

SPECYFIKACJA TECHNICZNA INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ DLA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO PRZY UL. WAPIENNEJ W BIELSKU-BIAŁEJ

1. WSTĘP

1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji elektrycznych.

2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych wymienionych poniżej:

- Oświetlenie terenu
- Wykonanie instalacji oświetlenia ogólnego oraz zewnętrznego,
- Wykonanie instalacji 230/400V,
- Montaż tablic rozdzielczych,
- Wykonanie instalacji odgromowej połączeń wyrównawczych,
- Wykonanie instalacji przeciwporażeniowej,
- Wykonanie instalacji domofonowej i dzwonekowej
- Wykonanie instalacji telefonicznej i telewizyjnej

4. Określenia podstawowe

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

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.

Maszt oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej 16 m.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziatu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

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

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

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

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

Przykrycie - słoma ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

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

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

Słup - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.

Stacja transformatorowa - jest to zespół urządzeń, których głównym zadaniem jest przetwarzanie lub rozdział albo przetwarzanie i rozdział energii elektrycznej.

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

Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami PN-61/E-01002, PN-84/E-02051.

5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w dokumentacji projektowej.

Instalacje powinny być wykonywane zgodnie z:

- Polskimi Normami (PN);
- obecnie obowiązującym Prawem Budowlanym i wymaganiami wszelkich władz lokalnych, przepisów i regulacji terenowych;

Prace montażowe wykonać zgodnie z Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych ze szczególnym zwróceniem uwagi na zeszyt nr 6 - ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu do 1kV, z dnia 31.03.1991r oraz zachowaniem warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.

Dla zamontowanej instalacji wykonać instrukcję obsługi i napraw zainstalowanych urządzeń elektrycznych.

2. MATERIAŁY

1. Wymagania ogólne

Materiały stosowane w robotach elektrycznych zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej

Urządzenia objęte rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 1999r. w sprawie wykazy wyrobów wyprodukowanych w Polsce, a także wyrobów importowanych do Polski po raz pierwszy, mogących stwarzać zagrożenie albo służących ochronie lub ratowaniu życia zdrowia lub środowiska podlegających obowiązkowi certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem wyrobów podlegających obowiązkowi wystawienia przez producenta deklaracji zgodności (Dz. U. Nr5, poz. 53 z dnia 28 stycznia 2000r.) muszą posiadać znak bezpieczeństwa . Wszystkie elementy wyposażenia zastosowane w instalacji elektrycznej powinny spełniać wymagania norm IEC odpowiednich do wyrobu.

2. Parametry techniczne

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny mieć parametry techniczne odpowiednie do warunków, w których mają być zastosowane, w szczególności powinny spełniać poniższe wymagania:

- a) Napięcie - wyposażenie elektryczne powinno być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna napięcia w przypadku prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć. W pewnych przypadkach dla określonego wyposażenia może być wymagane uwzględnienie najniższych wartości napięć, które mogą wystąpić.
- b) Prąd - wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnej wartości prądu ustalonego (wartość skuteczna w przypadku prądu przemiennego), która może wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie (np. w czasie działania zabezpieczeń), podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przeciążeniowego.
- c) Częstotliwość - jeżeli częstotliwość ma wpływ na działanie wyposażenia elektrycznego, to częstotliwość znamionowa tego wyposażenia powinna być skorelowana z częstotliwością, która może wystąpić w obwodzie.
- d) Obciążenie - wyposażenie elektryczne dobrane na podstawie charakterystyk obciążenia powinno być dostosowane do obciążenia, z uwzględnieniem współczynnika obciążenia i normalnych warunków eksploatacji.
- e) Warunki wykonania instalacji elektrycznej - wyposażenie elektryczne powinno być dobrane tak, aby bezpiecznie wytrzymało narażenia i warunki środowiskowe w miejscu zainstalowania wg PN-IEC 60364-1 w miejscu zainstalowania. Jeżeli element wyposażenia nie odpowiada warunkom jego zainstalowania, może on być zastosowany pod warunkiem, że będzie

zapewnione odpowiednie dodatkowe zabezpieczenie jako część kompletnej instalacji elektrycznej.

- f) Zapobieganie szkodliwym skutkom - wyposażenie powinno być dobrane tak, aby nie było powodem szkód w innym wyposażeniu lub zakłóceń w zasilaniu podczas normalnej eksploatacji, w tym również podczas czynności łączeniowych. W tym kontekście do czynników, które mogą mieć szkodliwy wpływ, należą np.:
- - współczynnik mocy,
 - - prąd rozruchowy,
 - - niesymetria obciążenia .

3. Składowanie materiałów:

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano-montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm i rur w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej +20° C.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

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

Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny i urządzenia można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

4. TRANSPORT

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem i ich uszkodzeniem. Kable należy przewozić na bębnach. Dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych

lub w przyczepach. Bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodowych powinny być ustawione na krawędziach tarcz a tarcze bębnowe powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu. Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać za pomocą żurawia. Dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż $+4^{\circ}\text{C}$ przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40 - krotna średnica zewnętrzna kabla.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

1. Oświetlenie terenu

1.1. Zakres robót

Oświetlenie terenu wykonane będzie:

-projektowanymi lampami stylowymi typu S (ROSA) lub zamiennymi

Oświetlenie zaprojektowano oprawami sodowymi 70W. Rozmieszczenie w oparciu o plan zagospodarowania . Podłączenie opraw wykonać należy przewodami Y D Y 3x1,5. Doprowadzenie linii oświetleniowej pomiędzy pierwszą lampą a szafką sterującą wykonać należy kablem Y K Y 5x4, natomiast połączenie pomiędzy lampami kablem Y K Y 3x2,5 mm². Oświetlenie zewnętrzne sterowane będzie z tablicy głównej przekaźnikiem zmierzchowym.

1.2. Montaż opraw

Montaż opraw należy wykonywać przy pomocy drabiny lub samochodu z balkonem w zależności od wyboru wielkości lampy. Sugeruje się słup S-30W (ROSA)

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

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.

1.3. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

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

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C .

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

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 gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, 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.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M Ω /m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla sygnalizacyjnego od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	50 *)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy.

2. Instalacja przeciwporażeniowa

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym przyjęto samoczynne wyłączenie .
Jako urządzenia wyłączające zastosowano wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe .

W piwnicach wykonać należy główny zacisk uziemiający do którego podłączyć należy uziom instalacji odgromowej, przewody PE tablicy głównej, metalowe instalacje.

Instalacje zgodnie z wymogami normy PN-92/E-05009 należy objąć ochroną przeciwporażeniową podstawową przed dotykiem bezpośrednim oraz dodatkową przed dotykiem pośrednim.

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewnią osłony, pokrywy, izolacja urządzeń elektrycznych, przewodów i kabli.

Ochronę przed dotykiem pośrednim będzie stanowić samoczynne wyłączenie zasilania w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego.

Wszystkie połączenia w instalacji przeciwporażeniowej wykonać należy w sposób pewny i trwały w czasie oraz zabezpieczyć przed korozją.

Po wykonaniu prac montażowych wykonać pomiar oporności uziemienia, skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania oraz ciągłości przewodów ochronnych.

Wymagania dotyczące samoczynnego odłączenia zasilania uważa się za spełnione gdy:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

gdzie: Z_s , I_a , U_o - według normy PN-91/E-05009/41.

3. Wewnętrzna instalacja oświetleniowa

Oświetlenie pomieszczeń wykonane będzie oprawami dostosowanymi do charakteru pomieszczeń.
Typy opraw w mieszkaniach dobrany indywidualnie przez właściciela lokalu natomiast w części wspólnej (piwnica, klatka schodowa, korytarz) należy zabudować plafony z kloszem z tworzywa sztucznego lub szkła wyposażone w żarówki energooszczędne 27W. Oprawy mocowane będą :

-na zwieszakach.

Instalację światła wykonać należy przewodami kabelkowymi typu YDY 3,4,x1,5 .

Przewody instalować należy w rurkach (YDYp) lub pod tynkiem(YDYt) z osprzętem podtynkowym.

W sanitariatach stosować należy osprzęt szczelny.

Dla oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) zastosowano oprawy z modułem zasilania awaryjnego 2h. Oprawy wyposażone będą we własne baterie akumulatorów kadmowo-niklowych.
Załączanie oświetlenia awaryjnego odbywa się samoczynnie po zaniku napięcia. Do każdej oprawy należy dodatkowo doprowadzić fazę z przed wyłącznika oświetlenia.

Instalację gniazdek wtyczkowych ogólnego przeznaczenia oraz gniazdek dla zasilania komputerów wykonać należy przewodami kabelkowymi YDY3x2,5 instalowanymi w rurach winidurowych pod tynkiem. Stosować należy gniazdzka wtyczkowe podtynkowe 16A.

W pomieszczeniach wilgotnych stosować należy gniazdzka szczelne (IP44). Część gniazdek ogólnego przeznaczenia oraz komputerowych instalowana będzie w kanałach instalacyjnych.

4. Instalacja siłowa ,tablice rozdzielcze

W miarę możliwości, wszystkie kable będą ciągłe od początku do skrzynki na ich zakończeniu, bez połączeń roboczych w pośrednich skrzynkach przelotowych lub komorach połączeniowych. Jeśli połączenie będzie absolutnie konieczne, to nie będzie mogło być wciągnięte do rurki ochronnej lub umieszczone w miejscu niedostępnym oraz połączenie nie będzie miało parametrów gorszych niż kabel, który łączy.

Na zakończeniu przewodu pozostawiony będzie dostateczny luz, aby można było wykonać właściwie połączenie. Ponadto będą pozostawione dodatkowe odcinki przewodów uziemiających, tak aby w wypadku odłączenia przewodu z powodu naprężenia, przewód uziemiający był odłączony jako ostatni.

Instalacje siły i sterowania wykonać należy przewodami YDY i LY instalowanymi pod tynkiem w rurkach winidurowych oraz n/t na uchwytych (piwnice).

Wentylatory w sanitariatach załączane będą przyciskami a wyłączanie odbywać się będzie automatycznie po nastawionym czasie..

Tablice rozdzielcze wykonać należy w obudowach izolacyjnych wnekowych typu RWN firmy Legrand . Wyposażenie tablic pokazano na schematach..

5. Instalacja odgromowa.

Budynek chroniony będzie przed wyładowaniami atmosferycznymi instalacją odgromową ze zwodami nie izolowanymi niskimi i uziomami prętowymi..

Jako zwody poziome wykorzystać należy w części budynku metalowe pokrycie dachu. W części budynku nie pokrytego blachą zwody poziome i przewody odprowadzające wykonać należy z pręta stalowego ocynkowanego ϕ 8mm. Przewody odprowadzające połączyć należy z przewodami uziemiającymi poprzez złącza kontrolne zainstalowane na wysokości 1,5m.

6. Instalacja domofonowa i dzwonekowa.

- instalacja dzwoneków wykonana jest do każdego mieszkania oddzielnie, przycisk dzwonka montowany na korytarzu zgodnie z rysunkami .

- centrale domofonu umieścić przy rozdzielni licznikowej. Instalacje prowadzić w rurkach. W mieszkaniu zostanie zabudowana słuchawka natomiast tylko przy drzwiach wejściowych zabudowany będzie panel sterujący domofonu.

Sugeruje się przygotowanie orurowania do bram tak aby przy zmianie decyzji inwestora można było umieścić panele wywołujące domofonu przy bramach wjazdowych

7. Instalacja telefoniczna i telewizyjna.

- centrale teletechniczną i telewizyjną umieścić przy rozdzielni licznikowej. Instalacje prowadzić w rurkach odrębnie do każdego mieszkania tak aby była możliwość wciągnięcia przewodów po wykończeniu mieszkań.

Doprowadzenie sygnału telefonicznego oraz telewizyjnego do rozdzielni po stronie operatora danego systemu przesyłu.

Instalacja elektryczne zgodnie z uwagami INWESTORA bez osprzętu i oprav.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

1. Wymagania ogólne

Zapewnienie jakości wykonania poszczególnych zakresów robót regulują odpowiednie normy oraz dokumentacja techniczna dotycząca niniejszego zakresu branży elektrycznej.

Wykonawca jest zobowiązany do zastosowania jak również przestrzegania, obowiązujących i aktualnych na dzień realizacji, norm i przepisów obejmujących wykonywany zakres robót. Nieobowiązujące normy mogą służyć w celach poglądowych jako np. poradnik.

Wymaganą projektem oraz obowiązującymi przepisami jakość wykonywanej instalacji elektrycznej powinien zapewnić wykonawca przez stosowanie właściwych materiałów, metod wytwarzania i montażu oraz nadzoru technicznego i kontroli. Wymaganie to dotyczy również działalności projektowej wykonawcy. System jakości stosowany przez wykonawcę powinien być otwarty na dodatkową kontrolę ze strony zamawiającego lub organu niezależnego, w całym procesie realizacji zamówienia. Kontrola ta nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za jakość wykonanych robót.

2. 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

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%.

4. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

5. Pomiar rezystancji izolacji

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

- 20 M Ω /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 M Ω /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300.

6. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

7. Montaż instalacji elektrycznych

Montaż instalacji powinien być wykonany przez odpowiednio wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów i urządzeń zaleconych przez dokumentację projektową.

Parametry techniczne wyposażenia określone dla wyposażenia elektrycznego nie powinny się pogorszyć podczas montażu.

Żyły przewodów powinny być oznaczone zgodnie z normą IEC 446:1989.

Połączenia między żyłami przewodów oraz między żyłami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Elementy wyposażenia elektrycznego mogące spowodować wzrost temperatury lub powstania łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. Jeżeli temperatura jakichkolwiek odsłoniętych części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak,

aby uniemożliwić przypadkowy ich dotyk.

8. Badania po wykonaniu robót

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych. Obmiaru robót przewiduje się dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbioru robót dokonuje się na zasadach określonych w ST „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Instalacje elektryczne powinny być poddane pomiarom i sprawdzone przed oddaniem ich do eksploatacji oraz po każdej modernizacji i przebudowie w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami normy grupy PN-IEC 60364.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem niezbędnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

Przy odbiorze Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

1. Ustalenia ogólne

Ogólne zasady płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 9.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Kwota ryczałtowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej.

Kwoty ryczałtowe będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartości pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

2. Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w ST obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Normy

1	PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia.
.		
1		
2	PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych
.		
3	PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
.		
4	PN-84/E-02051	Izolatory elektroenergetyczne. Nazwy, określenia, podział i oznaczenie.
.		
5	PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
.		
6	PN-84/B-03205	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Stalowe konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
.		
7	PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
.		
8	PN-87/B-03265	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie.
.		

9 PN-80/B-03322 .	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
1 PN-74/E-04500 0 .	Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
1 PN-81/E-05001 1 .	Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji.
1 PN-55/E-05021 2 .	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
1 PN-75/E-05100 3 .	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
1 PN-76/E-05125 4 .	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
1 PN-91/E-05160/01 5 .	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
1 PN-83/E-06040 6 .	Transformatory energetyczne. Ogólne wymagania i badania.
1 PN-81/E-06101 7 .	Odgromniki zaworowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania.
1 PN-72/E-06102 8 .	Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego.
1 PN-83/E-06107 9 .	Odłączniki i uziemniki wysokonapięciowe prądu przemiennego. Ogólne wymagania i badania
2 PN-79/E-06303 0 .	Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
2 PN-83/E-06305 1	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania

2 2 .	PN-76/E-06308	Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
2 3 .	PN-88/E-06313	Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej.
2 4 .	PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
2 5 .	PN-78/E-06400	Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Ogólne wymagania i badania.
2 6 .	PN-74/E-06401	Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
2 7 .	PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
2 8 .	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
2 9 .	PN-77/B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
3 0 .	PN-88/B-06250	Beton zwykły.
3 1 .	PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
3 2 .	PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
3 3 .	PN-65/B-14503	Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.

3 4 .	Cement portlandzki.
3 5 .	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
3 6 .	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
3 7 .	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
3 8 .	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
3 9 .	Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody aluminiowe.
4 0 .	Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody stalowo-aluminiowe.
4 1 .	Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
4 2 .	Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
4 3 .	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
4 4 .	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
4 5 .	Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
4 6	Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie

	znamionowe powyżej 3,6/6 kV.
4 PN-93/E-90401 7 .	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
4 PN-82/E-91000 8 .	Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe. Ogólne wymagania i badania.
4 PN-82/E-91001 9 .	Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe szpulowe o napięciu znamionowym do 1000 V.
5 PN-82/E-91036 0 .	Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory liniowe stojące szklane o napięciu znamionowym do 1000 V.
5 PN-83/E-91040 1 .	Izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe stojące pionowe typu LWP.
5 PN-82/E-91059 2 .	Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe wiszące pionowe typu LP 60.
5 PN-86/E-91111 3 .	Elektroenergetyczne izolatory wysokonapięciowe. Izolatory liniowe długopniowe typu LPZ75/27W i LPZ85/27W.
5 BN-74/3233-17 4 .	Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
5 BN-73/3725-16 5 .	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
5 BN-80/6112-28 6 .	Kit miniowy
5 BN-78/6114-32 7 .	Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybko schnący czarny.
5 BN-68/6353-03 8 .	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

5 BN-88/6731-08 9 .	Cement. Transport i przechowywanie.
6 BN-64/6791-02 0 .	Cegła budowlana pełna.
6 BN-66/6774-01 1 .	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir.
6 BN-87/6774-04 2 .	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
6 BN-83/8836-02 3 .	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
6 BN-77/8931-12 4 .	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
6 BN-72/8932-01 5 .	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
6 BN-83/8971-06 6 .	Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
6 BN-71/8976-31 7 .	Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
6 BN-89/8984-17/03 8 .	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
6 BN-79/9068-01 9 .	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
7 0 .	

2. Inne dokumenty

70. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
71. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
72. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
73. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
74. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE „Elbud” Kraków.
75. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.
76. Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt” - Poznań lub Kraków.
77. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
78. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych Nr 460 - Dz.U Nr 92 z 1992 r - dot. lokalizacji wyłącznika głównego i jego oznakowania.
79. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.U Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
80. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom I - Budownictwo ogólne. Arkady 1988 r.
81. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, tom V - Instalacje elektryczne. Arkady 1988 r.