

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST-IE-2

ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH ZEWNĘTRZNYCH

KODY CPV

45310000-0 - Roboty w zakresie instalacji budowlanych
45310000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45317300-5 - Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	4
1.1 Przedmiot ST	4
1.2 Zakres stosowania ST	4
1.3 Zakres robót objętych ST	4
1.4 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych	4
1.5 Informacje o terenie budowy	4
1.7 Określenia podstawowe	5
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW BUDOWLANYCH	5
2.1 Ogólne wymagania	5
2.2 Wymagania dotyczące wyrobów budowlanych	6
2.2.1 Podstawowe materiały użyte do budowy	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	6
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	6
4.1 Transport materiałów	6
4.2 Środki transportu	7
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	7
5.1 Ogólne wymagania	7
5.2 Układanie kabli	7
5.2.1 Rowy pod kable	7
5.2.2 Układanie kabli w ziemi	8
5.2.2.1 Ogólne wymagania	8
5.2.2.2 Temperatura otoczenia i kabla	8
5.2.2.3 Zginanie kabli	8
5.2.2.4 Układanie kabli w rowach kablowych	8
5.2.2.5 Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi	9
5.2.2.6 Wypełnianie wykopu gruntem	9
5.2.2.7 Oznaczenie linii kablowych	9
5.3 Połączenie elektryczne przewodów	10
5.4 Uziemienia	10
5.5 Kanalizacja teletechniczna	10
5.5.1 Roboty ziemne	10
5.5.2 Wprowadzenie kanalizacji do studni	10
5.5.3 Zasypywanie kanalizacji	11
5.5.4 Studnie kablowe	11
5.5.5 Budowa kabli telekomunikacyjnych	11
5.5.6 Budowa kanalizacji wtórnej	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.5.7 Budowa kabli optotelekomunikacyjnych	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT	11
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót	11

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - ST-IE-2 - Instalacje elektryczne zewnętrzne

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót	11
6.3 Badania w czasie wykonywania robót	12
6.3.1 Rowy pod kable	12
6.3.2 Kable i osprzęt kablowy	12
6.3.3 Układanie kabli	12
6.3.3 Sprawdzenie ciągłości żył	12
6.3.5 Pomiar rezystancji izolacji	12
6.3.6 Próba napięciowa izolacji	12
6.4 Badania kanalizacji teletechnicznej	13
6.4 Badania kabli opto i telekomunikacyjnych	13
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMiaru ROBÓT	13
7.1 Wymagania odnośnie przedmiaru robót	13
7.2 Wymagania odnośnie przedmiaru robót	13
8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	13
8.1 Rodzaje odbiorów robót	13
8.1.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	13
8.1.2. Odbiór częściowy	14
8.1.3 Odbiór końcowy	14
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH	14
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	15
10.1 Polskie normy	15
10.2 Rozporządzeni i ustawy	15
10.3 Pozostałe wytyczne	15

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Przedmiot ST

Przedmiot niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące realizacji robót instalacyjnych związanych z instalacjami elektrycznymi w ramach przebudowy istniejącego stadionu sportowego Akademii Wychowania Fizycznego przy ul. Witelona 25 we Wrocławiu, dz. nr 16 i 14/1; AM-14; obręb 08-Zalesie

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych następującym zakresem robót:

1. Zasilanie obiektu w energię elektryczną
2. Zasilanie urządzeń zewnętrznych:
 - przepompowni kanalizacji deszczowej
 - przepompowni kanalizacji sanitarnej
 - zasilanie kamer CCTV
 - rozdzielnic podziemnych RE1.x
 - oświetlenie terenu
3. Rozdzielnice podziemne RX1.x

Integralną częścią niniejszej Specyfikacji jest projekt budowlany i wykonawczy.

1.4 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Ogólny wykaz prac towarzyszących i robót tymczasowych podano Specyfikacji ogólnej.

Dla robót objętych **niniejszą specyfikacją** roboty towarzyszące obejmują:

- geodezyjną obsługę budowy - tyczenie geodezyjne i prace pomiarowe wykonywane w trakcie realizacji robót związanych układaniem kabli zasilających i montażem słupów oświetleniowych.
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą,
- wszystkie roboty przygotowawcze wynikające z organizacji robót na danym stanowisku pracy,
- projekt organizacji robót i uzgodnienia w trakcie realizacji robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań kontrolnych określonych w specyfikacji,
- próby pomontażowe,
- współpraca z Zamawiającym, przy sprawdzeniu działania oświetlenia,
- opracowanie i kompletowanie dokumentacji powykonawczej,
- uporządkowanie placu budowy po zakończeniu robót.

Roboty tymczasowe:

- oznaczenie trasy projektowanych kabli,
- oznaczenie miejsca montażu słupów oświetleniowych,
- roboty ziemne – wykopy o charakterze liniowym, do zasypania po wykonaniu robót,
- zabezpieczenie wykopów,
- tymczasowe odwodnienie wykopów.

1.5 Informacje o terenie budowy

Teren budowy dla przedmiotowego zamówienia zlokalizowany jest we Wrocławiu przy ul. Witelona 25, dz. nr 16 i 14/1; AM-14; obręb 08-Zalesie.

1.6 Nazwy i kody robót budowlanych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji oświetlenia terenu, sieciami kablowymi nn oraz uziemieniem:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - ST-IE-2 - Instalacje elektryczne zewnętrzne

- 45310000-0 - Roboty w zakresie instalacji budowlanych;
- 45310000-3 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych;
- 45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego;
- 45317300-5 - Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych.

1.7 Określenia podstawowe

- **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.
- **Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- **Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- **Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- **Osłona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- **Przykrycie** - materiał ułożony nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- **Przegroda** - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- **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 albo nadziemnego i przeszkód naturalnych.
- **Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną 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 i działaniem łuku elektrycznego.
- **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona przed dotykiem pośrednim części przewodzących dostępnych lub obcych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- **Kanalizacja kablowa** – zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.
- **Kanalizacja pierwotna** – kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.
- **Kanalizacja wtórna** – zespół rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych i innych.
- **Studnia kablowa** – pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- **Światłowód** – element transmisyjny kabla światłowodowego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.
-

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1 Ogólne wymagania

Materiały użyte do wykonania instalacji muszą ściśle spełniać wymagania niniejszej specyfikacji oraz być zgodne z dokumentacją projektową. Możliwe jest zaproponowanie produktów równorzędnej jakości spełniających te same właściwości techniczne pod warunkiem przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - ST-IE-2 - Instalacje elektryczne zewnętrzne

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji projektowej.

Do wykonania i montażu instalacji oświetlenia należy stosować kable, oprawy, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej niewymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym przez Inżyniera projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2 Wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące materiałny i ich rodzaju podano w Projekcie Technicznym.

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN lub BN) oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczać ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych).

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

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

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

- > koparka podsiębierna 0,15m³,
- > spawarka,
- > zespół prądotwórczy, trójfazowy, przewoźny.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

4.1 Transport materiałów

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w Specyfikacji ogólnej.

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

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - ST-IE-2 - Instalacje elektryczne zewnętrzne

przewodzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta.

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

4.2 Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- > ciągnik kołowy,
- > przyczepa do przewożenia,
- > samochód samowyładowczy

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

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano Specyfikacji ogólnej.

5.2 Układanie kabli

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inspektora nadzoru harmonogram robót. Układanie linii kablowych należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.2.1 Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać ręcznie po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne zgodnie z zaleceniami Specyfikacji ogólnej.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru: $S = nd + (n-1)a + 20$ [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	15	5
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV < U_n < 30 kV	15	25
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 30 kV z kablami tego samego typu	15	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 30 kV	50	50

z kablami tego samego rodzaju		
Kabli różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV	15	25
Kabli z mufami sąsiednich kabli	Nie dopuszcza się	Jak l.p. 1.5

5.2.2 Układanie kabli w ziemi

5.2.2.1 Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie. Przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii oraz powinny być przestrzegane zasady ochrony środowiska. Zastosowana technologia układania kabli powinna uniemożliwiać:

- tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu,
- przekroczenie dopuszczalnej siły naciągu,
- przypadkowe uszkodzenie powłoki izolacyjnej kabla.

Kable układane obok siebie nie powinny się stykać. Dopuszcza się stykanie kabli na całej długości, w przypadku kabli:

- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,
- sygnalizacyjnych z kablami do 1 kV przyłączanymi do samego odbiornika,
- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jedną linię,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania oświetlenia.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/mb. 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).

5.2.2.2 Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż wskazana przez producenta. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

5.2.2.3 Zginanie kabli

Przy układaniu kabla zwłaszcza przy zmianie kierunku (zmiana trasy, podejście do głowic, budynków, wykopanie pętli zapasu, itp.) należy przestrzegać minimalnych dopuszczalnych promieni gięcia kabla, nie mniejszy niż podany przez producenta. W przypadku braku danych, promień gięcia nie powinien być mniejszy niż, określony w N SEP-E-004:

- 20 – krotna zewnętrzna średnica kabli w przypadku kabli jednożyłowych,
- 15 – krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych,
- 10 – krotna zewnętrzna izolacja kabla w przypadku kabli sygnalizacyjnych.

5.2.2.4 Układanie kabli w rowach kablowych

Kable należy układać na dnie wykopu 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 piasku lub rodzimego gruntu o grubości, co najmniej 15 cm.

Dopuszcza się zamiast piasku, stosowanie mieszaniny piasku i cementu o proporcji nie mniejszej niż 13:1.

Folia z tworzywa sztucznego (taśma ostrzegawcza) do oznaczenia trasy linii kablowej powinna znajdować się nad kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35cm. W przypadku skrzyżowań oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości.

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,
- Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy łączeniu kabli za pomocą

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - ST-IE-2 - Instalacje elektryczne zewnętrzne

złączek termokurczliwych zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach złączek, łącznie nie mniej niż 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym do 1kV i nie mniej niż 2 m w przypadku kabli o napięciu znamionowym powyżej 1 kV. Przy wprowadzaniu kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, do głowic zaleca się aby zapas wynosił co najmniej 2,5 m.

5.2.2.5 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 najwęższym 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 o napięciu znamionowym do 30 kV ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych.

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	Pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepne, gazowe z gazami niepalnymi.	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu lecz nie mniej niż lp.1	
Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	nie mogą się krzyżować	50*
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01	

* dopuszcza się zmniejszenie odległości pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnieniu odstępu z użytkownikami obiektów.

W przypadku braku możliwości zachowania wymaganych odległości, dopuszcza się ich zmniejszenie pod warunkiem, że każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi będzie chroniony w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej 50 cm w obie strony od skrzyżowania osłoną otaczającą, a przy zbliżeniu przegrodą.

5.2.2.6 Wypełnianie wykopu gruntem

Przed wypełnianiem wykopu gruntem należy kable przysypać 10 cm warstwą piasku.

Grun, którym wypełniany jest wykop z ułożonymi kablami powinien być wprowadzany do wykopu warstwami o grubości ok. 0,2 m, a każda taka warstwa powinna być zagęszczana za pomocą np. wibratora mechanicznego.

Przed zagęszczaniem zaleca się nawilżyć, co najmniej pierwszą, licząc od dna, warstwę wprowadzonego do wykopu gruntu miejscowego, polewając całą powierzchnię tej warstwy wodą.

Na powierzchni pierwszej, zagęszczonej warstwy gruntu należy ułożyć pas folii z tworzywa sztucznego. Wprowadzanie do wykopu, co najmniej pierwszej warstwy gruntu należy wykonywać możliwie niezwłocznie, w tym samym dniu roboczym, w którym w danej części wykopu zakończono układanie kabli. W przypadku braku możliwości ułożenia w danej części wykopu w ciągu jednego dnia roboczego wszystkich równolegle układanych kabli, dopuszcza się pozostawienie w wykopie kabli niezasypanych gruntem przez czas niezbędnej przerwy w robotach (np. przez noc), pod warunkiem zastosowania środków, np. ciągłego nadzoru, skutecznie zabezpieczających ułożone kable przed uszkodzeniem przez osoby postronne lub kradzieżą.

5.2.2.7 Oznaczenie linii kablowych

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

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- > symbol i numer ewidencyjny linii,

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - ST-IE-2 - Instalacje elektryczne zewnętrzne

- > typ kabla,
- > znak użytkownika kabla,
- > znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- > rok ułożenia kabla.

Zaleca się stosowanie oznaczników laminowanych folią przeźroczystą z tworzywa sztucznego. Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego nieulegającego szybkiemu rozkładowi w ziemi.

5.3 Połączenie elektryczne przewodów

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić.
- Zanieczyszczone styki (zaciski) aparatów, przewody pokryte powłoką metodą ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową.
- Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną
- Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

5.4 Uziemienia

Bednarkę uziemiającą układać na głębokości min. 0,6m. Połączenia wykonać jako spawane lub poprzez zaciski uziemiające. Wszystkie przewody uziemiające zabezpieczyć przed korozją i mechanicznym uszkodzeniem. Rowy zasypać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru lub gruzu. Do uziemienia należy podłączyć wszystkie urządzenia elektryczne t.j. pompy, rozdzielnice elektryczne itp. Wartość oporności uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω . Złącza kontrolne instalować na wysokości ok. 0,3 – 0,5 m nad powierzchnią terenu. Prawdliwość wykonania potwierdzić protokołami z pomiarów. W przypadku negatywnych wyników pomiarów wykonać dodatkowe uziomy sztuczne pionowe lub poziome.

5.5 Kanalizacja teletechniczna

Lokalizacja kanalizacji zgodnie z dokumentacją projektową.

Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 0,1 do 0,3 %.

Kanalizację kablową należy wykonać rurami osłonowymi gładkimi czarnym 110m typu HDPE 110x6,3.

Roboty ziemne

Wytyczona trasa kanalizacji teletechnicznej powinna być zgodna z podaną w dokumentacji projektowej. Głębokości wykopów podane są w tablicy 3 normy BN-73/8984-05 i ZN-96/TPSA-012.

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w punkcie 5.9 normy BN-73/8984-05. Ściany wykopów powinny być pochyłe.

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami normy BN-73/8984-05. a dnie wykopu ułożyć podsypkę piaskową grubości 3 cm po zagęszczeniu.

Wprowadzenie kanalizacji do studni

Powierzchnie końców rur na odcinkach podlegających wmurowaniu lub zabetonowaniu, powinny być oczyszczone papierem ściernym na długości ok. 0,5 m, pokryte klejem agresywnym i obsypane cementem z piaskiem. Tak przygotowane rury mogą być wbudowane po upływie 2 godzin. Rury w warstwach powinny być łączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła studni. Wprowadzenie ciągów kanalizacji kablowej powinno się kończyć w zabetonowanej części gardła.

Zasypywanie kanalizacji

Ostatnią górną warstwę kanalizacji należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszy od 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami, co 20 cm i ubijać ubijakami (zgodnie z PN-S-02205).

Studnie kablowe

Na istniejących ciągach kanalizacji kablowej należy stosować studnie kablowe typu SKR-1 murowane wg klasyfikacji i wymiarów zgodnych z wymaganiami normy BN-85/8984-01.

Studnie kablową przed zabudową należy zaizolować przeciwwilgociową powłoką bitumiczną.

Budowa kabli telekomunikacyjnych

Kable telekomunikacyjne należy umieścić w projektowanej i istniejącej kanalizacji teletechnicznej. Wciąganie wykonać sposobem ręcznym, przeciągając kabel pomiędzy sąsiadującymi studniami kablowymi. Kabel należy rozszyć na uprzednio zamontowanych w projektowanych bądź istniejących skrzynkach kablowych łączówkach, w miejscach łączenia projektowanych kabli z istniejącymi wykonać złącza przelotowe w mufach kablowych umieszczonych w studniach kablowych.

Odcinki instalacyjne kabli powinny być jak najdłuższe, przy uwzględnieniu ograniczeń wynikających z dopuszczalnych dla danego kabla naprężeń oraz rozmieszczenia studzien.

Projektowany kabel w studniach powinien być ułożony na wspornikach kablowych.

Układanie kabli w kanalizacji powinno być wykonywane z zachowaniem następujących postanowień:

- a) w pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji, a do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż:
 - 1 kabel – jeżeli średnica zewnętrzna kabla jest większa niż 50 mm
 - 2 kable – jeżeli suma średnic nie przekracza 75% średnicy otworu
 - 3 i więcej kabli – jeżeli suma ich średnic nie przekracza wielkości średnicy otworu kanalizacji
- b) układanie kabli w studniach kablowych powinno być wykonane z zachowaniem następujących postanowień:
 - kable powinny być układane na wspornikach kablowych,
 - kable nie powinny zasłaniać wolnych otworów kanalizacji, lecz przebiegać równolegle do siebie i do ścian bocznych studni,
 - kable przelotowe nie powinny krzyżować się,
 - łuki na wygięciach powinny być łagodne,
 - złącza kablów powinny być usytuowane przy ścianach wzdłużnych i umocowane na wspornikach kablowych.

6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli podano w Specyfikacji ogólnej.

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie oświetlenia. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektora nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz ST. 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 nadzoru i ewentualnie przedstawiciela Inwestora.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - ST-IE-2 - Instalacje elektryczne zewnętrzne

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów deklaracje zgodności i gdy to jest wymagane certyfikat na oznaczenie materiału znakiem CE.

Na żądanie Inspektora nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi nadzoru świadectwa cechowania.

6.3 Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1 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.

6.3.2 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.

6.3.3 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%.

6.3.3 Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 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.

6.3.5 Pomiar rezystancji izolacji

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

dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV:

- 20 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polwinitowej,
- 100 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polietylenowej,

dla kabli o napięciu znamionowym powyżej 1kV:

- 40 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polwinitowej,
- 100 MΩ - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polietylenowej.

6.3.6 Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym, wyprostowanym lub przemiennym 50Hz. 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 fabrycznego kabla,

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - ST-IE-2 - Instalacje elektryczne zewnętrzne

- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 uA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 uA.

6.4 Badania kanalizacji teletechnicznej

Kontrola jakości kanalizacji telekomunikacyjnej polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studzienek kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań normy BN-85/8984-01 i ZN96/TPSA-012.

6.4 Badania kabli opto i telekomunikacyjnych

Kontrola jakości wykonania demontaży i układania kabli opto i telekomunikacyjnych polega na sprawdzeniu:

- tras kablowych,
- ochrony linii kablowych,
- szczelności powłok.

Wymagania dotyczące powyższych czynności podane są w punkcie 7.2. normy BN-76/8984-17.

Ponadto należy przeprowadzić próby i badania elektryczne na zgodność z punktem 4 normy BN-79/8984-17 i ZN96/TPSA-002, ZN96/TPSA-005, ZN96/TPSA-006, ZN96/TPSA-007, ZN96/TPSA-027, ZN96/TPSA-029

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

7.1 Wymagania odnośnie przedmiaru robót

Przedmiar robót – zestawienie przewidywanych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, z ich szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw do ustalania szczegółowego opisu, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.

- 1) Dla robót objętych niniejszą specyfikacją w przedmiarze robót należy uwzględnić w zakresie robót tymczasowych::
 - wykonanie i zasypanie rowów kablowych dla kabli oświetleniowych i przepustów,
 - wykonanie i zasypanie wykopów pod słupy oświetleniowe.

7.2 Wymagania odnośnie przedmiaru robót

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora nadzoru. Jednostką obmiarową wg przedmiaru robót.

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w Specyfikacji ogólnej.

8.1 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.1.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Termin przeprowadzenia robót zanikających ulegających zakryciu zgodnie z zapisami w umowie. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - ST-IE-2 - Instalacje elektryczne zewnętrzne

komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

8.1.2. Odbiór częściowy

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

Odbiór częściowy odnosi się do części wykonanych robót, w tym robót objętych niniejszą specyfikacją, jako części Zamówienia.

W odniesieniu do robót objętych niniejszą szczegółową specyfikacją przy odbiorze częściowym należy:

- sprawdzić zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w szczególności w odniesieniu do zastosowanych materiałów,
- sprawdzić prawidłowość montażu poszczególnych odcinków linii kablowych,
- sprawdzić prawidłowość montażu słupów oświetleniowych i opraw,
- prawidłowość zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody,
- wykonać pomiary i wszystkie badania potwierdzone protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami między innymi: sprawdzenie rezystancji izolacji kabli.
- zasady zgłaszania i odbioru częściowego robót określają postanowienia umowy.

8.1.3 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy polega na odbiorze wszystkich robót stanowiących przedmiot Zamówienia i należy go przeprowadzić zgodnie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych.

Szczegółowe zapisy odnośnie odbioru końcowego zawiera Specyfikacji ogólnej. Przy zgłoszeniu Robót do odbioru końcowego, Wykonawca obowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu w szczególności protokoły odbiorów częściowych wraz z protokołami z badań i prób oraz dokonanych pomiarów.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ceną jednostkową robót określoną w Wycenionym Przedmiarze Robót:

1. Cena jednostkowa **ułożenia kabla** rozliczana w **m** obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy sieci,
- wykonanie robót ziemnych (wykop, podsypka i obsypka piaskiem, zasypka, zagęszczenie gruntu),
- montaż rur ochronnych oraz niezbędnych przepustów,
- zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót montażowych,
- wykonanie przebić i otworów,
- wykonanie podłączenia urządzeń,
- zarobienie i podłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych,
- oznakowanie kabli,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań potwierdzonych protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami między innymi:
 - > pomiary uziemienia ochronnego lub roboczego,
 - > pomiary elektryczne obwodu,
 - > pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - > pomiary impedancji pętli zwarciorowej,
 - > pomiary kabli energetycznych,
- próby pomontażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe, sprawdzenie funkcjonalności układów,
- wykonanie pomiarów, odbiorów,
- doprowadzenie terenu do stanu sprzed rozpoczęcia robót, prace porządkowe.

2. Cena **montażu słupów oświetleniowych i opraw** rozliczana w **kompletach** obejmuje:

- prace przygotowawcze przy ustalaniu rozmieszczenia opraw oświetleniowych,

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - ST-IE-2 - Instalacje elektryczne zewnętrzne

- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- prace związane wykopem pod fundamenty słupów oświetleniowych,
- montaż fundamentów prefabrykowanych
- montaż słupów,
- montaż opraw,
- oznakowanie lamp oświetleniowych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie placu budowy po robotach.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1 Polskie normy

PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody
N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-90/E-06401.01	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne
PN-90/E-06401.02	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył
PN-90/E-06401.05	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Głowice wewnętrzne na napięciu powyżej 0,6/1 kV
PN-76/E-90305	Kable sygnalizacyjne o izolacji polwinitowej i powłoce ołowianej, na napięciu znamionowe 0,6/1 kV
BN-6816353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
BN-74/3233-17	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
PN-83/E-90151	Kable i przewody elektryczne
PN-IEC/TS 613123	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 3: Wymagania dotyczące urządzeń do ograniczania przepięć (SPD)
BN-73/8984-05	Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania
BN-85/8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary
BN-73/3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw
BN-73/3233-03	Ramy i oprawy pokryw
BN-69/9378-30	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe
BN-89/8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
BN-87/8984-17	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania.

10.2 Rozporządzeni i ustawy

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690) tj. z dnia 17 lipca 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422)

10.3 Pozostałe wytyczne

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych - PBUE z 1997 r.