

# GLOBAL Albert Dragan

ul. Ponikwoda 28, 20-135 Lublin, ☎ +48 516 126 333

✉ instalatorzy@tlen.pl , global projekty.pl

## PROJEKT WYKONAWCZY TOM V INSTALACJE LAN

<b>Nazwa inwestycji</b>	<b>PRZEBUDOWA, NADBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU PROKURATURY W LUBLINIE PRZY UL. OKOPOWEJ 2A</b>
<b>Inwestor Lokalizacja</b>	PROKURATURA REGIONALNA W LUBLINIE UL. OKOPOWA 2A 20-950 LUBLIN
<b>Jednostka projektowa</b>	GLOBAL Albert Dragan, ul. Ponikwoda 28, 20-135 Lublin
<b>Kat. obiektu</b>	XII – BUDYNKI ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ

BRANŻA ELEKTRYCZNA/INSTALACJE LAN / IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
projektant: <b>mgr inż. Tomasz Kopeć</b> uprawnienia do proj. i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	<b>LUB/0132/ PWOE/10</b>	
<b>Opracował: inż. Bernard Kopeć</b>	---	
sprawdzający: <b>mgr inż. Andrzej Łukaszuk</b> uprawnienia do proj. i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	<b>LUB/0028/ PWBE/23</b>	
Lublin, kwiecień 2024		

## Spis treści

1	Oświadczenie projektantów .....	3
2	Uprawnienia oraz zaświadczenia z OIIB Projektanta i Sprawdzającego .....	4
3	Zakres projektu .....	8
<b>3.1</b>	<b>PRZYŁĄCZA .....</b>	<b>8</b>
<b>3.2</b>	<b>INSTALACJE LAN .....</b>	<b>8</b>
4	Podstawa opracowania .....	8
5	Instalacja sieci LAN .....	9
6	Ochrona przeciwprzepięciowa .....	17
7	Ochrona od porażeń .....	17
8	Wytyczne BHP .....	17
9	Uwagi końcowe .....	17
10	Zestawienie rysunków .....	20
	<b>T-V-01 PLAN INSTALACJI LAN - RZUT PARTERU .....</b>	<b>20</b>
	<b>T-V-02 PLAN INSTALACJI LAN - RZUT IV PIĘTRA .....</b>	<b>20</b>
	<b>T-V-03 SCHEMAT INSTALACJI LAN .....</b>	<b>20</b>
	<b>T-V-04 WIDOKI SZAF RACK .....</b>	<b>20</b>

## **1 Oświadczenie projektantów**

Na podstawie art. 34, ust. 3d, punkt 3 oraz art. 34, ust. 3e ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz. 682, 553, 967, 1506, 1597, 1681, 1688, 1762, 1890, 1963, 2029) oświadczamy, że:  
**„Projekt Wykonawczy - PRZEBUDOWA, NADBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU PROKURATURY W LUBLINIE PRZY UL. OKOPOWEJ 2A.”**

**INSTALACJE LAN**

**Adres obiektu: PROKURATURA REGIONALNA W LUBLINIE**

**UL. OKOPOWA 2A**

**20-950 LUBLIN**

**Inwestor: PROKURATURA REGIONALNA W LUBLINIE**

**UL. OKOPOWA 2A**

**20-950 LUBLIN**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Tomasz Kopeć

nr upr. proj. LUB/0132/PWOE/10

do proj. i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Sprawdzający:

mgr inż. Andrzej Łukaszuk

nr upr. proj. LUB/0028/PWBE/23

do proj. i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

## 2 Uprawnienia oraz zaświadczenia z OIIB Projektanta i Sprawdzającego

- 2 -

Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych

**Pan Tomasz Robert KOPEĆ**

I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt.1 i 2 oraz art.13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowanie wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.
- bez ograniczeń

II. Na mocy § 15 ust.1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 83, poz. 578 /, niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności,
- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Członek

mgr inż. Edward Woźniak

Przewodniczący  
Składu Orzekającego OKK.

dr inż. Bogusław Joryński



Lublin, dnia 8 grudnia 2010 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów / Dz. U. z 2001 r., Nr 5, poz. 42, z późn. zm., art. 13 ust. 1 pkt. 112, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm., oraz § 11 ust. 1 pkt. 1, § 12, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2006 r., Nr 83, poz. 578 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

**Pan Tomasz Robert KOPEĆ**

magister inżynier

urodzony dnia 21 września 1971 r. w Lublinie

otrzymał

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewidencyjny : LUB/0132/PWOWE/10**

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

### POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy - Prawo budowlane - podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej w Lublinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek

mgr inż. Maria Kosler

Członek

mgr inż. Edward Woźniak

Przewodniczący  
Składu Orzekającego OKK.

dr inż. Bogusław Joryński

Otrzymują:

1. Pan Tomasz Kopeć  
ul. Paderewskiego 14/38,  
20-860 Lublin
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. aa



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-JI2-H4Y-D8N \*

Pan Tomasz Robert Kopec o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0067/11

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-04-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-03-12 13:57:32 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



LUB/OKK/7131-7132/122/2022

DECYZJA

Lublin, dnia 26 czerwca 2023 r.

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j.: Dz. U. z 2023 r. poz. 551) i art. 12 ust. 2 pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c oraz art. 15a ust. 1 i 12 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j.: Dz. U. z 2023 r. poz. 682 z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (t.j.: Dz. U. z 2023 r. poz. 72 z późn. zm.; zwaną dalej „k.p.a.”), po sprawdzeniu należy spełnienia warunków w zakresie przyznawania zawodowego oraz złożeniu zgłoszenia na uprawnienia budowlane z wyjątkiem pozycywnym

**Pan Andrzej LUKASZUK**

magister inżynier

ur. dnia 29 stycznia 1992 r. w Międzyrzeczu Podlaskim

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewidencyjny: LUB/0028/PWBE/23**

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**

**UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości zażądania strony, na podstawie art. 107 § 4 k.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

**Pouczenie :**

Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a k.p.a.: § 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

**Członek**  
  
mgr inż. Dariusz Zaorski

**Przewodniczący**



Otrzymują:  
**Pan Andrzej LUKASZUK**  
ul. Sienkiewicza 13/5  
20-224 Lublin

2. Okręgowa Rada Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

- 2 -

**Szczegółowy zakres uprawnień do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**

**Pan Andrzej LUKASZUK**

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 + 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego;
- 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów;
- 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego;
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych bez ograniczeń.

II. Na mocy art. 15a ust. 1 i 22 ustawy Prawo budowlane uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń uprawniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieć, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania pojazdów;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

**Członek**  
  
mgr inż. Dariusz Zaorski

**Przewodniczący**

mgr inż. Grzegorz Dębowski





o numerze weryfikacyjnym:

LUB-UD8-2SM-KGK \*

adres zamieszkania

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Podpis jest prawdziwy

### **3 Zakres projektu**

#### **3.1 Przyłącza**

Projektowane instalacje stanowią instalacje zasilane zalicznikowo. Zasilanie urządzeń instalacji niskoprądowych zgodnie z odrębnym opracowaniem – TOM III.

#### **3.2 Instalacje LAN**

Projekt obejmuje instalacje teletechniczne:

- Instalacja sieci LAN, w zakresie:
  - Montaż szaf dystrybucyjnych RACK 47U w pom. 5/29 i 5/48.
  - Montaż wyposażenia szaf za wyjątkiem urządzeń aktywnych sieci LAN
  - Montaż okablowania pionowego i poziomego instalacji
  - Montaż gniazd RJ45 oraz gniazd FO
  - Pomiary okablowania
  - Uruchomienie instalacji

UWAGA: Zasilanie urządzeń wg odrębnego opracowania – br. elektryczna. – TOM III.

### **4 Podstawa opracowania**

1. Umowa z Inwestorem
2. Uzgodnienia bieżące ze służbami technicznymi Użytkownika
3. Przepisy i Normy (lub równoważne do wskazanych norm):
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo Budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz 682, 553, 967, 1506, 1597, 1681, 1688, 1762, 1890, 1963, 2029)
  - Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r. poz. 1213).
  - Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2022 r. poz. 2057, z 2023 r. poz. 1088, 1560. Dz.U.2016.191).
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz.U.2003.47.401).
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225).
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn.07.06.2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2023 poz. 822).
  - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650).
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
  - Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r o ochronie danych osobowych.
  - Ustawa z dnia 5 sierpnia 2010 r. o ochronie informacji niejawnych
  - Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o ochronie baz danych
  - Ustawa z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym
  - Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne
  - Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 20 lipca 2011 r. w sprawie podstawowych wymagań bezpieczeństwa teleinformatycznego
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 kwietnia 2004 roku w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych
  - Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 21 kwietnia 1995 r. w sprawie warunków technicznych zasilania energią elektryczną obiektów budowlanych łączności



- Zarządzenie Nr 45 Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 maja 2008 r. w sprawie postępowania z materiałami archiwalnymi i dokumentacją niearchiwalną w archiwach wyodrębnionych podległych Ministrowi Spraw Wewnętrznych i Administracji lub przez niego nadzorowanych
- PN-EN 50173-1:2018-07 – Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2018-07 – Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe
- PN-EN 50173-5:2018-07 – Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 5: Centra danych
- PN-EN 50174-1:2018-08 – Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
- PN-EN 50174-2:2018-08 – Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50310:2016-09 – Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi
- PN-EN 50346:2004 – Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania
- PN-EN 50290-4-2:2015-01 – Kable telekomunikacyjne -- Część 4-2: Ogólne warunki stosowania kabli -- Przewodnik stosowania
- PN-EN 50102:2001 – Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK)
- PN-EN 60529:2003 – Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

## 5 Instalacja sieci LAN

### Założenia użytkownika i przyjęta architektura rozwiązania

Zakres prac:

- wykonanie projektu i budowa okablowania (trasy kablowe, ułożenie okablowania, punkty logiczne) pod sieć Ethernet dla punktów dostępowych kat. 6a S/FTP oraz dedykowanej instalacji elektrycznej (instalacja elektryczna wg proj. br. elektrycznej).
- dostarczenie i montaż szaf dystrybucyjnych typu RACK o wysokości 47U i głębokości 800mm,
- dostarczenie paneli dystrybucyjnych, paneli porządkowych i kabli krosowych – organizatorów kabla i ich montaż w szafach (szafie),
- zakończenie wykonanego okablowania strukturalnego w panelach krosowych i gniazdach logicznych,
- pomiary statyczne i dynamiczne połączeń miedzianych oraz przekazanie pomiarów,
- instalacja okablowania strukturalnego ma uzyskać 25-letnią systemową gwarancję producenta,
- system okablowania strukturalnego musi być wyposażony w funkcje zarządzania kablami bez konieczności stosowania niestandardowych kabli krosowniczych,
- urządzenia aktywne – przełączniki - do rozdzielania usług dla użytkowników końcowych.

Wymagania wydajności elementów / systemu okablowania strukturalnego:

- kategoria kabli min. 7 - przesył sygnałów o min 1000 MHz oraz RJ-45 jako interfejs końcowy dla połączeń na skrętce miedzianej 4 parowej.
- do każdego gniazda dostępowego należy doprowadzić oddzielny kabel 4 parowy.
- maksymalna długość toru (od gniazda w panelu krosowym do gniazda w PEL-u) nie może przekroczyć 90 m.
- kable należy układać wzdłuż ścian budynku, w przestrzeni sufitu podwieszanego lub korytach kablowych.

Dodatkowo w zakresie instalacji elektrycznej:

- średnica żył 2,5 mm.
- zaprojektowana i wykonana sieć elektryczna musi posiadać ochronę przeciwzwarciową i przeciwprzeciążeniową oraz spełniać wymagania ochrony przeciwporażeniowej. Elementami składowymi okablowania strukturalnego będą: Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) – istniejące, oraz pośrednie punkty dystrybucyjne (PPD2 i PPD3) w postaci szaf 47U 800x800, panele dystrybucyjne 24 lub 48 portowe, panele porządkowe, okablowanie poziome i pionowe, punkty elektryczno-logiczne (PEL). Zadaniem okablowania strukturalnego będzie zapewnienie dystrybucji usług teleinformatycznych związanych z transmisją danych i

głosu dla użytkowników w budynku komendy. Długość kabla instalacyjnego pomiędzy panelem dystrybucyjnym a gniazdem przyłączeniowym abonenckim (Permanent Link) nie powinna przekraczać 90 m. Należy zastosować okablowanie spełniające wymagania klasy Ea (projektowana kategoria okablowania 7), min. ekranowane z kablem typu S/FTP 1000 MHz kat. 7.

Ramka modułów ma posiadać możliwość opisu każdego modułu. Miejsce opisu nie może być trwale związany z ramką i ma umożliwić zmianę treści opisu w trakcie eksploatacji. Komponenty okablowania strukturalnego mają umożliwić zasilanie zgodnie ze standardem PoE+ wg. IEEE 802.3at.

Podstawowe parametry elektryczne kabla:

- max. rezystancja przewodnika – 98,6  $\Omega$  /km
- asymetria rezystancji żył – <2%
- asymetria pojemności żył względem ziemi – <1600 pF/km
- min. rezystancja izolacji – 5000 M  $\Omega$  /km.
- impedancja falowa – 100 (+/-)15  $\Omega$ ,
- wytrzymałość dielektryczna izolacji (V DC/V AC) – 1000/700 V.
- NVP – 79%

W przypadku stosowania kabli światłowodowych należy je oznaczyć przewieszką “UWAGA KABEL ŚWIATŁOWODOWY” oraz przewieszką według wzoru uzgodnionego z Zamawiającym. Kable światłowodowe wykonać jednoodcinkowo od punktu do punktu. Zapasy kabli zlokalizować w punkcie dystrybucyjnym. Punkty dystrybucyjne: istniejący i nowy połączyć kablem światłowodowym jednomodowym umożliwiającym krosowanie usług od dostawców oraz kablem wielomodowym do połączenia urządzeń.

Ostateczna lokalizacja gniazd logicznych w pomieszczeniach powinna być ustalona pomiędzy Użytkownikiem, a Wykonawcą. Należy przyjąć min 1 PEL na stanowisko.

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 25-letniej gwarancji udzielonej bezpośrednio przez w/w producenta. Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego. Zakres jego działalności w całym tym okresie musi obejmować produkcję okablowania miedzianego (kabli skrętkowych, złączy RJ45). Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego (miedzianego) musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe potwierdzone np.: programami i certyfikatami Six Sigma status Belt), Premium Verification Program (PVP GHMT) oraz ISO 9001. Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratoria badawcze potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego. Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe. Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego pod względem wydajności to Kategoria 6a (komponenty)/Klasa EA (podstawowa wydajność całego systemu) i zapewnienie możliwości transmisji 10 Gigabit Ethernet 802.3an. Okablowanie strukturalne ma być prowadzone ekranowanym kablem typu S/FTP w powłoce zewnętrznej LS0H. Montaż gniazd okablowania poziomego PL ma być realizowany podtynkowo, przy zastosowaniu płyt czołowych z uchwytyami w standardzie Mosaic 45. Okablowanie ma być realizowane poprzez ekranowane moduły gniazd RJ45 kat. 6a składające się z jednego/dwóch elementów. Moduły ekranowane gniazd RJ45, mają umożliwiać terminację drutu miedzianego średnicy od 0,51 do 0,65mm (24 – 22 AWG). Okablowanie miedziane ma być zakończone na uniwersalnych panelach krosowych. Moduł gniazda ze stałym interfejsem RJ45 kat. 6a należy zamontować w prostej płycie czołowej 22,5x45 lub 45x45 – uchwyt typu Mosaic. Okablowanie ma zapewnić poprawne działanie transmisji danych przy wykorzystaniu PoE+ zgodnie z IEEE 802.3at-2009 oraz w przyszłości 4PPoE zgodnie z IEEE 802.3bt. Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M1I1C1E2 wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2011. Na całość zainstalowanego okablowania ma być udzielona gwarancja bezpośrednio przez producenta na okres minimum 25 lat. Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja. Instalacja powinna zostać wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania. Kable krosowe obszaru roboczego - przyłączane do stacji użytkownika i kable krosowe w szafie kablowej mają być fabrycznie wykonane z linki ekranowanej S/FTP min. 1000MHz CPR: Dca. Wtyk złącza RJ45 ma posiadać szczelną elektromagnetycznie

osłonę ekranowaną, tak aby zapewnić kontakt elektryczny z obudową ekranowanych gniazd RJ45 po całym obwodzie złącza. Wymaga się standardowej sekwencji rozszycia kabla T568B (preferowana) lub T568A. Osłona zewnętrzna kabli ma być typu LS0H. Wszystkie kable krosowe mają być fabrycznie wykonane i testowane. Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania. Kable krosowe miedziane mają być zgodne ze specyfikacją Kat.6a. Gwarancja na system ma obejmować całość okablowania strukturalnego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami takimi jak panele krosowe, gniazda RJ45, adaptery światłowodowe, pigtaile, wieszaki, szafy itp. Minimalny czas trwania gwarancji (25 lat) ma być udzielany na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych. Gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi / Użytkownikowi.

Wykonawca powinien posiadać:

Certyfikat Autoryzacji producenta systemu okablowania obowiązujący w bieżącym roku, który potwierdza jego uprawnienia, oraz możliwość uzyskania na zainstalowany system LAN 25-cio letnią bezpłatną gwarancję bezpośrednio dla użytkownika.

Dyplomy kwalifikacji co najmniej dwóch pracowników – wymaga się ukończenia kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie;

- instalacja systemów okablowania strukturalnego;
- wykrywania i usuwanie usterek w systemach okablowania strukturalnego.

Imienne dyplomy kwalifikacji mają być zgodne z Certyfikatem Autoryzacji producenta okablowania – mają być wydane na tę samą firmę, która dostarczy dla Inwestora 25-cio letnią gwarancję producenta systemu.

Odbiór i pomiary sieci.

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- wykonanie instalacji w sposób prawidłowy, zgodny ze sztuką, wymaganiami i obowiązującymi normami oraz z zachowaniem estetyki prac;
- wykonanie kompletu pomiarów;
- opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej Inwestorowi (nośnik danych);
- uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego.

### **Szkielet budynkowy, kable wieloparowe i światłowodowe**

Całość szkieletu zostanie powiązana pomiędzy sobą łączami światłowodowymi jako kable wielomodowe 24x50/125/250µm z włóknem OM4. Dodatkowo równolegle do łączy światłowodowych ułożone zostaną kable ekranowane kat. 7a o paśmie przenoszenia 1200MHz konstrukcji S/FTP w liczbie min. 5 szt. od serwerowni GPD1 / GPD2 do punktów PPD.

### **Miedziane kable instalacyjne**

Projektuje się wykorzystanie w instalacji:

- kabel S/FTP Kat.7a 4x2xAWG23/1, 1200 MHz, B2ca s1a, d1, a1, 50% - połączenia międzyszafowe
- kabel S/FTP Kat.7 4x2xAWG23/1, 1000 MHz, B2ca s1a, d1, a1, 50% - do połączeń od szafy do gniazd/urządzeń, kabel połączeń sieci LAN
- kabel S/FTP kat.6a 4x2xAWG24/1 500MHz B2ca s1a, d1, a1 - kabel instalacji CCTV – do kamer, kontrolerów dostępu

Parametry kabla teleinformatycznego S/FTP Kat.7a:

- Euroklasa (zgodnie z EN50575) B2ca
- Emisja dymu s1a
- Topliwość d1
- Kwasowość a1
- max. temp. otoczenia 60°C
- Kategoria Kat. 7a
- Rodzaj ekranowania przewodów S/FTP
- Ekran zewnętrzny Ocynowany oplot miedziany
- Płaszcz kabla LS0H-3

Kabel S/FTP Kat.7a należy ułożyć równolegle z kablami światłowodowymi jako połączenia międzyszaflowe łączące punkty dystrybucyjne.

Parametry kabla teleinformatycznego S/FTP Kat.7:

- Euroklasa (zgodnie z EN50575) B2ca
- Emisja dymu s1a
- Topliwość d1
- Kwasowość a1
- max. temp. otoczenia 60°C
- Kategoria Kat. 7
- Rodzaj ekranowania przewodów S/FTP
- Ekran zewnętrzny Ocynowany oplot miedziany
- Płaszcz kabla LS0H-3

Kabel S/FTP Kat.7 należy układać od szaf do urządzeń końcowych.

Parametry kabla teleinformatycznego S/FTP Kat.6a:

- Euroklasa (zgodnie z EN50575) B2ca
- Emisja dymu s1a
- Topliwość d1
- Kwasowość a1
- max. temp. otoczenia 60°C
- Kategoria Kat. 6A
- Rodzaj ekranowania przewodów S/FTP
- Ekran zewnętrzny Ocynowany oplot miedziany
- Płaszcz kabla LS0H-3

Kabel S/FTP Kat.6a należy układać od szaf do urządzeń końcowych.

### **Moduły przyłączeniowe**

Moduły przyłączeniowe stanowią jeden z kluczowych elementów okablowania strukturalnego mające bezpośredni wpływ na wydajność łączy. W związku z powyższym muszą spełniać szereg wymagań gwarantujących zachowanie założeń projektowych:

- W ramach całego systemu okablowania strukturalnego dopuszcza się stosowanie jednego rodzaju modułu we wszystkich zastosowanych platformach
- Moduły muszą jednocześnie umożliwiać wprowadzania kabla instalacyjnego na wprost (180°) oraz prostopadle (90°), co ma szczególne znaczenie dla gniazd abonenckich gdzie przestrzeń kablowa jest bardzo ograniczona.
- Kategoria zastosowanego miedzianego modułu przyłączeniowego zgodnie z założeniami projektowymi musi spełniać wymagania dla Kat.6a co stanowi podstawę do uzyskania wydajności toru transmisyjnego Klasy E<sub>A</sub> wg. IEC 11801 ed.2.2., PN-EN50173-1, TIA/EIA 568C (lub równoważną normą). Wydajność ta jest wystarczająca do obsługi aplikacji LAN do 10GBase-T
- Sposób terminacji żył kabla w module musi być wykonany za pomocą technologii IDC, jako powszechnie uznaną za najbardziej niezawodną metodę terminacyjną.
- Dla zachowania elastyczności systemu, moduły muszą jednocześnie mieć możliwość terminacji żył typu drut jak i linka w następujących rozpiętościach średnic:
  - AWG 22- 26 AWG dla drutu
  - AWG 22/7 – 26/7 AWG dla linki
- Moduły muszą obsługiwać możliwie szeroką gamę kabli, stąd niezbędne jest zapewnienie obsługi kabli o średnicy żyły wraz z powłoką aż do min 1.5 mm
- Konstrukcja modułu musi umożliwiać obsługę kabli o średnicy zewnętrznej do 10mm.
- Metoda terminacji kabla instalacyjnego w module musi gwarantować niezależność jakości uzyskanego kontaktu od stanu i jakości samego narzędzia terminującego.
- Moduły muszą pozwalać na terminację kabla w sekwencji TIA/EIA 568A lub TIA/EIA 568B
- moduł muszą zapewniać ochronę strefy kontaktu poprzez przytwierdzenie kabla instalacyjnego do

obudowy modułu.

- Moduły muszą obsługiwać technologię PoE oraz PoE+ (Power Over Ethernet)
- Żyłki kabla instalacyjnego muszą być w obrębie kontaktu IDC unieruchomione, co zapobiega obruszaniu kontaktu. Ma to szczególne znaczenie w przypadku zastosowania PoE
- Moduły zgodnie z ISO 11801 ed.2.2. (lub równoważną normą) muszą zapewniać minimum 20-krotną reterminację. Wymagane jest przedstawienie stosownego raportu z testów.
- Moduły zgodnie z ISO 11801 ed.2.2. (lub równoważną normą) muszą zapewniać minimum 750 cykli połączeniowych. Wymagane jest przedstawienie stosownego raportu z testów.
- Dla zagwarantowania właściwych parametrów transmisji piny modułów muszą być pokryte warstwą złota o grubości min 0,7 µm.
- W celu zapewnienia wymaganej jakości, na każdym module powinien być nadrukowany nr patentu producenta.
- Moduł musi prezentować takie marginesy wydajnościowe, aby umożliwiać skrócenie minimalnej długości łącza stałego z 15m wymaganych przez standardy referencyjne do 2m. Pozwala to uzyskać oszczędności zużycia kabla instalacyjnego oraz miejsca na rezerwę kabla. Skrócenie tego dystansu musi być gwarantowane przez producenta systemu okablowania strukturalnego i musi być ujęte w programie gwarancyjnym.

Spełniając powyższe wymagania minimalne, dobiera się moduły keystone RJ45, kat. 6a 10GB.

### **Konfiguracja punktów logicznych PEL**

Przyjmuje się układ gniazd punktu PEL:

- 2 gniazda 230V AC podstawowe – kolor podstawowy
- 4 gniazda 230V AC zasilania gwarantowanego – kolor czerwony
- 1 podwójne gniazdo LAN podstawowe kat. 6A – kolor podstawowy /okablowanie kat. 7/
- 1 podwójne gniazdo LAN dodatkowe kat. 6A – kolor dodatkowy (nie podstawowy) /okablowanie kat. 7/

W puszkach podłogowych w sali konferencyjnej zaprojektowano 4 gniazda podwójne LAN podstawowe kat. 6A – kolor podstawowy /okablowanie kat. 7/

Dodatkowo obok pkt PEL w wybranych pomieszczeniach zgodnie z planami projektuje się:

- 1 podwójne gniazdo LAN kat. 6a – telefonia analogowa – kolor dodatkowy (nie podstawowy – zaleca się dobór koloru odróżniający od innych instalacji) /okablowanie kat. 7/

Gniazda RJ45 w zestawach PEL montować p/t na wys. ok. 0,3 m od poziomu podłogi.

Gniazda podwójne RJ45 dla accesspointów montować na sufitach stałych w przestrzeni sufitów podwieszanych.

### **Szafy teleinformatyczne**

Do zabudowy urządzeń projektuje się szafy serwerowe w formie stelażowej o parametrach:

- szerokość 800,00mm (dla szaf PPD2 i PPD3)
- wysokość 2160,00mm
- głębokość 800,00mm (dla szaf PPD2 i PPD3)
- ilość jednostek wysokości 47
- stopień szczelności IP30
- drzwi przednie przeszkłone

Szafy wolnostojące 19” są dostosowane do instalacji urządzeń telekomunikacyjnych oraz aktywnych i pasywnych komponentów sieci komputerowej. Znajdują zastosowanie jako główne i pośrednie punkty dystrybucyjne w systemach okablowania strukturalnego w środowisku biurowym, można też wykorzystać je obiektach typu serwerownia. Szeroki wachlarz opcji, takich jak wymienne drzwi, wymienne panele boczne i tylne, dodatkowe akcesoria sprawiają, że szafa daje się dostosować do konkretnych potrzeb wielu aplikacji. Zdejmowane tylne i boczne panele zapewniają dostęp do urządzeń zainstalowanych w szafie w bardzo komfortowy sposób z każdej jej strony. W celu zapewnienia optymalnego chłodzenia możliwy jest montaż paneli wentylacyjnych w dachu lub na dnie szafy.

Dane techniczne szaf:

- stalowa konstrukcja spawana;
- umożliwiać regulację szyn montażowy tylnych i przednich;
- obciążenie statyczne min. 1100kg;
- szyny montażowe muszą posiadać oznaczenie każdego U oraz umożliwiać montaż w taki sposób aby numeracja zaczynała się od góry lub od dołu racka;
- przednie i tylne słupy montażowe stelaża muszą umożliwiać montaż pionowych przewodnic kabli (patrz pionowych menedżerów kabli);
- maksymalnie 2 punkty uziemienia;
- przednie i tylne słupy montażowe stelaża muszą umożliwiać montaż akcesoriów takich jak:
- pionowe i poziome listwy zasilające PDU;
- elementy organizacyjne dla zapasu kabli krosowych;
- adaptery do montażu elementów 0U;
- dukty termiczne umożliwiające doprowadzenie chłodnego powietrza do urządzeń z przepływem bocznym;
- pionowe panele zaślepiające;
- umożliwiać montaż opcjonalnych kółek montowanych do podstawy stelaża;

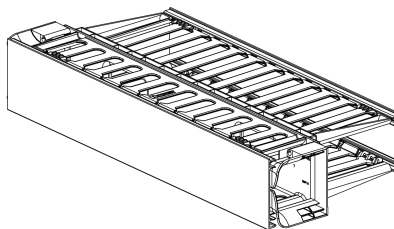
Szafy serwerowe zostaną uziemione niezależnym uziemieniem zgodnie z proj. br. elektrycznej. Uziemienie to będzie wyprowadzone bezpośrednio z bednarki uziemienia otokowego – uziemienie teletechniczne.

### **Wyposażenie szaf serwerowych**

#### Organizery poziome dwustronne

Wszystkie projektowane szafy muszą zostać wyposażone w organizery poziome dwustronne z pokrywami (możliwość otwarcia góra/dół) zabezpieczającymi przed wypadaniem kabli krosowych. Organizery poziome mają mieć wysokość 1U i/lub 2U i przynajmniej po 12 wejść (tył/przód) z góry i z dołu na kable krosowe. W środkowej części organizera mają znajdować się przynajmniej 2 wyloty owalne na wyprowadzenie kabli krosowych do tyłu; krawędzie wylotów muszą być zabezpieczone w taki sposób, aby kable krosowe nie były narażone na ostre krawędzie. Pojemność organizera musi zostać dobrana w taki sposób, aby obsłużyć projektowaną ilość i rodzaj kabli krosowych wraz z min. 50% zapasem przestrzeni na przyszłość. Skrajne boczne prowadnice kablowe muszą mieć kształt zapewniający odpowiedni promień gięcie kabli krosowych oraz nie narażać ich na ostre krawędzie.

Widok poziomego organizera dwustronnego 2U 19”:



#### Panele krosowe do obsługi transmisji danych

Kable teleinformatyczne w szafach należy zakończyć na 24 – portowym ekranowanym modułarnym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U posiadającym moduły RJ45 kat.6a keystone, 10GB, co zapewnia zwartą konstrukcję, łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla.

Panel ma zawierać tylną prowadnicę kabla. Dodatkowo ekrany każdych dwóch kabli mają być mocowane za pomocą zacisków, będących na standardowym wyposażeniu każdego panela.

Panel 1U 24-portowy musi posiadać następujące funkcjonalności:

- Montaż w szafach 19”, wysokość 1U
- Możliwość dokonywania naprawy jednego łącza bez przerywania ciągłości pracy pozostałych.
- Kodowanie kolorem portów w panelu
  - Komputery – niebieski

- VOIP – żółty
- umożliwić montaż w jednym panelu zarówno kaset światłowodowych jak i modułów miedzianych.
- zapewniać system zabezpieczenia gniazd, który uniemożliwi przypadkowe wpięcie/wypięcie wtyczki kabla krosowego z panela.
- Konstrukcja panela musi charakteryzować się elastycznością pozwalającą na przyszłe rozbudowy/migracje sieci, tj. panel musi mieć możliwość obsługi:
- łączy miedzianych kategorii 5,6 lub 6a
- łączy optycznych minimum SC oraz LC duplex w wersji pre-terminowanej i spawanej
- jednocześnie dowolnej mieszanki wyżej wymienionych łączy
- Konstrukcja panela musi gwarantować możliwość jego obsługi od przodu, co wydatnie usprawnia jego obsługę w sytuacji ograniczonego dostępu do szafy z innych stron
- Panel musi umożliwiać zaimplementowanie systemu inteligentnego monitorowania portów w dowolnym momencie jego użytkowania bez konieczności rozłączania istniejących połączeń.
- Panel musi posiadać duże, wymienne pola opisowe pozwalające na etykietowanie połączeń. Dodatkowo każdy port musi być ponumerowany.

Dla rozszycia kabla wieloparowego projektuje się analogiczne 24-portowe panele krosowe.

#### Wentylatory

Dla pomieszczeń serwerowych została przewidziana klimatyzacja. Dla zapewnienia cyrkulacji powietrza wewnątrz szafy zakłada się montaż paneli 4-wentylatorowych typu w dachu każdej szafy. Zasilanie paneli wentylatorowych z listew zasilających wewnątrz szaf.

#### Listwy zasilające

Dla zasilania urządzeń aktywnych i wentylatorów wewnątrz szaf przyjmuje się listwy zasilające 19" 1U w ilości 2 szt. na każdą z szaf. Każda listwa ma 9 gniazd 230V AC z bolcem uziemiającym i wyłącznikiem.

#### Przełącznice światłowodowe

Do rozszycia kabli światłowodowych przyjmuje się obudowę światłowodową uchylną na 4 kasety oraz tacę spawów, 1U.

#### Switche 24/48-portowe

Dla potrzeb obsługi sieci przyjmuje się przełączniki sieciowe 19" 24/48 portów z obsługą PoE. Dostawa urządzeń, ich ukompletowanie oraz licencje – w zakresie Inwestora.

#### Miedziane kable krosowe

Obiekt należy wyposażać w:

Kable krosowe kat. 6a F/UTP CPR: Dca min. 500 MHz po stronie punktu dystrybucyjnego w ilości zgodnej z pojemnością projektowanej sieci, długości kabli krosowych należy dobrać na etapie projektowania zagospodarowania punktów dystrybucyjnych.

Miedziane kable krosowe mają za zadanie połączyć sprzęt sieciowy z panelami krosowymi lub gniazdami abonenckimi. W związku z powyższym dopuszcza się kable spełniające następujące wymagania:

- Kable krosowe kat.6a muszą być testowane zgodnie z IEC 61935-2 (lub równoważną normą).
- Kable muszą prezentować marginesy pracy dla zapewnienia poprawności obsługi wszystkich aplikacji transmisji danych również tych, które zostaną opracowane w przyszłości.
- Kable krosowe, w dowolnym momencie eksploatacji muszą posiadać możliwość doposażenia ich w elementy umożliwiające kodowanie kolorem oraz mechaniczne zabezpieczenia przeciwko nieautoryzowanemu wpięciu i wypięciu złącza kabla z portu.
- Kable krosowe w dowolnym momencie eksploatacji muszą posiadać możliwość doposażenia ich w elementy umożliwiające aktywne monitorowanie stanu połączeń w czasie rzeczywistym.
- Wtyki RJ45 kabli krosowych muszą opierać się na technologii IDC w celu zagwarantowania niezmiennych parametrów pracy w czasie eksploatacji. Nie dopuszcza się technologii Piercing;
- W ramach kontroli jakości produkcji, kable krosowe muszą być sprawdzane w 100%, a nie jedynie na próbkach;

Podstawowe parametry kabli krosowych zawiera poniższa tabela:



Kategoria	Kat.6a
Minimalna częstotliwość kabla [MHz]	500
Rodzaj powłoki	LSZH
Klasyfikacja ogniowa	Dca s2 d1 a3
Ekranowanie	F/UTP
Max $\phi$ kabla [mm]	9.0

*Minimalne parametry kabla krosowego.*

### **Administracja i etykietowanie**

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej zgodnie ze standardem TIA-606-B oraz ISO/IEC TR14763-2-1 (lub równoważną normą). Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

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.

Przyjęta konwencja oznaczeń okablowania poziomego:

PPD2-RACK1/PP3/ETH5, gdzie:

PPD2 – oznaczenie punktu dystrybucji

RACK1 – nr szafy w serwerowni

PP3 – numer panela w szafie

ETH5 – numer portu w panelu

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.

### **Wymagania gwarancyjne**

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” wraz z kablami krosowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu. Podstawą gwarancji ma być udzielone przez producenta okablowania zapewnienie właściwych parametrów przez 25 następnych lat. Program gwarancyjny ma zapewnić spełnienie wymagań parametrów elektrycznych i transmisyjnych, określonych w aktualnie obowiązujących normach ISO/IEC 11801 oraz PN-EN 50173-1:2018-07 (lub równoważnych normach) dla całości zainstalowanego systemu niezależnie od obecnych i przyszłych aplikacji. Gwarancja obejmuje swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda użytkownika, zawiera więc okablowanie szkieletowe i poziome.

W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system będzie zainstalowany przez firmę instalacyjną legitymującą się dyplomami ukończenia czterostopniowego kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie 1. Instalacji (certyfikowany instalator), 2. Pomiarów, nadzoru, wykrywania i eliminacji uszkodzeń (certyfikowany technik pomiarowy), 3. Projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania (certyfikowany Integrator/projektant).

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.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza zgłosi 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/kanalu transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 Am. 1, 2 lub PN-EN 50173-1:2018-07 (lub równoważnych norm).

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.

## **6 Ochrona przeciwprzepięciowa**

Wg br. elektrycznej – TOM III.

UWAGA: urządzenia specjalistyczne: urządzenia komputerowe i winny być dodatkowo zabezpieczone przez producenta do wymaganego poziomu ochrony przepięciowej dla aparatury. W tym celu można zastosować np. ochronniki przepięć montowane bezpośrednio w gniazdkach odbiorczych – zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń.

## **7 Ochrona od porażeń**

Ochronę przyjmuje się w oparciu o PN-HD 60364-4-41 (lub równoważną normę) w systemie sieci TN-S.

Ochrona podstawowa przed porażeniem prądem elektrycznym - izolowane części czynne, obudowy wykonane w II klasie izolacji oraz stopniu ochrony nie mniejszym niż IP 2x.

Ochrona dodatkowa – samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S. Czas wyłączenia: < 0,2 s, napięcie dotykowe <50 (25)V. Wyłączenie zapewniają wyłączniki samoczynne z wyzwalaczami elektromagnetycznymi. Jako uzupełnienie ochrony dodatkowej elektrycznym projektuje się wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie zadziałania 30 mA.

Ochronę przed dotykiem pośrednim będą zapewniać:

- a. samoczynne wyłączenie instalacji przez wyłączniki zwarciorowe oraz dodatkowo przez zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych z prądem wyłączenia 30 mA.
- b. obudowy rozdzielnic II klasa ochrony

## **8 Wytyczne BHP**

Zgodnie z: Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844) Użytkownik opracowuje instrukcje dla poszczególnych stanowisk pracy oraz przeprowadza okresowe badania i konserwacje.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719) należy nie rzadziej niż raz na rok przeprowadzać przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne. Urządzenia elektroenergetyczne dla sieci niskoprądowych winny być kontrolowane i konserwowane zgodnie z DTR producentów.

## **9 Uwagi końcowe**

Do prowadzonych prac należy stosować wyłącznie produkty i materiały posiadające odpowiednie atesty lub certyfikaty na znak zgodności lub znak bezpieczeństwa. Należy kontrolować i przechowywać wszystkie dokumenty związane z jakością, danymi dotyczącymi wytworu, sposobu transportu itd. dla sprowadzanych materiałów. Prace należy wykonać uwzględniając prace instalacyjne w branży elektrycznej i sanitarnej. Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz ze stosowanymi normami PN, BN i przepisami BHP. Wykonywane prace należy kontrolować dokonując wpisów do dziennika budowy.

Wymagania odbiorowe zostały określone w specyfikacji technicznej.

Dokumentację należy rozpatrywać w koordynacji z opracowaniami branżowymi, wszystkie prace należy wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej do wykonywania i sprawowania nadzoru nad danym rodzajem prac.

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 EA / Kategorii 6 wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

A: Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej:

A.1. Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który powinien posiadać oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

A.2. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.

A.2.1. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego „Channel” lub w konfiguracji łącza stałego „Permanent Link”

A.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 najnowszych edycjach norm PN-EN 50173-1:2018-07 lub ISO/IEC11801 (lub równoważnych norm) 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 wtrącenia – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- PSNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – 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,
- ACR-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.

A.2.3. Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo ( $A > B$  i  $B > A$ ) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 850nm i 1300nm (MM). Powinien zawierać:

- Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
- Metodę referencji
- Tłumienie toru pomiarowego
- Podane wartości graniczne (limit)
- Podane zapasy (najgorszy przypadek)
- Informację o końcowym rezultacie pomiaru

A.3 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/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego oraz toru światłowodowego.

## B. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

B.1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji

B.2. Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego

u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.

B.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, PN-EN 50173-1, PN-EN 50174-1, PN-EN 50174-2 (lub równoważnymi normami) dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.

B.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.

B.5. Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Instalatora Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową z producentem oferowanego systemu, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez tegoż producenta.

B.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

#### **Po zakończeniu prac należy wykonać dokumentację powykonawczą.**

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych
- Oznaczenia poszczególnych obudów, kabli i portów w panelach krosowych
- 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.

Wytyczne branżowe - branża budowlana:

- Przewidzieć w stropach oraz w ścianach otwory celem swobodnego przejścia okablowania, orurowania itp.
- Przewidzieć bruzdy dla kabli i przewodów prowadzonych pod tynkiem oraz otwory pod uchwyty kablów, mocowane do elementów konstrukcji budynku.

Wytyczne branżowe - branża elektryczna:

- Wykonać trasy kablów (korytka kablów) dla instalacji niskoprądowych,
- Wykonać zasilanie urządzeń w energię elektryczną.

Odbioru robót dokona Komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót ze specyfikacją techniczną i Dokumentacją Projektową.

**Uwaga! Wszelkie roboty ujęte w niniejszym projekcie należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy. Dopuszcza się wykorzystanie norm i przepisów równoważnych do wskazanych w niniejszym opracowaniu pod warunkiem zachowania parametrów jakościowych instalacji oraz pełnej zgodności z obowiązującymi przepisami.**

Projektant:  
mgr inż. Tomasz Kopeć  
upr. nr LUB/0132/PWOE/10 w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

**10      Zestawienie rysunków**

**T-V-01 Plan instalacji LAN - Rzut parteru**

**T-V-02 Plan instalacji LAN - Rzut IV piętra**

**T-V-03 Schemat instalacji LAN**

**T-V-04 Widoki szaf RACK**