

**OBIEKT:** Sieć strukturalna z wyposażeniem serwerowni w budynku  
Urzędu Gminy w Bolesławcu, ul. Rynek 1

**ZLECENIODAWCA:** Gmina w Bolesławcu, ul. Rynek 1, 98-430  
Bolesławiec

**OPRACOWANIE:** Projekt budowlany sieci strukturalnej z wyposażeniem  
serwerowni w budynku Urzędu Gminy w Bolesławcu, ul. Rynek 1

**ZLECENIE:** 12/2010

Funkcja	Imię i Nazwisko	Podpis	Data
PROJEKTANT	<i>mgr inż. Wojciech Staszewski</i> nr upr. 264/DOŚ/05		07.2010

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### Tom I

- Strona tytułowa
- Zawartość opracowania
- Oświadczenie projektanta
  - I. Opis techniczny,
  - II. Obliczenia techniczne,
  - III. Rysunki:
    - 1. E1 Rzut piwnicy – sieć strukturalna.
    - 2. E2 Rzut parteru – sieć strukturalna.
    - 3. E3 Rzut piętra – sieć strukturalna.
    - 4. E4 Rzut poddasza – sieć strukturalna.
    - 5. E5 Schemat zasilania elektroenergetycznego tablic.
    - 6. E6 Schemat ideowy okablowania strukturalnego.
    - 7. E7 Schemat rozmieszczenia elementów w szafie GPD.
    - 8. E8 Schemat tablicy TG.
    - 9. E9 Schemat tablicy TG\_TPI.
    - 10. E10 Schemat tablicy TG\_TPO.

### Tom II

- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanego obiektu.

### Tom III

- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych.

## **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

Zgodnie z Art. 20.1 ustawy Prawo Budowlane oświadczam, że projekt budowlany instalacji teletechnicznej w budynku Urzędu Gminy w Bolesławcu ul. Rynek 1 jest wykonany zgodnie z umową, warunkami technicznymi, obowiązującymi przepisami i normami i jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

# I. OPIS TECHNICZNY

## 1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany sieci strukturalnej w budynku Urzędu Gminy w Bolesławcu ul. Rynek 1.

## 2. Podstawa opracowania.

Dokumentację opracowano na podstawie:

- zlecenia inwestora,
- podkładów budowlanych w skali 1:50,
- uzgodnień z przedstawicielem inwestora,
- wizji lokalnej,
- obowiązujących norm i przepisów.

## 3. Zakres projektu.

- budowa okablowania strukturalnego,
- budowa głównego punktu dystrybucyjnego GPD,
- przebudowa rozdzielnic głównej TG i budowa tablic zasilania dedykowanego na piętrze TG\_TPI oraz poddaszu TG\_TPO,
- ochrona przeciwprzepięciowa układu zasilania,
- połączenia wyrównawcze,

## 4. Dane wyjściowe.

### 4.1. Sieć teleinformatyczna.

Zgodnie z wytycznymi przedstawiciela inwestora w budynku przewidziano montaż RJ45 ekranowanych Kat 6: 143

### 4.2. Zasilanie dedykowane.

- |                                       |   |      |
|---------------------------------------|---|------|
| -napięcie zasilania                   | 230/400V                                | 50Hz |
| -klasa izolacji                       | 1kV                                     |      |
| -dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa | szybkie samoczynne wyłączenie zasilania |      |
| -pomiar energii                       | istniejący                              |      |

## 5. Zasilanie dedykowane.

### 5.1. Zamierzenia projektowe.

W związku z wydzieleniem sieci strukturalnej z istniejącej instalacji zasilającej pomieszczenia urzędu przewiduje się dobudowanie oddzielnych obwodów zasilających przyłącza komputerowe. W tym celu nastąpi przebudowa rozdzielnic głównej TG oraz budowa tablic piętowych TG\_TPI na piętrze oraz TG\_TPO na poddaszu. Instalację zasilania dedykowanego planuje się prowadzić w kanałach instalacyjnych na tynku. Dodatkowo przewiduje się montaż systemu ochrony przeciwprzepięciowej klasy I i II oraz objęcie szafy stanowiącej obudowę głównego punktu dystrybucyjnego GPD połączeniem wyrównawczym.

### 5.2. Rozbudowa rozdzielnic TG.

Istniejącą obudowę metalową tablicy głównej TG należy wraz z wyposażeniem zdemontować. Wnękę powiększyć do rozmiaru 1000x600 i zamontować nową obudowę. Następnie do istniejących obwodów podłączyć zdemontowane zabezpieczenia. Dodatkowo zamontować zabezpieczenia projektowanych obwodów zasilania dedykowanego. Wyposażenie tablicy uzupełnić o główny rozłącznik, kontrolkę obecności napięcia, ochronnik przeciwprzepięciowy oraz zabezpieczenia projektowanych tablic piętowych. Zastosować obudowę wewnętrzną izolacyjną 5x24. Jako element ochrony przeciwprzepięciowej zastosować ochronnik hybrydowy I i II klasy, 4

polowy. Zacisk PE ochronnika połączyć jak najkrótszym przewodem LgYżo 16 z szyną ochronną rozdzielnic. Schemat tablicy po rozbudowie pokazano na rys E7 ze wskazaniem elementów wyposażenia pochodzących z demontażu.

### **5.3. Wewnętrzne linie zasilające.**

Z tablicy TG wyprowadzić 2 linie zasilające:

do tablicy piętra TG\_TPI YDYżo 5x6, l=6m

do tablicy piętra TG\_TPO YDYżo 5x6, l=9m

Przewody prowadzić w kanale PCV na tynku.

Schemat zasilania pokazano na rys. E5.

### **5.4. Budowa tablicy TG TPI.**

W pom. biurowym 43 na piętrze zamontować obudowę izolacyjną natynkową 4x12.

W tablicy przewidziano montaż zabezpieczeń obwodów zasilania dedykowanego na piętrze. Schemat tablicy pokazano na rys. E8.

### **5.5. Budowa tablicy TG TPO.**

W pom. serwerowni 58 na piętrze zamontować obudowę izolacyjną natynkową 3x12.

W tablicy przewidziano montaż zabezpieczeń obwodów zasilania dedykowanego w serwerowni, klimatyzatora, szafy GPD. Schemat tablicy pokazano na rys. E9.

### **5.6. Połączenia wyrównawcze.**

Z tablicy TG należy wyprowadzić przewód połączenia wyrównawczego typu LgYżo 16.

Przewód układać w kanale instalacyjnym z przewodami zasilającymi i połączyć do szyny PE w serwerowni do obudowy szafy GPD.

## **6. Montaż kanałów instalacyjnych.**

Instalację teledacyjną i zasilania dedykowanego należy prowadzić w kanałach instalacyjnych na tynku. Kanały należy mocować do podłoża przy pomocy wkrętów z kołkami szybkiego montażu. Uwzględniając liczbę i przekrój prowadzonych przewodów dobrano następujące przekroje kanałów:

- w pomieszczeniach biurowych stosować kanał 90x60 z przegrodą z przegrodą P60

- w korytarzach przewody teletechniczne w kanale 130x60

- w korytarzach przewody elektroenergetyczne w kanale 90x60 np.

- w pionie przewody teletechniczne w kanałach równoległych 150x60.

Wysokości montażu kanałów na poszczególnych kondygnacjach wynoszą:

piwnica 2,3m nad posadzką

parter 2,2m nad posadzką

piętro 2,2m nad posadzką

poddasze 2,2m nad posadzką

Szczegóły dotyczące wysokości montażu wskazano na rys. nr E1, E2, E3, E4.

W pomieszczeniach kanały prowadzić na tej samej wysokości co na odpowiednim korytarzu. Zejścia nad podłogę wykonywać przy przyłączach komputerowych i telefonicznych.

Przy przejściach przez stropy i łuki na korytarzach oraz przejściu z korytarza do pomieszczenia należy wykonać otwory o przekroju prostokątnym równym przekrojowi kanałów instalacyjnych. Przy wprowadzaniu do pomieszczeń należy w przewiertach stosować rury osłonowe o średnicy 37mm. Następnie przejścia uszczelnić.

Przed montażem kanałów należy wytrasować ich przebieg zwracając szczególną uwagę na trasy istniejących w budynku instalacji.

## **7. Układanie przewodów zasilania dedykowanego.**

Instalację zasilania dedykowanego należy wykonać przewodami typu YDYpżo 3x2,5 500V. Przewody wyprowadzać z odpowiednich tablic do kanałów instalacyjnych.

Rozgałęzienia obwodów wykonywać bezpośrednio w kanałach przy pomocy szybkozłączy instalacyjnych o pojemności 4x2,5.

Trasy i liczbę przewodów podano na rys. nr E1, E2, E3, E4.

## **8. Gniazda zasilania dedykowanego.**

Rozmieszczenie gniazd zasilających przedstawiono na rys. nr E1, E2, E3, E4. Gniazda zasilające rozmieszczono przy gniazdach sieci strukturalnej. Zgodnie z wytycznymi inwestora w skład jednego punktu wchodzi:

Punkt „D” 5szt. gniazd zasilania dedykowanego+ 3szt.gniazd teletechnicznych

Punkt „MK” 1szt. gniazdo zasilania dedykowanego+ 1szt.gniazd teletechnicznych

Punkt „MD” 1szt. gniazdo zasilania dedykowanego+ 2szt.gniazd teletechnicznych

## **9. Sieć strukturalna.**

### **9.1. Zakres projektu.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji okablowania strukturalnego (instalacja telefoniczna, informatyczna) w budynku Urzędu Gminy w Bolesławcu przy ul. Rynek 1. Projekt opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań nowoczesnych urządzeń transmisji danych.

W ramach robót należy wykonać przedłużenie istniejących 6 szt. skrętki od pom. 8 na parterze do serwerowni na poddaszu. Przedłużenie wykonać przewodem cat 5.

Przewody prowadzić w projektowanych kanałach PCV.

### **9.2. Podstawy opracowania**

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

Normy europejskie dotyczące ogólnych wymagań oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

- PN-EN 50173-1:2009/A1:2010 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem powołane w projekcie:

- PN-EN 50174-1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2009 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;

Pozostałe normy europejskie powołane w projekcie:

- PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009r;
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy PN-EN 50173-1:2009 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801:2002/Am1:2008.

**Uwaga:** W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

### **9.3. Projekt instalacji teletechnicznych**

- Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;
- 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 i rozszerzenia istniejącej gwarancji;
- Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające metodę kwalifikacji komponentów sieciowych de-embedded;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych);
- Wydajność systemu ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Kat.6 / Klasa E;
- Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP kat.7 o paśmie przenoszenia 1200 MHz w osłonie trudnopalnej LSZH;
- Punkt końcowy PEL oparty został na uniwersalnym ekranowanym gnieździe teleinformatycznym 2GHz (z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu) w uchwycie do osprzętu (45x45);
- Punkt końcowy PEL dla zastosowań zewnętrznych oparty został na uniwersalnym ekranowanym gnieździe teleinformatycznym 2GHz półprzemysłowym IP44 (z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu) w uchwycie do osprzętu (45x45);
- W fazie projektowej przy wykorzystaniu wymiennych uniwersalnych wkładek ekranowanych kat.6 (konfiguracja pierwotna) system ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Kat.6 / Klasa E;
- System ma pozwalać na rozbudowę ilości gniazd (interfejsów) końcowych bez konieczności dokładania kabla oraz ponownej terminacji kabla na złączu;
- Budowa systemu ma gwarantować możliwość zmiany interfejsu – poprzez zastosowanie dowolnego interfejsu, który może być wymieniony w dowolnym czasie użytkowania, celem udostępnienia nowych/innych możliwości

transmisyjnych, zgodnie z życzeniem Użytkownika i jego potrzebami w tym zakresie. Zmiana interfejsu nie może powodować zmiany stałego zakończenia kabla i jego „rozszybia”, a ma być realizowana np. przez zamianę wkładki wymiennej po obydwu stronach łącza;

- System ma pozwalać na zmianę wydajności (kategorii, klasy okablowania) na odpowiednią (zarówno w górę jak i w dół), jedynie poprzez zmianę wkładek końcowych – bez zmian kabla transmisyjnego i bez zmian w jego stałym zakończeniu;
- System okablowania miedzianego ma mieć możliwość realizacji transmisji wielokanałowej (kilka aplikacji na tym samym kablu) przez wymianę wkładki zakończeniowej, np. 2xRJ45, 3xRJ45, 2xRJ45 1xzłącze F;
- Budynek składający się z czterech kondygnacji (piwnica, parter, I Piętro oraz Poddasze) obsługiwany jest przez jeden Główny Punkt Dystrybucyjny GPD umiejscowiony na Poddaszu w pomieszczeniu nr 58, zbudowany zostały w oparciu o szafę stojącą 42U 19” o wymiarach 800x800mm – co dokładnie pokazano na podkładach i rysunkach dołączonych do projektu;
- System okablowania telefonicznego ma być prowadzony kablem nieekranowanym kat.3 w osłonie niepalnej LSZH i zakończony w punkcie dystrybucyjnym na panelu telefonicznym RJ45;
- Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym, zostało ono sklasyfikowane jako  $M_1I_1C_1E_1$  (łagodne) wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2009.

Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań „składanych” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd).

Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe potwierdzone następującymi programami i certyfikatami: ISO 9001, GHMT Premium Verification Program.

Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002, EN-50173-1:2002, PN-EN 50173-1:2004, IEC 61156-5:2002, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, np. DELTA Electronics, GHMT, ETL SEMKO potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.

## **10. Opis struktury systemu okablowania**

### **10.1. Prowadzenie okablowania poziomego.**

Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone:

1. w korytarzach, w nowo projektowanych kanałach kablowych;
2. w pomieszczeniach, do punktu logicznego – natynkowo w kanale PCV (należy zastosować osprzęt z uchwytem 45x45).

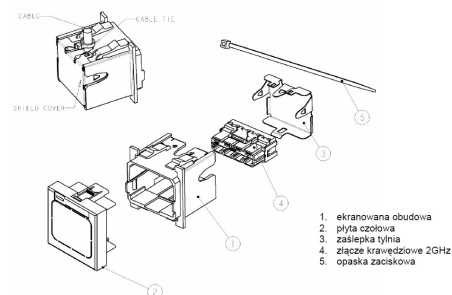
Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSZH (LS0H). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku



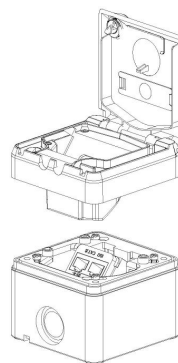
traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej będą razem i równoległe do siebie, należy zachować odległość (rozdzielanie) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10mm lub stosować metalowe przegrody. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli S/FTP o tłumieniu sprzężenia nie gorszym niż 80dB. Zakłada się, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15.

## **10.2. Konfiguracja punktu logicznego.**

Punkt logiczny 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 podtykiem z uchwytem i ramką 45x45.



Rys.1. Uniwersalne ekranowane gniazdo teleinformatyczne 2GHz



Rys.2. Uniwersalne ekranowane gniazdo teleinformatyczne 2GHz półprzemysłowe IP44

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. Proces zarabiania kabla na złączu krawędziowym wymaga zastosowania:

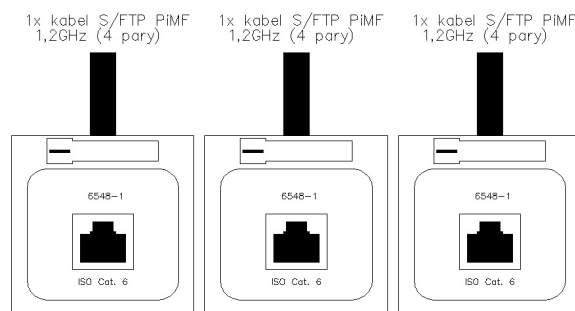
- narzędzia do otwierania tylnej pokrywy obudowy metalizowanej oraz wzornika długości i rozmieszczenia par kabla
- uchwytu montażowego złącza

Zalecane jest zastosowanie narzędzi, które w jednym ruchu terminują cały (wcześniej przygotowany) kabel transmisyjny na całym 8-pozycyjnym złączu modularnym.

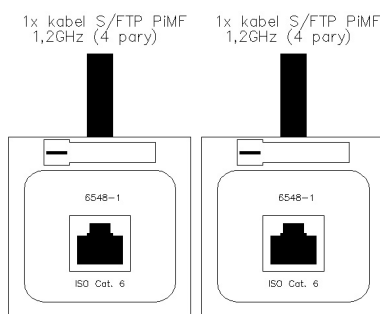
Wybór interfejsu kończącego kabel zależy od zastosowanej odpowiedniej wkładki wymiennej wkładanej do uniwersalnego ekranowanego złącza modularnego (widok poniżej).

Gniazdo ma być zgodne ze standardem uchwyty osprzętu elektroinstalacyjnego (45x45mm) i zawierać zacisk zapewniający optymalne mocowanie kabla i kontakt ekranu.

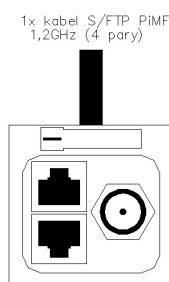
Gniazdo w konfiguracji podstawowej ma być montowane w ramach 45x45 w puszkach natynkowych. Widok Punktu Logicznego pokazano na rysunku poniżej.



Rys. 3. Konfiguracja Punktu Logicznego (sieć logiczna).



Rys. 4. Konfiguracja Punktu Logicznego (sieć logiczna).



Rys. 5. Konfiguracja Punktu Logicznego (sieć logiczna).

W fazie projektowej (uruchomienia instalacji) ze względu na dostępne obecnie urządzenia aktywne na rynku należy skonfigurować gniazda końcowe tak, aby spełniały obecne wymagania kategorii 6/klasa E – wykorzystując w gniazdach wkładki pojedyncze 1xRJ45 kat.6 i wkładki 2xRJ45 1xzłącze F.

### **10.3. Okablowanie poziome.**

Zadaniem instalacji logicznej jest zapewnienie transmisji głosu oraz danych poprzez okablowanie Klasy E / Kategorii 6 – wymóg Użytkownika końcowego. Instalacja logiczna obejmuje **143** ekranowane tory miedziane. Minimalne wymagania elementów miedzianych okablowania strukturalnego to Kategoria 6 (komponenty)/Klasa E (wydajność całego systemu).

#### **Medium transmisyjne miedziane.**

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 8mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSZH, LS0H). Ekran takiego kabla ma być zrealizowany na dwa sposoby:

1. w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną

(w celu redukcji oddziaływań między parami),

2. w postaci wspólnej siatki okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje

Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min.1300MHz.

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych tj. zgodnych ze standardem złącza 110 lub LSA+. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 6 mm.

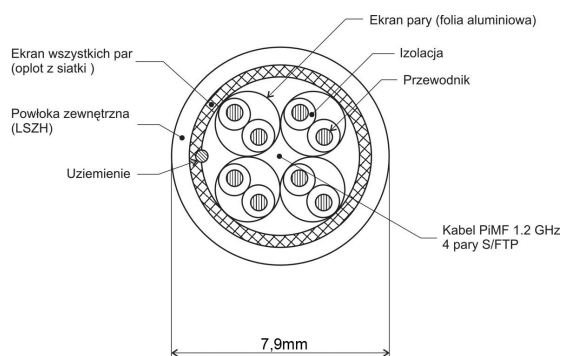
Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

## WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:

### Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel PiMF 1200MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002/Amd 1,2; 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 ( $\varnothing$ 0,58mm)
Średnica zewnętrzna kabla	7,9 mm
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	50 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	-5°C do +70°C
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały
Ekranowanie par:	laminowana plastikiem folia aluminiowa
Ogólny ekran:	siatka miedziana

Tabela 1. Specyfikacja kabla S/FTP 1200MHz użytego w projekcie.



Rys. 6 Przekrój kabla S/FTP (PiMF) 1200MHz

### Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

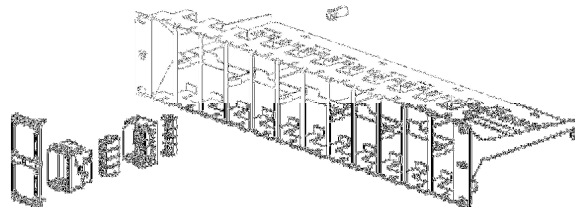
Pasma przenoszenia (robocze)	1200MHz
Impedancja 1-1200 MHz:	100 ±15 Ohm
Vp	74%
Tłumienie:	67,3dB przy 1200MHz; 70,9dB przy 1300MHz

NEXT	56dB przy 1,2GHz
PSNEXT	80dB przy 1200MHz; 78dB przy 1300MHz
PSELFEXT	38dB przy 1200MHz; 30,3dB przy 1300MHz
RL:	22dB przy 1200MHz; 22dB przy 1300MHz
ACR:	37dB przy 1200MHz; 27dB przy 1300MHz
Rezystancja izolacji	min. 5 GOhms / km
Rezystancja przewodnika	max. 16,5 Ohms /100m
Pojemność wzajemna	44 nF / km

Tabela 2. Charakterystyki transmisyjne kabla użytego w projekcie.

Kable należy zakończyć na panelach krosowych wyposażonych w 24 ekranowane porty zawierające ekranowane złącze modułarne o wydajności minimum 2GHz umieszczone w zamkniętej, ekranowanej, metalowej obudowie (szczelnej elektromagnetycznie klatce Faradaya). Kontakt ekranu kabla i ekranowanej obudowy złącza 2GHz ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza. Niezależnie od tego samo uniwersalne złącze 2GHz ma być ekranowane i obudowa tego złącza ma zapewnić kontakt z ekranami pojedynczych par transmisyjnych.

Panele uniwersalne 2GHz powinny posiadać również zintegrowane prowadnice na kable zapewniające optymalne podtrzymanie, wyprowadzenie i mocowanie kabla oraz zacisk uziemiający.



Rys.7 Ekranowany panel krosowy uniwersalny 24 port 2GHz, HD

Dzięki takiej konstrukcji w uniwersalnym ekranowanym złączu modułarnym można umieścić dowolne wymienne wkładki, o wymaganej wydajności (kategorii okablowania) i z odpowiednim interfejsem końcowym. W fazie projektowej (uruchomienia instalacji) należy skonfigurować porty w panelu tak, aby spełniały obecne wymagania kategorii 6/klasę E – wykorzystując w gniazdach wkładki pojedyncze 1xRJ45 kat.6, 2xRJ45 1xzłącze F.

**Sieć telewizyjna** – w systemie ACO dostępna jest wkładka TV dająca możliwość przesyłania sygnałów TV i Video. Wkładka ta daje możliwość przesyłania przez system okablowania strukturalnego sygnałów z kamer i odtwarzaczy video, jak również TV analogowej i sygnałów radiowych w paśmie aż do 862MHz. Dla sygnałów satelitarnych i technologii CATV standardowym interfejsem jest złącze typu F. Posiada ono dobre parametry aż do 2GHz. Dopasowanie impedancji pomiędzy 75Ω (kabel koncentryczny) a 100Ω (skrętka) realizowane jest na wkładce ACO TV.

Dla transmisji i dystrybucji sygnałów TV poprzez media kablowe lub systemy ziemskie dostępne są następujące kanały/zakresy częstotliwości. Z powodów ekonomicznych większość kanałów transmitowanych poprzez szerokopasmowe sieci kablowe używa pasma poniżej 450MHz, a w sieciach ziemskich jest to pasmo poniżej 600MHz.

Nadajniki TV normalnie pracują z sygnałem wyjścia na poziomie 75dBuV. Odbiorniki, aby przeprowadzić poprawną rekonstrukcję sygnału powinny posiadać czułość 55dBuV. Oznacza to, że tłumienie połączenia nie powinno przekraczać 20dB.

Dlatego też w przypadku pasywnego połączenia zbudowanego w oparciu o kabel PiMF 600MHz (kategoria 7) nie powinny zostać przekroczone następujące odległości:

Zakres częstotliwości	Odległość max*
450 MHz	50m
600 MHz	40m
862 MHz	25m

\* przy użyciu kabla 1200MHz odległość może zostać podwojona.

W celu powiększenia maksymalnych odległości dla dedykowanych zakresów częstotliwości (aby skompensować tłumienie) mogą zostać zastosowane przedwzmacniacze TV z dopasowaniem pozycji nachylenia. Rozpatrując maksymalną dopuszczalną amplitudę sygnału 105dBuV, w punkcie dystrybucyjnym może zostać wykorzystany przedwzmacniacz z wzmocnieniem do 30dB. Wynikiem takiej operacji maksymalna odległość transmisyjna w zakresie częstotliwości 862MHz może wynieść 80m a w zakresie 600MHz nawet 90m, a więc tyle ile wynosi maksymalna odległość dla okablowania poziomego zgodnie z ISO/IEC11801 i EN 50173.

Zakres częstotliwości	Bez przedwzmacniacza Tłumienie			Z przedwzmacniaczem Wzmocnienie		
	wkładka	kabel	Max odległość	przedwzmacniacz	kabel	Max odległość
Do 450 MHz	1,9dB	16dB	50m	20dB	42dB	90m*
Do 600 MHz	2,5dB	15dB	40m	20dB	45dB	90m
Do 862 MHz	3,3dB	14dB	25m	30dB	44dB	80m

(ograniczone przez maksymalną odległość dopuszczoną dla połączenia w okablowaniu poziomym przez ISO/IEC 11801 i EN 50173)

Należy zwrócić uwagę na fakt, że sygnały na wejściu odbiornika nie powinny wykroczyć poza ramy poziomu czułości urządzenia. Sygnały na wejściu odbiornika mogą zmieniać się w zakresie od 55dBuV do 77dBuV. Poniżej 55dBuV stosunek sygnału do szumu staje się zbyt mały, natomiast powyżej 72dBuV następuje efekt przesterowania odbiornika.

#### **10.4. Sieć telefoniczna.**

Przy realizacji łączy telefonicznych zaplanowano wykorzystanie systemu okablowania poziomego. Kable połączeniowe z nowo projektowanej Centrali telefonicznej należy rozszerzyć w punkcie dystrybucyjnym na panelu telefonicznym posiadającym 25 i 50 portów RJ45 z możliwością rozszycia do dwóch par na każdy port na płycie drukowanej PCB. Złącze IDC powinno umożliwiać rozszycie kabla o średnicy żyły 0.4-0.65mm. Każdy panel telefoniczny ma mieć wysokość montażową 1U i zawierać zintegrowaną prowadnicę, umożliwiającą przymocowanie kabli mających zakończenie na panelu.

Zmiana toru telefonicznego do transmisji sprowadza się to odpowiedniego krosowania sygnału za pomocą kabla zakończonych złączami RJ45.

### **10.5. Punkt dystrybucyjny.**

Projektowaną instalację okablowania strukturalnego obsługują:

- Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) 236 linii okablowania strukturalnego

**Główny Punkt Dystrybucyjny** – szafa stojąca typu 42U 19” 800x800mm, ustawione na cokole o wysokości 100mm i połączone bokami. 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 linii 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.

**Wyposażenie szafy ma być zgodne ze specyfikacją materiałową dołączoną do projektu.**

### **10.6. Parametry i właściwości okablowania**

#### ***okablowanie poziome miedziane***

Rodzaj sieci:	ekranowana
Rodzaj kabla:	S/FTP 1200MHz
Kategoria komponentów:	Kat. 6, 7 wg PN-EN 50173-1:2009
Docelowa wydajność systemu:	Klasa F wg PN-EN 50173-1:2009
Docelowe pasmo przenoszenia:	600 MHz
Typ instalacji:	natynkowy
Rozprowadzenie kabli na korytarzu:	koryta kablowe
Doprowadzenie kabli do PEL-a:	koryta kablowe
Montaż PEL-a:	uchwyt 45x45
Ilość RJ45 ekranowanych Kat 6:	143
Średnia długość kabla:	35m
Całkowita długość kabla S/FTP 1,2GHz:	5000m

### **10.7. Wymagania gwarancyjne**

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, zarówno dla projektowanej części logicznej, jak i telefonicznej.

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);
- gwarancję parametrów łącza/kanału (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 Am. 1, 2 dla klasy E);
- 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 ISO/IEC 11801 Am. 1, 2).

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 posiadać 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 posiadać 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 mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy. Dyplomy sporządzone w języku obcym należy dostarczyć 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/kanału transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 Am. 1, 2.



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.

### **10.8. 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.

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na gniazdach końcowych:

A/B/C, gdzie:

A – numer szafy

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na panelach krosowych:

A/B, gdzie:

A – numer pomieszczenia

B – numer gniazda w pomieszczeniu

Powykonawczo należy 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.

### **10.9. Odbiór i pomiary sieci.**

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E/ Kategorii 6 wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

#### **1. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej**

1.1. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada 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.

1.2.1. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego (przy pomocy adapterów typu *Channel*) dająca w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z kablami krosowymi oraz dodatkowo, na życzenie Użytkownika, należy przeprowadzić pomiary w konfiguracji łącza stałego (wykorzystać

adAPTERY typu *Permanent Link*), obejmujące zakres okablowania od panela krosowego do gniazda Użytkownika.

1.2.2. W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w normie EN50173-1:2007/A1:2009 lub ISO/IEC11801:2002/Am1:2008 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżonego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- SNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżonego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- CR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.
- Dla klasy EA oraz wyżej należy wykonać testy przesłuchu obcego chyba, że tłumienie sprzężenia jest dostatecznie wysokie (patrz uwagi dodatkowe):
- PS AACR-F – parametr wyznaczony z obu stron.

Pomiary powyższych parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PN- EN50346:2004 + A1:2008.

### **Uwagi dodatkowe**

Poprawność parametru PSANEXT oraz PSAACR-F dla klas E<sub>A</sub> lub F jest zapewniona przez odpowiednią budowę komponentów jeśli tłumienie sprzężenia kanału jest o przynajmniej 10 dB lepsze niż limit dla klasy E<sub>A</sub> wynoszący  $80 - 20\log f$  (limit dla środowiska elektromagnetycznego sklasyfikowany jako E1).

1.3 Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiami 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/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

## **2. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.**

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia 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 NDI 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 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.

3.2. 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.

## **11. Uwagi końcowe.**

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozproszczenie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, 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.

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 Zamawiającego W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

Szczególną ostrożność zachować podczas prowadzenia prac w istniejących tablicach rozdzielczych. Każdorazowo przed przystąpieniem do robót wyłączyć napięcie. W czasie trasowania instalacji identyfikować instalacje istniejące w budynku.

Całość robót wykonać zgodnie z zasadami BHP. Po zakończeniu prac pomierzyć rezystancję izolacji, ciągłość przewodów ochronnych i wyrównawczych oraz skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

W odniesieniu do wyposażenia tablic rozdzielczych, kanałów instalacyjnych wykonawca może dostarczyć urządzenia innych producentów jednak o nie gorszych parametrach.

## **12. Alternatywne propozycje.**

**Uwaga:** Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

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

- Rozwiązanie ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe;
- W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja musi być nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym;

- Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, wkładki wymienne, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm na min. Kategorię 6 wg. ISO/IEC 11801 lub EN 50173-1, wydajność komponentów ma być potwierdzona certyfikatem De-Embedded Testing;
- Wydajność systemu okablowania ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium posiadającym uprawnienia do autoryzacji.;
- Instalacja ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP (PiMF) – ekranowany kabel o indywidualnie ekranowanych parach i dodatkowym ekranie ogólnym o paśmie przenoszenia min. 1200MHz i średnicy żyły 23AWG/średnicy zewnętrznej max. 7,9mm;
- Kabel ma być na stałe zakończony na uniwersalnym 8-pozycyjnym ekranowanym złączu modularnym z szeregowym rozkładem par, o wydajności 2GHz, umieszczonym w szczelnej elektromagnetycznie zamkniętej ekranowanej obudowie (dotyczy gniazda naściennego i gniazda w panelu krosowym). Uniwersalne ekranowane złącze modułowe ma trwale zakańczać kabel z obydwu stron i zapewnić kontakt obudowy złącza z ekranami pojedynczych par transmisyjnych;
- Panele krosowe wyposażone w 24 porty zawierające ekranowane złącze modułowe o wydajności minimum 2GHz umieszczone w zamkniętej, ekranowanej, metalowej obudowie (szczelnej elektromagnetycznie klatce Faraday'a). Kontakt ekranu kabla i ekranowanej obudowy złącza 2GHz ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza;
- Panele uniwersalne 2GHz powinny posiadać również zintegrowane prowadnice na kable zapewniające optymalne podtrzymanie, wyprowadzenie i mocowanie kabla oraz zacisk uziemiający;
- System ma się składać z w pełni ekranowanych elementów, szczelnych elektromagnetycznie, tzn. osłoniętych całkowicie (z każdej strony) tzw. klatką Faraday'a; wyprowadzenie kabla ma zapewniać 360° kontakt z ekranem przewodu (to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych);
- Konfiguracja punktu końcowego ma się odbywać przez wymienne wkładki instalowane w uniwersalnym złączu modularnym. Wymiana wkładki może nastąpić w dowolnym momencie użytkowania systemu w wyniku zmieniających się potrzeb transmisyjnych i być dokonana samodzielnie przez Użytkownika;
- System ma gwarantować zastosowanie dowolnego interfejsu, który może być wykorzystany zgodnie ze specyfiką pracy obiektu bez zmiany w rozszyciu kabla, tj. poprzez zamianę wkładki wymiennej po obydwu stronach łącza, wśród nich muszą być RJ45, Tera Connector, ARJ45, DB9, RJ12, BNC, złącze F. Zmiana interfejsu końcowego nie może być realizowana za pomocą dodatkowych rozgałęźników czy adapterów;

- Rozwiązanie ma umożliwiać transmisję wielokanałową (przesyłanie kilku aplikacji po jednym kablu) zgodnie z normami włącznie z możliwością przesyłania 4 sygnałów telefonicznych po jednym kablu 4-parowym. Oferta ma zawierać wkładki kat.5 i kat.6: 1xRJ45, 2xRJ45 (2x telefon, 2x komputer, telefon+komputer), 3xRJ45 (2x telefon+komputer), 4xRJ45 (4x telefon), które można zainstalować w uniwersalnym złączu modułowym kończącym na stałe kabel;
- System okablowania ma pozwalać na integrację różnych środowisk sieciowych przez zastosowanie odpowiednich wkładek z różnymi interfejsami, w tym również ze złączem typu F (dla CATV 862MHz) typu 2xRJ45+F (telefon+komputer+CATV) lub innych z dopasowaniem impedancji. Możliwość zmiany interfejsu części miedzianej na dowolny ma się odbywać przy wykorzystaniu wymiennych wkładek bez zmian w rozszyciu kabla i bez powtórnego zarabiania kabla oraz bez dodatkowych elementów wkładanych do istniejącego złącza z interfejsem RJ45;
- W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, odpowiedniego marginesu pracy oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą narzędzi. Ze względu na wymagane parametry oraz niezawodność łączy, nie dopuszcza się łączy zarabianych metodami beznarzędziowymi. Wymagane są takie rozwiązania, do których montażu stosuje się narzędzia zautomatyzowane (zapewniające jednoczesne zakończenie wszystkich par w jednym ruchu narzędzia, a tym samym powtarzalne i niezmiennie parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże zapasy transmisyjne). Dopuszcza się zakańczanie łączy narzędziami uderzeniowymi typu 110 lub równoważnymi przy czym maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modułowym(umieszczonym w zestawach instalacyjnych i panelach krosowych) nie może być większy niż 6 mm;
- Panele telefoniczne 50 portów RJ45 powinny posiadać możliwość rozszycia do dwóch par na każdy port na płycie drukowanej PCB, złącze IDC powinno umożliwiać rozszycie kabla o średnicy żyły 0.4-0.65mm, ma mieć wysokość montażową 1U i zawierać zintegrowaną prowadnicę, umożliwiającą przymocowanie kabli mających zakończenie na panelu;
- Ekranowane kable krosowe powinny być wykonane z linki typu PiMF w osłonie LSZH o max. średnicy żyły 26 AWG i pozytywnych parametrach transmisyjnych do 600MHz;
- Ekranowane kable krosowe powinny mieć dodatkowe zestyki ekranu, w celu zapewnienia optymalnego kontaktu ekranu kabla z wtykiem i wtyku z gniazdem. Ekran łączy na kablach krosowych powinny zapewnić pełną szczelność elektromagnetyczną z każdej strony złącza. Ze względu na trwałość i niezawodność nie dopuszcza się kabli krosowych z wtykami tzw. zalewanymi;
- System ma mieć możliwość uruchomienia funkcji monitoringu i zarządzania połączeniami fizycznymi w czasie rzeczywistym, poprzez zainstalowanie na panelach sensorowych zestawów uzupełniających i połączenia ich poprzez analizatory sieciowe do relacyjnej otwartej bazy danych. Licencje dostępowe do bazy danych mają być bezpłatnie zaimplementowane i udostępnione w analizatorze.

### **13. Objaśnienia**

PL = Punkt Logiczny

GPD = Główny Punkt Dystrybucyjny

SFTP (PiMF) = kabel skrętkowy 4 parowy z ekranowanymi folią parami transmisyjnymi i wspólnym ekranem wszystkich par w postaci siatki miedzianej, 1200 MHz, w powłoce zewnętrznej niepalnej LSZH

LSZH, LS0H (ang. *Low Smog Zero Halogen*) – osłona zewnętrzna kabla trudnopalna, niewydzielająca w obecności ognia trujących substancji

### **14. Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana jest przez:

- wzmocnioną izolację roboczą(500V),
- stosowanie przewodu ochronnego PE,
- stosowanie wyłączników nadmiarowo-prądowych,
- wyłączniki różnicowoprądowe.

## **II. OBLICZENIA TECHNICZNE**

### **1. Bilans mocy obiektu.**

Z bilansu mocy wynika, że obciążenie tablic piętrowych nie ulegnie zmianie, ponieważ istniejące zestawy komputerowe zostaną przełączone z gniazd wtykowych ogólnych do gniazd zasilania dedykowanego. Wyjątek stanowi tablica TG\_TPO zasilająca serwer i szafę GPD. Przyjęto wzrost obciążenia o 2,5kW w stosunku do stanu aktualnego.

### **2. Dobór przewodów i kabli.**

Dane wyjściowe i wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli nr 1. Obliczenia wykonano w obwodach, w których występują najbardziej niekorzystne warunki(największe obciążenie, największa długość).

### **3. Sprawdzanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.**

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzono dla wybranych obwodów. W pozostałych obwodach jako krótszych skuteczność ochrony jest zachowana. Wyniki obliczeń zestawiono w tabeli nr 2.