

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Wewnętrzne instalacje elektryczne

Instalacje elektryczne

CPV 45310000-3

**BUDOWA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ ORAZ
KLIMATYZACJI W BUDYNKU LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO IM. MARII
KONOPNICKIEJ W LEGIONOWIE.**

Adres obiektu: Ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 26, 05-120 Legionowo

Inwestor: Starostwo Powiatowe w Legionowie

Adres: Ul. Sikorskiego 11, 05-119 Legionowo

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy zasilania elektrycznego urządzeń wentylacji mechanicznej oraz klimatyzacji w budynku Liceum Ogólnokształcącego im. M. Konopnickiej w Legionowie przy ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 26.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z budową zasilania elektrycznego urządzeń klimatyzacji i obejmują:

- budowę szafy SPWP wraz z wyłącznikiem PWP,
- budowę instalacji zasilających jednostki zewnętrzne,
- budowę instalacji zasilających jednostki wewnętrzne.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Instalacja elektryczna (obiektu budowlanego) – zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do określonych celów.

1.4.2. Złącze instalacji elektrycznej – punkt, z którego energia elektryczna jest dostarczana do instalacji elektrycznej.

1.4.3. Obwód (instalacji elektrycznej) – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Obwód składa się z przewodów czynnych, przewodów ochronnych i związanych z nimi urządzeń rozdzielczych, sterowniczych i wyposażenia dodatkowego.

1.4.4. Obwód rozdzielczy; wewnętrzna linia zasilająca (obiektu budowlanego) – obwód elektryczny zasilający rozdzielnicę.

1.4.5. Obwód odbiorczy (obiektu budowlanego) – obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe.

1.4.6. Oprzewodowanie – Zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów (kabli) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także w razie potrzeby, osłonek przewodów (kabli) lub przewodów szynowych.

1.4.7. Przestrzeń instalacyjna – przestrzeń wewnątrz struktury lub elementów obiektu budowlanego dostępna tylko w określonych miejscach np. specjalnie utworzona w elemencie budowlanym przestrzeń jak również określona jako kanał.

1.4.8. Rura instalacyjna – Część składowa zamkniętego układu oprzewodowania o okrągłym lub nieokrągłym przekroju poprzecznym do układania w niej przewodów izolowanych i/lub kabli instalacji elektrycznych, umożliwiającą ich wciąganie i/lub wymianę.

Uwaga. – Rury instalacyjne powinny być wystarczająco ściśle połączone ze sobą tak, aby przewody i/lub kable mogły być tylko wciągane, a nie wkładane z boku.

1.4.9. Listwa instalacyjna – System zamykanych obudów; każda składająca się z podłoża i pokrywy, przeznaczony dla całkowitego osłonięcia prowadzonych przewodów izolowanych, kabli, sznurów oraz przystosowany do innego wyposażenia elektrycznego.

1.4.10. Kanał kablowy – Element oprzewodowania prowadzony nad ziemią lub w ziemi, w podłodze lub nad poziomem podłogi, otwarty, przewietrzany lub zamknięty i mający wymiary nie pozwalające na wejście osób, aby umożliwić dostęp do rur instalacyjnych i/lub przewodów oraz kabli na całej swojej długości podczas montażu i eksploatacji.

1.4.11. Korytko instalacyjne; korytko kablowe – podpora kablowa stanowiąca ciągłe podłoże, z wygiętymi do góry bokami, bez przykrycia (perforowane lub bez perforacji).

1.4.12. Drabinka instalacyjna; drabinka kablowa – podpora kablowa składająca się z szeregu poprzecznych elementów wsporczych, przymocowanych sztywno do głównych podłużnych członów nośnych.

1.4.13. Wsporniki instalacyjne; wsporniki kablowe – poziome podpory kablowe mocowane tylko jednym końcem, rozmieszczone w odstępach od siebie, na których układa się przewody i/lub kable.

1.4.14. Uchwyty instalacyjne; uchwyty kablowe – elementy rozmieszczone w określonych odstępach, służące do mechanicznego mocowania przewodu, kabla lub rury instalacyjnej.

1.4.15. Urządzenia elektryczne; wyposażenie elektryczne – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystanie energii elektrycznej, są to np. maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, oprzewodowanie, odbiorniki..

1.4.16. Odbiorniki energii elektrycznej – urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii, np. w światło, ciepło, energię mechaniczną.

1.4.17. Rozdzielnice i sterownice; aparatura sterownicza i rozdzielcza – urządzenia, przeznaczone do włączenia w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, rozdzielenie, sterowanie, odłączanie, łączenie.

1.4.18. Urządzenie przenośne – urządzenie, które podczas użytkowania może być łatwo przemieszczane z jednego miejsca na drugie przy podłączonym zasilaniu.

1.4.19. Urządzenie ręczne – urządzenie przenośne przeznaczone do trzymania w ręce podczas jego normalnego użytkowania, przy czym silnik, jeżeli jest, stanowi integralną część tego urządzenia.

1.4.20. Urządzenie stacjonarne – urządzenie nieruchome lub bez uchwytów mające taką masę, że nie może być łatwo przemieszczane (masa min 18kg).

1.4.21. Urządzenie stałe – urządzenie przytwierdzone do podłoża lub przymocowane w inny sposób w określonym miejscu.

1.4.22. Połączenie wyrównawcze – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu uzyskania wyrównania potencjałów.

1.4.23. Główna szyna uziemiająca; główny zacisk uziemiający - szyna lub zacisk przeznaczone do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują.

1.4.24. Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Nazwy i kody:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

CPV 45310000-3 Roboty z zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

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

- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

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

2.2. Przewody i kable elektroenergetyczne

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować przewody i kable zgodne z opisami na schematach rozdzielnic i opisami na planach instalacji umieszczonymi na rysunkach.

Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji poliwinylowej i przekroju żył zgodnie z projektem.

2.3. Osprzęt i urządzenia zabezpieczające

Osprzęt i urządzenia zabezpieczające – przyjmuje się różnych firm.

Osprzęt powinien być dostosowany: do typu przewodów i kabli, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

2.4. Materiały instalacji piorunochronnej

Instalację odgromową należy wykonać przy użyciu typowego osprzętu instalacyjnego. Zwody i przewody odprowadzające należy wykonać drutem stalowym ocynkowanym $\varnothing \geq 8$ mm. Uziom otokowy bednarką ocynkowaną 30x4mm. Wszystkie materiały cynkowane ogniowo.

2.5. Odbiór materiałów na budowie

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,

- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.
- niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.

2.6. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, rozdzielnice, źródła światła, oprawy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Kable powinny być składowane na bębnoch. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscach tych robót, jak też czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem ilości i typów wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Roboty elektryczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

Przy mechanicznym wykonywaniu robót roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu sprzętu typu:

- elektronarzędzia,
- rusztowania ramowe, drabiny.

4. Transport

4.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2 Wykonawca przystępujący do wykonania budowy instalacji wewnętrznej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowyładowczego,

4.3 Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Założenia ogólne przy wykonywaniu instalacji wewnętrznych.

Przy wykonywaniu instalacji elektroenergetycznych zapewnione zostaną następujące wymagania:

- ochrona ludzi, pomieszczeń od niebezpieczeństw, takich jak:
- porażenie prądem elektrycznym,
- nadmiernym wzrostem temperatury w instalacji mogącym spowodować pożar lub inne szkody.
- prawidłowe działanie instalacji elektrycznej zgodnie z przeznaczeniem.

Spełnienie tych wymagań zostanie zapewnione przez zastosowanie następujących kryteriów:

- przekrój przewodów został określony stosownie do:
 - ich dopuszczalnej maksymalnej temperatury (dopuszczalnej wielkości obciążenia),
 - dopuszczalnego spadku napięcia,
 - oddziaływań elektromechanicznych mogących powstać podczas zwarć,
 - oddziaływań mechanicznych na które przewody mogą być narażone.
- odpowiedni wybór przewodów i sposób ich instalowania do warunków pracy uzależniono od:
 - właściwości środowiska (klimatyczne warunki otoczenia),
 - dostępności do przewodów (instalacji) dla ludzi i zwierząt,
 - oddziaływań mechanicznych (uderzenia, wibracje), na które mogą być narażone przewody,
 - napięcia.
- rodzaje zabezpieczeń urządzeń dobrano, aby spełniały założone funkcje i chroniły przed skutkami:
 - przeciążenia,
 - zwarcia,
 - przepięcia,
 - obniżenia wartości napięcia,
- wyposażenie zastosowane w instalacji elektroenergetycznej spełnia wymagania norm oraz posiadają odpowiednie parametry techniczne:
 - napięcie dobrano do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych, jak również do mogących wystąpić przepięć,
 - prąd uwzględniono na maksymalne prądy robocze oraz uwzględniono prądy mogące wystąpić w warunkach zakłóceń,
 - dobrano obciążenia na podstawie parametrów technicznych dostosowanych do normalnych warunków eksploatacji.

5.3 .Opis robót

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- demontaż istniejącej instalacji pokazanej w dokumentacji projektowej,
- montaż uchwytów,
- montaż koryt kablowych, sprzętu i osprzętu,
- układanie i łączenie przewodów,

- podejścia do opraw oświetleniowych i rozgałęźników,
- podejścia do innych odbiorników,
- ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym,
- ochrona antykorozyjna.

Trasa instalacji, powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Konstrukcje i uchwyty przewidziane do ułożenia instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (konstrukcji wiaty) w sposób trwały.

Mocowanie opraw do konstrukcji powinno wytrzymać siłę 500 N.

Należy stosować osprzęt instalacyjny (rozgałęźniki) o stopniu ochrony co najmniej IP55.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Przewody w korytkach muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć 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.

Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód ochronny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.

Podłoża do układania na nim przewodów powinny być gładkie. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek. Mocowanie klamerkami należy wykonać w odstępach około 50cm. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze.

Przed pracami konserwacyjnymi konstrukcji (np. piaskowaniem) końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywkami lub w inny sposób zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu. Powłoka przewodu kabelkowego powinna być ucięta równo z wewnętrzną ścianką obudowy osprzętu, sprzętu, aparatu lub odbiornika.

Po dokręceniu dławic zaleca się je dodatkowo uszczelnić kitem lub inną masą.

Przewody ochronne przyłączone do opraw/naświetlaczy należy wykonywać w sposób stały. Przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi. Przewody ochronne z gołej linki należy łączyć połączeniem śrubowym na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch objemek dwuśrubowych; długość zakładki powinna wynosić co najmniej 10cm. Przewody z taśmy gołej należy łączyć połączeniem spawanym na zakładkę o długości co najmniej 10cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy, bądź połączeniem śrubowym na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch objemek dwuśrubowych; długość zakładki powinna wynosić co najmniej 10cm.

Połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10mm(gwint M10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją.

Połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby: nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem.

Powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

Połączenia te należy wykonywać w miejscach łatwo dostępnych do oględzin, i każde z tych połączeń szczególnie starannie zabezpieczyć przed korozją.

Przyłączanie przewodów ochronnych do przewodów uziemiających powinny spełniać wszystkie warunki opisane wyżej oraz dodatkowo przewód uziemiający należy prowadzić najkrótszą drogą i łączyć z uziomem przez spawanie.

Ochronę antykorozyjną należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w opracowaniu WTWiO tom III.

5.4. Ochrona odgromowa

5.4.1. Opis robót

Instalację odgromową należy sprawdzić, dokonując przeglądu połączeń oraz wykonując pomiar wartości doziemień.

Uziom mieszany powinien posiadać oporność mniejszą od 10Ω .

Pomiar wykonać po rozłączeniu zacisków probierczych, usytuowanych pomiędzy przewodem odprowadzającym a uziemiającym.

Następnie należy oczyścić powierzchnię styku i ponownie skręcić złącza kontrolne.

W przypadku negatywnych wyników pomiaru dla któregoś z uziomów należy dokonać poprawy parametrów (np. przed dodanie dodatkowych szpilek) lub zbudować nowy uziom.

Przedtem należy powiadomić Zamawiającego i z jego przedstawicielem ustalić zakres prac rozbiórkowo-otworzeniowych nawierzchni i otrzymać zatwierdzenie przygotowanego kosztorysu.

Uziomów sztucznych nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi.

Uziom otokowy należy połączyć z uziomami szpilkowymi przez przyspawanie płaskownika uziomu z dwóch stron do pręta uziomu szpilkowego. Spoinę po oczyszczeniu należy zabezpieczyć farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym.

5.5. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Napięcie znamionowe sieci i instalacji odbiorczej 230/400V, 50Hz wg *PN-EN 60038:2012* i *PN-EN 50160:2010*.

Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano:

dla urządzeń 230/400V – samoczynne wyłączenie zasilania wykonane zgodnie z wymaganiami poszczególnych arkuszy normy *PN-HD 60364-4*.

Układ zasilania przyjęto jako:

- TN-S, dla instalacji odbiorczej.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Materiały

Zastosowane materiały powinny posiadać:

- obudowa rozdzielnic – II stopień ochrony
- osprzęt - stopień ochrony IP (44) (54) (65),
- oprawy oświetleniowe - stopień ochrony IP (66), odporność na uderzenie IK (10), trwałość opraw „H” do pracy w środowisku „C4” wg *PN-EN ISO 12944-2* (korpus, uchwyty i łączniki mocujące oprawy powinny być odporne na niekorzystne oddziaływanie środowiska autostradowego w tym drgania infra.)
- przewody - napięcie izolacji 0,75/1kV,
- korytka kablowe - zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym, działaniem wilgoci i soli.

- uziemienie - zabezpieczenie przed korozją

6.3. Badania i pomiary

6.3.1. Sprawdzanie odbiorcze.

Każda instalacja podczas montażu i/lub po jej wykonaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji, powinna być poddana, tak daleko jak to jest możliwe, oględzinom i próbom w celu sprawdzania, czy zostały spełnione wymagania normy PN-HD 60364-6-61.

Sprawdzanie powinno być wykonane przez osobę wykwalifikowaną, kompetentną w zakresie sprawdzania. Sprawdzenie powinno być zakończone protokołem.

Badania kabli

Badania kabli wykonać zgodnie z zaleceniami N SEP-E-004.

Oznaczenia żył kabli

Końce poszczególnych żył kabli elektroenergetycznych powinny być jednakowo oznaczone.

Sprawdzenie /godności faz oraz ciągłości żył roboczych i powrotnych

W linii kablowej powinna być zachowana zgodność faz oraz ciągłość żył roboczych i powrotnych.

Sprawdzenie rezystancji izolacji żył kabli

Rezystancja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych zwartych, połączonych z żyłą powrotną, powłoką metalową, pancerzem i uziemionych, odniesiona do temperatury 20°C, powinna być nie mniejsza niż: 20 MΩ (dla kabla o izolacji polwinitowej),

Próba napięciowa izolacji żył kabli

Próba napięciowa izolacji linii kablowej, o napięciu znamionowym do 1 kV jest niewymagana, pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem, o napięciu 2,5 kV.

Sprawdzenie zgodności wykonania linii kablowej

Należy sprawdzić zgodność wykonania linii kablowej z:

- projektem budowlanym i wykonawczym,
- wymaganiami niniejszej normy.

Sprawdzenie zgodności kabli i osprzętu

Sprawdzenie zgodności kabli i osprzętu z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, wg których zostały wykonane, należy stwierdzić na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych stosownych dokumentów.

Sprawdzenie zgodności faz oraz ciągłości żył roboczych i żył powrotnych

Zgodność faz oraz ciągłość żył roboczych i powrotnych należy sprawdzić napięciem stałym o wartości nie wyższej niż 24 V.

Pomiar rezystancji izolacji żył kabla

Pomiar rezystancji izolacji żył kabla należy wykonać miernikiem rezystancji izolacji przy napięciu 2,5 kV. Wartość mierzonej rezystancji należy odczytać w stanie ustalonym miernika.

6.3.2. Oględziny

Oględziny powinny zawierać:

- ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym, łącznie z pomiarami odstępów, np. w przypadku stosowania ochrony z użyciem przegród lub obudów, barier lub umieszczeniem instalacji poza zasięgiem ręki;
- obecność przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się pożaru i ochrony przed skutkami działania ciepła;
- dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia;
- istnienie i prawidłowe umieszczenie odpowiednich urządzeń odłączających i łączących;
- dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych;
- oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych;
- umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji;
- oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.;
- pewność połączeń przewodów;
- dostęp do urządzeń, umożliwiający wygodną ich obsługę, identyfikację i konserwację.

6.2.3. Próby

Próby przeprowadzić w zakresie:

- ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych; zaleca się wykonanie próby z użyciem źródła prądu stałego lub przemiennego o napięciu od 4V do 24V w stanie bezobciążeniowym i prądem co najmniej 0.2A;
- wymagania odbiorcze i pomontażowe kabli wg normy SEP-E-004 pkt 8.
- sprawdzanie samoczynnego wyłączenia zasilania dla układu TN poprzez sprawdzenie pomiaru impedancji pętli zwarciowej która należy wykonać przy częstotliwości znamionowej obwodu zgodnie z załącznikiem D;
- sprawdzenie charakterystyk współdziałającego urządzenia ochronnego, prądów nastaw i prądu znamionowego bezpieczników;
- pomiar rezystancji przewodów ochronnych polegający na przeprowadzeniu pomiaru między każdą częścią przewodzącą dostępną a najbliższym punktem głównego przewodu wyrównawczego i dodatkowego.

Próby działania.

Zespoły takie jak rozdzielnice, napędy, urządzenia sterownicze, blokady, powinny być poddane próbie działania w celu stwierdzenia, czy są one właściwie zamontowane, zgodnie z odpowiednimi wymaganiami niniejszej normy.

Urządzenia ochronne, jeżeli to konieczne, powinny być poddane próbie działania w celu stwierdzenia, że są prawidłowo zainstalowane i nastawione.

Pomiary instalacji odgromowej.

Zaleca się skontrolowanie za pomocą pomiarów rezystywności gruntu przyjmowanych do szacunkowych obliczeń rezystancji uziemienia.

Pomiary rezystancji uziomów naturalnych należy wykonać przed przyłączeniem przewodów uziemiających z uziomami sztucznymi. Pomiary należy wykonać metoda mostkową lub techniczną.

Pomiary rezystancji uziomów otokowych należy wykonać przed przyłączeniem z innymi uziomami.

7. Obmiar robót

Obmiaru zakresu robót należy dokonywać w oparciu o dokumentację projektową oraz ewentualnie o dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy i mające akceptację Inwestora.

Jednostka obmiaru zgodnie z Przedmiarem.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacji Technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

8. Odbiór robót

8.1 Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2 Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty.

Kontrola jakości związana z wykonaniem instalacji elektrycznej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-6:2016-07 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poszczególnych faz robót,
- protokoły i zaświadczenia z dokonywanych prób montażowych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- dokumenty (certyfikaty) stwierdzające dopuszczenie do stosowania w kraju aparatów i urządzeń, ewentualne deklaracje zgodności z obowiązującymi rozporządzeniami, stanowiące podstawę dopuszczenia do stosowania na terenie kraju.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania odnośnie płatności robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Podstawa płatności wynika z zapisów umowy z Inwestorem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawy i przepisy wykonawcze „ogólne” wg wykazu w DM-00.00.00

10.1. Normy (stosować aktualne wydania PN)

PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-EN 1363-1:2020-07	Badania odporności ogniowej - Część 1: Wymagania ogólne
PN-HD 308 S2:2007	Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-4-444:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
PN-HD 60364-5-53:2022-10	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-5-56:2019	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
PN-HD 60364-6:2016-07	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
PN-HD 60364-7-704:2018-08	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
PN-HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
PN-HD 60364-5-559:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
PN-HD 60364-5-53:2022-10	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
PN-HD 60364-4-442:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego

	napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
PN-HD 60364-4-443:2016-03	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-7-714:2012	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego
PN-HD 60364-7-706:2007	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
PN-EN 62305-1:2011	Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 62305-2:2012	Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
PN-EN 62305-3:2011	Ochrona odgromowa – Cz. 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
PN-EN 62305-4:2011	Ochrona odgromowa – Cz.4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
PN-E-05204:1994	Ochrona przed elektrycznością statyczną - Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń - Wymagania
PN-EN 61140:2016-07	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
PN-EN 50160:2010	Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
PN-EN 50310:2016-09	Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi
PN-ISO 7010 :2020-07	Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa
PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
PN-EN 12464-1:2022-01	Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
PN-EN IEC 60444:2022-04	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów
PN-EN 1838:2013-11	Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
PN-EN IEC 61293:2020-09	Oznaczanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi zasilania elektrycznego -- Wymagania dotyczące bezpieczeństwa
Normy branżowe	
N SEP-E-002:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania
N SEP-E-004:2014	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
N SEP-E-007:2017-09	Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień

10.2. Inne dokumenty

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE wyd. 1997 r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych - Część V Instalacje elektryczne 1973 r.

Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych Nr 240 wydane przez ITB w 1982 r.

Ustawa „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami (Dz. U. 1994 Nr 89, poz. 414).

Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. (Dz. U. nr 14 z dnia 15.04.1985 r.).