

SZEGÓŁOWA SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO - MONTAŻOWYCH

INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

Zgodnie ze specyfikacją CPV:

45314300-4	Instalowanie infrastruktury okablowania
32421000-0	Okablowanie sieciowe
32562000-0	Kable światłowodowe
32423000-4	Gniazda sieciowe
32422000-7	Elementy składowe sieci
32424000-1	Infrastruktura sieciowa
42500000-1	Urządzenia chłodzące i wentylacyjne

SPIS TREŚCI

1	CZĘŚĆ OGÓLNA	5
1.1	Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego	5
1.2	Przedmiot specyfikacji technicznej	5
1.3	Zakres stosowania specyfikacji technicznej	5
1.4	Przedmiot z zakresu robót objętych specyfikacją techniczną	5
1.5	Określenia podstawowe, definicje	5
1.6	Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót (wg wspólnego słownika Zamówień CPV)	6
1.7	Ogólne wymagania dotyczące robót	7
1.8	Dokumentacja robót montażowych	7
2	MATERIAŁY	8
2.1	Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów	8
2.2	Specyfikacja materiałowa	8
2.2.1	Infrastruktura kablowa	10
2.2.2	Kable instalacyjne i przyłączeniowe	10
2.2.3	Kable światłowodowe	13
2.2.4	Gniazda sieciowe	14
2.2.5	Elementy składowe sieci	16
2.2.6	Osprzęt instalacyjny	17
2.2.7	Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt	18
2.2.8	Sprzęt	18
2.2.9	Transport	18
2.2.10	Budowa tras kablowych	18
2.2.11	Układanie kabli	19
2.3	Budowa punktów dystrybucyjnych	19
2.4	Budowa gniazd użytkowników	19
2.5	Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym	19
2.6	Instalacja paneli telefonicznych	20
2.7	Instalacja urządzeń aktywnych	20
2.8	Przebieg tras kablowych	20
2.9	Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów	20
2.10	Przejścia przez ściany i stropy	20
2.11	Podejścia instalacji do urządzeń	20
2.12	Uziemienie i ekranowanie	21
2.13	Prace wykończeniowe	21
2.14	Pomiary dynamiczne	22
2.15	Weryfikacja struktury systemu okablowania	23
2.16	Weryfikacja doboru komponentów	23
2.17	Weryfikacja wydajności systemu okablowania	23
2.18	Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych	24
3	ODBIÓR ROBÓT	24
3.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	24
3.2	Odbiór częściowy	24
3.3	Odbiór wstępny robót	24
3.4	Dokumenty do odbioru wstępnego	24
3.5	Odbiór końcowy	25
4	PRZEPISY ZWIĄZANE	25
4.1	Normy	25

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIAŁÓW PRZYWOŁANE W PROJEKCIE I SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ. ZE WZGLĘDU NA ZAPEWNIENIE STUPROCENTOWEJ ZGODNOŚCI I ZWIĄZANEJ Z TYM NIEZAWODNOŚCI PRACY. WSZYSTKIE ISTOTNE ELEMENTY SYSTEMÓW POWINNY POCHODZIĆ OD JEDNEGO PRODUCENTA.

KLAUZULA

- Wykonawca wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dostępnej dokumentacji i dokonać obliczeń dla poszczególnych zakresów robót.
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu, niezbędne do zrealizowania całości prac.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego.
- W związku z powyższym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.
- Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu, po uzyskaniu pisemnej akceptacji przez Projektanta, Inwestora i Biuro Architektoniczne.
- Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opisie, specyfikacji i rysunkach), a zdaniem Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji muszą być zamontowane i dostarczone.
- W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych w jakimkolwiek z elementów dokumentacji, Wykonawca, przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.
- Rysunki należy traktować jako dokumenty pomocnicze do opisu funkcjonalnego. W hierarchii ważności opis funkcjonalny jest wyższej rangi od rysunku.
- Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja, uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującymi przepisami, zaleceniami Inwestora i Producenta.

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Budynek usługowo-biurowy, ul. Fabryczna 2 w Tychach

1.2 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem elementów instalacji okablowania strukturalnego. Specyfikacja nie obejmuje robót instalacji elektrycznej.

1.3 Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania bądź spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.4 Przedmiot z zakresu robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji okablowania strukturalnego w Budynku usługowo - biurowym

Zakres robót obejmuje:

- budowę tras kablowych,
- budowę punktów dystrybucyjnych,
- wykonanie wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-sprawalnice, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożenie wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- budowę gniazd użytkowników,
- układanie kabli i przewodów,
- terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym,
- wykonanie oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji,
- prace wykończeniowe,

1.5 Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4. 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 danego 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.

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, gniazda RJ45, panele z gniazdami RJ45, 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, rozdziалу 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.

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 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.

1.6 Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót (wg wspólnego słownika Zamówień CPV)

45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania

32421000-0	Okablowanie sieciowe
32562000-0	Kable światłowodowe
32423000-4	Gniazda sieciowe
32422000-7	Elementy składowe sieci
32424000-1	Infrastruktura sieciowa
42500000-1	Urządzenia chłodzące i wentylacyjne

1.7 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem spełnienia parametrów technicznych urządzeń lub podwyższenia wcześniej przewidywanych.

1.8 Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustaw_ z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami). Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

2 MATERIAŁY

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.

2.1 Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

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

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

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

2.2 Specyfikacja materiałowa

„WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIAŁÓW PRZYWOŁANE W SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ.”

Wszystkie materiały do wykonania instalacji okablowania strukturalnego powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w niniejszym dokumencie oraz dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych) albo je przewyższać. Parametry systemu powinny być potwierdzone odpowiednimi deklaracjami na całe tory transmisyjne oraz certyfikatami z co najmniej jednej jednostki akredytowanej.

Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Projektanta i Inwestora.

Jeżeli zastosowanie rozwiązania wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

Wykonawca musi uzyskać pisemną zgodę projektanta, inspektora nadzoru i inwestora na wszystkie elementy zastosowane do wykonania projektu jeżeli dokonał zamiany komponentów w stosunku do wymienionych w projekcie przed rozpoczęciem prac instalacyjnych.

Celem uzyskania zgody wykonawca musi przedstawić wszystkie karty katalogowe, deklaracje zgodności, certyfikaty niezależnych instytucji potwierdzających zgodność systemu okablowania dla danej klasy okablowania dla każdego zastosowanego zamiennika, standardowy program gwarancyjny zastosowanego systemu okablowania, aktualne certyfikaty imienne instalatora i projektanta oferowanego systemu okablowania. Wszystkie dokumenty muszą być potwierdzone przez producenta lub uprawnionego dystrybutora systemu pieczęcią i podpisem uprawnionego przedstawiciela oraz datą zgodną z terminem składania dokumentów do weryfikacji.

Wszystkie certyfikaty, karty katalogowe, muszą być aktualne i pochodzić z aktualnej i bieżącej oferty producenta zastosowanego systemu okablowania. Wszystkie certyfikaty muszą być zgodne z najnowszymi normami na dzień rozpoczęcia instalacji lub w zgodzie z zastosowanym w projekcie normami i standardami.

System okablowania strukturalnego musi obejmować kompletne rozwiązanie dla techniki miedzianej i światłowodowej, telekomunikacyjnej oraz szaf teleinformatycznych wraz z osprzętem. Wszystkie powyższe elementy muszą stanowić jeden i pełny system okablowania i pochodzić z jednorodnej oferty handlowej od jednego producenta.

Elementy systemu okablowania powinny szczególnie być nastawione na uniwersalność, skalowalność, łatwość w montażu oraz prostotę i przejrzystość całości rozwiązań.

Moduły RJ45: muszą być wykonane w standardzie Keystone Jack; co pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie elektroinstalacyjnym, powinny zapewnić uniwersalność rozwiązania (taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panela krosowego modularnej); Moduł RJ45 musi posiadać możliwość zaterminowania kabla skrętkowego zarówno beznarzędziowo jak i narzędziem 110 ale i dedykowanym narzędziem do zarabiania modułów typu HAT z głowicą 28, (jeden i ten sam moduł) oraz wielokrotnego użytku - pozwalać na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie.

TYP modułu RJ45 musi być taki sam dla wszystkich możliwych w danym systemie kategorii (kat5, kat6, kat6A) i technologii (ekranowanej i nieekranowanej) – (Jeden standard, jeden typ dla rozwiązania nieekranowanego i ekranowanego bez względu na kategorię). Moduł RJ45 musi być trwale oznakowany LOGO producenta, LOGO systemu i oznakowaniem kategorii. Moduły RJ45 muszą posiadać kolorystyczne rozróżnienie kategorii celem łatwej identyfikacji – kat 5 jasnoszary, kat 6 niebieski, kat6A czerwony.

Panele krosowe w standardzie modularnym: 19" Patch Panel niewyposażony na 24xRJ45, 1U, Panel krosujący 19" modularny na 24xRJ45, 1U, czarny, przesunięte porty; Panel krosujący 19" modularny na 24xRJ45, 1U, czarny, skośne porty (gwarantujący wymuszenie ułożenia kabli krosowych do przestrzeni bocznej szafy

Panele modularne ze skośnym ułożeniem modułów RJ45 zapewniają łagodne wyprowadzenie patchcordów muszą gwarantować montaż modułów od kategorii 5e do 7A oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji): muszą posiadać trwałe oznaczenie logo producenta i logo systemu; Panel musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek; Metalowa konstrukcja zapewnia galwaniczne połączenie z ekranami modułów oraz posiadać przewód uziemienia; Kolor czarny RAL 9005.

Zgodność z wymaganiami zawartymi w normach:

- PN-EN 50173-1
- ISO/IEC 11801
- EN 50173-1
- ANSI/TIA-568-C.2
- IEC 60297-1
- IEC 60297-2

System musi również posiadać rozwiązanie PCB 24 i 48 portów na 1U w wersji 19" oraz 12 portów na 1U w wersji 10".

Wszystkie złącza szczelinowe w modułach i panelach muszą być typu IDC LSA dla kabli AWG 22- AWG 26.

W ramach jednorodnej oferty handlowej muszą być dostępne kable zewnętrzne kat 5, 6 i 7 oraz fabryczne wiązki kat 7 – 6x4P, 8x4P i 24P.

Producent systemu okablowania musi posiadać normę zarządzania jakością ISO9001:2008

Wykonaną instalację należy certyfikować w ramach standardowej procedury gwarancyjnej producenta okablowania.

Certyfikat gwarancyjny z minimum 25-letnim okresem gwarancji musi obejmować – gwarancję produktową, gwarancję wydajności, gwarancję na pracę aplikacji w danej wykonanej klasie okablowania.

Certyfikat musi być wystawiony na klienta końcowego z podaniem numeru i nazwy instalatora, oraz obejmować ilość wykonanych linii podlegających certyfikacji w torach miedzianych i torach światłowodowych.

Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów dla Kategorii 6A:

Skrętka teleinformatyczna musi posiadać certyfikaty niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać certyfikaty niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Wydajność systemu okablowania (Permanent Link) musi być potwierdzona certyfikatami niezależnego akredytowanego laboratorium, np., GHMT, DELTA, itp.; certyfikaty muszą obejmować wszystkie aktualne normy okablowania normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))}.

System okablowania strukturalnego powinien być objęty 25 letnią gwarancją systemową wystawianą przez producenta (gwarancja na szafy minimum 5 lat).

Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości EN ISO 9001:2008 w zakresie działalności handlowej i produkcyjnej.

Wszystkie kable instalacyjne muszą posiadać ponad normatywne zapasy w możliwości transmisji sygnałów – warunek ten zwiększy pewność poprawności instalacji torów w danej klasie okablowania.

Dla torów klasy D instalowany kabel powinien posiadać pozytywne parametry do 250MHz, dla klasy E do 400 MHz, dla klasy E_A do 690 MHz, dla klasy F do 1000 MHz i dla klasy F_A do 1200 MHz.

2.2.1 Infrastruktura kablowa

Przepusty kablowe i osłony krawędzi – w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy odlogowe).

Drabinki instalacyjne – wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych jako mocowane systemowo lub samonośne stanowią osprzęt różnych elementów instalacji. Pozwalają na swobodne mocowanie nie tylko kabli i przewodów, ale także innego wyposażenia, dodatkowo łatwo z nich budowa skomplikowane ciągi drabinkowe

Koryta i korytka instalacyjne – wykonane z perforowanych taśm stalowych, aluminiowych lub siatkowe oraz z tworzyw sztucznych w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości 50 do 600 mm. Wszystkie rodzaje koryt posiadają bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób. Systemy koryt metalowych posiadają łączniki łukowe, umożliwiające płynne układanie kabli sztywnych (np. o większych przekrojach żył). Ujęte w części elektrycznej.

Kanały i listwy instalacyjne – wykonane z tworzyw sztucznych, blach stalowych, aluminiowych lub jako kombinacja metal-tworzywo sztuczne, ze względu na miejsce montażu mogą być ściennie, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od – 5 do + 60°C. Wymiary kanałów i listew są zróżnicowane w zależności od decyzji producenta, przeważają płaskie o szerokości (10) 16 do 256 (300) mm, jednocześnie kanały o większej szerokości posiadają przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu kanałów i listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Kanały pionowe o wymiarach – wysokości 176 do 2800 mm występują w odmianie podstawowej i o podwyższonych wymaganiach estetycznych jako słupki lub kolumny aktywacyjne. Osprzęt kanałów i listew można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji oraz pokrywy i stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video..

Rury instalacyjne wraz z osprzętem – (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe – zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od – 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia elementów narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od \varnothing 16 do \varnothing 63 mm, natomiast średnice typowych rur karbowanych: od \varnothing 16 do \varnothing 54 mm. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane – średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od \varnothing 13 do \varnothing 42 mm, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od \varnothing 7 do \varnothing 48 mm i sztywnych od \varnothing 16 do \varnothing 50 mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli sztywnych przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablowe – spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

Uchwyty do rur instalacyjnych – wykonane z tworzyw i w typowych wielkościach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rur poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

- koryta metalowe z osprzętem,
- rury PCV z mocowaniami,
- rury typu peszel z mocowaniami
- koryta PCV do montażu gniazd.

2.2.2 Kable instalacyjne i przyłączeniowe

- KABEL S/FTP FRNC KAT7 BKT 695 DRUT 23AWG (500m) lub równoważny,
O parametrach transmisyjnych:

F	Tłumienność	RL	NEXT	PS-NEXT	ACR	PS-ACR	ELFEXT	PS-ELFEXT
(MHz)	(dB/100m)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB/100m)	(dB/100m)	(dB/100m)	(dB/100m)
4.0	3.6	27	90	87	86	83	85	82
10.0	5.6	27	90	87	84	81	79	76
20.0	7.9	27	90	87	82	79	73	70

62.5	14.3	27	90	87	76	73	63	60
100.0	18.2	27	90	87	72	69	59	56
250.0	29.7	25	86	83	56	53	51	48
300.0	32.8	23	86	83	54	50	49	46
600.0	48.1	20	84	83	36	33	42	39
695.0	52.5	19	80	77	27	24	41	38
750.0	54.3	19	77	74	22	19	40	37
900.0	61.3	18	75	72	13	11	39	36
1000.0	65.1	18	72	69	7	4	38	35

Każda para powinna być indywidualnie ekranowana folią AL/PET. W kablu powinny być dwie taśmy ekranujące; każda z nich powinna obejmować dwie pary, tak aby każdej z nich zapewnić pełne ekranowanie względem trzech sąsiednich.

Średnica – 6,9 mm.

Minimalny promień gięcia : ≥ 30 mm (podczas normalnej pracy),
 ≥ 60 mm (podczas instalacji).

Zakresy temperatur: od -20°C do $+60^{\circ}\text{C}$ (podczas normalnej pracy),
od 0°C do $+50^{\circ}\text{C}$ (podczas instalacji).

NVP 75% c

STANDARDY:

TIA/EIA 568-B.2
ISO/IEC 11801; IEC 61156-5
EN 50173; EN 50288-5-1

Odporność ogniowa:

FRNC : IEC 60754-2; IEC 61034, IEC 60332-1

Konstrukcja:

Przewód: jednorodna żyła miedziana Fi 0,56mm (23 AWG)
Izolacja: Polietylen Fi 1,4 mm
Ekran Par: Laminowana folia aluminiowa wokół każdej pary,
Obłożenie: 4 pary (PIMF) otulone siatką drucianą
Ekran: plecionka miedziana, cynowana

Powłoka:

FRNC, żółta

Właściwości elektryczne:

Rezystancja pętli dla prądu stałego		$\leq 145 \Omega/\text{km}$
Asymetria rezystancji żył		$\leq 2\%$
Rezystancja izolacji	[500V]	$\geq 5000 \text{ M}\Omega/\text{km}$
Pojemność wzajemna	[800Hz]	nom. 44 nF/km
Asymetria pojemności względem ziemi	[para/ziemia]	$\leq 800 \text{ pF/km}$
Impedancja falowa	[100 MHz]	$(100 \pm 5) \Omega$
Nominalna prędkość rozprzestrzeniania się sygnału	NVP	75%
Opóźnienie czasu propagacji		$\leq 500 \text{ ns}/100\text{m}$
Różnica opóźnień propagacji		$\leq 20 \text{ ns}/100\text{m}$
Odporność izolacji żył na napięcie probiercze dla 1min(żyła/żyła) [DC, 1min]		1000V
Tłumienie sprzężeniowe		$\leq 80 \text{ cB}$
Impedancja przejściowa	Przy 10 MHz	$\leq 30 \text{ m}\Omega/\text{m}$
	Przy 30 MHz	$\leq 40 \text{ m}\Omega/\text{m}$

- Dla połączeń pomiędzy punktami dystrybucyjnymi Kabel S/FTP LSHF KAT7_A DRUT (1000m) lub równoważny, o parametrach transmisyjnych:

Częstotliwość	Tłumienie	NEXT	PS-NEXT	ACR	PS-ACR	ELFEXT	PS-ELFEXT	RL
(MHz)	(dB/100m)	(dB)	(dB)	(dB/100m)	(dB/100m)	(dB/100m)	(dB/100m)	(dB)
1	1,8	100	97	98	95	105	103	20
4	3,4	100	97	97	94	93	91	23
10	5,4	100	97	95	92	85	83	25
16	6,8	100	97	93	90	81	79	25
20	7,7	100	97	92	89	79	77	25
31,2	9,6	100	97	90	87	75	73	24
62,5	13,7	100	97	86	83	69	67	22
100	17,4	100	97	83	80	65	63	20
125	18,6	95	92	76	73	63	61	19
155,5	19,5	95	92	75	69	61	59	19
175	22,1	92	89	70	67	60	58	18
200	25,0	92	89	67	64	59	57	18
250	28,1	90	87	62	59	57	55	17
300	30,9	89	86	58	55	55	53	17
450	37,4	87	84	50	47	52	50	17
600	44,8	85	82	40	37	49	47	17
1000	58,4	82	79	24	21	45	43	17
1200	65,2	82	79	17	17	43	41	15

Każda para powinna być indywidualnie ekranowana folią aluminiową laminowaną - 2 żyły izolowane skręcone parami; oraz 4 pary (PiMF) otulone siatką drucianą (Plecionka miedziana, cynowana)
Średnica – 7,8 mm.

Minimalny promień gięcia : ≥ 35 mm (podczas normalnej pracy),

≥ 70 mm (podczas instalacji).

Zakresy temperatur: od -20°C do $+60^{\circ}\text{C}$ (podczas normalnej pracy),

od 0°C do $+50^{\circ}\text{C}$ (podczas instalacji).

STANDARDY:

TIA/EIA 568-B.2

ISO/IEC 11801; IEC 61156-5

EN 50173; EN 50288-5-1

Odporność ogniowa: LSHF(LSOH) :IEC 60332-1; IEC 60754-2; IEC 61034

Konstrukcja:

Przewód – Jednorodna żyła miedziana $\varnothing 0.58$ mm (AWG 23)

Izolacja – Powłoka PE, $\varnothing 1.4$ mm

Ekran Par: Folia aluminiowa laminowana

Budowa - 4 pary (PiMF) otulone siatką drucianą

Ekran - Plecionka miedziana, cynowana

Powłoka: FRNC (LSHF, LSOH), melonowo-żółty RAL 1028

Właściwości mechaniczne

Promień zgięcia:

Instalacja – 8 x zewnętrzna średnica

Użytkowanie – 4 x zewnętrzna średnica

Właściwości elektryczne:

Rezystancja pętli dla prądu stałego	$\leq 135 \Omega/\text{km}$
Asymetria rezystancji żył	$\leq 2\%$
Rezystancja izolacji	$\geq 5000 \text{ M}\Omega/\text{km}$
Pojemność wzajemna	nom. $43 \text{ nF}/\text{km}$
Asymetria pojemności względem ziemi	$\leq 1500 \text{ pF}/\text{km}$
Impedancja falowa	$(100 \pm 5) \Omega$
Nominalna prędkość rozprzestrzeniania się sygnału	około 76%
Opóźnienie czasu propagacji	$\leq 439 \text{ ns}/100\text{m}$

Różnica opóźnień propagacji		≤12 ns/100m	
Odporność izolacji żył na napięcie probiercze dla 1min		1000 V	
Tłumienie sprzężeniowe		≥80 dB	Typ 2
Impedancja przejściowa	Przy 1MHz Przy 10	≤12 mΩ/m	Gatunek 2
		≤10 mΩ/m	
	Przy 30 MHz	≤30 mΩ/m	
Klasyfikacja według EN 50174-2		"D"	

Kable przyłączeniowe w kolorach: żółty i czerwony

- PATCHCORD DR@KOM S/FTP KAT.6_A PiMF 500MHz żółty RJ45 zalewany lub równoważny,
- PATCHCORD DR@KOM S/FTP kat.6_A PiMF czerwony DRAKA + HIROSE LSOH lub równoważny, PATCHCORD S/FTP KAT.6_A PiMF niebieski/czerwony RJ45 zalewany lub równoważny,

Parametry:

Złącze - RJ45, ekranowane, Hirose TM21, 1:1 acc, TIA/EIA 568 B

Oślonka - PVC 75A

Kabel - S/FTP kat. 7 1000 MHz AWG 27/7 LSOH, 4x2x0,42L, PiMF, 100Ohm

2.2.3 Kable światłowodowe

- Uniwersalne:

Kable Światłowodowe muszą pochodzić z jednolitej oferty systemowej producenta okablowania strukturalnego co zapewnia dopasowania wszystkich komponentów podsystemu.

- Uniwersalny kabel optyczny 16 włóknowy 9/125 OS2, UCFIBRE I/O CT D DA LSHF 1.0 kN 16SMD2

Zgodność z wymaganiami zawartymi w normach:

IEC 60793-2-10 Category A1a.2;

EN 60793-2-10: type A1a.2

ITU Recommendation G.652

TIA/EIA-492 AAAB

EN 50 173:2007 category OS2

ISO/IEC 11801:2002 category OS2

IEEE 802.3 - 2002 incl. amendment 802.3ae - 2002.

Konstrukcja:

- Centralna tuba, żelowany, 16 włókien \varnothing 2.8
- Wzmocnienie - Wzmocnienie włóknem szklanym
- Powłoka - 1.0 mm niebieski FireBur®, odporność na promieniowanie UV, IEC 50290-2-27
- Element wytrzymałościowy - Hydrofobowa otulina z włókien szklanych
- Stopień niepalności:

IEC 60332-1-2 - Pojedynczy pionowy kabel

IEC 60754-1 - Brak halogenów

IEC 60754-2 - Brak kwasowości

IEC 61034-2 - Brak gęstości dymu

- Ciepło spalania 2÷16 włókien: - 660 MJ/km - 0.18 KWh/km

- Własności fizyczne:

Średnica zewnętrzna: 2÷16 włókien: 6.0 mm

Waga: 2÷16 włókien: 40 kg/km

Maksymalna siła ciągnięcia: E1 - 1000N (mniej niż 1/2 wytrzymałości włókna).

Siła naciągu (dynamiczna): E1 - 750N (mniej niż 1/3 wytrzymałości włókna).

Siła naciągu (statyczna): E1 - 500N (brak zmian w przesyle; mniej niż 1/4 wytrzymałości włókna).

Siłą zrywająca: E3 - 1500N

Uderzenie: E7 -15 Nm (brak zmian w przesyle; brak uszkodzeń)

Skręcanie: E7 - 5 cykli \pm 1 obrót
Suplenie: E10 - Kabel nie supli się, jeżeli średnica pętli jest większa 100 mm
Min. promień zginania (dynamiczny): E11 - R= 60 mm
Min. promień zginania (statyczny): R= 100 mm
Zakres temperatur: F11
Skladowania: -40°C do +60°C
Instalacji: -15°C do +40°C
Pracy -40°C do \pm +60°C
Przenikanie wody: F5B Odporny na wzdłużną penetrację wody

- Charakterystyka transmisji – zgodnie z IEC 60793-2

Włókno Światłowodowe Gradientowe OM3:

Standardy i normy:

IEC 60793-2-10 Kategoria A1a.2;
EN 60793-2-10: typ A1a.2
ITU Rekomendacja G.651
TIA/EIA-492 AAAB
EN 50 173:2002 kategoria OS2
ISO/IEC 11801:2002 kategoria OS2
IEEE 802.3 - 2002 także z poprawką 802.3ae - 2002.

Parametry transmisyjne:

Typ włókna

Tłumienność dla fali 1310 nm

Parametr

Typ włókna G.652D (OS2)

Tłumienność dla fali 1310 nm \leq 0.35 dB/km

Tłumienność dla fali 1550 nm \leq 0.22 dB/km

Tłumienność dla fali 1383 \pm 3 nm \leq 0.32 dB/km

Tłumienność dla fali 1625 nm \leq 0.25 dB/km

długość fali odcięcia \leq 1260 nm

Dyspersja chromatyczna

1285 - 1330 nm \leq 3.5 ps/nm/km

Dyspersja chromatyczna 1550 nm \leq 18 ps/nm/km

Dyspersja chromatyczna 1625 nm \leq 22 ps/nm/km

Średnica powłoki pierwotnej włókna 125.0 \pm 0.7 μ m

Średnica pokrycia bezbarwna 245.0 \pm 5 μ m

Średnica pola modu: 1310 nm 9.2 \pm 0.4 μ m

Średnica pola modu: 1550 nm 10.4 \pm 0.5 μ m

2.2.4 Gniazda sieciowe

Puszki elektroinstalacyjne - mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd teleinformatycznych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają minimalny stopień ochrony IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu, występują puszki: natynkowe, podtynkowe, natynkowo-wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia, puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa \varnothing 60 mm, sufitowa lub końcowa \varnothing 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa \varnothing 70 mm lub 75x75 mm – dwu- trzy- lub czterowieściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd teleinformatycznych i innych instalacji powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i/lub wkrętów. Wymagane jest aby minimalna głębokość puszek lub koryt do montażu gniazd wynosiła 50 mm. W przypadku stosowania mocowań prostych oraz może być mniejsza w przypadku stosowania mocowań kątowych.

Końcówki kablowe w postaci gniazd RJ45 - wykonane z odpowiednich materiałów i spełniające odpowiednie wymagania zgodnie z obowiązującymi normami; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji.

Pozostały osprzęt – ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice.

- Ramka z suportem 2 MOD M45 (81 x 40 x 81)
- Puszka podtynkowa do ścian pustych 2 MOD M45
- Adapter kątowy 2MOD 2xRJ45 DR@KOM

Charakterystyka:

Budowa w standardzie 45 x 45mm.

Przeznaczone do montażu w połączeniu z ramkami wyposażonymi w suporty.

Przesłona zabezpieczająca złącze RJ45 przed kurzem.

Pole opisowe.

Montaż przy pomocy zatrzasku.

Konstrukcja adaptera musi pozwalać na montaż modułów Keystone RJ45 większości producentów dostępnych na rynku.

Producent musi posiadać dokument potwierdzający zgodność Adapterów z osprzętem elektroinstalacyjnym stosowanym na rynku

- Moduł Keystone DR@KOM RJ45, kat. 6A, beznarzędziowy GHMT, Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać certyfikaty niezależnych instytutów badawczych (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2((2011-06)), EN 50173-1((2011-09)), ANSI/TIA-568-C.2 ((2009-08))} dla potwierdzenia spełniania parametrów kat 6
Moduł Keystone Jack RJ45 służy do budowy gniazda abonenckiego zarówno w wersji natynkowej jak i podtynkowej poprzez osadzenie w adapterach (płytkach czołowych). Umożliwia takie zabudowę paneli krosowych modularnych w szafach teleinformatycznych.
Charakterystyka produktu:

- Złącze szczelinowe typu IDC LSA dla kabli o AWG 23 - AWG 26.
- Kolorowe kodowanie złącza zgodnie ze schematem rozszycia T568A i T568B.
- Szybka i bezproblemowa instalacja.
- Umocowanie żył w gnieździe złącza IDC odbywa się beznarzędziowo poprzez wciśnięcie organizera kabla instalacyjnego i zatrzasknięcie obudowy modułu.
- Moduł wyposażony w organizer kabla umożliwiający terminację narzędziową za pomocą narzędzia 110 lub dedykowanego narzędzia typu HAT z głowica 28.
- Moduł musi zapewnić możliwość powtórnej instalacji z gwarancją utrzymania parametrów.
- Zgodność z wymaganiami kompatybilności elektromagnetycznej EMC.
- Możliwość montażu w szerokiej gamie osprzętu elektroinstalacyjnego dostępnego na rynku.
- Wymiary (wys. x szer. x gł.) - 20mm x 16mm x 34mm

STANDARDY:

PN-EN 50173-1
ISO/IEC 11801
IEC 60603-7-51
EC 60512-27-100
EN 50173-1
EN 60603-7-51
ANSI/TIA-568-C.2.

Cechy produktu:

- Nadruk standardu rozszycia (T568A & T568B) na złączu IDC oraz organizerze.
- Siła wtyku: 30N max.
- Utrzymanie: 7.7 kg między gniazdem a wtykiem.
- Temperatura pracy: -10°C do 60°C

Wytrzymałość:

- Gniazdo RJ45: 750 zapieć (włożenie/wyjęcie wtyku w tempie 20 cykli/min, co 100 cykli pomiar oporności połączenia).
- Blok IDC: maksimum 200 zabić dla kabli o 23-26 AWG linka oraz drut, kompatybilny z narzędziem 110, HAT 28

Parametry mechaniczne

- GNIAZDO RJ45
 - Obudowa: odlew cynku - niklowany.
 - Podstawa pinów: PC, UL 94-V2, przezroczysta.
- PINY GNIAZDA RJ45
 - Materiał: fosforobraz pokryty niklem.
 - Wykończenie: obszar kontaktu 50 mikro cali pokryty 1,2 µm złota.
- GNIAZDO IDC
 - Obudowa: PC + włókno szklane, UL 94-V2, biały
 - Pokrywa: odlew cynku - niklowany
 - Piny bloku: fosforobraz pokryty 1,2 µm cyny.
 - Organizator PC + włókna szklane, UL 94- V2, biały .
- Płytki PCB: FR4, UL 94V-0.
- Ekran: brąz pokryty niklem.
- Siła potrzebna do włożenia wtyku RJ45: <9N.
- Siła potrzebna do wyrwania wtyku RJ45: >75N
- Moduł GG45 Snap-In/Keystone Jack Kat 7A Ekranowany, narzędziowy
 Rozwiązanie to wspiera wszystkie aplikacje zdefiniowane dla kategorii 5, 6, 7 i 7A takie jak 10BaseT, 100BaseT, Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet, 1000BaseTX, 155 ATM, 622 ATM, 1G ATM (CB1G). Ekranowany moduł GG45 kategorii 7 został zaprojektowany, by sprostać wysokim wymaganiom aplikacji multimedialnych oraz CATV i HEM. Pasma przenoszenia do 1000 MHz,
 Terminacja - z wykorzystaniem narzędzia
 Format Montażowy – KEYSTONE JACK
 Parametry fizyczne:
 Wymiary modułu 19,5 x 17 x 41,1 (wys. x szer. x g)
 Obudowa: Ekranowana 360° ochroną EMC
 Złącza szczelinowe: RJ45 i IDC

STANDARDY:

TIA/EIA 568-B.2
 ISO/IEC 11801; IEC 61156-5, ISO 15018
 EN 50173; EN 50288-5-1, EN 55022 Class B EN 50082-1
 IEEE802.3an

2.2.5 Elementy składowe sieci

Szafa wisząca dwuczęściowa TOP.

Model szafy wiszącej do zastosowania wewnątrz pomieszczeń. Spawana konstrukcja zapewnia bezpieczeństwo użytkowania nawet przy maksymalnych obciążeniach. Dwuczęściowa konstrukcja szafy pozwala na bezproblemowy dostęp od tyłu do zainstalowanych urządzeń . Szafa posiada w podstawie oraz dachu otwory (250x70mm) do wprowadzenia wiązek kablowych. Cześć tylna mocowana do ściany również została wyposażona w dwa otwory do wprowadzenia wiązek (u góry i dołu). Dodatkowo w dachu oraz podstawie po dwa otwory przystosowane do montażu modułu wentylacyjnego.

Podstawowe parametry:

Materiał: blacha stalowa

Drzwi przednie: szkło lub pełna blacha

Drzwi tylne: ściana tylna blaszana z pokryciem alucynkowym

Nośność: 40-50 kg ż Stopień ochrony IP: 20

Kolor: RAL 7035 Maksymalny rozstaw profili montażowych odpowiednio do głębokości szafy:

Szafy głębokości 400 mm – maksymalny rozstaw 335 mm

Zgodność ze standardami:

Panele modularne ze skośnym ułożeniem modułów RJ45 lub skośne zapewniające łagodne wyprowadzenie patchcordów muszą gwarantować montaż modułów od kategorii 5e do 7A oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji): muszą posiadać trwałe oznaczenie logo producenta i logo systemu; Panel musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek; Metalowa konstrukcja zapewnia galwaniczne połączenie z ekranami modułów oraz posiadać przewód uziemienia; Kolor czarny RAL 9005.

Zgodność z wymaganiami zawartymi w normach:

- PN-EN 50173-1
- ISO/IEC 11801
- EN 50173-1
- ANSI/TIA-568-C.2
- IEC 60297-1
- IEC 60297-2
- 19" poziomy organizator kabli, 1U, uszy plastik, czarny, musi być trwałe oznakowany logo producenta i logo systemu
- Insert - zaślepka do patch panela 19" niewyposażonego

2.2.6 Osprzęt instalacyjny

Przepusty kablowe i osłony krawędzi – w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy odłogowe).

Drabinki instalacyjne – wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych jako mocowane systemowo lub samonośne stanowią osprzęt różnych elementów instalacji. Pozwalają na swobodne mocowanie nie tylko kabli i przewodów, ale także innego wyposażenia, dodatkowo łatwo z nich budować skomplikowane ciągi drabinkowe.

Koryta i korytka instalacyjne – wykonane z perforowanych taśm stalowych, aluminiowych lub siatkowe oraz z tworzyw sztucznych w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości 50 do 600 mm. Wszystkie rodzaje koryt posiadają bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób. Systemy koryt metalowych posiadają łączniki łukowe, umożliwiające płynne układanie kabli sztywnych (np. o większych przekrojach żył).

Kanały i listwy instalacyjne – wykonane z tworzyw sztucznych, blach stalowych, aluminiowych lub jako kombinacja metal-tworzywo sztuczne, ze względu na miejsce montażu mogą być ścienne, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od -5 do $+60^{\circ}\text{C}$. Wymiary kanałów i listew są zróżnicowane w zależności od decyzji producenta, przeważają płaskie o szerokości (10) 16 do 256 (300) mm, jednocześnie kanały o większej szerokości posiadają przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu kanałów i listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Kanały pionowe o wymiarach – wysokości 176 do 2800 mm występują w odmianie podstawowej i o podwyższonych wymaganiach estetycznych jako słupki lub kolumny aktywacyjne. Osprzęt kanałów i listew można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji oraz pokrywy i stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video.

Rury instalacyjne wraz z osprzętem – (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe – zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od -5 do $+60^{\circ}\text{C}$, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia elementów narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie

lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od \varnothing 16 do \varnothing 63 mm, natomiast średnice typowych rur karbowanych: od \varnothing 16 do \varnothing 54 mm. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane – średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od \varnothing 13 do \varnothing 42 mm, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od \varnothing 7 do \varnothing 48 mm i sztywnych od \varnothing 16 do \varnothing 50 mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli sztywnych przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablowe – spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

2.2.7 Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablowe przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Uchwyty do rur instalacyjnych – wykonane z tworzyw i w typowych wielkościach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

Puszki elektroinstalacyjne - mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd teleinformatycznych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają minimalny stopień ochrony IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu, występują puszki: natynkowe, podtynkowe, natynkowo-wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia, puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa \varnothing 60 mm, sufitowa lub końcowa \varnothing 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa \varnothing 70 mm lub 75x75 mm – dwu- trzy- lub czterowieściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd teleinformatycznych i innych instalacji powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i/lub wkrętów.

Końcówki kablowe w postaci gniazd RJ45 - wykonane z odpowiednich materiałów i spełniające odpowiednie wymagania zgodnie z obowiązującymi normami; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji.

Pozostały osprzęt – ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice.

2.2.8 Sprzęt

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach dotyczących okablowania strukturalnego powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości oraz wytrzymałości oraz bezpieczeństwa użytkowania.

Maszyny, 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.

2.2.9 Transport

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania elementów okablowania strukturalnego i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców. Należy zastosować się do zaleceń producenta.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i elementów okablowania strukturalnego bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu z magazynu budowy.

2.2.10 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 miedzianych i światłowodowych.

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 50174-2:2009 tabele 3, 4 i 5 określające odległości pomiędzy głównymi trasami okablowania strukturalnego i okablowania elektrycznego w zależności od typów zastosowanych kabli okablowania strukturalnego przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe oraz ilości kabli elektrycznych.

2.2.11 Układanie kabli.

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

Symetryczne kable skrętkowe 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 załamывania 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 skrętkowego.

Kable światłowodowe przeznaczone do instalacji wewnątrz budynków są szczególnie narażone na ściskanie, zgniatanie oraz załamывanie. Dlatego podczas układania czy wciągania kabli światłowodowych należy zwrócić szczególną uwagę na to by tych kabli nie deptać, zagniatąć i załamывać. Prawidłowy proces wciągania kabli światłowodowych wymaga chwytu za kevlar lub inne elementy zabezpieczające włókna (np. włókna aramidowe, pręty GRP), a nie za zewnętrzną osłonę kabla, która użyta do chwytu celem wciągania, może ulec uszkodzeniu lub osłabieniu. Przy prowadzeniu kabli w kanałach kablowych należy różne rodzaje kabli układać w oddzielnych przegrodach kanału. Jeśli brak takiej możliwości, kable światłowodowe powinny być układane na wierzchu.

2.3 Budowa punktów dystrybucyjnych

Elementy punktów dystrybucyjnych powinny być umieszczane w stojakach bądź szafach dystrybucyjnych stanowiących zabezpieczenie pasywnych paneli krosowych, urządzeń aktywnych, kabli elastycznych oraz innego sprzętu instalowanego w stelażu 19". Z uwagi na łatwość późniejszego administrowania systemem zaleca się stosowanie szaf o szerokości 800 mm, co pozwala na wygospodarowanie miejsca na pionowe prowadzenie kabli elastycznych. Ma to znaczenie szczególnie w sytuacjach, kiedy wypełnienie szafy osprzętem pasywnym i aktywnym jest duże.

Szafę dystrybucyjną należy ustawić na stałe w pomieszczeniu, w ten sposób, aby zapewnić pełny dostęp do przodu i tyłu (min. 100 cm od krawędzi szafy) przy pełnym otwarciu drzwi. Minimalna odległość pomiędzy ścianą boczną szafy a ścianą pomieszczenia powinna wynosić 15 cm.

Zaleca się prowadzenie oddzielnych wiązek kablowych do poszczególnych paneli krosowych. Należy stosować zapas kabli wewnątrz szafy umożliwiający umieszczenie panela w dowolnym miejscu stelażu 19". Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji, podawanej w kartach katalogowych produktów.

Wszystkie ekranowane panele krosowe wymagające doprowadzenia potencjału uziomu budynku są wyposażone w odpowiedni zacisk. Należy doprowadzić do nich przewód giętki (linkę) w izolacji żółto-zielonej o przekroju poprzecznym min. 4 mm² i zakończyć ją na wspólnej szynie uziemiającej szafy. Szynę uziemiającą szafy należy podłączyć do instalacji uziemiającej budynku.

2.4 Budowa gniazd użytkowników

Punkty dostępu do systemu mogą przybierać różne formy: gniazd podtynkowych, 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 keystone jack, 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.

2.5 Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym.

Do terminowania końcówek kabli w osprzęcie przyłączeniowym nie są wymagane specjalistyczne narzędzia dla modułów RJ45 keystone jack beznarzędziowych.

Jedynie w przypadku kabli skrętkowych terminowanych na ekranowanym i nieekranowanym panelu krosowym 19" 24xRJ45 kategorii 5e, 6, modułach narzędziowych, telefonicznym panelu krosowym 19" 50xRJ45, 25xRJ45 kategorii 3 oraz łączówce rozłącznej 10 parowej należy zastosować narzędzie uderzeniowe LSA. Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, jakie złącza zawiera osprzęt przyłączeniowy i ewentualnie dobrać odpowiednie narzędzie. Należy też zwrócić uwagę na nastawę sprężyny dociskającej. W większości przypadków narzędzie uderzeniowe powinno być ustawione w pozycji LOW (mniejsza siła docisku). Zastosowanie ustawienia HIGH (większa siła docisku) może spowodować zniszczenie złącza.

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.

2.6 Instalacja paneli telefonicznych

Panel telefoniczny (25 lub 50 portów RJ45) montujemy na stelażu 19" w szafie dystrybucyjnej za pomocą zestawu elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka) rozszywając dwie pary na jeden port za pomocą narzędzia LSA. Instalacja winna przebiegać zgodnie z kartą katalogową danego urządzenia.

2.7 Instalacja urządzeń aktywnych

Urządzenia aktywne montujemy w szafie dystrybucyjnej na stelażu 19" za pomocą zestawu elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka). Instalacja winna przebiegać zgodnie z kartą katalogową danego urządzenia.

2.8 Przebieg tras kablowych

Trasa instalacji okablowania strukturalnego 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 i lampami fluoroscencyjnymi, neonowymi i próżniowo-lukowymi (lub innymi o wysokim poziomie prądu rozładowania) powinna wynosić 130 mm. 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, 2009

2.9 Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji okablowania strukturalnego 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.

2.10 Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji okablowania strukturalnego przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- obwody instalacji okablowania strukturalnego przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.

Jako osłony przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

2.11 Podejścia instalacji do urządzeń

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

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego urządzenia.

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.

2.12 Uziemienie i ekranowanie

Uziemienia i połączenia mas stosowane są w ekranowanych systemach okablowania strukturalnego.

W celu uzyskania najlepszych rezultatów, system uziemiający powinien być połączony w trzech wymiarach, w szczególności w przypadku wielokondygnacyjnych budynków wyposażonych w sieciowy system przesyłania danych. Należy pamiętać, że jednym z największych niebezpieczeństw jest indukowanie się przepięciowych pól magnetycznych w pętłach zwarciovych do ziemi. Pole przepięciowe jest głównie poziome i indukuje najgorsze błędzące napięcia w pionowych pętłach.

Długość połączenia między elementem strukturalnym i siecią masy nie powinna być większa niż 50 cm i powinno być dodane dodatkowe równoległe połączenie w innym punkcie znajdującym się w pewnej odległości. Połączenie szyny uziemiającej tablicy przełączników bloku sprzętu do sieci masy powinno być wykonane z indukcyjnością mniejszą niż około $1\mu\text{H}$ ($0,5\mu\text{H}$, jeśli jest to możliwe). Możliwe jest wykorzystanie pojedynczego przewodu o długości 0,5 m lub dwóch równoległych przewodów o długości 1 m

Idealna sieć masy jest płaska lub stanowi cienką siatkę kratową. Dla większości zakłóceń elektrycznych jest wystarczająca krata o długości boku kwadratu około 3 m. Tworzy ona kratową sieć masy. Minimalna struktura składa się z przewodu (np. miedzianej taśmy lub kabla) otaczającego pomieszczenie

W specyfikacjach normy EN 50310 określono optymalne warunki jakie powinny spełniać uziemienia i sieci masy w budynkach, gdzie działają instalacje informatyczne. Norma EN 50310 winna być stosowana w nowo powstających budynkach jak również już istniejących.

W przypadku instalacji systemów ekranowanych należy zastosować się do następujących wskazówek:

- wszystkie elementy systemu muszą być ekranowane i pochodzić od jednego producenta, gwarantuje to niską impedancję przejścia,
- podłączenie ekranów kabli w panelach i gniazdach musi gwarantować ciągłość i skuteczność ekranu,
- ekran musi być ciągły na całym kanale transmisyjnym - oznacza to, że kable stacyjne i krosowe muszą być również ekranowane; nie wolno przerywać ekranu
- należy zwrócić szczególną uwagę na montaż elementów połączeniowych. Kontakt ekranu powinien występować na całym obwodzie zgodnie z zasadą klatki Faradaya.
- wszystkie ekrany kabli powinny być zamontowane indywidualnie w szafach dystrybucyjnych, a te z kolei uziemione do dedykowanej szyny uziemiającej
- każda szafa dystrybucyjna powinna być indywidualnie podłączona do szyny uziemiającej,
- połączenie do ziemi powinno być wykonane w sposób trwały i gwarantujący ciągłość,
- zaleca się, aby szyna uziemień do której podłączone są szafy dystrybucyjne miała ten sam punkt uziemienia co sieć elektryczna budynku,
- wszystkie punkty uziemień różnych systemów instalowanych w budynku powinny zostać połączone razem w celu zredukowania różnic potencjałów

Podczas montażu okablowania powinny być spełnione następujące warunki:

- 1) powinna być zachowana ciągłość ekranu kabla od nadajnika do odbiornika. W każdym przypadku ekran kabla powinien być dołączony na dwóch końcach do zacisków lub gniazd,
- 2) ekran kabla powinien mieć niską impedancję przejścia zgodnie z normą EN 50173,
- 3) ekran kabla powinien całkowicie otaczać kabel na całej długości. Kontakt ekranu wykonany punktowo za pomocą przewodu wyprowadzającego będzie mało przydatny przy wysokich częstotliwościach,
- 4) ekranowanie powinno być kontynuowane za pomocą odpowiednich połączeń między sąsiednimi ekranami,
- 5) należy unikać (nawet małych) nieciągłości w ekranowaniu: np. otworów w ekranie, spleceń, pętli; nieciągłość wymiarów rzędu od 1 % do 5% długości fali może zmniejszyć całkowitą efektywność ekranowania.

2.13 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,

- 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,

- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego lub każdego oddzielnego włókna światłowodowego.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Odbiór odbywa się poprzez:

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

2.15 Weryfikacja struktury systemu okablowania.

Polega ona na sprawdzeniu rozplanowania elementów okablowania w budynku bądź budynkach oraz długości połączeń pomiędzy nimi. Muszą być spełnione wymagania opisane w PN-EN 50173-1:2004.

2.16 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:

„[...]”

- a) komponenty kategorii 5 zapewniają wydajność klasy D okablowania symetrycznego;
- b) komponenty kategorii 6 zapewniają wydajność klasy E okablowania symetrycznego.

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

W przypadku doboru komponentów światłowodowych muszą być spełnione zapisy tej samej normy PN-EN 50173-1:2004.

2.17 Weryfikacja wydajności systemu okablowania.

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. Przy badaniu okablowania symetrycznego klasy E należy posłużyć się przyrządem pomiarowym poziomu III.

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

2.18 Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.

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

3 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.

3.1 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.

3.2 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.

3.3 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 odbierającą 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.

3.4 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 zamiennie).
- 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.
- 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.
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
- Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- 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.

3.5 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 robót”.

4 PRZEPISY ZWIĄZANE

4.1 Normy

PN-EN 50173-1:2004

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

PN-EN 50173-1:2009 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 sierpień 2009

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

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

Norma europejska z roku 2009 (Polska Norma z roku 2009), norma zawiera informacje, którymi należy się kierować, aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie sieci okablowania. Określa rodzaje kabli i łącz 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 sierpień 2009

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 2009 (Polska Norma z roku 2009jnnj) 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

PN-EN 50173-1:2009/A1 poprawka styczeń 2010 do normy PN-EN 50173-1:2009 specyfikacja okablowania klasy EA i FA

Uwaga:

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