

## **Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót**

Nr projektu: 3AB-2009-WZ

Inwestor: **Starostwo Powiatowe w Gryfinie**  
**ul. Sprzymierzonych 4, 74-100 Gryfino**

Obiekt: **Budynek Starostwa Powiatowego w Gryfinie**  
**ul. 11 Listopada 16D**

Branża: **Instalacje teleinformatyczne**  
**Instalacje elektroenergetyczne**

Opracował: **mgr inż. Witold Ziolo**

Podpis:

---

**Kwiecień 2009**

## 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.....	5
2.4.1. Organizacja robót.....	5
2.4.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	5
2.4.3. Ochrona środowiska.....	5
2.4.4. Warunki bezpieczeństwa pracy.....	5
2.4.5. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy.....	5
2.4.6. Warunki dotyczące organizacji ruchu.....	5
2.4.7. Ogrodzenie.....	6
2.4.8. Zabezpieczenie chodników i jezdni.....	6
2.5. Nazwy i kody robót według wspólnego słownika zamówień.....	6
3. Właściwości wyrobów budowlanych oraz inne wymagania.....	6
3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	6
3.2. Wymagania szczegółowe.....	7
3.2.1. Szafa punktu dystrybucyjnego.....	7
3.2.2. Panele RJ-45.....	7
3.2.3. Kable okablowania strukturalnego.....	7
3.2.4. Gniazda RJ-45.....	7
3.2.5. Kable krosowe.....	7
3.2.6. Pozostałe informacje.....	8
3.2.7. Urządzenia aktywne.....	8
3.3. Odbiór materiałów i urządzeń na budowie.....	8
3.4. Transport i składowanie materiałów i urządzeń.....	8
4. Sprzęt i maszyny.....	8
5. Środki transportu.....	9
6. Wykonanie robót.....	9
6.1. Wymagania ogólne.....	9
6.2. Prowadzenie i trasowanie instalacji.....	9
6.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.....	10
6.4. Instalowanie korytek metalowych.....	10
6.5. Instalowanie korytek PCV.....	10
6.6. Montaż i wyposażanie punktów dystrybucyjnych.....	10
6.7. Układanie kabli skrętkowych kategorii 6.....	10

---

6.8. Montaż rozdzielnic elektroenergetycznych.....	11
6.9. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów elektroenergetycznych.....	11
6.10. Roboty naprawcze - tynkarskie i malarskie.....	11
7. Badania i pomiary.....	11
7.1. Pomiary kabli miedzianych okablowania strukturalnego.....	11
7.2. Badania i pomiary instalacji elektroenergetycznej .....	12
8. Przedmiar i obmiar robót.....	12
9. Odbiory robót budowlanych .....	12
9.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	12
9.2. Odbiór końcowy.....	12
9.2.1. Dokumentacja powykonawcza.....	13
9.2.2. Certyfikacja.....	13
10. Dokumenty odniesienia.....	13
10.1. Dokumentacja techniczna.....	13
10.2. Dokumentacja kosztorysowa.....	14
10.3. Normy dotyczące instalacji teleinformatycznej.....	14
10.4. Normy i przepisy dotyczące zasilania elektrycznego.....	14
11. Podstawa płatności.....	14

## **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 oraz instalacja elektroenergetyczna zasilająca urządzenia komputerowe w budynku Starostwa Powiatowego w Gryfinie przy ul. 11 Listopada 16D.

### **2.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Roboty budowlane obejmują następujący zakres:

- budowa instalacji teleinformatycznej opartej na okablowaniu strukturalnym kategorii 6. składającej się z 102 podwójnych gniazd RJ-45,
- instalacja urządzeń aktywnych sieci komputerowej,
- instalacja w punkcie dystrybucyjnym zasilacza bezprzerwowego UPS,
- budowa instalacji elektroenergetycznej na 100 poczwórne i podwójne gniazda wtyczkowe.

### **2.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

#### **2.3.1. Prace towarzyszące**

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

Robotami towarzyszącymi będą konieczne przemieszczenia istniejącego wyposażenia pomieszczeń, po wcześniejszym przygotowaniu ich do tego przez pracowników Inwestora.

Do prac towarzyszących należy będzie również 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 4-kondygnacyjnym. Pracami zostaną objęte pomieszczenia na wszystkich kondygnacjach budynku.

### 2.4.1. Organizacja robót

Przewiduje się, że roboty będą prowadzone głównie po godzinach pracy (również w nocy) oraz w dni wolne od pracy.

W godzinach pracy wskazane jest wykonywanie tylko prac nieuciążliwych dla pracowników i klientów, a koniecznych do przeprowadzenia w tym czasie ze względów organizacyjnych lub technicznych. Rejon prowadzenia prac instalacyjnych należy każdorazowo uzgadniać z wyznaczonym pracownikiem Inwestora, a prace wykonywać w sposób nie zakłócający funkcjonowania zakładu pracy.

Roboty szczególnie uciążliwe, jak np. przebicia ścian i stropów, a także przełączenia instalacji należy wykonywać wyłącznie po godzinach pracy oraz w dni wolne od pracy.

Każdorazowe wyłączenie jakichkolwiek elementów instalacji istniejących musi być uzgodnione z Inwestorem.

### 2.4.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Nie zachodzi konieczność zabezpieczenia interesów osób trzecich.

### 2.4.3. 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.

### 2.4.4. 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.

### 2.4.5. 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.

### 2.4.6. Warunki dotyczące organizacji ruchu

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

wewnątrz niego.

#### 2.4.7. Ogrodzenie

Nie zachodzi potrzeba ogrodzenia terenu budowy.

#### 2.4.8. Zabezpieczenie chodników i jezdni

Nie zachodzi konieczność zabezpieczenia chodników i jezdni.

### 2.5. Nazwy i kody robót według wspólnego słownika zamówień

- 32410000-0 — Lokalna sieć komputerowa
- 32420000-3 — Urządzenia sieciowe
- 45314320-0 — Instalowanie okablowania komputerowego
- 45310000-3 — Roboty instalacyjne elektryczne

## 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.

Dopuszcza się stosowanie materiałów i urządzeń równoważnych do wymienionych w Specyfikacji.

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

Projektowana w budynku instalacja teleinformatyczna została oparta na nowoczesnym i jednorodnym systemie okablowania strukturalnego Molex PN i składa się z nieekranowanych elementów kategorii 6. i 3.

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

Na etapie wykonawstwa 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.

Pasywne elementy transmisyjne instalacji okablowania strukturalnego powinny posiadać świadectwa niezależnego laboratorium badawczego.

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 okablowania lub jego przedstawiciela.

## 3.2. Wymagania szczegółowe

### 3.2.1. Szafa punktu dystrybucyjnego

Szafa punktu dystrybucyjnego powinna być wykonana 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 przeszklone, wyposażone w zamek patentowy, możliwość otwierania na lewą/prawą stronę (możliwość przełożenia drzwi). Dostęp do wnętrza szafy 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 24 lub 48 wysokiej jakości gniazd RJ45 pogrupowanych po 8. W części tylnej paneli powinny znajdować się 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 opisanie 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 oraz gniazda elektryczne 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 modularny przełącznik rodziny HP ProCurve Switch 4208vl-72GS (lub równoważny) w następującej konfiguracji sprzętowej:

- obudowa na 8 modułów rozszerzeń,
- 2 moduły przełącznika 24×10/100/1000Base-T,
- 1 moduł przełącznika 20×10/100/1000Base-T + 4×1000Base-X (Mini-GBIC),
- 2 moduły zasilacza.

### 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,
- szlifierki kątowe,
- rusztowania lekkie przesuwne,
- tester (skaner) okablowania miedzianego klasy odpowiedniej do zastosowanej kategorii okablowania strukturalnego,
- 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, uprawnienia E do 1 kV 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:

- w korytkach PCV instalowanych natynkowo,
- w korytkach metalowych prowadzonych nad sufitem podwieszanym,
- w rurkach prowadzonych nad sufitem podwieszanym i natynkowo.

Prowadzenie kabli instalacji okablowania strukturalnego w danym pomieszczeniu powinno być ściśle skoordynowane ze sposobem prowadzenia instalacji elektroenergetycznej zasilającej urządzenia komputerowe.

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 wymagach producenta instalowanego systemu okablowania strukturalnego.

Ciągi instalacji okablowania strukturalnego powinny być prowadzone tymi samymi trasami (ale jeżeli wymaga tego producent systemu okablowania – w osobnych korytkach, drabinkach lub rurkach) co instalacje elektroenergetyczne zasilające urządzenia komputerowe, z zachowaniem dopuszczalnych odległości. Kable instalacji okablowania strukturalnego powinny być układane w taki sposób, aby stanowiły wydzielony ciąg instalacyjny.

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. 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.

### 6.4. Instalowanie korytek metalowych

Wsporniki korytek należy mocować do 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.

### 6.5. Instalowanie korytek PCV

Mocowanie korytek do podłoża należy wykonywać za pomocą wkrętów stalowych. Należy dopilnować by wkręty były tak wkręcone, by nie wystawały ich główki, gdyż może to doprowadzić do uszkodzenia powłok kabli.

Instalując korytka PCV należy we właściwych miejscach stosować wszelkiego rodzaju kształtki takie jak kąty, zaślepki i tym podobne.

### 6.6. 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.

### 6.7. Układanie kabli skrętkowych kategorii 6

W przypadku kabli skrętkowych kategorii 6. 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,
- 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.

## 6.8. Montaż rozdzielnic elektroenergetycznych

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

Urządzenia przyściennie, naściennie oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zamocowanych w podłożu.

Po ustawieniu urządzenia należy zainstalować aparaty i urządzenia zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach, dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych, założyć osłony zdjęte na czas montażu.

## 6.9. Przygotowanie końców żył i łączenie przewodów elektroenergetycznych

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest dostosowany.

W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

## 6.10. 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 łącz kategorii 6. pomiary należy wykonać w zakresie częstotliwości od 1 MHz do 250 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,
- tłumienia,
- opóźnienie propagacji,
- różnicy opóźnień,

- 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.

## 7.2. Badania i pomiary instalacji elektroenergetycznej

Zakres badań i pomiarów instalacji elektroenergetycznej obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych instalacji elektrycznej (w tym połączeń wyrównawczych),
- pomiary rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie obwodów zasilających (jedno i trójfazowych),
- badania ochrony przeciwporażeniowej.

## 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.

### 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,
- wyniki pomiarów instalacji elektroenergetycznej,
- 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 zbliżeń 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.
- Projekt wykonawczy instalacji elektroenergetycznej.

## 10.2. Dokumentacja kosztorysowa

- Przedmiar robót instalacji teleinformatycznej i instalacji elektroenergetycznej.
- 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 Oslony 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.

## 10.4. Normy i przepisy dotyczące zasilania elektrycznego

- normy serii PN-IEC 60364

## 11. Podstawa płatności

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