

<p>Inwestor:</p>  <p><b>Gmina Koluszki</b> ul. 11 Listopada 65 95-040 Koluszki</p>	<p>Wykonawca:</p> <h1>PROCAD</h1> <p><b>PROCAD Budziewski, Sobociński Sp.J.</b> ul. Gen. Maczka 11 95-040 Koluszki tel./fax: (044) 715-21-03 / (042) 253-17-11 email: <a href="mailto:pkroczyński@procad.net.pl">pkroczyński@procad.net.pl</a> <a href="http://www.procad.net.pl">www.procad.net.pl</a></p>
<p>Stadium:</p>	<p>Inwestycja:</p>
<p><b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b></p>	
<p>ST</p>	<p><b>Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej, Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza</b></p>
<p>Branża:</p>	<p>Temat opracowania:</p>
<p>Elektryczna</p>	<p><b>Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej, Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza</b></p>
<p>Nr archiwalny projektu:</p>	<p>Adres inwestycji:</p>
<p>6ST/E/PK/2014</p>	<p><b>Koluszki, ul. Łąkowa, Miodowa, Przejazd, Świerkowa, Jodłowa, Mickiewicza, 8 Marca</b></p>
<p>Tom/Egzemplarz:</p>	<p>Nr działek:</p>
<p>Tom I, Egz. 1</p>	<p><b>10, 112, 107, 98, 137, 121, 128/5, 128/5, 94, 3467, 3480, 611/5, 218, 172, 164/1</b></p>
<p>Kod CPV/ SAP:</p>	<p>Spis treści:</p>
<p><b>KOD I NAZWY ROBÓT CPV</b></p>	<p><b>45315100-9 INSTALACYJNE ROBOTY ELEKTRYCZNE 45315300-1 INSTALOWANIE LINII ENERGETYCZNYCH</b></p>

Stanowisko	Imię i nazwisko	Uprawnienia/Specjalność	Podpis
Projektował:	inż. Remigiusz Tylak	LOD/2060/POOE/12/ Energetyka	
Opracował:	mgr inż. Paweł Kroczyński	Energetyka	

ST: 6ST/E/PK/2015	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej, Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza	PROCAD	2
----------------------	---	--------	---

## Spis treści

1.	Wstęp .....	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji .....	3
1.2.	Zakres stosowania specyfikacji .....	3
1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	3
1.4.	Określenia podstawowe specyfikacji .....	3
2.	Materiały .....	4
2.1.	Wymagania ogólne .....	4
2.2.	Odbiór materiałów na budowie.....	6
2.3.	Składowanie materiałów na budowie.....	6
3.	Sprzęt .....	7
4.	Transport.....	7
5.	Wykonanie robót .....	8
5.1.	Ogólne warunki wykonania robót.....	8
5.2.	Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót.....	9
5.3.	Roboty ziemne .....	9
5.4.	Układanie kabla.....	9
5.5.	Montaż osprzętu .....	10
6.	Kontrola jakości robót.....	11
6.1.	Roboty przygotowawcze, roboty ziemne .....	11
6.2.	Linie kablowe .....	11
6.3.	Kontrola w trakcie montażu.....	12
7.	Badania i pomiary pomontażowe .....	12
8.	Obmiar robót .....	13
9.	Odbiór robót .....	13
9.1.	Odbiór robót ulegających zakryciu. ....	13
9.2.	Zasady odbioru końcowego robót .....	13
10.	Podstawa płatności .....	14
10.1.	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	14
10.2.	Cena jednostki obmiarowej .....	14
11.	Przepisy związane .....	15

ST: 6ST/E/PK/2015	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej, Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza	PROCAD	3
----------------------	---	--------	---

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem opracowania jest projekt: „**Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza**”.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. niniejszej specyfikacji.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z „**Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza**”:

- posadowienie słupów oświetlenia ulic;
- wykopanie rowów kablowych pod projektowane kable;
- wykonanie linii kablowej do 1kV;
- wykonanie linii napowietrznych do 1kV;
- wykonanie instalacji elektrycznych w terenie;
- podłączenie instalacji do istniejącej sieci.

### 1.4. Określenia podstawowe specyfikacji

**Linia kablowa** – kabel wielożyłowy 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.

**Linia napowietrzna** – wiązka przewodów samonośnych izolowanych jednożyłowych w układzie skrętki, łącznie z osprzętem w układzie wielofazowym zawieszona w powietrzu na słupach i łącząca zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub trójfazowych.

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

**Osprzęt elektryczny linii kablowej lub linii napowietrznej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia i zakończenia kabli i przewodów.

ST: 6ST/E/PK/2015	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej, Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza	PROCAD	4
----------------------	---	--------	---

**Skrzyżowanie** – 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** – 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 najczęściej okrągłym, przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego.

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

### Ogólne wymagania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z:

- dokumentacją projektową „**Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza**” nr 6/E/PK/2015;
- specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: „**Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza**” nr 6ST/E/PK/2015;
- uzgodnieniami i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego;
- przepisami budowy urządzeń elektrycznych i prawem budowlanym;
- warunkami przyłączenia wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A.
- warunkami technicznymi wydanymi przez Gminę Koluszki.

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej i warunkami ogólnymi dotyczącymi materiałów podanymi w Specyfikacji technicznej nr 6ST/E/PK/2015. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego budowy o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wyroby i materiały producentów krajowych lub zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności uprawniające do stosowania w Polsce. Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja 6ST/E/PK/2015

ST: 6ST/E/PK/2015	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej, Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza	PROCAD	5
----------------------	---	--------	---

przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera budowy materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę. Zaprojektowane materiały i osprzęt zostały wyspecyfikowane w dokumentacji projektowej, poniżej podano dodatkowe wymagania dla materiałów, wyrobów i urządzeń:

- kable elektroenergetyczne nN: wielożyłowe z żyłami aluminiowymi o izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej lub polietylenowej (Norma: ZN-96/MP-13-K1203, PN-HD 603 S1, IEC 60502-1). Przy budowie linii kablowych należy stosować zgodne z dokumentacją projektową kabla typu: YAKXS o napięciu znamionowym 0,6/1 kV;
- przewody elektroenergetyczne nN: samonośne o żyłach aluminiowych i izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenianie płomienia (Norma: ZN-TF-207:2007, PN-HD 626 S1:2002 /A2:2003). Przy budowie linii napowietrznych należy stosować zgodne z dokumentacją projektową przewody typu: AsXSn o napięciu znamionowym 0,6/1 kV;
- przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, o izolacji i powłoce poliwinylowej, okrągłe, na napięcie znamionowe 450/750 V; PN-87/E-90056,
- rury osłonowe PCV typu A wg norm PN-C-89222 i PN-EN 1452-3;
- do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamrznięty i bez zanieczyszczeń takich jak: kamienie, gruz, odpadki budowlane itp.;
- do wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu użyć piasku odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113:1996;
- folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli – kalandrowa z uplastycznionego PCV, barwy niebieskiej, grubości min. 0.5 mm, gat. I, szerokości dopasowanej do ilości kabli w wykopie, jednak nie mniejszej niż 200 mm, wg BN-68/6353-03;
- trwałe oznaczniki trasy kabla tj. słupki betonowe i opaski kablowe;

ST: 6ST/E/PK/2015	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej, Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza	PROCAD	6
----------------------	---	--------	---

- wazelina techniczna;
- fundamenty prefabrykowane pod słupy oświetleniowe, szafki energetyczne. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone w PN-80/B-03322;
- bednarka stalowa ocynkowana wg PN-76/H-92325.

## 2.2. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem: zgodności z dokumentacją projektową oraz kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

## 2.3. Składowanie materiałów na budowie

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych.

Należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Materiały takie jak:

- kable, przewody, osprzęt, szafki energetyczne, źródła światła, oprawy oświetleniowe, tabliczki bezpiecznikowe itp. należy przechowywać jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych, przewietrzanych i suchych,
- rury na przepusty kablowe należy składować w wiązkach w pozycji leżącej,
- kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ułożone na krawędziach tarczy, a kręgi ułożone poziomo,
- piasek należy składować w pryzmach na placu budowy.

Przy składowaniu materiałów należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

ST: 6ST/E/PK/2015	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej, Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza	PROCAD	7
----------------------	---	--------	---

### 3. Sprzęt

Wykonawca zobowiązany jest 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.

Przy robotach w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych prace należy wykonywać ręcznie zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- ciągnik kołowy 63kW;
- koparko-spycharka 0,15m<sup>3</sup>;
- podnośnik montażowy PHM;
- pompa wysokociśnieniowa elektryczna 250atm;
- przyczepa dłużykowa do samochodu do 4,5t;
- przyczepa do przewożenia kabli do 4t;
- samochód dostawczy do 0,9t;
- samochód samowyładowczy do 5,0t;
- samochód skrzyniowy do 5,0t;
- spawarka elektryczna transformatorowa 500A;
- urządzenie przeciskowe,
- zespół prądotwórczy 3-faz. 20kVA;
- żuraw samochodowy do 4t.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót powinien być utrzymywany w dobrym stanie. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania.

### 4. Transport

Wykonawca przystępujący do budowy linii energetycznych niskiego napięcia i montażu słupów oświetleniowych powinien wykazać się możliwością korzystania z samochodu skrzyniowego do 5t. Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów i urządzeń niezbędnych do wykonania robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć materiały i urządzenia przed przemieszczeniami w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Zaleca się dostarczanie materiałów i urządzeń na stanowisko montażu, bezpośrednio przed montażem w celu

ST: 6ST/E/PK/2015	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej, Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza	PROCAD	8
----------------------	---	--------	---

uniknięcia dodatkowego transportu z magazynu budowy. Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 4C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla;
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach;
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać;
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami;
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia;
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgow kabli jest zabronione.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi budowy do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty elektroenergetyczne.

Budowa linii kablowych i oświetleniowych winna być realizowana w następującej kolejności:

1. geodezyjne wytyczenie tras kablowych,
2. roboty ziemne,
3. ułożenie rur,
4. ułożenie kabli i uziomów,
5. montaż osprzętu i podłączenie kabli, uziomów,
6. próby montażowe,
7. zasypanie rowów,
8. odtworzenie i uporządkowanie nawierzchni.



ST: 6ST/E/PK/2015	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej, Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza	PROCAD	9
----------------------	---	--------	---

## 5.2. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót

Przy robotach liniowych należy spełnić następujące warunki:

- zgłosić z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót: w Nadzorze Budowlanym w Łodzi – Rejon Łódź Wschód,
- ustalić z władzami administracyjnymi zakres i termin prowadzenia robót w celu ograniczenia strat i zakłóceń lokalnych odnośnie: ustalenia dróg dojazdowych i miejsc składowania materiałów, niedopuszczenia do zbędnego zajmowania terenu oraz zmniejszenia uciążliwości dla parkowania pojazdów na parkingu,
- przedstawić w Wydziale Komunikacji UM Koluszki szkic lub jeśli to będzie wymagane - projekt organizacji ruchu drogowego podczas układania kabli,
- przed przystąpieniem do prac należy: zorganizować nadzór inwestorski,
- przygotować miejsca pracy oraz ustalić czynności wymagające wydanie poleceń na pracę,
- przed wykopaniem rowów kablowych powinno być wykonane przez odpowiednie służby geodezyjne trasowanie: linii kablowych, wytyczenie usytuowania słupów oświetleniowych.

## 5.3. Roboty ziemne

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod kable zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Zaleca się wykonywanie kompletnych odcinków linii kablowych, z wykopaniem i zasypaniem rowów tego samego dnia, chyba że teren wykopów będzie ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem dzieci. Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu na dnie powinna być nie mniejsza niż 0,4 m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku.

## 5.4. Układanie kabla

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć w połowie wys. wykopu folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego.

ST: 6ST/E/PK/2015	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej, Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza	PROCAD	10
----------------------	---	--------	----

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla. W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, korzeniami drzew, kabel należy zabezpieczyć rurami ochronnymi DVK o średnicy 110mm. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej. Rura ochronna założona na kablu powinna wystawać minimum 0,5m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego. Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem od 1 do 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do przepustów. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny linii;
- oznaczenie kabla wg normy;
- znak użytkownika;
- rok ułożenia kabla.

Przy układaniu kabli, przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi obiektami podziemnymi, należy zachowywać minimalne odległości od innych sieci i urządzeń podziemnych, określone w normie N SEP-E-004.

### **5.5. Montaż osprzętu**

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/E-06401/01 do 03. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

ST: 6ST/E/PK/2015	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej, Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza	PROCAD	11
----------------------	---	--------	----

## 6. Kontrola jakości robót

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru, zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej specyfikacji.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera budowy i Użytkownika.

### 6.1. Roboty przygotowawcze, roboty ziemne

Sprawdzeniu podlega zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową: sprawdzenie lokalizacji skrzynki energetycznej, słupów oświetleniowych, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów - sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi.

### 6.2. Linie kablowe

Sprawdzenie i odbiór robót powinny być wykonane zgodnie z normą N SEP-E-004.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych sprawdzeniu i kontroli powinno podlegać:

- głębokości zakopania kabli;
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem;
- odległości folii ochronnej od kabla;
- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi;
- ułożenie kabli w rowach kablowych.

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

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

ST: 6ST/E/PK/2015	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej, Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza	PROCAD	12
----------------------	---	--------	----

Pomiar rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E/90401;
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania;
- w liniach od długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu$ A.

### 6.3. Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem;
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem;
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem;
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

## 7. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów;
- pomiary rezystancji uziomów;
- pomiary skuteczności ochrony od porażień;
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń.

ST: 6ST/E/PK/2015	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Kuluszki w ul. Łąkowej, Miodowej, Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza	PROCAD	13
----------------------	---	--------	----

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z dokumentacją projektową.

Urządzenia i materiały powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości, wydane przez producenta.

**Wykonawca zobowiązany jest do kontroli i badań w trakcie robót oraz badań i pomiarów pomontażowych.**

## 8. Obmiar robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno-kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

Jednostką obmiarową jest:

- [m; km] - dla linii kablowej/napowietrznej oświetleniowej;
- [m<sup>3</sup>] - dla robót ziemnych.

## 9. Odbiór robót

Stosowane są odbiory robót częściowe i końcowy.

### 9.1. Odbiór robót ulegających zakryciu.

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia:

- stan rowu kablowego,
- ułożenie kabli w rowach kablowych przez zasypaniem (pozostawienie wymaganych zapasów kabla),
- wykonanie osłon na kablach,
- wykonanie uziemienia przed zasypaniem,
- wykonanie pomiarów geodezyjnych i inwentaryzacji przez uprawnioną jednostkę geodezyjną i zgłoszenie powykonawcze do ZUDP.

### 9.2. Zasady odbioru końcowego robót

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób.

Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową, uzgodnieniami z Inżynierem budowy oraz obowiązującymi normami i przepisami.

ST: 6ST/E/PK/2015	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej, Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza	PROCAD	14
----------------------	---	--------	----

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentację Powykonawczą;
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą;
- protokoły z dokonanych pomiarów;
- protokół końcowy odbioru robót.

## 10. Podstawa płatności

### 10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i materiałów oraz jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

### 10.2. Cena jednostki obmiarowej

Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oświetlenia, szafek energetycznych oraz robocizną, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena budowy m (metra) linii kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopów pod kable;
- odwodnienie wykopów;
- wykonanie izolacji rur;
- ułożenie rur;
- ułożenie kabli i wciągnięcie ich do rur i słupów;
- zasypanie wykopów;
- podłączenie zgodnie z dokumentacją projektową;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- wykonywanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> robót ziemnych dla oświetlenia i sieci energetycznej obejmuje:

- wytyczenie;
- wykonanie wykopu;
- posadowienie fundamentu;
- zasypanie po podłączeniu kabli;

ST: 6ST/E/PK/2015	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych dla zadania: Budowa oświetlenia ulicznego w mieście Koluszki w ul. Łąkowej, Miodowej, Przejazd, Świerkowej, Jodłowej, 8 Marca oraz Mickiewicza	PROCAD	15
----------------------	---	--------	----

- uporządkowanie terenu.

## 11. Przepisy związane

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- PN-ICE 60364-4-4-43:1999 Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-ICE 60364-4-4-473:1999 Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
- PN-ICE 60364-5-51:2000 Dobór wyposażenia elektrycznego
- PN-ICE 60364-4-4-41:2000 Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-ICE 60364-5-54:1999 Uziemienie i przewody ochronne
- PN-E-05032 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-ICE 60364-4-443:1999 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane Przepisy budowy urządzeń elektrycznych Wyd. IV z 1997r.
- 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 nie przekraczające 0,6/1 kV.
- PN-93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV.
- PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco przewodowe ogólnego zastosowania.
- PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
- BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Budowlano – montażowych, Część V „Instalacje elektryczne”.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U. 80/99