

1.1 ZAKRES ROBÓT

1.1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest podanie:

podstawowych norm i przepisów związanych z prowadzeniem robót instalacyjnych w zakresie objętym projektem wykonawczym zagospodarowania terenów wokół dawnego spichlerza tom IV - INSTALACJE ELEKTRYCZNE ZEWNĘTRZNE w Gminie Hażlach.

1.1.2. Zakres stosowania opracowania

Niniejsze opracowanie można stosować wyłącznie przy wykonawstwie robót instalacyjnych dla obiektu wymienionego w pkt 1.1.1.

Stosowanie podanych norm i przepisów nie może być sprzeczne z jakimikolwiek innymi, obowiązującymi w chwili prowadzenia robót, normami i przepisami.

1.1.3. Zakres robót

W zakres robót Wykonawcy instalacji wchodzi:

- dostarczenie i rozładunek wszystkich urządzeń i osprzętu niezbędnych do wykonania instalacji,
- dostarczone urządzenia należy zabezpieczyć w odpowiedni sposób przed kradzieżą, uszkodzeniem lub innymi czynnikami mogącymi wpłynąć na jakość dostarczonych materiałów i urządzeń,
- montaż, uruchomienie i regulacja w/w urządzeń
- dostawa i montaż instalacji przewodów wchodzących w skład instalacji,
- wszelkie podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze wchodzące w skład zakresu Wykonawcy robót instalacyjnych – Wykonawca jest obowiązany do dostosowania wszelkich podwieszeń i konstrukcji wsporczych w taki sposób aby były one trwałe i pewne,
- wykonanie wszelkich wykopów, otworów w stropach i ścianach, a także uszczelnienie tych otworów przy przejściach przez różne strefy ogniowe masami o odpowiedniej odporności ogniowej,
- dokonania niezbędnych pomiarów dla poszczególnych typów instalacji oraz przedłożenia wyników tych pomiarów do odbiorów instalacji
- przedłożenia kompletnej dokumentacji i certyfikatów dla wszystkich zastosowanych urządzeń, osprzętu czy innych rozwiązań systemowych, jak również dokumentacji powykonawczej celem dokonania odbioru tych prac

a) Rozdzielnice

1.1.3.1. Montaż rozdzielnic elektrycznych na terenie parku

b) Instalacje elektryczne o napięciu do 1kV

1.1.3.2. Wykonanie wykopów kablowych

1.1.3.3. Nasypanie warstwy piasku

1.1.3.4. Ułożenie rur osłonowych

1.1.3.5. Wciąganie przewodów kabelkowych do rur osłonowych

1.1.3.6. Montaż fundamentów prefabrykowanych

1.1.3.7. Montaż opraw oświetlenia terenu

c) Instalacja odgromowa, uziemiająca i ekwipotencjalizacyjna

1.1.3.8. Montaż przewodów ochronno – uziemiających oświetlenia terenu

1.1.3.9. Układanie taśmy ocynkowanej w wykopach kablowych

1.1.3.10. Wyprowadzenie przewodów uziemiających

1.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym rozdziale są zgodne z obowiązującymi normami i „Przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych”

a. Słup oświetleniowy

Konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

b. Wysięgnik

Element łączący słup oświetleniowy z oprawą.

c. Oprawa oświetleniowa

Urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

d. Kabel

Przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

e. Ustój

Rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

f. Fundament

Konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

g. Szafa oświetleniowa

Urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe

h. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed dotykiem pośrednim części przewodzących dostępnych i obcych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.1.5. Nazwy i kody robót zgodnie ze Wspólnym Słownikiem Zamówień (CPV)

Grupa robót:

45300000-0 Roboty instalacyjne

Klasa robót:

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

Kategorie robót:

45311000-0	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych
45314200-3	Roboty w zakresie instalacji teletechnicznych
45315300-1	Instalowanie linii energetycznych
45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
45316110-9	Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

1.1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

- 1.1.6.1. Wszystkie roboty budowlano-montażowe należy wykonywać zgodnie z projektami wykonawczymi oraz z obowiązującym jeszcze zakresie zawartym w „Warunkach technicznych wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom V – Instalacje Elektryczne”.
- 1.1.6.2. W przypadkach wymagających wyjaśnień, uściśleń lub wprowadzenia zmian w zastosowanych rozwiązaniach projektowych Wykonawca ma obowiązek powiadomienia (w formie wcześniej uzgodnionej) projektanta i inspektora nadzoru w celu podjęcia decyzji technicznych w żądanym lub proponowanym przez Wykonawcę zakresie.
- 1.1.6.3. Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. Rysunki i opis techniczny są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Zamawiającym przed złożeniem oferty.
- 1.1.6.4. Projekty uzupełniające lub powykonawcze opracowane przez Wykonawcę lub firmy współpracujące podlegają bezwzględnemu pisemnemu zatwierdzeniu przez projektanta instalacji elektrycznej i generalnego projektanta pod rygorem ich nieważności

1.2 MATERIAŁY

1.2.1 Ogólne wymagania

- 1.2.1.1 Przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych należy stosować materiały i wyroby elektroinstalacyjne dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.
- 1.2.1.2 Przydatność materiału lub wyrobu do stosowania musi być potwierdzona przynajmniej jednym z następujących dokumentów:
 - Kryteria Techniczne w odniesieniu do wyrobów podlegających certyfikacji na znak bezpieczeństwa, zgodnie z przepisami o badaniach i certyfikacji;
 - właściwą przedmiotowo Polską Normę;
 - Aprobata Techniczną w odniesieniu do wyrobu dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy lub wyrobu, którego właściwości użytkowe różnią się od właściwości podanych w Polskiej Normie;
 - aparaty elektryczne, osprzęt oświetleniowy, przewody i kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta

Za wyjątkiem wyrobów budowlanych umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej.

1.2.2 Wymagania dotyczące materiałów, przechowywania i składowania

1.2.2.1 Dla każdego stosowanego materiału lub wyrobu, w tym także poszczególnych składników należy zachować wymagania dotyczące transportu, przechowywania i składowania zawarte w odpowiednich tematycznych normach i przepisach związanych z tymi normami oraz innymi dokumentami np. instrukcjami producentów.

1.2.2.2 W przypadkach wymagających dodatkowych wyjaśnień lub uściśleń Wykonawca ma obowiązek:

- uzyskać brakujące dane bezpośrednio od producenta danego materiału lub wyrobu,
- sprawdzić poprawność i zgodność otrzymanych danych z obowiązującymi normami i innymi dokumentami

1.2.2.3 Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

1.2.2.4 Folia

Folia służąca do oznakowania trasy linii kablowej, powinna być folią kalandrowaną niebieską z uplastycznionego PCW o grubości 0,4-0,6 mm, gatunku I.

1.2.2.5 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 do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia.

Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW). Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

1.2.2.6 Kable

Kable używane do oświetlenia terenu oraz zasilania rozdzielnic elektrycznych i gniazd powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401.

Zaprojektowano kable w izolacji z polwinitu typ YAKY - 0,6/1kV 4x16 mm² oraz YKY - 0,6/1kV 3x2,5 mm²

Przekrój żył jest dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

1.2.2.7 Rozdzielnice elektryczne - wyposażenie jak w projekcie wykonawczym

- a) Ze względu na lokalizację rozdzielnic i złączy oraz możliwość wykonywania czynności łączeniowych przez kwalifikowaną obsługę, rozdzielnice należy wykonać w 1 klasie izolacji i nie mniej niż IP 44.
- b) rozdzielnice będą prefabrykowane, wyposażone w aparaturę modułową
- c) należy uwzględnić 20% mocy i rezerwy dla przyszłej rozbudowy. Dlatego Wykonawca musi przewidzieć miejsce dla aparatów w rozdzielnicach, szyny rozdzielcze wewnętrzne oraz kable zasilające
- d) rozdzielnice będą mocowane w obudowach montowanych na fundamencie
- e) osprzęt i aparaty będą oznakowane przez etykiety zgodnie z opisem w dokumentacji. Oznakowanie będzie zrealizowane przez przyklejoną etykietę z czarnym napisem na białym tle
- f) oprócz dokumentacji powykonawczej należy wykonać schemat dla każdej rozdzielnicy i trwale zamocować na wewnętrznej stronie drzwi rozdzielni.
- g) szyny muszą być oznakowane kolorami (zgodnie normą)
- h) wszystkie żyły i zaciski muszą być oznakowane, przewód neutralny - kolor niebieski, przewód sterowniczy – kolor czerwony
- i) wszystkie żyły przewodów zasilających, sygnalizacyjnych lub sterowniczych , muszą być podłączone na listwach zaciskowych oraz czytelnie i jednoznacznie oznakowane

1.2.2.8 Oprawy oświetleniowe

Do oświetlenia terenu stosować oprawy o parametrach wg zestawienia opraw w projekcie wykonawczym.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/0-79100. Ze względu na wymagania estetyczne opraw na terenie parku, dopuszcza się wyjątkowo oprawy inne, spełniające wymagania techniczne i eksploatacyjne, po uzyskaniu zgody architekta i Inspektora nadzoru.

1.2.2.9 Izolowane złącza kablowe

Tabliczkę słupową wyposażać w dedykowaną tabliczkę słupową ew. komplet IZK przystosowanych do podłączenia przelotowego żył kabli o przekroju do 16 mm² z dwoma dgałżeniami ze słupa, zgodnie z dokumentacją projektową, ze złączem bezpiecznikowym na wkładki D01.

1.2.2.10 Programator astronomiczny oświetlenia terenu

- a) obudowa modułowa umożliwiająca montaż w tablicy elektrycznej na szynie TH35

- b) ilość obwodów: 2 niezależne
- c) obciążalność prądowa wyjść 10A/230V
- d) zasilanie 230 V +5/-10% 50 Hz
- e) temperaturowy zakres pracy -30/+50 oC
- f) podtrzymanie 5 lat
- g) dokładność zegara 16 sek/miesiąc

1.3 SPRZĘT

1.3.1 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 montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii budynku. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inwestora

1.3.2 Sprzęt do wykonania robót

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

- a) żurawia samochodowego,
- b) samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- c) wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem ϕ 70 cm,
- d) spawarki transformatorowej do 500 A,
- e) zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- f) ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do ϕ 15 cm,

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

1.4 TRANSPORT

1.4.1 Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń lub odkształceń przewożonych materiałów. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

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

- a) samochodu skrzyniowego,
- b) przyczepy dłuźycowej,
- c) samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- d) samochodu dostawczego,
- e) przyczepy do przewożenia kabli.

1.5 WYKONANIE ROBÓT

1.5.1 Ogólne zasady wykonania

Roboty budowlano-montażowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi:

- normami podstawowymi
- normami związanymi z normami podstawowymi
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom V – Wydawnictwo „Arkady” Warszawa 1988 – sprawdzając aktualność norm i przepisów związanych wymienionych w tym opracowaniu
- przepisami technicznymi odpowiednimi dla danego rodzaju robót
- projektem wykonawczym
- ustaleniami podjętymi w czasie pełnienia nadzoru autorskiego

przepisami bhp i ochrony p.poż w zakresie obowiązującym dla danego zakresu robót:

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY i POLITYKI SOCJALNEJ z 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129 z 1997r poz. 844) wraz z późniejszymi zmianami.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 108 poz.952 i 953).
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz.401 z 2003r.).
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI, PRACY i POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadanych kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. nr 89 poz.828)
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI i PRACY z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U nr 180 poz.1860 z 2004 r.).

1.5.2 Wymagania dotyczące poszczególnych rodzajów robót

Obowiązują zasady podane w pkt. 1.5.1 ze szczególnym uwzględnieniem obowiązujących norm dla danego zakresu robót.

a) Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek skoordynowania robót i sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-

83/8836-02. 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 lub wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, osobno odkładać humus. 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 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu ew. kabla, należy zutylizować.

b) Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane otwory. Odchyłka osi stupa 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.

c) Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach 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 i wysięgników. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1 mm. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

d) Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż +5°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż wskazany przez producenta. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością: ± 5 cm na warstwie

piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą piasku lub gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem,

należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuscie rezerwowym na każdym skrzyżowaniu. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne co 10 m oraz przed i za skrzyżowaniami z innymi kablami.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla przyrządem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy.

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

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, ciepłne, 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	BN-71/8976-31 [13]	
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 i uzgodnieniu odstępstwa z użytkownikiem obiektu
- 2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej i uzgodnieniu odstępstwa z użytkownikiem obiektu.

e) Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Systemem dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej jest samoczynne wyłączenie zasilania. Układ sieci TN-C.

Samoczynne wyłączenie

Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkowaną 30 x 4 mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza latarni i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie.

Bednarka w ziemi ułożona będzie poniżej kabli nn i powinna być zasypaana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu. Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących

dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm². Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

1.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

1.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Jakość robót budowlano-montażowych jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego

1.6.2 Badania, próby i pomiary pomontażowe

Podstawowym celem badań jest stwierdzenie za pomocą pomiarów i prób, czy zainstalowane przewody, kable, aparaty, osprzęt oświetleniowy i środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach,
- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób i mienia przed negatywnym oddziaływaniem instalacji elektrycznych,
- nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana,
- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

1.6.2.1. Wykopy pod fundamenty i kable.

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Po zasypaniu fundamentów słupów, rur ochronnych i kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

1.6.2.2. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-3322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

1.6.2.3. Latarnie oświetleniowe

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

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

- a) dokładności ustawienia pionowego słupów,
- b) prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- c) jakości połączeń kabli i przewodów w IZK oraz na zaciskach oprawy,
- d) jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- e) stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

1.6.2.4. Linia kablowa

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

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

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

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi, a w przypadku konieczności jej wywiezienia – potwierdzenia utylizacji odpadu przez uprawniony podmiot gospodarczy.

1.6.2.5. Instalacja przeciwporażeniowa

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

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi jak dla kabli.

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

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy wykonać stosowne pomiary uziemień. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

1.6.2.6. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych jak mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-EN 13201-4:2007

1.6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

1.6.3.1. Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostają odrzucone.

1.6.3.2. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

1.6.3.3. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne instalacji.

1.6.4 Ocena wyników badań

Wyniki badań zawarte w protokołach powinny być zgodne z wymaganiami obowiązującymi dla kontrolowanego elementu instalacji, co powinna potwierdzić własnoręcznym podpisem osoba uprawniona do wykonywania pomiarów.

1.7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest:

- a) dla linii kablowej wraz z rurami ochronnymi -1 metr, na podstawie pomiarów w terenie
- b) dla latarni i słupów wraz z fundamentami, wysięgników -1 sztuka, na podstawie pomiarów w terenie
- c) dla wykonania wykopu dla kabli NN i zasypania wykopów po ułożeniu rur osłonowych - 1 m3 na podstawie pomiaru w terenie.

1.8. ODBIÓR ROBÓT

1.7.1 Ogólne zasady odbioru robót

1.7.1.1. Odbiór robót (w każdym zakresie) należy przeprowadzić zgodnie z:

- obowiązującymi normami i przepisami
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom V – Wydawnictwo „Arkady” Warszawa 1988 – sprawdzając aktualność norm i przepisów związanych wymienionych w tym opracowaniu

1.7.1.2. Kierownik robót instalacji elektrycznych i teletechnicznych zobowiązany jest do :

- zgłaszania Inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru prób i odbiorów częściowych instalacji oraz związanych z nimi urządzeń technicznych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru,
- przygotowania dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego, przez co należy rozumieć również dokumentację powykonawczą dla instalacji, ze wszelkimi zmianami, jakie za wiedzą projektanta zostały wniesione w trakcie budowy,
- zgłoszenia do odbioru poszczególnych instalacji obiektu odpowiednim wpisem do dziennika budowy oraz uczestniczenia w czynnościach odbioru i zapewnienia naprawienia stwierdzonych wad,
- przekazania Inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji z projektem wykonawczym - umożliwiające uzyskanie pozwolenia na użytkowanie lub dokonanie zgłoszenia o rozpoczęciu użytkowania.

-

1.7.1.3. Inspektor nadzoru, działający w imieniu Inwestora zobowiązany jest do :

- reprezentowania Zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności jej realizacji z projektem i pozwoleniem na budowę, przepisami, obowiązującymi Polskimi Normami i normami zharmonizowanymi oraz wiedzą techniczną
- sprawdzania jakości wykonywanych robót, wbudowanych wyrobów budowlanych, a w szczególności zapobieganie stosowaniu wyrobów budowlanych wadliwych i niedopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- sprawdzania i odbioru robót budowlanych, uczestniczenia w próbach i odbiorach technicznych instalacji, urządzeń technicznych z nimi współpracujących oraz przygotowania i udziału w czynnościach odbioru gotowego obiektu budowlanego i przekazywania go do użytkowania.

1.7.1.4. Niezbędnymi dokumentami wymaganymi przy czynnościach odbiorowych są:

- protokoły robót zanikowych i ulegających zakryciu
- karty gwarancyjne
- wymagane certyfikaty i aprobaty techniczne

1.7.2 Odbiór ostateczny robót budowlanych

1.7.2.1. Odbioru ostatecznego wykonanych robót dokonuje komisja. Dokumentem stwierdzającym o przekazaniu instalacji elektrycznej do eksploatacji jest protokół Badań Odbiorczych Instalacji Elektrycznej

Wykonawca robót zobowiązany jest dostarczyć następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą
- protokoły z pomiarów
- protokół z szkoleń osób z poszczególnych instalacji

1.9. NORMY I PRZEPISY

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.)

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (Dz.U. Nr 166, poz. 1360).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 roku w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE. (Dz.U. Nr 209, poz. 1779).

PN-76/E- 05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. (Norma nieaktualna. Brak zastępującej)

PN-IEC- 60364 (wszystkie arkusze) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczna. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.

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

PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

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- 60050-826: 2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki.

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC- 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. . Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami

PN-IEC- 60364-5-551:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie

PN-IEC- 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

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

PN-IEC-61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

Przewodnik Badanie, Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzania urządzeń piorunochronnych.

PN-IEC-61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym.

Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.

PN-EN 1838:2002(U) Oświetlenie awaryjne

PN-EN 12665:2003 (U) Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia

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

PN-EN 12464-1:2003 (U) Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń