

**ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI**

<b>SPIS RYSUNKÓW .....</b>	<b>3</b>
<b>1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....</b>	<b>4</b>
<b>2. ZAKRES PROJEKTU.....</b>	<b>4</b>
<b>3. ROZWIĄZANIA SZCZEGÓŁOWE.....</b>	<b>5</b>
<b>4. WYMAGANIA OGÓLNE.....</b>	<b>6</b>
4.1 WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE INSTALATORÓW SIECI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	6
4.2 NORMY.....	6
<b>5. ZINTEGROWANY SYSTEM OKABLOWANIA .....</b>	<b>8</b>
5.1 OKABLOWANIE SZKIELETOWE.....	8
5.2 OKABLOWANIE POZIOME.....	9
5.2.1 Kable.....	9
5.2.2 Gniazda przyłączeniowe.....	10
5.2.3 Kable połączeniowe (krosowe).....	11
5.3 PUNKTY DYSTRYBUCYJNE .....	12
5.4 URZĄDZENIA AKTYWNE.....	13
5.4.1 Punkt dystrybucyjny PD-GSM.....	13
5.5 TRASY KABLOWE .....	14
<b>6. WYMAGANIA GWARANCYJNE .....</b>	<b>15</b>
<b>7. ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA .....</b>	<b>16</b>
<b>8. ODBIÓR I POMIARY SIECI.....</b>	<b>17</b>
8.1.1 Pomiary okablowania pionowego.....	17
8.1.2 Pomiary okablowania poziomego .....	17
8.1.3 Proponowane typy mierników.....	18
8.2 ZASTOSOWAĆ SIĘ DO PROCEDUR CERTYFIKACJI OKABLOWANIA PRODUCENTA.....	18
8.3 WYKONAĆ DOKUMENTACJĘ POWYKONAWCZĄ.....	19
<b>9. UWAGI KOŃCOWE.....</b>	<b>20</b>
<b>10. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE.....</b>	<b>21</b>
<b>11. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW-INFRASTRUKTURA SIECI.....</b>	<b>22</b>
<b>12. LISTA KABLOWA.....</b>	<b>23</b>
12.1 LISTA KABLOWA – INFRASTRUKTURA SIECI.....	23
12.2 LISTA KABLOWA - GNIAZDA.....	23

	<b>PODSTAWA OPRACOWANIA ZAKRES PROJEKTU</b>	Str. 3
--	---	--------

## **SPIS RYSUNKÓW**

1. KOMP-01 Plan instalacji.

	<b>PODSTAWA OPRACOWANIA ZAKRES PROJEKTU</b>	Str. 4
--	---	--------

## **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę do niniejszego opracowania stanowią:

- Obowiązujące przepisy i normy
- Informacje i wytyczne producentów urządzeń systemów teleinformatycznych
- Wytyczne Głównego Projektanta Architektury,
- Wytyczne projektanta systemu łączności.

## **2. ZAKRES PROJEKTU**

Zakres opracowania obejmuje sieć okablowania strukturalnego dla pomieszczenia dowodzenia Hali widowiskowo-sportowej Arena w Krakowie, a w szczególności:

- Instalację okablowania strukturalnego,
- Doposażenie Punków Dystrybucyjnych.
- Instalację gniazdach przyłączeniowych RJ45.
- Ułożenie i zakończenie w węzłach sieci okablowania szkieletowego światłowodowego i miedzianego.
- Opracowanie obejmuje okablowanie strukturalne pomieszczenia dowodzenia na kondygnacji 3.

Opracowanie nie obejmuje:

- Instalacji światłowodowej pomiędzy punktami antenowymi a szafami GSM (jest to w zakresie projektu łączności GSM).
- Instalacji zasilającej dedykowanej 230V.
- Instalacji zasilania gwarantowanego.
- Instalacji uziemiającej.
- Doboru UPS-ów.

### 3. ROZWIĄZANIA SZCZEGÓŁOWE

#### Założenia do projektu - wytyczne Użytkownika:

- Ilość stanowisk roboczych wynika z wytycznych otrzymanych od projektanta architektury.
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- Minimalne wymagania elementów okablowania komputerowego to kategoria 6A STP
- Prowadzenie kabli w korytach ściennych PCV oraz nad stropem podwieszonym w korytach BAKS,
- Okablowanie strukturalne zrealizowano w oparciu o nieekranowany moduł gniazda RJ45 kat. 6 lub ekranowany kat.6A;
- Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4 – parowy kabel trwale zakończony na umieszczonym w gnieździe od strony użytkownika nieekranowanym module gniazda RJ45 oraz na panelu krosowym w szafie;
- Okablowanie prowadzone będzie nieekranowanym kablem kategorii U/FTP 6A
- Okablowanie poziome zostanie doprowadzone do szafy Punktu Dystrybucyjnego (budowa szafy stojącej 42U 19” o wymiarach 800/800/1980);
- System okablowania szkieletowego światłowodowego musi zostać wykonany w technologii spawania w oparciu o interfejs LC ,
- Połączenie z siecią budynkową dla transmisji danych projektuje się w oparciu o kabel światłowodowy OM3 50/125 12-wł LS0H oraz SM9/125 12-wł LS0H
- W celu zagwarantowania jak najwyższych marginesów pracy i zapasów parametrów transmisyjnych nie dopuszcza się rozwiązań złożonych z elementów różnych producentów, (tj. kabla, gniazd, kabli krosowych, itp.).

## 4. WYMAGANIA OGÓLNE

### 4.1 Wymagania ogólne dotyczące instalatorów sieci okablowania strukturalnego

Instalacja okablowania strukturalnego musi zostać wykonywana przez instalatora posiadającego ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie. Certyfikat instalatora, który posiada wykonawca instalacji musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres jednego roku. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny rok, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta lub dystrybutora okablowania. Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu co najmniej 20-letnią gwarancją systemową udzielaną przez producenta okablowania. Wykonawca okablowania strukturalnego musi wyznaczyć kierownika robót, posiadającego uprawnienia certyfikacji, wykrywania i usuwania usterek zainstalowanego okablowania, do nadzoru nad realizacją prac.

### 4.2 Normy

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego: **ISO/IEC 11801** - "Information technology. Generic cabling for customer premises". Norma międzynarodowa ustanowiona przez ISO/IEC JTC 1 / S.C. 25 / WG 3.

- **EN 50173** - „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”. Norma europejska ustanowiona przez CENELEC TC 215.
- **ANSI/TIA/EIA 568-B.2-10** “Commerical Building Telecommunications Cabling Standards Part 2”.
- **PN-EN 50173** - Technika informatyczna Systemy okablowania strukturalnego część 1: Wymagania ogólne.
- **EN 50174-1** - „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.” Norma zawiera informacje, którymi należy się kierować, aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie sieci okablowania. Określa rodzaje kabli i złącz oraz miejsce ich stosowania dla zapewnienia najwyższej trwałości budowanej sieci. Wprowadza ona zalecenia odnośnie planowania i instalowania sieci, oznaczania testów oraz napraw eksploatacyjnych.
- **EN 50174-2** - „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.” Norma zawiera szczegółowe opisy

dotyczące planowania oraz instalacji ekranowego i nieekranowanego okablowania strukturalnego miedzianego oraz światłowodowego. Zaleca sposoby zapewnienia właściwych parametrów elektromagnetycznych sieci, prowadzenia uziemień oraz zabezpieczeń przepięciowych. Norma szczegółowo omawia sposoby zakańczania i prowadzenie kabli światłowodowych.

- **EN 50346:2002** Information technology. Cabling installation – testing of installed cabling. Norma europejska opisująca procedury testowania systemów okablowania strukturalnego.

	<b>STRUKTURA SYSTEMU OKABLOWANIA</b>	Str. 8
--	--	--------

## **5. ZINTEGROWANY SYSTEM OKABLOWANIA**

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych dla 88 gniazd teleinformatycznych (76 gniazd RJ w pomieszczeniu dowodzenia i 12 gniazd RJ w Sali konferencyjnej). Okablowanie strukturalne będzie składało się z Punktu Dystrybucyjnego PD-GSM w pomieszczeniu GSM A3212: Zostanie on podłączony do Głównego Punktu Dystrybucyjnego GPD, ulokowanego w serwerowni na kondygnacji nr 3 – pom A3240.

### **5.1 OKABLOWANIE SZKIELETOWE**

Okablowanie pionowe stanowi połączenia pomiędzy PD-GSM a Głównym Punktem Dystrybucyjnym (GPD). Okablowanie pionowe sieci należy wykonać przy wykorzystaniu kabli światłowodowych uniwersalnych wielomodowych (MM) 12 - włóknowych OM3, (SM) 12-włóknowych oraz za pomocą wiązki 4 kabli skrętkowych nieekranowanych CopperTen dla transmisji 10Gbps kat 6a..

Kabel skrętkowy CopperTen należy rozszyć na wspólnych panelach 24 portowych.. Połączenia światłowodowe należy wykonać przy użyciu kabli uniwersalnych o konstrukcji luźnej tuby w powłoce zewnętrznej LSOH. Dodatkowo kabel musi posiadać powłokę antygryzoniową wykonaną w postaci włókien szklanych. Włókna światłowodowe zostaną zakończone złączami w technologii spawania w standardzie LC.

## **5.2 OKABLOWANIE POZIOME**

System okablowania strukturalnego miedzianego, poziomego w zakresie pojedynczych komponentów jak i całego łącza, musi zapewnić parametry klasy E (kategorii 6) wg standardów: ISO / IEC 11801EN 50173-1:2007, ANSI/EIA/TIA-568-B. Należy zastosować okablowanie w pełni nieekranowane.

W obszarze aranżowanym projektuje się zainstalowanie Przyłączeniowych Punktów Logicznych składających się z dwóch nieekranowanych modułów RJ45 kat. 6.

Rodzaje gniazd przyłączeniowych miedzianych RJ45:

Gniazda 2xRJ45 do obsługi urządzeń komputerowo-telefonicznych należy montować w puszkach podłogowych oraz do koryt kablowych naściennych PCV.

Gniazda należy instalować w istniejących korytach w obudowach typu 45x45, wyposażonych w przesłony złączy RJ45.

### **5.2.1 Kable**

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych 4-parowych U/UTP kat.6 (250 MHz), w powłoce zewnętrznej wykonanej z materiałów LSOH. Wszystkie parametry kabla spełniają wymagania kategorii 6 wg norm ISO / IEC 11801 EN 50173-1, ANSI/EIA/TIA-568-B.



	<b>STRUKTURA SYSTEMU OKABLOWANIA</b>	Str. 10
--	--	---------

### 5.2.2 Gniazda przyłączeniowe

Złącza RJ45, montowane w gniazdach przyłączeniowych, muszą spełniać wymagania norm ISO/IEC 11801, EN 50173 oraz ANSI/TIA/EIA 568-B.2 dla kategorii 6. W celu zapewnienia minimalnego rozplotu skręconych par kabla, moduły RJ45 KM8 muszą być wyposażone w prowadnicę par (tzw. ang. cable manager). W celu zapewnienia optymalnego ułożenia par względem siebie, każdej parze należy zapewnić dedykowany otwór, przez który wprowadzana jest do prowadnicy. Takie rozwiązania znacząco poprawia parametry transmisyjne złącza, minimalizując przesłuchy międzyparowe. Należy zastosować moduły montowane beznarzędziowo (bez wykorzystania narzędzia uderzeniowego). Montaż musi odbywać się poprzez jednoczesne wciśnięcie wszystkich 8 żył kabla skrętkowego, rozprowadzonych w prowadnicy par, w kontakty LSA-PLUS. Zaciśnięcie prowadnicy z żyłami musi odbywać się przez nałożenie jednolitej kapsułki na złącze RJ45. Złącza IDC muszą być wykonane w technice kontaktów LSA-PLUS ułożonych pod kontem 45° w stosunku do osi montowanej żyły. Złącza LSA-PLUS muszą być wykonane z posrebrzanego mosiądzu. Piny złącza RJ45 muszą być wykonane z połączanego stopu niklu i miedzi. Na przedniej części modułu RJ45 musi znajdować się wytłoczona nazwa producenta oraz oznaczenie kategorii komponentu. Moduł RJ45 musi zapewnić kompensację sprzętową przesłuchów przy wysokich częstotliwościach. Każdy moduł musi być wykonany w technologii niezależnej płytki drukowanej PCB, w której zamontowane są piny złącza RJ45 oraz kontakty LSA-PLUS 45°. Wymagane jest, aby element płytki drukowanej, każdego modułu RJ45 w procesie produkcji był strojony za pomocą promienia laserowego tzw. "laser trimmer", w celu zapewnienia optymalnych parametrów transmisyjnych złącza. Moduł musi zapewnić możliwość zakończenia kabla skrętkowego typu drut oraz linka, ze średnicą zakańczanych żył 22...24AWG. Należy zapewnić złącza, w których skrętka jest montowana bezpośrednio w module RJ45, bez pośrednictwa wymiennych, rozłączalnych mechanicznie wkładek, wprowadzających dodatkowe miejsce styku w kanale transmisyjnym, pogarszając jego parametry. Moduł RJ45 musi zapewniać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. W celu montażu złączy w różnych systemach osprzętu elektroinstalacyjnego, złącza RJ45 muszą posiadać standard mechanicznego montażu typu „keystone”. Złącza tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych.

Oznaczenie gniazd:

D-Nx/y

gdzie:

litera „x” oznacza nr panela w szafie,

litera „y” oznacza nr portu w panelu,

### **5.2.3 Kable połączeniowe (krosowe)**

Kable krosowe i przyłączeniowe muszą być wykonane z kabla typu linka. Szerokość wtyku kabla krosowego powinna wynosić nie więcej niż 12,5mm. Należy zapewnić odpowiedniej długości osłonę wtyku kabla krosowego minimum 30mm oraz specjalny uchwyt do wpinania w moduł RJ45. Kable krosowe powinny być łatwo identyfikowalne za pomocą sygnalizatora świetlnego. W tym celu wraz z kablem miedzianym kat.6 należy zintegrować plastikowe włókna światłowodowe. Za pomocą specjalnego oświetlacza łatwo możemy odnaleźć drugi koniec kabla krosowego (podświetlając jeden wtyk RJ45 zapala nam się wtyk na drugim końcu kabla), bez konieczności wypinania kabla z portów RJ45. Każdy kabel krosowy musi być zgodny z parametrami według normy ISO/IEC 11801. Jakość produktu ma zostać potwierdzona unikalnym raportem, który jest przechowywany w bazie danych u producenta. Kable krosowe muszą mieć możliwość oznaczenia za pomocą kolorowych klipsów w celu uniknięcia pomyłek przy połączeniu i łatwym zarządzaniu poszczególnymi usługami.

Dla połączeń w okablowaniu poziomym należy zastosować kable UTP kategorii 6. Dla skrętkowych połączeń szkieletowych należy zastosować kable UTP kat 6

Dla połączeń szkieletowych światłowodowych należy zapewnić odpowiednią ilość kabli krosowych światłowodowych OM3 LC-LC Duplex. Należy zapewnić kable o długości 2m.

### **5.3 PUNKT DYSTRYBUCYJNY PD-GSM**

Punkt dystrybucyjny PD-GSM należy wykonać w postaci dwóch szaf dystrybucyjnych stojących 19" 42U, 800/800/2030(szer./gł./wys.), osłony boczne i tylnia pełne, cokół o wysokości 120mm.

Każda szafa musi posiadać 4 otwory do wprowadzania kabli instalacyjnych (jeden w podłodze, jeden z dachu i dwa w ścianie tylnej). W komplecie z szafą zostaną dostarczone takie elementy jak: zaślepki otworów wprowadzania kabli, przepust szczotkowy do zainstalowania w otworze kablowym, stopki, zestaw śrub montażowych. Każda szafa stojąca musi mieć konstrukcję z możliwością rozkręcenia szkieletu.

Szczegółową lokalizację punktów dystrybucyjnych należy skoordynować z projektem wnętrza oraz uzgodnić z Użytkownikiem przed montażem przy uwzględnieniu docelowego zagospodarowania technologicznego pomieszczenia. Montaż punktów dystrybucyjnych okablowania strukturalnego skoordynować z wykonawstwem instalacji elektrycznych w celu zapewnienia odpowiedniej mocy zasilania.

#### **Wyposażenie punktu dystrybucyjnego:**

- Listwa zasilająca 9x230V
- Panel wentylacyjny 4-went (z termostatem)
- Panele porządkujące 19"/1U
- Panele rozdzielcze kat.6A 19"
- Panel światłowodowe 19"/1U plastikowe ze złączami LC duplex

Wszystkie gniazda obu sieci strukturalnych jak również połączenia pomiędzy szafami należy zrobić na panelach kat.6A w sposób uzgodniony z użytkownikiem

Zasilanie oraz uziemienie szaf PD-GSM znajduje się w projekcie instalacji elektrycznej.

	<b>STRUKTURA SYSTEMU OKABLOWANIA</b>	Str. 13
--	--	---------

## **5.4 URZĄDZENIA AKTYWNE**

### **5.4.1 Punkt dystrybucyjny PD-GSM.**

Brzeg sieci w PD-GSM realizowany jest przez przełączniki Cisco WS-C2960S-48FPD-L. Urządzenie należy połączyć za pomocą światłowodu z nowym urządzeniem Cisco WS-C2960S-48FPD-L umieszczonym w istniejącej szafie RACK w głównej serwerowni A3212.

Tak współpracujące ze sobą urządzenie szkieletowe i brzegowe zapewniają najwyższej jakości przepustowości oraz możliwości zarządzania siecią. Rozwiązanie to jest w pełni adekwatne do proponowanego okablowania strukturalnego oraz w pełni wykorzystuje oferowane pasmo przepustowości linków światłowodowych.

## **5.5 TRASY KABLOWE**

Trasy kablowe przewiduje się w następującym układzie:

- Pod podłogą podniesioną koryto Baks KPR 100H50
- na ścianie w poziomie przewody i kable w korytkach kablowych PCV
- na ścianie w pionie przewody i kable w korytkach kablowych PCV

## 6. WYMAGANIA GWARANCYJNE

Wszystkie elementy pasywne okablowania strukturalnego mają pochodzić od jednego producenta, zapewniając tym samym nie tylko większe zapasy transmisyjne i dopasowanie wzajemne wszystkich elementów, ale także jedno źródło dostaw.

W celu osiągnięcia rzeczywistych parametrów wymaganych w Kategorii 6 oraz zapewnienia użytkownikowi końcowemu przyszłościowej wymiany elementów systemu, wydajność wszystkich jego komponentów musi być potwierdzona na zgodność z testem piramidy (De-embedded test) wg obowiązujących norm ISO/IEC 11801:2002 drugie wydanie i EN 50173-1:2007 lub ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1:2002 aneks E. Certyfikat ma być wydany przez niezależne laboratorium (np. GHMT)

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 20-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” wraz z kablami krosowymi i innymi elementami dodatkowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa powinna obejmować:

- gwarancję systemową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 20-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 20 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801 2nd edition:2002 dla okablowania klasy E)

- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 20 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).

## 7. ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Powinno się sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

## 8. ODBIÓR I POMIARY SIECI

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

### **Wykonać komplet pomiarów (pomiar części miedzianej i światłowodowej okablowania).**

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca powinien przeprowadzić odpowiednie testy i pomiary poświadczające, że okablowanie poziome spełnia standardy, zgodnie z wymogami zawartymi w normach i ewentualne inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta okablowania. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie.

#### **8.1.1 Pomiary okablowania pionowego**

Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje pomiary:

- Poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
- Długości łączy światłowodowych
- Tłumienność łączy światłowodowych w dwóch oknach transmisji (850 nm i 1300 nm) dla kabli wielodomowych i (1310 nm i 1550 nm) dla kabli jednodomowych.
- Pomiar wykonany zgodnie z normatywnym załącznikiem A normy EN 50346.

#### **8.1.2 Pomiary okablowania poziomego**

Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje pomiary łączy stałych (Permanent Link) w odniesieniu do wartości granicznych parametrów wg normy ISO/IEC 11801 lub EN 50173

- Poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
- Straty odbiciowe RL
- Tłumienność wtrąceniowa
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżonego NEXT pomiędzy dwiema parami
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżonego (PSNEXT)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu pomiędzy dwiema parami (ACR)
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu (PSACR)



- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej (ELFEXT) pomiędzy dwiema parami
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej (PSELFEXT)
- Rezystancja pętli stałoprądowej
- Opóźnienie propagacji
- Różnica opóźnień propagacji.

### 8.1.3 Proponowane typy mierników

Do wykonania pomiarów należy stosować mierniki zalegalizowane, umożliwiające pomiary wszystkich parametrów przewidzianych jako minimalny zakres. Muszą to być mierniki o dokładności min. Level III takie, jak:

- DTX-1800, DTX-1200, DTX-LT (Level IV) firmy FlukeNetworks wraz z adapterami testowymi Cat.6 Permanent Link i końcówkami PM06
- OMNIScanner (2) firmy Fluke Networks wraz z adapterami testowymi Cat.6 Permanent Link i końcówkami PM06
- Lantek 6 lub 7 firmy Ideal Industries
- DSP 4X00 firmy Fluke Networks wraz z adapterami testowymi Cat.6 Permanent Link i końcówkami PM06

## 8.2 Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Certyfikacja zainstalowanego systemu jest możliwa po spełnieniu następujących warunków:

- a) Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji.
- b) Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.
- c) 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.
- d) Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

- e) Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i Instalacji
- f) W celu zagwarantowania Użytkownikom Końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest bezpłatnie weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

### **8.3 Wykonać dokumentację powykonawczą.**

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

- a) Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- b) Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych,
- c) Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych,
- d) 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.

## 9. UWAGI KOŃCOWE.

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego mają charakter orientacyjny i należy je dostosować do architektury i konstrukcji budynku. Dopuszcza się zmiany przebiegu tras. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozprowadzenie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

Wszystkie korytka metalowe, koryta PCV, szafę kablową 19" wraz z osprzętem, łączówki telefoniczne wyposażone w grzebienie uziemiające oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w dokumentacji, należy pisemnie zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do pisemnego rozstrzygnięcia.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Biuro Projektów na 30 dni przed terminem, w którym Wykonawca życzy sobie otrzymać zgodę. W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

**Wykonawca po zainstalowaniu okablowania w przejściach pomiędzy strefami pożarowymi, musi wykonać uszczelnienia przejść kablowych**

## 10.ALTERNATYWNE PROPOZYCJE.

Alternatywy są możliwe w przypadkach, kiedy proponowane rozwiązania są mniej kosztowne i co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie w stosunku do wskazanych w dokumentacji. Rozwiązaniom takim winny towarzyszyć wszelkie informacje konieczne dla kompletnej oceny przez Biuro Projektów łącznie z rysunkami, obliczeniami projektowymi, specyfikacjami technicznymi, przedziałem cen, proponowaną technologią budowy i innymi istotnymi szczegółami.

**Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć pisemną zgodę od Projektanta, stwierdzającą o równoważności technicznej i funkcjonalnej rozwiązań.**

**Dopuszcza się każdy system okablowania spełniający wszystkie poniższe wymagania:**

- Rozwiązanie ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową producenta na okres minimum 20 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe i szafy dystrybucyjne;
- Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: panele krosowe, gniazda, kabel, szafy, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- Wszystkie pozostałe komponenty systemu mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm na Kategorię 6 oraz 6a wg. ISO/IEC 11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2007; wydajność komponentów ma być potwierdzona certyfikatem De-Embedded Testing;

**11.ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW-infrastruktura sieci.**

L.p	Nazwa produktu	Jedn.	ilość
1	<b>PD-GSM</b>		
2	Szafa wolnostojąca MMC, 42U, 800/800/2030, RAL7021	szt.	2
3	Cokół 800x800, wys. 120mm	szt.	2
4	Panel wentylacyjny 4-went. (z termostatem)	szt.	2
5	Listwa zasilająca 19" 8x230V z wyłącznikiem i filtrem przeciwzakłóceń	szt.	6
6	Panel 19" 1U z gniazdami 12xLC dx, 24 pigtaili OM3, MMC	szt.	4
7	Panel 19" 1U z gniazdami 12xLC/PC dx, 24 pigtaile, SM MMC	szt.	4
8	Panel porządkujący MMC 19"/1U	szt.	6
9	Panel MMC 24xRJ45 MK 1U, bez modułów	szt.	5
10	Moduł MMC RJ45 MK kat.6A STP	szt.	120
	<b>Gniazda przyłączeniowe dla 88 gniazd (2 kasety podłogowe po 8 RJ, 4 kasety podłogowe po 6 RJ, 12 zestawów ściennych po 4 RJ, 2 zestawy po 6 RJ)</b>		
	<b>2xRJ45 p/t - komputerowo telefoniczne</b>		
11	Moduł RJ-KM8 kat.6 UTP, 568A/B, czarny	szt.	44
12	Adapter 22,5x45 mm do modułów keystone UTP	szt.	44
13	Suport - uchwyt 2-modułowy	szt.	22
14	Ramka 2-modułowa	szt.	12
15	Puszka 2-modułowa do koryta teletechnicznego	szt.	24
	<b>Kable instalacyjne</b>		
16	Moduł 2xRJ45 wraz z wyposażeniem do puszek podłogowej	Szt.	20
	<b>Kable instalacyjne</b>		
17	Kabel TrueNet kat.6 UTP, wersja LSOH	m	4800
18	Kabel instalacyjny CopperTen	m	200
19	Światłowód MM 12J	m	45
20	Światłowód SM 12J	m	45
	<b>Patchcordy</b>		
21	PatchSee PCI-6Patch kat.6a UTP 1,2m PCI6-U/4	szt.	156
22	PatchSee PCI-6Patch kat.6a UTP 1,5m PCI6-U/5	szt.	156
23	Kabel krosowy LC/LC-MM	szt.	60
24	Kabel krosowy LC/LC-SM	szt.	60
	<b>Koryta kablowe – sieć komputerowa</b>		
25	Koryto BAKS 100x50	m	20
26	Koryto PCV np.: LF60090	m	8
27	Pokrywa do koryta baks	m	8
28	Elementy montażowe do koryt	kpl	1
29	Masa hilti	kpl	1

**Zestawienie urządzeń aktywnych**

LP	Numer katalogowy	Opis	Ilość
1	PoE, 48port, 2x10G uplink	Cisco WS-C2960S-48FPD-L	2
2	Stack module	Cisco C2960S-STACK	1
3	10G SFP module for Cisco switch 2960	SFP-10G-SR	2

## 12.LISTA KABLOWA

### 12.1 LISTA KABLOWA – INFRASTRUKTURA SIECI.

L.p.	Oznaczenie				Skąd			Dokąd		Typ kabla	UWAGI
<b>POZIOM 0.0 - PRZYZIEMIE</b>											
1	WS	D	1		Pom. GSM szafa PD-GSM	A3212	Szafa	GPD		4xUTP cat 6A	
2	WS	D	2		Pom. GSM szafa PD-GSM	A3221	Szafa	GPD		24-wł. MM 50/125 OM3	

### 12.2 LISTA KABLOWA - gniazda

L.p.	Oznaczenie				Skąd			Dokąd		Typ kabla	UWAGI
1	WS	D-N1-	1	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	1	FTP cat 6A	
2	WS	D-N1-	2	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	2	FTP cat 6A	
3	WS	D-N1-	3	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	3	FTP cat 6A	
4	WS	D-N1-	4	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	4	FTP cat 6A	
5	WS	D-N1-	5	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	5	FTP cat 6A	
6	WS	D-N1-	6	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	6	FTP cat 6A	
7	WS	D-N1-	7	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	7	FTP cat 6A	
8	WS	D-N1-	8	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	8	FTP cat 6A	
9	WS	D-N1-	9	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	9	FTP cat 6A	
10	WS	D-N1-	10	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	10	FTP cat 6A	
11	WS	D-N1-	11	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	11	FTP cat 6A	
12	WS	D-N1-	12	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	12	FTP cat 6A	
13	WS	D-N1-	13	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	13	FTP cat 6A	

14	WS	D-N1-	14	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	14	FTP cat 6A	
15	WS	D-N1-	15	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	15	FTP cat 6A	
16	WS	D-N1-	16	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	16	FTP cat 6A	
17	WS	D-N1-	17	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	17	FTP cat 6A	
18	WS	D-N1-	18	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	18	FTP cat 6A	
19	WS	D-N1-	19	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	19	FTP cat 6A	
20	WS	D-N1-	20	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	20	FTP cat 6A	
21	WS	D-N1-	21	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	21	FTP cat 6A	
22	WS	D-N1-	22	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	22	FTP cat 6A	
23	WS	D-N1-	23	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	23	FTP cat 6A	
24	WS	D-N2-	24	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N1-	24	FTP cat 6A	
25	WS	D-N2-	1	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	1	FTP cat 6A	
26	WS	D-N2-	2	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	2	FTP cat 6A	
27	WS	D-N2-	3	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	3	FTP cat 6A	
28	WS	D-N2-	4	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	4	FTP cat 6A	
29	WS	D-N2-	5	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	5	FTP cat 6A	
30	WS	D-N2-	6	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	6	FTP cat 6A	
31	WS	D-N2-	7	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	7	FTP cat 6A	
32	WS	D-N2-	8	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	8	FTP cat 6A	
33	WS	D-N2-	9	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	9	FTP cat 6A	
34	WS	D-N2-	10	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	10	FTP cat 6A	
35	WS	D-N2-	11	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	11	FTP cat 6A	
36	WS	D-N2-	12	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	12	FTP cat 6A	
37	WS	D-N2-	13	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	13	FTP cat 6A	
38	WS	D-N2-	14	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	14	FTP cat 6A	
39	WS	D-N2-	15	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	15	FTP cat 6A	
40	WS	D-N2-	16	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	16	FTP cat 6A	

41	WS	D-N2-	17	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	17	FTP cat 6A	
42	WS	D-N2-	18	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	18	FTP cat 6A	
43	WS	D-N2-	19	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	19	FTP cat 6A	
44	WS	D-N2-	20	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	20	FTP cat 6A	
45	WS	D-N2-	21	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	21	FTP cat 6A	
46	WS	D-N2-	22	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	22	FTP cat 6A	
47	WS	D-N2-	23	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	23	FTP cat 6A	
48	WS	D-N2-	24	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N2-	24	FTP cat 6A	
49	WS	D-N3-	1	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	1	FTP cat 6A	
50	WS	D-N3-	2	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	2	FTP cat 6A	
51	WS	D-N3-	3	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	3	FTP cat 6A	
52	WS	D-N3-	4	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	4	FTP cat 6A	
53	WS	D-N3-	5	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	5	FTP cat 6A	
54	WS	D-N3-	6	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	6	FTP cat 6A	
55	WS	D-N3-	7	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	7	FTP cat 6A	
56	WS	D-N3-	8	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	8	FTP cat 6A	
57	WS	D-N3-	9	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	9	FTP cat 6A	
58	WS	D-N3-	10	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	10	FTP cat 6A	
59	WS	D-N3-	11	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	11	FTP cat 6A	
60	WS	D-N3-	12	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	12	FTP cat 6A	
61	WS	D-N3-	13	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	13	FTP cat 6A	
62	WS	D-N3-	14	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	14	FTP cat 6A	
63	WS	D-N3-	15	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	15	FTP cat 6A	
64	WS	D-N3-	16	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	16	FTP cat 6A	
65	WS	D-N3-	17	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	17	FTP cat 6A	
66	WS	D-N3-	18	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	18	FTP cat 6A	
67	WS	D-N3-	19	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	19	FTP cat 6A	



68	WS	D-N3-	20	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	20	FTP cat 6A	
69	WS	D-N3-	21	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	21	FTP cat 6A	
70	WS	D-N3-	22	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	22	FTP cat 6A	
71	WS	D-N3-	23	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	23	FTP cat 6A	
72	WS	D-N3-	24	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N3-	24	FTP cat 6A	
73	WS	D-N3-	1	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N4-	1	FTP cat 6A	
74	WS	D-N3-	2	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N4-	2	FTP cat 6A	
75	WS	D-N3-	3	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N4-	3	FTP cat 6A	
76	WS	D-N3-	4	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N4-	4	FTP cat 6A	
77	WS	D-N3-	5	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N4-	5	FTP cat 6A	
78	WS	D-N3-	6	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N4-	6	FTP cat 6A	
79	WS	D-N3-	7	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N4-	7	FTP cat 6A	
80	WS	D-N3-	8	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N4-	8	FTP cat 6A	
81	WS	D-N3-	9	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N4-	9	FTP cat 6A	
82	WS	D-N3-	10	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N4-	10	FTP cat 6A	
83	WS	D-N3-	11	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N4-	11	FTP cat 6A	
84	WS	D-N3-	12	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N4-	12	FTP cat 6A	
85	WS	D-N3-	13	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N4-	13	FTP cat 6A	
86	WS	D-N3-	14	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N4-	14	FTP cat 6A	
87	WS	D-N3-	15	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N4-	15	FTP cat 6A	
88	WS	D-N3-	16	Szafa	PD-GSM	A3212	Gniazdo	D-N4-	16	FTP cat 6A	

**Uwaga:**

**Wykonawca po wykonaniu okablowania zobowiązany jest do uszczelnienia przejść pomiędzy strefami pożarowymi. Uszczelnienia należy wykonać certyfikowanymi materiałami, w klasie odporności ogniowej równej odporności ogniowej przegrody, w której przejście wykonano.**