

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

**Temat:** Projekt budowy linii kablowej oświetlenia ulicznego po działkach ewid. nr 2429/19, 2429/21, 2429/24, 2429/15, 2429/17, 2434/4, 2433/1, 2432/2, 2464/12, 2431/9 w Gorlicach ul. Kościuszki Boczna

**Kody :**

- CPV 45231400-9
- CPV 45316110- 9
- CPV 71630000-3

**Zamawiający :** Urząd Miasta Gorlice  
ul. Rynek 2 38-300 Gorlice

**Projektant:** inż. Irena Kwoka

## Zawartość opracowania

L.p.	Spis treści	Str.
.	Strona tytułowa	1
.	Zawartość opracowania	2
1	Wstęp 1.1. Przedmiot ST 1.2. Zakres stosowania ST 1.3. Określenia podstawowe	3 3 3
2.	Materiały 2.1. Ogólne wymagania 2.2. Materiały podstawowe 2.3. Odbiór materiałów na budowie 2.4. Składowanie materiałów na budowie	3 4 6 6
3.	Sprzęt 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu 3.2. Sprzęt do budowy linii kablowych świetlenia drogowego	6 6
4.	Transport i 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu 4.2. Transport materiałów elektrycznych i elementów oświetleniowych	6 6
5.	Wykonanie robót 5.1. Ogólne zasady wykonania robót 5.2. Wykopy pod fundamenty i kable 5.3. Układanie kabli 5.4. Układanie kabli w rurach 5.5. Oznaczenie linii kablowych 5.6. Montaż fundamentów prefabrykowanych 5.7. Montaż słupów oświetleniowych 5.8. Montaż wysięgników 5.9. Montaż opraw oświetleniowych 5.10. Montaż urządzeń zabezpieczających 5.11. Montaż szafy oświetleniowej 5.12. Montaż osprzętu kablowego. 5.13. Montaż dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej	6 7 8 8 8 9 9 9 10 10 10 10 10
6.	Kontrola jakości i odbioru robót 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót 6.3. Badania w czasie wykonywania robót 6.4. Badania po wykonaniu robót 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót	10 11 11 11 12
7.	Obmiar robót	12
8.	Odbiór robót	12
9.	Podstawa płatności	12
10.	Przepisy związane	13

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową linii kablowej oświetlenia ulicznego po działkach ewid. nr 2429/19, 2429/21, 2429/24, 2429/15, 2429/17, 2434/4, 2433/1, 2432/2, 2464/12, 2431/9 przy ul. Kościuszki Boczna w Gorlicach

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

### 1.3. Określenia podstawowe

\* Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, lub konstrukcja z przyspawaną podstawą słupa wraz z otworami na śruby mocujące słup do fundamentu, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 9 m.

\* Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pionowej.

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

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

\* Napięcie znamionowe linii – napięcie między przewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

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

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

\* Przykrycie – osłona ułożona nad kablem, w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem

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

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

\* Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

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

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

\* Pozostałe określenia są zgodne z normą N SEP-E-004

\* **inspektor nadzoru inwestorskiego** -jest tym uczestnikiem procesu budowlanego reprezentującym inwestora, do którego należy dbanie o prawidłowe wykonywanie robót budowlanych, kontrolę zgodności wykonywanych robót budowlanych z projektem, przepisami i zasadami wiedzy technicznej

\* **kierownik budowy** -jest tym uczestnikiem procesu budowlanego, który ma za zadanie czuwać nad prawidłowością wykonywania budowy w zakresie bezpieczeństwa wykonywania robót budowlanych, organizacji ich przebiegu, zabezpieczenia terenu budowy, prowadzeniu dokumentacji budowy, przygotowywania odbiorów, powiadamiania inwestora i inspektora nadzoru inwestorskiego o wszystkich istotnych zdarzeniach, które mają miejsce na kierowanej przez niego budowie, takich jak kontrole, zagrożenia, nieprawidłowości czy nieprzewidziane utrudnienia.

\* **osoba wykwalifikowana** - osoba mająca stosowne wykształcenie i doświadczenie zapewniające jej unikanie niebezpieczeństw i zapobieganie ryzyku, jakie może stwarzać elektryczność.

\* **osoba poinstruowana** - osoba odpowiednio poinformowana albo nadzorowana przez osoby wykwalifikowane, w sposób zapewniający jej unikanie niebezpieczeństw i zapobieganie ryzyku, jakie może stwarzać elektryczność

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa, przewiduje możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze jak 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 inspektora nadzoru 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 nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną

## 2.2.. Materiały podstawowe

\* *kable* - przy budowie linii kablowych stosować kable zgodnie z dokumentacją projektową

Linie kablowe wykonać zgodnie z norma N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

\* *oprawy oświetleniowe* powinny spełniać wymagania PN-83/E-06305/00-15 i PN-79/E-06314. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Należy stosować oprawy o konstrukcji zamkniętej o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP54 i drugą klasą izolacji. Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych zgodnie z PN-79/E-06314.

\* *źródła światła* – oprawa typu led montowana na wysięgniku, moc znamionowa oprawy 55 W, strumień świetlny 5400 lm, napięcie zasilania 195 – 265 VAC, częstotliwość napięcia zasilania 50 – 60Hz, współczynnik mocy >0,97 , stopień ochrony IP 66, odporność na uszkodzenia IK08, zakres temperatur -35° - +50°

\* *słupy oświetleniowe* - stalowe ocynkowane powinny być wykonane z taśmy stalowej grubości nie mniejszej niż 3 mm, giętej na profil wielokąta foremnego o stałej zbieżności. Zabezpieczenie antykorozyjne powinna stanowić cynkowa powłoka na zewnątrz i wewnątrz słupa o grubości nie mniejszej niż 70 µm .

\* *wysięgniki słupów* - powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub ST. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to należy wysięgniki wykonywać z rur stalowych bez szwu ze stali o znaku R35 i średnic) zewnętrznej 60,3 - 76,1 mm . Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm . Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 0° - +25° od poziomu a ich wysięg powinien być zawarty od 1,0 m do 2,5 m, ale zawsze zgodne z Dokumentacją Projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowymi lub malarskimi z zewnątrz i wewnątrz rur tak jak słupy.

\* *wkładki bezpiecznikowe* - montowane we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-91/E-06160/10 [23]

\* *bednarka* - stalowa ocynkowana 25 x4mm dla wykonania uziemień. Bednarka ocynkowana powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325.

\* *kapturek osłonowy* - należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego słupa oświetleniowego zabudowanego na prefabrykowanym typowym fundamencie.

\* *fundament betonowy* – 0,3x0,3x1,0 F100/200

klasa betonu wg Normy PN -EN 206- C25/30

końce śrubowe ocynkowane ogniowo

\* *złącza słupowe* - parametry techniczne:

- wysokość - 94 mm
- prąd znamionowy - In 100A
- liczba żył - ilość żył kabla: 1÷4 szt
- stopień ochrony - IP54
- dopuszczalny prąd wkładki topikowej: 16A
- seria - IZK
- zastosowanie - przeznaczone są do instalowania we wnękach słupów oświetleniowych i podświetlanych znakach drogowych
- wymiary - max.przechr. żyły przewodu oprawy i przewodu zerowego: 4 mm<sup>2</sup>/  
przechrój żyły kabla sektorowego: 16÷50mm<sup>2</sup>
- napięcie znam. - 500V

\* *wkładki bezpiecznikowe* - montowane we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-91/E-06160/10 [23]

\* *rura osłonowa* - dwuścienna, posiadająca karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną, o konstrukcji ścianki zapewniającej bardzo wysoką sztywność obwodową. Do stosowania w wykopach otwartych jako przepusty pod drogami, ulicami i torowiskami. Kolor niebieski, odporność na ściskanie N250, sztywność obwodowa 5,0 kN/m<sup>2</sup>, rura dostarczana w odcinkach 6m ze złączką typu M. Średnica wewnętrzna rury 63 mm, średnica zewnętrzna 75 mm

\**folia* – należy stosować do oznaczenia trasy linii kablowych kabli. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I., Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03 [15].

\**szafa oświetlenia ulicznego* – wykonana jako rozdzielnica napowietrzna o konstrukcji osłoniętej, w osłonie izolacyjnej z tworzywa wykonanego w technologii termo utwardzania. Osłona wykonana jest przy zastosowaniu stopnia ochrony IP 44-54 w drugiej klasie ochronności.

Wyposażenie

- obudowa termoutwardzalna o IP 44-54;
- fundament termoutwardzalny
- programator astronomiczny sterujący,
- zabezpieczenie główne szafy rozłącznikiem izolacyjnym bezpiecznikowym
- układ sterowania oświetleniem;
- lampki sygnalizacyjne;
- przełącznik krzywkowy
- zabezpieczenia układu sterowania:
- gniazdo serwisowe 230V;
- zabezpieczenia odejść obwodów, rozłącznikiem bezpiecznikowym, wyłącznikiem instalacyjnym nadmiarowo prądowym

Dane techniczne:

- napięcie znamionowe izolacji: 500[V]
- napięcie znamionowe: 230/400[V]
- prąd znamionowy ciągły: do 250[A]
- prąd znamionowy obwodu oświetlenia: 63[A]
- stopień ochrony: IP44-54
- odporność na uderzenia: IK10
- klasa ochronności: II (obudowa z tworzywa),
- napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane: 2,5 [kV]

\**programator cyfrowy astronomiczny*

Parametry techniczne

- automatyczna zmiana czasu lato/zima
- programowana przerwa nocna
- możliwość blokowania przerwy nocnej np. w weekendy, w święta
- współpraca z wyłącznikiem zmierzchowym
- czytelny wyświetlacz LED oraz ergonomiczna klawiatura ułatwiają wprowadzanie nastaw
- diody LED na panelu czołowym sygnalizujące stan: wejść i wyjść
- możliwość blokady klawiatury i ustawień sterownika przy pomocy pilota
- licznik czasu pracy oświetlenia (osobny dla każdego z wyjść sterujących)

\* *wyłącznik instalacyjny nadmiarowo prądowy*

Parametry produktu

jednobiegunowe 2300 V~

Charakterystyka B

Prąd znamionowy: 6 A

Szerokość w modułach 17,5 mm : 1

\*  *stycznik*

Prąd znamionowy: 20A

Rodzaj zestyków: 4z

Napięcie cewki: 230V~

Szerokość w modułach: 2

\**rozłącznik izolacyjny bezpiecznikowy*

parametry:

Do wkładek bezpiecznikowych : NH1

Maksymalne znamionowe napięcie pracy Ue AC [V] 690

Liczba biegunów: 3

Stosowany jako rozłącznik bezpieczeństwa

Znamionowy prąd ciągły Iu [A] : 250

Stosowany do montażu płaskiego  
Znamionowy warunkowy prąd zwarciaowy I<sub>q</sub> [kA] : 80  
Rodzaj przyłącza obwodu głównego: połączenie śrubowe  
Rodzaj elementu przełączającego: uchwyt pokrywy  
Stopień ochrony (IP) : P30  
*\*rozłącznik bezpiecznikowy*

**Dane techniczne:**

- liczba biegunów: 3
- prąd znamionowy: **63A**
- rozmiar: **D02**

### **2.3. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika (dozór techniczny) Robót.

### **2.4. Składowanie materiałów na budowie**

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Piasek składować w przyzmach na placu budowy.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **3.2. Sprzęt do budowy linii kablowych oświetlenia drogowego**

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- podnośnik montażowy PHM samochodowy
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.
- maszyna do wykonywania przepychu lub przewiertu
- pompy wysokociśnieniowej hydraulicznej

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2. Transport materiałów elektrycznych i elementów oświetleniowych**

Wykonawca powinien korzystać z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyładowczego,
- przyczepa do przewożenia kabli.

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

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

### **5.1.1. Ustanowienie kierownika budowy (robót).**

1. Inwestor nie będący osobą fizyczną jest obowiązany do ustanowienia kierownika budowy dla wykonania lub przebudowy obiektów inżynierskich. Ustanowienie kierownika budowy w przypadku inwestycji dokonywanych przez osoby fizyczne jest wymagane dla budów, dla których konieczne jest uzyskanie zezwolenia na ich prowadzenie.

2. W przypadku gdy na budowie występują instalacyjne roboty budowlano – montażowe dla ich prowadzenia ustanawia się kierownika robót o odpowiednich kwalifikacjach w danej specjalności robót, w tym i dla robót elektrycznych instalacyjno – montażowych.

3. Kierownik budowy (robót) powinien wpisać w dzienniku budowy (robót) oświadczenie o podjęciu swej funkcji.

### **5.1.2. Prowadzenie dziennika budowy (robót)**

1. Przy wykonywaniu, dla których wymagane jest ustanowienie kierownika budowy (robót) jak podano wyżej, obowiązkowe jest prowadzenie dziennika budowy (robót). W przypadku niezależnego, bezpośredniego wykonawstwa robót elektrycznych dziennik robót jest równoznaczny z dziennikiem budowy. Dziennik ten po zakończeniu robót należy dołączyć do dziennika budowy danego obiektu.

2. Dziennik budowy (robót) jest przeznaczony do zapisu przebiegu robót i wydarzeń na budowie oraz okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót. Dziennik budowy stanowi urzędowy dokument i jest wydawany przez właściwy organ administracji państwowej. W odniesieniu do obiektów sieciowych lub liniowych podzielonych na odpowiednie odcinki robót jest dopuszczalne prowadzenie dziennika budowy dla poszczególnych, wyraźnie oznaczonych odcinków robót.

3. Zapisy w dzienniku budowy (robót) powinny być dokonywane na bieżąco i chronologicznie. Każdy zapis powinien być opatrzony datą i podpisem osoby dokonującej zapisu z podaniem imienia i nazwiska, stanowiska służbowego oraz nazwy reprezentowanej instytucji. Z każdym zapisem powinna być zaznajomiona kompetentna osoba, której zapis dotyczy, co powinno być potwierdzone podpisem tej osoby.

5. Przez cały czas prowadzenia robót należy przechowywać dokumenty stanowiące podstawę ich wykonania oraz udostępnić te dokumenty i dziennik budowy uprawnionym organom.

### **5.1.3. Odbiór frontu robót**

1. Przed rozpoczęciem robót wykonawca powinien zapoznać się z terenem, gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót.

2. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zleceniodawcy powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

3. Przy przekazywaniu frontu robót zleceniodawca jest obowiązany dostarczyć wykonawcy plan urządzeń podziemnych znajdujących się na terenie robót, lub złożyć pisemne oświadczenie, że w danym terenie nie ma żadnych urządzeń podziemnych.

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

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 oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25].

Wykopy pod słupy oświetleniowe oraz linię kablową i oświetleniową w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonywać ręcznie.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [2].

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.2.6 (4) powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez

zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inżyniera.

### 5.3. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125 [13].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. 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 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuście rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

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

Zaleca się przy latarniach, przepustach kablowych; pozostawienie 1,5-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M $\Omega$ /m. Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5*
Kable sygnalizacyjnych i kable przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	mogą się stykać
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe $1 \text{ kV} < U_n < 30 \text{ kV}$	15	25
Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe $1 \text{ kV} < U_n < 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć		10
Kable różnych u użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
Kable elektroenergetycznych mufami innych kabli	Nie dopuszcza się	Jak lp.1-5
Kable elektroenergetyczne użytkowników napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV użytkowników kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

### 5.4. Układanie kabla w rurach.

Miejsca wprowadzenia kabla do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

### 5.5. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK. [18]) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Na oznaczniakach 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 typu SO [19] wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający 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 na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

### 5.6. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B 10 spełniającego wymagania PN-88/B- 06250. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm . Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

### 5.7. Montaż słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do montażu słupa, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż:

$$r = h/300 \text{ gdzie}$$

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

h - wysokość nadziemna słupa w [m]

Słup należy montować ręcznie. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu

Stalowe słupy oświetleniowe winny być wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo. Elementy słupów powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w katalogach słupów i normie PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące me powinny mieć podniesionych krawędzi. Dopuszcza się zaspawanie i powtórne wiercenie otworów w ilości 20% liczby otworów w połączeniu. Połączenia takie należy zabezpieczyć przed korozją minią i farbą rdzochronną. Elementy łączeniowe powinny być wzajemnie dopasowane. Dopuszcza się wyrównywanie odchyłek przez stosowanie przekładek wyrównawczych i podkładek. Nie wolno kotew zakładać skośnie ani wbijać w otwory. Nagwintowane końce kotew powinny wystawać 2-3 zwoje ponad nakrętkę. Poprawny montaż słupów polega między innymi na dokręceniu nakrętek z określonym momentem, toteż zaleca się, stosować klucze dynamometryczne. Właściwy moment dokręcenia nakrętek to 240NM dla kotew M36. Kotwy należy dodatkowo osłonić stosując kapturki termokurczliwe.

Zamontowany słup stalowy powinien spełniać warunki :

- człony słupa powinny stanowić fabryczny komplet zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zamontowane człony powinny zapewnić prostoliniowość słupa.

Opis słupa powinien zawierać nr szafki, z której jest zasilany, nr obwodu, nr słupa i rok wykonania.

### 5.8. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90° z dokładnością  $\pm 20$  do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

### **5.9. Montaż opraw oświetleniowych**

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączać do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po trzy przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych

### **5.10. Montaż urządzeń zabezpieczających.**

Zabezpieczenie obwodów odbiorczych w słupie powinno być umieszczone we wnęce słupa. Zabezpieczenia wykonane bezpiecznikami należy umieszczać na tabliczkach bezpiecznikowych, zawierających poza bezpiecznikami również zaciski pozwalające na przyłączenie przewodów dochodzących i odchodzących z wnętrza słupa. Przy zasilaniu kablem tabliczki bezpiecznikowe muszą być wyposażone w zaciski przystosowane do tych przekrojów żył kabli. Podstawy zacisków powinny być zabezpieczone przed obracaniem się oraz obluźwaniem wskutek dokręcania lub odkręcania śrub zaciskowych.

### **5.11. Montaż szafy oświetleniowej**

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie: – wykopów pod fundament, – montaż fundamentu, – ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie, – wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej, – podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych, – zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

### **5.12. Montaż osprzętu kablowego**

1. Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania polskiej normy i określony w projekcie.
2. Montaż osprzętu kablowego powinien być wykonany ściśle wg instrukcji lub kart montażowych danego rodzaju osprzętu.
3. Montaż połączeń i zakończeń kabli należy wykonywać nieprzerwanie aż do chwili nałożenia elementów chroniących izolację muf i głowic przed wpływami zewnętrznymi.

### **5.13. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej, jest szybkie wyłączenie w układzie TN-C.

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń. Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkowaną 25 x 4mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnęk latarni, szafy oświetleniowej i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych. Łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6 m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu. Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie linii kablowej oświetlenia ulicznego.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, oraz Specyfikacją Techniczną.

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

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 Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora i ewentualnie przedstawiciela użytkownika - założonej jakości.

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi świadectwa cechowania.

## **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

### **- Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

### **- 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.

### **- Układanie kabli**

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,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

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

### **- Sprawdzenie ciągłości żył**

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

### **- Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300 [6].

### **- Próba napięciowa izolacji**

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. W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 [4] i PN-76/E-90300 [6],
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu$ A.

## **6.4. Badania po wykonaniu robót**

W przypadku zadowolających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po zakończeniu robót.

### **- Słupy oświetleniowe**

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30].

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

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

### **- Linia kablowa**

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

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

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

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

### **- Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub ST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr,

Jednostką obmiarową dla słupów opraw i szafy jest szt.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,

- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze |
| 2. PN-80/C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu                                 |
| 3. PN-76/E-02032 | Oświetlenie dróg publicznych  |
| 4. PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa                     |
| 5. BN-68/6353-03 | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu           |
| 6. BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek                           |
| 7. BN-73/3725-16 | Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia)                                  |
| 8. BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze          |

### **10.2. Inne dokumenty**

- dokumentacja projektowa
  - Aprobaty techniczne
  - Certyfikaty Jakości
  - Protokoły z prób i badań
  - Normy
1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
  2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
  3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
  4. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.

Opracowała

Irena Kwoka