



STUDIO A4
SPÓŁKA PROJEKTOWA z o.o.

al. Wojska Polskiego 20 / II p.
70 - 470 SZCZECIN
tel. 0/91- 4 88 16 50 fax. 0/91- 4 88 48 94
studioa4@macsimum.com.pl.

INWESTOR	ZACHODNIOPOMORSKI UNIWERSYTET TECHNOLOGICZNY al. Piastów 17, 70-310 Szczecin
OBIEKT, ADRES	CENTRUM DYDAKTYCZNO-BADAWCZE NANOTECHNOLOGII al. Piastów 45-47, Szczecin
FAZA PROJEKTU	PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA	INSTALACJE TELEINFORMATYCZNE
ARCHITEKT PROWADZĄCY	mgr inż. arch. Stanisław Kondarewicz uprawnienia budowlane nr 89/Sz/80
PROJEKTANT	mgr inż. Witold Ziolo APMPN313
KIEROWNIK PRACOWNI	mgr inż. arch. Stanisław Kondarewicz uprawnienia budowlane nr 89/Sz/80
DATA	Marzec 2010 r.
SYMBOL	343/A4/2009/PW/IE
TYTUŁ	SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACJI TELEINFORMATYCZNEJ

Spis zawartości

1. Wstęp.....	4
1.1. Podstawa opracowania specyfikacji.....	4
1.2. Zakres stosowania specyfikacji.....	4
1.3. Zawartość specyfikacji.....	4
2. Część ogólna.....	4
2.1. Nazwa zamówienia.....	4
2.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	4
2.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	4
2.3.1. Prace towarzyszące.....	4
2.3.2. Roboty tymczasowe i przejściowe.....	4
2.4. Informacje o terenie budowy.....	4
2.4.1. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	5
2.4.2. Ochrona środowiska.....	5
2.4.3. Warunki bezpieczeństwa pracy.....	5
2.4.4. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy.....	5
2.4.5. Warunki dotyczące organizacji ruchu.....	5
2.4.6. Ogrodzenie.....	5
2.4.7. Zabezpieczenie chodników i jezdni.....	5
2.5. Nazwy i kody robót według wspólnego słownika zamówień.....	5
3. Właściwości wyrobów budowlanych oraz inne wymagania.....	6
3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	6
3.1.1. Szczególne wymagania gwarancyjne systemu okablowania strukturalnego.....	6
3.2. Wymagania szczegółowe.....	7
3.2.1. Szafy punktu dystrybucyjnego.....	7
3.2.2. Panele RJ-45.....	7
3.2.3. Kable okablowania strukturalnego.....	8
3.2.4. Gniazda RJ-45.....	8
3.2.5. Kable krosowe.....	8
3.2.6. Pozostałe informacje.....	8
3.2.7. Urządzenia aktywne.....	8
3.3. Odbiór materiałów i urządzeń na budowie.....	9
3.4. Transport i składowanie materiałów i urządzeń.....	9
4. Sprzęt i maszyny.....	9
5. Środki transportu.....	9
6. Wykonanie robót.....	10
6.1. Wymagania ogólne.....	10
6.2. Prowadzenie i trasowanie instalacji.....	10
6.3. Przejścia przez ściany i stropy pomiędzy strefami pożarowymi.....	10
6.4. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.....	10
6.5. Wykonywanie bruzd.....	10
6.6. Instalowanie rurek i osadzenie puszek w ścianach.....	11
6.7. Instalowanie korytek metalowych.....	11

6.8. Instalowanie rurek w podłodze.....	11
6.9. Wciąganie kabli do rur.....	11
6.10. Montaż i wyposażanie punktów dystrybucyjnych.....	12
6.11. Układanie kabli skrętkowych kategorii 6A.....	12
6.12. Roboty naprawcze - tynkarskie i malarskie.....	12
7. Badania i pomiary.....	12
7.1. Pomiary kabli miedzianych okablowania strukturalnego.....	12
8. Przedmiar i obmiar robót.....	13
9. Odbiory robót budowlanych	13
9.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	13
9.2. Odbiór końcowy.....	13
9.2.1. Dokumentacja powykonawcza.....	14
9.2.2. Certyfikacja.....	14
10. Dokumenty odniesienia.....	14
10.1. Dokumentacja techniczna.....	14
10.2. Dokumentacja kosztorysowa.....	14
10.3. Normy dotyczące instalacji teleinformatycznej.....	15
11. Podstawa płatności.....	15

1. Wstęp

1.1. Podstawa opracowania specyfikacji

Specyfikację Techniczną opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Niniejsza Specyfikacja Techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i umownych. Należy ją stosować w trakcie przygotowania oferty oraz w czasie wykonywania robót.

1.3. Zawartość specyfikacji

Niniejsza Specyfikacja Techniczna zawiera zbiór wymagań niezbędnych do określenia standardu i jakości wykonania robót w zakresie sposobu wykonania robót, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

2. Część ogólna

2.1. Nazwa zamówienia

Instalacja teleinformatyczna w budynku Centrum Dydaktyczno-Badawczego Nanotechnologii przy ul. Piastów w Szczecinie.

2.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Roboty budowlane obejmują następujący zakres:

- budowa instalacji teleinformatycznej opartej na okablowaniu strukturalnym klasy E_A (elementy kategorii 6A) składającej się z 319 pojedynczych i podwójnych gniazd RJ-45,
- instalacja urządzeń aktywnych sieci komputerowej przewodowej,
- instalacja urządzeń aktywnych sieci komputerowej bezprzewodowej.

2.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

2.3.1. Prace towarzyszące

Do prac towarzyszących należeć będzie wykonanie dokumentacji powykonawczej, sformułowanie na piśmie powykonawczych zaleceń konserwacyjno-eksploatacyjnych oraz przeszkolenie personelu.

2.3.2. Roboty tymczasowe i przejściowe

Nie występują.

2.4. Informacje o terenie budowy

Obiekt, w którym prowadzone będą roboty jest budynkiem wielokondygnacyjnym, podpiwniczonym. Pracami zostaną objęte pomieszczenia na wszystkich kondygnacjach budynku. Prace instalacyjne prowadzone będą podczas budowy budynku.

2.4.1. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Nie zachodzi konieczność zabezpieczenia interesów osób trzecich.

2.4.2. Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie prowadzenia robót Wykonawca zobowiązany jest unikać uszkodzeń i uciążliwości dla osób, wynikających z hałasu i zanieczyszczenia pyłami oraz podejmować wszelkie środki ostrożności i zabezpieczenia przed możliwością powstania pożaru.

Materiały z demontażu należy przekazać na złom, do utylizacji lub składować na wysypiskach do tego przeznaczonych.

Nie dopuszcza się użycia wyrobów szkodliwych dla otoczenia.

2.4.3. Warunki bezpieczeństwa pracy

Przy wykonywaniu robót wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie bezpieczeństwa pracy — Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych.

Kwalifikacje pracowników Wykonawcy (o ile są wymagane) powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.

2.4.4. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Inwestor zobowiązany jest do nieodpłatnego przeznaczenia Wykonawcy wydzielonego pomieszczenia, które może pełnić funkcję szatni, pokoju socjalnego oraz podręcznego magazynu materiałów i narzędzi. Pomieszczenie ma zostać przekazane Wykonawcy w chwili przekazania frontu robót. Po zakończeniu prac Wykonawca zobowiązany jest przekazać pomieszczenie Inwestorowi w stanie nie pogorszonym.

Ponadto Inwestor zobowiązany jest umożliwić nieodpłatnie Wykonawcy dostęp do pomieszczeń sanitarnych, ujęć wody, odbiorów energii elektrycznej, itp.

2.4.5. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wykonawca nie może tarasować dróg ewakuacyjnych ani utrudniać komunikacji do budynku oraz wewnątrz niego.

2.4.6. Ogrodzenie

Nie zachodzi potrzeba ogrodzenia terenu budowy.

2.4.7. Zabezpieczenie chodników i jezdni

Nie zachodzi konieczność zabezpieczenia chodników, ani jezdni.

2.5. Nazwy i kody robót według wspólnego słownika zamówień

- 32410000-0 — Lokalna sieć komputerowa
- 32420000-3 — Urządzenia sieciowe
- 32421000-0 — Okablowanie sieciowe
- 45314320-0 — Instalowanie okablowania komputerowego

3. Właściwości wyrobów budowlanych oraz inne wymagania

3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Stosowane materiały i urządzenia muszą być fabrycznie nowe i najlepszej jakości, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji. Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.

Należy sprawdzić czy każdy materiał ma aktualny okres ważności czy nie jest uszkodzony i czy jest wolny od wad oraz czy jest odpowiednio oznakowany.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można stosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. W szczególności w przypadku urządzeń pasywnych i aktywnych sieci teleinformatycznej oraz telefonicznej, takich jak okablowanie, osprzęt przyłączeniowy pasywny, przełączniki – ich równoważność techniczną zarówno pod względem transmisyjnym jak i mechanicznym musi po weryfikacji technicznej potwierdzić w formie pisemnej – przedstawiciel Inwestora oraz Projektant.

Elementy pasywne składające się na system okablowania strukturalnego muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta.

Zaprojektowana w modernizowanym budynku instalacja teleinformatyczna zostanie oparta na nowoczesnym systemie okablowania strukturalnego Molex PN i składać się będzie z ekranowanych elementów kategorii 6A umożliwiających tworzenie połączeń 10GBase-T (10 Gb/s).

Zastosowanie systemu okablowania strukturalnego jednego producenta — w tym wypadku systemu Molex PN poza zapewnieniem wysokich parametrów transmisyjnych, zagwarantowaniem dopasowania transmisyjnego elementów systemu, stwarza również możliwość udzielenia przez firmę Molex 25-letniej gwarancji niezawodnego funkcjonowania instalacji.

Na etapie wykonywania zaprojektowanej instalacji istnieje możliwość zastosowania systemu okablowania strukturalnego innego producenta pod warunkiem wykazania, że transmisyjne i mechaniczne parametry zastosowanego systemu są nie gorsze od parametrów systemu Molex PN.

Jeżeli w celu uzyskania gwarancji producent wybranego systemu okablowania strukturalnego wymaga by z jego oferty pochodziły również elementy nietransmisyjne — należy bezwzględnie spełnić ten wymóg.

Aby zagwarantować powtarzalne parametry elementów torów miedzianych oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów zgodności wydanych przez niezależne laboratoria. Dodatkowo producent dostarczanych komponentów powinien zapewnić zgodność powyższych komponentów ze wszystkimi wymaganymi normami dotyczącymi bezpieczeństwa (np. palność itp.).

Ze względu na niebezpieczeństwo związane z występującymi na rynku niepełnowartościowymi kopiami podzespołów do budowy okablowania strukturalnego, komponenty systemu muszą być zakupione u autoryzowanych dystrybutorów producenta systemu okablowania lub jego przedstawiciela, bądź bezpośrednio u producenta systemu okablowaniu lub jego przedstawiciela.

3.1.1. Szczególne wymagania gwarancyjne systemu okablowania strukturalnego

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi (organizery kablowe, wieszaki, płyty czołowe gniazd). Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa ma obejmować:

- gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji

bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione)

- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 2nd edition:2002 dla klasy E)

- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 2nd edition:2002)

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej jak i telefonicznej.

W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status uprawniający do udzielenia gwarancji producenta. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę monterów, wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez instalatora, wyniki pomiarów dynamicznych kanału transmisyjnego wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2007.

3.2. Wymagania szczegółowe

3.2.1. Szafy punktu dystrybucyjnego

Szafy punktu dystrybucyjnego powinny być wykonane z blachy stalowej, walcowanej na zimno pokrytej powłoką proszkową w ciemnym kolorze (preferowany grafitowy). Preferowane są szafy o konstrukcji spawanej i zgrzewanej, posiadające drzwi przednie przeszkłone, wyposażone w zamek patentowy, możliwość otwierania na lewą/prawą stronę (możliwość przełożenia drzwi). Dostęp do wnętrza szaf powinien odbywać się poprzez drzwi przednie, demontowalne osłony boczne oraz drzwi tylne. Powinna istnieć możliwość regulacji położenia ramy 19" oraz wypoziomowania szafy. Szafa powinna mieć możliwość zamontowania wentylatora sufitowego, zaślepki filtracyjnej, łączenia szaf przy pomocy łącznika oraz możliwość ustawienia na cokole.

3.2.2. Panele RJ-45

Panele powinny być homologowane lub posiadać dokumenty równoważne np. Certyfikat Instytutu Łączności, Opinie Instytutu Łączności, itp.

Panele powinny posiadać solidną, metalową konstrukcję, wykonaną z blachy o grubości przynajmniej 1,5 mm pokrytej lakierem proszkowym w ciemnym kolorze (preferowany grafit). Panele powinny posiadać 48 wysokiej jakości gniazd RJ45. W części tylnej paneli powinny znajdować złącza szczelinowe IDC służące do przyłączenia okablowania poziomego. Zakańczanie kabli ma być wykonywane za pomocą narzędzia uderzeniowego.

W tylnej części paneli powinna znajdować się metalowa półka służąca do mocowania za pomocą krawatek kablowych przychodzących kabli, odciążając w ten sposób miejsce przyłączenia przewodników.

Panele muszą być wyposażone w czytelny system oznaczania portów w postaci plastikowych, przezroczystych oznaczników przytrzymujących papierowe wkładki z opisem. Bezwzględnie musi istnieć możliwość ponownego opisania portów w szybki i wygodny sposób.

3.2.3. Kable okablowania strukturalnego

Kable powinny być homologowane lub posiadać dokumenty równoważne np. Certyfikat Instytutu Łączności, Opinie Instytutu Łączności, itp. Wymagane jest potwierdzenie jakości kabli przez niezależną instytucję np. za pomocą certyfikatu 3P.

3.2.4. Gniazda RJ-45

Gniazda RJ45 powinny być homologowane lub posiadać dokumenty równoważne np. Certyfikat Instytutu Łączności, Opinie Instytutu Łączności, itp.

Gniazda RJ45 powinny być chronione przed kurzem poprzez przesłone przeciwkurzową samoczynnie zamykaną elementem sprężystym.

Bezwzględnie musi istnieć możliwość trwałego przyłączenia kabla okablowania poziomego do gniazda przy użyciu krawatek kablowych. Zapewnia to odciążenie złącza IDC od jakichkolwiek naprężeń i sił rozrywających.

3.2.5. Kable krosowe

Kable krosowe powinny być wykonane z kabla typu linka spełniającego parametry odpowiedniej kategorii.

Kable powinny być homologowane lub posiadać dokumenty równoważne np. Certyfikat Instytutu Łączności, Opinie Instytutu Łączności, itp.

Wtyk wraz z systemem mocowania wtyku powinien być chroniony gumową osłonką.

3.2.6. Pozostałe informacje

Panele RJ-45, panele organizacyjne, panele z wieszakami, panele zaślepiające powinny być w jednym kolorze, najlepiej w kolorze szaf tworzących punkty dystrybucyjne.

Korytka natynkowe PCV oraz puszki instalacyjne natynkowe, w których instalowane będą gniazda okablowania strukturalnego muszą pochodzić z jednolitego systemu rozprowadzenia instalacji kablowych jednego producenta i muszą tworzyć mechanicznie jednolitą całość. Puszki instalacyjne muszą umożliwiać montaż osprzętu w standardzie Mosaic 45.

3.2.7. Urządzenia aktywne

Należy dostarczyć, zainstalować i skonfigurować przełącznik modularny z rodziny HP ProCurve 5400zl (lub równoważny) w konfiguracji sprzętowej opisanej w projekcie oraz punkty dostępowe HP ProCurve MSM 410 (lub równoważne) z antenami wewnętrznymi. Wszystkie dostarczone urządzenia powinny zostać objęte serwisem typu *3-yr 4-hr onsite 24x7 HW+SW*.

Szczegółowa lista urządzeń aktywnych wraz z kodami producentów została przedstawiona w dokumentacji kosztorysowej. Decydując się na urządzenia równoważne należy w przypadku każdego dostarczanego urządzenia zapewnić równoważność funkcjonalną, programową i sprzętową kryjącą się pod kodem producenta urządzenia wymienionego w dokumentacji.

Wymaga się, by urządzenia były nowe i nieużywane, przy czym dopuszcza się, by urządzenia były rozpakowane i uruchomione przed dostarczeniem wyłącznie przez dostawcę i wyłącznie w celu weryfikacji działania lub w celu skonfigurowania urządzenia.

Wymaga się, by serwis dostawcy urządzeń był autoryzowany przez producenta urządzeń, to jest by zapewniona była naprawa lub wymiana urządzeń lub ich części, na części nowe i oryginalne, zgodnie z metodyką i zaleceniami producenta.

3.3. Odbiór materiałów i urządzeń na budowie

Materiały i urządzenia należy dostarczyć na plac budowy ze świadectwami jakości, atestami i kartami gwarancyjnymi. Dostarczone materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi producenta. Po dostarczeniu materiałów i urządzeń należy przeprowadzić oględziny ich stanu technicznego, by wychwycić ewentualne uszkodzenia, ubytki i tym podobne.

3.4. Transport i składowanie materiałów i urządzeń

Wszystkie materiały i urządzenia należy ładować, wyładowywać, transportować oraz składować w warunkach określonych przez producenta dla zachowania jakości oraz gwarancji materiałów i urządzeń.

4. Sprzęt i maszyny

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

W szczególności przystępując do wykonania instalacji wykonawca winien się wykazać możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- wiertarki,
- bruzdownice,
- szlifierki kątowe,
- rusztowania lekkie przesuwne,
- tester (skaner) okablowania miedzianego klasy odpowiedniej do zastosowanej kategorii okablowania strukturalnego,
- reflektometr lub miernik tłumienia optycznego,
- narzędzia uderzeniowe KATT/110/Krone.

Liczba i wydajność sprzętu ma gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej oraz dotrzymanie terminu zawartego w umowie.

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.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i w gotowości do pracy. Ma być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Zabronione jest przekraczanie parametrów technicznych określonych dla sprzętu w czasie jego pracy.

Sprzęt używany na budowie należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

5. Środki transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem.

6. Wykonanie robót

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

Montaż instalacji okablowania strukturalnego należy wykonać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producenta wybranego systemu okablowania.

Wszystkie prace powinny być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia, (wykształcenie w kierunku elektrycznym oraz ewentualnie inne branżowe uprawnienia wymagane w poszczególnych robotach wchodzących w zakres opracowania) pod stałym nadzorem budowlanym kierownika robót posiadającego stosowne uprawnienia w specjalności instalacyjno-inżynierskiej.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem, w którym będą prowadzone roboty. Odbiór frontu robót ma zostać dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

6.2. Prowadzenie i trasowanie instalacji

Instalację teleinformatyczną należy wykonać na bazie okablowania strukturalnego. Kable okablowania strukturalnego należy układać:

- podtynkowo — w rurkach PCV bruzdowanych w ścianach oraz prowadzonych wewnątrz ścian wykonanych z płyt g-k,
- nad sufitami podwieszanymi — w rurkach PCV oraz korytkach metalowych,
- w szachcie — na drabince metalowej.

Przy trasowaniu ciągów instalacyjnych należy dążyć do jak najmniejszej liczby skrzyżowań i zbliżeń z ciągami instalacji elektroenergetycznych i z innymi instalacjami, takimi jak siecią wodociagową i kanalizacyjną, centralnego ogrzewania, kanałami wentylacyjnymi itp. Należy przestrzegać wymagań co do minimalnych dopuszczalnych odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach instalacji okablowania strukturalnego z innymi instalacjami podanych w wymogach producenta instalowanego systemu okablowania strukturalnego.

Trasowanie instalacji należy wykonać uwzględniając konstrukcję 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.

6.3. Przejścia przez ściany i stropy pomiędzy strefami pożarowymi

Przejścia kabli pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić materiałem o takiej odporności ogniowej jak ściana lub strop pomiędzy strefami pożarowymi.

6.4. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne oraz sam rodzaj instalacji.

6.5. Wykonywanie bruzd

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

Szerokość bruzdy powinna być równa około dwóm średnicom zewnętrznym układanej rurki. Przy

układaniu dwóch lub więcej rurek w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurkami wynosiły nie mniej niż 5 mm. Rurki należy układać jednowarstwowo.

Głębokość bruzd w przypadku ścian o grubości 25 cm nie powinna przekraczać 3 cm, a w przypadku ścian o grubości 38 cm — nie powinna przekraczać 5 cm.

Zabrania się wykonywania poziomych bruzd w ścianach z cegły o grubości 6 cm. Bruzdy pionowe w takich ścianach nie mogą być głębsze niż na 1 cm. Wystającą z bruzdy rurkę należy zakryć tynkiem. Jeżeli nie ma możliwości wykonania w ścianie (lub na stropie) bruzdy, dopuszcza się układanie podtynkowe kabli bez osłony w postaci rurki.

Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurkę można było wyginać łagodnymi łukami.

6.6. Instalowanie rurek i osadzenie puszek w ścianach

Rurki w uprzednio wykonanych bruzdach należy mocować na odcinkach poziomych co maksymalnie 80 cm, a na odcinkach pionowych – co maksymalnie 100 cm.

Łuki z rurek sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania.

Łączenie rurek należy wykonywać za pomocą złączek prostych nakładanych i złączek kompensacyjnych. Dopuszcza się łączenie rurek za pomocą połączeń jednokieliowych.

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

Przed zainstalowaniem rurki należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowaną do średnicy wprowadzanych rurek.

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

6.7. Instalowanie korytek metalowych

Wsporniki korytek należy mocować do ścian lub stropów – przez zakotwiczenie na kołkach metalowych wstrzeliwanych lub na kołkach z tworzyw sztucznych.

Wsporniki należy mocować dodatkowo w miejscach redukcji szerokości ciągu, w miejscach rozgałęzień i skrzyżowań itp.

Elementy korytek należy łączyć ze sobą przez skręcanie śrubami z podkładkami sprężynującymi, tak aby została zachowana ciągłość metaliczna połączeń.

6.8. Instalowanie rurek w podłodze

Rurki należy instalować na płycie stropowej lub w utworzonej bruzdzie na takiej głębokości by możliwe było przykrycie ich warstwą wylewaną o grubości co najmniej 4 cm.

Wykończenie posadzki może nastąpić dopiero po umocowaniu na trasach ciągów kanałowych puszek podłogowych.

Puszki podłogowe należy zamocować do podłoża przed przystąpieniem do układania ciągów podłogowych poziomych.

6.9. Wciąganie kabli do rur

Do rurek ułożonych zgodnie z punktem 6.6 oraz 6.8 po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągać przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem.

6.10. Montaż i wyposażanie punktów dystrybucyjnych

Szafy punktów dystrybucyjnych należy ustawić na stałe w ten sposób, aby zapewnić łatwy dostęp do przodu oraz co najmniej jednego boku szafy. Minimalna odległość pomiędzy ścianą boczną szafy a ścianą pomieszczenia powinna wynosić 15 cm.

Układając kable w szafie zaleca się prowadzenie oddzielnych wiązek kablowych do poszczególnych paneli krosowych. Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji.

6.11. Układanie kabli skrętkowych kategorii 6A

W przypadku kabli skrętkowych kategorii 6A należy bezwzględnie przestrzegać następujących wymagań (lub wymagań producenta okablowania strukturalnego o ile są bardziej rygorystyczne):

- przy układaniu kabli nie stosować naciągu większego niż 110 N,
- zachować promień gięcia kabli nie mniejszy niż czterokrotna średnica kabla,
- unikać zgniatania kabli przez zbyt silne zaciskanie opasek kablowych,
- nie pozostawiać kabli w stanie naprężonym,
- kable prowadzić w wiązkach do poszczególnych paneli krosowych,
- w miejscu gdzie kabel skrętkowy jest zakańczany na złączach szczelinowych nie zdejmować powłoki zewnętrznej kabla na długości większej niż jest to bezwzględnie konieczne,
- w miejscu gdzie kabel skrętkowy jest zakańczany na złączach szczelinowych pary kabla należy pozostawić skręcone tak blisko złącza jak tylko jest to możliwe.
- w ciągach poziomych kable należy układać luźno. W ciągach pionowych kable należy grupować w wiązkach i mocować za pomocą opasek kablowych typu Velcro.

Zabrania się sztukowania kabli skrętkowych, również za pomocą adapterów 2×RJ-45.

6.12. Roboty naprawcze - tynkarskie i malarskie

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy naprawić i uzupełnić tynki, wyczyścić zabrudzenia oraz pomalować ściany w miejscach uzupełnień. Tynki uzupełniające wykonać w III kategorii z zaprawy cementowo-wapiennej lub mieszanki tynkarskiej. Po naprawie tynku i pomalowaniu farbą emulsyjną ściany nie powinny posiadać śladów wcześniejszych uszkodzeń.

7. Badania i pomiary

Po zakończeniu prac instalacyjnych i po spełnieniu wszystkich wymaganych warunków Wykonawca wykonuje badania i pomiary. Pomiary należy przeprowadzać w obecności przedstawiciela Inwestora. Z przeprowadzonych pomiarów należy sporządzić protokoły.

7.1. Pomiary kabli miedzianych okablowania strukturalnego

Pomiary kabli miedzianych okablowania strukturalnego należy przeprowadzić za pomocą testerów (skanerów) okablowania strukturalnego poziomów drugiego lub trzeciego (w zależności od kategorii okablowania) badających spełnienie przez łącze transmisyjne wymagań kategorii, w której zrealizowana została dana instalacja okablowania strukturalnego. Dla łącza kategorii 6A pomiary należy wykonać w zakresie częstotliwości od 1 MHz do 500 MHz.

Za pomocą testera należy dokonać pomiaru łącza trwałego mierząc przy domyślnych ustawieniach testera wartości następujących parametrów:

- poprawność połączenia żył kabla (mapa połączeń),

- długość toru transmisyjnego,
- tłumienie,
- prędkość i opóźnienie propagacji,
- stałoprądowa oporność pętli,
- ACR i PSACR,
- impedancja charakterystyczna i starty odbiciowe,
- wielkości przesłuchów NEXT, PSNEXT, FEXT, PSFEXT, ELFEXT, PSELFEXT.

Wyniki wszystkich pomiarów powinny mieścić się w przewidzianym przez odpowiednią kategorię zakresie, a zbiorczy wynik pomiaru każdego kabla czteroparowego powinien być PASS.

8. Przedmiar i obmiar robót

Przedmiar robót, według którego Wykonawca sporządza kosztorys ofertowy został opracowany na podstawie projektu. Zaproponowana przez wykonawców cena powinna obejmować również wyszczególnione w ST roboty tymczasowe i towarzyszące.

Przedmiar robót należy rozpatrywać łącznie z niniejszą ST. Podstawy wyceny podane w przedmiarze robót służą jedynie do opisu zakresu czynności objętych daną pozycją i nie są podstawą wyliczenia ilości nakładów na te roboty.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne roboty dodatkowe, których konieczność wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót.

9. Odbiory robót budowlanych

9.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorom będą podlegały te fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Odbiorowi takiemu podlega min. budowa studni kablowych, budowa kanalizacji kablowej oraz przeciski pod nawierzchniami.

9.2. Odbiór końcowy

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego Wykonawca przygotowuje dokumenty potrzebne do oceny wykonanych robót.

Do odbioru końcowego Wykonawca powinien przedłożyć:

- dokumentację powykonawczą,
- protokoły badań i pomiarów,
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji,
- instrukcje eksploatacji dostarczonych urządzeń,
- atesty, certyfikaty potwierdzające jakość materiałów,
- certyfikat producenta okablowania, potwierdzający zgodność wykonanej instalacji z systemem.

Podczas odbioru końcowego komisja odbiorowa sprawdza zgodność wykonanych robót z umową, projektem specyfikacją, normami i przepisami oraz udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami badań i pomiarów, a także aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej, protokoły odbiorów częściowych i z usunięcia usterek, zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń.

W szczególności odbiorowi podlega:

- zgodność instalacji z Dokumentacją projektową,
- zastosowanie materiałów i urządzeń określonych w Dokumentacji projektowej lub ustalonych między Inwestorem, a Wykonawcą,
- wyniki pomiarów okablowania miedzianego przeprowadzonych za pomocą odpowiedniego testera,
- poprawność wykonania prac, w szczególności spełnienie wymogów instalacyjnych dla zastosowanej kategorii okablowania,
- numeracja i oznakowanie elementów,
- estetyka wykonania prac, w tym czystość korytek instalowanych natynkowo, czystość ścian i naprawa ewentualnych uszkodzeń.
- sprawdzenie skrzyżowań i zblżeń z różnymi instalacjami występującymi w budynku.

Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku spełnienia wszystkich powyższych warunków.

Przekazanie instalacji do eksploatacji Inwestorowi nie zwalnia wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i usterek zgłoszonych przez Inwestora w okresie gwarancyjnym.

9.2.1. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia i przekazania Inwestorowi szczegółowej Dokumentacji powykonawczej zrealizowanej instalacji teleinformatycznej wraz z wynikami pomiarów dla każdego toru transmisyjnego. Dokumentacja powinna być przekazana w terminie realizacji zamówienia.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną Dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych uaktualnionych o wprowadzone zmiany,
- protokoły, badania i pomiary,
- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji instalacji i urządzeń.

9.2.2. Certyfikacja

Po dokonaniu odbioru wykonanej instalacji okablowania strukturalnego, Wykonawca zobligowany jest do przeprowadzenia jej certyfikacji i dostarczenia stosownego dokumentu certyfikacyjnego.

10. Dokumenty odniesienia

Zakres robót stanowiących przedmiot zamówienia określa niniejsza Specyfikacja Techniczna oraz dokumentacja techniczna i kosztorysowa wymieniona w poniższych punktach.

10.1. Dokumentacja techniczna

- Projekt wykonawczy instalacji teleinformatycznej.

10.2. Dokumentacja kosztorysowa

- Przedmiar robót instalacji teleinformatycznej.
- Kosztorys ofertowy wykonawcy.

10.3. Normy dotyczące instalacji teleinformatycznej

- PN-EN 50173-1:2004 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe
- PN-EN 50174-1:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości
- PN-EN 50174-2:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50310:2002 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
- PN-EN 50346:2004 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania
- BN-84/8984-10: Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.
- ZN-96/TPSA-002. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-008 Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-009 Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-012 Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-013. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-023 Studnie kablowe. Wymagania i badania.

11. Podstawa płatności

Podstawa płatności za wykonane roboty wynika z umowy między Inwestorem, a Wykonawcą.