

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**TEMAT:** REMONT DROGI WEWNĘTRZNEJ

**INWESTOR/ZAMAWIAJĄCY:** Gmina Inowrocław  
ul. Królowej Jadwigi 43  
88-100 Inowrocław

**BRANŻA:** ELEKTRYCZNA

**ZADANIE/INWESTYCJA:** BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO

**ADRES INWESTYCJI:** dz.nr 16/4, 17, 18/1 obręb Balczewo (0002)  
gm. Inowrocław (040704\_2)  
pow. inowrocławski, woj. kujawsko-pomorskie

**KATEGORIA OBIEKTU BUD.:** XXVI – Sieci elektroenergetyczne

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:** BIURO PROJEKTÓW BUDOWLANYCH  
Anna Grenda-Wołkow  
ul. Bartosza Głowackiego 18  
87-100 Toruń

**Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień:**

**45111200-0** Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

**45231400-9** Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

**45310000-3** Roboty instalacyjne elektryczne

**45316110-9** Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

**DATA OPRACOWANIA:** 08.2018

WYKONAWCA

INWESTOR:

mgr inż. Tomasz Florczykiewicz

Data opracowania: 31.08.2018r.

Data zatwierdzenia:

**SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>3</b>
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>9</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>16</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>16</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>17</b>
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>22</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>25</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>26</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>28</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>29</b>

# 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

## 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zadania „Budowa oświetlenia drogowego”, związanego z inwestycją „Remont drogi wewnętrznej stanowiącej działki nr 17, 16/4, 18/1 obręb Balczewo”.

Lokalizacja inwestycji: województwo kujawsko-pomorskie, powiat inowrocławski, gmina Inowrocław.

## 1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## 1.3. Przedmiot robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem i uruchomieniem oświetlenia drogowego według zakresu określonego w dokumentacji projektowej.

## 1.4. Nazwy i kody

45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45316110-9	Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego

## 1.5. Podstawowe określenia

Użyte w specyfikacji wymienione poniżej określenia należy w rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Operator Systemu Dystrybucyjnego (OSD)** – przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się dystrybucją energii elektrycznej, odpowiedzialne za ruch sieciowy w systemie dystrybucyjnym, bieżące i długookresowe bezpieczeństwo funkcjonowania tego systemu, eksploatację, konserwację i remonty sieci dystrybucyjnej oraz jej niezbędną rozbudowę, w tym połączeń z innymi systemami elektroenergetycznymi

**Sieć elektroenergetyczna** – instalacje połączone i współpracujące ze sobą, służące do przesyłania lub dystrybucji energii elektrycznej, należące do Operatora

**Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana

**Napięcie niskie** – w obwodach prądu przemiennego – napięcie o wartości  $U \leq 1,0\text{kV}$

**Przyłącze** – odcinek lub element sieci służący do połączenia urządzeń, instalacji lub sieci Odbiorcy, o wymaganej przez Odbiorcę mocy przyłączeniowej, z pozostałą częścią sieci elektroenergetycznej

**Przyłącze napowietrzne** – przyłącze wykonane z użyciem przewodów elektroenergetycznych napowietrznych

**Przyłącze kablowe** – przyłącze wykonane z użyciem kabla elektroenergetycznego ziemnego

**Miejsce rozgraniczenia własności** – miejsce rozgraniczenia własności Sieci i własności Odbiorcy

**Miejsce dostarczania energii** – punkt w sieci, do którego dostarczana jest przez Operatora energia elektryczna, będący jednocześnie miejscem jej odbioru

**Linia elektroenergetyczna** – zespół przewodów, materiałów izolacyjnych i odpowiednich akcesoriów przeznaczonych do przesyłania energii elektrycznej pomiędzy dwoma punktami sieci elektroenergetycznej

**Elektroenergetyczna linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych

**Kabel** – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią

**Trasa kablowa** – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych

**Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli

**Odległość** – najmniejszy odstęp między rozpatrywanymi punktami elementów

**Ostona kabla** – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego

**Przykrycie** – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry

**Przegroda** – osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub innych urządzeń

**Skrzyżowanie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego

**Zbliżenie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, 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

**Przepust kablowy** – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego

**Uziemienie** – ogół środków i przedsięwzięć służących połączeniu określonego punktu z ziemią, celem zapewnienia bezpiecznej i prawidłowej pracy urządzeń elektrycznych

**Ogranicznik przepięć** – urządzenie służące do ochrony sieci, urządzeń i instalacji elektrycznych przed przejściowymi przepięciami, ograniczające czas trwania i częstotliwość prądu następczego

**Słup oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m

**Wysięgnik** – element rurowy mocowany do słupa oświetleniowego, służący do zamocowania oprawy oświetleniowej

**Oprawa oświetleniowa** – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną

**Fundament** – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy

**Szafa oświetleniowa** – urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe

**Długość trasowa** – odległość mierzona między dwoma punktami po trasie kabla

**Długość elektryczna** – rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami na kablu mierzona wzdłuż osi kabla. Długość elektryczna jest równa długości trasowej powiększonej o dodatek długości na układanie kabla wzdłuż linii falistej (sfałowanie), uskoki pionowe, zapasy i wyprowadzenia na słupy, lub ściany, pomniejszona o skróty na silnych załomach trasy

**Część czynna** – przewód lub część przewodząca przeznaczona do pracy pod napięciem w warunkach normalnych, łącznie z przewodem neutralnym (N), lecz z wyjątkiem przewodu ochronno-neutralnego (PEN)

**Część przewodząca dostępna** – część przewodząca wyposażenia elektrycznego, która może być dotknięta i która w warunkach normalnej pracy nie znajduje się pod napięciem, ale może znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia

**Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim)** – ochrona przed porażeniem elektrycznym przy braku uszkodzenia

**Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu (przy dotyku pośrednim)** – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń (przy pojedynczym uszkodzeniu izolacji podstawowej)

**Przewód ochronny (PE)** – przewód wymagany przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej, przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części: przewodzących dostępnych, przewodzących obcych, głównego zacisku uziemiającego, uziomu, uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub punktu neutralnego sztucznego

**Przewód neutralny (N)** – przewód połączony bezpośrednio z punktem neutralnym układu sieci i mogący służyć do przesyłania energii elektrycznej.

**Przewód ochronno-neutralny (PEN)** – przewód uziemiony, spełniający jednocześnie funkcję przewodu ochronnego i funkcję przewodu neutralnego

**Rozdzielnica nn (zestaw)** – kompletna obudowa zawierająca jeden łącznik nn lub wiele łączników nn, wraz ze współpracującym wyposażeniem sterowniczym, pomiarowym, sygnalizacyjnym, zabezpieczającym, regulacyjnym itp., kompletnie zmontowana na odpowiedzialność producenta, ze wszystkimi wewnętrznymi połączeniami elektrycznymi i mechanicznymi oraz częściami konstrukcyjnymi

**Stopień ochrony (IP)** – stopień ochrony, zapewniany przez obudowę, przed dostępem od niebezpiecznych części, przed przedostaniem się (do wnętrza) ciał stałych i/lub przed przedostaniem się wody i potwierdzony według znormalizowanych metod probierczych

**Stopień ochrony przed uderzeniem mechanicznym (IK)** – stopień ochrony obudowy przed szkodliwym uderzeniem mechanicznym zapewniany przez obudowę i potwierdzony według znormalizowanych metod probierczych

**Badania odbiorcze linii kablowej** – zestaw prób i pomiarów, dla których określone są jednoznaczne kryteria oceny ich wyników, pozwalających na stwierdzenie, czy nowobudowana / przebudowana / remontowana linia kablowa spełnia ustalone wymagania i może być oddana do eksploatacji

**Budowa** – wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego

**Roboty budowlane** – budowa, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego

**Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy

**Dokumentacja projektowa** – dokumentacja służąca do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych, dla których wymagane jest pozwolenie na budowę – składa się w szczególności z: projektu budowlanego, projektów wykonawczych, przedmiaru robót i informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

**Dokumentacja powykonawcza budowy** – dokumentacja składająca się z dokumentacji budowy z naniesionymi zmianami w projekcie budowlanym i wykonawczym, dokonany w trakcie wykonywania robót, a także geodezyjnej dokumentacji powykonawczej i innych dokumentów

**Certyfikat zgodności** – dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną

**Deklaracji zgodności** – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny ze zharmonizowaną specyfikacją techniczną

**Aprobata techniczna** – pozytywna ocena techniczną wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie

**Dziennik budowy** – dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót

**Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę

**Materiały** – wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonywania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowanymi przez Inspektora nadzoru

**Inspektor nadzoru budowlanego** – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której Inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego; reprezentuje on interesy na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzaniach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu

Wszystkie pozostałe określenia użyte w specyfikacji są zgodne z odpowiednimi obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w Ustawie Prawo Budowlane.

## 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca robót zobowiązany jest w trakcie realizacji do umieszczenia oraz utrzymania tablic informacyjnych.

## 1.7. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz jeden komplet dokumentacji projektowej ST.

Przed przekazaniem terenu budowy Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu polisy ubezpieczeniowe zgodnie z warunkami określonymi w SIWZ oraz plan BIOZ.

Dane dotyczące osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej oraz punktów granicznych Wykonawca pobierze z właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Po przekazaniu placu budowy Wykonawca wyznaczy i utwali punkty główne trasy.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utwali na własny koszt. Przed przekazaniem terenu budowy Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi harmonogram robót, plan płatności oraz polisy ubezpieczeniowe zgodnie z warunkami określonymi w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

## 1.8. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać niżej wymienione rysunki, obliczenia i dokumenty:

a) Dokumentacja Projektowa, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu:

Wykonawca otrzyma od Zamawiającego po przyznaniu Kontraktu dwa komplety dokumentacji projektowej na roboty objęte kontraktem. Pełna dokumentacja projektowa znajduje się do wglądu w okresie przygotowywania ofert w siedzibie Zamawiającego.

b) Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę:

Wykonawca we własnym zakresie opracuje:

- Plan BIOZ
- Geodezyjną dokumentację powykonawczą obiektu oraz inne dodatkowe projekty (jeśli będą wykonywane). W oparciu o przepisy dotyczące sieci poligonizacji państwowej i osnowy realizacyjnej należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą sieci uzbrojenia terenu i obiektów, nanieść zmiany na mapę zasadniczą uzyskując potwierdzenie właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej
- Projekty technologii i organizacji robót oraz Programy Zapewnienia Jakości, jeżeli będą wymagane
- Dokumenty wymagane zgodnie z Ustawą o odpadach
- Projekt rusztowań roboczych i pomocniczych, jeżeli będą wymagane
- projekty rozbiórek, jeżeli będą wymagane
- projekty zabezpieczenia skarp wykopów, jeżeli będą wymagane
- projekty wykonawcze przecisków i przewiertów, jeżeli będą wymagane
- inwentaryzację fotograficzną stanu technicznego dróg oraz budynków przed realizacją zadania wraz z podpisaniem dwustronnych protokołów z ich właścicielami
- dokumentację fotograficzną prowadzonych robót, w szczególności dla robót zanikających

- operat odbiorowy
- program gospodarki odpadami zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy o odpadach
- inne projekty robocze wymienione w ST

W przypadku nieistotnych zmian – naniesienie ich na kopii zatwierdzonego projektu budowlanego.

Wykonawca powinien również uzyskać wszystkie wymagane uzgodnienia jeżeli są wymagane. Projekty powinny być wykonywane przez osoby uprawnione.

### **1.9. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej inwestycji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów w Dokumentacji Projektowej lub ich pomijać. O ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora, który w porozumieniu z projektantem dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Dane określone w Dokumentacji Projektowej oraz w ST uważane są za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymogami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy roboty lub materiały nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynię to na zmianę parametrów wykonanych elementów budowli, to takie materiały winny być niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty wykonane od nowa na koszt Wykonawcy.

### **1.10. Dokumentacja robót budowlanych i montażowych**

Dokumentację robót budowlanych i montażowych stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 462)
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2004 nr 202 poz. 2072 z późn. zmianami)
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2002 nr 108 poz. 953 z późn. zmianami)
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881 z późn. zmianami)
- dokumentacja powykonawcza, zgodnie z art. 3 pkt 14 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późn. zmianami)



## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie użyte do wykonania materiały muszą spełniać wymagania aktualnych normom i przepisów oraz być zgodne z dokumentacją projektową

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom (Dz. U. Nr 92 poz 881 z dnia 16 kwietnia 2004 r). Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub niezadowalającej, jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Wszystkie wykorzystane materiały i urządzenia powinny być fabrycznie nowe i najwyższej jakości. Winny również posiadać odpowiednio uwidoczniony znak jakości. W razie braku jakiegokolwiek znaku jakości, będzie można zażądać przeprowadzenia prób oraz przedstawienia kart opisu technicznego i sprawozdań autoryzowanych pracowni badawczych.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej należy stosować kable, przewody, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną

## 2.2. Stosowane materiały

Przy wykonywaniu zadania objętego niniejszą specyfikacją należy stosować materiały zgodne z zestawieniem materiałów:

L.p.	Materiał	Typ / Ozn.	j.m.	Ilość	Uwagi
1	Geodezyjne wytyczenie trasy		kpl.	1	
2	Przekop poprzeczny (kontrolny)		szt.	5	
3	Wykop pod szafę oświetleniową, ręczny		kpl.	1	
4	Wykop pod fundament słupa, ręczny		kpl.	11	
5	Wykop rowu kablowego, mechaniczny, gł.0,8m, śr.szer.0,4m		m	254	
6	Wykop rowu kablowego, ręczny, gł.0,8m, śr.szer.0,4m		m	72	
7	Wykop rowu kablowego, ręczny, gł.1,2m, śr.szer.0,4m		m	9	
8	Piasek drobnoziarnisty		m <sup>3</sup>	30	
9	Podbudowa pod fundamenty		kpl.	12	
10	Rura osłonowa	SRS75	m	45	
11	Rura osłonowa	DVK75	m	10	
12	Rura osłonowa	DVK50	m	44	
13	Uszczelnienie końca osłony		szt.	24	
14	Kabel elektroenergetyczny, izolacja 0,6/1kV	YAKY 4x25	m	404	
15	Oznacznik kablowy		szt.	90	
16	Folia ostrzegawcza, kolor niebieski	TO-ENN/50/30	m	335	
17	Taśma stalowa ocynkowana	#Fe/Zn 25x4mm	m	381	
18	Pręt stalowy ocynkowany	Ø18mm, L=6m	szt.	6	
19	Szafa oświetleniowa	w/g specyfikacji	kpl.	1	
20	Sterownik radiowy +uruchomienie		kpl.	1	
21	Fundament słupa oświetleniowego	w/g specyfikacji	szt.	11	
22	Słup oświetleniowy	w/g specyfikacji	szt.	11	
23	Wysięgnik jednostronny	w/g specyfikacji	szt.	11	
24	Oprawa ośw. drogowego +programowanie	w/g specyfikacji	kpl.	11	
25	Izolacyjne złącze bezpiecznikowe	IZK-2-01a	szt.	11	
26	Izolacyjne złącze fazowe	IZK-2-02a	szt.	22	
27	Izolacyjne złącze zerowe	IZK-4-03	szt.	11	
28	Wkładka bezpiecznikowa	BiWtz-4A	szt.	11	
29	Przewód instalacyjny, izolacja 450/750V	YDYżo 3x1,5	m	88	
30	Rura instalacyjna wytrzymała	RKGS32	m	88	
31	Pomiary i sprawdzenia, kabel		odc.	11	
32	Pomiary i sprawdzenia, uziemienie		szt.	12	
33	Pomiary i sprawdzenia, ochrona pporaż.		szt.	12	
34	Inwentaryzacja geodezyjna		kpl.	1	
–	---				

Wszystkie materiały winne być zgodne z dokumentacją projektową.

Nazwy handlowe materiałów użyte w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej winny być traktowane jako definicje standardu. Wykonawca zobowiązany jest zastosować wyszczególnione materiały lub inne o parametrach co najmniej równoważnych, pod warunkiem akceptacji materiałów zamiennych przez Inżyniera oraz gestora sieci.

### 2.3. Materiały budowlane

#### Cement

Do wykonania podbudowy fundamentów zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 35 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-90/B-30000.

Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08.

#### Żwir

Należy stosować żwir klasy co najmniej III odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01.

#### Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom normy BN-87/6774-04.

### 2.4. Materiały stosowane przy układaniu kabli

#### Rury osłonowe i przepusty

Rury osłonowe i przepusty powinny być wykonane z materiałów niepalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury osłonowe powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Wszystkie rury osłonowe układane w ziemi winny być wykonane z utwardzonego polietylenu (HDPE) oraz posiadać zewnętrzną warstwę o trwałym kolorze niebieskim – dla kabli o napięciu do 1kV.

Należy stosować:

- rury gładkościenne, grubościennie – w miejscach skrzyżowań z drogami ruchu kołowego (jezdni drogi, zjazdu)
- rury dwuścienne karbowane (karbowana ścianka zewnętrzna, gładka ścianka wewnętrzna) – w miejscach skrzyżowań i/lub zbliżeń do istniejącego uzbrojenia terenu

#### Kable elektroenergetyczne

Kable elektroenergetyczne powinny spełniać wymagania norm: PN-93/E-90401, PN-HD-603 S1 oraz IEC 60502-1.

Wszystkie kable z żyłami aluminiowymi w izolacji i powłoce PVC, napięcie znamionowe izolacji 0,6/1kV.

Oznaczenia barwne żył w kablach muszą być zgodne z normą PN-HD 308 S2:2002(U):

- obw. 3-fazowy bez żyły ochronnej (PE): N – niebieski, L – brązowy, czarny, szary
- obw. 3-fazowy z żyłą ochronną (PE): PE – żółto-zielony, N – niebieski, L – brązowy, czarny, szary

#### Folia ostrzegawcza

Folia ostrzegawcza powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom normy BN-68/6353-03.

Należy stosować folię o trwałym kolorze niebieskim. Szerokość folii powinna być taka, aby wystawała minimum 5cm poza zewnętrzną krawędź kabla, lecz nie węższa niż 20cm.

#### Materiały poślizgowe

Przy przeciąganiu kabli przez rury osłonowe i przepusty należy stosować materiały poślizgowe, służące do zmniejszania siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę. Należy stosować materiały maziste – smary kablowe lub materiały płynne, nie oddziaływujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz na ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

#### Materiały uszczelniające

Do uszczelniania końców rur osłonowych należy stosować materiały (pianki, masy, kity) odporne na działanie wilgoci oraz niestanowiące zagrożenia dla środowiska.

Do uszczelniania każdego kabla na rozplocie (w szafie oświetleniowej, w słupach) stosować palczatki termokurczliwe 4-palczaste. Palczatki montować na etapie prac instalacyjnych, bezpośrednio przed montażem żył kablowych w zaciskach urządzeń.

## 2.5. Materiały stosowane do budowy uzemień

### Uziemienia poziome

Uziemienia poziome należy wykonać z taśmy stalowej (bednarki) ocynkowanej Fe/Zn 25x4mm, spełniającej wymagania PN-67/H-92325 oraz EN-62561-2. Taśma powinna być cynkowana metodą ogniową, z warstwą cynku grubości minimum 80µm, zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2011.

### Uziemienia pionowe

Uziemienia pionowe należy wykonać z prętów pogrążanych stalowych, ocynkowanych lub miedziowanych, średnicy minimum  $\varnothing 18$ , zgodnie z normą PN-75/H-93200.

## 2.6. Szafa oświetleniowa

Szafa oświetleniowa – fabrycznie nowa, z bieżącej produkcji, prefabrykowana, w stanie gotowym do montażu w docelowej lokalizacji.

Szafa oświetleniowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 50274:2003, PN-EN 60439 i PN-IEC 60364.

Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej od strony zasilania oraz odbioru oraz wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50Hz.

### Dane techniczne dla szafy (obudowy) SO:

- obudowa skręcana z płyt, konstrukcja drzwi zapewniająca ich wymianę bez użycia specjalistycznych narzędzi i bez konieczności demontażu pozostałych elementów obudowy
- wolnostojąca, wykonana z tworzywa termoutwardzalnego wzmocnionego włóknem szklanym, samogasnącego, odpornego na warunki atmosferyczne (temperatura, opady) i promieniowanie UV
- wymiary – głębokość 250mm ( $\pm 5$ mm), szerokość: 530+800mm ( $\pm 30$ mm)
- ścianki oraz drzwi karbowane (wykonanie antyplakat)
- daszek skośny, drzwiczki wyposażone w zamek baskwilowy i ucho do założenia kłódki
- kolor jasnoszary naturalny – RAL 7035
- stopień ochrony minimum IP44
- stopień ochrony na uderzenia minimum IK10
- kategoria palności nie gorsza niż V0 (obudowa, aparatura)
- wentylacja szafy grawitacyjna poprzez szczeliny labiryntowe, dla zapobiegania gromadzenia się kropli
- fundament skręcany z płyt, obudowa i fundament jako niezależne konstrukcje
- fundament oraz płyta fundamentowa (ustojowa) z tego samego materiału co obudowa
- fundament wyposażony w dwie osłony czołowe, na fundamencie trwałe znaczniki poziomu gruntu

### Dane elektryczne dla szafy (rozdzielniczy) SO:

- wykonanie w II klasie ochronności
- napięcie znamionowe sieci – 400V, 50Hz
- napięcie znamionowe izolacji – 500V
- napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane – 4kV
- prąd zwarciový wytrzymywany – min. 16kA
- prąd znamionowy – 63A (minimum)
- układ sieci zasilającej – TN-C
- szyna PEN miedziana
- zabezpieczenie główne – rozłącznik bezpiecznikowy skrzynkowy 3-fazowy, umożliwiający uzyskanie widocznej przerwy niezbędnej do prac konserwacyjnych, wykorzystać 1 pole

- zabezpieczenia obwodów oświetleniowych – rozłączniki skrzynkowe 3-fazowe, umożliwiające uzyskanie widocznej przerwy niezbędnej do prac konserwacyjnych, wykorzystać 3 pola
- wszystkie rozłączniki z zaciskami typu V dla przyłączanych kabli
- przełącznik trybu pracy (automatyczny, wyłączony, ręczny)
- gniazdo serwisowe 230V
- ochrona przepięciowa, typ I+II
- uchwyty kablowe dla wprowadzanych kabli
- okablowanie szafy przewodami izolowanymi giętkimi LgY o przekrojach dobranych do obciążalności prądowej i typu aparatury
- aparat sterujący – przekaźnik radiowy; sterownik wraz z uruchomieniem i usługą abonamentową sterowania zamówić w ENEA Oświetlenie

## 2.7. Materiały do budowy punktów oświetleniowych

### Fundamenty

Fundamenty dla słupów oświetleniowych – prefabrykowane, monolityczne, wykonane z betonu zbrojonego, wyposażone w otwory technologiczne dla wprowadzenia kabli. Bloki fundamentowe zabezpieczone fabrycznie środkiem hydroizolacyjnym, elementy stalowe zabezpieczone antykorozyjnie.

Wymiary fundamentu: H=150cm, DxSZ=35x35cm (maksimum)

Rozstaw śrub montażowych: zgodny z podstawą słupa oświetleniowego.

### Słupy i wysięgniki oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny spełniać wymagania wieloarkuszowej normy PN-EN 40. Słupy i wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Słupy oświetleniowe powinny przenieść obciążenia mechaniczne wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla całej konstrukcji, dla danej strefy wiatrowej.

Słupy oświetleniowe: stalowe, ocynkowane, zbieżne, o przekroju okrągłym, o grubości ścianki 3mm.

Wysięgniki: stalowe, ocynkowane, łukowe, średnica montażowa oprawy oświetleniowej – 60mm.

Konstrukcja słupa powinna być wykonana z jednego arkusza blachy stalowej. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne powinny być oczyszczone, bez wgnieceń, wszystkie krawędzie materiału ogratowane. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Zabezpieczenie antykorozyjne dla słupów oraz wysięgników – ocynkowanie ogniowe od zewnątrz i od środka (od wewnątrz), zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2011.

Słup z wysięgnikiem powinien umożliwiać montaż oprawy oświetleniowej:

- wysokość montażu – 7m
- wysięg – 0,5m
- kąt nachylenia do powierzchni – 0°

Każdy słup oświetleniowy w dolnej części powinien posiadać wnękę, umożliwiającą zlokalizowanie osprzętu do rozdziału zasilania oraz zabezpieczenia obwodów oświetleniowych. Wnęka słupowa:

- pokrywa – stalowa, zamknięcie z użyciem śruby imbusowej M-8 wpuszczanej w pokrywę
- wysokość spodu wnęki od podstawy słupa nie mniej niż 400mm
- wymiary wnęki (WxSZ) nie mniej niż 400x85mm

Każdy słup w dolnej części, minimum do wysokości wnęki wraz z podstawą należy zabezpieczyć elastomerem lub inną masą, zapewniając odporność na ekskrementy oraz środki utrzymania dróg.

Śruby mocujące zabezpieczyć nakładkami z tworzywa lub elementami termokurczliwymi.

### Wysięgniki oświetleniowe

Wysięgniki oświetleniowe – rurowe, stalowe, ocynkowane, 1-ramiennie, łukowe. Zabezpieczenie antykorozyjne – ocynkowanie ogniowe od zewnątrz i od środka (od wewnątrz). Średnica montażowa dla oprawy oświetleniowej 60mm. Wymiary charakterystyczne:

- wysokość 1m, długość 0,5m, nachylenie 0°

### Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetlenia drogowego powinny spełniać poniższe parametry:

- obudowa z wysokociśnieniowego odlewu aluminium zaprojektowana specjalnie pod lampy LED (system odprowadzania ciepła gwarantujący trwałość i kontrolę nad spadkiem strumienia świetlnego w czasie), konstrukcja obudowy pozbawiona wnęk oraz żeber radiatorów,
- klosz modułu LED z bezpiecznego szkła hartowanego o odporności mechanicznej minimum IK09,
- obudowa dwukomorowa, dostęp do komory z zasilaczem od góry oprawy, obsługa beznarzędziowa, dostęp do komory elektrycznej przez otwarcie jednego zamka,
- IP66 dla całej oprawy,
- II klasa ochronności elektrycznej,
- montaż bezpośrednio na słupie lub wysięgniku, średnica głowicy 60mm
- krzywa LDT z optyką dedykowaną do oświetlenia standardowych dróg,
- dystrybucja strumienia świetlnego w górną półprzestrzeń 0% przy nachyleniu 0°
- temperatura barwowa źródła światła LED – 4000K (±200K), wskaźnik oddawania barw CRI ≥ 70,
- zasilacz LED z funkcją redukcji mocy – 4 alternatywne sposoby redukcji (autonomiczny, sterowane z wykorzystaniem dodatkowej żyły zasilającej, magistrala DALI lub zmniejszenie napięcia znamionowego), funkcja redukcji mocy realizowana poprzez obniżenie strumienia świetlnego całego modułu LED,
- oprawa winna pracować w trybie utrzymania stałej wartości strumienia świetlnego w całym okresie eksploatacji – 100.000h
- możliwość wymiany modułu LED oraz zasilacza w warunkach pracy środowiska naturalnego (poza środowiskiem ESD),
- dane znamionowe oprawy:
  - strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 4240lm
  - całkowita moc oprawy nie większa niż 37W – początek eksploatacji, 39W – koniec eksploatacji,
- ustawienia indywidualne 75% strumienia znamionowego:
  - strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 3180lm,
  - całkowita moc oprawy nie większa niż 26,8W – początek eksploatacji, 28W – koniec eksploatacji,
- waga oprawy nie większa niż 3,1kg, pow. boczna wiatrowa nie większa niż 0,023m<sup>2</sup>,
- wymiary oprawy: długość: 408mm, szerokość 216mm, wysokość 120mm, wysokość komory z elementem optycznym 27mm,
- gwarancja producenta co najmniej 5 lat,
- certyfikat: CE, ENEC, VDE

### Przewody

Stosować przewody instalacyjne typu YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> o izolacji wzmocnionej na napięciu 450/750V. W wysięgnikach i słupach przewody wciągać w dodatkowej rurze instalacyjnej wytrzymałej RKG40. Pomiedzy oprawą oraz wnęką słupową przewód powinien stanowić jeden odcinek, nie dopuszcza się wykonywania łączenia przewodów.

### Zabezpieczenia w słupach

Łączenie, rozgałęzianie obwodów oraz montaż zabezpieczeń wykonywać z użyciem izolacyjnych złączy kablowych.

## **2.8. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołem odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzać pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich zastosowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

## **2.9. Składowanie materiałów na budowie**

Kable winny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. Kable winny być dostarczone i przechowywane na bębnach kablowych ustawionych pionowo na krawędziach bębnow; bębny zabezpieczyć przed przetaczaniem się.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Dopuszcza się dostarczanie i krótkotrwale przechowywanie krótkich odcinków kabli w kręgach ułożonych poziomo. Średnica kręgu kabla winna być nie mniejsza niż 40-krotna zewnętrzna średnica kabla.

Końcówki kabli winny być w sposób pewny zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci do wnętrza kabla.

Kable o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do budowy linii kablowych.

Rury ochronne należy przechowywać na utwardzonym placu, w pozycji poziomej, w miejscach nienasłonecznionych. Rury dostarczone w odcinkach przechowywać warstwowo, stosując pomiędzy warstwami przekładki z drewna miękkiego. Składowane rury zabezpieczyć przed uszkodzeniami, staczaniem i przetaczaniem się.

Fundamenty prefabrykowane składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, w pozycji poziomej, na podkładkach z drewna miękkiego, w sposób uniemożliwiający stworzenie zagrożenia życia lub zdrowia.

Słupy oświetleniowe należy składować na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego. Przekładki stosować zarówno pomiędzy podłożem i składowanym materiałem, jak i pomiędzy poszczególnymi słupami.

Osprzęt kablowy, łączeniowy, aparaty, urządzenia, oprawy oświetleniowe, itp. winny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu tj. zamkniętych i suchych, w opakowaniach fabrycznych.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, które gwarantują właściwą realizację robót.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy.

W pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, prace ziemne należy wykonywać wyłącznie ręcznie.

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- żuraw samochodowy
- samochód specjalny z platformą i balkonem
- spawarka transformatorowa
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa
- ręczny zestaw świderów do wiercenia poziomego otworów
- przewoźny agregat prądowórczy 3-fazowy
- narzędzia monterskie
- inny sprzęt w zależności od potrzeb uzgodniony z Inżynierem

### 4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest stosować środki transportu, które zapewnią bezpieczeństwo transportu oraz pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów.

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

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczeniem w czasie ruchu pojazdu. W przypadku możliwości uszkodzeń transportowych stosować dodatkowe opakowania, przekładki, itp.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Uwagi ogólne

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlano-montażowych Wykonawca ma obowiązek:

- zapoznać się z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi oraz przedmiarami
- sprawdzić w terenie istniejące uzbrojenie nadziemne i podziemne
- sporządzić plan BIOZ

Wszelkie rozbieżności i niejasności pomiędzy stanem faktycznym w terenie a dokumentacją Wykonawca ma obowiązek wyjaśnić pisemnie z Projektantem.

### 5.2. Przygotowanie do prac budowlano-montażowych

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych:

- powiadomić gestorów sieci krzyżowanych i będących w zblizeniu o terminach prowadzenia robót
- zastosować się do wszystkich warunków uzgodnień
- trasy i lokalizacje projektowanego uzbrojenia zlecić do wytyczenia uprawnionemu geodecie
- wykonać przekopy kontrolne (poprzeczne) w miejscach charakterystycznych dla tras kablowych, celem ustalenia dokładnych tras i rzędnych usytuowania istniejącego uzbrojenia krzyżowanego i pozostającego w zblizeniu

Prace na skrzyżowaniach oraz przy zblizeniach do istniejącego uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem przedstawiciela gestora danej sieci.

### 5.3. Przygotowanie wykopu kablowego

Dla projektowanych kabli przygotować wykop kablowy:

- głębokość mierzona od projektowanego poziomu nawierzchni/terenu:
  - pod jezdnią – 1,2m
  - pozostałe – 0,8m,
- szerokość dna: 0,3m minimum
- odchylenie ścian bocznych od pionu – ok.20%

Prace ziemne prowadzić:

- ręcznie – w strefie skrzyżowania / zblizenia do istn. sieci podziemnych
- mechanicznie – na pozostałych odcinkach

Urobek z wykopów odkładać na folię w sąsiedztwie rowu kablowego, z jednej strony wykopu.

Na całej długości rowu kablowego na dnie przygotować podsypkę z piasku drobnoziarnistego grubości warstwy minimum 10cm. W miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, pod jezdnią drogi oraz pod zjazdami ułożyć rury osłonowe.

### 5.4. Rury osłonowe

Dla kabli nn wszystkie rury osłonowe winny posiadać trwałą kolor niebieski ścianki zewnętrznej.

Projektuje się rury osłonowe / przepusty:

- gładkościenne, grubościennie – przejścia pod drogami ruchu kołowego, niezależnie od technologii układania
- dwuścienne karbowane (karbowana ścianka zewnętrzna, gładka ścianka wewnętrzna) – w miejscach gdzie kabel będzie układany w wykopie otwartym
- o średnicy zewnętrznej 75mm (minimum)
- oddzielna osłona dla każdego kabla (relacji)

Rury osłonowe powinny osłaniać kable na całej długości skrzyżowania z obiektem powiększonej o minimum 50cm z każdej strony.

Końce rur osłonowych, od strony od której wciągane będą kable wyposażyć w kapturki do wciągania kabla, zapobiegające uszkodzeniom powłoki ochronnej kabla podczas wciągania. Kapturki kablowe winny być dobrane do średnicy rury osłonowej.

Przy przeciąganiu kabli przez rury osłonowe i przepusty należy stosować materiały poślizgowe, służące do zmniejszania siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę. Należy stosować materiały maziste – smary kablowe lub materiały płynne, nie oddziałujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz na ścianki przepustu oraz ulegające biodegradacji.

Otwory rur osłonowych, po ułożeniu/wciągnięciu kabli, należy skutecznie zabezpieczyć przed zamulaniem oraz gromadzeniem się wody wewnątrz rury osłonowej. Uszczelnienie wykonać na długości min. 10cm.

Materiał uszczelniający powinien otaczać kabel ze wszystkich stron, tak aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała się o krawędź rury.

Typ rur, długość oraz sposób ich ułożenia podano na projekcie zagospodarowania terenu.

Łączenie odcinków fabrycznych rur osłonowych dwuściennych karbowanych wykonywać:

- za pomocą fabrycznych złączy mułoszczelnych, lub
- złączy wodoszczelnych dostarczanych z uszczelkami

Łączenie odcinków fabrycznych rur osłonowych gładkościennych wykonywać poprzez zgrzewanie doczołowe lub przez zastosowanie rur ze złączkami kielichowymi.

Wszystkie osłony należy wykonać ze spadkiem co najmniej 0,1%.

Bezpośrednio przed montażem rur wykonanych z polietylenu należy je chronić przed nadmiernym nagrzaniem promieniami słonecznymi.

Zagięcia rur osłonowych wykonywać tylko w przypadkach koniecznych i uzasadnionych, promień gięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy od:

- minimalnego dopuszczalnego przez producenta rury osłonowej
- minimalnego dopuszczalnego przez producenta kabla przy przeciąganiu przez rury osłonowe

#### **5.5. Układanie kabli elektroenergetycznych nn**

Kable układać w temperaturze otoczenia nie niższej niż: +5°C (zalecane) oraz 0°C (dopuszczalne dla kabli o izolacji i powłoce polwinitowej lub polietylenowej).

Kable układać w rowie kablowym na wysypanej wcześniej podsypce piaskowej, linią falistą z zapasem 3% długości wykopu, dla skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Kabel prowadzić z normatywnymi odsunięciami od pozostałych istniejących i projektowanych sieci uzbrojenia terenu, korzeni drzew, budynków i urządzeń podziemnych.

Zagięcia układanych kabli wykonywać tylko w przypadkach koniecznych i uzasadnionych, promień gięcia powinien być możliwie duży i nie mniejszy od minimalnego dopuszczalnego:

- dla kabli typu YAKY,  $R_{\min}=15xD$ , gdzie D – średnica zewnętrzna kabla
  - dla YAKY 4x25,  $R_{\min}\approx 36\text{cm}$ , przy montażu końcowym

Po ułożeniu kabla w wykopie, przed zasypaniem, należy zaopatrzyć go w oznaczniki kablowe.

Po ułożeniu kabli / osłon w wykopie otwartym, należy wykonać:

- obsypkę boczną – piasek drobnoziarnisty, odległość między rurą / kablem a boczną ścianą wykopu minimum 10cm
- obsypkę wierzchnią – piasek drobnoziarnisty, grubość minimum 10cm ponad kabel / osłonę

Po zasypaniu warstwą gruntu rodzimego grubości 0,2m i jej utwardzeniu ułożyć na całej długości trasy kabla w wykopie otwartym folię ostrzegawczą w kolorze:

- niebieskim – dla kabli o napięciu do 1kV

Dla każdego kabla (relacji) należy ułożyć oddzielną folię ostrzegawczą.

Folia winna być ułożona w taki sposób, aby równomiernie wystawała po obu stronach obrysu kabla minimum 5cm poza zewnętrzną krawędź ułożonego kabla. Folia znacznikowa powinna się znajdować w wykopie kablowym nad ułożonym kablem / rurą osłonową w odległości nie mniejszej niż 25cm i nie większej niż 35cm. Następnie rów kablowy zasypać ziemią utwardzając warstwy wibracyjnie warstwy co 0,2m do uzyskania wymaganego współczynnika zagęszczenia gruntu.

W celu zabezpieczenia końców kabli przed wnikaniem wilgoci, należy na obu końcach założyć kapturki z tworzywa i uszczelnić taśmą – zarówno podczas magazynowania jak i układania.

### 5.6. Oznakowanie kabli

Kable ułożone w ziemi należy wyposażyć w trwałe oznaczniki kablowe na całej długości trasy, dla pewnej i jednoznacznej identyfikacji kabla. Oznaczniki muszą być montowane w taki sposób, aby było niemożliwe samoczynne oddzielenie oznacznika od linii kablowej. Oznaczniki muszą być trwałe, wykonane z materiału niekorodującego i nieulegającego rozkładowi pod wpływem czynników środowiskowych. Umieszczone informacje muszą być wykonane w sposób trwały, np. wytłaczanie, grawerowanie, itp.

Oznaczniki zamieścić na całej długości projektowanej trasy kabla, w odstępach nie większych niż 5m, oraz:

- w miejscach charakterystycznych:
  - na zagięciach (zmiana kierunku) trasy
  - przy wejściu i wyjściu z każdej osłony rurowej (rury osłonowe i przepusty)
- przy wyjściu z fundamentu urządzenia (szafa oświetleniowa, fundament słupa)
- przy każdej mufie kablowej, z obu stron mufy

Na oznacznikach umieścić informacje (co najmniej):

- numer ewidencyjny linii – relacja (od ... do ...)
- typ kabla
- znak użytkownika
- rok ułożenia
- dane Wykonawcy robót

### 5.7. Odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe i poziome na skrzyżowaniach oraz przy zbliżeniach do innych sieci przyjmować zgodnie normą N SEP-E-004:2014 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

a) odległości między kablami:

L.p.	Charakterystyka kabli krzyżujących się oraz zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub sygnalizacyjnymi	10	5
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak z kablami

b) odległości kabli o napięciu  $U_N \leq 30kV$  od innych urządzeń podziemnych:

L.p.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40
3	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1	

### 5.8. Pomiary i sprawdzenia kabli

Po ułożeniu kabli, dla każdej relacji (odcinka) należy wykonać następujące próby i sprawdzenia:

- sprawdzenie zgodności z projektem i normami
- sprawdzenie ciągłości żył roboczych oraz zgodności faz z użyciem przyrządu o napięciu do 24V
- pomiar rezystancji izolacji z użyciem megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV
- próba napięciowa izolacji żył kablowych

Pomiary i sprawdzenia przedmiotowych linii kablowych należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą N SEP-E-004:2014 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

Przedmiotowe linie kablowe traktować jako linie kablowe nowe, napięcie znamionowe izolacji 0,6/1kV.

### 5.9. Wykopy pod fundamenty prefabrykowane

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

### 5.10. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów prefabrykowanych należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla określonego typu fundamentu przewidzianego w projekcie. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250.

Fundamenty winny być ustawione swoimi krawędziami równoległe do projektowanych krawędzi pobocza, a w przypadku łuków – do stycznej do krawędzi pobocza. Otwory w fundamencie służące do wprowadzania kabli winny znajdować się w osi równoległej do krawędzi pobocza.

Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej podstawy fundamentu.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500.

Dopuszczalna tolerancja rzędnej posadowienia: –0cm, +3cm, w stosunku do projektowanej rzędnej pobocza.

Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 2$ cm.

Wykop zasypywać gruntem rodzimym bez kamieni ubijając warstwami co 20cm.

### 5.11. Montaż słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do montażu słupa lub masztu, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu, itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż:

$$r = \frac{h}{300}$$

gdzie:

r – odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

h – wysokość nadziemna słupa w [m]

Każdy słup należy ustawić w sposób, aby wnęka słupowa znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy.

Nakrętki śrub mocujących powinny być dokręcane dwustadiowo, trwale zabezpieczone przed odkręceniem oraz zabezpieczone kapturkiem z tworzywa lub elementem termokurczliwym.

### 5.12. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa wypełnić kitem miniowym. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90° z dokładnością  $\pm 2^\circ$  do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

### **5.13. Montaż opraw oświetleniowych**

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po jednym przewodzie trójżyłowym. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla strefy wiatrowej zgodnie z PN-77/B-02011.

### **5.14. Montaż szafy oświetleniowej**

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopu pod fundament
- montaż fundamentu
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych
- zasypianie wykopu i roboty wykończeniowe

### **5.15. Wprowadzenie kabli do szaf**

Kable wprowadzać do szaf (kablowych, oświetleniowych) poprzez kieszeń kablową, po łagodnych łukach, z pozostawieniem zapasu eksploatacyjnego w gruncie przed szafą w postaci pętli. Wszystkie kable wprowadzane do szaf winny posiadać odpowiedni zapas długości, umożliwiając swobodne zarobienie końcówek i przyłączenie w zaciskach aparatów. Kable mocować w szafkach do wspornika z użyciem uchwyty kablowego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania programu zapewnienia jakości robót budowlano-montażowych. Opracowanie takie wymaga akceptacji Inżyniera i powinno zawierać zasady komisyjnej kontroli materiałów, elementów, urządzeń:

- a) jakość materiałów, wyrobów, określa się na podstawie:
  - dokumentów załączonych od dostawcy
  - oględzin zewnętrznych
- b) sprawdzenie certyfikatów, deklaracji, świadectw zgodności

Kontrola jakości powinna obejmować:

- a) sprawdzenie materiałów pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, dokumentacją techniczną i niniejszą specyfikacją
- b) sprawdzenie wykonania robót zanikających potwierdzone protokołami odbiorów częściowych i wpisami do dziennika budowy, a w szczególności:
  - sprawdzenie jakości dostarczonych materiałów
  - sprawdzenie sposobu ułożenia kabli i osłon
  - sprawdzenie sposobu montażu wszystkich urządzeń pozostałych
  - sprawdzenie wszystkich urządzeń przyłączonych do instalacji elektrycznych
  - sprawdzenie dokumentacji końcowej odbiorczej, na którą się składają (co najmniej):
    - oświadczenie kierownika robót elektrycznych o wykonaniu prac zgodnie z dokumentacją i przepisami
    - dokumentacja powykonawcza
    - wpisy do dziennika budowy o robotach zanikowych
    - karty DTR urządzeń dostarczanych fabrycznie
    - certyfikaty, deklaracje zgodności i dopuszczenia na zastosowane materiały i urządzenia
    - instrukcje obsługi instalacji elektrycznej
    - protokoły pomiarowe

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie:

- zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami
- prawidłowości wykonania połączeń przewodów
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń
- prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno-neutralnych
- prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych warunków środowiskowych w jakich pracują
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru wprowadzonych do dokumentacji technicznej

Wszystkie urządzenia powinny posiadać oznaczenia umożliwiające ich identyfikację. Rozdzielnie powinny być opisane w sposób umożliwiający jednoznaczne określenie obwodu.

Wszystkich czynności kontroli jakości materiałów i robót dokonuje się komisyjnie.

Wyniki czynności kontrolnych i sprawdzających jakość materiałów i robót zapisuje się w odpowiednich protokołach lub w dzienniku budowy.

Do protokołów załącza się odpowiednie dokumenty: zaświadczenia o jakości, raporty i wyniki badań, wyniki pomiarów, certyfikaty, deklaracje zgodności, certyfikaty bezpieczeństwa i inne.

Dokumenty te przechowuje się do odbioru końcowego budowy.

## 6.2. Wykopy pod kable i urządzenia

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

## 6.3. Układanie linii kablowej

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

Pomiarów rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

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

## 6.4. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i spełniać wymagania normy PN-E 40.

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej, rozdzielni zasilającej sterowniczej oraz na zaciskach oprawy
- jakości połączeń śrubowych
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów

## 6.5. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

## 6.6. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż:

- 2,5kV dla kabli
- 1000V dla przewodów sterowniczych
- 500V dla pozostałych przewodów

dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji jest zgodna z normami PN-76/E-05125, PN-E 04700:98, PN-IEC 60364-6-61.

## 6.7. Pomiar parametrów oświetleniowych

Pomiary natężenia oświetlenia i luminacji należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary luminacji i natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą mitomierza lub luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032.

#### **6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w niniejszej specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które stwarzają zagrożenia bezpieczeństwa pracy lub takie zagrożenia mogą stworzyć przy dalszych pracach, powinny zostać przerwane i ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt i na pisemne wystąpienie Wykonawcy.

Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne sieci elektroenergetycznych i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.



## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie odzwierciedlał faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz ST. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na trzy dni przed terminem obmiaru. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

### **7.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Do pomiarów używane będą wyłącznie sprawne narzędzia pomiarowe, posiadające czytelną skalę, jednoznacznie określającą wykonany pomiar. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.3. Czas przeprowadzania obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzane przed ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w robotach oraz w przypadku zmiany Wykonawcy.

### **7.4. Jednostki obmiarowe**

Jednostki obmiarowe, zgodnie z ustalonymi w kosztorysie ofertowym:

- wykop kablowy, linia kablowa, osłony – [m]
- rozdzielnice elektryczne – [kpl.] lub [szt.]
- punkt oświetleniowy – [szt.]

Obmiar powinien być wykonany zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

### **7.5. Wykonywanie obmiaru robót**

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia wykonywane będą w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów**

Roboty podlegają następującym odbiorom robót, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru:

- odbiorowi robót zanikających
- odbiorowi częściowemu, elementów robót
- odbiorowi końcowemu, ostatecznemu

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy oraz jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór przeprowadzony będzie niezwłocznie, nie później jednak, niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomieniem o tym także Inspektora Nadzoru.

#### **8.1.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór przeprowadzony będzie niezwłocznie, nie później jednak, niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

#### **8.1.3. Odbiór końcowy**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Osiągnięcie gotowości do odbioru musi potwierdzić wpisem do dziennika budowy Inspektor Nadzoru inwestorskiego. Wykonawca przekaże Inspektorowi Nadzoru kompletny operat kolaudacyjny, zawierający dokumenty zgodnie z wykazem zawartym w niniejszej specyfikacji. W terminie siedmiu dni od daty potwierdzenia gotowości do odbioru Inwestor powiadomi pisemnie Wykonawcę o dacie rozpoczęcia odbioru i składzie powołanej komisji kolaudacyjnej. Rozpoczęcie prac komisji nastąpi nie później niż przed upływem terminu określonego w umowie.

Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, PN i ST. W toku odbioru ostatecznego komisja zapozna się z realizacją robót, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej PW lub ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo osób i mienia, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w umowie.

### **8.2. Ogólne zasady odbioru robót**

Odbiór końcowy polega na końcowej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego. Osiągnięcie gotowości do odbioru musi potwierdzić Inspektor Nadzoru.

Na 3 dni przed wyznaczonym przez Zamawiającego terminem odbioru końcowego robót Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Zamawiającemu prawidłowej dokumentacji powykonawczej wraz z niezbędnymi pomiarami, atestami, certyfikatami wbudowanych materiałów, itp. wg pkt. „Dokumenty odbioru końcowego” Komisja odbiorowa dokona oceny jakościowej oraz zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, specyfikacją oraz normami. Na potwierdzenie prawidłowo wykonanych prac wykonawca przedstawi protokoły niezbędnych pomiarów i sprawdzeń instalacji i robót zanikających.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod kable i fundamenty urządzeń
- wykonanie posadowienia urządzeń
- wykonanie uzemień
- wykonanie muf kablowych (jeśli występują)
- ułożenie kabla wraz z warstwami piasku, folią ostrzegawczą i zagęszczeniem

### **8.4. Dokumenty do odbioru końcowego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego sporządzony wg wzoru ustalonego przez Inwestora. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować operat kolaudacyjny obejmujący poniższe:

- dziennik budowy, oryginał i kopia
- projekt z naniesionymi zmianami wykonawczymi
- geodezyjna dokumentacja powykonawcza
- rozliczenie z demontaży
- obmiary robót
- certyfikaty, aprobaty techniczne, atesty, deklaracje na wbudowane materiały
- świadectwa jakości wydane przez dostawców/producentów materiałów
- protokoły odbioru robót zanikających
- protokoły prób i badań
- protokoły z pomiarów elektrycznych
- protokoły z uruchomienia urządzeń
- wykaz wbudowanych urządzeń i przekazywanych instrukcji obsługi.
- wykaz przekazywanych kluczy.
- inne dokumenty wymagane przez Inwestora

Dokumentacja odbiorowa powinna być spięta, posiadać ponumerowane strony z załączonym spisem zawartości w segregatorze. Dokumentacja musi być przejrzysta, czytelna i wykonana w sposób schludny. Każdy atest, deklaracja zgodności i inny dokument powinien być czytelny, posiadać opis o treści "Materiały zostały wbudowane do:....." (jeżeli jest to kopia posiadać pieczętkę „Za zgodność z oryginałem”) oraz opieczętowne i podpisane przez Wykonawcę. Uwaga!!! Nieczytelna i niekompletna dokumentacja powykonawcza będzie podstawą do nieprzystąpienia ze strony Zamawiającego do czynności odbioru końcowego.

W przypadku, gdy zdaniem komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin tego odbioru. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inwestora, wykonane i zgłoszone pismem przez Wykonawcę do odbioru w terminie ustalonym przez komisję.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności będzie forma ustalona na zasadzie umowy Wykonawcy z Inwestorem dla uzyskania zamierzonego celu inwestycyjnego. Ustalona forma rozliczenia jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót. Cena uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w ST i projekcie budowlanym. Cena obejmuje:

- robociznę
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupów
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenia sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy);
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa zakładu, pracowników nadzoru i laboratorium, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, ubezpieczenia, koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy, koszty eksploatacji zaplecza;
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu wydatków, które mogą wystąpić w czasie realizacji robót.

Podstawą do wystawienia faktury za wykonanie robót będzie, potwierdzony przez Inspektora nadzoru, protokół częściowego wykonania i odbioru robót ustalony w oparciu o procentowe zaawansowanie lub w innej formie przyjętej w umowie, robót w danej branży dla poszczególnych elementów robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ustawy i rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 7 lipca Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami, tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623)
2. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami, tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 193, poz. 1287).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych ( Dz. U. Nr 71, poz. 838 z późniejszymi zmianami, tekst jednolity Dz. U. 2013 r. Nr 0 poz. 260).
4. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. Nr 169, poz. 1386 z późniejszymi zmianami Dz. U. z 2010 r. Nr 138, poz. 935).
5. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 219, poz. 1864).
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr118, poz. 1263).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz.1126).
9. Rozporządzenie Ministra Transportu , Budownictwa i Gospodarki morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. poz.462 z dnia 25 kwietnia 2012 r.)

### 10.2. Normy

PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-IEC 60364	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (norma wieloarkuszowa)
PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
PN-88/B-06250	Beton zwykły
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
PN-88/B-30000	Cement portlandzki
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-55/E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
PN-91/E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
BN-80/6112-28	Kit miniowy
BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-66/6774-01	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

---

BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
BN-83/8971-06	Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
BN-89/8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
PN-EN 40	Słupy oświetleniowe. Norma wieloarkuszowa
PN-EN 13201	Oświetlenie dróg

Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim. Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Jest zobowiązany do odpowiedzialności za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod.

Opracowanie:

mgr inż. Tomasz Florczykiewicz