

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

BRANŻA ELEKTRYCZNA
INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Wszystkie nazwy własne i marki handlowe elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia, zostały użyte w niniejszym opracowaniu w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania i wyposażenia budynku. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań zamiennych, nie obniżających tego standardu. Wprowadzone zmiany nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać idei projektu. Wszelkie zmiany muszą uzyskać akceptację Inwestora i Głównego Projektanta. Jeżeli zastosowane rozwiązania zamiennego wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność za dokonanie tych zmian, związaną z tym koordynacją międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

SPIS TREŚCI

I. Zakres opracowania

II Kody i nazwy robót budowlanych

E01 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Opracował:

mgr inż. Krzysztof Głęb

Uprawnienia:

PDK/0165/PWOE/05



I. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze obejmuje Specyfikację Technicznych Warunków Wykonania i Odbioru Robót instalacji elektrycznych wewnętrznych dla rozbudowy i przebudowy budynku Specjalnego Ośrodka Szkolno- Wychowawczego we Frysztaku na działkach 483, 486, 487 położonych w miejscowości Frysztak, ul. J. Wybickiego.

Inwestor: Specjalny Ośrodek Szkolno- Wychowawczy we Frysztaku,

ul. J. Wybickiego 25, 38-130 FRYSZTAK.

II. Kody i nazwy robót budowlanych - wg numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

Kod CPV

1. 45315100-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne
2. 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznej
3. 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznej
4. 45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
5. 45312310-3 Instalacja odgromowa

E01 roboty elektryczne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych przewidzianych do wykonania zadania rozbudowy i przebudowy budynku Specjalnego Ośrodka Szkolno- Wychowawczego we Frysztaku.

1.2. Zakres zastosowania ST.

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

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, „Przepisami Budowlanymi Urządzeń Elektroenergetycznych” oraz aktualnym „Prawem budowlanym”.

1.4. Zakres robót objętych ST

Roboty, które dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania instalacji elektrycznej.

W zakres robót wchodzi następujące prace:

- wykonanie zasilania policznikowego,
- informacje ogólne o instalacji elektrycznej,
- montaż instalacji oświetlenia podstawowego,
- montaż instalacji oświetlenia ewakuacyjnego,
- montaż instalacji systemu przywoławczego w WC Niepełnosprawnych,
- montaż instalacji siłowa i gniazd wtyczkowych,
- montaż instalacji miejscowych połączeń wyrównawczych,
- montaż instalacji ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- montaż instalacji komputerowej,

- montaż instalacji elektrycznych zasilających urządzenia wentylacyjne,
- przebudowa instalacji odgromowej w obiekcie.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Przy wykonaniu robót instalacji elektrycznej należy stosować materiały i wyroby elektroinstalacyjne dopuszczone do odbioru i powszechnego stosowania w budownictwie.

Przydatność materiałów 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 wydaniu certyfikacji;
- Właściwą przedmiotową Polską Normę;
- Aprobata techniczną w odniesieniu do wyrobu, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy;
- Certyfikat wyrobu, którego właściwości użytkowe różnią się od właściwości podanych w Polskiej Normy;
- Aparaty elektryczne, osprzęt oświetleniowy, Przewody i kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny i znak jakości wydane przez producenta.

Dopuszcza się zmiany przedstawionego rozwiązania (w oparciu na produktach innych producentów) pod warunkiem:

- Spełnienia tych samych właściwości technicznych;
- Przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania);
- Uzyskaniu akceptacji projektanta i inżyniera projektu.

Należy stosować elementy stalowe zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie na gorąco.

2.2. Składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zniszczeniem, zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość.

Kable energetyczne należy przechowywać na bębnach kablowych w pozycji stojącej. Dopuszcza się przechowywanie krótkich odcinków kabla w związanych kęgach.

Średnica kęgu min, 40-krotna średnica zewnętrzna kabla. Kęgi powinny posiadać metryczki przedstawiające typ kabla oraz jego długość. Kęgi układać poziomo. Kable zabezpieczyć przed zawilgoceniem przez założeniem kapturków z materiałów termokurczliwych. Rury osłonowe należy przechowywać w wiązkach odpowiedni gęsto wiązanych w pozycji pionowej, z dala od elementów grzejnych.

Materiały należy składować w pomieszczeniach zadaszonych, suchych i oświetlonych z zachowaniem specyficznych cech do typu i rodzaju materiału.

2.3. Rodzaj używanych materiałów

Zaprawa murarska powinna mieć dobre właściwości wiążące, dobrą przyczepność do podłoża oraz odpowiednie właściwości techniczne. Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne powinny spełniać wymagania normy PN-65/B-14503, zaprawy cementowe wymagania normy PN-65/B-14504. Warunki przygotowania zapraw do murów omówiono w p-kt. 5.1.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonanych robót, jak także przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację inżyniera.

4. TRANSPORT

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wszelkie materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a ich górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości palety.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonanie robót powinno być określone specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostanie przez Inżyniera Budowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywania robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Inwestora. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inwestor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inwestora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.2. Zestawienie rodzaju robót

- Trasy kablowe
- Układanie przewodów
- Budowa wskazanych linii WLZ-t
- Montaż zabezpieczeń w tablicach
- Budowa rozdzielnic elektrycznych
- Instalacja oświetleniowa
- Instalacja gniazd wtykowych
- Instalacja wyrównawcza
- Instalacja komputerowa
- Instalacja odgromowa
- Pomiary
- Dokumentacja powykonawcza.

5.2.1. Montaż urządzeń rozdzielczych, tablic i osprzętu

Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.

Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym, najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

5.2.2. Połączenie elektryczne przewodów

- Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić.
- Zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte metalowa ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- Powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasowa.
- Połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub winny sposób określony w projekcie wykonawczym.
- Śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną.
- Połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonać za pomocą spawania.

- Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.
- Stosować ogólnie przyjęte systemy listew zaciskowych i zacisków.

5.2.3. Trasy kablowe

Trasy kablowe projektowane i wykonywane są przez branżę elektryczną - włącznie z wykonaniem bruzd i przebić.

5.2.4. Układanie przewodów w gotowych trasach kablowych

- Przewody układać z zachowaniem siły wciągania i promieni gięcia zgodnie ze specyfikacją producenta kabli.
- Kable prowadzić w jednej płaszczyźnie, tj. nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp. Przejścia przewodów przez ściany należy uszczelnić w klasie odporności ogniowej dla danej przegrody budowlanej stosując na granicy stref uszczelnienie odpowiednie dla najwyższej strefy pożarowej.
- Układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby w korytku nie było wybrzuszeń, narażających izolację przewodów na uszkodzenie.
- Przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach (lub przy montowanych urządzeniach) końców przewodów (długości niezbędnej do wykonania połączeń; Przewody należy ucinąć szczypcami.
- Kable instalacji zasilającej prowadzić oddzielnie od kabli instalacji teletechnicznej.
- Przejścia przewodów przez elementy oddzielnicy przeciwpożarowych zaopatrzyć w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 120, a przechodzące przez stropy między kondygnacyjne w przepusty o odporności ogniowej klasy EI 160.
- Przewody elektryczne, które ze względu na własną konstrukcję lub ze względu na narażenia zewnętrzne mogłyby zostać uszkodzone mechanicznie należy zabezpieczyć przed tymi narażeniami poprzez stosowanie osłon, przegród itp.

5.2.5. Próby pomontażowe

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych linii, instalacji, urządzeń.

5.3. Warunki szczegółowe wykonania robót

5.3.1. Układanie instalacji elektr. zasilającej policznikowej

Zasilanie policznikowe proj. części obiektu należy poprowadzić przewodem typu YDY 5x16mm² lub linkami 5x LgY 16mm² w rurze osłonowej. Poszczególne obwody na danym poziomie budynku będą zasilane z proj. linii WLZ-t poprowadzonej z istn. rozdzielnic głównej RG, która znajduje się teraz w ścianie w Wiatrołapie budynku głównego – zasilanie poprowadzono przelotowo poprzez poszczególne piętra – na poziomie odpowiednio: kondygnacja 0 (T1), kondygnacja +1 (T2), kondygnacja +2 (T3), kondygnacja +3 (T4), kondygnacja +3 (T4), kondygnacja +4 (T5).

Osobna linia WLZ-t typu YDY 5x10mm² lub linkami 5x LgY 10mm² w rurze osłonowej będzie poprowadzona dla tablicy windy TW.

5.3.2. Układanie rur, korytek i osadzania puszek

Rury należy układać i mocować w uprzednio zamocowanych uchwytów. Łuki z rur sztywnych należy wykonać przy użyciu gotowych kolanek lub poprzez wyginanie rur w trakcie ich układania.

Koryta powinny być mocowane za pomocą śrub lub specjalnych uchwytów i konstrukcji wsporczych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich na instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały. Zabrania się układania rur i korytek wraz z wciągniętymi w nie przewodami. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna)

krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą ilość otworów dostosowanych do średnicy wprowadzonych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszek na głębokość do 5mm. Puszki należy osadzić na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych lub kleju.

5.3.3. Układanie i mocowanie przewodów wtykowych

Instalacje wtykowe należy wykonywać przewodami wtykowym. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie. Do puszek należy wprowadzić tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub winny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

5.3.4. Łączenie przewodów

Instalacje elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inwestora. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zapracowanymi tulejkami. Przewody teletechniczne należy zarabiać wyłącznie specjalistycznymi narzędziami.

5.3.5. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. Muszą być ochronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków. Należy zapewnić przepustowość otworów w stopach ciężkich i ścianach murowanych dla przejścia przewodów. W przegrodach oddzielających strefy pożarowe stosować przepusty instalacyjne o odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody. Wszystkie przejścia i przepusty instalacyjne przez przegrody oddzielenia pożarowych powyżej (R)EI60 o średnicy powyżej 40 mm, należy wykonać w systemie ochrony pożarowej o klasie ochrony EI odpowiadającej klasie przegrody przez którą przechodzą, np. przy użyciu masy ognioochronnej (przy przejściach w pobliżu instalacji sanitarnej – uszczelnienia wykonać wspólnie dla dwóch typów instalacji).

5.3.6. Rozdzielnice zasilające

Rozdzielnice zasilające będzie budowane w celu stworzenia przestrzeni dla aparatów, które zostaną wykorzystane do zasilania nowych obwodów. Rozdzielnice wyposażone będą zgodnie z projektem. Będą one stanowiły centrum zasilająco- sterujące dla zabezpieczeń poszczególnych urządzeń i obwodów. Są przewidywane zarówno w wykonaniu naściennym (rozdzielnia TW) jak i w wykonaniu wtykowym (tablice T1 ÷ T5).

5.3.7. Montaż osprzętu i przewodów

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Osprzęt i łączniki należy mocować do podłoża za pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Gniazda wtyczkowe montować nad posadzką na wysokości 0,3m. W pozostałych pomieszczeniach wysokość montowania gniazd wtykowych wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Łączniki mocować na wysokości 1,2-1,4 m od podłogi.

5.3.8. Instalacja oświetlenia

Doprowadzenie przewodów do opraw należy wykonać w sposób nie powodujący naprężeń mechanicznych (mocowania uchwyty ostępowymi, prowadzenie w rurkach instalacyjnych).

Przewody układać pod tynkiem, w przestrzeni między płytowej w ściankach gipsowych i na uchwytach na tynku. Osprzęt zastosować w zależności od sposobu wykonania instalacji i charakteru pomieszczeń, tzn.:

- dla instalacji natynkowych i prowadzonych w korytkach, osprzęt natynkowe w wykonaniu normalnym i szczelnym,
- dla instalacji wykonanych w pomieszczeniach z atmosferą normalną, osprzęt w wykonaniu podtynkowym.

5.3.9. Połączenia wyrównawcze.

Wykonać połączenia wyrównawcze.

Przewody wyrównawcze powinny być oznaczone kolorem żółto-zielonym.

Przewody wyrównawcze należy układać tak aby nie były narażone na naprężenia i uszkodzenia.

Metalowe poręcze i inne wskazane urządzenia w projekcie objąć połączeniami wyrównawczymi.

5.4. Ochrona przeciwpożarowa

Ochrona od porażeń - w instalacji odbiorczej zastosowano układ TN-S. Jako środek ochronny przed dotykiem pośrednim stosować samoczynne wyłączanie zasilania z zastosowaniem wyłączników nadprądowych. Jako ochronę uzupełniającą zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe o czułości 0,03A i połączenia wyrównawcze.

5.4.1. Próby

Po wykonaniu instalacji należy wykonać (zgodnie z PN-IEC 60364-6-61) wykonanej instalacji zasilającej, sporządzić protokoły i dołączyć je do dokumentacji powykonawczej. Do przeprowadzenia pomiarów należy używać mierników posiadających aktualne atesty legalizacyjne. Należy wykonać następujące próby:

- ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych
- pomiar rezystancji izolacji
- samoczynne wyłączenia zasilania
- sprawdzenia biegunowości
- badanie wyłączników różnicowo-prądowych
- pomiar uziemienia ochronnego i roboczego.

W rozdzielni głównej powinny być zamontowane ochronniki przeciwprzepięciowe.

5.4.2. Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji wykonawca wykona na własny koszt dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu wykonawczego. Do dokumentacji należy dołożyć kopie deklaracje zgodności potwierdzone podpisem wykonawcy za zgodność z oryginałem, zastosowanych urządzeń oraz protokoły z przeprowadzonych pomiarów.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do

pobierania badań materiałów oraz robót. Wykonawca dostarczy inwestorowi świadczenia, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inwestor będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń pomiarowych, pracy personelu lub metod pomiarowych. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Po wykonaniu instalacji należy ją sprawdzić wg PN-IEC 60364-6-61 „Sprawdzenie odbiorcze” należy sprawdzić czy izolacja kabli nie posiada widoczne uszkodzenia powłoki zewnętrznej, należy:

- sprawdzić luki kabli są odpowiednie i nie mają zagięć,
- sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie deklaracji zgodności wydanej przez producenta, protokół odbioru albo innych dokumentów,
- sprawdzenie ciągłości żył (roboczych i powrotnych) oraz zgodności faz pozostałych części wykreślono:
 - Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznych należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 500V, dokonują odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli opór izolacji wynosi co najmniej 0,5MΩ
 - Rezygnacja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych, zwartych i uziemionych odniesiona do temperatury 20°C powinna być nie mniejsza niż:
 - 20MΩ dla kabli z izolacją polwinitową,
 - 100MΩ dla kabli z izolacją polietylenową.
 - Próba napięciowa izolacji kabli. Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej linii wykonywanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji linii kablowej miernikiem o napięciu 2,5kV.
 - Próbie napięciowa należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym bądź przemiennym 50Hz. W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:
 - izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego fabrycznego kabla wg N SEP-E-O04.
 - wartość prądu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300A/km i nie wrasta w czasie ostatnich 4 minut badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartość prądu upływu 100A.
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń metalicznych instalacji,
- kompletność tablic rozdzielczych,
- ułożenie rur, listew, korytek kablowych przed wciągnięciem przewodów,
- instalacje podtynkowe przed zatynkowaniem,
- protokół pomiarów elektrycznych.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa robót – jest:

szt - rozdzielnic, zasilaczy, uchwytów, gniazd wtyczkowych, itp. na podstawie pomiaru w terenie,

m - ułożenie kabli, korytek kablowych instalacyjnych, kanałów pod parapetowych, itp., na podstawie pomiaru w terenie,

kpl - oprawy oświetleniowe, itp., na podstawie pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w części „Wymagania ogólne”.

8.1. Rodzaje odbioru robót

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

8.1.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru Budowlanego z ramienia Inwestora. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót i ilość robót ulegających zakryciu ocena Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań w oparciu o przeprowadzone pomiary w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

8.1.2. Odbiór częściowy

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

8.1.3. Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inwestora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie Odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną Wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.1.4. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzonych wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację powykonawczą;
- Certyfikaty, deklaracje zgodności i karty katalogowe zastosowanych urządzeń;
- Instrukcję obsługi oraz skróconą instrukcję obsługi systemu;
- Wyniki pomiarów i testów.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonane roboty zgodnie z zawartą Umową.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy;
- przygotowanie podłoża, uchwyty itp.;
- montaż rur ochronnych oraz niezbędnych przepustów;
- montaż konstrukcji wsporczych;
- zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania;
- wykonanie robót montażowych;
- wykonanie podłączenia urządzeń;
- zarobienie i podłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych;
- montaż osprzętu elektroinstalacyjnego;
- oznakowanie przewodów;
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót;
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań potwierdzających, protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami między innymi:
 - Pomiar uziemienia ochronnego lub roboczego;
 - Pomiar elektryczne obwodu;
 - Pomiar skuteczności ochrony przeciwpożarowej;
 - Pomiar impedancji pętli zwarciorowej;
 - Pomiar parametrów kabli sieci komputerowej i RTV/SAT;
 - Pomiar natężenia oświetlenia,
 - Badanie i pomiary instalacji odgromowej z dostarczeniem protokołów.
- próby pomontażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe, sprawdzenie funkcjonalności układów;
- doprowadzenie terenu robót do stanu sprzed rozpoczęcia robót, prace porządkowe.

10. PRZEPISY I NORMY

Wykaz norm zgodnie z załącznikiem do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004r. zmieniające rozporządzenie W sprawie Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich Usytuowanie - w zakresie przywołanym w rozporządzeniu.

1. PN-IEC 60364-4-4122000 Instalacje elektryczne W obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
2. PN-IEC 60364-4-4321999 Instalacje elektryczne W obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniem.
3. PN-IEC 60364-4-44321999 Instalacje elektryczne W obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi.
4. PN-IEC 60364-4-4521999 Instalacje elektryczne W obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
5. PN-IEC 60364-4-4621999 Instalacje elektryczne W obiektach budowlanych. Ochrona dla

- zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
6. PN-IEC 60364-4-47321999 Instalacje elektryczne W obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo Środki ochrony przed prądem porażeniowym
 7. PN-IEC 60364-4-48121994 Instalacje elektryczne W obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej W zależności od wpływów zewnętrznych.
 8. PN-IEC 60364-4-48221999 Instalacje elektryczne W obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
 9. PN-IEC 60364-5-5122000 Instalacje elektryczne W obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
 10. PN-IEC 60364-5-52322001 Instalacje elektryczne W obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność długotrwała przewodów.
 11. PN-IEC 60364-5-5322000 Instalacje elektryczne W obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
 12. PN-IEC 60364-5-53721999 Instalacje elektryczne W obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
 13. PN-IEC 60445-5-5421999 Instalacje elektryczne W obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienie i przewody ochronne.
 14. PN-IEC 60364-7-70121999 Instalacje elektryczne W obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
 15. PN-IEC 60364-6-6122000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.
 16. PN-IEC 12464-112004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
 17. PN-EN-5031022002 Stosowanie połączeń wyrównawczych.
 18. PN-IEC 60364-5-5621999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
 19. PN-IEC 60364-44122000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
 20. N-SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.
 21. N-SEP-E-004 „Energetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

Opracował:

mgr inż. Krzysztof GŁĄB
upr. PDK/0165/PWOE/05

.....