

# ***SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT***

***OBIEKT:*** Budowa sieci elektroenergetycznej 0,4 kV  
oświetlenia parku przy ul. Krakowskiej w Zabrzu

**INWESTOR:**

MIASTO ZABRZE  
ul. Powstańców Śl. 5-7  
41-800 ZABRZE

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

MK ELEKTRO PROJEKT  
ul. Konfederacji Dzikowskiej 6/13  
39-400 TARNOBRZEG

**OPRACOWAŁ:**

mgr inż. Marian Kozik  
branża: elektryczna  
nr upr. PDK/0027/POOE/16

PAŹDZIERNIK 2020

<b>1. Część ogólna .....</b>	<b>4</b>
1.1. Nazwa zamówienia .....	4
1.2. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji .....	4
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją .....	4
1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe .....	4
1.5. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną .....	5
1.6. Informacje o terenie budowy .....	6
1.7. Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót .....	8
1.8. Określenia podstawowe .....	8
<b>2. Wyroby budowlane – przechowywanie i transport .....</b>	<b>8</b>
2.1. Źródła uzyskania materiałów .....	8
2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom .....	9
2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów .....	9
2.4. Wariantowe stosowanie materiałów .....	9
2.5. Przewody łączeniowe do opraw .....	10
2.6. Piasek .....	10
2.7. Kable .....	10
2.8. Folia .....	10
2.9. Mufy, złącza i głowice kablowe .....	10
2.10. Rury ochronne .....	10
2.11. Materiały uszczelniające .....	11
2.12. Materiały poślizgowe .....	11
2.13. Osprzęt .....	11
2.14. Konstrukcje wsporcze .....	11
2.15. Kruszywo na podsypkę .....	11
2.16. Słupy .....	11
2.17. Złącza słupowe .....	12
2.18. Źródła światła i oprawy .....	12
2.19. Rozdzielnice .....	13
<b>3. Wymagania dotyczące środków transportu, sprzętu i maszyn .....</b>	<b>13</b>
<b>4. Wykonanie robót .....</b>	<b>14</b>
4.1. Opis ogólny .....	14
4.2. Wytyczenie przebiegu trasy .....	14
4.3. Wykopy pod fundamenty .....	16
4.4. Wykopy pod ułożenie sieci kablowej .....	16
4.5. Układanie kabli .....	17
4.6. Wykonanie muf, złączy, głowic kablowych .....	17
4.7. Oznaczenie kabli .....	17
4.8. Układanie rur ochronnych .....	18
4.9. Układanie instalacji uziemiającej w wykopie .....	18
4.10. Montaż fundamentów prefabrykowanych .....	18
4.11. Montaż słupów aluminiowych .....	19
4.12. Wciąganie przewodów i kabli .....	19
4.13. Montaż złączy słupowych .....	19
4.14. Montaż opraw oświetleniowych .....	19
4.15. Uziemienie słupów .....	19

4.16. Montaż rozdzielnic oświetlenia ulicznego .....	19
<b>5. Kontrola, badania, odbiór wyrobów i robót – opis działań.....</b>	<b>20</b>
5.1. Zasady kontroli, jakości robót, materiałów .....	20
5.2. Zakres kontroli .....	20
5.3. Próby montażowe .....	20
5.4. Badania i pomiary .....	21
5.5. Raporty z badań .....	21
5.6. Certyfikaty i deklaracje .....	21
5.7. Dziennik budowy .....	22
5.8. Rejestr obmiarów .....	22
5.9. Pozostałe dokumenty budowy .....	23
5.10. Przechowywanie dokumentów budowy .....	23
<b>6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.....</b>	<b>23</b>
6.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	23
6.2. Zasady określania ilości robót i materiałów .....	23
6.3. Czas przeprowadzenia obmiaru .....	24
<b>7. Opis odbioru robót .....</b>	<b>24</b>
7.1. Wytyczenie przebiegu trasy.....	24
7.2. Wykopy pod fundamenty i kable.....	24
7.3. Kable i osprzęt kablowy .....	24
7.4. Układanie kabli niskiego napięcia.....	25
7.5. Montaż fundamentów prefabrykowanych.....	25
7.6. Montaż słupów aluminiowych.....	25
7.7. Montaż złączy słupowych .....	25
7.8. Wciąganie przewodów i kabli .....	25
7.9. Montaż opraw oświetleniowych .....	25
7.10. Montaż rozdzielnic.....	26
7.11. Układanie instalacji uziemiającej.....	26
7.12. Próby odbiorcze .....	26
7.13. Rodzaje odbiorów robót.....	26
7.14. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	27
7.15. Odbiór częściowy .....	27
7.16. Odbiór ostateczny robót.....	27
7.17. Odbiór pogwarancyjny .....	28
<b>8. Sposób rozliczeń robót tymczasowych i prac towarzyszących .....</b>	<b>28</b>
8.1. Ustalenia ogólne .....	28
8.2. Warunki umowy i wymagania ogólne .....	29
<b>9. Dokumenty odniesienia i przepisy związane .....</b>	<b>29</b>

## **1. Część ogólna**

### **1.1. Nazwa zamówienia**

Budowa sieci elektroenergetycznej 0,4 kV oświetlenia parku przy ul. Krakowskiej w Zabrze.

### **1.2. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wszystkich robót potrzebnych przy budowie sieci elektroenergetycznej 0,4 kV oświetlenia parku w Zabrze zgodnie z dokumentacją projektową.

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę stosowaną, jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania wspólne dla wszystkich robót instalacyjno-montażowych.

Znaczące odstępstwa od wymagań podanych w specyfikacji są dopuszczalne za pisemną zgodą Inwestora.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu prawidłową budowę sieci elektroenergetycznej 0,4 kV parku.

Zakres robót obejmuje:

- roboty demontażowe – likwidacja istniejących słupów stalowych – parkowych
- wykonanie wykopów metodą ręczną
- wykonanie ręcznie otworów pod posadowienie fundamentów betonowych
- posadowienie fundamentów betonowych
- posadowienie słupów aluminiowych
- układanie rur ochronnych
- układanie kabla w rurze ochronnej w wykopie
- układanie kabla metodą przewiertu sterowanego - przecisku
- zasypianie wykopów
- montaż osprzętu sieciowego niskiego napięcia
- montaż opraw oświetleniowych typu LED parkowych
- montaż rozdzielnic oświetlenia drogowego
- wykonanie pomiarów elektrycznych
- wykonanie oznakowania
- przeprowadzenie prób i badań oraz odbiorów

### **1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi

i administracyjnymi. Roboty tymczasowe i prace towarzyszące należy uwzględnić w istniejących pozycjach kosztorysowych:

- ✓ przygotowanie terenu przed wykonaniem wykopów
- ✓ trasowanie linii i miejsce posadowienia słupów, przygotowanie podłoża
- ✓ uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie sieci kablowej
- ✓ wyrównanie terenu w miejscu prowadzonych prac
- ✓ nadzór nad prowadzonymi robotami w pobliżu obcej infrastruktury podziemnej
- ✓ wyłączenie i załączenie napięcia
- ✓ przyłączenie linii do sieci
- ✓ wykonanie testów i pomiarów linii
- ✓ pomiary luminancji drogi
- ✓ pomiary natężenia oświetlenia
- ✓ konserwacja linii w okresie gwarancyjnym
- ✓ opracowanie Dokumentacji Powykonawczej
- ✓ roboty odtworzeniowe

#### ***1.5. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną***

- Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.
- W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w warunkach umowy.
- Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.
- W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.
- Dane określone w dokumentacji projektowej lub w specyfikacji technicznej będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.
- Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
- W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną i wpłynie to na niezadowalającą, jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

## **1.6. Informacje o terenie budowy**

Inwestor przekaze Wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie o wykonanie robót.

### **a) Organizacja robót budowlanych:**

Wykonawca przekaże Zamawiającemu harmonogram robót dla zakresu robót, przewidzianych przez niego do realizacji. Zamawiający udostępni informację nt. zasad korzystania z mediów (woda, energia elektryczna), dróg transportu.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Warunkiem rozpoczęcia robót jest protokolarne przekazanie placu budowy przez Miasto Zabrze.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Zamawiającego, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Zamawiającego. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inwestora).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby zadanie inwestycyjne lub jego elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas trwania robót, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inwestora powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe, nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### **b) Obsługa geodezyjna**

Obsługę geodezyjną obowiązującą w budownictwie, Wykonawca winien przeprowadzić na własny koszt, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. (Dz. Nr 25 poz. 133 z 1995 r.). Pomiarami geodezyjnymi winny być objęte czynności w toku budowy. Zakres pomiarów geodezyjnych obejmuje następujące elementy:

Wytyczeniu w terenie i utrwaleniu na gruncie, zgodnie z wymaganiami projektu budowlanego podlegają geodezyjne elementy, określające usytuowanie w poziomie oraz posadowienie wysokościowe budowanych obiektów, w szczególności:

- osie linii kablowych niskiego napięcia,
- charakterystyczne punkty projektowanego obiektu

Wykonanie tych czynności, poza sporządzeniem opracowania geodezyjnego, musi zostać potwierdzone wpisem do dziennika budowy. Po zakończeniu budowy poszczególnych obiektów budowlanych należy sporządzić geodezyjną inwentaryzację

powykonawczą w celu zebrania aktualnych danych o przestrzennym rozmieszczeniu elementów zagospodarowania terenu.

**c) Zabezpieczenie interesów osób trzecich:**

Wykonawca zapozna się z obiektami, instalacjami lub urządzeniami, które znajdują się na terenie budowy i których np. uszkodzenie, zniszczenie itp. może stanowić naruszenie interesów osób trzecich.

**d) Ochrona środowiska:**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
  - możliwością powstania pożaru
  - w przypadku potrzeby obcięcia gałęzi u istniejących drzew, wykona to zgodnie z obowiązującymi procedurami w tym zakresie

**e) Warunki bezpieczeństwa pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wykonawca ma przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca ma utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, w maszynach i pojazdach. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym wskutek realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

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

**f) Zaplecze dla potrzeb wykonawcy**

Podczas realizacji robót Wykonawca własnym staraniem i na własny koszt zapewni niezbędne zaplecze w celu realizacji prac zgodnie z umową.

**g) Warunki dotyczące organizacji ruchu**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

**h) Zabezpieczenie chodników i jezdni**

W trakcie prowadzenia robót Wykonawca zabezpieczy chodniki i jezdnie w obrębie posesji, gdzie prowadzi roboty przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie prowadził roboty w sposób niekolidujący z normalnym użytkowaniem posesji przez jego mieszkańców.

**1.7. Nazwy i kody: grup robót, klas robót i kategorii robót**

GRUPA	KLASA	Kod CPV	Nazwa
45.1		45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45.1	45.11	45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45.2	45.21	45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45.3	45.31	45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
		45311000-3	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
		45314310-7	Układanie kabli
45.3	45.34	45316110-9	Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
		45316110-6	Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

**1.8. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami.

**2. Wyroby budowlane – przechowywanie i transport**

**2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i ich rodzaju podano w dokumentacji projektowej. Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych lub próbki do zatwierdzenia przez Inwestora. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.



## **2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

## **2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inwestora.

Materiały, aparaty, oprawy oświetleniowe, należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Wszystkie wyroby pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcjami i wytycznymi producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm przepisów bhp, ochrony środowiska oraz ppoż.

W szczególności przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów izolowanych producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt i osprzęt podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Organizacja robót przeważnie przewiduje dostarczanie konstrukcji wsporczych w elementach (słupy betonowe) na składowisko dla danej budowy, a następnie przewóz na poszczególne stanowiska - miejsca montażu słupów. Szczególnie narażone na uszkodzenia są żerdzie, dlatego wszelkie roboty przeładunkowe należy wykonywać dźwigiem z należytą starannością.

Miejsce składowania na budowie powinno być suche, niezarośnięte, posiadać dogodny dostęp i dojazd. Dopuszcza się składowanie w stosach przy zachowaniu zasady stosowania podkładów drewnianych na ziemi i między kolejnymi warstwami.

## **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inwestora. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inwestora.

Proponowane produkty, jako alternatywy dla zaprojektowanych urządzeń muszą posiadać nie gorszą, jakość, tj. (m.in. trwałość, sprawność, energochłonność, stopień IP) wszystkie wymagane prawem atesty i certyfikaty. Zastosowane materiały muszą spełniać szczegółowe wymagania zawarte w dokumentacji projektowej.

## **2.5. Przewody łączeniowe do opraw**

W celu przyłączenia opraw do linii napowietrznej należy stosować kable o żyłach miedzianych jednodrutowych, z powłoką i izolacją polwinitową o napięciu znamionowym 0,6/1 kV. Zakres temperatur od- 30°C do + 70°C.

W celu przyłączenia opraw do linii kablowej należy stosować przewody o żyłach miedzianych wielodrutowych, z powłoką i izolacją polwinitową o napięciu znamionowym 0,6/1 kV. Zakres temperatur do + 70°C.

## **2.6. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-87/6774-04.

## **2.7. Kable**

Należy stosować kable z żyłami aluminiowymi o izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce z polichlorku winylu (PVC), o napięciach znamionowych izolacji 0,6/1 kV.

## **2.8. Folia**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii z uplastycznionego PCV o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony linii kablowej nN należy stosować folię koloru niebieskiego z napisem: „Uwaga! Kabel elektroenergetyczny”. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20cm.

Folia powinna spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów.

## **2.9. Mufy, złącza i głowice kablowe**

Mufy, złącza i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył.

## **2.10. Rury ochronne**

Rury ochronne w miejscach wyprowadzenia kabli z ziemi na konstrukcje wsporcze, należy stosować z polietylenu dużej gęstości uodpornionego na działanie promieni UV o barwie czarnej.

Rury ochronne wykorzystywane, jako niedzielone osłony otaczające kable, dla przewiertów sterowanych, (przepustów pod drogami) powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości, wytrzymałych mechanicznie, odpornych na ściskanie w zależności od miejsca ich ułożenia oraz barwie zależnej od napięcia sieci. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Rury ochronne wykorzystywane do osłon kablowych na istniejących kablach, które nie będą podlegać przebudowie, należy stosować rury dzielone z polietylenu dużej gęstości, wytrzymałych mechanicznie, odpornych na ściskanie w zależności od miejsca ich ułożenia oraz barwie zależnej od napięcia sieci.

W przypadku łączenia rur należy wykorzystać końcowe kielichy rur oraz stosować złączki z elastycznymi pierścieniami uszczelniającymi. Jako zaślepki rur należy stosować zaślepki mułoszczelne.

Rury ochronne należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową. Końce rury ochronnej powinny być usytuowane poza korpusem drogowym w odległości od 1 do 2 m

od podstawy nasypu, a w przypadku istnienia rowów odwadniających - poza nimi. Rurę ochronną należy zakończyć pierścieniami uszczelniającymi.

Rury ochronne należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi.

### **2.11. Materiały uszczelniające**

Jako materiały do uszczelnienia rur ochronnych i do uszczelniania kabli w otworach rur należy stosować materiały odporne na działanie wilgoci oraz nie oddziałujące szkodliwie na uszczelniane elementy. Zaleca się stosować:

- masy plastyczne na bazie kauczuku silikonowego - do uszczelniania wzdłużnych krawędzi rur dzielonych,
- taśmę samospajalną o szerokości minimum 38 mm - do uszczelniania poprzecznych krawędzi rur dzielonych,
- rury lub taśmy termokurczliwe pokryte klejem do uszczelniania kabli w otworach rur i połączeń rur,
- przy wyprowadzeniach kabli z ziemi na konstrukcje wsporcze, do uszczelniania otworu rury osłonowej ze znajdującym się w niej kablem lub wiązką kabli, zaleca się stosować palczatki termokurczliwe, odporne na promienie UV, o dużym współczynniku skurczu lub o dwóch różnych średnicach. Materiał ten powinien otaczać kabel lub wiązkę kabli i rurę osłonową na całym obwodzie i długości min. po 10 cm.

### **2.12. Materiały poślizgowe**

Jako materiały poślizgowe, służące do zmniejszenia 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, a także ulegające biodegradacji.

### **2.13. Osprzęt**

Wszystkie elementy z tworzywa sztucznego powinny mieć dobrą odporność na starzenie się i wytrzymywać temperatury pracy bez zmian powodujących pogorszenie się właściwości. Wszystkie elementy z tworzywa sztucznego powinny być odporne na promieniowanie UV i zanieczyszczenie powietrza w całym zakresie temperatury pracy. Materiały te nie powinny powodować korozji innych materiałów, z którymi stykają się.

### **2.14. Konstrukcje wsporcze**

Wszystkie elementy stalowe powinny być cynkowane ogniowo lub wykonane ze stali nierdzewnej.

### **2.15. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka pod studzienki, fundamenty prefabrykowane, komory, słupy powinna być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02. Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy, co najmniej III.

### **2.16. Słupy**

Dla oświetlenia dróg należy stosować słupy aluminiowe cylindryczne stożkowe anodowane na kolor anodowania oliwkowy, bez szwu jednoelementowy o wysokości 5m.

Średnica słupa przy podstawie nie większa niż 120 [mm]. Słupy powinny posiadać raporty wytrzymałości dla strefy wiatrowej i kategorii terenu. Słup powinien być zabezpieczony technologią anodowania – minimalna wartość w mikronach od 20 do 25 mikro – kolor anodowania oliwkowy. Powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem. Dolny segment słupa powinien być zabezpieczony do wysokości 0,35m elastomerem poliuretanowym pod kolor słupa.

Słupy powinny zostać posadowione na abizolowanym fundamencie o wymiarach 0,255×0,255×0,9m. Zaprojektowane słupy należy oznaczyć w kolorze kontrastowym w stosunku do koloru słupa przy pomocy tabliczki grawerowanej i przymocować za pomocą taśm stalowych nierdzewnych.

Dla układu sieciowego TT - przyłączenie opraw przewodem YDY 2x2,5 mm<sup>2</sup>. Zabezpieczenie we wnętrzu słupa bezpiecznikami topikowymi typu DO1. Należy zastosować izolowane złącza słupowe w II klasie ochronności. Wszystkie użyte materiały powinny posiadać certyfikat CE.

Dla układu sieciowego TN-C - przyłączenie opraw przewodem YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Zabezpieczenie we wnętrzu słupa bezpiecznikami topikowymi normalno gabarytowymi DII Wts. Należy zastosować izolacyjne złącza słupowe w I klasie ochronności. Wszystkie użyte materiały powinny posiadać certyfikat CE.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

Słupy oświetlenia ulicznego należy oznaczyć w uzgodnieniu z Miastem Zabrze. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Do wyposażenia dołączony powinien być komplet ocynkowany elementów łącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego, kluczyk imbusowy).

### **2.17. Złącza słupowe**

Dla układu sieciowego typu TT - należy stosować złącza słupowe izolowane wykonane w II klasie izolacji i minimalnym stopniu ochrony IP 54. Stosować, jako zabezpieczenie we wnękach słupowych bezpieczniki topikowe typu DO1. Obudowa złącza wykonana z tworzywa. Złącze słupowe wyposażone w jedno gniazdo bezpiecznikowe umożliwiające przyłączenie maksymalnie 3 kabli o przekroju 4x35 [mm<sup>2</sup>].

Dla układu sieciowego typu TN-C – należy stosować złącza słupowe izolowane wykonane w I klasie izolacji i minimalnym stopniu IP 54. Stosować, jako zabezpieczenie we wnękach słupowych bezpieczniki topikowe normalno-gabarytowe.

### **2.18. Źródła światła i oprawy**

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi układu optycznego IP 66, układu zasilania IP 66 i klasą ochronności II. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Należy zastosować oprawy typu LED parkowe zgodnie z dokumentacją projektową. Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie - 90% (po 100 000h) zgodnie z IES LM-80 - TM-21. Gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat.. W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem. Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiejącymi elementami

mocującymi i być gotowe do działania i montażu. Oprawy powinny posiadać deklarację zgodności CE producenta.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80% i w opakowaniach.

### **2.19. Rozdzielnice**

Rozdzielnice powinny spełniać wymagania norm PN-EN 61439-1:2011, PN-EN 61439-5:2011, PN-E 05163:2002, PN-EN 60529:2003, PN-EN 62262:2003, PN-EN 62208:2011, PN-EN 50274-1:2004. Wykonane w klasie ochronności II, obudowa odporna na promieniowanie UV, wykonana z izolacyjnego trudnopalnego i samogasnącego kompozytu poliestrowo-szklanego o dużej wytrzymałości mechanicznej, odpornego na działanie czynników atmosferycznych oraz agresywnych czynników chemicznych, kategoria palności V0. Konstrukcja odpowiednio sztywna, aby nie odkształcała się podczas wkładania i wyjmowania wkładek topikowych oraz dokonywania operacji łączeniowych. Rozdzielnice wyposażone w zamki baszkwilowe (bez wkładek) i ucho do założenia kłódki w zależności od potrzeb, uniemożliwiające dostęp osób nieupoważnionych. Zabudowany w obudowie zamek musi zapewnić, co najmniej pięciopunktowe zamknięcie drzwiczek. Rozdzielnice posiadają system odprowadzania wody z przestrzeni wokół drzwiowych, w formie odpowiedniego spadku lub stosowanych rynienek odprowadzających wodę. System odprowadzania wody powinien zapobiegać gromadzeniu się wody wokół przestrzeni około drzwiowych i zamarzaniu drzwi przy „ujemnych” temperaturach.

W przypadku posadowienia rozdzielnicy na gruncie łączenie fundamentu z szafą powinno być wykonane w sposób trwały i stabilny. Fundament musi być wyposażony w minimum dwie osłony czołowe. Górna osłona musi być przystosowana do demontażu po otwarciu drzwiczek oraz montowana w całości nad poziomem gruntu. Boczne płyty powinny być wykonane, jako jeden element.

Fundament zabudowany płytami musi zapewniać osłonę kabli. Fundament musi być wyposażony w przegrodę uniemożliwiającą migrację wilgoci z przedziału fundamentowego do przedziału kablowego. Fundament musi być dostosowany do montażu płyty fundamentowej (ustojowej), którą można dowolnie mocować (kierunek przód – tył) do dolnej części fundamentu. Fundamenty szaf kablowych powinny być wyposażone w kątownik umożliwiający montaż uchwytów kablowych.

W przypadku montażu rozdzielnicy na słupie betonowym mocowanie obudowy rozdzielnicy do słupa betonowego typu ŻN lub E powinno być wykonane w sposób trwały i stabilny. Mocowanie obudowy powinno być wykonane przy pomocy obejm taśmowych do słupów typu E lub uchwytów metalowych do słupów typu ŻN.

Na rozdzielnicach należy nakleić tabliczki WO (własność odbiorcy).

## **3. Wymagania dotyczące środków transportu, sprzętu i maszyn**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, 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.

Środki transportu, które wykorzystuje Wykonawca w trakcie prowadzenia robót budowlanych powinny być sprawne techniczne i bezpieczne dla Wykonawcy, jak i osób

przebywających na budowie. W przypadku montażu rusztowań fasadowych wymagane jest odebranie dopuszczenie przez odpowiednie służby. Wykonawca powinien na terenie budowy poruszać się tylko takimi środkami transportowymi, które są przewidziane w dokumentacji projektowej (np. kosztorysy) lub Specyfikacji Technicznej.

## **4. Wykonanie robót**

### **4.1. Opis ogólny**

Wykonawca jest odpowiedzialny, za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z umową, dokumentacją projektową, przepisami, wytycznymi, albumami, poleceniami Zamawiającego. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zamawiającego.

Przed złożeniem oferty na wykonanie robót, oferent powinien zapoznać się z warunkami terenowymi prowadzenia prac.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Zamawiającego. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inwestora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej lub w specyfikacji technicznej, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inwestora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

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

### **4.2. Wytyczenie przebiegu trasy**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (1÷7). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejść od Zamawiającego dane zawierające lokalizację reperów. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie

nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru. Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Punkty główne obiektów (fundamenty, studzienki kablowe) powinny być za stabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m. Maksymalna odległość między reperami roboczymi w terenie powinna wynosić 500 metrów. Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy kablowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach w rejonie prowadzonych robót. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

Tyczenie należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm. Rzędne niwelety punktów wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy  $(0,05 \div 0,08)$  m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istn. nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości  $(0,04 \div 0,05)$  m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót

i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Do wyznaczania krawędzi wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu. Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

### **4.3. Wykopy pod fundamenty**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu.

Wykopy pod fundamenty należy wykonywać sposobem ręcznym, jeśli w pobliżu występuje podziemna infrastruktura techniczna. Zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom norm branżowych.

Zasypanie fundamentów należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,97 PN-S-02205. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentów lub kabli. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w specyfikacji technicznej lub przez Inspektora Nadzoru.

Fundamenty zabezpieczyć do głębokości 0,5m poniżej terenu, środkiem antykorozyjnym. W przypadku posadowienia fundamentów w środowisku agresywnym, stosować zabezpieczenie antykorozyjne na całej powierzchni betonu (na podstawie badań agresywności gruntu). Fundamenty powinny być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z załącznikiem do PN-75/E-05100.

### **4.4. Wykopy pod ułożenie sieci kablowej**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu.

Wykopy pod ułożenie linii kablowej należy wykonywać sposobem ręcznym, jeśli w pobliżu występuje podziemna infrastruktura techniczna. Zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom norm branżowych.

Na dnie wykopu należy ułożyć warstwę piasku. Po ułożeniu linii kablowej zasypanie wykopów należy wykonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,97 wg PN-S-02205. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń rur przepustowych oraz kabli. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu sieci kablowej, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w specyfikacji technicznej lub przez Inspektora Nadzoru.



#### **4.5. Układanie kabli**

Linie kablowe nN należy wykonywać kablami oznaczonymi wg norm, jako YAKXS lub w uzasadnionych technicznie i ekonomicznie przypadkach kablami miedzianymi oznaczonymi wg PN, jako YKY o przekrojach wynikających z obliczeń i wymagań właściwego zakładu energetycznego. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż podany w specyfikacji dla danego typu kabla.

Kable należy układać na dnie wykopu na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10 cm. W przypadku zbliżenia, skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą podziemną należy stosować rury ochronne osłaniające istniejącą infrastrukturę.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Po ułożeniu kabli należy je zasypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego jednorodnego gruntu o grubości, co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego (kable na napięcie do 1 kV). Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25 cm. Głębokość ułożenia kabla min. 80 cm z dokładnością  $\pm 5$  cm pomiędzy górną osłoną izolacyjną kabla a niweletą terenu, 150 cm przy układaniu kabla pod drogami, rowami lub w uzasadnionych przypadkach zgodnie z zabezpieczeniem interesu osób trzecich punkt 1.6 e) specyfikacji technicznej.

#### **4.6. Wykonanie muf, złączy, głowic kablowych**

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf, złączy głowic kablowych. Nie należy stosować muf odgałęźnych do kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV. Mufy, złącza i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych. W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach. Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli. Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywic samoutwardzalnych. Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli.

#### **4.7. Oznaczenie kabli**

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych), - rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi, wkopanymi w grunt, w sposób nieutrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac agrotechnicznych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

#### **4.8. Układanie rur ochronnych**

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur opisanych w pkt. 2.10. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych powinna wynosić 50 cm pomiędzy utwardzonym terenem (wjazdem) znajdującym się na działkach prywatnych a zewnętrzną powierzchnią kabla górnej warstwy oraz 160 cm poniżej dna rowu dla przepustów pod drogami oraz rowami.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod nawierzchnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi. W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione materiałami wg pkt. 2.11. uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Rury ochronne układane na działkach metodą bezwykopową powinny zostać zagłębione na wysokości 90 cm poniżej poziomu terenu.

#### **4.9. Układanie instalacji uziemiającej w wykopie**

Na dnie wykopu należy ułożyć obok kabla bednarkę na wznak. Wszelkie połączenia spawane bednarki należy pomalować farbą typu „ocynk”.

#### **4.10. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania przepisów lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania norm branżowych. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest podstawa mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w terenie

powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ . Przed zasypaniem wykopu fundament dokładnie wypoziomować, wykop zasypać gruntem mineralnym z zagęszczeniem podsypki z dodatkiem cementu  $50\text{kg/m}^3$ .

#### **4.11. Montaż słupów aluminiowych**

Słupy aluminiowe należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji pionowej. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż  $0,01$  wysokości słupa. Słupy wszystkich linii elektroenergetycznych powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne.

#### **4.12. Wciąganie przewodów i kabli**

Przewody i kable należy tak wciągać do wnętrza słupowych, aby nie uszkodzić izolacji przewodów i kabli.

#### **4.13. Montaż złączy słupowych**

Złącze słupowe należy ułożyć we wnęce słupowej, po wykonaniu prac łączeniowych w słupie. Sposób montażu złącza słupowego należy wykonać zgodnie z kartą katalogową wyrobu.

#### **4.14. Montaż opraw oświetleniowych**

Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy oświetleniowe z lampami należy montować z podnośnika samochodowego. Lampy powinny być dostosowane do opraw oświetleniowych. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla strefy wiatrowej.

#### **4.15. Uziemienie słupów**

Uziemienia słupów przewidzieć, jako powierzchniowe, ułożone na dnie wykopu na wznak wykonane z taśmy stalowej ocynkowanej ogniowo (min. przekrój taśmy  $25 \times 4$  [mm]). Jeśli ułożenie taśmy stalowej ocynkowanej ogniowo nie jest możliwe, należy pogrążyć w gruncie pręty stalowe ocynkowane  $\phi 16$  [mm].

Wartość rezystancji uziemień ochronnych i uziemień odgromowych dobierać uwzględniając przepisy ochrony odgromowej i ochrony przeciwporażeniowej oraz warunków zwarciovych w układzie docelowym pracy sieci.

#### **4.16. Montaż rozdzielnic oświetlenia ulicznego**

Rozdzielnice stojące należy posadowić na podsypce żwirowej na betonowym fundamencie, który należy zabezpieczyć warstwą lakieru bitumicznego zgodnie z PN-75/E-05100 pkt. 7.8.3 i 7.8.4. Wysokość posadowienia obudowy rozdzielnic powinna być dostosowana do istniejącego ukształtowania terenu oraz warunków wodno-gruntowych. Podstawa obudowy rozdzielnic powinna być posadowiona na tym samym poziomie, co niweleta nawierzchni drogi. W trakcie zasypywania fundamentu grunt należy zagęszczać do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $0,95$ .

Rozdzielnice wiszącej należy przymocować do słupa betonowego w zależności od typu słupa za pomocą taśm stalowych lub uchwytów metalowych przystosowanych do mocowania do słupów.

## **5. Kontrola, badania, odbiór wyrobów i robót – opis działań**

### **5.1. Zasady kontroli, jakości robót, materiałów**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

### **5.2. Zakres kontroli**

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac będą na jego koszt kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora.

Z każdej kontroli sporządzony będzie protokół. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane na koszt wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora.

Kontroli podlegać będą m.in.:

- Wykopy pod słupy
- Wykopy pod ułożenie linii kablowej
- Ułożenie linii kablowej
- Ułożenie bednarki w wykopie
- Zasypywanie wykopów
- Posadowienie słupów
- Montaż rozdzielnic wraz z osprzętem
- Montaż opraw oświetleniowych

### **5.3. Próby montażowe**

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru.

Do standardowych badań i pomiarów należą:

- Pomiar natężenia oświetlenia o ile przepisy tego wymagają
- Pomiar luminancji drogi o ile przepisy tego wymagają

- Pomiar rezystancji uziemienia o ile przepisy tego wymagają
- Pomiar impedancji pętli zwarcia o ile przepisy tego wymagają

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić czy:

- punkty świetlne załączają się
- zamocowane złącza słupowe we wnękach umożliwiają swobodną wymianę bezpieczników

Z wykonanych pomiarów i prób należy sporządzić protokoły.

#### **5.4. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364. W przypadku, gdy norma nie obejmuje jakiegokolwiek badania wymaganego w projekcie lub specyfikacji technicznej, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inwestora.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inwestora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inwestora.

Należy wykonać następujące pomiary i badania:

- pomiar natężenia oświetlenia
- pomiar luminancji drogi
- pomiar rezystancji izolacji
- pomiar impedancji pętli zwarcia

Pomiary natężenia oświetlenia, luminancji należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 13201.

#### **5.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie do 7 dni od chwili wykonania badań. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

#### **5.6. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną powyżej i które spełniają wymogi specyfikacji technicznej.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez projekt lub ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **5.7. Dziennik budowy**

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inwestora.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inwestora programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inwestora,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inwestora wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inwestora do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### **5.8. Rejestr obmiarów**

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

### **5.9. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się również następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

### **5.10. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane przez Wykonawcę w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inwestora i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

### **6.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikiłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inwestora o zakresie obmierzanym robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inwestora.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inwestora. 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.

### **6.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli projekt, specyfikacja techniczna lub przedmiar robót właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w  $m^3$ , jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami projektu, przedmiaru robót lub specyfikacji technicznej.

Jednostką obmiarową dla robót elektrycznych są :

- [szt] – dla urządzeń i aparatów,
- [m] – dla kabli i przewodów.

### **6.3. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## **7. Opis odbioru robót**

### **7.1. Wytyczenie przebiegu trasy**

Prace pomiarowe związane z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (1÷7).

### **7.2. Wykopy pod fundamenty i kable**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścian wykopu przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane, aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ułożenia kabla. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN- 73/B-06281

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić, co najmniej 0,85. wg BN-72/8932-01.

### **7.3. Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.



#### **7.4. Układanie kabli niskiego napięcia**

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,

Pomiary należy wykonywać, co 100 m budowanej linii kablowej, a uznane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

#### **7.5. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN- 73/B-06281.

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Po zasypaniu fundamentów, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić, co najmniej 0,95.

#### **7.6. Montaż słupów aluminiowych**

Elementy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi jezdni,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych wszystkich elementów,
- jakości połączeń kabli i przewodów we wnęce słupowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
- zgodności posadowienia z dokumentacją projektową.

#### **7.7. Montaż złączy słupowych**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu prawidłowego zamocowania złącza słupowego we wnęce zgodnie z kartą wyrobu. Należy dodatkowo sprawdzić wizualnie, jakość, estetykę ułożenia i trwałość połączeń przewodów i kabli na zaciskach.

#### **7.8. Wciąganie przewodów i kabli**

Należy wizualnie sprawdzić stan izolacji wciąganych przewodów i kabli.

#### **7.9. Montaż opraw oświetleniowych**

Sprawdzeniu podlega sposób mocowania oprawy oświetleniowej, sprawdzenie kształtów i wyglądu zewnętrznego. Mocowanie powinno być zgodne z dokumentacją techniczną oprawy oświetleniowej oraz wymaganiami stawianymi przez producenta.

### **7.10. Montaż rozdzielnic**

Należy sprawdzić stabilność i trwałość zamocowania fundamentu pod zabudowę rozdzielnic stojących. Należy sprawdzić stan połączeń elektrycznych, mechanicznych wewnątrz rozdzielnic, opisy poszczególnych obwodów i aparatów.

Należy sprawdzić stabilność oraz trwałość zamocowania obudowy rozdzielnic do słupa betonowego.

### **7.11. Układanie instalacji uziemiającej**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych oraz sposób zabezpieczenia spawów, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć, co najmniej 0,85.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

### **7.12. Próby odbiorcze**

W momencie, gdy wykonawca uzna, że prace montażowe zostały zakończone i że wyregulowanie uruchomionej instalacji jest zakończone, to zawiadamia on wówczas Inwestora, aby ten w odpowiednim czasie wyznaczył swoich przedstawicieli, którzy będą obecni przy czynnościach odbiorczych instalacji.

Przedstawiciele Inwestora w obecności wykonawcy przeprowadzają kontrole, sprawdzenia i próby instalacji i ewentualnie zobowiązują wykonawcę do usunięcia stwierdzonych usterek.

Wówczas, gdy w/w sprawdzian, powtórzony w razie potrzeby, jest zadowalający, wykonawca zawiadamia pisemnie Inwestora podając proponowany termin gotowości instalacji do odbioru końcowego.

Wykonawca musi w tym samym czasie przekazać Inwestorowi:

- Instrukcje pracy i obsługi urządzeń,
- dokumentację powykonawczą ( w formie uzgodnionej z Inwestorem),
- szczegółowy raport zawierający, co najmniej wykaz i charakterystykę zainstalowanych urządzeń oraz wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów,
- atesty i aprobaty techniczne zainstalowanych aparatów, urządzeń, przewodów i kabli.

Wykonawca dostarczy wszystkie urządzenia potrzebne do przeprowadzenia prób i przeprowadzi wszystkie regulacje i zmiany, które okazałyby się konieczne dla prawidłowego funkcjonowania obiektu.

W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót

### **7.13. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń zawartych w umowie, lub w projekcie lub odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu

#### **7.14. 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. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru oraz przedstawiciele właścicieli tych sieci i urządzeń podziemnych, jakie zostały w trakcie robót odkryte i zabezpieczone, zgodnie z treścią właściwych uzgodnień.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną i uprzednimi ustaleniami.

#### **7.15. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

#### **7.16. Odbiór ostateczny robót**

##### **• Zasady odbioru ostatecznego robót**

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową lub ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

- ***Dokumenty do odbioru ostatecznego***

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- dokumentację geodezyjną powykonawczą,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Zakład Energetyczny,
- ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych zgodne z projektem i ST,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z projektem i ST.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### ***7.17. Odbiór pogwarancyjny***

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w „Odbiór ostateczny robót”.

## ***8. Sposób rozliczeń robót tymczasowych i prac towarzyszących***

### ***8.1. Ustalenia ogólne***

Roboty objęte niniejszą specyfikacją techniczną objęte są rozliczeniem ryczałtowym bądź ryczałtowo -ilościowym w zależności od zakresu wykonywanych prac.

Oferent jest zobowiązany do zasięgnięcia w trakcie opracowywania swojej oferty koniecznych informacji odnośnie wszelkich dokumentów będących podstawą przetargu. Obowiązkiem oferenta jest złożenie oferty ryczałtowej uwzględniającej wszelkie dostawy i prace konieczne do wykonania instalacji w taki sposób, aby spełniały wymagania Inwestora i reprezentowały wymagany standard. Oferent jest zobowiązany do uwzględnienia przy opracowywaniu oferty wszelkich informacji zawartych

w dokumentacji i innych dokumentach przekazanych przez Inwestora. W wypadku jakichkolwiek niejasności należy skontaktować się z projektantem.

Przy rozliczeniach należy każdorazowo kierować się odpowiednimi ustaleniami zawartymi w umowie pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

## **8.2. Warunki umowy i wymagania ogólne**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a niewyszczególnione w kosztorysie.

## **9. Dokumenty odniesienia i przepisy związane**

1. Ustawa z dnia 07.07.1994r. – Prawo Budowlane i akty wykonawcze do tej ustawy.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 108, poz. 953).
4. PN-E-05100-1: 1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
5. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
6. Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. – Linie napowietrzne i kablowe nn – Wydanie 04/2011.
7. PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
8. PN-93/E-04500 - Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze -- Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe.
9. PN-EN 13201: 2007 Oświetlenie dróg.
10. N-SEP-E-001: Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
11. N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
12. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
13. PN-EN 60865-1: 2002 (oryg.) Obliczenia skutków prądów zwarciovych. Część 1: Definicje i metody obliczania.
14. PN-EN 60909-0: 2002 (oryg.) Prądy zwarciovie w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczenia prądów.
15. PN-E-04700: 1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
16. Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepieci” – PTPIREE Poznań 2005 rok.
17. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne -- Fundamenty konstrukcji wsporczych -- Obliczenia statyczne i projektowanie.
18. PN- 73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu -- Metody badań wytrzymałościowych.

19. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
20. PN-87/B-03265 Elektroenergetyczne linie napowietrzne Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze.
21. PN-80/B-03322 – Fundamenty konstrukcji wsporczych.
22. PN-83/E- 90151 Kable i przewody elektryczne - Własności drutów aluminiowych.
23. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania.
24. PN-S-02205 Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania
25. IEC/PAS 62617 34A\_1444/PAS NP LED modules for general lighting – Performance requirements.
26. IEC/PAS 62722-2-1 34D\_995/PAS NP Luminaire performance – Part 2-1: Particular requirements for LED luminaires
27. IEC 62384 DC or AC supplied electronic control gear for LED module- Performance requirements
28. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.
29. BN-66/6774-01 – Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
30. BN-84/6774-02 – Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
31. PN-S-02205-1998P – Roboty ziemne. Drogi samochodowe. Wymagania i badania
32. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
33. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
34. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
35. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK 1979.
36. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK 1983.
37. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
38. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
39. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie
40. PN-91/M-34501 – Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi - Wymagania