

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DLA ZADANIA:

**dla projektów wielobranżowych, budowlano – wykonawczych zadania:
REWITALIZACJA FORTU nr 52 „BOREK” przy ul. Fortecznej 146 w Krakowie”.**

SST 1.7.1. – Część szczegółowa branży instalacji elektrycznych teletechnicznych (słaboprądowych)

Zgodnie ze specyfikacją CPV:

45000000-7	Roboty budowlane – wymagania ogólne,
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach,
45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
45314000-1	Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
32421000-0	Okablowanie sieciowe
32423000-4	Gniazda sieciowe
32422000-7	Elementy składowe sieci
32424000-1	Infrastruktura sieciowa

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót, zwanej w dalszej części specyfikacją STWiOR, jest zbiór wymagań niezbędnych do określenia standardu i jakości wykonania robót w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót według projektu wykonawczego instalacji elektrycznych słaboprądowych dla rewitalizacji fortu „Borek” przy ul. Fortecznej 146 w Krakowie.

1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Wykonawca w kwestiach nie opisanych w STWiOR będzie się stosował do obowiązujących Polskich Norm, Norm Europejskich i przepisów prawa w tym prawa budowlanego oraz dokumentacji techniczno-ruchowej instalowanych urządzeń.

Specyfikacja ta ma zastosowanie przy sporządzaniu zapytań ofertowych i kontraktów dla przedmiotowego budynku handlowo-usługowego. Niniejsza specyfikacja stanowi podstawę do opracowania zapytań ofertowych dla dostaw indywidualnych i pakietowych. Wszelkie odstępstwa od niniejszej specyfikacji, norm oraz dokumentów związanych łącznie z propozycjami, które wg oferenta urządzeń lub prac pokazują bardziej ekonomiczne rozwiązania powinny być przedstawione na piśmie do sprawdzenia i zatwierdzenia przez Projektanta oraz Inwestora. Niedopuszczalne są żadne odstępstwa nie zatwierdzone na piśmie. Oferent winien zgłosić w formie pisemnej każdą niejasność w tej lub innej specyfikacji lub niezgodność z przywołanymi dokumentami/normami i uzyskać pisemne wyjaśnienie Projektanta.

1.3 Opis funkcjonalny budynku

Przedmiotowy budynek fortu nr 52 „Borek” usytuowany jest przy ul. Fortecznej 146 w Krakowie i zaadaptowany na potrzeby Klubu Kultury „Kliny” i Ośrodka Kultury Biblioteka Polskiej Piosenki.

Stan istniejący:

- kubatura: 17.022,00 m³;
- pow. użytkowa: 2.679,60 m²;
- pow. działki: 49.352,00 m²;

Stan projektowany:

- kubatura: 18.516,70 m³;
- pow. użytkowa: 1.842,21 m²;

W budynku znajdują się głównie pomieszczenia dydaktyczne, poza tym biurowe, techniczne, biblioteka oraz kawiarnia z zapleczem.

Rewitalizacja polega na stworzenie nowoczesnego ośrodka kultury zapewniającego szeroki wachlarz działań kulturalno-edukacyjnych dla dzieci, młodzieży i dorosłych przy ograniczonych do niezbędnego minimum ingerencjach zarówno w substancję, jak i w formę zabytkowego obiektu.

Budynek fortu nr 52 „Borek” przyłączony będzie do miejskiej sieci elektroenergetycznej linią kablową 15kV ze stacji 110kV/SN GPZ Kampus [32050].

Nowa stacja transformatorowa 15/0,4kV w której skład wchodzić będzie transformator oraz część niskiego napięcia wykonana jako kontenerowa zlokalizowana przy drodze dojazdowej do fortu.

Budynek będzie wyposażony we wszystkie niezbędne do prawidłowego funkcjonowania budynku instalacje słaboprądowe, spełniające jednocześnie wymagania Inwestora pod względem funkcjonalnym i użytkowym:

- System sygnalizacji pożaru SAP;
- System sygnalizacji włamania SSWiN i KD;
- System telewizji dozorowej CCTV;
- Okablowanie strukturalne LAN;
- Instalacje telefoniczną
- System videodomofonowy;
- Instalacja systemu przyzywowego dla osób niepełnosprawnych;

1.4 Przedmiot i zakres robót instalacyjnych

Niniejsza Specyfikacja obejmuje zakresem roboty ogólnobudowlane i instalacyjne określone kodem CPV wg załącznika do rozporządzenia Komisji (WE) nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003 r. zmieniającym rozporządzenie z nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień CPV (Dz. Urz. UE L 329 z 17 grudnia 2003r.):

- 45000000-7 Roboty budowlane – wymagania ogólne,
- 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach,
- 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia
- 45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
- 32421000-0 Okablowanie sieciowe
- 32423000-4 Gniazda sieciowe
- 32422000-7 Elementy składowe sieci
- 32424000-1 Infrastruktura sieciowa

Wykonawca, zobowiązany jest zapoznać się z dokumentacją wykonawczą, a w szczególności znać granice świadczeń, wynikające z jego zakresu prac i dostaw wobec innych Wykonawców. W trakcie realizacji prac, musi przekazać Zamawiającemu listę prac będących w

zakresie innych Wykonawców, które muszą zostać wcześniej zrealizowane i zgłoszone do odbioru, aby przejął całkowitą odpowiedzialność za wykonywane w powiązaniu z tymi pracami czynności.

Zgodnie z Dokumentacją Wykonawczą zakres robót obejmuje całość instalacji słaboprądowych w części istniejącej, niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania budynku oraz spełniających wymagania Inwestora pod względem funkcjonalnym i użytkowym a w szczególności:

- montaż instalacji SSP, SSWiN, KD, CCTV, LAN, instalacji telefonicznej, systemu videodomofonowego oraz instalacji systemu przyzywowego
- prefabrykację i montaż szafy okablowania strukturalnego,
- wykonanie instalacji sieci okablowania strukturalnego,
- montaż central, czujników, modułów sterujących, sygnalizatorów oraz instalacji dla SSP,
- podłączenie i wykonanie wizualizacji całości systemu sygnalizacji i automatyki pożarowej w systemie nadzorczym,
- zabudowy centrali systemu sygnalizacji włamania i linii dozoru wraz z czujkami,
- wizualizacja całości systemu sygnalizacji włamania,
- połączenie systemu KD i SSP z systemem gaszenia gazem w pomieszczeniach serwerowni oraz archiwum,
- wizualizacja całości systemu kontroli dostępu,
- podłączenie systemu telewizji dozorowej umożliwiające automatyczne wyświetlanie obrazów z rejonów w których wystąpił alarm,

1.5 Terminologia

Aprobata techniczna - dokument dotyczący wyrobu, stwierdzający jego przydatność do określonego zakresu stosowania, w szczególności zawierający ustalenia techniczne odnoszące się do wymagań podstawowych, jakie ma spełnić wyrób oraz określający metody badań potwierdzających te wymagania.

Budowa - wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa, przebudowa oraz modernizacja obiektu budowlanego.

Budynek — obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

Certyfikat na znak bezpieczeństwa - dokument wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi, określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji.

Certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności - dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub właściwymi przepisami prawnymi.

Dokumentacja budowy - pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym (ostemplowanym przez odpowiedni urząd wydający pozwolenie na budowę, jeśli jest ono wymagane), dziennikiem budowy (robót), protokołami odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby rysunkami i opisami służącymi do realizacji obiektu, operatorami geodezyjnymi i książką obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu także dziennikiem montażu.

Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja budowy obiektu budowlanego z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi z naniesionymi zmianami, dokonanymi w toku wykonywania robót.

Dokumentacja powykonawcza dla użytkownika - dokumentacja odzwierciedlająca stan rzeczywisty obiektu po wykonaniu prac i odbiorze technicznym, zawierająca ponadto instrukcję obsługi, karty katalogowe, certyfikaty, wykazy części zamiennych i zużywalnych oraz inne informacje niezbędne do prowadzenia prawidłowej konserwacji i okresowych przeglądów technicznych.

Główna szyna (zacisk) uziemiająca - szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych (roboczych), jeśli one występują.

Instalacja elektryczna w obiekcie budowlanym - zespół współpracujących z sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do doprowadzenia energii elektroenergetycznej do odbiorników.

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

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

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym (ochrona przeciwporażeniowa) - zespół środków zmniejszających ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

Obiekt budowlany to:

- budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- budowla stanowiąca całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
- obiekt małej architektury.

Obwód instalacji odbiorczej (obwód odbiorczy, instalacja odbiorcza) - obwód, do którego są przyłączone bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtyczkowe. Instalacja odbiorcza ma zapewnić możliwość zasilania wszelkiego rodzaju odbiorników elektrycznych w sposób dogodny i bezpieczny.

Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych z sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Obwód instalacji elektrycznej składa się z przewodów mogących być pod napięciem, przewodów ochronnych i związanych z nimi urządzeniami rozdzielczymi oraz sterowniczymi wraz z wyposażeniem dodatkowym.

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

Odbiór częściowy - odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do odbiorów częściowych zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór robót zlecony jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy).

Odbiór końcowy - odbiór powykonawczy budowy (obiektu budowlanego), podczas którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, przepisami techniczno-budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej. Podczas odbioru końcowego sprawdza się wszystkie instalacje specjalistyczne (w tym elektryczne), szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania.

Odbiór międzyoperacyjny - odbiór, który dotyczy kontroli jakości między kolejnymi fazami (etapami) procesu technologicznego wykonywania robót.

Oprzewodowanie - zespół składający się z przewodu, kabli lub przewodów i kabli, przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także, w razie potrzeby, osłon przewodów lub przewodów szynowych.

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;
- koryta i korytka instalacyjne;
- kanały i listwy instalacyjne;
- rury instalacyjne;
- systemy mocujące;
- puszki elektroinstalacyjne;
- końcówki kablowe, gniazda RJ45, panele z gniazdami RJ45, zaciski i konektory;
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Połączenie wyrównawcze - elektryczne połączenie przewodzących części dostępnych i przewodzących części obcych, wykonane w celu uzyskania wyrównania potencjałów.

Pozwolenie na budowę - decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

Przewód uziemiający - przewód ochronny łączący główną szynę (zacisk) uziemiającą z uziomem.

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 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;
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych;
- oczyszczenie podłoża – przygotowanie do klejenia.

Roboty budowlane - budowa, a także prace polegające na montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

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.

Teren budowy - przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Urządzenia budowlane związane z obiektem budowlanym - urządzenia techniczne zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, np. przyłącza, złącza i urządzenia instalacyjne, przejazdy, ogrodzenia, place

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

Uziemienie - połączenie bezpośrednie lub pośrednie określonego punktu obwodu elektrycznego z ziemią w celu zapewnienia bezpiecznej i prawidłowej pracy urządzeń elektrycznych.

Wyłącznik - aparat elektryczny służący do załączania i wyłączania prądów roboczych, przeciążeniowych i zwarciovych przy pełnym napięciu roboczym.

ZUD - zespół uzgadniania dokumentacji,

BIOZ - bezpieczeństwo i ochrona zdrowia,

nn - niskie napięcie,

SN - średnie napięcie,

SZR — samoczynne załączanie rezerwy,

UPS - zasilacz rezerwowy,

DTR - dokumentacja techniczno-ruchowa,

BHP - bezpieczeństwo i higiena pracy,

IP - stopień ochrony,

TN-S, TT, TN-C - układy sieci,

CPV - wspólny słownik zamówień.

2. URZĄDZENIA I WYROBY DO STOSOWANIA

2.1 Wymagania formalne

1. Do wykonania i montażu instalacji, należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.
2. Za dopuszczony do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych uznaje się:
 - sprzęt elektryczny, oznakowany znakiem CE w sposób określony w § 11 rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 15 grudnia 2005r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego, który w zakresie zasad bezpieczeństwa nie zagraża bezpieczeństwu ludzi, zwierząt domowych i mieniu,
 - wyrób budowlany oznakowany znakiem CE, dla którego zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
 - wyrób budowlany znajdujący się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których

- producent wydał deklarację zgodności zgodnie z uznanymi regułami sztuki budowlanej,
- wyrób budowlany oznakowany znakiem budowlanym zgodnie z ust. 4 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

2.2 Wymagania techniczne

1. Do wykonania i montażu instalacji, należy stosować wyroby elektryczne i elektroinstalacyjne, a mianowicie przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia spełniające wymagania formalne i określone wymagania techniczne.
2. Zastosowanie innych wyrobów, tutaj nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie, i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie technicznym.

2.2.1 Aparatura systemów niskoprądowych

Aparatura powinna spełniać wymagania techniczne przedstawione w opisie projektu przetargowego lub je przewyższać. Dostarczona aparatura powinna być nowa.

Osprzęt systemu okablowania strukturalnego musi pochodzić od jednego dostawcy.

Aparatura dla systemu sygnalizacji pożaru i dźwiękowego systemu ostrzegawczego musi posiadać wymagane prawem certyfikaty i dopuszczenia.

System sygnalizacji pożaru

Zakres prac obejmuje wykonanie instalacji systemu sygnalizacji pożaru SSP. System sygnalizacji pożaru musi zapewnić ochronę całości obiektu oraz sterowanie automatyką pożarową. Do wykrywania zagrożenia pożarowego zastosowane zostaną analogowe czujki dymu, czujki temperatury, czujki liniowe, przyciski ręcznego ostrzegania ROP, a do sterowania automatyką pożarową przekaźniki w centrali oraz elementy sterujące i monitorujące. Czujki optyczno-termiczne będą zamontowane we wszystkich pomieszczeniach, w których nie przewiduje się występowania dymu bądź par związanych z naturalną eksploatacją obiektu (pomieszczenia przygotowywania posiłków). W pomieszczeniach tego typu zastosowane zostaną czujki temperatury. System sygnalizacji pożaru będzie obejmował także przestrzenie między stropowe. Przy kontroli tych stref zastosowane zostaną czujki ze wskaźnikami zadziałania. Dozorem systemu sygnalizacji pożaru nie zostaną objęte ubikacje pod warunkiem nie przechowywania w nich materiałów łatwopalnych i odpadów.

Wszystkie elementy systemu sygnalizacji pożaru muszą posiadać aktualne certyfikaty i dopuszczenia.

Systemy sygnalizacji włamania i kontroli dostępu

Zakres prac obejmuje wykonanie instalacji systemu SSWiN oraz systemu KD.

Ochronie systemem sygnalizacji włamania będą podlegać:

- część domu kultury,
- część barowa,
- biblioteka polskiej piosenki
- korytarze ewakuacyjne i administracyjne.

Ochronie systemem kontroli dostępu będą podlegać:

- wejścia do klatek schodowych,
- serwerownia wraz z archiwum

System telewizji dozorowej

Zakres prac obejmuje wykonanie instalacji systemu telewizji dozorowej CCTV.

System ten umożliwi zdalny nadzór w czasie rzeczywistym nad:

- wejściami do budynku i elewacjami,
- wejściami na poszczególne kondygnacje,
- korytarzami na poszczególnych piętrach fortu,
- holem wejściowym,
- zapleczem sali,

oraz archiwizację zdarzeń na rejestratorach cyfrowych.

System okablowania strukturalnego

Budynek będzie wyposażony w instalację telefoniczną oraz sieć komputerową z dostępem do Internetu. Sieć teleinformatyczna zostanie zaprojektowana i wykonana przez operatora wybranego przez Inwestora.

System przyzywowy dla osób niepełnosprawnych:

Zakres prac obejmuje wykonanie instalacji systemu przyzywowego dla osób niepełnosprawnych w toaletach, wraz z montażem lamp umieszczonymi przy drzwiach do toalety oraz montażem lampy grupowej zlokalizowanej w recepcji.

Instalacja videodomofonowa.

W obiekcie zostanie zainstalowana instalacja videodomofonowa. Będzie ona obejmowała dwa wejścia do budynku: wejście obok baru oraz wejście przez hol wejściowy.

2.2.2 Układanie kabli i prowadzenie instalacji

Podłogi techniczne

W pomieszczeniach rozdzielni nn należy stosować podłogi techniczne podniesione o wysokości 0,8m w świetle, wykonane z wysoko zagęszczonej płyty wiórowej klasy E1, od spodu pokrytej blachą stalową, krawędzie boczne z listwą ochronną z twardego przewodzącego PCV, aplikacja wierzchnia (standard PCV) + dodatek przewodzący. Połączenie ze ścianą taśmą dylatacyjną i listwą maskującą PVC lub kątownik aluminiowy. Konstrukcja wsporcza stalowa na podkładkach tłumiących o nośności dostosowanej do obciążenia.

Drabinki kablowe

Należy stosować drabinki kablowe wykonane z perforowanej taśmy stalowej ocynkowanej typu średniociężkiego i ciężkiego.

Do montażu należy używać wyłącznie certyfikowanych, ocynkowanych wsporników i wieszaków o nośności dostosowanej do nośności trasy.

Do zabezpieczenia końców drabin i wsporników należy stosować kołpaki z tworzywa sztucznego.

Korytka kablowe

Korytka kablowe wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, perforowane, z przetłoczeniami zwiększającymi sztywność.

Do montażu należy używać wyłącznie certyfikowanych, ocynkowanych wsporników i wieszaków o nośności dostosowanej do nośności trasy.

Do zabezpieczenia końców koryt i wsporników należy stosować kołpaki z tworzywa sztucznego.

Trasy kablowe pożarowe

Należy stosować certyfikowane drabinki kablowe wykonane z perforowanej taśmy stalowej oraz korytka kablowe wykonane z blachy stalowej ocynkowanej, perforowane o wymaganej odporności ogniowej.

Do montażu należy używać wyłącznie certyfikowanych, ocynkowanych wsporników i wieszaków o nośności dostosowanej do nośności trasy oraz o wymaganej odporności ogniowej.

Do zabezpieczenia końców koryt i wsporników należy stosować kołpaki z tworzywa sztucznego tzw. „niekapiącego”.

Rury instalacyjne

Rury instalacyjne cienkościenne, gładkie sztywne i karbowane oraz karbowane wzmocnione (750N) wraz z osprzętem łączeniowym i montażowym:

- należy stosować rury z materiałów niepalnych, trudnozapalnych nie podtrzymujących płomienia odpornych na temperaturę otoczenia o wytrzymałości elektrycznej 2kV.
- średnica rury powinna być dostosowana do liczby i przekroju układanych przewodów lub kabli.
- do łączenia rur należy wykorzystywać złączki, kolanka i trójniki.

Systemy mocowania

Systemy mocowania stalowych tras kablowych oraz kabli, przewodów i osprzętu:

systemowe wsporniki i wieszaki prętowe dla tras kablowych, ocynkowane,
uchwyty systemowe do mocowania kabli i przewodów na pionowych trasach
kablowych

uchwyty do mocowania pojedynczych przewodów, kabli i rur instalacyjnych do
podłoża.

certyfikowane uchwyty do mocowania do podłoża pojedynczych przewodów o
podwyższonej odporności ogniowej.

Obudowy i uszczelnienia pożarowe

Należy zastosować specjalistyczne, certyfikowane systemy obudów i uszczelnień pożarowych. Stosowane uszczelnienia muszą posiadać odporność pożarową nie mniejszą niż odporność pożarowa przegrody w której są montowane.

Obudowy pożarowe tras kablowych z płyt ogniochronnych o odporności EI 120 wyposażone w kratki wentylacyjne ppoż. (z masa pięcniejącą) rozmieszczone co około 10m bieżących trasy.

3. TRANSPORT, PRZYJMOWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

3.1 Wymagania ogólne

1. Dostawa materiałów, elementów instalacji i urządzeń przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj ww. wyrobów, pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać ww. wyroby od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.
2. Teren składowiska powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony.

3. Masa składowanych materiałów, elementów instalacji i urządzeń nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża lub danych części budynku. Dopuszczalne obciążenia (podłoża, półek itp.) powinny być podane w każdym pomieszczeniu za pomocą widocznego, czytelnego i trwałego napisu, umieszczonego na tablicy.
4. Składowanie materiałów, elementów instalacji i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości, wyrobów oraz .wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3.2 Transport materiałów

1. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów instalacji i urządzeń niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
2. Załadowanie i wyładowanie materiałów, elementów instalacji i urządzeń o dużej masie lub znacznych wymiarach należy przeprowadzać za pomocą dźwignic lub, posługując się pomostem, pochylnią.
3. Transport urządzeń i materiałów o niewielkiej masie transportowej może być wykonany we własnym zakresie przez wykonawcę lub użytkownika. Cięższe lub wielkogabarytowe elementy instalacji i urządzenia, wymagające na czas transportu częściowego demontażu, powinny być przewożone zgodnie z wymaganiami producenta przy użyciu przystosowanego do tego celu sprzętu, a w razie jego braku przez wyspecjalizowanego przewoźnika ciężkiego transportu.
4. Przy przewożeniu i transporcie materiałów, elementów instalacji i urządzeń za pomocą kolei szynowych i linowych oraz na pochylniach o napędzie mechanicznym należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.
5. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów, elementów instalacji i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców, w szczególności następujących:
 - transportowane wyroby zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe oraz inną aparaturę mało odporną na wstrząsy i drgania,
 - elementy instalacji i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,
 - zaleca się dostarczanie elementów instalacji i urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.
6. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska:
 - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych przez założenie na oczyszczoną powłocę kapturków termokurczliwych pokrytych od wewnątrz warstwą kleju lub nałożenie kapturków z tworzywa sztucznego i uszczelnienie ich za pomocą kilku obwojów z taśmy przylepnej.

3.3 Odbiór i przyjęcie materiałów

1. Przyjęcie materiałów, elementów instalacji i urządzeń powinno być połączone z jakościowym i ilościowym odbiorem tych wyrobów.
2. Parametry techniczne materiałów, elementów instalacji i urządzeń powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm, przepisów oraz niniejszych warunków technicznych. Wyżej wymienione wyroby powinny posiadać dokumenty o dopuszczeniu do obrotu i stosowania w budownictwie, tj. certyfikaty lub deklaracje zgodności.
3. Materiały, elementy instalacji i urządzenia należy dostarczać wraz z kartami gwarancyjnymi lub protokółami odbioru technicznego (np. w przypadku elementów instalacji lub urządzeń prefabrykowanych). Przy ich odbiorze należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Certyfikaty lub deklaracje zgodności, karty gwarancyjne, protokoły odbioru technicznego itp. dokumenty powinny być starannie przechowywane przez kierownictwo budowy (robót).

3.4 Składowanie materiałów

1. Sposób składowania materiałów, elementów instalacji i urządzeń w magazynach, jak i ich konserwacja powinny być dostosowane do rodzaju tych wyrobów.
2. Materiały, elementy instalacji i urządzenia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.
3. Kształtowniki stalowe o większych przekrojach i niektóre materiały budowlane można składować na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne, działanie korozji (przy odpowiednim zabezpieczeniu) itp.
4. Przy składowaniu poszczególnych rodzajów materiałów, elementów instalacji i urządzeń należy przestrzegać następujących wymagań:
 - rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach, w wiązkach, w pozycji pionowej,
 - rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze nie niższej niż -15°C i nie wyższej niż $+25^{\circ}\text{C}$ w pozycji pionowej, w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych (w celu uniknięcia wybożenia), z dala od urządzeń grzewczych,
 - rury instalacyjne karbowane z tworzywa sztucznego należy przechowywać w kręgach zwijanych związanych sznurkiem co najmniej w trzech miejscach; kręgi w liczbie nie większej niż 10 mogą być układane jeden na drugim,
 - przewody izolowane i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.
5. Składowanie kabli i osprzętu powinno być zgodne z następującymi warunkami:
 - osprzęt kablowy powinien być składowany w pomieszczeniach; zaleca się składowanie zestawów montażowych z taśmami elektroizolacyjnymi oraz z rurami termokurczliwymi w pomieszczeniach o temperaturze nie przekraczającej $+20^{\circ}\text{C}$,
 - centrale czujki moduły i inną aparaturę instalacji słaboprądowych należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zabezpieczonych od kurzu zgodnie z warunkami producenta,
 - wyroby metalowe i drobniejsze stalowe wyroby hutnicze takie, jak druty, liny, blachy, drobne kształtowniki itp., należy składować w pomieszczeniach suchych, z odpowiednim zabezpieczeniem przed działaniem korozji,

- narzędzia należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, odpowiednio ogrzewanych i przewietrzanych; należy je odpowiednio zabezpieczyć przed działaniem korozji,
- sprzęt ochrony osobistej oraz odzież ochronną i roboczą należy przechowywać w pomieszczeniach; 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,
- akumulatory należy składować zgodnie z wymaganiami producenta zawartymi w instrukcjach fabrycznych,
- palne 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,

3.5 Urządzenia stosowane przy wykonaniu robót elektrycznych, słaboprądowych i budowlano - montażowych

1. Urządzenia pomocnicze transportowe i ochronne, wykonane na placu budowy i stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości, jak również wytrzymałości.
2. W wyjątkowych przypadkach, gdy przy robotach muszą być stosowane urządzenia techniczne o złożonej konstrukcji, co do których nie zostały wydane przepisy dotyczące wykonania tych urządzeń, sposobu ich stosowania i obsługi, wykonawca robót na żądanie przedstawiciela inwestora powinien udostępnić sporządzoną przez producenta dokumentację urządzenia wraz z niezbędnymi obliczeniami.
3. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i zostać ustawione zgodnie z wymaganiami producenta. Należy je stosować zgodnie z przeznaczeniem.
4. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.
5. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieuprawnionym do obsługi, a na widocznym miejscu wywiesić odpowiednią instrukcję. W uzasadnionych przypadkach wymagane jest specjalne przeszkolenie personelu obsługi oraz strzeżenie maszyn i urządzeń przez dozorców.
6. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.
7. Przekraczanie parametrów technicznych określonych dla maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy na budowie jest zabronione.

4. WYKONANIE ROBÓT

4.1 Wymagania ogólne

1. Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem, Prawem Budowlanym, przepisami techniczno-budowlanymi i obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej tak, aby zapewniały spełnienie wymagań podstawowych a w szczególności:
 - bezpieczeństwo konstrukcji,
 - bezpieczeństwo pożarowe,
 - bezpieczeństwo użytkowania,
 - odpowiednie warunki higieniczne, zdrowotne oraz ochronę środowiska,
 - ochronę przed hałasem i drganiami,
 - oszczędność energii.
2. Obowiązujące Polskie Normy są to normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania przez poszczególnych ministrów, zgodnie z ustawą o normalizacji. Dotyczą one w szczególności ochrony życia, zdrowia, mienia, bezpieczeństwa pracy i użytkowania oraz środowiska. Pozostałe PN, niewprowadzone do obowiązkowego stosowania, uważa się za wiedzę techniczną.
3. Do przepisów techniczno-budowlanych zalicza się warunki techniczne, jakimi powinny odpowiadać obiekty budowlane i ich usytuowanie oraz warunki techniczne użytkowania obiektów budowlanych.
4. Do wykonania instalacji słaboprądowych należy używać przewody, kable, sprzęt, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia posiadające znak bezpieczeństwa lub dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
5. Wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby możliwe było ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji.
6. Instalacja okablowania strukturalnego ma zapewnić możliwość podłączenia komputera lub telefonu do dowolnego punktu logicznego po uprzednim skrołowaniu go w szafie dystrybucyjnej.
7. Instalacja sygnalizacji pożaru musi zapewnić szybkie wykrycie zagrożenia pożarowego i uruchomienie automatyki pożarowej.
8. Instalacja dźwiękowego systemu ostrzegawczego musi zapewnić możliwość przeprowadzenia sprawnej ewakuacji osób znajdujących się w obiekcie.
9. Instalacje systemu sygnalizacji włamania i kontroli dostępu muszą zapewnić nadzór nad pomieszczeniami dozorowanymi w obiekcie.
10. Instalacja telewizji dozorowej musi zapewnić ciągłość podglądu ze wszystkich zainstalowanych kamer z możliwością rejestracji i analizy obrazu.
11. Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji słaboprądowych z innymi instalacjami.
12. Trasy przewodów należy wykonywać w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian i stropów.
13. Linie dozorowe, sygnałowe, sterujące, monitorujące, magistrale i przewody okablowania strukturalnego należy prowadzić w budynku poza obrębem pomieszczeń przebywania osób, w wydzielonych kanałach lub szynach instalacyjnych.

4.2 Organizacja pracy na budowie

1. Organizacja pracy na terenie budowy powinna być zgodna z postanowieniami ustawy „Prawo budowlane” oraz zarządzeniami wykonawczymi do wymienionej ustawy.

2. Jednostką wykonawczą robót elektrycznych na budowie prowadzonej w systemie generalnego realizatora inwestycji lub w systemie generalnego wykonawcy jest kierownik budowy (robót), występujący w charakterze podwykonawcy bezpośrednio współpracujący z generalnym wykonawcą, będącym organizatorem i gospodarzem na budowie. W uzasadnionych przypadkach może być powołane do robót elektrycznych samodzielne kierownictwo budowy (robót) - bez generalnego wykonawcy - współpracujące bezpośrednio z inwestorem (zamawiającym).
3. Wykonawca robót elektrycznych słaboprądowych występując w charakterze podwykonawcy ma prawo korzystać z urządzeń terenu budowy w ramach określonych zasadami współpracy z generalnym wykonawcą i umową. Przy bezpośrednim wykonawstwie analogiczne zasady współpracy obowiązują wykonawcę robót elektrycznych i inwestora (zamawiającego).
4. Wykonawca robót powinien mieć zapewnione przez generalnego wykonawcę lub inwestora (zamawiającego):
 - ogrodzenie terenu budowy, gdy jest to konieczne ze względu na ochronę mienia znajdującego się na placu budowy lub w celu zapobieżenia niebezpieczeństwu, jakie może zagrażać osobom postronnym mającym dostęp do miejsca wykonywania robót,
 - odpowiednie pomieszczenia socjalno-administracyjne i wyodrębnione miejsca magazynowania materiałów,
 - odpowiednie dojazdy na teren budowy i na terenie budowy do poszczególnych obiektów,
 - zasilanie placu budowy energią elektryczną o wymaganych parametrach, oświetlenie terenu budowy i miejsc pracy,
 - łączność telefoniczną na terenie budowy, z połączeniem z telefoniczną siecią krajową,
 - otrzymanie (ewentualnie do wglądu) oprócz projektu budowlanego następujących dokumentów:
 - zezwolenia władz na wykonanie robót na danym terenie,
 - umowy na zlecony zakres robót wraz z załącznikiem określającym cykl robót z podziałem na obiekty, węzły i instalacje,
 - projektu organizacji robót dla prawidłowego skoordynowania robót elektrycznych niskoprądowych z pozostałymi robotami budowlano-montażowymi oraz współdziałania z czynnymi urządzeniami technicznymi, torami kolejowymi itp., znajdującymi się na terenie budowy,
 - harmonogramu robót budowlano-montażowych, uzgodnionego ze wszystkimi wykonawcami,
5. Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych słaboprądowych należy sprawdzić, czy teren, na którym roboty mają być wykonywane, jest odpowiednio przygotowany, oraz uzgodnić z generalnym wykonawcą lub z inwestorem (zamawiającym) sprawę ewentualnych prac pozostających do wykonania przez kompetentne jednostki organizacyjne w celu uzyskania prawidłowego przygotowania terenu. Do tego rodzaju prac należy między innymi:
 - usunięcie lub zabezpieczenie kabli, przewodów lub innych urządzeń występujących na terenie budowy (robót) po uzgodnieniu z organem, do którego kompetencji należy utrzymywanie ww. instalacji i urządzeń lub nadzór nad nimi,
 - zabezpieczenie występujących na terenie robót przewodów elektrycznych linii napowietrznych w sposób umożliwiający właściwe i bezpieczne wykonywanie robót,
 - założenie, w razie potrzeby, odpowiednich urządzeń piorunochronnych.
6. Place i magazyny zamknięte do składowania materiałów, elementów instalacji i urządzeń oraz sprzętu zmechanizowanego, stosowanych do robót elektrycznych słaboprądowych powinny być wyznaczone na terenie odwodnionym, wyrównanym, o

nawierzchni dostosowanej do przeznaczenia i usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż wymienionych wyrobów i sprzętu.

7. Drogi na terenie budowy powinny być odpowiednio dostosowane do środków transportowych, przewidywanej masy przewożonych materiałów, elementów instalacji i urządzeń oraz sprzętu zmechanizowanego, dostarczanych na teren budowy i do ich objętości. Szerokość i położenie dróg powinny odpowiadać wymaganiom zapewniającym możliwość dostarczenia, bez względu na warunki atmosferyczne, ww. wyrobów i sprzętu bez ich uszkodzenia do odpowiednich stanowisk pracy na budowie.

4.3 Ogólne zasady wykonywania robót budowlanych

4.3.1 Odbiór frontu robót

1. Przed rozpoczęciem robót elektrycznych słaboprądowych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót
2. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zleceniodawcy (generalnego wykonawcy, inwestora) powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.
3. Zakres i termin odbioru frontu robót oraz stan obiektu przekazywanego do robót powinien być zgodny z ustaleniami podanymi w umowie o realizację inwestycji lub z ewentualnymi późniejszymi zmianami umowy.
4. Przy przekazywaniu frontu robót zleceniodawca jest obowiązany dostarczyć wykonawcy plan instalacji i urządzeń podziemnych znajdujących się na terenie robót lub złożyć pisemne oświadczenie, że w danym terenie nie ma żadnych instalacji i urządzeń podziemnych.
5. Szczegółowy zakres odbioru frontu robót zależy od charakteru i rodzaju robót przewidzianych do wykonania.

4.3.2 Koordynacja robót elektrycznych słaboprądowych z innymi robotami

1. Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do eksploatacji. Koordynacją należy objąć również projekty organizacji budowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji (wykonawstwa) inwestycji. Wykonywanie robót należy koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy - przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami budowy (robót) poszczególnych rodzajów.
2. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych (w tym i montaż instalacji słaboprądowych). Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych słaboprądowych.
3. Koordynacją należy objąć również pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z montażem instalacji słaboprądowych, jeśli wykonujący roboty elektryczne słaboprądowe nie będzie wykonywało robót pomocniczych siłami własnymi, np. naprawa nawierzchni, wykonywanie rusztowań powyżej wysokości 4 m itp.

4.4 Organizacja robót, etapowanie robót, przerwy i ograniczenia

1. Wykonanie robót elektrycznych słaboprądowych powinno być oparte na projekcie organizacji robót. Projekt ten, w wyniku koordynacji wszystkich rodzajów robót występujących na budowie powinien być uzgodniony z generalnym wykonawcą i głównymi uczestnikami procesu inwestycyjnego. Projekt organizacji robót powinien być dostosowany do rodzaju wielkości i stopnia złożoności inwestycji i powinien zapewniać jej prawidłową realizację.
2. Projekt organizacji robót elektrycznych słaboprądowych powinien zawierać:
 - stronę tytułową wraz z metryką budowy, zawierającą charakterystykę i zasadnicze parametry,
 - plan sytuacyjny budowy,
 - harmonogram robót, uwzględniający ich rodzaje, kolejność, terminy i etapy, jak również metody sposoby i technologie wykonawstwa oraz niezbędne roboty wstępne i pomocnicze,
 - harmonogram zatrudnienia pracowników,
 - zapotrzebowanie i plany dostaw materiałów, elementów instalacji i urządzeń,
 - inne materiały niezbędne do prawidłowej organizacji robót, w tym dotyczące również spraw bezpieczeństwa i higieny pracy.
3. W przypadku gdy pewne rodzaje robót, ze względu na zachodzące warunki lub ich charakter nie mogą być objęte ogólnym projektem organizacji robót, okoliczność ta powinna być uzgodniona z zainteresowanymi stronami. Pominięte roboty powinny być ujęte w uzupełniającym projekcie roboczym, przygotowanym przed rozpoczęciem wykonywania tych robót.
4. Przy ustalaniu kolejności i sposobu wykonywania poszczególnych rodzajów robót w projekcie organizacji należy uwzględnić:
 - warunki równoczesnego wykonywania dwóch lub kilku rodzajów robót na odcinkach przylegających do siebie lub położonych na tym samym odcinku, w celu zapobieżenia nieszczęśliwym wypadkom i możliwości powstania przeszkód w równoczesnym wykonywaniu robót,
 - warunki zapobiegające potrzebie dokonywania zmian w elementach lub częściach obiektu już wykonanego przy późniejszym wykonywaniu dalszych robót,
 - potrzebę zastosowania dodatkowych środków ochronnych przy wykonywaniu robót, przy których bezpieczeństwo pracowników lub innych osób mogłoby być zagrożone,
 - konieczność zapewnienia pracy istniejących systemów słaboprądowych.

4.5 Wymagania ogólne dotyczące BHP przy robotach elektrycznych słaboprądowych

Przy wykonywaniu robót elektrycznych słaboprądowych każdy wykonawca (podwykonawca) jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie Bezpieczeństwa i Higieny Pracy. Wykonawca robót elektrycznych powinien przestrzegać przepisów BHP oraz odnośnych wymagań Koordynatora budowy w tym zakresie.

4.6 Wymagania dotyczące lokalizacji urządzeń okablowania strukturalnego

1. Pomieszczenie punktu dystrybucyjnego musi zapewnić swobodny dostęp do szafy umożliwiający krosowanie połączeń oraz zmiany w okablowaniu (dokładanie nowych i wymiana uszkodzonych kabli do PL)
2. Pomieszczenie musi być klimatyzowane aby zapewnić odprowadzenie ciepła i zapewnienie odpowiedniej temperatury pracy dla urządzeń aktywnych i UPS.

4.7 Wykonanie instalacji niskoprądowych

1. Materiały

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN) oraz przepisom dotyczącym przedmiotowych instalacji.

2. Budowa tras kablowych.

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych i specyfikacjach technicznych kabli.

Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 20% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie kanał będzie wówczas wypełniony w 40% na prostym odcinku.

Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2002 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym a okablowaniem strukturalnym przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe.

Typy kabli	Minimalny dystans pomiędzy kablami w mm		
	Brak przegrody	Przegroda aluminiowa	Przegroda stalowa
Nieekranowany kabel zasilający oraz skrętka nieekranowana	200	100	50

Nie jest wymagane zachowanie dystansu w przypadku zastosowania kabla ekranowanego skrętkowego w okablowaniu poziomym, jeżeli długość toru jest mniejsza niż 35 metrów. W przypadku okablowania pionowego należy stosować minimalne dystanse określone w powyższej tabeli we wszystkich przypadkach.

3. Układanie kabli.

Przy układaniu kabli należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły i sposobu wciągania, itp.)

Kable skrętkowe i koncentryczne należy układać w wybudowanych kanałach kablowych w sposób odpowiadający odporności konstrukcji kabla na wszelkie uszkodzenia mechaniczne. W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły.

Należy bezwzględnie pamiętać o odpowiednim oznaczeniu kabla zgodnym z projektem wykonawczym. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 8-krotność średnicy zewnętrznej kabla.

Przewody YTKSY należy układać w wybudowanych kanałach kablowych lub wciągać do rurek PCV ułożonych podtyńkowo w sposób odpowiadający odporności konstrukcji kabla na wszelkie uszkodzenia mechaniczne.

4. Budowa gniazd użytkowników

Punkty dostępu do systemu mogą przybierać różne formy: gniazd podtyńkowych, gniazd natynkowych, gniazd instalowanych w kanałach kablowych, gniazd w puszkach podłogowych,

gniazd w słupkach instalacyjnych, gniazd instalowanych na meblach. Przy doborze typów osprzętu i serii należy się kierować warunkiem odpowiedniego dopasowania do kształtu gniazd RJ45, warunkiem zapewnienia odpowiednich promieni gięcia kabli zakończonych w tych gniazdach oraz co najmniej zbliżonym wyglądem (zaakceptowanym przez Inwestora) do gniazd instalacji elektrycznej.

W każdym przypadku doprowadzenie kabli do gniazd wiąże się z pozostawieniem zapasu kabla w obrębie gniazda bądź tuż za nim w sytuacjach, kiedy gabaryty gniazda nie pozwalają na zorganizowanie zapasu. Przy montażu należy bezwzględnie pamiętać o odpowiednim oznakowaniu gniazd zgodnym z oznakowaniem kabla oraz odpowiadającego mu gniazda w panelu zainstalowanym w szafie dystrybucyjnej.

5. Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym.

Należy przestrzegać zapisów instrukcji montażu osprzętu połączeniowego w odniesieniu do zdejmowania koszulki zewnętrznej kabla, rozplotu elementów ekranujących oraz rozkręcania poszczególnych par. Działania te mają bezpośredni wpływ na wydajność toru transmisyjnego.

6. Przebieg tras kablowych

Trasa instalacji okablowania powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. W przypadku długich traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną równolegle do siebie na odległości większej niż 35m, należy zachować odległość między instalacjami, co najmniej 50mm lub stosować metalowe przegrody. Minimalna odległość między kablami informatycznymi, magistralnymi, linii dozorowych i lampami fluoroscencyjnymi, neonowymi i próżniowo-lukowymi (lub innymi o wysokim poziomie prądu rozładowania) powinna wynosić 130mm. Kable stosowane w różnych celach (np. zasilające energią elektryczną i informatyczne) nie powinny być umieszczane w tych samych wiązkach. Różne wiązki powinny być oddzielone elektromagnetycznie od siebie. Szczegółowe informacje w normie PN-EN 50174-1:2002

7. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

8. Podejścia instalacji do urządzeń

Podejścia instalacji do urządzeń należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

9. Prace wykończeniowe.

Przez prace wykończeniowe rozumie się uzupełnienie natynkowych tras kablowych wykonanych z listew z tworzywa, kształtkami kątów płaskich, wewnętrznych i zewnętrznych, uzupełnienie łączenia pokryw na prostych odcinkach łącznikami, uzupełnienie końcówek listew zaślepkami. Widoczne nierówności ścian po zainstalowaniu listwy należy uzupełnić silikonem lub inną masą uszczelniającą.

Jeśli w instalacji wykorzystuje się zamykane kanały kablowe (np. kanały metalowe z pokrywą), należy je zamknąć.

Należy zamknąć wszelkie otwory rewizyjne wykorzystywane podczas instalacji kabli.

Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania w sposób pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji.

Elementami, które należy oznaczać, są:

- wszystkie gniazda użytkowników;
- kable i przewody.

Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne.

Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- podstawa opracowania;
- informacje o inwestorze, inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji;
- opis wykonanej instalacji wraz z opisem zainstalowanych technologii;
- lista zainstalowanych komponentów: Lp./producent – dostawca/numer katalogowy/nazwa elementu/ilość;
- schemat połączeń elementów instalacji;
- podkłady budowlane sali konferencyjnej z naniesionymi elementami instalacji;
- widoki wszystkich rodzajów punktów użytkowników;

Informacje zawarte w dokumentacji muszą odzwierciedlać rzeczywisty stan instalacji.

10. Pomiary

Po zakończeniu instalacji należy wykonać pomiary:

Dla elementów instalacji okablowania strukturalnego należy wykonać pomiary dynamiczne:

Proces instalacji okablowania strukturalnego jest kończony pomiarami instalowanych torów skrętkowych. Pomiary wykonywane określają parametry toru. Wszystkie pomiary zakańczane są protokołem pomiarowym każdego toru (pomiary części miedzianej okablowania poziomego i pionowego).

- Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III-le poziomem dokładności (proponowane urządzenia to np. MICROTTEST Omniscanner, FLUKE DSP-4300 lub FLUKE DTX). Do pomiarów systemów klasy EA, F, FA wymagane są mierniki o klasie dokładności IV wg IEC 61935-1 (np. Ideal Lantek 6A/7, Fluke DTX1800, Agilent Wireshope Pro).
- Do pomiarów części miedzianej należy bezwzględnie użyć uniwersalnych adapterów pomiarowych. Wykorzystanie do pomiarów adapterów pomiarowych specjalizowanych pod konkretne rozwiązanie konkretnego producenta jest niedopuszczalne, gdyż nie gwarantuje pełnej zgodności ze wszystkimi wymaganiami normy (w szczególności z wymaganiem dotyczącym zgodności komponentów z metodą pomiarową De-Embedded).
- Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „Łącza stałego” (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru łącza stałego Kategorii 6/Klasy E (nie specjalizowanych pod żadnego konkretnego producenta ani żadne konkretne rozwiązanie). Taka konfiguracja pomiarowa daje w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z gniazdami końcowymi zarówno w panelu krosowym, jak i gnieździe użytkownika.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
 - ⇒ Wire Map mapa połączeń pinów kabla,
 - ⇒ Length długość poszczególnych par,
 - ⇒ Resistance rezystancja pary
 - ⇒ Capacitance pojemność pary
 - ⇒ Impedance impedancja charakterystyczna

⇒ Propagation Delay	czas propagacji,
⇒ Delay Skew	opóźnienie skrośne,
⇒ Attenuation	tłumienność,
⇒ NEXT	przesłuch,
⇒ ACR	stosunek tłumienia do przesłuchu,
⇒ Return Loss	tłumienność odbicia,
⇒ ELFEXT	ujednolicony przesłuch zdalny,
⇒ PS NEXT	suma przesłuchów poszczególnych par,
⇒ PS ACR	suma tłumienności poszczególnych par,
⇒ PS ELFEXT	suma przesłuchów zdalnych,

Dla elementów instalacji sygnalizacji pożaru należy wykonać pomiary oporności i pojemności linii dozorowych

Dla pozostałych systemów należy wykonać pomiary oporności okablowania

Dla dźwiękowego systemu ostrzegawczego należy wykonać pomiary natężenia dźwięku i zrozumiałości mowy.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Odbiór odbywa się poprzez:

- weryfikację struktury systemu okablowania;
- weryfikację doboru komponentów;
- weryfikację wydajności systemu okablowania;
- weryfikację jakości wykonania prac wykończeniowych.

Weryfikacja struktury systemów.

Polega ona na sprawdzeniu rozplanowania elementów okablowania systemu audiowizualnego.

Weryfikacja doboru komponentów.

Zgodnie z punktem 6.2.2.1 „Wybór komponentów” normy PN-EN 50173-1:2004 wydajność systemu okablowania definiują komponenty składające się na poszczególne tory transmisyjne:

„ [...] komponenty kategorii 6a zapewniają wydajność klasy EA okablowania symetrycznego; [...]

Kable i połączenia różnych kategorii mogą być mieszane ze sobą w kanale, jednakże o wydajności kanału będzie decydował element o najsłabszej wydajności.”

Weryfikacja wydajności systemu okablowania strukturalnego.

Sprawdzenie wydajności systemu okablowania w rozumieniu poszczególnych jego łączy stałych bądź kanałów polega na przeprowadzeniu badań wydajności zgodnie z normą PN-EN 50346:2004 z zastosowaniem odpowiednich przyrządów określonej dokładności.

Należy przeprowadzić badania wydajności łączy stałych okablowania poziomego w klasie wydajności, w jakiej projektowano i wykonywano system okablowania. Wynik badań powinien być pozytywny dla wszystkich łączy stałych systemu.

Weryfikacja systemu sygnalizacji pożaru

Należy sprawdzić poprawność działania 100% elementów oraz realizację założeń automatyki pożarowej

Weryfikacja systemu sygnalizacji włamania

Należy sprawdzić poprawność działania wszystkich elementów systemu.

Weryfikacja systemu kontroli dostępu

Należy sprawdzić poprawność działania kontrolowanych przejść.

Weryfikacja systemu telewizji dozorowej

Należy sprawdzić poprawność ustawienia pól obserwacji oraz jakość obrazu dla poszczególnych kamer.

Weryfikacja systemu przyzywowego

Należy sprawdzić poprawność działania wszystkich elementów systemu.

Weryfikacja systemu videodomofonowego

Należy sprawdzić poprawność działania wszystkich elementów systemu.

Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.

Polega ona na wizualnym sprawdzeniu wszelkich prac wykończeniowych, włączając w to sprawdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem rzeczywistym instalacji.

6. ODBIÓR ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich specyfikacji technicznych, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu;
- odbiorowi częściowemu;
- odbiorowi wstępnemu;
- odbiorowi końcowemu.

6.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót przed ich zanikiem lub zakryciem.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez wstrzymywania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

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 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary i próby, w konfrontacji z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i uprzednimi ustaleniami.

6.2 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót.

Odbioru częściowego robót dokonuje się według zasad jak przy odbiorze wstępnym robót. Odbioru częściowego robót dokonuje Inwestor.

6.3 Odbiór wstępny robót

Odbiór wstępny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru wstępnego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór wstępny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 5.4.

Odbioru wstępnego robót dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Wykonawcy. Komisja odbierając roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.

W toku odbioru wstępnego 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 przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, robót uzupełniających lub robót wykończeniowych komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru wstępnego.

6.4 Dokumenty do odbioru wstępnego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru wstępnego robót jest protokół odbioru wstępnego robót sporządzony według wzoru ustalonego przez Inwestora. Do odbioru wstępnego wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji kontraktu.
- Specyfikacje techniczne (podstawowe z kontraktu i ewentualnie uzupełniające lub zamienne).
- Ustalenia technologiczne.
- Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.
- Dziennik budowy.
- Oświadczenia Kierownika Budowy zgodnie z Prawem Budowlanym.
- Rejestry obmiarów (oryginały).
- Wyniki pomiarów kontrolnych, prób oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie ze specyfikacjami technicznymi.
- Dopuszczenia, Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z specyfikacjami technicznymi.
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie ze specyfikacjami technicznymi.
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
- Instrukcje eksploatacyjne.
- Protokoły sprawdzeń i odbiorów instalacji i urządzeń sieci zewnętrznych elektroenergetycznych wraz z układami pomiarowymi.
- Protokoły sprawdzeń i odbiorów przewodów wentylacyjnych oraz skuteczności wentylacji mechanicznej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

6.5 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy - pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze wstępnym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór końcowy – pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 5.3. „Odbiór wstępny robot”.

7. ZASADY ROZLICZENIA I PŁATNOŚCI

Rozliczenia i płatności będą dokonane zgodnie z zapisami zawartymi w umowie dotyczącej wykonania instalacji niskoprądowych.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane.
- Obwieszczenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 22 lipca 2002r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przeciwpożarowej.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006r. w sprawie ochrony ppoż. budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

PN-EN 50173-1:2004

Technika informatyczna Systemy okablowania strukturalnego Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe

EN 50173-1:2007

oraz **ISO/IEC 11801:2002** – Cabling for customer premises

wymienione normy zawierają podstawowe zalecenia dotyczące instalowania okablowania ekranowanego i nieekranowanego. Dokładnie definiują parametry transmisyjne i fizyczne zainstalowanych torów miedzianych i światłowodowych w okablowaniu międzybudynkowym, pionowym i poziomym. Jako wyznacznik możliwości transmisyjnych torów miedzianych w okablowaniu poziomym wprowadzone jest pojęcie klasy toru, które definiuje rodzaje aplikacji. Zdefiniowane są również kategorie kabli światłowodowych OM1, OM2 i OM3, do których przypisane są odpowiednie aplikacje.

PN-EN 50174-1

Information technology – Cabling installation. Part 1: Specification and quality assurance

Technika informatyczna – Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości

Norma europejska z roku 2000 (Polska Norma z roku 2002), norma zawiera informacje, którymi należy się kierować, aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie sieci okablowania. Określa rodzaje kabli i złącz oraz miejsce ich stosowania dla zapewnienia najwyższej trwałości budowanej sieci. Wprowadza ona zalecenia odnośnie planowania i instalowania sieci, oznaczania testów oraz napraw eksploatacyjnych.

PN-EN 50174-2

Information technology – Cabling installation. Part 2: Installation planning and practices inside buildings

Technika informatyczna – Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków

Norma europejska z roku 2000 (Polska Norma z roku 2002) norma zawiera szczegółowe opisy dotyczące planowania oraz instalacji ekranowego i nieekranowanego okablowania strukturalnego miedzianego oraz światłowodowego. Zaleca sposoby zapewnienia właściwych parametrów elektromagnetycznych sieci, prowadzenia uziemień oraz zabezpieczeń przepięciowych. Norma szczegółowo omawia sposoby zakańczania i prowadzenie kabli światłowodowych.

PN-EN 50310 : 2007

Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

Polska norma opracowana przez PKN, Komitet Techniczny nr 173 na podstawie normy EN 50310: 2002. Norma definiuje sposoby budowy sieci zasilającej prądu stałego oraz zmiennego, budowy i prowadzenia instalacji uziemiającej oraz zapewnienia właściwego poziomu bezpieczeństwa elektromagnetycznego sieci. Całość zaleceń ma za zadanie zbudowanie sieci zapewniającej bezpieczeństwo pod kątem porażenia elektrycznego.

PN-EN 50346; 2002

„Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania” – norma opisuje sposoby testowania sieci okablowania strukturalnego

Uwaga:

Wszystkie roboty opisane w Specyfikacjach Technicznych powinny być wykonywane zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w dniu ich realizacji.