

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
STE-01.01
ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH
I TELETECHNICZNYCH

Budowa:

Budynek mieszkalny wielorodzinny wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną,
Czerwonak, ul. Gdyńska, działka ewid. nr 1/2, obręb Czerwonak.

Inwestor:

Czerwonackie Towarzystwo Budownictwa Społecznego sp. z o.o.
os. Leśne 24C, 62-028 Koziegłowy

Data:

październik 2017

1. Część ogólna

1.1 Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych i teletechnicznych dla budowy budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną, Czerwonak, ul. Gdyńska, działka ewid. nr 1/2, obręb Czerwonak.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1. ST jest sporządzona na podstawie projektu wykonawczego instalacji elektrycznej i opisuje rozwiązania techniczno - materiałowe określone w tym projekcie.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznej.

Zakres robót obejmuje:

- linie kablowe nN,
- rozdzielnice nN,
- wewnętrzne linie zasilające,
- instalację oświetleniową,
- instalację siły i gniazd wtyczkowych,
- instalację uziomu i odgromową,
- ochronę przeciwporażeniową,
- instalację teletechniczną.

1.4 Informacje o organizacji budowy

Organizacja pracy na placu budowy powinna być zgodna z postanowieniami punktu 1.4 specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Oprócz zabezpieczenia placu budowy zgodnie z postanowieniami „Wymagania ogólne” Wykonawca zobowiązany jest zapewnić tymczasowe oświetlenie terenów, ciągów pieszych i dróg przylegających do placu budowy w zakresie zapewniającym ich bezpieczne i zgodne przepisami użytkowanie w okresie prowadzenia prac budowlanych.

Wszelkie roboty tymczasowe niezbędne do wykonania zadania inwestycyjnego są po stronie Wykonawcy łącznie z uzyskaniem niezbędnych zezwoleń, uzgodnień i dopuszczeń.

1.5 Zakres robót według Wspólnego Słownika Zamówień

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, należą według Wspólnego Słownika Zamówień do grup: 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”, pkt 1.6. a także podanymi poniżej:

Specyfikacja techniczna - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów

bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem, a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Czas zachowania funkcji instalacji elektrycznych w przypadku pożaru – zgodnie z niemiecką normą DIN 4102 część 12/11.98 jest zachowany, jeżeli w linii kablowej znajdującej się pod wpływem ognia w określonym minimalnym czasie nie nastąpi przerwa przepływu prądu zasilającego przez ww. urządzenia i aparaty ani nie nastąpi zwarcie.

System kablowy - stanowią kable odporne na działanie wysokiej temperatury oraz właściwy sposób ich prowadzenia oraz elementy konstrukcyjne do wykonania tras kablowych jak: kanały ochronne, drabinki i korytka kablowe, obejmy kablowe oraz dystansowe, a także osprzęt montażowy – wsporniki poziome i pionowe, łączniki, wzmocnienia, rynienki, kotwy stalowe, przedłużki, elementy dystansowe, bloczki, korki, masy ognioodporne, powłoki, folie i inne warstwy ochronne na zewnątrz lub wewnątrz linii kablowych. Oznaczenie E 30, 60, 90 określa czas ochronnego działania (w minutach).

Klasa odporności ogniowej kabli i przewodów – wg (PN-EN-50200) kryterium stanowi ciągłość przekazywania sygnałów przez określony czas. W przypadku kabli z przewodami o przekroju nie większym od 2,5 mm² (instalacje sygnalizacyjno-alarmowe) oznacza się symbolami PH 15, PH 30, PH60, PH90.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Urządzenia elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Oprawa oświetleniowa - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja) , ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie : klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

Stopień ochrony IP - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją. Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

Część dostępna - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

Przewód uziemiający - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

Może występować jako uziemienie:

- ochronne (nie należące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy)
- robocze (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę).

Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

Zwody - górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna.

Ochrona wewnętrzna - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych,

zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony.

Pozostałe określenia używane w niniejszej ST są zgodne z odnośnymi normami.

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1 Wymagania ogólne

Wyroby budowlane przeznaczone do zastosowania na budowie powinny być fabrycznie nowe i posiadać wymagane świadectwa jakości, atesty, deklaracje zgodności, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne.

Jeśli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące przydatności lub jakości dostarczonych materiałów nie mogą one być zastosowane. Stosowanie materiałów zastępczych wymaga uzyskania zgody Projektanta i Inspektora Nadzoru. Materiały zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru nie mogą być zamienione bez jego zgody.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań

2.2 Składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inwestorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Place i magazyny zamknięte do składowania materiałów, urządzeń i maszyn (sprzętu zmechanizowanego) stosowanych do robót elektrycznych powinny być wyznaczone na terenie odwodnionym, wyrównanym, o nawierzchni dostosowanej do przeznaczenia i usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż wymienionych przedmiotów.

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno-montażowe. Sposób składowania materiałów elektrycznych jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych.

Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów należy przestrzegać następujących wymagań:

- a) rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach w wiązkach, w pozycji pionowej,
- b) rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż - 15°C i nie wyższej niż +25°C w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (dla uniknięcia wyboczenia), z dala od urządzeń grzewczych,
- c) rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać analogicznie jak w p. b), lecz w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim,
- d) przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych,
- e) składowanie kabli i osprzętu powinno być zgodne z następującymi warunkami:
 - kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach; dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach,

- bębny z kablami powinny być umieszczone na utwardzonych podłożach; bębny powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a kręgi ułożone poziomo (płasko),
 - osprzęt kablowy powinien być składowany w pomieszczeniach; zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśm elektroizolacyjnych oraz z rur termokurczliwych w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej + 20°C,
 - f) silniki elektryczne, prądnice, transformatory suche, spawarki itp. należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu, na podłodze lub drewnianych podkładach; transformatory olejowe można przechowywać na placach bez zadaszenia, wymagają one jednak okresowego sprawdzania poziomu oleju w olejowskazach (niebezpieczeństwo wycieku oleju),
 - g) wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze, jak druty, liny, cienkie blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji,
 - h) narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zakonserwować przed działaniem korozji,
 - i) sprzęt ochrony osobistej oraz odzież ochronną i roboczą należy przechowywać w pomieszczeniach jak w p. h); składa się je na oddzielnych półkach według gatunków, wymiarów i przeznaczenia, z tym że odzież roboczą używaną, zatłuszczoną, należy przechowywać oddzielnie, rozwieszoną, a nie układaną warstwami; odzież i wyroby futrzane należy zabezpieczyć przed gryzoniami i molami,
 - j) farby płynne, lakiery, rozpuszczalniki, oleje, zalewy kablowe itp. należy magazynować w oddzielnych pomieszczeniach (ewentualnie w oddzielnych budynkach) z zachowaniem specjalnych przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego oraz bhp; wolno stosować jedynie wodne lub parowe ogrzewanie takich pomieszczeń; pomieszczenie powinno być przewietrzane (wlot powietrza z dołu), półki i regały powinny być odporne na ogień; drzwi magazynu powinny otwierać się na zewnątrz; na zewnętrznej stronie drzwi należy umocować odpowiednie tablice ostrzegawcze, a w pobliżu wywiesić instrukcję przeciwpożarową,
 - k) gazy techniczne (tlen, acetylen i inne) w butlach stalowych pionowo ustawionych należy magazynować w specjalnie do tego celu przeznaczonych, nie ogrzewanych i nie nasłonecznionych pomieszczeniach; pełne butle należy ostrożnie transportować, nie wolno ich rzucać ani uderzać, należy je chronić przed nagrzaniem (również przez promienie słońca); puste butle należy składować oddzielnie; butle tlenowe należy chronić przed zatłuszczeniem, gdyż może to spowodować pożar i ewentualny wybuch; magazynowanie powinno być zgodne z przepisami szczególnymi lub z normami państwowymi,
 - l) cement i gips w workach papierowych należy składować w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią; należy zwracać uwagę na okres zdolności wiązania cementu i gipsu, który jest stosunkowo krótki; szczegółowe warunki są podane w odnośnych normach państwowych,
 - ł) prefabrykaty betonowe (żelbetowe), takie jak: słupy energetyczne i oświetleniowe, szczudła itp. można magazynować na placach składowych poziomo obok siebie, na przemian grubszymi i cieńszymi końcami, na drewnianych przekładkach odległych co 1/5 długości słupa, w 2 lub 3 warstwach.
- W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska

2.3 Wymagania dla przewodów i kabli elektroenergetycznych

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody zgodne z dokumentacją projektową.

Przewody kabelkowe typu YDYżo i YDYPżo z żyłami miedzianymi w izolacji polwinitowej na napięcie 750 V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno niebieski, a dla żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej. Na powłoce przewodów winno znajdować się

oznakowanie producenta, napięcie znamionowe izolacji, znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

Kable elektroenergetyczne typu YKYżo z żyłami miedzianymi o napięciu znamionowym 0,6/1,0 kV, o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej z żyłami miedzianymi wg. PN-93/E-90401. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji niebieski, a dla żyły ochronnej kombinacja barw żółtej i zielonej. Na powłoce kabla winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji, znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

2.4 Wymagania dla rozdzielnic niskiego napięcia

Stosować rozdzielnice niskiego napięcia o parametrach wskazanych w Projekcie. Rozdzielnice powinny być wykonane zgodnie z normą wieloarkusową IEC/EN 61439 "Zestawy rozdzielnic i sterownic niskiego napięcia" oraz posiadać deklaracje zgodności z normami. Przed prefabrykacją każdej rozdzielnicy należy wykonać jej projekt warsztatowy uwzględniający właściwe parametry aparatów, które mają zostać zainstalowane i wymagania stosowanego systemu obudów i szaf. Projekt należy przedłożyć do akceptacji przez Inspektora Nadzoru. Rozdzielnica musi posiadać oznaczenia adresowe na aparatach i złączkach rzędowych zgodne z projektem warsztatowym. Powykonawczo, na wewnętrznej stronie drzwiczek w rozdzielnicy należy umieścić spis obwodów i zabezpieczeń z podaniem charakteru obwodu oraz numeru pomieszczenia, które jest obsługiwane przez ten obwód. Należy przyjąć numery pomieszczeń z docelowego planu numeracji administracji budynku, a nie z projektu architektonicznego.

Jeżeli dana rozdzielnica posiada obwody zasilające wentylatory, przed jej prefabrykacją należy sprawdzić wymagania producentów wentylatorów odnośnie zabezpieczenia przeciążeniowego urządzeń przewidzianych do zainstalowania przez wykonawcę branży sanitarnej. Należy zastosować zabezpieczenie zgodne z wymogami producenta wentylatorów.

Jeżeli wymagane jest uzgodnienie projektu rozdzielnicy ze służbami technicznymi operatora sieci rozdzielczej należy projekt warsztatowy przedłożyć do uzgodnienia w zakresie zastosowanych materiałów, sposobu wykonania oraz sposobu montażu w miejscu zainstalowania.

2.5 Wymagania dla sprzętu i osprzętu elektroinstalacyjnego

Całość osprzętu winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczania do obrotu handlowego. Stopień ochrony powinien być dostosowany do charakteru pomieszczenia i powinien spełniać co najmniej wyżej określone wymagania w zakresie wpływów zewnętrznych.

Łączniki oświetlenia, gniazda wtykowe i inne gniazda specjalne (teleinformatyczne, antenowe itp.) powinny pochodzić z jednolitej linii stylistycznej. Wielokrotne gniazda i łączniki należy instalować we wspólnych ramach osprzętowych.

2.6 Wymagania dla opraw oświetleniowych

Stosować oprawy oświetleniowe o właściwościach wskazanych w Projekcie. Wykonać obliczenia oświetlenia z wykorzystaniem danych fotometrycznych właściwych dla danego modelu oprawy. Do obliczeń należy stosować wymagania normy PN-EN 12464-1:2012. Wyniki obliczeń muszą potwierdzać spełnienie normatywnych wymagań oświetleniowych dla oświetlanych pomieszczeń. Wyniki obliczeń należy przedłożyć do akceptacji przez Inspektora Nadzoru. Oprawy, które nie pozwalają na spełnienie normatywnych wymagań nie mogą być stosowane.

2.7 Wymagania dla koryt kablowych

Koryta kablowe wykonane z cynkowanej na gorąco blachy stalowej perforowanej o grubości co najmniej 1mm. Kąty płaskie, odgałęzienia, łączniki, zwężki, pokrywy, wsporniki itd. stosować systemowe, tego samego typu i producenta co koryta. Wszystkie elementy podwieszające i

mocujące, nakrętki, podkładki itp. będą wykonane z tego samego materiału co dane koryto. Stosowany system koryt kablowych musi posiadać certyfikat ciągłości galwanicznej wystawiony przez producenta. Koryta kablowe powinny spełniać normę PN-EN 61537:2007 (U) Prowadzenie przewodów. Systemy korytek i systemy drabinek instalacyjnych.

2.8 Wymagania dla kanałów i listew kablowych

Kanały i listwy kablowe z PCV i aluminium stosować z systemowymi elementami budowy tras kablowych w rodzaju: pokryw, przegród, zaślepek końcowych, rozgałęzień, kątów, uchwytów osprzętu pochodzącymi z oferty tego samego producenta.

Kanały i listwy kablowe powinny spełniać normę PN-EN 50085 Systemy listew instalacyjnych otwieranych i listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych.

2.9 Wymagania dla rur instalacyjnych

Rury winidurkowe sztywne powinny spełniać normę PN-EN 50086 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów oraz PN-EN 61386-21:2005 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych sztywnych.

Rury winidurkowe giętkie (karbowane) powinny spełniać normę PN-EN 50086 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów oraz PN-EN 61386-22:2005 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 22: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych giętkich.

2.10 Materiały instalacji telekomunikacyjnej

Wszystkie elementy okablowania telekomunikacyjnego (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, wkładki wymienne, kable krosowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowe.

Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm na kategorię 5e wg. ISO/IEC 11801 lub EN 50173. W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, odpowiedniego marginesu pracy oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą narzędzi. Ze względu na wymagane parametry oraz niezawodność łączy, nie dopuszcza się złączy zarabianych metodami beznarzędziowymi. Wymagane są takie rozwiązania, do których montażu stosuje się narzędzia zautomatyzowane (zapewniające jednocześnie zakończenie wszystkich par w jednym ruchu narzędzia, a tym samym powtarzalne i niezmiennie parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże zapasy transmisyjne). Dopuszcza się zakańczanie złączy narzędziami uderzeniowymi typu 110 lub równoważnymi przy czym maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonym w zestawach instalacyjnych i panelach krosowych) nie może być większy niż 6 mm.

2.11 Wymagania dla szaf dystrybucyjnych

Szafy dystrybucyjne z prowadnicami 19", wykonane z blachy stalowej walcowanej na zimno pokrytej powłoką proszkową w ciemnym kolorze (preferowany grafitowy). Szafy powinny być dostarczone w stanie złożonym, gotowym do montażu paneli oraz osprzętu. Preferowane są szafy o konstrukcji spawanej i zgrzewanej, posiadające drzwi przednie przeszklone, wyposażone w zamek 3-punktowy z wkładką patentową, możliwość otwierania na lewą/prawą stronę (w celu przełożenia drzwi).

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości i wytrzymałości. Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie ze Specyfikacją.

Maszyne, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Do wykonania robót wg specyfikacji będą stosowane następujące środki transportowe:

- Ciągnik kołowy
- Przyczepa do przewożenia kabli 4t
- Samochód dostawczy do 0.9t
- Żuraw samochodowy do 4t

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Sprzęt transportowy powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości i wytrzymałości.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczanie przedmiotów w sposób zapobiegający ich uszkodzenie. Transport kabli i przewodów należy wykonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40- krotna średnica zewnętrzna kabla,
- bębny z kablami lub przewodami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz a tarcze bębnowe powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać.
- stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla lub przewodu należy układać poziomo. Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami.
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami i przewodami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kablami i przewodami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli i przewodów jest zabronione.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

5.1 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z postanowieniami specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”, dokumentacją projektową, przepisami i normami. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne elektryczne.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych wewnętrznych, bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem.

5.2 Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych 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.

Przewody elektryczne umieszczone pod pokryciami ścian (np. w tynku, pod tynkiem) oraz przewody prowadzone w listwach i kanałach instalacyjnych umieszczonych na ścianach powinny być układane, o ile to możliwe, w niżej określonych strefach instalacyjnych:

a) Strefy instalacyjne poziome o szerokości 30 cm:

- strefa instalacyjna pozioma górna (od 15 do 45 cm pod gotową powierzchnią sufitu),
- strefa instalacyjna pozioma dolna (od 15 do 45 cm nad gotową powierzchnią podłogi),
- strefa instalacyjna pozioma środkowa (od 90 do 120 cm ponad gotową powierzchnią podłogi) - dotyczy pomieszczeń w których powierzchnia robocza przewidziana jest na ścianach np. w kuchni.

b) Strefy instalacyjne pionowe o szerokości 20 cm:

- strefa instalacyjna pionowa przy drzwiach (od 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy drzwi),
- strefa instalacyjna pionowa przy oknach (od 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy okna),
- strefa instalacyjna pionowa w narożach pomieszczeń (od 10 do 30 cm od linii zbiegu ścian w narożach).

5.3 Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

5.4 Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniem przepustami rurowymi. Przejścia wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych w klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie elementów budowlanych przez które przechodzą. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące

przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane itp.

Przepusty kablowe ognioodporne powinny być po wykonaniu oznakowane opisanymi parametrami przejścia.

Przejścia przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania wody i gazu do wnętrza budynku.

5.5 Montaż sprzętu i osprzętu

Przez sprzęt i osprzęt instalacyjny rozumie się:

- rozgałęźniki (puszki),
- łączniki instalacyjne,
- gniazda wtyczkowe,
- gniazda bezpiecznikowe,
- przyciski sterownicze.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Stopień ochrony powinien być dostosowany do charakteru pomieszczenia i powinien spełniać co najmniej wyżej określone wymagania w zakresie wpływów zewnętrznych.

Puszki podtynkowe powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem i powinny umożliwiać swobodne ułożenie w nich rezerwy przewodów o długości 10cm po przyłączeniu urządzenia.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda.

Łączniki, przyciski, wyłączniki ppoż. należy montować na wysokości 1,40 m od wykończonego podłoża. Położenie łączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.

Gniazda wtykowe muszą być umiejscowione na wysokości 0,30 m od wykończonego podłoża (część dolna ramki), z wyjątkiem innych, szczególnych wskazań podanych na rysunkach lub opisie technicznym. Pojedyncze gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna przewód neutralny - do prawego bieguna.

W łazienkach należy przestrzegać zasad poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

5.6 Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

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 przedstawicielem inwestora.

5.7 Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do odbiorników wykonane w posadzce wykonać w rurach stalowych bądź PVC albo specjalnie do tego przewidzianych kanałach. Podejścia zwieszakowe stosować w przypadku zasilania odbiorników od góry. Podejścia

zwieszakowe wykonywać jako sztywne bądź elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji. Do odbiorników zainstalowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach, podejścia należy wykonywać przewodami, ułożonymi np. na kształtownikach, w korytkach, drabinkach kablowych.

5.8 Przyłączanie odbiorników

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych, prowadzonych bezpośrednio do odbiorników, oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia te wykonuje się do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia elastyczne należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi, giętkimi, w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione

5.9 Układanie rur instalacyjnych z tworzyw sztucznych.

Na przygotowanej trasie należy układać rury z tworzywa sztucznego na uchwytach osadzonych w podłożu oraz mocować sprzęt i osprzęt instalacyjny. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkami 0,1% w celu umożliwienia odprowadzenia wody zbierającej się wewnątrz instalacji (skropliny). W przypadku układania długich prostych ciągów rur należy stosować kompensację wydłużenia cieplnego, np. za pomocą złączek kompensacyjnych wstawionych w ciągi rur sztywnych, czy też umożliwienia przesunięć w kielichach (przy wykonaniu nieszczelnym).

Rury giętkie należy układać bez połączeń między sąsiednimi puszkami. Długość rur między puszkami powinna wynosić nie więcej niż 15 m przy trzech zmianach kierunku trasy.

Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączek dwukielichowych.

Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Rury łączyć z osprzętem podtynkowym wprowadzając rury na długość około 5 mm do wnętrza puszki przez wycięty otwór.

Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiające w warstwie wyrównawczej podłogi. Dla przeciagięcia przewodów wewnątrz rury umieścić drut lub linkę (tzw. pilot). Drut lub linka powinny wystawać z końców na około 15-20 cm, tak aby można było na jego końcach wykonać oczka, do których mocuje się wciągany później przewód. Drut lub linkę umieszcza się odcinkami, od puszki do puszki. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

5.10 Montaż koryt kablowych

Koryta kablowe montować z zastosowaniem systemowych kształtek przy zmianie poziomej i pionowej kierunku trasy. Koryta montować na systemowych wspornikach. Odległości zawieszenia i wsparcia powinna być zgodna z zaleceniami producenta korytek. Maksymalne odgięcie nie powinno przekroczyć 5 mm przy maksymalnym obciążeniu koryta. Koryta wyposażać w systemowe pokrywy chyba, że będą umieszczone w ciasnych miejscach lub w pobliżu sufitów. Wszystkie urządzenia podwieszające i mocujące, nakrętki, podkładki itp. będą

wykonane z tego samego materiału co dane korytko. Wszystkie elementy metalowe tras kablowych powinny być połączone do szyny wyrównawczej nie rzadziej, jak co 50m. Trasy kablowe nie mogą być mocowane do konstrukcji wsporczych innych instalacji. Trasy kablowe powinny być w miarę możliwości daleko od źródeł ciepła (rury z ciepłą wodą). Instalacje kablowe prowadzone w przestrzeniach między stropowych powinny również być instalowane w kanałach korytach i rurach. Niedopuszczalne jest układanie kabli bezpośrednio na suficie podwieszanym i innej instalacji znajdującej się w przestrzeni między sufitowej. Kable instalowane pod podłogą technologiczną należy mocować w korytach kablowych w odległości od posadzki. Niedopuszczalne jest układanie kabli bezpośrednio na posadce.

Kable ułożone w korytach i na drabinach kablowych, zamontowanych w pionie, chronić przed uszkodzeniem mechanicznym przez zastosowanie pokryw do wysokości 2,5m od poziomu posadzki.

5.11 Montaż listew i kanałów instalacyjnych z PCW

Mocowanie listew odbywa się za pomocą wkrętów przykręcanych do kołków plastikowych osadzonych w podłożu co około 50 cm. Cięcie listew i kanałów wykonuje się piłą do metalu. Po cięciu krawędzie należy wygładzić pilnikiem płaskim lub specjalnym skrobakiem.

Łączenie listew i kanałów wykonuje się za pomocą specjalnych złączek (wszelkiego rodzaju kąty wewnętrzne i zewnętrzne, łączniki, zaślepki końcowe, rozgałęzienia i osłony).

5.12 Układanie przewodów i kabli

Ułożone przewody i kable w trasach kablowych, na tynku, w kanałach kablowych oraz przy wejściach i wyjściach z puszek oraz rozdzielnic należy oznakować, używając oznaczników adresowych.

5.13 Układanie przewodów w tynku

Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi płaskimi. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę, niezbędną do wykonania połączeń. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Podłoże do układania na nim przewodu powinno być gładkie. Przewody do podłoża należy mocować przy pomocy uchwytów, w odstępach ok. 50 cm.

Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

5.14 Układanie przewodów na tynku

Na przygotowanej trasie kablowej należy mocować uchwyty kablowe, odległości między uchwytami nie powinny być większe od 0,5 m. Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne.

Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości pomiędzy nim były jednakowe i uchwyty znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany.

Na podłożu z drewna lub innych materiałów palnych można układać przewody na warstwie zaprawy murarskiej grubości co najmniej 5 mm, oddzielającej przewód od ściany. Przewody mające dwie warstwy izolacji, tj. izolację każdej żyły oraz wspólną powłokę, można układać bezpośrednio na podłożu drewnianym lub z innego materiału palnego, jeżeli zabezpieczenie obwodu wynosi nie więcej niż 16 A.

5.15 Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Uchwyty (haki) do opraw zwieszakowych montowane w stropach na budowie należy mocować przez:

- wkręcenie do zabetonowanej puszkii sufitowej przystosowanej do tego celu,
- wkręcenie w metalowy kołek rozporowy,
- wbetonowanie.

Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

Wszystkie urządzenia oświetleniowe muszą być kompletne z całym ich wyposażeniem, takim jak stateczniki, świetlówki, lampy, elementy mocowania i montażu. Należy stosować oprawy oświetleniowe ze statecznikami elektronicznymi o typie i parametrach zgodnie z projektem wykonawczym i załączonymi do niego kartami katalogowymi.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

Źródła światła i zapłoniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw.

Oprawy awaryjne oświetlenia kierunkowego należy mocować na ścianach na wysokości 220 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

5.16 Połączenia wyrównawcze

Wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze łącząc do miejscowej szyny wyrównawczej przewód PE instalacji elektrycznej, metalowe rury wody i CO, metalowe części tras kablowych z koryt elektroinstalacyjnych itp. W przypadku stosowania w najniższej kondygnacji budynku szyny wyrównawczej należy przyłączyć do niej części metalowe konstrukcji i wyposażenia budynku, uziemione przewody neutralne oraz wszystkie wprowadzone do budynku przewody uziemiające połączone z uziomami sztucznymi i naturalnymi.

Przewody ochronne powinny być łączone w następujący sposób:

- a) połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonać jako stałe; przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi; połączenia stałe można wykonywać przez spawanie, spajanie na zimno, spajanie termiczne, nitowanie lub docisk śrubowy; w przypadku łączenia przewodu ochronnego z osłoną metalową przewodów lub kabli dopuszcza się również lutowanie; połączenia elektryczne poprzez zbrojenia konstrukcji żelbetowych lub połączenia przewodów ochronnych ze zbrojeniem konstrukcji żelbetowych należy wykonywać przez spawanie,
- b) przewody z gołej linki należy łączyć połączeniem śrubowym na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch obejmek dwuśrubowych; długość zakładki powinna wynosić co najmniej 10 cm; linki aluminiowe należy łączyć przez zaprasowanie na zimno,
- c) przewody z gołego drutu należy łączyć połączeniem śrubowym wg p. b) lub połączeniem spawanym na zakładkę o długości co najmniej 10 cm,
- d) przewody z taśmy gołej należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na zakładkę o długości co najmniej 10 cm lub śrubami dociskowymi przez otwory wywiercone w obu końcówkach taśmy, bądź połączeniem śrubowym wg p. b),
- e) połączenia śrubowe należy wykonywać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm (gwint M 10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją,
- f) 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 rozluźnianiem,
- g) powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

Oznakowania barwne należy wykonywać w następujący sposób:

- a) przewód neutralny oraz przewód uziemiający uziemienia roboczego należy oznakować barwą jasnoniebieską,
- b) przewody ochronne właściwe oraz trasy przewodów ochronnych zastępczych powinny być oznakowane kombinacją barw zielonej i żółtej,
- c) oznakowanie kombinacją barw zielonej i żółtej należy realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielono-żółtych pasków o szerokości od 15 do 100 milimetrów każdy; izolacja żył, kabli i przewodów izolowanych powinna być zabarwiona, tak aby na końcu przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie w więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
- d) kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do żadnych innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję jak w p. b); oznakowanie kombinacją barw zielonej i żółtej należy wykonać na całej długości przewodu, szyny gołej, elementu konstrukcji oraz urządzenia technologicznego, żyły kabla lub przewodu izolowanego.

5.17 Rozdzielnice niskiego napięcia

W zakresie zadań Wykonawcy jest sporządzenie rysunków warsztatowych rozdzielnic pokazujących szczegóły konstrukcji, posadowienia, rozmieszczenie aparatów i przepustów kablowych.

Przed przystąpieniem do wykonywania rozdzielni, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić schemat rozdzielni, dokonać niezbędnych korekt wynikających z parametrów zasilania i odbiorów.

Rozdzielnice należy montować w miejscach ustalonych na planach po uprzednim sprawdzeniu swobody dostępu do ich wnętrza po otwarciu drzwi. Na przedniej ścianie rozdzielnicy należy umieścić tabliczkę z znakiem ostrzegającym: "Uwaga urządzenie elektryczne".

Do niniejszego działu należy wykonanie całości elementów dodatkowych, instalacyjnych i mocowania oraz wykończeniowych niezbędnych do prawidłowego wykonania i instalacji rozdzielnicy.

5.18 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową należy realizować za pomocą środków podstawowych i dodatkowych.

Jako środek ochrony podstawowej przyjęto izolację części czynnych. Ochrona dodatkowa polega na zastosowaniu samoczynnego wyłączenia zasilania.

Ochronie przeciwporażeniowej podlega cała instalacja wraz ze sprzętem i osprzętem oraz odbiornikami. Wszystkie połączenia metaliczne muszą być zabezpieczone przed korozją oraz muszą być dostosowane do warunków lokalnych i gwarantować trwałą w czasie ciągłość.

Urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej (wyłączniki przeciwporażeniowe, stałe urządzenia separacyjne, stałe transformatory bezpieczeństwa itp.) powinny być dostarczone wraz z zaświadczeniami potwierdzającymi zgodność parametrów z wymaganiami aktualnych norm.

5.19 Instalacja telekomunikacyjna

Instalację telekomunikacyjną wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 6 listopada 2012r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Instalacja telekomunikacyjna obejmuje telekomunikacyjne trasy kablowe, punkt połączeniowy z publiczną siecią telekomunikacyjną PPT, telekomunikacyjne skrzynki mieszkaniowe TSM, okablowanie miedziane i światłowodowe oraz urządzenia instalacji anteny zbiorczej.

Poszczególne połączenia kablowe UTP wykonać jednoodcinkowo od gniazda do skrzynki TSM oraz ze skrzynki TSM do szafy PPT. Fizyczna długość kabla nie może przekroczyć 90m. Wszystkie kable powinny być poprawnie umieszczone w listwach, na drabinkach lub kanałach

instalacyjnych w sposób uporządkowany i prowadzone zgodnie z wytycznymi producenta tak, aby kable nie były narażone na nacisk i zgięcia wzdłuż drogi prowadzenia i na obu końcach, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych ręcznie zaciskanych tylko w punktach gdzie nie ma zgięć i skręceń, zachowując właściwy promień gięcia.

Zbiornice ciągi kablowe układać w korytach i kanałach kablowych osobno i w odpowiedniej odległości od zbiorczych ciągów kabli elektrycznych. W kanałach i listwach PCV kable logiczne oddzielać od kabli elektrycznych przegrodą. W instalacjach podtynkowych kable UTP prowadzić w rurach osłonowych giętkich RG.

W celu ograniczenia zakłóceń zaleca się wszelkie krzyżowania z innymi instalacjami wykonywać pod kątem 90st. Ustalając trasy okablowania należy unikać zbliżeń do instalacji i urządzeń takich jak:

- lampy fluorescencyjne, neonówki i rтєciówki, rozdzielnie elektryczne, duże odbiorniki energii - minimalna odległości 30 cm
- transformatory (stacje transformatorowe) i silniki dużych mocy - minimalna odległości 100cm.

6. Wymagania kontroli, badań i odbioru robót

6.1 Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót. Wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami norm lub aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia. Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopię raportów z wynikami badań (pomiarów) nie później niż w terminie i w formie określonej w umowie. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

6.2 Badania instalacji elektrycznej

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu podlegają:

- zgodność wykonania robót z projektem i specyfikacją,
- sprawdzenie trasy linii kablowych,
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok kabli i przewodów i zgodności faz,
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych,
- rezystancja izolacji kabli i przewodów,
- rezystancja izolacji odbiorników,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzić stosowne protokoły z oceną i interpretacją wyników w stosunku do obowiązujących przepisów i norm.

Jeżeli jednym ze źródeł zasilania instalacji jest zespół prądotwórczy należy wykonać sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia przy zasilaniu z zespołu prądotwórczego.

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy:

- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,
- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
- silniki obracają się we właściwym kierunku.

6.3 Badanie instalacji telekomunikacyjnej:

Okablowanie UTP przetestować skanerem okablowania ustawionym na pomiar łącza odpowiedniej kategorii i klasy:

- kategorii 5e i klasy D,

- dla danego typu kabla ekranowanego (FTP) lub nieekranowanego (UTP) oraz właściwej wartości parametru NVP.

Wykonać sprawdzenie:

- mapy połączeń,
- długości łączy,
- rezystancji,
- impedancji falowej,
- tłumienności,
- strat odbiciowych,
- poziomu przesłuchów międzyparowych zbliżnych i zdalnych, pojedynczych i sumarycznych,
- poziomu przesłuchów zdalnych w odniesieniu do długości linii, pojedynczych i sumarycznych
- opóźnienia propagacji,
- współczynnika ACR - tłumienia w odniesieniu do przesłuchów pojedynczych i sumarycznych.

Wyniki zestawień w protokole pomiarowym. Dla wszystkich pomiarów wynik testu powinien wskazywać PASS. Użyty skaner okablowania powinien posiadać aktualne świadectwo kalibracji wystawione przez producenta.

Pomiary tłumienności kabli światłowodowych jednomodowych wykonać dla długości fali 1300nm i 1550nm. Wyniki zestawień w protokole pomiarowym. Tłumienność pojedynczego łącza światłowodowego z zakończeniami nie może przekraczać 3dB dla długości fali 1300nm.

6.4 Badanie instalacji antenowej:

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu podlegają:

- zgodność wykonania robót z Projektem i Specyfikacją,
- sprawdzenie zgodności miejsca montażu i oznakowania urządzeń z planami
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok kabli i przewodów,
- pomiar poziomu sygnału antenowego na wszystkich gniazdach końcowych,
- sprawdzenie poprawności działania urządzeń.

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzić stosowne protokoły z oceną i interpretacją wyników w stosunku do obowiązujących przepisów i norm.

6.5 Odbiór końcowy

Do odbioru końcowego wykonanych robót Wykonawca powinien przedłożyć:

- aktualną dokumentację powykonawczą w postaci papierowej oraz w postaci elektronicznej w formacie dwg dla rysunków oraz rtf dla opisów i zestawień,
- protokoły badań i pomiarów,
- zaświadczenia o jakości i dopuszczeniu materiałów i urządzeń do obrotu,
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji,
- instrukcje eksploatacji urządzeń (DTR),
- części i urządzenia zamienne oraz sprzęt BHP, które zgodnie ze specyfikacją w projekcie (dokumentacji) miały być dostarczone przez Wykonawcę
- protokoły poświadczające przeszkolenie wyznaczonych przedstawicieli Użytkownika w zakresie obsługi przekazywanych instalacji i urządzeń.

W ramach odbioru robót objętych specyfikacją należy wykonać następujące czynności:

- zbadać aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej,
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów wykonanej instalacji w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z projektem, otrzymaną dokumentacją i przepisami,
- sprawdzić zaświadczenia o jakości i dopuszczeniu materiałów i urządzeń do obrotu,
- sprawdzić i zaakceptować protokoły badań i pomiarów pomontażowych,
- sporządzić protokół odbioru robót.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie postanowieniami umowy, w jednostkach miary ustalonych w przedmiarze robót. Ilość robót oblicza się według obmiarów z natury, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji inspektora nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

8.1 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 robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru oraz przedstawiciele właścicieli tych sieci i urządzeń podziemnych jakie zostały w trakcie robót odkryte i zabezpieczone, zgodnie z treścią właściwych uzgodnień. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 7 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową lub ST i uprzednimi ustaleniami.

8.2 Odbiory częściowe i końcowy robót

Sposób odbioru robót budowlanych zgodnie z postanowieniami specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących zgodnie z postanowieniami specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

10. Dokumenty odniesienia

Projekty

Projekt wykonawczy instalacji elektrycznych i teletechnicznych - październik 2017r.

Polskie Normy

PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy

PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - norma wieloarkuszowa.

PN-IEC 50310 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

PN-IEC 62305 Ochrona odgromowa - norma wieloarkuszowa.

PN-IEC 61312 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym.

PN 90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

PN-EN 55022 Kompatybilność elektromagnetyczna. Dopuszczalne poziomy i metody zakłóceń radioelektrycznych wytwarzanych przez urządzenia informatyczne.

PN-EN 50082-1 Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania ogólne dotyczące odporności na zaburzenia.

PN-EN 50081-2 Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania ogólne dotyczące emisyjności.

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

N - SEP - E 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN -EN 1838:Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.

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

PN - 92/N - 1256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa

PN - 92/N - 1256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.

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

PN-EN 50173-1 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 50173-2 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem powołane w projekcie:

PN-EN 50174-1 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;

PN-EN 50174-2 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;

PN-EN 50174-3 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;

PN-EN 50346/ Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;

PN-EN 50131 Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu.

PN-EN 50132 Systemy alarmowe. Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach.

PN-EN 50133 Systemy alarmowe. Systemy kontroli dostępu stosowane w zabezpieczeniach.

Uwaga: W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy

Ustawy i rozporządzenia

Ustawa z dnia 04 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych.

Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993r. o badaniach i certyfikacji z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz.U. nr75/2002, poz. 690 oraz Dz. U nr 33/2003 poz. 270) wraz ze zmianą Dz. U. nr 109/2004, poz. 1156.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47/2003 r. poz. 401)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz.U nr 120/2003 poz. 1126.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. nr 113, poz.728).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 05 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. nr 107, poz. 679).