

1. Ogólna specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót.

1.1. Wstęp

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót teletechnicznych jest opracowaniem zawierającym zbiory wymagań w zakresie sposobu wykonania i odbioru robót teletechnicznych, obejmującym w szczególności:

- wymagania w zakresie właściwości materiałów,
- wymagania dotyczące sposobu wykonania,
- wymagania dotyczące oceny prawidłowości wykonania poszczególnych rodzajów robót,
- określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru (zawarte na etapie szczegółowej specyfikacji technicznej),
- wskazanie podstaw określających zasady przedmiarowania, a w przypadku braku podstaw opis zasad przedmiarowania.

1.2. Przedmiot opracowania

Niniejsza specyfikacja odnosi się do robót teletechnicznych związanych z budową sieci LAN

1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, a także specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera - inspektora nadzoru.

2. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Na co najmniej trzy tygodnie przed planowanym zabudowaniem/zamontowaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu, wykonawca przedstawi Zamawiającemu, oraz projektantowi branżowemu, listę materiałów wraz z certyfikatami, aprobatami technicznymi, świadectwami dopuszczenia, do akceptacji. Opinia przedstawiciela Zamawiającego, oraz projektanta wydana będzie w terminie nie dłuższym niż 5 dni roboczych od daty dostarczenia materiałów podlegających akceptacji. Materiały i urządzenia nie odpowiadające wymaganiom określonym w niniejszej dokumentacji zostaną przez Wykonawcę usunięte z terenu Inwestycji. Każdy rodzaj robót, w

których Wykonawca wykorzysta materiały nie zaakceptowane, Wykonawca prowadzi na własne ryzyko, licząc się z odmową ich odbioru, oraz braku rozliczenia.

2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych. Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano - montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjne - montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót w porozumieniu z kierownikiem budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury instalacyjne, kable i przewody, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych. Rury należy składować w wiązkach w pozycji stojącej pionowej, kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ustawione na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo.

2.3. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych pracach, wykonawca powiadomi o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być potem zmieniony bez zgody przedstawiciela Zamawiającego oraz projektanta branżowego.

3. Ogólne wymagania dotyczące instalacji

3.1. Sieć LAN

3.1.1. Trasy kablowe

Instalacja komputerowa wraz z osprzętem pasywnym ma spełniać wymagania kategorii 6A. Jako medium transmisyjne należy stosować następujące przewody i kable:

- skrętkę komputerową F/FTP kat. 6A, dla okablowania poziomego. Przewody prowadzić w metalowych korytach kablowych na długości głównych tras. Odejścia poza główne trasy wykonać, montując do konstrukcji stałych przewody w rurkach ochronnych PCV, lub karbowanych, wzmocnionych rurkach ochronnych.

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń elektrycznych w budynkach powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie określonych odległości i ich wzajemnego usytuowania.

Gniazda przyłączeniowe należy instalować, zgodnie z lokalizacją zaznaczoną w części rysunkowej branżowego opracowania.

4. Roboty przygotowawcze – wymagania ogólne

4.1. Trasowanie

Trasowanie są no następujące czynności:

- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku;
- wytyczenie miejsc pod montaż korytek, listew i rur osłonowych;
- mechaniczne wykonanie otworów w ścianach i stropach (murowanych i betonowych).

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

4.2. Kucie bruzd.

Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku, przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5mm.

Rury zaleca się układać jednowarstwowo. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję, zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

Przy przejściach z jednej strony ściany na drugą lub ze ściany na strop, cała rura powinna być pokryta tynkiem, rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi (stropu), ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi.

4.3. Ustalenie miejsc montażu osprzętu oraz przejść przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji teletechnicznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Obwody instalacji teletechnicznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane itp.

4.4. Roboty instalacyjne - montażowe -wymagania ogólne

Prowadzenie instalacji i rozmieszczenie urządzeń teletechnicznych w budynku powinno zapewniać bezkolizyjność z innymi instalacjami w zakresie odległości i ich wzajemnego usytuowania. Główne ciągi instalacji układać w korytkach i listwach instalacyjnych zgodnie z dokumentacją.

Do wyposażenia technicznego budynku oprócz instalacji teletechnicznych zalicza się instalacje elektryczne, instalacje ciepłej i zimnej wody klimatyzacji, wentylacji, kanalizacji, piorunochronna, telekomunikacyjna itd.

Pomiędzy tymi instalacjami oraz towarzyszącymi urządzeniami istnieją pewne zależności, a także powiązania, które muszą być uwzględnione w trakcie budowy, modernizacji bądź remontu. W pierwszej kolejności chodzi o takie prowadzenie poszczególnych instalacji i lokalizacje urządzeń, aby wykluczyć lub zmniejszyć do minimum negatywne wzajemne oddziaływanie oraz niekorzystny wpływ na otoczenie budynku.

Przewody prowadzić na korytkach, listwach instalacyjnych bądź w rurach. Dopuszcza się prowadzenie przewodów teletechnicznych pod tynk pod warunkiem prowadzenie ich w rurach ochronnych i pokrycia ich warstwa co najmniej 5mm tynku. W instalacji umieszczonej na tynku, rury, listwy mocować na powierzchni ścian i stropów już wcześniej otynkowanych.

4.4.1. Montaż kabli, przewodów i osprzętu

Konstrukcje wsporcze i korytka kablowe, kanały i listwy instalacyjne zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Wytrasowanie miejsc pod montaż konstrukcji wsporczych
- Wykonanie ślepych otworów w podłożu (ściany lub sufit)
- Przygotowanie i skompletowanie elementów mocujących – śrub z kołkami rozporowymi lub śrub z nakrętkami
- Zamocowanie konstrukcji wsporczych do podłoża
- Ułożenie elementów korytek na konstrukcjach wsporczych
- Przykręcenie korytek
- Zmontowanie łuków z gotowych elementów
- Skręcenie elementów pomiędzy sobą przy użyciu złączek

Wymagania dodatkowe dotyczące robót

- Stosować wyłącznie standardowe wsporniki pod korytka - wg dostawcy korytek
- Wszystkie elementy wraz z normaliami. muszą być ocynkowane.
- Korytka w ciągach poziomych mocować do wsporników złączami rozłącznymi w odległościach nie większych niż 2 mb.
- Zastosować korytka perforowane ocynkowane.
- Przy zmianie kierunku trasy korytek kat załamania nie może być mniejszy niż 45stopni dla poprawnego ułożenia przewodów kabelkowych i prawidłowego ich uformowania.
- Korytka prowadzone na wysokości mniejszej niż 2,5 mb muszą być przykryte pokrywą
- Korytka układane w ciągach wielokrotnych nie mogą zajmować pasa szerszego niż 1mb
- Ciągi pionowe korytek muszą być mocowane do podłoża w odległościach nie większych niż 0,75 mb
- Wszystkie ciągi korytek muszą być uziemione.
- Dla instalacji teletechnicznych, oświetlenia bezpieczeństwa, instalacji sygnalizacji pożaru itp. korytka muszą być ułożone oddzielnie.
- Korytka z przewodami instalacji komputerowej powinny być oddalone od pozostałych na odległość nie mniejsza niż 0.4 mb chyba, że producent przewodów poda inne dyspozycje.

Rury PCV

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- Wytrasowanie miejsc osadzania uchwytów do rur PCV
- Przygotowanie podłoża
- Zamocowanie uchwytów
- Odmierzenie i ucięcie rur
- Wykonanie połączeń złączkami przelotowymi

- Sprawdzenie drożności ruraru
- Wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacji
- Ułożenie rur na uchwytych

5. Specyfikacja materiałów

5.1. Sieć strukturalna

5.1.1. Wymagania ogólne

- wszystkie produkty w torach transmisyjnych (miedzianych i światłowodowych) oraz elementy montażowe tych komponentów (kable, gniazda, panele krosowe, kable krosowe, pigtaile, adaptery i uchwyty gniazd) od mają pochodzić od jednego producenta/wytwórcy celem zapewnienia 25-letniej gwarancji producenta na wykonaną instalację.
- Wszystkie elementy trwale oznaczone nazwą lub znakiem tego samego producenta
- producent musi być obecny na rynku unii europejskiej z ofertą okablowania strukturalnego od co najmniej 10 lat
- dla komponentów toru transmisyjnego wymagana produkcja europejska, zgodność z ROHS, ETIM 5.0 i 6.0
- panele krosowe i szafy dystrybucyjne mają być w jednolitym bądź zbliżonym do siebie kolorze
- należy zapewnić prawidłowy (tj. stabilny i trwały) montaż gniazd w zastosowanym osprzęcie elektroinstalacyjnym

5.1.2. Kabel transmisyjny

- kabel miedziany simplex, konstrukcja F/FTP
- żyły 23AWG, każda w indywidualnym ekranie (jednostronnie laminowana folia aluminiowa)
- ekran wspólny z siatki miedzianej
- średnica zewn. < 7,5 mm
- zgodność z normami: EN 50173-1:2011-09; ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06; EN 50288-4-1 i IEC 61156-5
- zgodność z PoE (IEEE 802.3af i 802.3at), zgodność z 10GbE (IEEE 802.3an)
- izolacja LSHF (LSOH), odporność ogniowa: IEC 60332-1; IEC 60754-2 i IEC 61034, klasa odporności ogniowej Eca (klasyfikacja wg EN 13501-6)
- kolor zewnętrzny izolacji: inny niż biały
- parametry transmisyjne nie gorsze niż:

Częstotliwość MHz	Tłumienie dB/100m	NEXT dB	PS-NEXT dB	ACR dB/100m	PS-ACR dB/100m	ELFEXT dB/100m	PS-ELFEXT dB/100m	RL dB
100	17,4	100	87	93	80	77	74	30

Częstotliwość MHz	Tłumienie dB/100m	NEXT dB	PS-NEXT dB	ACR dB/100m	PS-ACR dB/100m	ELFEXT dB/100m	PS-ELFEXT dB/100m	RL dB
250	28,1	90	87	62	59	69	66	24
600	44,8	85	82	40	37	61	58	22
1000	63,1	80	77	17	14	57	54	20

5.1.3. Gniazdo moduł RJ-45

- jednoczęściowy, wielokrotnego użycia moduł RJ-45 w metalowej, odlewanej obudowie, ekranowany, kat.6A
 - montaż nie wymagający specjalnych bądź dedykowanych narzędzi,
 - akceptacja przewodów od AWG 26/1 do 22/1 (druć) i od AWG 26/7 do 22/7 (linka) na złączach IDC
 - moduł gniazda ma posiadać mechanizm odprężający kabel
 - otwór montażowy inny od keystone, doprowadzenie kabla w wersjach minimum 180°, 90°, 270° w zależności od konieczności zapewnienia warunków montażu bez zaginania kabla
 - możliwość rozszczenia T568A i T568B, opisu (na obudowie), oznaczenia (klipsem)
 - wymagana zgodność z testami komponentowymi dla kat.6A wg ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06, EN 50173-1:2011-09, TIA/EIA-568-C.2 (2009-08) i IEC 60603-7-51 Ed.1 (12/2008), aktualny certyfikat GHMT kat.6A PVP oraz zgodność z CE
 - wymagania klasy EA do 500 MHz wg ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06, EN 50173-1:2011-09
 - podwyższona w stosunku do normy wydajność: komponent o 20%, w linku co najmniej 60%
 - zgodny z Ethernet 10Gbit (IEEE 802.3an), zasilaniem przez sieć LAN (PoE, PoE plus i UPoE) oraz HDBaseT
 - Kompatybilne z wtykami przemysłowymi RJ-45, montowanymi bezpośrednio na przewodzie S/FTP AWG 26/1 do 22/1 (druć) i od AWG 26/7 do 22/7 (linka) - wymagana dostępność wtyków do samodzielnego montażu w ofercie tego samego producenta
- odporny na zmiany temperatury w zakresie -40°C do +70°C, klasyfikacja elektromagnetyczna E2

5.1.4. Panel krosowy ekranowany

- metalowy modułarny panel 19" 1U
- na 24 pojedyncze moduły RJ-45 (opisane powyżej) połączone szyną do zacisku i z przewodem uziemiającym
- uchwyt modułu ze zintegrowanym okienkiem, etykietą opisową i klapką przeciwkurzową, z możliwością przedniego demontażu pojedynczych modułów
- zintegrowany wieszak na kable, możliwość dodatkowego zacisku (odciążenia) każdego kabla

5.1.5. Kabel krosowy miedziany

- ekranowany kabel krosowy kat.6A AWG 26/7 S/FTP,
- spełnia wymagania ISO/IEC 11801 Ed.2.2:2011-06, EN 50173-1:2011-09, TIA/EIA-568-C.2 (2009-08)

5.1.6. Kabel światłowodowy 24-włóknowy OS2

- Kabel światłowodowy uniwersalnego zastosowania wewnętrznego lub zewnętrznego o konstrukcji z centralną, wypełnioną luźną tubą
- posiada włókna zabezpieczające przed uszkodzeniem w przypadku nadmiernego wyginania
- osłona zewnętrzna odporna na promieniowanie UV, niemetalowa, wzdłużnie wodoodporna, wytrzymała na rozciąganie i przeciwgrzyźniowa
- płaszcz osłony LSOH (LSHF) - hamujący rozprzestrzenianie się ognia i nie wydzielająca trujących halogenków
- zgodność z normami EN 50173-1, ISO 11801 2ga edycja, IEC 60794-1, EN 187000
- odporność ogniowa: Klasa Eca (zgodnie z EN 13501-6)
- średnica zewnętrzna 8.0mm, odporność na rozciąganie 1500N, odporność na zgniecenia 2000N, max. promień gięcia 60mm
- temperatura pracy -30°C do +70°C
- włókna trwale oznaczone 24 różnymi kolorami/znacznikami na całej długości kabla
- specyfikacja włókna OS2 - SM 9/125 (IEC 60793-2-50 B6_a, B6_b & ITU-T G.657.A2, G.657.B2, G.652.D)
- wymagane tłumienie nie gorsze niż: 0,38dB/km przy 1310nm, 0,23dB/km przy 1550nm, 0,25dB/km przy 1625nm

5.1.7. Panel światłowodowy 24xLC-duplex

- panel 19" 1U wyposażony w tacę na spawy i płytę czołową
 - głębokość panela max. 240mm (bez przepustów kablowych i adapterów połączeniowych)
 - zawiera komplet adapterów połączeniowych i pigtaili LC-duplex OS2 (SM)
 - pigtaile (OS2 SM) w buforze 0.9mm, długość 2m, wymagane 12 różnych kolorów
 - pigtaile mają być fabrycznie przygotowane, ułożone i gotowe do spawania
 - ma być możliwe przemieszczenie/pochylenie tacy na spawy, bądź jej całkowite usunięcie
- panel ma zapewnić wprowadzenie kabli FO przez dławiki PG13.5, PG16 i PG21 lub M20 i M25

5.1.8. Kabel krosowy światłowodowy

- kabel SM dwuwłókmowy OS2 zakończony złączami LC-duplex (zakończenie typu PC)
 - fabrycznie wykonany i testowany
- dostępny w długościach do 10mb

5.1.9. Szafa serwerowa

- wysokość 42U, wymiary 600/800/1980mm (szer/głęb/wysokość)
- konstrukcja spawana, stelaż numerowany (trwałe oznaczenie wysokości U)
- szafa ma być ustawiona na cokole 100mm
- drzwi przednie jednoskrzydłowe perforowane i osłona tylna skrócona z blachy perforowanej,
- nośność min. 1000kg
- wyposażona w 4 wentylatory z termostatem zamykającym, listwę uziemień, 1 listwę zasilającą, zarządzalna IP PDU 24xIEC320 C13, wtyk IEC 60309 16A/250V