

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
ILUMINACJI PLACU IM. JANA PAWŁA II**

Branża: INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Adres: Poświętna; ul. Kościuszki, Bielsk Podlaski
działki nr 1625/12; 1417/1; 1735/1

Obiekt: Plac im. Jana Pawła II

Inwestor: Gmina Miejska Bielsk Podlaski
ul. Kopernika 1, 17-100 Bielsk Podlaski

Projektant: mgr inż. Janusz Topolski
Upr. Bł/05/01

BIAŁYSTOK, MARZEC 2010 ROK

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT. 3	
1.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA I ZAKRES ROBÓT.....	3
1.2.	INFORMACJA O TERENIE BUDOWY.....	3
1.3.	DEFINICJE I POJĘCIA.	3
1.4.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	4
1.5.	PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY.....	4
1.6.	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA	4
1.7.	ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ.....	4
1.8.	ODBIÓR FRONTU ROBÓT.....	5
1.9.	BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY	5
1.10.	OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT.	5
1.11.	STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW.....	6
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.	6
2.1.	WYMAGANIA OGÓLNE.	6
2.2.	WARUNKI DOPUSZCZENIA MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH DO ZABUDOWANIA.....	6
2.3.	WYMAGANIA PRZY ZAMIANIE MATERIAŁÓW.	6
2.4.	PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....	6
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I NARZĘDZI.....	6
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	7
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....	7
5.1.	KABLE.....	7
5.1.1.	Kable elektroenergetyczne.	7
5.2.	UKŁADANIE KABLI.	8
5.2.1.	Kable wciągane do rur.	8
5.3.	MONTAŻ SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH	8
5.4.	MONTAŻ OPRAW NA SŁUPACH.....	8
5.5.	MONTAŻ OPRAW OŚWIETLENIOWYCH.....	8
5.6.	LINIE KABLOWE ZEWNĘTRZNE	9
5.6.1.	Wymagania ogólne	9
5.6.2.	Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót.....	10
5.6.3.	Wykopy pod kable	10
5.6.4.	Montaż zestawu ZK + TO	11
6.	KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR ROBÓT.....	11
6.1.	ZASADNICZE CZYNNOŚCI PRZY WYKONYWANIU BADAŃ I POMIARÓW	11
6.2.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	11
6.3.	ODBIÓR ROBÓT.	12
7.	PRZEDMIAR ROBÓT	12
8.	ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....	12
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	13

1. Ogólna specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.

1.1. Przedmiot opracowania i zakres robót.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej jest budowa iluminacji placu im. Jana Pawła II w Bielsku Podlaskim. Specyfikacja techniczna została sporządzona zgodnie z obowiązującymi standardami, normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, a także przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

Niniejsza specyfikacja techniczna obejmuje wymagania ogólne wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi elementami:

- Linie oświetleniowe

1.2. Informacja o terenie budowy.

Terenem budowy jest obiekt istniejący.

Nazwy i kody.

- Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego – CPV 45316100-6
- Kładzenie kabli – CPV 45314300-4

1.3. Definicje i pojęcia.

Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;

Certyfikacja zgodności - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi;

Deklaracja zgodności - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;

Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);

Dziennik Budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem;

Warunki techniczne przyłączenia - zespół wymagań technicznych, które muszą być spełnione, aby wnioskowane przez odbiorcę ilości energii elektrycznej mogły być dostarczone;

Kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu;

Inspektor Nadzoru - osoba wyznaczony przez Inwestora;

Księga Obmiarów - akceptowany przez Inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera;

Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy;

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;

Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę.

Odbiór instalacji - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje elektryczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji;

Instalacje wewnętrzne- instalacje elektryczne związane z obiektem budowlanym;

Sieci - urządzenia elektryczne podziemne i naziemne na zewnątrz budynku i przyłącza;

Bruzda instalacyjna - zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów elektrycznych;

Skróty - symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów.

Skróty użyte w opracowaniu:

ST - Specyfikacje Techniczne

PZJ - Program Zapewnienia Jakości

PN - Polska Norma

BN - Branżowa Norma

ZN - Zakładowa Norma

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

NN - Niskie Napięcie

PCW, PCV - Polichlorek winylu

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, a także specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera (inspektora nadzoru, projektanta).

1.5. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w danych kontraktowych przekazuje wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz po dwa komplety dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

1.6. Dokumentacja projektowa

Wykaz dokumentów do przekazania wykonawcy po przyznaniu mu kontraktu.

- Projekt zamienny rozbudowy budynku w zakresie instalacji elektrycznych
- Przedmiar robót (nakłady rzeczowe) robót elektrycznych
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych

1.7. Zgodność robót z dokumentacją projektową.

Wszystkie dokumenty przekazane wykonawcy stanowią część kontraktu, a

wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
- 2) dokumentacja projektowa
- 3) przedmiary robót (nakłady rzeczowe)

Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem w zakresie robót specjalistycznych w zakresie instalacji elektrycznych szpitalnych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru. Dane określone w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej winny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pominąć w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera (inspektora nadzoru, projektanta), który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z tymi dyspozycjami i wpłynie to na niezadowalającą jakość, to takie elementy będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty poprawione na koszt wykonawcy.

1.8. Odbiór frontu robót

Przed rozpoczęciem robót w zakresie instalacji elektrycznych wykonawca winien zapoznać się z obiektem budowlanym oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zleceniodawcy (generalny wykonawca; inwestor) winien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i potwierdzony spisaniem protokołem. Wykonywanie robót instalacyjnych należy koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy robót ogólnie budowlanych.

1.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.10. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane – od daty rozpoczęcia robót budowlanych do daty wydania przez Inżyniera potwierdzenia ich zakończenia. Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w całości i wszystkie ich elementy w stanie

zadawalającym aż do momentu końcowego odbioru. Jeżeli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien usunąć zaniedbania, nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące podczas wykonywania prac budowlanych przepisy, wszystkie normy, normatywy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne potrzebne dokumenty.

2. Wymagania dotyczące materiałów.

2.1. Wymagania ogólne.

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem. Zatwierdzenie źródła uzyskania materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania. Nie później niż 3-tygodnie przed każdym zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inspektorowi Nadzoru próbki materiałów, aby mógł dokonać wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość. Z chwilą zatwierdzenia Wykonawca robót elektrycznych powinien podać Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

2.2. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania.

- oznaczenie zgodności z wymaganiami PN
- znak jakości wyrobu Q
- znak CE - gdy to wymagane
- znak bezpieczeństwa B - gdy to wymagane
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione laboratorium

2.3. Wymagania przy zamianie materiałów.

Marka materiałów określona w dokumentacji przetargowej będzie wymagana w wykazie cen. Wykonawca robót elektrycznych może proponować materiały innej marki, posiadające te same lub lepsze charakterystyki. Ale taka propozycja wymaga zatwierdzenia przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby składowane tymczasowo materiały do czasu, kiedy będą wykorzystane, były zabezpieczone przed zniszczeniem i zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i potrzebne właściwości, a także, aby były dostępne dla kontroli Inżyniera.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i narzędzi.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać wskazaniom zawartym w specyfikacji technicznej lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku takich ustaleń we wskazanych dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót elektrycznych i wykończeniowych ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- rusztowania,
- elektronarzędzia,
- spawarka transformatorowa,
- obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt elektryka.

Wszystkie narzędzia pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w PZJ.

4. Wymagania dotyczące środków transportu.

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 zgodne z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowane do przewożonych materiałów. Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego,

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. Wymagania dotyczące wykonania robót.

5.1. Kable.

5.1.1. Kable elektroenergetyczne.

Kable elektroenergetyczne wielożyłowe, z żyłami miedzianymi przeznaczone do układania w ziemi. Napięcie znamionowe 1kV. Kable nn powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV trzy- lub pięciożyłowych o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz

skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku samoczynnego wyłączenia zasilania w układzie sieciowym TN-S.

5.2. Układanie kabli.

5.2.1. Kable wciągane do rur.

Kable elektroenergetyczne 1 kV wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozwinięcie kabla
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i cięcie
- Wciągnięcie kabla
- Wprowadzenie końców kabla do puszek lub rozgałęźników
- Oznaczenie kabla na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej

5.3. Montaż słupów oświetleniowych

Słupy należy stawiać na fundamencie dźwigiem lub ręcznie. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu. Przyjęto słupy S40-C z koroną W1127 prod. Elektromontaż Rzeszów.

5.4. Montaż opraw na słupach

Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1mm². Od tabliczki bezpiecznikowej do oprawy należy prowadzić przewód trzyżyłowy.

Oprawy należy mocować na słupach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Przyjęto oprawy Philips DecoFlood MVF606 1xCDM-T35W/ 830 HF WB oraz ESystem 3264 OCP-70W.

5.5. Montaż opraw oświetleniowych

W płytach chodnikowych przyjęto oprawy Philips DecoScene DBP521 1xCDM-Tm20W/830.

Zasadnicze czynności przy montowaniu opraw.

- Wytrasowanie miejsc osadzania opraw i uchwytów
- Przygotowanie podłoża
- Zamocowanie uchwytów
- Rozpakowanie oprawy
- Oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających
- Otwarcie i zamknięcie oprawy
- Obcięcie i obrobienie końców przewodów
- Sprawdzenie oprawy przed zainstalowaniem
- Zamontowanie oprawy i podłączenie
- Wyposażenie oprawy w akcesoria (klosze, odbłyśniki, rastry itp.)

Zasadnicze czynności przy montażu źródeł światła

- Zdjęcie klosza, siatki, odbłyśnika, rastra itp. z oprawy
- Wyjęcie źródła światła z opakowania
- Sprawdzenie marki, zgodności oznaczeń i parametrów
- Zamontowanie źródła światła w oprawie

5.6. Linie kablowe zewnętrzne

5.6.1. Wymagania ogólne

- Rodzaje (typy) kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy linii powinny być zgodne z podanymi w projekcie wykonawczym
- Zastosowanie do budowy linii innych kabli niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest po uzgodnieniu w obowiązującym trybie z Inwestorem (użytkownikiem)
- Kable należy układać w sposób wykluczający ich uszkodzenie
- Kable jednożyłowe układane w wiązkach należy łączyć ze sobą opaskami w odległościach nie przekraczających 2,5m
- Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów oraz innych urządzeń technologicznych należy wykonywać po uprzednim uzgodnieniu tych robót z użytkownikiem i z zachowaniem warunków określonych przez użytkownika
- Kable można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych. Niedopuszczalne jest aby w czasie układania kabel ocierał się o podłoże
- W miejskiej infrastrukturze o dużej ilości sieci podziemnych wszelkie wykopy dla ułożenia kabli bezwzględnie należy wykonywać ręcznie
- Ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi należy wykonywać zgodnie z projektem linii kablowych. W szczególności przed uszkodzeniami należy chronić przy pomocy osłon otaczających kable:
 - ułożone w ziemi pod drogami, dojazdami itp.
 - ułożone w miejscach na wysokości nie przekraczającej 2m od podłogi w miejscach dostępnych dla osób nie należących do obsługi urządzeń elektrycznych
 - w miejscach przejść przez szczeliny dylatacyjne

- w miejscach skrzyżowań kabli ułożonych w ziemi z innymi kablami oraz innymi instalacjami i urządzeniami podziemnymi
- długość osłon otaczających przy skrzyżowaniach powinna uwzględniać szerokość przeszkody z uwzględnieniem po 50 cm zapasu osłony z każdej strony
- Każdą linię kablową należy oznakować na całej długości za pomocą trwałych oznaczników
 - Odległość pomiędzy oznacznikami nie powinna przekraczać 10m dla kabli ułożonych w ziemi i 20m dla kabli ułożonych w kanałach i tunelach
 - Oznaczniki należy umieścić także w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniach
 - Na oznacznikach należy umieścić trwałe opisy zawierające co najmniej: symbol i numer ewidencyjny linii, rok ułożenia kabla oraz dla kabli jednożyłowych znak fazy
- Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego (koloru niebieskiego- dla kabli do 1kV) ułożoną co najmniej 25cm nad kablem. Folia powinna mieć grubość przynajmniej 0,5mm, zaś szerokość pasa zapewniać przykrycie wszystkich kabli ułożonych w danym wykopie, lecz nie mniej niż 20cm
- Miejsca ułożenia w ziemi muf kablowych zaleca się oznakować za pomocą oznaczników ściennych umieszczonych na pobliskich budynkach lub ogrodzeniach, albo za pomocą słupków betonowych zakopanych w ziemię i oznaczonych literą „M”
- Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić co najmniej:
 - 50cm – dla kabli do 1kV przeznaczonych do oświetlenia terenu
 - 70cm – dla pozostałych kabli o napięciu do 1 kV

5.6.2. Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- trasowanie (metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę fachową)
- wykonanie wykopów (rowów)
- wykonanie podsypki z piasku (co najmniej 10cm)
- sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji kabli
- odmierzenie i ciecie kabli
- ułożenie kabli (linia falista – eliminacja możliwych przesunięć gruntu)
- zasypanie warstwą piasku (co najmniej 10cm)
- zasypanie warstwą gruntu rodzimego (co najmniej 15cm)
- ułożenie folii oznacnikowej
- zasypanie wykopu
- wyrównanie ziemi i przywrócenie stanu początkowego
- próby po montażowe

5.6.3. Wykopy pod kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzednych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz

oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać ręcznie z uwagi na brak możliwości zastosowania sprzętu z powodu szczupłego placu. W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050. Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inspektora Nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inspektora Nadzoru.

5.6.4. Montaż zestawu ZK + TO

Zestaw ZK+TO wyposażeniem wg schematu na rysunku IE02.

6. Kontrola, badania i odbiór robót

6.1. Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów

Badania i pomiary instalacji elektrycznych wewnętrznych obejmują:

- Pomiar rezystancji izolacji obwodów
- Pomiar rezystancji pętli zwarcia
- Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych
- Sprawdzenie adresów kabli z listą adresową
- Pomiar rezystancji żył kabla
- Pomiar rezystancji izolacji kabla

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty w ustalony PZJ sposób
- Badania i pomiary włączone w PZJ powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik Laboratorium
- Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów.

6.2. Kontrola jakości robót.

Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, Normami oraz wymaganiami ST.

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru i Kierownika Budowy 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 pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

6.3. Odbiór robót.

Odbiór końcowy.

Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokół odbioru robót
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną.

Wykonawca winien dokonać próbnego załączenia pod napięcie urządzeń instalacji

7. Przedmiar robót

Przedmiar robót winien być opracowany w oparciu o obowiązujące katalogi:

1. Kosztorysowe Normy Nakładów Rzeczowych (KNNR) – wydany przez Ośrodek Kosztorysowania Robót Budowlanych
2. Katalog Nakładów Rzeczowych (KNR) – wydany przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa
3. Katalog Nakładów Rzeczowych WACETOB (KNR-W) – wydany przez Ośrodek Kosztorysowania Robót Budowlanych

8. Odbiór Robót Budowlanych.

Do odbioru robót elektrycznych Wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną powykonawczą opieczętowaną i poświadczoną za zgodność z wykonawstwem przez osobę uprawnioną do wykonania robót
- deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty na zabudowane materiały z ich wykazem podpisanym przez uprawnionego kierownika robót
- karty gwarancyjne, DTR
- oświadczenie kierownika robót według ustalonego wzoru
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz posiadaną wiedzą techniczną

Wykonawca winien dokonać próbnego załączania pod napięciem urządzeń i instalacji oraz przedłożyć protokoły z pomiarów. Badania i pomiary linii kablowych do 1kV im towarzyszących obejmują:

- pomiar rezystancji pętli zwarcia
- pomiar rezystancji uziemień

Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów
- badania i pomiary powinna wykonać uprawniona osoba

9. Dokumenty odniesienia.

Podstawą wykonania robót jest dokumentacja projektowa i przedmiar robót a także Normy i Rozporządzenia zgodnie z poniższym wykazem:
PN-IEC 60364 arkusz - I i arkusze -4-41 do -7-708 Instalacje elektryczne w obiektach Budowlanych.

PN-IEC 309-2+AC:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Wymagania dotyczące zamienności wyrobów z zestykami tulejkowe - kołkowymi

PN-IEC 432-I+AI:1996 Wymagania bezpieczeństwa dotyczące żarówek. Żarówki z żarnikiem wolframowym do użytku domowego i podobnych ogólnych celów oświetleniowych

PN-IEC 742+AI:1997 Transformatory separacyjne i transformatory bezpieczeństwa. Wymagania

PN-IEC 884-1:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Wymagania ogólne

PN-84/E-06311 Oprawy do oświetlenia mieszkań i wnętrz użyteczności publicznej

PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa

PN-91/E-90100 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania

PN-90/E-93002 Wyłączniki nadprądowe do instalacji domowych i podobnych

PN-90/E-93003 Wyłączniki samoczynne do zabezpieczania urządzeń elektrycznych

PN-85/E-93150 Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych. Ogólne wymagania i badania

PN-85/E-93401 Oprawki gwintowe do lamp elektrycznych

BN-88/3064-22 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Wtyczki 3-biegunowe ze stykiem ochronnym 25 A, 380 V.

BN-88/3064-25 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe szczękowe 10/16 A, 250 V

BN-81/3064-30 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe 2-biegunowe 2,5 A, 250 V

BN-85/3065-01 Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i prąd znamionowy do 10 A. Wymagania i badania

BN-84/3067-20 Sprzęt elektroinstalacyjny. Listwy elektroinstalacyjne z tworzyw sztucznych i osprzęt. Wymagania i badania

BN-85/3068-01 Sprzęt elektroinstalacyjny. Złącza ostrzowe do łączenia przewodów o przekrojach do 2,5 mm² na napięcia

znamionowe do 380 V. Wymagania i badania
BN-85/3068-01 Sprzęt elektroinstalacyjny. Złącza ostrzowe do
łączenia przewodów o przekrojach do 2,5 mm² na napięcia
znamionowe do 380 V. Wymagania i badania
BN-89/3068-31 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.
Wymagania i badania
BN-90/3286-12.00 Elementy zabezpieczające. Bezpieczniki
teletechniczne. Ogólne wymagania i badania
PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania
ogólne
PN-86/E-05003.02 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona
podstawowa
PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami
lub cyframi
PN-89/E-05028 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków
PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
Projektowanie i budowa
PN-91/E-08109 Koordynacja izolacji w instalacjach niskiego napięcia
z uwzględnieniem odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych
dla urządzeń
PN-85/E-08400.02 Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym. Bezpieczeństwo
użytkowania. Ogólne wymagania i badania
PN-92/E-01200.02 Symbole graficzne stosowane w schematach. Elementy
symboli, symbole rozróżniające i inne symbole ogólnego zastosowania
PN-92/E-01200.03 Symbole graficzne stosowane w schematach. Przewody i
osprzęt łączeniowy
PN-92/E-01200.06 Symbole graficzne stosowane w schematach. Wytwarzanie
i przetwarzanie energii elektrycznej
PN-92/E-01200.07 Symbole graficzne stosowane w schematach. Aparatura
łączeniowa, sterownicza i zabezpieczeniowa
PN-92/E-01200.08 Symbole graficzne stosowane w schematach. Przyrządy
pomiarowe, lampy i sygnalizatory
PN-92/E-01200.11 Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i
plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne
PN-84/E-0203 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
PN-ISO 8402 Wyd.07.1996 Zarządzanie jakością i zapewnienie
jakości. Terminologia.
PN-ISO 90 01 Wyd.03.1996 Systemy jakości. Model zapewnienia jakości
w projektowaniu pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie
PN-ISO 9004-1 Wyd.08.1996 Zarządzanie jakością i elementy systemu jakości.
Wytyczne ST uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwość
Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa robót.
ST opracowane są w oparciu o obowiązujące normy, normatywy i wytyczne,
w tym Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano -
montażowych: Tom V - Instalacje elektryczne.
PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
Projektowanie i budowa.
PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów,

instalacji i urządzeń. Wymagania.

PN-EN 50310:2002 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

PN-IEC 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów ogólne systemu alfanumerycznego.

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

PN-IEC 61239:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.

PN-E-04115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV

PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

PN-92/N-01256-02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

PN-IEC 61024-1-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

PN-IEC 61024 –1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.

PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.

PN-IEC 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.

PN-92/N-01255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.

PN-N-01256-5:1998 Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (z późniejszymi zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.08.2003 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.