

<b>INWESTOR</b>	<b>KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI SZCZECIN, UL. MAŁOPOLSKA 47</b>
<b>NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO</b>	<b>REMONT I MODERNIZACJA BUDYNKU POWIATOWEJ KOMENDY POLICJI W SZCZECINKU PRZY UL. POLNEJ 25</b>
<b>TYTUŁ OPRACOWANIA</b>	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA – SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO - CZĘŚĆ LOGICZNA</b>

<b>STANOWISKO</b>	<b>IMIĘ I NAZWISKO</b>	<b>NR UPR. BUD.</b>	<b>DATA</b>	<b>PODPIS</b>
<b>OPRACOWAŁ</b>	mgr inż. Krzysztof Pietrzak	0013183	02.2011r	

**Spis treści**

1.	<i>Część ogólna</i> .....	3
1.1.	Inwestor.....	3
1.2.	Cel przedsięwzięcia.....	3
1.3.	Zakres stosowania ST .....	3
1.4.	Zakres robót objętych specyfikacją.....	3
1.5.	Określenia podstawowe .....	3
1.6.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
1.7.	Pomieszczenia teletechniczne (np. Serwerownia) .....	3
1.7.1.	Wymagania lokalizacyjne .....	3
1.7.2.	Wymagania konstrukcyjne.....	3
1.7.3.	Wymagania bezpieczeństwa .....	4
1.7.4.	Wymagania środowiskowe .....	4
2.	<i>Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych</i> .....	5
2.1.	Konfiguracja punktu logicznego (dwa rodzaje).....	5
2.2.	Okablowanie poziome.....	6
2.2.1.	Medium transmisyjne miedziane .....	6
2.3.	Punkty dystrybucyjne.....	8
5.	<i>Wymagania dotyczące sprzętu</i> .....	9
6.	<i>Wymagania dotyczące środków transportu</i> .....	9
7.	<i>Wymagania dotyczące wykonania robót</i> .....	9
7.1.	Wymagania ogólne .....	9
7.2.	Kwalifikacje wykonawców .....	9
7.3.	Oprzewodowanie systemu .....	10
7.4.	Wykonanie montażu .....	10
7.5.	Układanie kabli (rurek) na uchwytych .....	10
7.6.	Układanie kabli w korytkach kablowych.....	10
8.	<i>Wymagania gwarancyjne dla okablowania strukturalnego</i> .....	12
9.	<i>Opis działań związanych z kontrolą jakości</i> .....	14
10.	<i>Obmiary robót</i> .....	15
11.	<i>Odbiory robót</i> .....	16
11.1.	Odbiór i pomiary sieci strukturalnej .....	16
12.	<i>Opis rozliczania robót</i> .....	19
13.	<i>Dokumenty odniesienia</i> .....	20

## 1. Część ogólna

### 1.1. Inwestor

Komenda Wojewódzka Policji Szczecin , ul. Małopolska 47.

### 1.2. Cel przedsięwzięcia

Celem przedsięwzięcia jest opracowanie specyfikacji technicznej okablowania strukturalnego - część logiczna dla Budynku Komendy Powiatowej Policji w Szczecinku.

### 1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i Umowny przy zlecaniu i wykonywaniu robót. Dotyczy ona zasad: instalowania oraz kontroli jakości materiałów i dostaw dla Instalacji Sieci Strukturalnej.

### 1.4. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- prowadzeniem okablowania,
- montażem urządzeń,
- konfiguracją systemu
- kontrolą jakości materiałów i robót.

### 1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami.

### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST, normami i poleceniami Inżyniera.

### 1.7. Pomieszczenia teletechniczne (np. Serwerownia)

#### 1.7.1. Wymagania lokalizacyjne

- w pomieszczeniach teletechnicznych, ani w ich pobliżu nie mogą być zlokalizowane zawory wodne
- przez pomieszczenia teletechniczne nie mogą przebiegać rurociągi transportowe, ani przenoszące płyny. W przypadku niemożności spełnienia powyższego warunku powinny zostać podjęte kroki w celu minimalizacji ryzyka wycieku

#### 1.7.2. Wymagania konstrukcyjne

- pomieszczenia teletechniczne powinny być niedostępne przez drzwi z zewnątrz budynku,
- drzwi dostępne wewnętrzne powinny mieć minimalne wymiary 80x200cm i otwierać się na zewnątrz pomieszczenia, nie posiadać progu (lub próg demontowalny), być zamykane na klucz,

- wielkość pomieszczeń powinna przekraczać obecne potrzeby w stopniu umożliwiającym instalację dodatkowej szafy 19" oraz instalacja dodatkowych urządzeń, takich jak klimatyzatory powinny być wykonane materiałem nie przewodzącym,
- niedopuszczalne jest użycie do pokrycia ścian i stropów materiałów i farb mogących się łuszczyć i zawierających krzem,
- podłoga powinna być pokryta powłoką nie przepuszczającą pyłu: PCV, płytki ceramiczne lub inny materiał nieprzepuszczający. Musi umożliwiać wykonywanie przebić dla prowadzenia kabli oraz mocowanie urządzeń za pomocą śrub lub bolców,
- ze względu na wymagania ochrony sprzętu przed elektrycznością statyczną (< 2kV) nie może być użyta wykładzina dywanowa. Nie może być zastosowana także surowa podłoga betonowa, ze względu na dużą ilość wydzielanego pyłu. Odpowiednie założenia dla pokrycia zabezpieczającego podłogę zawierają standardy DIN: 51953, 53482, 53486,
- pokoje teletechniczne nie mogą być narażone na szkodliwe wibracje mechaniczne. Sprzęt wytrzymuje wibracje o częstotliwości od 5 do 50 Hz oraz maksymalnej amplitudzie 0,3mm we wszystkich kierunkach.

#### 1.7.3. Wymagania bezpieczeństwa

- pomieszczenia telekomunikacyjne powinny być wyposażone w telefon,
- dostęp do pomieszczeń teletechnicznych powinny posiadać jedynie osoby nadzorujące pracę sieci teleinformatycznej, dysponujące odpowiednim zestawem kluczy,
- do budowy pomieszczenia telekomunikacyjnego nie mogą być użyte materiały palne, a wszystkie przepusty kablowe zainstalowane w podłodze i przylegających do pomieszczenia ścianach, posiadające funkcję ognioodpornych, powinny także zostać wykonane jako ognioodporne,
- w pomieszczeniu telekomunikacyjnym powinna być wykonana instalacja detekcji i sygnalizacji pożaru.

#### 1.7.4. Wymagania środowiskowe

- temperatura otoczenia w pokojach teletechnicznych powinna być utrzymana w granicach od +5 do +35°C,
- wilgotność względna (bez skraplania) powinna kształtować się w zakresie od 25% do 85% (zalecany zakres: 40% - 60%),
- zaleca się, aby w pomieszczeniu teletechnicznym zainstalować klimatyzator, a jeśli jest to niemożliwe, inne urządzenia regulujące temperaturę w tym pomieszczeniu, np. termostat w szafie sprzętowej.

## 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

Wszystkie urządzenia i materiały użyte do realizacji projektowanych instalacji muszą być zgodne z obowiązującymi w Polsce normami i przepisami oraz posiadać odpowiednie certyfikaty, atesty i dopuszczenia. Wszelkie odstępstwa od wytycznych zawartych w projekcie należy pisemnie zgłosić Inżynierowi Kontraktu do akceptacji.

Projektant celem pełniejszego zobrazowania rozwiązania projektowanego powołał się na konkretne urządzenia. Wszystkie urządzenia wskazane w projekcie są przykładowe, a odwołanie do nich miało na celu informować wykonawcę o standardzie zastosowanych do realizacji urządzeń, i w żadnym przypadku nie jest obowiązkowe.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie tj. z wykresami, tabelami porównawczymi charakterystyk udowodnić, że zastosowany typoszerzeg urządzeń spełnia zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę i bezpieczeństwo ludzi oraz urządzeń.

Równoważność techniczną musi po weryfikacji potwierdzić w formie pisemnej – przedstawiciel Inwestora lub Projektant

### 2.1. Konfiguracja punktu logicznego (dwa rodzaje)

2.1.1 Punkt logiczny otwarty PL oparty został na uniwersalnym ekranowanym gnieździe teleinformatycznym 2GHz (z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu), montowanym w uchwycie do osprzętu 45mm. Zestaw instalacyjny powinien zawierać płytę czołową prostą z ramką montażową 45mm, ekranowaną puszkę instalacyjną (wymagany kontakt ekranu kabla i obudowy złącza po całym obwodzie kabla - 360°) z wyprowadzeniem kabla do góry, w lewo lub prawo oraz wyposażoną w złącze modułowe o wydajności 2GHz. Dodatkowo powinny znajdować się zaciski umożliwiające optymalne wyprowadzenie kabla i kontakt ekranu oraz etykieta opisowa. Montaż gniazda z uchwytem i ramką 45x45 (typ Mosaic) na kanałach kablowych.

Uniwersalne ekranowane złącze 8-pozycyjne 2GHz zostało zaprojektowane do współpracy z drutem miedzianym o średnicy 0,50 – 0,65mm (24 – 22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego PiMF - S/FTP lub F/FTP o impedancji falowej 100 Ω. Wybór interfejsu kończącego kabel zależy od zastosowanej odpowiedniej wkładki wymiennej wkładanej do uniwersalnego ekranowanego złącza modułowego. Gniazdo ma być zgodne ze standardem uchwytu osprzętu elektroinstalacyjnego typu Mosaic (45x45mm) i zawierać zacisk zapewniający optymalne mocowanie kabla i kontakt ekranu. W fazie projektowej (uruchomienia instalacji) ze względu na dostępne obecnie urządzenia aktywne na rynku należy skonfigurować gniazda końcowe tak, aby spełniały obecne wymagania kategorii 6A/klasy E<sub>A</sub> wg ISO/IEC 11801 Am.1 oraz Am.2 – wykorzystując w gniazdach wkładki 1xRJ45.

2.1.2 Punkt logiczny zamknięty PL oparty został na płycie czołowej skośnej (kątowej, z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, od strony ściany zaś, pionowo do góry kabla instalacyjnego – w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego prowadzenia kabli, a także zabezpieczenia przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez monterów podczas instalacji). Płyta czołowa ma posiadać samozamykające (po wyjęciu wtyku) klapki przeciwkurczowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla

Użytkownika, pola pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) oddzielnie – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwytu typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.

## 2.2. Okablowanie poziome

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie Klasy EA / Kategorii 6A w systemie otwartym oraz Klasy E / Kategorii 6 w systemie zamkniętym.

### 2.2.1. Medium transmisyjne miedziane

#### **Medium transmisyjne miedziane – system otwarty.**

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

#### WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO

Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel F/FTP (PiMF) 600MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002/Amd 1:2008, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2007, EN 50288-3-1 IEC 60332-3 Cat. C (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność), IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia)
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG (Ø 0,55mm)
Średnica zewnętrzna kabla	7 mm
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	50 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały
Ekranowanie par:	laminowana plastikiem folia aluminiowa
Ogólny ekran:	laminowana plastikiem folia aluminiowa

## Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasma przenoszenia (robocze)	600MHz
Impedancja 1-600 MHz:	100 $\pm$ 5 Ohm
Vp	75%
Tłumienie:	31dB/100m przy 250MHz; 50,1dB/100m przy 600MHz
NEXT	72dB przy 250MHz; 66dB przy 600MHz
Opóźnienie:	420ns/100m przy 250MHz; 420ns/100m przy 600MHz
PSNEXT	69dB przy 600MHz, 63dB przy 800MHz
PSELFEXT	43dB przy 600MHz; 35dB przy 800MHz
RL:	17,3dB przy 600MHz
ACR:	min. 41dB przy 250MHz; 16,0dB przy 600MHz
Rezystancja pętli stałoprądowej	16,5 $\Omega$ / 100m
Opóźnienie propagacji	420ns / 100m
Różnica opóźnienia propagacji	$\leq$ 25ns / 100m
Pojemność wzajemna	4,4 nF max. /100m

Charakterystyka ekranowanego kabla kat.7 ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 800MHz. Wymagane jest, aby ekran instalowanego kabla zrealizowany był na dwa sposoby:

1. ekranowane każdej oddzielnej pary transmisyjnej - w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną (w celu redukcji oddziaływań między parami),
2. ekranowanie zewnętrzne - w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

**Medium transmisyjne miedziane – system zamknięty.**

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 6,5mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

**WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:**

## Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel U/UTP Kat.6 250MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2007, EN 50288-3-1 EIA/TIA-854, palność: klasa C

	wg. IEC 60332-3
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG (Ø 0,574mm)
Średnica zewnętrzna kabla	6,3 ± 0,2 mm
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	50 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	-5°C do +50°C

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasma przenoszenia (robocze)	250MHz
Pasma przenoszenia (zakres max.)	300MHz
Vp	71%
Tłumienie:	32dB/100m przy 250MHz; 35dB przy 300MHz
NEXT:	Min.40,8dB przy 250MHz; typ.60dB przy 300MHz
PSNEXT:	41,3dB przy 250MHz
RL:	Min.18,0dB przy 250MHz; typ.28dB przy 300MHz
ACR:	25dB przy 300MHz;
Rezystancja pętli stałoprądowej	16,5Ω / 100m
Opóźnienie propagacji	420ns / 100m
Różnica opóźnienia propagacji	≤25ns / 100m
Pojemność wzajemna	4,4 nF max. /100m
Rezystancja izolacji	5 GOhm min. /km
Rezystancja przewodnika	19 Ohm max. /100m

### 2.3. Punkty dystrybucyjne

3. Główny Punkt Dystrybucyjny GPD - 501 linii okablowania strukturalnego
4. Piętrowy Punkt Dystrybucyjny LPD - 390 linii okablowania strukturalnego

**Punkt Dystrybucyjny GPD** – pięć szaf typu 42U 19" 800x800, ustawione na cokole o wysokości 100mm i skrzyconych bokami. Każda szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną, i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej z katodową ochroną antykorozyjną. Wyposażenie: cztery listwy nośne, drzwi przednie oszklone, skrócone drzwi tylne z przepustem szczotkowym o wysokości 3U, dwie osłony boczne, osłona górną perforowana, zaślepkę filtracyjną, cztery regulowane stopki,

90-117 ŁÓDŹ, UL. NARUTOWICZA 7/9, TEL. (042) 633 95 20, TEL/FAX (042) 632 09 38

KONTO: BANK PeKaO S.A. IO/ŁÓDŹ, NR 91 1240 3015 1111 0000 3412 5072

REGON: 470514500, NIP: 727-012-63-06

e-mail: inwestprojekt@inwestprojekt.lodz.pl



szyna z kompletem linek uziemiających, panel wentylacyjny z dwoma wentylatorami oraz listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora. Szafa, osłony boczne i tylna mają być zamykane na zamki z kluczami.

**Punkt Dystrybucyjny LPD** – dwie szafy typu 42U 19” 800x800, ustawione na cokole o wysokości 100mm i skrzyconych bokami. Każda szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną, i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej z katodową ochroną antykorozyjną. Wyposażenie: cztery listwy nośne, drzwi przednie oszklone, skrócone drzwi tylne z przepustem szczotkowym o wysokości 3U, dwie osłony boczne, osłona górną perforowana, zaślepkę filtracyjną, cztery regulowane stopki, szyna z kompletem linek uziemiających, panel wentylacyjny z dwoma wentylatorami oraz listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora. Szafa, osłony boczne i tylna mają być zamykane na zamki z kluczami.

## 5. Wymagania dotyczące sprzętu

Wszelki sprzęt (maszyny, narzędzia itp.) nie gwarantujący dotrzymania jakościowych wymagań Robót i bezpieczeństwa pracy nie zostanie przez Inżyniera dopuszczony do Robót.

## 6. Wymagania dotyczące środków transportu

Należy stosować się do zaleceń producenta dotyczących m.in. sposobu i parametrów transportu. Muszą być przy tym spełnione przepisy ruchu drogowego i przepisy BHP.

## 7. Wymagania dotyczące wykonania robót

### 7.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt organizacji Robót i ich harmonogram, uwzględniając w nich wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia Inżynierowi Budowy:

- Instrukcji Bezpiecznego Wykonania Robót
- Planu Kontroli Jakości określającego dla każdej z robót
  - zakres i terminy pomiarów, sprawdzeń i badań kontrolnych wymaganych do rozpoczęcia robót
  - zakres i terminy pomiarów, sprawdzeń i badań kontrolnych dla wykonywanych robót
  - informacje o przyjętych metodach dokonywanych pomiarów, sprawdzeń, badań kontrolnych
  - zabezpieczenie zainstalowanych elementów przed uszkodzeniem po zakończeniu robót

Inspektor Nadzoru lub Inżynier Projektu ma prawo do wniesienia uwag i zmian do przedstawionych dokumentów, lub wystąpić o dokonanie uzupełnień. Potwierdzenie spełnienia wymaganych parametrów na wszystkich etapach budowy będzie dokonywana przy pomocy Kart Kontrolnych.

### 7.2. Kwalifikacje wykonawców

W związku z wymaganiami niezawodności, bezpieczeństwa pracy oraz wysokiej wydajności systemu okablowania, do wykonania instalacji wymagane jest posiadanie przez instalatorów odpowiedniej wiedzy i doświadczeń, a przez firmę potwierdzonego umową z producentem, statusu

Certyfikowanego Przedsiębiorstwa Instalacyjnego. W celu zagwarantowania właściwej organizacji prac i potencjału środków oraz możliwości do wykonania tego zadania, firma instalacyjna winna wykazać się wykonaniem w ciągu ostatniego roku, co najmniej dwóch certyfikowanych przez producenta instalacji o podobnej wydajności (kategorii okablowania), wielkości i wartości.

### *7.3. Oprzewodowanie systemu*

Przewody w pomieszczeniach i na korytarzach należy poprowadzić w dedykowanych dla systemów bezpieczeństwa korytach teletechnicznych. Przy odejsiach należy pozostawić zapas przewodów umożliwiający swobodne doprowadzenie przewodu do punktu docelowego.

Przewody zasilające 230 V należy prowadzić w korytach z przewodami energetycznymi.

Przy realizacji tras rozprowadzenia okablowania należy uwzględnić przebieg innych instalacji w budynku oraz przeanalizować możliwe zakłócenia.

Wszystkie przejścia przewodów teletechnicznych, zarówno pojedynczych, wiązek jak i w korytkach, przez granice stref i wydzieleni pożarowych (zasada ta dotyczy również szachtów teletechnicznych) zarówno w pionie jak i poziomie należy uszczelnić masą ognioochronną do wielkości odporności tego przejścia według patentu zastosowanego środka oraz zaopatrzyć w tabliczki z datą, typem środka ochronnego oraz nazwą firmy wykonującej powyższe roboty.

### *7.4. Wykonanie montażu*

Montaż elementów i urządzeń instalacji wykonawca bezwzględnie musi wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz dostarczonymi wraz ze sprzętem instrukcją producenta. Poszczególne urządzenia należy instalować w miejscach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej. Przy montażu należy przestrzegać m.in. zachowania odpowiednich odległości od elementów sąsiadujących. Urządzenia przetwarzające oraz transmitujące sygnał powinny być instalowane wewnątrz chronionych pomieszczeń, w miejscu ukrytym lecz zapewniającym dostęp w celach serwisowych. Powinny one być umieszczone w obudowie na sztywno, bez możliwości przemieszczania się. To samo dotyczy montażu obudów. Podłączenie wejść i wyjść powinno być przeprowadzone na podstawie wcześniej przygotowanej dokumentacji, tak aby w późniejszym etapie ułatwić konfigurację oprogramowania, oraz móc diagnozować ewentualne awarie. Do wyjść nie należy podłączać wyższego napięcia oraz urządzeń o mocy przekraczającej określony w dokumentacji systemu poziom.

### *7.5. Układanie kabli (rurek) na uchwytach*

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty. Odległości od uchwytów nie powinny być większe od 0.5 m. dla kabli oraz 1.0 m. dla rur stalowo-pancernych. Rozstawienie uchwytów powinno być takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

Rury należy instalować na uchwytach lub wspornikach mocowanych do podłoża przez kotwienie lub mocowanie wkretami i śrubami do odpowiednich kołków lub konstrukcji.

### *7.6. Układanie kabli w korytkach kablowych*

Linie kablone zwykle należy układać w korytkach kablowych oraz w rurkach kablowych lub dodatkowych korytkach w przypadku większej wiązki kablowej.

W przypadku większej ilości kabli i braku na danej trasie w/w korytek należy ułożyć dodatkowe korytka, w wykonaniu zwykłym (dla linii zwykłych).

Wszystkie korytka kablowe powinny być wykonane ze stali galwanizowanej odpornej na obciążenia mechaniczne. Powierzchnie montowanych korytek powinny być prowadzone dokładnie poziomo lub pionowo. Wszędzie tam, gdzie te wymagania nie mogą być spełnione, korytka powinny być prowadzone równoległe do linii budynku. Do realizacji wszystkich połączeń i zmian kierunków tras kablowych powinny być użyte standardowe elementy łączeniowe producentów korytek. Nie jest dozwolone wykonywania cięć i zagięć korytek celem tworzenia kołnierzy i przyłączy.

Korytka powinny być właściwie osiowane i bezpiecznie utwierdzone w regularnych odstępach  $1,5 \div 2$  m na odcinkach prostych.

W przypadkach, gdy korytka prowadzone są przez ściany, podłogi i stropy, powinny być instalowane niepalne i niemetaliczne bariery ogniowe w trasach korytek kablowych.

Odcinki tras korytek kablowych powinny być efektywnie łączone jeden z drugim poprzez użycie taśmy miedzianej o wymiarach 12 mm x 1,5 mm, mocowanej przy pomocy nakrętek mosiężnych, śrub i ząbkowanych podkładek.

W przypadkach, gdy w czasie zainstalowania korytek niezbędne będą cięcia, względnie pojawią się uszkodzenia, powinny zostać podjęte stosowne działania wykańczające. Wszystkie zadziory i chropowate brzegi powinny zostać usunięte. Miejsca, w których pojawi się korozja powinny zostać oczyszczone, a obszary te należy pokryć środkiem antykorozyjnym. Po zabiegach tych, przedmiotowe strefy powinny zostać pokryte podkładem epoksydowym bogatym w cynk lub inną alternatywną substancją.

Przewody i kable należy układać w ciągach poziomych korytek luźno, bez mocowania. Mocowanie wiązek przewodów lub kabli należy stosować w pionowych ciągach korytek.

## 8. Wymagania gwarancyjne dla okablowania strukturalnego

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 końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome.

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat (Użytkownik wymaga certyfikatu gwarancyjnego producenta okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiącego 25-letnie zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania).

25 letnia gwarancja systemowa producenta ma obejmować:

- gwarancję materiałową (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);
- system otwarty-gwarancję parametrów łącza/kanału (Producent zagwarantuje, że łącze stałe i kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 Am. 1, 2 dla klasy E<sub>A</sub>) – dla punktów logicznych wykorzystujących moduły RJ45 kat.6<sub>A</sub>;
- system zamknięty- gwarancję parametrów łącza/kanału (Producent zagwarantuje, że łącze stałe i kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę PN-EN 50173-1:2009 dla klasy E) – dla punktów logicznych wykorzystujących moduły RJ45 kat.6;
- system otwarty - gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E<sub>A</sub> (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 Am. 1, 2).
- system zamknięty- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy PN-EN 50173-1:2009).

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

W celu zabezpieczenia dostarczenia oraz ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma przedstawić umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania (tj. producentem wszystkich elementów systemu okablowania) regulującą uprawnienia, procedurę, warunki i

tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi przez producenta okablowania oraz zobowiązania każdej ze stron.

Ponadto wykonawca ma przedstawić dyplomy ukończenia trzystopniowego kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie 1. instalacji, 2. pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń oraz 3. projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania. Dokumenty sporządzone w języku obcym mają być złożone wraz z tłumaczeniem na język polski, poświadczonym przez wykonawcę.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) z ukończonym kursem 3 stopnia oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza stałego (Permanent Link) wszystkich torów transmisyjnych:

- według norm ISO/IEC 11801 Am. 1, 2. – dla gniazd RJ45 kat.6<sub>A</sub>;
- według norm PN-EN 50173-1:2009 – dla gniazd RJ45 kat.6.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym.

## 9. Opis działań związanych z kontrolą jakości

Kontroli podlega jakość dostarczanych materiałów, sposób prowadzenia oprzewodowania, wykonanie zabezpieczenia przepustów, montaż, lokalizacja i oznaczenie zakończeń oraz montaż i konfiguracja urządzeń systemowych. Sprawdzeniu podlega sposób układania i montażu oprzewodowania, jakość montażu zakończeń kablowych i montażu w szafie dystrybucyjnej. W szczególności należy zwrócić uwagę na układanie okablowania w zakresie zachowania zalecanego przez producenta promienia zgięcia i długości odcinków kablowych co do zgodności z istniejącymi normami, zabezpieczenie odejść od głównych kanałów kablowych, realizacja przejść przez kondygnację, sprawdzenie przez rzeczoznawcę p.poż, sposobu wykonania i zabezpieczenia przepustów kablowych. Kontroli podlega zgodność konfiguracji urządzeń z wytycznymi producenta oraz zasadami zawartymi w części opisowej niniejszej dokumentacji. Spełnienie wymaganych parametrów musi być potwierdzone protokołem wraz z kartą kontrolną, która powinna zawierać:

- informacje o koniecznych do spełnienia parametrach i ich wielkości,
- informacje o osiągniętych parametrach,
- terminy dokonywania pomiarów,
- podpisy kierownika robót, inspektora nadzoru, przedstawicieli zaproszonych służb i współuczestników procesu inwestycyjnego,
- załączniki zawierające przedstawione informacje,
- potwierdzenie wykonywania robót zgodnie z zatwierdzoną Instrukcją Bezpiecznego Wykonywania Robót.

Inżynier Projektu ma prawo wnieść do zakresu objętego Kartą kontrolną inne parametry uzasadnione dla potrzeb potwierdzenia prawidłowej jakości wykonania robót. Na wniosek Inżyniera Projektu do przeglądu procesu inwestycyjnego mogą być zaproszeni współuczestnicy i dodatkowe służby.

Badanie komponentów na budowie należy przeprowadzić dla każdej osobnej partii. Sprawdzeniu podlega zgodność dostarczanych komponentów z zadeklarowanymi w ofercie oraz zaświadczenie (certyfikat) dopuszczające produkt do stosowania w budownictwie, w przypadku kabli i gniazd oraz dla urządzeń - znak bezpieczeństwa” B”.

Komponent może być użyty do wykonania instalacji jeśli zostanie potwierdzona zgodność dostarczanego komponentu z typem wyspecyfikowanym w ofercie oraz zostanie przedłożone zaświadczenie (certyfikat) dopuszczający do stosowania w budownictwie (dotyczy kabli i gniazd końcowych) lub znaku bezpieczeństwa „B” (elementów aktywnych systemu). Natomiast jeśli występuje różnica pomiędzy typem komponentu dostarczonego a typem wyspecyfikowanym w ofercie, to o jego użyciu do robót decyduje Inżynier Kontraktu.

### *10. Obmiary robót*

Obmiary robót dokonywane są w jednostkach przyjętych w przedmiarze robót załączonym do projektu. Obmiary robót dotyczą pozycji wymienionych w przedmiarze robót. Wszystkie inne roboty nie wymienione w przedmiarze nie podlegają dodatkowemu wynagrodzeniu i są ujęte w wynagrodzeniu pozycji wyszczególnionych w przedmiarze robót.

## 11. Odbiory robót

Do protokołu odbioru należy załączyć zestawienie Kart Kontrolnych na podstawie których dokonano sprawdzenie jakości wykonanych robót. Roboty dla których jakość wykonania nie została potwierdzona Kartami Kontrolnymi nie podlegają odbiorowi.

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego po spełnieniu następujących warunków:

- Potwierdzeniu w postaci Kart Kontrolnych osiągnięcia wymaganych parametrów jakościowych.
- Zakończenia robót budowlanych
- Potwierdzenia dokonania szkoleń
- Uzyskania zgód, opinii, zaświadczeń, odbiorów wymaganych przez jednostki i służby państwowe.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem, ST i pisemnymi decyzjami Inżyniera.

Zakres odbioru robót ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera (w formie wpisu do dziennika budowy) lub inne dokumenty potwierdzone przez Inżyniera.

Odbiór odbywa się po pisemnym zgłoszeniu w dzienniku budowy zakończenia robót instalacyjnych. Polega na sprawdzeniu dokumentów potwierdzających wymagane cechy zastosowanych komponentów, zgodności prowadzenia i ułożenia kabli z rysunkami roboczymi, ST i postanowieniami Inżyniera.

Ponadto do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą (rysunki zgodne z wykonaniem),
- instrukcje funkcjonowania i obsługi urządzeń,
- szczegółowy raport zawierający co najmniej wykaz i charakterystykę faktycznie zainstalowanych urządzeń oraz wyniki przeprowadzonych badań,
- pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z Inżynierem Kontraktu i zespołem projektowym,
- protokoły szkoleń personelu użytkownika,
- oświadczenie o kompletności wykonania instalacji,
- gwarancje, atesty, dowody zakupu oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami

### 11.1. Odbiór i pomiary sieci strukturalnej

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego muszą być spełnione następujące warunki:

1. Wykonać komplet pomiarów (pomiary części miedzianej i światłowodowej okablowania).
  - 1.1. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
  - 1.2. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności (proponowane urządzenia to np. MICROTTEST Omniscanner, FLUKE DTX)
    - 1.2.1. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „Łącza stałego” (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru łącza stałego Kategorii 6A/Klasy EA wg ISO/IEC 11801 Am. 1 oraz Am.2



(część otwarta) oraz Kategorii 6/Klasy E (część zamknięta) - (nie specjalizowanych pod żadnego konkretnego producenta ani żadne konkretne rozwiązanie). Taka konfiguracja pomiarowa daje w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z gniazdami końcowymi zarówno w panelu krosowym, jak i gnieździe użytkownika.

1.2.2. Adaptery pomiarowe „Łącza stałego” muszą być wyposażone w końcówki pomiarowe, oznaczone symbolem PM06 (pasują do wyżej podanych typów analizatorów okablowania).

1.2.3. Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać: mapę połączeń, długość połączeń, współczynnik i opóźnienie propagacji, tłumienie, NEXT, PSNEXT, ELFEXT, PSELFEXT, ACR, PSACR, RL.

1.3. Pomiary części światłowodowej należy wykonać przy wykorzystaniu odpowiednich końcówek pomiarowych lub oddzielnego miernika mocy. W przypadku wykorzystanie końcówek pomiarowych do analizatorów okablowania wymienionych powyżej należy dokonać pomiaru przy ustawieniu miernika w konfiguracji „OF-300”

1.3.1. Pomiar toru transmisyjnego światłowodowego powinien określać tłumienie łącza w dwóch oknach transmisyjnych: 850nm i 1300nm

1.3.2. Niezależnie od rodzaju włókna światłowodowego kompletny pomiar tłumienia każdego toru transmisyjnego światłowodowego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych:

- od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm

- od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm

1.3.3. Pomiary części światłowodowej należy wykonać przy wykorzystaniu reflektometru lub oddzielnego miernika mocy.

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

2. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Certyfikacja zainstalowanego systemu jest możliwa po spełnieniu następujących warunków:

2.1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji

2.2. Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.

2.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

2.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

2.5. Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową ND&I zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.

2.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom Końcowym najwyższej jakości

parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest bezpłatnie weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

3. Wykonać dokumentację powykonawczą.

3.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

3.1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,

3.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych

3.1.3. Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych

3.1.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

## 12. Opis rozliczania robót

Podstawą do płatności przejściowych za wykonane roboty jest:

- wykonanie robót zgodnie z obowiązującym prawem w tym zgodnie z instrukcją bezpiecznego wykonywania robót,
- wykonanie planu kontroli jakości potwierdzone kartami kontrolnymi,
- przedstawienie przedmiaru robót poddanych kontroli jakości wykonania,
- zabezpieczeni wykonanych robót przed zniszczeniem do czasu oddania obiektu do użytkowania,

Ceny za wykonane roboty zawierają:

- Koszty wykonania systemu
- Koszty wykonania wszystkich prac tymczasowych i przygotowawczych
- Koszty pomiarów, sprawdzeń, badań kontrolnych
- Koszty stosowania zbiorowych środków ochrony pracowników
- Koszty organizacji placu budowy
- Koszty szkoleń pracowników Wykonawcy i szkoleń dla pracowników Zamawiającego
- Koszty zabezpieczenia konstrukcji, sąsiednich budynków, ciągów pieszych i jezdnych
- Koszty zabezpieczania wykonanych robót do czasu wydania prawomocnej decyzji o dopuszczeniu budynków do użytkowania.

### 13. Dokumenty odniesienia

- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Ustawa z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane Dz.U. 2000 r. Nr 106, poz. 1126
- Przepisy EMC, dotyczące zgodności elektromagnetycznej urządzeń.
- PN - 92/E 012000 Symbole graficzne stosowane w schematach.
- BN - 65/8984 – 11 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Instalacje wewnętrzne.
- PN-EN 61008-1:2002 (U) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 61008-2-1:2002 (U) Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 2-1: Stosowanie postanowień ogólnych do wyłączników RCCB o działaniu niezależnym od napięcia sieci
- PN-IEC 60050-195:2001 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
- PN-IEC/TS 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP). Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia
- EN 50173-1:2007 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- EN 50173-2:2007 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;
- Normy europejskie pomocnicze:
  - 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 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
  - PN-EN 50346:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania
  - PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym;
  - TR 50173-99-1:2007 Guidelines for the support of 10 GBASE-T.

System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy EN 50173-1:2007 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi lub amerykańskimi, tj. ISO/IEC 11801 wraz z dodatkami Am.1 i Am.2 lub TIA/EIA568B.