SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ROBOTY BUDOWLANE POLEGAJĄCE NA INSTALACJI TELETECHNICZNEJ Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII VOICE OVER INTERNET PROTOCOL (VoIP) W POMIESZCZENIACH UMK W TORUNIU

IV ETAP

**INSTALACJE TELETECHNICZNE WEWNĘTRZNE**

* dostawa i montaż okablowania sieci strukturalnej
* dostawa i montaż wyposażenia szaf rozdzielczych sieci komputerowych wraz z osprzętem
* dostawa i montaż okablowania dedykowanej sieci elektrycznej do napięcia 1kV
* dostawa i montaż wyposażenia teletechnicznego

**SPIS TREŚCI DZIAŁÓW**

1. Wstęp…………………………………………………………………………………………………………….3
2. Materiały……………………………………………………………………………………………………….7
3. Sprzęt…………………………………………………………………………………………………………….8
4. Transport……………………………………………………………………………………………………….9
5. Wykonanie robót……………………………………………………………………………………………9
6. Kontrola jakości robót……………………………………………………………………………………12
7. Obmiar robót…………………………………………………………………………………………………13
8. Odbiór robót………………………………………………………………………………………………….14
9. Podstawa płatności………………………………………………………………………………………..14
10. Przepisy związane………………………………………………………………………………………….15

1. **WSTĘP**
2. **Wymagania ogólne**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna ST zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót, wraz z robotami towarzyszącymi.

Wszystkie Materiały stosowane przez Wykonawcę przy wykonywaniu Robót winny być nowe i nieużywane:

* Odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych Specyfikacjach Technicznych i w Dokumentacji Projektowej oraz innych nie wymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów.
* Mieć wymagane polskimi przepisami atesty i certyfikaty, w tym również i świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą z dnia 3 kwietnia 1993r. certyfikaty bezpieczeństwa.
* Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z dostarczeniem Materiałów do Robót.

1. **Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z budową instalacji teletechnicznych wewnętrznych w budynkach:

* Baza materiałowo – techniczna, ul. Wileńska 1, 87-100 Toruń
* Wydział Matematyki i Informatyki, ul. Chopina 12/8, 87-100 Toruń
* Wydział Nauk Historycznych, ul. Bojarskiego 1, 87-100 Toruń
* Budynek Administracji, ul. Gagarina 5, 87-100 Toruń

1. **Zakres zastosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania:

„Modernizacja systemu telekomunikacyjnego z wykorzystaniem technologii Voice over Internet Protocol (VoIP) na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu” w zakresie instalacji teletechnicznych wewnętrznych – IV etap.

1. **Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót teletechnicznych i obejmują wykonanie instalacji teletechnicznych i w mniejszym zakresie robót elektrycznych do napięcia 1kV.

W zakres podstawowych Robót Specyfikacji Technicznej wchodzą:

* instalacja teleinformatyczna
* instalacja telefoniczna
* dostawa i montaż sieciowych punktów dystrybucyjnych
* podłączenia do Głównego Węzła Komutacji (GWK)
* dostawa i montaż nadajników łączności bezprzewodowej standardu IP DECT
* dostawa i montaż wyposażenia teletechnicznego

1. **Instalacje informatyczne**

Obecnie instalacjami teleinformatycznymi (okablowanie strukturalne - komputerowe i telefoniczne) objęte są wszystkie obiekty UMK. Projektowana instalacja do punktów końcowych (aparatów VoIP, baz bezprzewodowych) wykonana będzie czteroparowymi kablami z żyłami miedzianymi o średnicy 0,5 mm, kable typu UTP/FTP 4x2x0,5.

Projektowane kable z jednej strony zakończone będą w obiektowym punkcie dystrybucyjnym i rozszyte na panelu krosującym z drugiej na gniazdach typu RJ-45 lub wpięciem do urządzenia. Wykonywana instalacja dotyczy tylko systemu łączności VoIP, dlatego nie planuje się tworzenia nowych zintegrowanych punktów logiczno-elektrycznych (PEL). Aparaty VoIP zasilane będą centralnie z przełączników VoIP PoE umieszczonych w punktach dystrybucyjnych lub lokalnie z sieci 230V.

Przewiduje się, że niezbędne będzie uruchomienie transmisji video wysokiej jakości i będzie to wymagało zapewnienia przepustowości na poziomie 10Gb przynajmniej na odcinkach pomiędzy punktami dystrybucyjnymi.

1. **Obiektowe Punkty Dystrybucyjne**

Główny punkt dystrybucyjny (w Rektoracie) stanowi stelaż 19” wyposażony w osprzęt umożliwiający realizację transmisji głosowych w standardzie komunikacyjnym Fast Ethernet przy połączeniach do aparatów VoIP lub nadajników telefonii VoIP DECT.

Wszędzie tam, gdzie projekt przewiduje wykonanie dedykowanej instalacji elektrycznej dla zasilania przełączników VoIP PoE zastosować kable YDYżo 3x2,5mm zakończone natynkowym gniazdem hermetycznym IP44. Obwód taki zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym typu S301 B16A.

W pozostałych obiektach jako punkty dystrybucyjne wykorzystywane będą istniejące stojaki sieci LAN, w których należy zamontować panele krosujące oraz przełączniki sieciowe VoIP z PoE.

1. **Instalacje telefoniczne**

Instalacją telefoniczną objęte są wszystkie budynki poszczególnych wydziałów UMK. Wszędzie tam, gdzie wymagane jest funkcjonowanie łączności analogowej w obiektowych punktach dystrybucyjnych należy zamontować bramy VoIP z portami FXS i wykonać połączenia z istniejącą siecią telefoniczną. Połączenia takie wykonać kablami typu YTKSY o wymaganej ilości par oraz o średnicy żyły 0,5 mm.

1. **Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami, z ST „Wymagania Ogólne” i właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami.

1. **Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów BHP oraz bezpieczeństwa ruchu.

1. **Wymogi Zatrudnienia pracowników na umowę o pracę**
   * 1. Zamawiający wymaga zatrudnienia na podstawie umowy o pracę przez wykonawcę lub podwykonawcę osób wykonujących wskazane poniżej czynności w trakcie realizacji zamówienia:

* Monter instalacji elektrycznych: organizowanie transportu materiałów po placu budowy wiercenie otworów, wykonanie bruzd, rozwinięcie przewodów, układanie przewodów, koryt itp., sprawdzenie, odmierzenie i cięcie, wprowadzenie do puszek i połączenie, montaż elementów elektrycznych, przycisków, zabezpieczeń nadprądowych i pomiary sprawdzające instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją techniczną, instalowaniem i uruchamianiem maszyn oraz urządzeń elektrycznych,
* Monter instalacji teletechnicznych: organizowanie transportu materiałów po placu budowy wiercenie otworów, wykonanie bruzd, rozwinięcie przewodów, układanie przewodów, koryt itp., sprawdzenie, odmierzenie i cięcie, wprowadzenie do puszek/urządzeń i połączenie, montaż elementów elektrycznych i teletechnicznych opisanych w dokumentacji wykonawczej, wykonywanie pomiarów teletechnicznych zgodnie z dokumentacją techniczną, instalowanie i uruchamianie urządzeń teletechnicznych, sieciowych i telefonicznych.
  + 1. W trakcie realizacji zamówienia zamawiający jest uprawniony do wykonywania czynności kontrolnych wobec wykonawcy odnośnie spełniania przez wykonawcę lub podwykonawcę wymogu zatrudnienia na podstawie umowy o pracę osób wykonujących wskazane w punkcie 1.6.1 czynności. Zamawiający uprawniony jest w szczególności do:
* żądania oświadczeń i dokumentów w zakresie potwierdzenia spełnienia ww. wymogów i dokonywania ich oceny,
* żądania wyjaśnień w przypadku wątpliwości w zakresie potwierdzenia spełnienia ww. wymogów,
* przeprowadzania kontroli na miejscu wykonywania świadczenia.
  + 1. W trakcie realizacji zamówienia na każde wezwanie zamawiającego w wyznaczonym w tym wezwaniu terminie wykonawca przedłoży zamawiającemu wskazane poniżej dowody w celu potwierdzenia spełnienia wymogu zatrudnienia na podstawie umowy o pracę przez wykonawcę lub podwykonawcę osób wykonujących wskazane w punkcie 1.6.1 czynności w trakcie realizacji zamówienia:
* oświadczenie wykonawcy lub podwykonawcy o zatrudnieniu na podstawie umowy o pracę osób wykonujących czynności, których dotyczy wezwanie zamawiającego. Oświadczenie to powinno zawierać w szczególności: dokładne określenie podmiotu składającego oświadczenie, datę złożenia oświadczenia, wskazanie, że objęte wezwaniem czynności wykonują osoby zatrudnione na podstawie umowy o pracę wraz ze wskazaniem liczby tych osób, rodzaju umowy o pracę i wymiaru etatu oraz podpis osoby uprawnionej do złożenia oświadczenia w imieniu wykonawcy lub podwykonawcy;
* poświadczoną za zgodność z oryginałem odpowiednio przez wykonawcę lub podwykonawcę kopię umowy/umów o pracę osób wykonujących w trakcie realizacji zamówienia czynności, których dotyczy ww. oświadczenie wykonawcy lub podwykonawcy (wraz z dokumentem regulującym zakres obowiązków, jeżeli został sporządzony). Kopia umowy/umów powinna zostać zanonimizowana w sposób zapewniający ochronę danych osobowych pracowników, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych (tj. w szczególności bez imion, nazwisk, adresów, nr PESEL pracowników). Informacje takie jak: data zawarcia umowy, rodzaj umowy o pracę i wymiar etatu powinny być możliwe do zidentyfikowania;
* zaświadczenie właściwego oddziału ZUS, potwierdzające opłacanie przez wykonawcę lub podwykonawcę składek na ubezpieczenia społeczne i zdrowotne z tytułu zatrudnienia na podstawie umów o pracę za ostatni okres rozliczeniowy;
* poświadczoną za zgodność z oryginałem odpowiednio przez wykonawcę lub podwykonawcę kopię dowodu potwierdzającego zgłoszenie pracownika przez pracodawcę do ubezpieczeń, zanonimizowaną w sposób zapewniający ochronę danych osobowych pracowników, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 29 sierpnia 1997 r. o ochronie danych osobowych.
  + 1. Z tytułu niespełnienia przez wykonawcę lub podwykonawcę wymogu zatrudnienia na podstawie umowy o pracę osób wykonujących wskazane w punkcie 1.6.1. czynności zamawiający przewiduje sankcję w postaci obowiązku zapłaty przez wykonawcę kary umownej w wysokości określonej w umowie sprawie zamówienia publicznego. Niezłożenie przez wykonawcę w wyznaczonym przez zamawiającego terminie żądanych przez zamawiającego dowodów w celu potwierdzenia spełnienia przez wykonawcę lub podwykonawcę wymogu zatrudnienia na podstawie umowy o pracę traktowane będzie jako niespełnienie przez wykonawcę lub podwykonawcę wymogu zatrudnienia na podstawie umowy o pracę osób wykonujących wskazane w punkcie 1.6.1. czynności.
    2. W przypadku uzasadnionych wątpliwości, co do przestrzegania prawa pracy przez wykonawcę lub podwykonawcę, zamawiający może zwrócić się o przeprowadzenie kontroli przez Państwową Inspekcję Pracy. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji zadania aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające jak barierki ochronne, oświetlenie przeszkodowe, sygnały i znaki ostrzegawcze inne środki niezbędne do ochrony robót. Koszt zabezpieczenia terenu leży po stronie Wykonawcy.

1. **MATERIAŁY**

UWAGA!

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

DOPUSZCZA SIĘ ZAMIENNE ROZWIĄZANIA (W OPARCIU NA PRODUKTACH INNYCH PRODUCENTÓW) POD WARUNKIEM:

* SPEŁNIENIA TYCH SAMYCH WŁAŚCIWOŚCI TECHNICZNYCH
* PRZEDSTAWIENIU ZAMIENNYCH ROZWIĄZAŃ NA PIŚMIE (DANE TECHNICZNE, ATESTY, DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA)
* UZYSKANIU AKCEPTACJI INWESTORA, PROJEKTANTA I INSPEKTORA NADZORU.

1. **Ogólne wymagania**

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji.

Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na Plac Budowy ze świadectwami jakości, atestami i kartami gwarancyjnymi.

Dostarczone materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi Wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia).

Wszystkie materiały elektryczne należy składować w zamykanych magazynach w warunkach określonych przez producenta dla zachowania gwarancji. Bębny z kablami i przewodami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

1. **Kable i przewody**

W instalacjach teleinformatycznych należy stosować kable i przewody:

* nieekranowane kable informatyczne UTP/FTP, o czteroparowej skrętce z żyłami miedzianymi (średnica 0,5mm) o izolacji i powłoce polietylenowej, wg. normy EN50173, ISO/ICE 11801.
* ekranowane kable informatyczne S/FTP o czteroparowej skrętce z żyłami miedzianymi (średnica 0,5mm) o izolacji i powłoce polietylenowej, wg. normy EN50173, ISO/ICE 11801.
* kable światłowodowe o włóknach MM 50/125 i izolacji z polwinitu uodpornionego w standardzie EN50173, ISO/ICE 11801.
* kable telefoniczne wieloparowe wg. normy PN-95/T-90321

1. **Listwy i korytka kablowe**

Przy wykonywaniu tras prowadzenia kabli i przewodów zaleca się stosowanie systemowych drabinek i konstrukcji nośnych, stalowych, ocynkowanych ogniowo metodą Sendzimira zgodnie z PN-EN 10142: 2003. Drabinki kablowe i konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do ilości i ciężaru kabli i przewodów, które są przewidziane dla danej trasy.

Konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do sposobu montażu na obiekcie.

Listwy elektroinstalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych z twardego PVC, nierozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania PN-IEC 1084. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy z uwzględnieniem 50% zapasu.

1. **Osprzęt instalacyjny**

Osprzęt Instalacji teleinformatycznej powinien spełniać wymagania kat 5e, zgodnie ze standardem europejskiej normy EN50173, ISO/ICE 11801 oraz norm zawartych w punkcie 10 niniejszej Specyfikacji Technicznej. Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

* przedostawaniem się pyłu i wilgoci,
* zapaleniem,
* uszkodzeniem mechanicznym.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio:

* podtynkowy,
* natynkowy,
* do montażu w listwach kablowych,
* dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rur i listew stosowanych podczas budowy.

**2.5. Wyposażenia teletechniczne oraz urządzenie końcowe**

Szczegółowe parametry techniczne urządzeń sieci IP Dect , wyposażenia sieciowego oraz końcowego zostały określone w Dokumentacji Projektowej.

1. **SPRZĘT**
2. **Ogólne wymagania**

Wykonawca przystępując do wykonania instalacji teletechnicznych wnętrzowych winien się wykazać możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

* samochody dostawcze do 0,9t i 3,5t
* wiertarki,
* bruzdownice,
* szlifierki kątowe,
* rusztowania lekkie przesuwne,
* narzędzia specjalistyczne do montażu okablowania strukturalnego.

1. **TRANSPORT**
2. **Ogólne wymagania**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

1. **Środki transportu**

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

* samochód dostawczy do 0,9t,
* samochód skrzyniowy do 3,5t.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

1. **WYKONANIE ROBÓT**

**Instalacje teleinformatyczne**

1. **Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana instalacja teleinformatyczna.

Instalacje teletechniczne należy wykonać przewodami wielożyłowymi układanymi w korytkach i listwach kablowych lub rurach instalacyjnych (przewody prowadzone w szachtach instalacyjnych, w przestrzeni sufitu podwieszanego), oraz przewodami w osłonie z rur prowadzonymi pod tynkiem. W instalacjach teletechnicznych stosować wyłącznie kable i przewody z żyłami miedzianymi o średnicy, co najmniej 0,5 mm.

Układanie instalacji okablowania strukturalnego w danym pomieszczeniu powinno być ściśle skoordynowane ze sposobem wykonania instalacji elektroenergetycznych.

Przy trasowaniu ciągów instalacyjnych należy dążyć do jak najmniejszej liczby skrzyżowań i zbliżeń z ciągami instalacji elektroenergetycznych i innymi instalacjami, jak siecią wodociągową i kanalizacyjną, centralnego ogrzewania, kanałami wentylacyjnymi itp.

Dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach instalacji teletechnicznych z innymi instalacjami podane są w normach branżowych.

Ciągi instalacji teletechnicznych powinny być w miarę możności prowadzone we wspólnych trasach z instalacjami elektroenergetycznymi, z zachowaniem dopuszczalnych odległości, jeżeli napięcie znamionowe instalacji elektroenergetycznych nie przekracza 500 V. Kable i przewody teletechniczne powinny być ułożone w taki sposób, aby stanowiły wydzielony ciąg instalacyjny, szczególnie przy prowadzeniu instalacji na wspólnych konstrukcjach wsporczych, na drabinkach itp.

W listwach ściennych i przypodłogowych dzielonych instalacje teletechniczne i instalacje elektroenergetyczne mogą być układane tylko w wyodrębnionych sektorach. W kanałach, korytkach i listwach poziomych dopuszcza się luźne układanie kabli i przewodów wielożyłowych.

1. **Trasowanie instalacji**

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.

1. **Przejścia przez ściany i stropy**

Przejścia kabli przez wewnętrzne ściany pomieszczeń, przegrody i stropy należy wykonywać w rurach lub innych osłonach otaczających, rury należy uszczelnić. Przejścia kabli pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić materiałem o takiej odporności ogniowej jak ściana lub strop pomiędzy strefami pożarowymi. Przy skrzyżowaniu kabli z innymi kablami lub z innymi przewodami izolowanymi, odległość w świetle pomiędzy nimi powinna wynosić, co najmniej 5 cm.

1. **Montaż instalacji**

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów.

Przed montażem drabinek, koryt i listew kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiająca konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji teletechnicznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji teletechnicznych przez ściany, stropy i itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniową tych elementów.

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023.

Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk. Po ułożeniu kabli przejścia przewodów przez przegrody oddzieleń przeciwpożarowych, należy uszczelnić i zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody, lecz nie mniej niż EI 60. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Instalacja teletechniczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami elektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone. Przewody instalacji teletechnicznych należy układać:

* podtynkowo,
* natynkowo w listwach korytach i rurkach instalacyjnych,
* nad sufitami podwieszanymi na drabinkach i korytkach kablowych.

1. **Kucie bruzd**

Jeżeli nie wykonano bruzd w czasie wznoszenia budynku, należy je wykonać przy montażu instalacji.

Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.

Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruździe szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurami wynosiły nie mniej niż 5 mm.

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.

Przebicia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurę można było wyginać łagodnymi łukami.

Rury w podłodze mogą być układane w warstwach konstrukcyjnych podłogi, ale w taki sposób, aby nie były narażone na naprężenia mechaniczne. Mogą być one również zatapiane w warstwie wyrównawczej podłogi.

1. **Układanie rur i osadzanie puszek**

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach.

Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.

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

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem.

Przed zainstalowaniem należy w puszce wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowaną do średnicy wprowadzanych rur.

Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość 5 mm.

1. **Wyciąganie przewodów do rur**

Do rur ułożonych zgodnie z p. 5.1.6. po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągać przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem.

Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

1. **Dodatkowe wymagania dla instalacji teleinformatycznych kategorii 5e.**

W przypadku wykonania instalacji teleinformatycznej w kategorii 6 należy bezwzględnie przestrzegać następujących wymagań:

* przy układaniu kabla UTP 24 AWG nie stosować naciągu większego niż 110 N,
* dla kabla UTP 24 AWG zachować promień gięcia nie mniejszy niż 25 mm,
* unikać zgniatania kabla przez zbyt silne zaciskanie opasek kablowych,
* w miejscu gdzie kabel UTP 24 AWG jest zakańczany za złączach szczelinowych nie zdejmować powłoki zewnętrznej kabla na dystansie większym niż jest to bezwzględnie konieczne,
* w miejscu gdzie kabel UTP 24 AWG jest zakańczany na złączach szczelinowych pary należy pozostawić skręcone tak blisko złącza jak tylko jest to możliwe.

1. **Montaż szaf dystrybucyjnych**

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu.

Szafy dystrybucyjne stojące należy ustawiać następująco:

* w przypadku ustawienia urządzenia na kształtownikach, związanych z podłożem w toku prac budowlanych, przykręcić do nich ramę dolną urządzenia,
* w przypadku ustawiania urządzenia bezpośrednio na podłożu, w którym zostały wykonane zagłębienia pod kotwy, umieścić śruby kotwiące w przewidzianych do tego celu otworach w konstrukcji urządzenia, założyć podkładki i nakrętki, a następnie zalać śruby betonem; po stwardnieniu betonu nakrętki na śrubach kotwiących należy dokręcić do oporu,
* w przypadku ustawiania lekkich urządzeń bezpośrednio na podłożu, przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków; po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenia po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu, Pomieszczenie dla szaf dystrybucyjnych powinno spełniać następujące wymagania:
* wysokość pomieszczenia powinna wynosić, co najmniej 2,4 m,
* temperatura pomieszczenia +20°C,
* temperatury graniczne w pomieszczeniu +5°C do +30°C.

1. **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
   1. **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzenie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcjami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną przez niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji teletechnicznych wewnątrz budynków.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora nadzoru o rodzaju i terminie badań. Po wykonaniu badań, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru osiągnięcia założonej jakości wykonanej roboty.

Po zakończeniu prac montażowych i po spełnieniu wszystkich wymaganych warunków Wykonawca uruchamia instalację oraz wykonuje próby, pomiary i prace wykończeniowe.

Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić te próby i sporządzić sprawozdania zgodnie z wymogami i normami polskimi obowiązującymi w tym zakresie.

* 1. **Zakres kontroli jakości**

Kontrola jakości wykonanych instalacji powinna obejmować:

* zgodność zastosowanych do wykonania instalacji urządzeń, aparatów i materiałów z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
* poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany,
* prawidłowość wykonania połączeń przewodów,
* ciągłość przewodów i kabli,
* rezystancji żył kablowych oraz rezystancji izolacji przewodów i kabli,
* skuteczność działania zabezpieczeń od porażeń elektrycznych,
* próbę działania wykonanych instalacji,
* poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
* poprawność podłączenia aparatów i urządzeń,
* spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

W przypadku, gdy wynik, którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę należy powtórzyć po uprzednim usunięciu przyczyny niezgodności.

1. **OBMIAR ROBÓT**
   1. **Jednostkami obmiarowymi budowanych instalacji są:**

W trakcie realizacji inwestycji Wykonawca robót zobowiązany jest do przekazywania Zamawiającemu częściowych obmiarów robót, ze szczególnym uwzględnieniem robót zanikających (roboty, których weryfikacja w zakresie ilości i jakości po wybudowaniu nie będzie możliwa).

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem.

Jednostką obmiarową jest:

* dla szaf, tablic – 1 kpl.,
* dla urządzeń, aparatury – 1 szt. lub 1 kpl.,
* dla kabli i przewodów – 1 m.

1. **ODBIÓR ROBÓT**
   1. **Ogólne zasady odbioru**

Przejęcia Robót należy dokonywać zgodnie z Polskimi Normami i art. 54-56 Prawa Budowlanego.

Przyjęcie Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją wykonawczą, a także obowiązującymi normami oraz przepisami.

* 1. **Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

* instalacje teletechniczne podtynkowe
  1. **Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca winien przygotować:

* dziennik budowy,
* dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych projektu uaktualnionych o wprowadzone zmiany w 2 egzemplarzach,
* protokoły, badań i pomiarów
* protokoły odbiory robót zanikających,
* instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji urządzeń
* certyfikaty na urządzenia i materiały

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

1. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**Warunki płatności należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy.**

* 1. **Cena wykonania robót obejmuje:**
* dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń niezbędnych do realizacji zadania, wskazanych w dokumentacji projektowej oraz innych niezbędnych do realizacji zamierzonego celu oraz ich składowanie,
* wykonanie robót zasadniczych, wykończeniowych; montażu osprzętu; montażu i rozruchu urządzeń,
* wykonanie niezbędnych przebić, przepustów, wykucie bruzd i wnęk,
* wykonanie napraw i wyprawek tynkarskich,
* montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
* uporządkowanie placu budowy po robotach,
* wykonanie badań i prób po montażowych,

oraz wszystkie inne roboty i materiały niewymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w dokumentacji projektowej.

1. **PRZEPISY ZWIĄZANE**
   1. **Normy dla instalacji teletechnicznych**

Roboty wykonywane będą zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz zgodnie z następującymi normami i przepisami:

**Norma PN-IEC 60364**

* Norma BN-84/8984-10 – Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wnętrzowe. Ogólne wymagania.
* PN-IEC 60364-4-482: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
* PN-IEC 60364-5-548: 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
* PN-IEC 60364-5-56: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
* PN-IEC 60364-6-61: 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
* PN-IEC 60364-7-707: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
  1. **Inne dokumenty**
* PN-IEC 60050-826: 2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
* PN-EN 60445: 2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
* PN-EN 60446: 2002 (U) Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
* PN-EN 50146: 2002 (U) Wyposażenie do mocowania kabli w instalacjach elektrycznych.

Ustawy i rozporządzenia:

* Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz. U. Nr 169 z 2002r., poz. 1386).
* Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. Nr 166 z 2002r., poz. 1360; Dz. U. Nr 80 z 2003r., poz. 718).
* Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 63 z 2001r., poz. 636; Dz. U. Nr 154 z 2001r., poz. 1800; Dz. U. Nr 155 z 2002r., poz. 1286; Dz. U. Nr 166 z 2002r., poz. 1360).
* Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity - Dz. U. Nr 106 z 2000r., poz. 1126; Dz. U. Nr 109 z 2000r., poz. 1157; Dz. U. Nr 120 z 2000r., poz. 1268; Dz. U. Nr 5 z 2001r., poz. 42; Dz. U. Nr 100 z 2001r., poz. 1085; Dz. U. Nr 110 z 2001r., poz. 1190; Dz. U. Nr 115 z 2001r., poz. 1229; Dz. U. Nr 129 z 2001r., poz. 1439; Dz. U. Nr 154 z 2001r., poz. 1800; Dz. U. Nr 74 z 2002r., poz. 676; Dz. U. Nr 80 z 2003r., poz. 718).
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 z 2002r., poz. 690).
* Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 16 lipca 2003r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 92 z 1992 r., poz. 460; Dz. U. Nr 102 z 1995r., poz. 507).
* TIA/EIA 569 A, TIA/EIA 568-B.2-1 zgodność systemu okablowania strukturalnego z normą europejską ISO/IEC 11801: wersja 2.0 I EN 50173-1 wydanie drugie z roku 2003.
* PN-EN 50174-1 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Cz. 1 Specyfikacja i zapewnienie, jakości.
* PN-EN 50174-2 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Cz. 2 Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
* PN-EN 50174-3 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Cz. 3 Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
* PN – EN 50310 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
* PN – EN 50310 i 61935 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania.
* ZN-96/TP S.A.-36 Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania.
* ZN-96/TP S.A.-37 Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
* BN-84/8984-10 Instalacje wnętrzowe – ogólne wymagania.
* ZN-96/TPSA-009 Przełącznice. Wymagania i badania

Projektowana instalacja strukturalna winna spełniać wymagania stawiane sieciom pracującym w następujących rodzajach transmisji:

* Telefoniczna – analogowa i cyfrowa
* Komputerowa – transmisja danych w standardach: -Ethernet IEEE 802.3 10Base-T, Fast Ethernet IEEE 802.3U, 100Base-TX, 100Base-T, -Gigabit Ethernet IEEE 802.3 Ab1000base-T, IEEE 802.3Z, 1000Base- SX