnicy zakończenia  $\Phi 60mm$ , kącie nachylenia  $5^\circ$ , tj. WR-4/1/1,5/5 ZP lub równoważne,

Słupy oświetleniowe muszą spełniać poniższe wymagania:

- materiał: aluminium szlifowane,
- słupy stożkowe bez szwów,

STADIUM	Strona:
<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (STWiOR)</b>	<b>7</b>
NAZWA I ADRES OBIEKTU:	Branża
<b>Budowa dwóch peronów autobusowych w pasie drogowym drogi powiatowej nr 3911Z Dobra - Bartoszewo w miejscowości Grzeczna</b>	Elektryczna

- posadowienie: fundament prefabrykowany, betonowy,
  - średnica zakończenia słupa: 60mm,
  - wyposażone w komplet elementów łącznych słupa wykonanych ze stali nierdzewnej.
- Kolor słupa uzgodnić z inwestorem na etapie realizacji.

#### **9.2.5. Oprawy oświetleniowe**

##### **Doświetlenie przejść dla pieszych**

Oświetlenie drogowe zaprojektowano na oprawach drogowych ze źródłem światła LED. Oprawy montowane będą na słupach o wysokości 5m wyposażonych w wysięgniki i posadowionych na fundamentach.

Projektuje się oprawy:

- Oprawa A - BGP282 T25 1xLED40-4S/757 DPR1 lub równoważna, moc 25W,  $\Phi$ oprawy 3613lm, krzywa fotometryczna DPR1 lub równoważna.

#### **9.2.6. Specyfikacja opraw oświetleniowych**

- stopień ochrony zasilacza i modułu optycznego: IP66,
- źródło światła: LED,
- oprawa otwierana bez użycia narzędzi,
- montaż oprawy na słupie lub wysięgniku o średnicy  $\Phi$ 60mm,
- obudowa/korpus oprawy z odlewu aluminium,
- efektywność świetlna:  $>125\text{lm/W}$  (oprawa oświetlenia drogowego),
- moduł optyczny: stopień ochrony IP66,
- temperatura barwowa: 4000K,
- współczynnik oddawania barw: CRI  $>70$ ,
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie 100 000h na poziomie L96,
- temperatura pracy:  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ ,
- gwarancja producenta na oprawę: min. 5lat,
- zasilacz wyposażony w zabezpieczenia: zwarciovowe i temperaturowe,
- oprawa umożliwiającą wymianę (w miejscu jej montażu) pojedynczych modułów optycznych z diodami LED i zasilacza po okresie gwarancji,
- oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta,
- oprawy dostarczane wraz z elementami mocującymi i gotowe do działania i montażu.

#### **9.2.7. Sterowanie oświetleniem**

Oświetlenie sterowane będzie za pomocą zegara sterującego lub ręcznie. Wybór sterowania realizowany będzie za pomocą przełącznika montowanego na szynie w projektowanej szafie oświetleniowej SO.

STADIUM	Strona:
<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (STWiOR)</b>	<b>8</b>
NAZWA I ADRES OBIEKTU:	Branża
<b>Budowa dwóch peronów autobusowych w pasie drogowym drogi powiatowej nr 3911Z Dobra - Bartoszewo w miejscowości Grzeczna</b>	Elektryczna

### **9.2.8. Posadowienie słupów oświetleniowych**

W projekcie przyjęto montaż słupów oświetleniowych bezpośrednio na fundamencie prefabrykowanym.

Warunki gruntowe przyjęto jak dla gruntu słabego. Wskaźnik zagęszczenia gruntu podano w dokumentacji branży drogowej. Przy montażu słupów należy uwzględnić następujące uwagi:

- 1) wykopy dla słupów należy zasypać silnie ubijanymi warstwami (co 20cm) gruntu zasypowego;
- 2) wykopów nie wolno zasypywać gruntem nienośnym: torfy, muł, gruz nienośny, itp.;
- 3) wykopy w gruntach nienośnych należy zasypywać pospółką piaskową dowiezioną z zewnątrz;
- 4) wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia w czasie wykonywania robót ziemno-fundamentowych, czy warunki posadowienia odpowiadają złożonym w projekcie. W przypadku stwierdzenia gruntu słabszego niż to przewidziano w projekcie należy wówczas zastosować ustój / fundament silniejszy;

### **9.2.9. Uziemienia**

Uziemieniu podlega szafka oświetleniowa **SO** oraz wszystkie słupy oświetleniowe. Do uziemienia słupów należy wykorzystać bednarkę typu FeZn 4x25mm, układaną wraz z kablami oświetleniowymi.

### **9.2.10. Sposób układania kabli i bednarki uziemiającej**

Kable w ziemi należy układać linią falistą z zapasem 3% długości rowu, na 10cm warstwie piasku na głębokościach: 70cm (kable 0,4kV i oświetleniowe) oraz 50cm (kable oświetleniowe układane pod chodnikiem). Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grub. co najmniej 10cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grub. 15cm i przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Krawędzie pasa folii powinny wystawać co najmniej 15cm poza zewnętrzne krawędzie skrajnych kabli. Przy wejściu kabli do słupów oświetleniowych, szafek oświetleniowych oraz w miejscu mufowania, zaleca się pozostawić zapas kabla nie mniejszy niż 2,5m. Promień gięcia kabli nie może być mniejszy niż 20-krotna średnica zewnętrzna kabla. Przy wprowadzaniu kabla do słupa oświetleniowego, należy go zabezpieczyć giętką rurą grubościenną DVRø50mm na odcinki min. 40cm. Równolegle z liniami kablowymi 0,4kV należy układać bednarkę FeZn 25x4mm, w gruncie rodzimym pod kablami (**dla kabli biegnących równolegle układać jedną wspólną bednarkę**).

Skrzyżowania i zbliżenia kabli z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z normą N-SEP-E-004 (*tabela 1 oraz tabela 2*). W przypadku, gdy z uzasadnionych względów odległości wymagane przez normę nie mogą być zachowane, należy zastosować rury ochronne z PCV.

STADIUM	Strona:
<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (STWiOR)</b>	<b>9</b>
NAZWA I ADRES OBIEKTU:	Branża
<b>Budowa dwóch peronów autobusowych w pasie drogowym drogi powiatowej nr 3911Z Dobra - Bartoszewo w miejscowości Grzępnica</b>	Elektryczna

**Tabela 1.** Najmniejsze dopuszczalne odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nienależącymi do tej samej linii kablowej

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$	15	25
4	Kable elektroenergetyczne jednotorowej linii kablowej o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych linii		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z innymi kablami	50	50

\* dopuszcza się stykanie ze sobą na całej długości kabli:

- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,
- sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,
- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jednotorową linię kablową,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.

**Tabela 2.** Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi, od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości [cm]			
		kable o napięciu znamionowym $U_N \leq 30 \text{ kV}$		kable o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_N \leq 110 \text{ kV}$	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Podziemne części budynków i innych budowli, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować <sup>*)</sup>	100
6	Skrajna szyna trakcji, rowy odwadniające w pasie technicznym kolei	100 - między ostłoną kabla i stopą szyny; 50 - między ostłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120 - między ostłoną kabla i stopą szyny; 80 - między ostłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne			

\* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 3 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów.

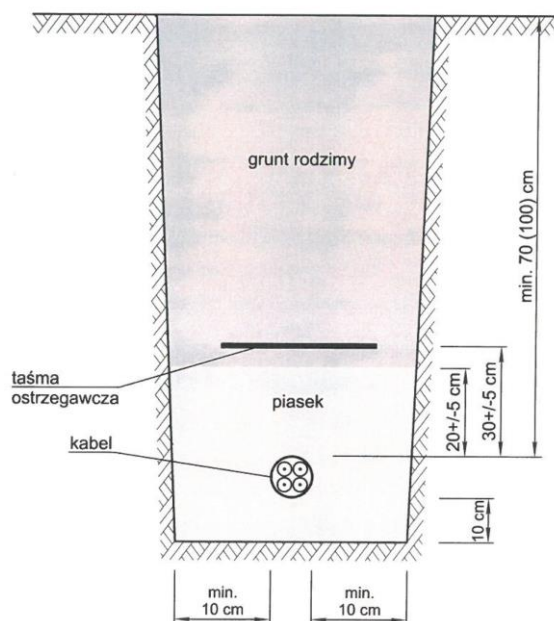
<sup>\*)</sup> Dopuszcza się w przypadku ułożenia kabli w tunelach, kanałach, kanalizacji kablowej, osłonach otaczających (rurach), po uzgodnieniu z właścicielami budynków lub budowli.



STADIUM	Strona:
<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (STWiOR)</b>	<b>10</b>
NAZWA I ADRES OBIEKTU:	Branża
<b>Budowa dwóch peronów autobusowych w pasie drogowym drogi powiatowej nr 3911Z Dobra - Bartoszewo w miejscowości Grzeczna</b>	Elektryczna

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych, np. skrzyżowaniach, wejściach do rur osłonowych, na końcach kabli. Na oznaczniku należy umieścić:

- typ i przekrój kabla,
- poziom napięcia, numer ewidencyjny kabla oraz relację linii (oba końce),
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia.



#### 9.2.11. Osprzęt kablowy

Kable zostaną zakończone głowicami termokurczliwymi oraz złączami izolowanymi bezpiecznikowymi z wkładką bezpiecznikową, złączami izolowanymi fazowym i złączami zerowymi.

#### 9.2.12. Układ sieci, ochrona przeciwporażeniowa oraz przepięciowa

Sieć zasilająca niskiego napięcia 0,4kV będzie pracowała w układzie TN-C. Wzdłuż projektowanej trasy kabla elektroenergetycznego 0,4kV należy ułożyć bednarke ocynkowaną FeZn 25x4mm<sup>2</sup> i połączyć z projektowanymi uziomami słupów. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10Ω.

Dla zapewnienia ochrony przed dotykiem bezpośrednim projektuje się zastosowanie izolacji i obudów osłaniających części czynne obwodów elektrycznych. Jako urządzenia wyłączające zastosowano bezpieczniki z wkładkami topikowymi o działaniu szybkim typu Bi-Wts 4A (wnęki słupów oświetleniowych).

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim projektuje się zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania w określonym czasie. Dla linii zasilającej szafki oświetleniowe czas wyłączenia nie powinien przekroczyć 5s, a dla obwodów zasilających oprawy oświetleniowe 0,4s.

Jako urządzenia wyłączające zastosowano wyłączniki nadprądowe i bezpieczniki topikowe zwłoczne. Dostępne części przewodzące urządzeń i aparatów zewnętrznych należy połączyć z przewodem ochronnym PEN.

Ochrona przeciwprzepięciowa realizowana jest poprzez ochronnik przeciwprzepięciowy zamontowany w projektowanej szafce oświetlenia ulicznego **SO**.

STADIUM	Strona:
<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (STWiOR)</b>	<b>11</b>
NAZWA I ADRES OBIEKTU:	Branża
<b>Budowa dwóch peronów autobusowych w pasie drogowym drogi powiatowej nr 3911Z Dobra - Bartoszewo w miejscowości Grzeczna</b>	Elektryczna

### 9.2.13. Uwagi końcowe

- 1) Roboty na budowie powinny być wykonane zgodnie z "*Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. V – Instalacje elektryczne*".
- 2) Przed przystąpieniem do robót należy na 7 dni naprzód powiadomić właścicieli i użytkowników instalacji, i urządzeń o przystąpieniu do robót celem wyznaczenia z ich strony nadzoru technicznego; powyższe dotyczy też właścicieli gruntów, przez które przebiegają trasy linii, należy też uwzględnić uwagi zawarte w uzgodnieniach.
- 3) Wszystkie prace powinny być skoordynowane z pracami drogowymi.
- 4) Kable przed zasypaniem podlegają odbiorowi przez użytkownika oraz służbę geodezyjną.
- 5) Wszystkie elementy stalowe – cynkować na gorąco.
- 6) Po zakończeniu prac, teren należy odprowadzić do stanu pierwotnego.
- 7) Wykonawca przedłoży Zamawiającemu protokoły z pomiarów: luminancji, natężenia oświetlenia, szybkiego wyłączenia opraw, rezystancji izolacji kabli i przewodów oraz rezystancji uziemienia.
- 8) Wykonawca przed przystąpieniem do prac przedłoży inwestorowi karty katalogowe zastosowanego materiału.

### 9.3. Pomiary okablowania (ST-RE2)

Wymagane dla prowadzonych robót sprawdzenia i badania należy przeprowadzić zgodnie z: właściwymi normami, instrukcjami instalacji i DTR urządzeń i elementów systemu. W przypadku braku w/w należy zasady uzgodnić z Inspektorem Nadzoru. O przeprowadzonych badaniach i pomiarach należy powiadomić Inspektora Nadzoru.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych (zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008, wymagana rezystancja  $\leq 1\Omega$ ),
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej (zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008),
- pomiar rezystancji instalacji uziemiającej (zgodnie z normą PN-EN 62305-3:2011),
- sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania (zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008),
- pomiar natężenia oświetlenia (PN-EN 13201:2016).

W nawiasach podano źródła dla wymaganych wartości parametrów instalacji/urządzeń, jakie należy spełnić.

- Każda wyżej wymieniona praca kontrolno-pomiarowa powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów.

Protokół powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- nazwę badanego urządzenia i jego dane znamionowe,
- miejsce zainstalowania danego urządzenia,
- rodzaj wykonanych pomiarów,
- nazwisko osoby wykonującej pomiary,
- datę wykonania pomiarów,
- spis użytych urządzeń i ich numery,
- liczbowe wyniki pomiarów,
- uwagi i wnioski.

Wszystkie elementy Robót, które wykażą odstępstwa od postanowień niniejszej specyfikacji zostaną ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Na raporcie (sporządzonym oddzielnie dla każdego pomiaru) mają być widoczne: wynik pomiaru, identyfikacja łącza, wskazanie normy, konfiguracja pomiarowa oraz informacja opisująca wielkość marginesu pracy (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).

Raport pomiarowy ma jednoznacznie informować o poprawności pomiaru (dobry/zły, pass/fail)

STADIUM	Strona:
<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (STWiOR)</b>	<b>12</b>
NAZWA I ADRES OBIEKTU:	Branża
<b>Budowa dwóch peronów autobusowych w pasie drogowym drogi powiatowej nr 3911Z Dobra - Bartoszewo w miejscowości Grzeczna</b>	Elektryczna

#### 10. Obmiar robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inspektorem nadzoru.

Jednostką obmiarową jest:

- a) dla szafka oświetleniowa – 1 kpl.
- b) dla słupów oświetleniowych, złącz izolacyjnych aparatury – 1 szt. lub 1 kpl.
- c) dla linia kablowa, rur ochronnych – 1 mb.

#### 11. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

Po zakończeniu robót elektrycznych na terenie budowy, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń oraz muf kablowych.

Badaniom podlegają wszystkie rodzaje instalacji elektrycznych, a w szczególności:

- instalacja uziemiająca,
- linie kablowe,
- oprawy oświetleniowe,
- słupy oświetleniowe,
- odbiorniki elektryczne stanowiące wyposażenie inwestorskie w zakresie prawidłowości ich podłączenia do instalacji.

Każda praca kontrolno-pomiarowa powinna być zakończona sporządzeniem protokołu z przeprowadzonych badań i pomiarów.

Odbiór robót budowlanych wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych w zakresie instalacji elektrycznych.

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

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

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

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

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

#### 12. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

- roboty tymczasowe – utrzymanie zasilania oświetlenia ulicznego w energię elektryczną
- prace towarzyszące (inwentaryzacja powykonawcza) w gestii Wykonawcy. Koszt wyżej wymieniony poda Wykonawca w ogólnej cenie zakresu robót elektrycznych.

#### 13. Podstawa płatności

- Podstawę płatności stanowi montaż 1 kpl. słupa oświetleniowego, oprawy oświetleniowej, szafy oświetleniowej, wysięgnika.
- Podstawę płatności stanowi ułożenie 1mb przewodu, kabla.

#### 14. Dokumenty odniesienia

Roboty wykonywane będą zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

STADIUM	Strona:
<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (STWiOR)</b>	<b>13</b>
NAZWA I ADRES OBIEKTU:	Branża
<b>Budowa dwóch peronów autobusowych w pasie drogowym drogi powiatowej nr 3911Z Dobra - Bartoszewo w miejscowości Grzeczna</b>	Elektryczna

#### 15. Przepisy i normy

Lp.	Rodzaj i numer dokumentu	Tytuł dokumentu Prawo budowlane i przepisy wykonawcze
1.	<b>Norma: PKN-CEN/TR 13201-1:2016-02 wraz z późniejszymi zmianami</b>	Oświetlenie dróg - Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia
2.	<b>Norma: PN-EN 13201-2:2016-03 wraz z późniejszymi zmianami</b>	Oświetlenie dróg - Część 2: Wymagania eksploatacyjne
3.	<b>Norma: PN-EN 13201-3:2016-03 wraz z późniejszymi zmianami</b>	Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych
4.	<b>Norma: PN-EN 13201-4:2016-03 wraz z późniejszymi zmianami</b>	Oświetlenie dróg - Część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia
5.	<b>Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane wraz z późniejszymi zmianami</b>	Dalsze zmiany: Dz. U. z 2021r. poz. 784 wraz z późniejszymi zmianami
6.	<b>NSEP-E-004:2014</b>	„Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.”
7.	<b>Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. wraz z późniejszymi zmianami</b>	w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych - Dz.U. 2003r. nr 47 poz. 401
8.	<b>PN-HD 60364-4-41:2009 wraz z późniejszymi zmianami</b>	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
9.	<b>PN-HD 60364-4-43:2012 wraz z późniejszymi zmianami</b>	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym