

DKT PROJEKT DOROTA WACHOWSKA
ul. Koniczynowa 19, 91-356 Łódź
tel. 503-091-137 fax. (42) 658-57-13 dktprojekt@dktprojekt.pl

ZESPÓŁ TERENOWYCH URZĄDZEŃ SPORTOWO – REKREACYJNYCH

**"PARK ZDROWIA" U ZBIEGU ULIC JANA III SOBIESKIEGO
I UL. B. CHROBREGO W LEGIONOWIE**

LOKALIZACJA: Legionowo, ul. Jana III Sobieskiego/ ul. B. Chrobrego
dz. nr ew. 50/2 i 70/7 w obr. ew. nr 34

INWESTOR: GMINA MIEJSKA LEGIONOWO URZĄD MIASTA LEGIONOWO
ul. marsz. Józefa Piłsudskiego 41, 05-120 Legionowo

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA OŚWIETLENIE TERENU

KOD CPV 45310000-3

PROJEKTANT:	
Inż. Teodor Fandrych upr. nr 316/82/WMŁ w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej	

22 MAJA 2014

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP.....	4
1.1	PRZEDMIOT SST.....	4
1.2	ZAKRES STOSOWANIA SST.....	4
1.3	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST.....	4
1.4	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	4
1.5	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	5
2	MATERIAŁY.....	5
2.1	OGÓLNE WYMAGANIA.....	5
2.2	KABLE.....	5
2.3	MUFY I GŁOWICE KABLOWE.....	5
2.4	PIASEK.....	5
2.5	FOLIA.....	5
2.6	SŁUPY OŚWIETLENIOWE.....	5
2.7	OPRAWY OŚWIETLENIOWE.....	5
2.8	PRZEPUSTY KABLOWE.....	6
3	SPRZĘT.....	6
3.1	OGÓLNE WYMAGANIA.....	6
3.2	SPRZĘT DO WYKONANIA LINII KABLOWEJ OŚWIETLENIA TERENU.....	6
4	TRANSPORT.....	6
4.1	OGÓLNE WYMAGANIA.....	6
4.2	ŚRODKI TRANSPORTU.....	7
5	WYKONANIE ROBÓT.....	7
5.1	TRASOWANIE LINII.....	7
5.2	MONTAŻ SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH.....	7
5.2.1	ROBOTY ZIEMNE I FUNDAMENTOWE DLA SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH.....	7
5.2.2	MONTAŻ I USTAWIANIE SŁUPÓW.....	7
5.2.3	MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH.....	7
5.3	MONTAŻ URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH.....	8
5.4	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I MONTAŻ UZIEMIENÍ.....	8
5.5	BUDOWA LINII KABLOWYCH.....	8
5.5.1	ROWY POD KABLE.....	8
5.6	UKŁADANIE KABLI.....	9
5.7	UKŁADANIE KABLI ZASILAJĄCYCH OŚWIETLENIE TERENU.....	10
5.8	SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI MIĘDZY SOBĄ.....	11
5.9	SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI Z INNYMI URZĄDZENIAMI PODZIEMNYMI.....	11
5.10	SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI Z DROGAMI.....	11
5.11	WYKONANIE MUF I GŁOWIC.....	12
5.12	UKŁADANIE PRZEPUSTÓW KABLOWYCH.....	12
5.13	OZNACZENIE LINII KABLOWYCH.....	13
6	6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	13
6.1	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	13
6.2	BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT.....	14
6.3	BADANIA PO WYKONANIU ROBÓT.....	15
7	OBMIAR ROBÓT.....	15
8	ODBIÓR ROBÓT.....	15
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	15
10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	15
10.1	NORMY.....	15
10.2	INNE DOKUMENTY.....	16

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OST	- Ogólna specyfikacja techniczna
SST	- Szczegółowa specyfikacja techniczna
ZDiT	- Zarząd Dróg i Transportu
ITB	- Instytut Techniki Budowlanej
ZE	- Zakład Energetyczny
PZJ	- Program zapewnienia jakości
bhp	- Bezpieczeństwo i higiena pracy

1 WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy budowie oświetlenia terenu Parku Zdrowia z zespołem urządzeń sportowo-rekreacyjnych w Legionowie, u zbiegu ulic: Jana III Sobieskiego i ul. B.Chrobrego.

1.2 ZAKRES STOSOWANIA SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla wykonania prac wymienionych w p.1.1.

1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do wszystkich robót związanych z budową linii kablowych wymienionych w p.1.1.

1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE

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

1.4.2. Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1.4.3. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

1.4.4. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

1.4.5. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.6. Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

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

1.4.8. 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.

1.4.9. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.4.10. Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza dla opraw oświetleniowych.

1.4.11. Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.4.12. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-IEC 60050-826:2000.

1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w niniejszej SST.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inżyniera kontraktu program zapewnienia jakości (PZJ).

2 MATERIAŁY

2.1 OGÓLNE WYMAGANIA

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w niniejszej SST.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, winny posiadać deklaracje zgodności lub posiadać oznaczenie CE.

Inne materiały powinny być wyposażone w dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2 KABLE

Przy budowie należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową i niniejszą SST.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

2.3 MUFY I GŁOWICE KABLOWE

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

2.4 PIASEK

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm.

2.5 FOLIA

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej 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.

2.6 SŁUPY OŚWIETLENIOWE

Słupy do budowy oświetlenia terenu należy stosować na podstawie dokumentacji projektowej. Zaleca się słupy stalowe ozdobne, ażurowe, typu parkowego, ale zatwierdzone przez Inwestora. Słup jest montowany do wykonanego fabrycznie fundamentu betonowego, przy pomocy śrub M16. Konstrukcja słupa zabezpieczona przez cynkowanie ogniowe. Słup powinien być wyposażony w tabliczkę bezpiecznikową zainstalowaną w bazie słupa; zamkniętą drzwiczkami i w przewód elektryczny 3x1,5.

2.7 OPRAWY OŚWIETLENIOWE

Oprawy oświetleniowe zgodnie z dokumentacją projektową – ledowe, typu parkowego IP65 lub podobne w wyglądzie, typie, parametrach oświetlenia, itp. – zmienione za zgodą Inwestora. Opra-

wy montowane bezpośrednio w ziemi do podświetlenia powinny też być w miarę możliwości ledowe, w przeciwnym przypadku o mocach do 100 W.

2.8 PRZEPUSTY KABLOWE

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z polietylenu (PE) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i średnicy 150 mm dla kabli od 1 do 30 kV. W celu ochrony kabli istniejących zaleca się stosować osłony dwudzielne.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

3 SPRZĘT

3.1 OGÓLNE WYMAGANIA

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 Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2 SPRZĘT DO WYKONANIA LINII KABLOWEJ OŚWIETLENIA TERENU

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej oświetlenia terenu winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej;
- zągęszczarki wibracyjnej spalinowej;
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA;
- podnośnika montażowego samochodowego.

4 TRANSPORT

4.1 OGÓLNE WYMAGANIA

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2 ŚRODKI TRANSPORTU

Wykonawca przystępujący do budowy linii kablowej oświetlenia terenu parku powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego;
- samochodu dostawczego;
- przyczepy do przewożenia kabli;
- samochodu samowyładowczego.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 TRASOWANIE LINII

Wytyczenie trasy linii wykonują służby geodezyjne na podstawie dokumentacji prawnej i technicznej.

5.2 MONTAŻ SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH

5.2.1 ROBOTY ZIEMNE I FUNDAMENTOWE DLA SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH

Wymagania technologiczne przy stawianiu słupów powinny być określone w szczegółowej instrukcji montażu.

Przed zamontowaniem konstrukcji wsporczych należy skompletować elementy po uprzednim skontrolowaniu ich stanu.

Przed założeniem śrub przy łączeniu elementów należy sprawdzić pokrywanie się otworów w połączeniu. Dla śrub M16 dopuszczalne odchyłki wynoszą 1mm. Niedopuszczalne jest rozwiercanie lub wiercenie nowych otworów. Nie wolno stosować śrub o mniejszej średnicy.

Głębokość zakopanego słupa powinna spełniać warunek:

- $D(m) \geq \{h_s (m) / 10\} + 0,5$

5.2.2 MONTAŻ I USTAWIANIE SŁUPÓW

- Słupy ustawione na stanowiskach powinny stać pionowo;
- Oś oprawy powinna być ustawiona prostopadle do osi drogi. Wnęka na tabliczkę powinna tworzyć kąt 45° z linią równoległą do kierunku ruchu. (od strony przeciwnej do kierunku najazdu). Zaleca się by dolna krawędź wnęki była usytuowana nie niżej niż 0,5m od powierzchni gruntu;
- We wszystkich słupach należy zamontować tabliczkę bezpiecznikowo – zaciskową. Wnęka na tabliczkę musi być wyposażona w drzwiczki z zamkiem.

5.2.3 MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH

- Należy sprawdzić działanie opraw oraz prawidłowość połączeń przed zamocowaniem opraw na słupie;
- Jeśli szczegółowa instrukcja montażu nie stanowi inaczej – oprawy należy montować na słupie po jego wcześniejszym ustawieniu;
- Oprawy na słupach należy montować w sposób trwały, ale umożliwiający wymianę oprawy (np. przez skręcanie na śruby z podkładkami sprężystymi);
- Przewody zasilające powinny być podłączone do zacisków przyłączeniowych oprawy.

5.3 MONTAŻ URZĄDZEŃ ZABEZPIECZAJĄCYCH

Zabezpieczenie linii oświetlenia terenu znajduje się w rozdzielnicy zasilającej. Zabezpieczenie opraw oświetlenia należy umieścić na tabliczce we wnętrzu słupa zamykanej drzwiczkami. Tabliczki bezpiecznikowe muszą zawierać również zaciski o odpowiednich parametrach, umożliwiające przyłączenie kabli dochodzących i odchodzących ze słupa. Podstawy zacisków muszą być zabezpieczone przed obracaniem się lub obluzowaniem wskutek dokręcania lub odkręcania przewodów.

5.4 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I MONTAŻ UZIEMIENI

Linie kablowe zasilające niskiego napięcia oraz linie zasilające oświetlenie terenu należy zbudować w układzie sieciowym TN-C. Wzdłuż trasy linii, wszędzie tam gdzie jest możliwe należy łączyć przewód PEN z uziomem naturalnym i sztucznym. Ochrona przed dotykiem pośrednim zostanie zrealizowana przez samoczynne wyłączenie zasilania. Czas zadziałania zabezpieczeń zwarciovych w obwodach odbiorników zainstalowanych na konstrukcjach linii energetycznych nie powinien przekraczać 5 sekund. Jako zabezpieczenie (urządzenie ochronne) samoczynnie wyłączające zasilanie obwodów odbiorczych odbiorników zainstalowanych w linii powinny być zainstalowane zabezpieczenia przetężeniowe (nadmiarowo prądowe lub topikowe). Jako uziom sztuczny należy stosować taśmę stalową ocynkowaną ułożoną na dnie rowu kablowego o przekroju podanym w dokumentacji projektowej. Zacisk PEN na tabliczce bezpiecznikowej zaciskowej każdego słupa musi być połączony przy pomocy przewodów uziemiających z uziomem taśmowym linii.

Instalacja uziemiająca powinna być odporna na korozję, uszkodzenia mechaniczne oraz działanie ciepłe największych prądów doziemnych, które mogą przepływać przez elementy instalacji.

Minimalne przekroje przewodów uziemiających wynoszą:

- Dla miedzi – 16 mm²
- Dla stali - 50 mm²

Przewody uziemiające wprowadzane do gruntu powinny być pokryte warstwą nie przepuszczającą wilgoci, np. masą asfaltową.

5.5 BUDOWA LINII KABLOWYCH

Metoda budowy uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez użytkownika linii.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to linie kablowe należy budować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie odcinka linii mającego parametry zgodne z warunkami technicznymi zasilania i obliczeniami,
- wykonanie podłączenia nowego odcinka linii z wybudowanym układem zasilającym.

Budowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.5.1 ROWY POD KABLE

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. 5.6.4 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.

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
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli`	-	25

5.6 UKŁADANIE KABLI

5.6.1. Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto, przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

5.6.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.6.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce poliwinilowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- c) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

5.6.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- 3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

5.7 UKŁADANIE KABLI ZASILAJĄCYCH OŚWIETLENIE TERENU

Dla robót związanych z układaniem kabli zasilających oświetlenie terenu odnoszą się wszystkie ustalenia dotyczące układania kabli zawarte w niniejszej specyfikacji, a ponadto:

- Przy wprowadzaniu kabli do słupów należy pozostawić zapas kabla długości ok. 1m.
- Na końcach kable zaopatrzyć w trwałe oznaczniki jak w p.5.10.

5.8 SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI MIĘDZY SOBĄ

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

5.9 SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI Z INNYMI URZĄDZENIAMI PODZIEMNYMI

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwyższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾	50
Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	100 przy średnicy rurociągu do 300 mm	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

5.10 SKRZYŻOWANIA I ZBLIŻENIA KABLI Z DROGAMI

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwyższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarp z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych.

5.11 WYKONANIE MUF I GŁOWIC

Łączenie, odgałęzianie i zakończenie kabli należy wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych.

Mufy i głowice powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

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 nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywicy samoutwardzalnych.

5.12 UKŁADANIE PRZEPUSTÓW KABLOWYCH

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i 150 mm dla kabli powyżej 1 kV.

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.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonych do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią 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, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

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

5.13 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 oraz przy mufach 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.

6 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w niniejszej SST.

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

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST i PZJ.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

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

6.2 BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT

6.2.1. 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.

6.2.2. Kable i osprzęt kablowy

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

6.2.3. 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%.

6.2.4. 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.

6.2.5. 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:

- 50 MΩ/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.

6.2.6. 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 przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla;
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA.

6.3 BADANIA PO WYKONANIU ROBÓT

W przypadku zadawalających 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 OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w niniejszej SST.

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

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w niniejszej SST.

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

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w niniejszej SST.

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,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii kablowej,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 NORMY

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. PN-EN 61293:2000 | Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa. |
| 2. PN-IEC 364-4-481:1994 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych-Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych |
| 3. PN-IEC 60364-1:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Zakres, |

- | | |
|-----------------------------|--|
| | przedmiot i wymagania podstawowe |
| 4. PN-IEC 60364-4-41:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona przeciwporażeniowa |
| 5. PN-IEC 60364-4-442:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona instalacji nn przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach ws |
| 6. PN-IEC 60364-4-443:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi |
| 7. PN-IEC 60364-4-46:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Odłączenie izolacyjne i łączeniowe |
| 8. PN-IEC 60634-4-47:2001 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym |
| 9. PN-IEC 60634-5-52:2002 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Oprzewodowanie |
| 10. PN-IEC 60634-5-523:2001 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów |
| 11. PN-IEC 60364-5-53:2000 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Aparatura rozdzielcza i sterownicza |
| 12. PN-IEC 60364-5-54:1999 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Uziemienia i przewody ochronne |

10.2 INNE DOKUMENTY

- Prawo budowlane Ustawa z dnia 7 lipca 1994r., z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002r. Nr 75 poz.690, z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120 z 2003r., poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 marca 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom I - Budownictwo.