

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

### **dla projektów wielobranżowych, budowlano - wykonawczych: „PROJEKT BUDOWY I ZAGOSPODAROWANIA TERENU PARKU RATAJE POŁOŻONEGO PRZY OŚ. POLAN W POZNANIU.”**

#### **SST 1.7.2. - Roboty elektryczne i pokrewne**

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne  
45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

#### **1. Wstęp.**

##### **1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne wykonania i odbioru instalacji elektrycznej zewn. oświetlenia zewnętrznego parkowego dla zadania: "Projekt budowy i zagospodarowania terenu Parku Rataje położonego przy oś. Polan w Poznaniu."

##### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

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

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

Specyfikacja Techniczna dla odbioru i wykonania zewnętrznej instalacji elektrycznej stanowi zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli jakości robót. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót montażowych instalacji elektrycznej wg zakresu określonego w przedmiarze robót.

##### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna obejmuje wymagania dotyczące wykonania robót elektrycznych przyłączy zewn. energetycznych i teletechnicznych oraz oświetlenia terenu objętych niżej wymienionymi elementami:

- ręczne wykopanie rowów dla położenia kabli, położenie kabli
- wykonanie instalacji uziemiającej
- wykonanie wykopów pod fundamenty słupów, montaż słupów, wysięgników i opraw oświetleniowych
- prace geodezyjne w oparciu o opracowaną dokumentację projektową
- wykonanie pomiarów

##### **1.4. DEFINICJE I POJĘCIA**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST-1.0.0 (kod CPV 45000000-7) „Specyfikacja Techniczna - Ogólna” pkt. 1.4.

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

**Ostona linii kablowej** – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem przez czynniki zewnętrzne;

**Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli, np. mufy, głowice, złączki, końcówki.;

**Ochrona przeciwporażeniowa** – zespół środków zmniejszających ryzyko porażenia elektrycznego;

##### **1.5. WYMAGANIA OGÓLNE**

###### **Odbiór frontu robót**

Przed rozpoczęciem robót w zakresie instalacji elektrycznych Wykonawca powinien zapoznać się z terenem rekreacyjnym i dokumentacją techniczną.

Odbiór frontu robót przez Wykonawcę od Zleceniodawcy powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

Wykonywanie robót instalacyjnych elektrycznych Wykonawca powinien uzgadniać na bieżąco z Inspektorem Nadzoru.

###### **Dokumentacja robót**

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy teren do wykonywania robót oraz następujące dokumenty:

- Przedmiar robót
- Specyfikacje Techniczne (warunki wykonania i odbioru robót)

Specyfikacja Techniczna została sporządzona zgodnie z obowiązującymi standardami, normami oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z przedmiarem robót i poleceniami Inspektora Nadzoru. Dane określone w przedmiarze robót powinny być uważane za docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji.

###### **Wykonawca – uprawnienia, odpowiedzialność**

Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych.

Wykonawca robót instalacyjnych jest odpowiedzialny za prowadzenie robót elektrycznych zgodnie z warunkami umowy, obowiązującymi przepisami, oraz za jakość zastosowanych materiałów.

Wykonawca podczas wykonywania robót dokonuje uzgodnień z Zakładem Energetycznym w zakresie dostępu do urządzeń zasilających słupy oświetleniowe.

#### **Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Teren budowy powinien być zabezpieczony przed dostępem osób postronnych. Wykonawca powinien przedstawić Inwestorowi polisę ubezpieczającą go przed roszczeniami związanymi z uszkodzeniami ciała oraz szkodami majątkowymi osób trzecich powstałych w trakcie realizacji prac.

#### **Ochrona środowiska**

W trakcie realizacji robót Wykonawca ma obowiązek znać i stosować się do przepisów zawartych w regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu i innych czynników szkodliwych.

#### **Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

W zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawca powinien znać i przestrzegać wymagania zawarte w:

Ustawie - Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 156/2006 r + zm.)

Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych DzU nr 80/1999 r

Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych DzU nr 47/2003.

#### **Warunki ochrony przeciwpożarowej**

Wykonawca zobowiązuje się przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Ma obowiązek utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy na terenie budynku. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi w bezpiecznej odległości i w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym przez nieprzestrzeganie przepisów ochrony przeciwpożarowej.

#### **Składowanie materiałów**

Dostawa materiałów powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Pomieszczenia magazynowe powinny być przystosowanych do tego celu, zamykane, suche, przewietrzane i oświetlone, a także powinny zabezpieczać materiały przed zewnętrznymi wpływami atmosferycznymi. Place i magazyny przeznaczone do składowania materiałów, urządzeń i maszyn (sprzętu mechanicznego), powinny być wyznaczone na terenie odwodnionym, wyrównanym, o nawierzchni dostosowanej do potrzeb oraz usytuowania w sposób ułatwiający rozładunek / załadunek i ewentualnie montaż przedmiotów. W czasie transportu, składowania i przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnoch, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach,
- bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,
- końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wszystkie materiały do wbudowania powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem. Nie później niż 7 dni przed zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia dane dotyczące: świadectw jakości, atestów, certyfikatów lub deklaracji zgodności materiałów przewidzianych do wbudowania.

### **2.2. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do wbudowania**

- sprawdzenie z zasadniczymi wymaganiami przez notyfikowaną jednostkę kontrolującą
- certyfikacja przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą
- badanie wyrobu przez producenta lub notyfikowane laboratorium

### **2.3. Wymagania przy zmianie materiałów**

Wykonawca robót elektrycznych może zaproponować materiały innej marki, posiadające te same lub lepsze charakterystyki. W tym przypadku zaproponowane zmiany materiałów do wbudowania zatwierdza Inspektor Nadzoru.

## **3. SPRZĘT, NARZĘDZIA I ELEKTRONARZĘDZIA**

Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do stosowania sprzętu, narzędzi i elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.

Wykonawca przystępujący do budowy instalacji oświetleniowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- spawarki transformatorowej
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót. Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodnie z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowanych do przewożonych tych materiałów.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego
- samochodu samowyładowczego
- przyczepy do przewożenia kabli
- żurawia samochodowego
- podnośnika montażowego samochodowego

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. WYKONANIE ROBÓT

Układanie kabli

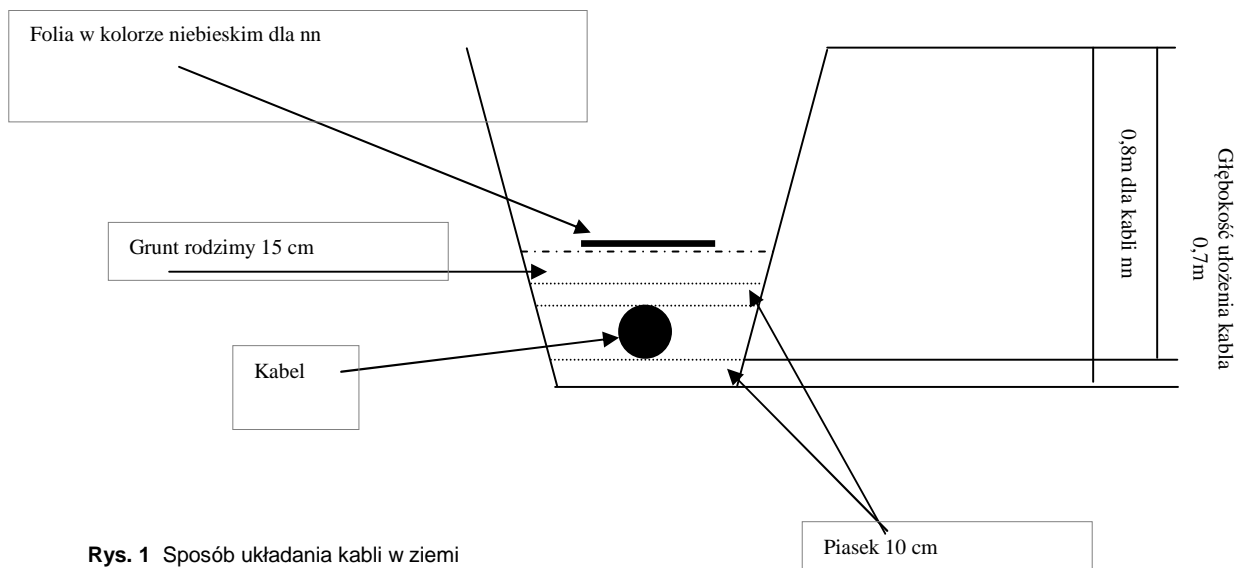
- projektowany kabel układać w ziemi linią falistą z zapasem (1-3% dł. wykopu) na głębokości 0,8 m rys. 1 zgodnie z **PN-76/E-05125**. W miejscach zmiany kierunku kabla należy zachować minimalne promienie zgięcia R, które w zależności od rodzaju i średnicy kabla wynoszą:
  - dla kabli olejowych  $R=25d_z$
  - dla kabli jednożyłowych w powłoce ołowianej lub polinitowej oraz wielożyłowych w powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczającej 4  $R=20d_z$
  - dla kabli wielożyłowych w powłoce ołowianej i kabli wielożyłowych skręconych z jednożyłowych  $R=15d_z$
- kabel należy oznakować poprzez umieszczenie na całej długości oznaczników rozmieszczonych co 10m oraz w miejscach charakterystycznych. Na oznacznikach umieścić trwałe napisy zawierające:
  - a) symbol i numer ewidencyjny linii
  - b) oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy
  - c) znak użytkownika
  - d) rok ułożenia
  - e) znak fazy (przy kablach 1-żyłowych)
- oznaczenie trasy: trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze:
  - a) czerwonym: w przypadku kabli elektroenergetycznych SN
  - b) niebieskim w przypadku kabli elektroenergetycznych nn

Uwaga: linie kablowe w stanie odkrytym przed zasypaniem zgłosić w celu inwentaryzacji do odpowiednich służb geodezyjnych.

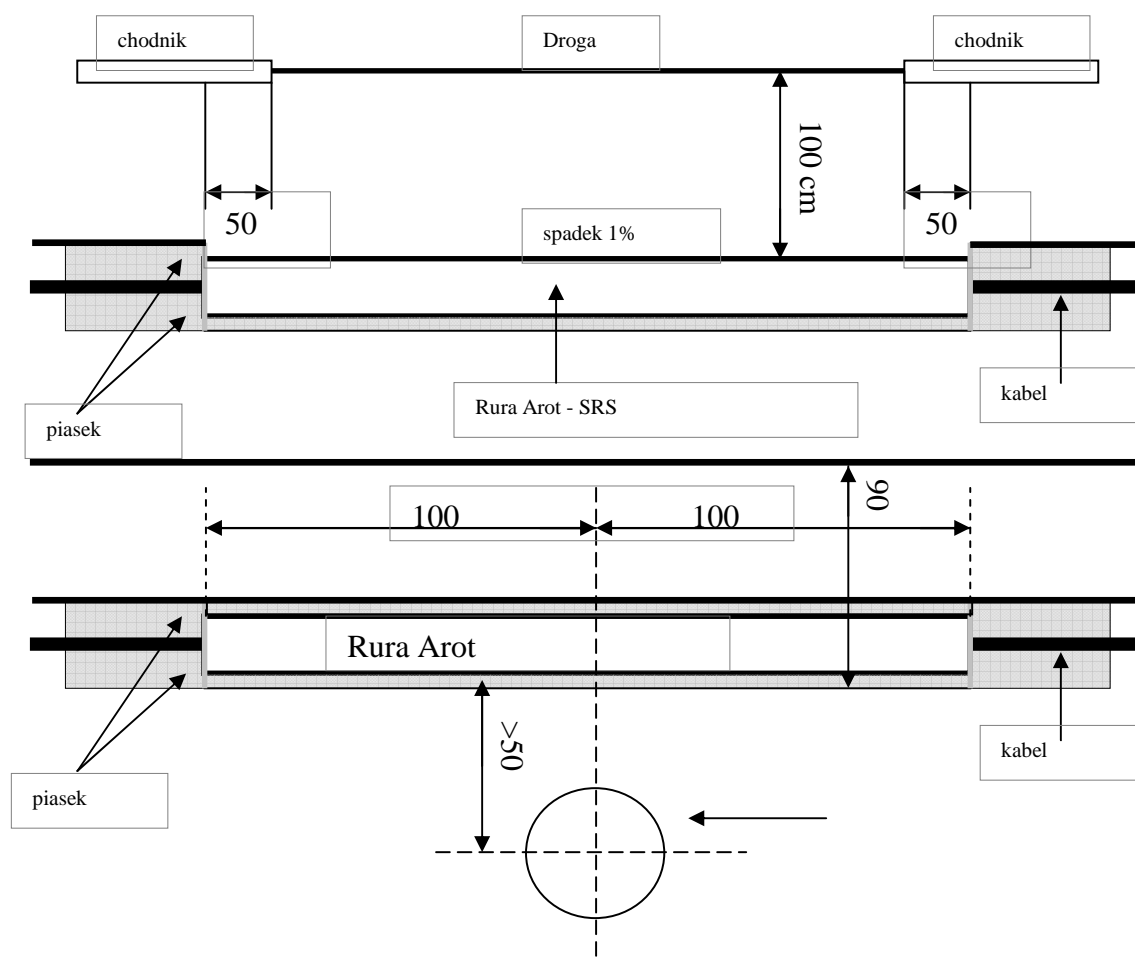
Przed zasypaniem należy również sprawdzić:

- ciągłość żył i zgodność faz
- pomiar rezystancji izolacji
- próby napięciowe izolacji

Uwaga: wykop pod kable w miejscach kolizji i uzbrojeń podziemnych prowadzić ręcznie



Rys. 1 Sposób układania kabli w ziemi



**Rys. 2** Sposób układania kabli przy skrzyżowaniu z drogą oraz z urządzeniami podziemnymi

#### Skrzyżowania i zbliżenia

W projektowanym przebiegu występują skrzyżowania i zbliżenia w takim przypadku kabel układać wg **PN-76/E-05125** (informacje zawarte w poniższych tabelach). Przykłady sposobów układania kabli pokazano na rysunkach powyżej przy zbliżeniach minimalna odległość kabla w pionie i poziomie wynosi 50cm. Do wykonywania przepustów kablowych zaleca się używanie rur AROT.

Prace wykonać zgodnie z normą **PN-76/E-05125**.

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

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość, cm	
		pionowa, przy skrzyżowaniu	pozioma, przy zbliżeniu
1	2	3	4
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą stykać się
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju		
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju		25
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		50
7	Kabli różnych użytkowników		
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli	—	25

Tablica 2. Odległości kabli ułożonych w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość, cm	
		pionowa, przy skrzyżowaniu	pozioma, przy zbliżeniu
-	2	3	4
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	80 <sup>1)</sup> przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 <sup>2)</sup> przy średnicy rurociągu większej niż 250 mm	50
2	Rurociągi z cieczami palnymi		100
3	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,4 MPa		
		wg BN-74/8976-69	wg BN-75/8975-72
4	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,4 MPa do 6,4 MPa	wg BN-80/8976-30	wg BN-71/8976-31
5	Zbiorniki z płynami palnymi	200	
6	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	—	80

7	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1÷6	—	50
8	Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej	100 — między osłoną kabla i stopą szyny	250
9	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		wg PN-66/E-05024
10	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznic kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego	50 — między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	80 <sup>3)</sup>
11	Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg Zarządzenia nr 16 Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 26 sierpnia 1972 r.	

<sup>1)</sup> Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości wg tabl. 3.

<sup>2)</sup> Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości wg tabl. 3.

<sup>3)</sup> Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy zastosować osłony otaczające.

Tablica 3. Rodzaj ochrony przed uszkodzeniami oraz długość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi, rzekami i innymi wodami

Lp.	Rodzaj obiektu krzyżowanego		Rodzaj zabezpieczenia kabla	Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu
1	2		3	4
1	Rurociąg		podwójne przykrycie kabla	długość kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
2	Droga kołowa	z krawężnikami (ulice)	mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały	długość kabla na skrzyżowaniu (z drogą wraz z krawężnikami) z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
3		z rowami odwadniającymi		długość kabla na skrzyżowaniu z drogą wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
4		na nasypie		długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem drogi z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
5	Tor kolei	z rowami		długość kabla na skrzyżowaniu z torem wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
6		na nasypie		długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
7	Rzeka lub inne wody		osłona otaczająca	w miejscu wyjścia kabla spod wody, na długości od najniższego do najwyższego powodziowego poziomu wody, z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony ,

## 5.2. Roboty przygotowawcze

Wszystkie trasy linii powinny być wytyczone zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Teren powinien być zniwelowany.

## 5.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonywać ręcznie i z użyciem sprzętu mechanicznego w miejscach, gdzie nie występuje istniejące uzbrojenie w sieci podziemne. Zachować należy szczególną ostrożność przy wykopach w strefach istniejących sieci podziemnych.

#### 5.4. Przepusty kablowe

Przed układaniem kabli wykonać przepusty kablowe.

Na skrzyżowaniach z jezdniami przepusty wykonać z rur PCW o zwiększonej wytrzymałości (SRS), a na skrzyżowaniach z sieciami innych użytkowników z rur ciśnieniowych PCW (PVC). Przepusty z rur PCW (PVC) wykonywać zgodnie z wytycznymi WT-84/MK-0-01. Głębokość układania przepustów poza jezdniami powinna być równa głębokości układania kabli, 70 cm /dla kabli o napięciu 0,4 kV, a pod jezdniami na głębokości 0,9 m.

#### 5.5. Przewody i kable

##### Kable elektroenergetyczne

Kable elektroenergetyczne Przewody wielożyłowe przeznaczone do układania bezpośrednio w ziemi, oraz w budynkach w osłonach lub bez osłon. Izolacja i powłoka kabla polwinitowa.

#### 5.6. Układanie przewodów i kabli

Kable układać na 10 cm warstwie piasku linią falistą z zapasem 1% - 3%. Po ułożeniu kable przykryć 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą gruntu rodzimego (bez gruzu z ostrymi krawędziami), a następnie przykryć folią. Przed zasypaniem kabli dokonać odbioru sposobu ułożenia kabli.

Kable 0,4 kV układać na głębokości 0,7 m. Przy układaniu kabli zastosować normatywne odległości w poziomie i pionie w stosunku do innych instalacji podziemnych.

##### Układanie kabli

- trasy linii kablowych powinny być zgodne z dokumentacją geodezyjną zatwierdzoną przez Zespół Uzgadniania Dokumentacji, wytyczenie trasy linii kablowych powinien wykonać uprawniony geodeta.
- przy układaniu kabli w ziemi, kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu.
- trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona niebieską folią o grubości co najmniej 0,3 mm, krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli, folia powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm
- kable ułożone w ziemi powinny być na całej długości zaopatrzone w trwałe oznaczniki w odstępach około 10 m, na oznaczniakach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej; numer ewidencyjny kabli, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia kabla.
- głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla powinna wynosić co najmniej 70 cm dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV.
- najmniejsza dopuszczalna odległość kabli o napięciu znamionowym do 1 kV ułożonych w ziemi od rurociągów wodnych i ciepłych powinna wynosić 25 cm + średnica rurociągu (pionowa na skrzyżowaniu i pozioma przy zbliżeniu).
- dopuszcza się stykanie kabli ułożonych w ziemi na całej długości, przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.
- kable elektroenergetyczne ułożone w ziemi powinny być chronione w miejscu skrzyżowań na długości co najmniej po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania za pomocą osłony.
- przy układaniu kabla promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabli, jeżeli jest brak danych to promień gięcia dla kabli wielożyłowych o izolacji polwinitowej powinien być nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna średnica kabla.
- kable o napięciu znamionowym do 1 kV należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do ich wnętrza.
- własności muf i głowic wg PN-90/E-06401
- końce kabla powinny być jednakowo oznaczone.

#### Wymagania dodatkowe dotyczące przekrojów i kolorystyki przewodów

Przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla obwodów oświetleniowych 2,5 mm<sup>2</sup> Cu.

Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami tj.

- Przewód neutralny N - kolor niebieski
- Przewód ochronny PE - kolor żółto-zielony
- Przewód fazowy – kolor brązowy lub czarny

#### 6. BADANIA I POMIARY W INSTALACJACH ELEKTRYCZNYCH

##### Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów

Badania i pomiary instalacji elektrycznych obejmują:

- Sprawdzenie ciągłości żył i przewodów
- Sprawdzenie poprawności połączeń
- Pomiar rezystancji izolacji przewodów i kabli
- Pomiar rezystancji uziemienia
- Badanie obwodów sterowniczych

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone protokoły
- Badania i pomiary powinna wykonać uprawniona osoba

##### Przyrządy do badań i pomiarów

Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwo wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów.

## 7. KONTROLA JAKOŚCI I ODBIÓR ROBÓT

### Kontrola jakości robót

Celem kontroli jakości robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót zgodnie z przedmiarem, normami oraz wymaganiami SST.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji.

### Badanie w czasie wykonywania robót

Właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych słupów, sprawdzeniu poprawności montażu, wyposażenia i danych technicznych
- sprawdzeniem działania układów oświetleniowych
- usunięciem zauważonych usterek

Badania powinny obejmować następujące urządzenia

- kable, przewody, słupy
- uziemienie

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### Odbiór częściowy

W ramach odbiorów częściowych należy skontrolować: montaż fundamentów, przepusty kablowe i położenie kabla w rowach kablowych przed zasypaniem.

### Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:

- powykonawczą dokumentację geodezyjną
- powykonawczą dokumentację projektową z naniesionymi zmianami
- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokół odbioru robót z załączoną dokumentacją wbudowanych materiałów
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z projektem, aktualnie obowiązującymi normami i przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną
- Wykonawca dokona próbnego załączenia pod napięcie kable i urządzenia oświetleniowe.

Wszystkie roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione, a termin ich wykonania wyznaczy komisja odbioru.

## 9. OBMIAŁ ROBÓT

Obmiar robót powinien zawierać zestawienia przewidywanych do wykonania robót podstawowych w kolejności ich wykonania wraz z ich szczegółowym opisem.

### Cena jednego metra ułożenia kabla obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze (wyznaczenie osi trasy),
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- spawanie rur,
- wykonanie izolacji rur,
- ułożenie rur w wykopach i przeciskach,
- ułożenie kabli i wciągnięcie ich do rur,
- zasypianie wykopów,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- zarobienie końców kabla,
- podłączenie żył kabli do zacisków w tablicach bezpiecznikowych - zacisk słupów oświetleniowych,
- podłączenie żył kabla do zacisków w szafach rozdzielniczych i sterowniczych,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

### –Cena jednego słupa oświetlenia terenu obejmuje montaż:

- opraw oświetleniowych na słupie,
- tabliczek bezpiecznikowo-zaciskowych w słupie,
- wciągania przewodów w słupy,
- wykop pod fundament słupa,
- montaż fundamentu wraz z zasypaniem i ubiciem ziemi,
- ustawienie słupa wraz z zamocowaniem na fundamencie.

Obmiary gotowych robót będą przeprowadzane w terminach umożliwiających miesięczne płatności na rzecz Zamawiającego, przed częściowym i ostatecznym odbiorem robót.

Ilość roboczogodzin, materiałów i czas pracy sprzętu wyliczane będą zgodnie z przedmiarem robót w oparciu o jednostkowe nakłady rzeczowe określone w katalogach norm nakładów rzeczowych KNNR i katalogach KNR.

## 10. NORMY I ROZPORZĄDZENIA

### Ustawy

Ustawa Prawo budowlane z 7.07.1994 r. (Tekst jedn-DzU nr 156/2006 r. + zm)

Ustawa Prawo Energetyczne z 10.04.1997 r. (Tekst jedn-DzU nr 89/2006 r + zm)

Ustawa z 24.08.1991 r. O ochronie przeciwpożarowej (Tekst jedn-DzU nr 147/2002 r + zm)

Ustawa z 30.08.2002 r. O systemie oceny zgodności (Tekst jedn DzU nr 204/2004 r. + zm)



Ustawa z 12.09.2002 r. o normalizacji (DzU nr 169/2002 r. + zm)

### **Rozporządzenia**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DzU nr 75/2002 |+ zm

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 21 kwietnia 2006 r w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów DzU nr 80/2006 r

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Pracy z 20 grudnia 2004 r w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych sieci DzU nr 2/2005 r

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych DzU nr 80/1999 r

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6.02.2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych DzU nr 47/2003

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Pracy i Polityki Społecznej z 12.03.2003 r w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego DzU nr 49/2003

### **Normy: PN, PN-EN, PN-IEC, N SEP**

#### Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwpożarowa

N SEP-E-001. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-41. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-4-482. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-IEC 60364-6-61. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-7-704. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

#### Uziemienia, połączenia wyrównawcze, przewody ochronne

PN-IEC 60364-5-54. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-548. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze

#### Rozdzielnice niskonapięciowe

PN-IEC 60439. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.

PN-EN 604539-1. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

#### Linie kablowe

N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

#### Ochrona przepięciowa, odgromowa

PN-IEC 60364-4-443. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-IEC 60364-5-534. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

PN-EN 60099-5. Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania.

PN-86-E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

#### Instalacje elektryczne

PN-EN 60529: 2003. Stopnie ochrony zapewniające przez obudowy (kod IP).

PN-IEC 60364-5-523. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.

Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-E-93207. Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania.

PN-EN 50086-2-4. Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2 - 4: Wymagania szczegółowe dla systemu rur instalacyjnych układanych w ziemi.

PN-90/E-05023. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi

#### Normy techniki świetlnej i sprzętu oświetleniowego

PN-CEN/TR 13201-1. Oświetlenie dróg. Wybór klas oświetlenia.

PN-EN 13201-2. Oświetlenie dróg. Wymagania oświetleniowe

PN-EN 60598-1 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.

PN-EN 60598-2-3 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.

PN-EN 60598-2-19 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe napowietrzne (wymagania bezpieczeństwa).

PN-EN 60598-2-5. Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe. Projektory iluminacyjne.

PN-EN 60662. Lampy sodowe wysokoprężne.

PN-EN 60662. Lampy wyładowcze. Wymagania bezpieczeństwa.

PN-EN 60188. Wysokoprężne lampy rtęciowe. Wymagania funkcjonalne.

PN-EN 61347-1. Urządzenia do lamp. Część 1. Wymagania ogólne i bezpieczeństwa.

PN 80/B-03322 Fundamenty konstrukcji wsporczych.

PN 77/B-02011 Obliczenia statyczne. Obciążenie wiatrem.

PN 87/B-02013 Obciążenie oblodzeniem.