

## SPIS TREŚCI

1.	Wstęp .....	2
1.1	Podstawa opracowania .....	2
1.2	Przedmiot opracowania .....	2
1.3	Zakres opracowania .....	2
2.	Instalacje elektryczne .....	2
2.1	Zasilanie poradni .....	2
2.2	Wypożyczenie instalacji elektrycznej .....	2
2.2.1	Tablica rozdzielcza .....	2
2.2.2	Przewody i kable .....	2
2.2.3	Osprzęt instalacyjny .....	3
2.2.4	Oświetlenie .....	3
2.2.5	Ochrona przeciwporażeniowa .....	3
2.2.6	Ochrona przepięciowa .....	4
2.2.7	Zasilanie dedykowane 230VAC komputerów .....	4
2.2.7.1	Układ zasilający .....	4
2.2.7.2	Instalacja odbiorcza .....	4
2.2.7.3	Ochrona przeciwporażeniowa .....	4
2.2.7.4	Dobór centralnego UPS .....	4
3.	Zasilanie i sterowanie urządzeń wentylacyjnych .....	5
4.	Obliczenia techniczne .....	6
5.	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót .....	6
6.	Uwagi końcowe .....	6
7.	Instalacja komputerowa .....	6
7.1	Zakres projektu .....	6
7.2	Zakres opracowania .....	7
7.3	Rozwiązania szczegółowe .....	7
7.4	Instalacja teletechniczna .....	9
7.5	Konfiguracja punktu logicznego .....	9
7.6	Okablowanie poziome .....	11
7.7	Okablowanie światłowodowe .....	13
7.8	Okablowanie telefoniczne .....	15
7.9	Punkt dystrybucyjny .....	16
7.10	Wymagania gwarancyjne .....	16
7.11	Administracja i dokumentacja .....	17
7.12	Odbiór i pomiary sieci .....	17
7.13	Uwagi końcowe .....	19
7.14	Alternatywne propozycje .....	20
7.15	Objaśnienia .....	22
8.	Plan bioz .....	23

### Załączniki :

1. Schematy rozdzielnic i tablic wykonane w programie SEE Electrical Expert
2. Obliczenia techniczne w programie komputerowym „Pret Q5”
3. Zestawienie materiałów
4. Zestawienie kabli
5. Przykładowe obliczenia oświetlenia w programie komputerowym „Dialux”
6. Schematy sieci komputerowej
7. Plany instalacji elektrycznych wykonane na rzutach kondygnacji budynku w programie komputerowym „WSCAD5.5”

## **1. Wstęp**

### **1.1 Podstawa opracowania**

Projekt opracowano na podstawie :

- zlecenia Inwestora
- podkładów budowlano-architektonicznych
- obowiązujących przepisów PBUE oraz norm PN/E

### **1.2 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu instalacji elektrycznej i komputerowej w budynku poradni gruźlicy i chorób płuc w miejscowości Wodzisław przy ul. Brackiej.

### **1.3 Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje wykonanie następujących robót elektrycznych:

A. Instalacje elektryczne:

- zabudowa tablicy rozdzielczej T1, komputerowej TK1
- zabudowa wewnętrznej linii zasilającej
- montaż oświetlenia ogólnego
- zabudowa gniazd wtyczkowych , gniazd kodowanych DATA
- montaż UPS sieci dedykowanej 230V
- instalacje przeciwprzepięciową
- instalacje ochrony od porażeń

B. Instalacje niskoprądowe:

- montaż instalacji komputerowej i telefonicznej
- wymiana szafy serwera wraz z okablowaniem

## **2. Instalacje elektryczne**

### **2.1 Zasilanie poradni**

Projektowana tablica rozdzielcza T1 w wiatrołapie zasilana będzie kablem YKYżo 5x16mm<sup>2</sup> z istniejącej tablicy głównej zabudowanej w korytarzu za częścią administracyjną.

### **2.2 Wyposażenie instalacji elektrycznej**

#### **2.2.1 Tablica rozdzielcza**

Tablica T1 wykonana będzie w II klasie ochronności . Wyposażona będzie w wyłączniki instalacyjne serii S300 dla zabezpieczenia obwodów odbiorczych , wyłączniki różnicowoprądowe o czułości 30mA, ochronniki przepięciowe.

#### **2.2.2 Przewody i kable**

W pomieszczeniach budynku projektuje się przewody wielożyłowe przeznaczone do układania na stałe na napięcie 450/750V. Instalację oświetlenia wykonać przewodem YDYp3x1,5mm<sup>2</sup> , instalację gniazd wtykowych przewodem YDYp3x2,5mm<sup>2</sup>. Przewody układać w bruzdach p/t.

Uwagi montażowe :

- a) instalacja elektryczna wtynkowa musi spełniać następujące ustalenia :

- przewody na całej długości powinny być przykryte warstwą tynku o grubości co najmniej 5mm , z wyjątkiem pustych niedostępnych przestrzeni , lecz pod warunkiem , że nie stykają się z materiałami palnymi i są prowadzone w rurkach ochronnych niepalnych (przewody układane w przestrzeniach nadsufitowych)
  - nie wolno układać przewodów wtynkowych na ścianach wykonanych z materiałów palnych ani na ścianach z płyt papierowo-gipsowych
  - mocowanie przewodów przed przykryciem tynkiem powinno być wykonane w sposób nie niszczący izolacji przewodów np. za pomocą gipsu , kleju , taśm samoprzylepnych , gwoździ pokrytych warstwą materiału izolacyjnego
  - nie należy łączyć przewodów wtynkowych w wiązki z wyjątkiem krótkich odcinków przy odejściach z tablicy
- b) przy przejściach przez ściany i stropy w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne kable układać w rurach ochronnych
- c) przewody ułożone w tynku powinny być prowadzone poziomo lub pionowo , na suficie możliwie najkrótszą drogą
- d) zastosowany osprzęt , aparatura i kable winny mieć wymagane dopuszczenia do stosowania w budownictwie
- e) po wykonaniu prac instalacyjnych przed załączeniem napięcia należy dokonać pomiarów izolacji , ochrony przeciwporażeniowej

### **2.2.3 Osprzęt instalacyjny**

Instalację wykonać jako p/t z osprzętem p/t w pomieszczeniach suchych, zaś p/t z osprzętem hermetycznym IP44 w pomieszczeniach wilgotnych lub przejściowo wilgotnych i technicznych jak WC, strefy przy umywalkach, instalacje w łazienkach. Przepusty przez ściany lub stropy realizować w rurkami izolacyjnymi. Wyłączniki w pomieszczeniach należy umieścić na wysokości 0,9 - 1,1m od podłogi , gniazda wtykowe na wysokości 0,3m. Gniazda wtykowe w łazienkach, przy umywalkach, w pobliżu stref mokrych, montować na wysokości 1,1m z zachowaniem odległości od strefy mokrej 0,6m.

### **2.2.4 Oświetlenie**

W budynku przewidziano oprawy oświetlenia podstawowego z natężeniem oświetlenia wymagany przez PN-EN 12464-1. Oprawy zwieszakowe montować w pomieszczeniach z sufitem półokrągłym , w pozostałych pomieszczeniach oprawy montować do sufitów. Dla zobrazowania wartości natężenia oświetlenia załączono do projektu wizualizacje komputerowe projektowanego oświetlenia w wybranych pomieszczeniach. W projekcie przyjęto głównie oprawy świetlówkowe. Ilość opraw dobrano przy pomocy programu DIALux przyjmując wymagane normą następujące natężenia oświetlenia:

- 1000 lx – gabinet zabiegowy
- 500 lx – gabinet lekarski
- 200 lx – łazienki , korytarze
- 300 lx – recepcja

Sterowanie oświetleniem za pomocą łączników instalacyjnych.

### **2.2.5 Ochrona przeciwporażeniowa**

W budynku jako środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim należy stosować:

1. izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa),
2. obudowy (osłony) o stopniu ochrony co najmniej IP2X,
3. wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o znamionowym różnicowym prądzie nie większym niż 30 mA, jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim.

Natomiast jako środki ochrony przed dotykiem pośrednim należy stosować:

1. samoczynne wyłączenie zasilania,

2. urządzenia o II klasie ochronności.

W związku z powyższym w obiekcie wymaga się:

1. wykonania całej instalacji elektrycznej jako trójprzewodowej (przewód fazowy L, przewód neutralny N i przewód ochronny PE) lub instalacji pięcioprzewodowej (przewody fazowe L1; L2; L3; przewód neutralny N i przewód ochronny PE),
2. zastosowania we wszystkich pomieszczeniach gniazd wtyczkowych ze stykami ochronnymi, do których jest przyłączony przewód ochronny PE,
3. zastosowania opraw oświetleniowych o I lub II klasie ochronności i doprowadzenia do wszystkich wypustów oświetleniowych przewodu ochronnego PE,
4. zabezpieczenia gniazd wtyczkowych w łazienkach wyłącznikami ochronnymi różnicowoprądowymi o znamionowym różnicowym prądzie nie większym niż 30 mA. Gniazda te należy instalować nie bliżej niż 0,6 m od strefy mokrej
5. wykonania połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych).

## **2.2.6 Ochrona przepięciowa**

W instalacji elektrycznej przewiduje się ochronę przed skutkami przepięć za pomocą ograniczników przepięciowych klasy (B+C) zabudowanych w tablicy T-1.

## **2.2.7 Zasilanie dedykowane 230VAC komputerów**

### **2.2.7.1 Układ zasilający**

Układem napięcia dedykowanego objęto instalację odbiorczą 230VAC poradni, zasilaną z tablicy TK1 zabudowaną w serwerowni. W tym celu należy zainstalować w pomieszczeniu serwerowni UPS typu COVER Sx10 3f/1f o mocy  $S_N=10\text{kVA}$ ,  $P_N=7\text{kW}$ , do którego zasilanie należy doprowadzić z tablicy T1 przewodem  $\text{YDY}\dot{\text{z}}\text{o}5\text{x}6\text{mm}^2$ , bypasz przewodem  $\text{YKY}\dot{\text{z}}\text{o}3\text{x}6\text{mm}^2$  poprzez rozłączniki zabudowane w tablicy TK1. Z tablicy TK1 należy wyprowadzić linie 230V zasilające gniazda komputerowe DATA przewodami  $\text{YDY}\dot{\text{z}}\text{o}3\text{x}2,5\text{mm}^2$  prowadzonymi podtynkiem w rurkach izolacyjnych peschel samogasnących oraz zasilanie szafy serwera GPD1. W tablicy należy umieścić kontrolki zasilania oraz wyłączniki instalacyjne obwodów odbiorczych.

### **2.2.7.2 Instalacja odbiorcza**

Zasilanie zespołu gniazd AC jednofazowym prądem o napięciu 230V (o dopuszczalnym spadku napięcia  $\Delta U=2\%$ ) z bolcami uziemiającymi zabezpieczyć należy wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi (2 lub 3 PEL na jednym obwodzie) oraz wyłącznikami różnicowoprądowymi 30mA z charakterystyką typu A dedykowaną dla odbiorów komputerowych. Przewody przy przejściach przez ściany prowadzić w rurkach osłonowych. Instalacji została podzielona na 4 obwody 230VAC służących do zasilania poszczególnych PEL-i. Jeden PEL składa się z gniazda logicznego 2x RJ-45 (dla sieci komputerowej i telefonicznej), 2 gniazd elektrycznych 2+Z typu DATA z blokadą mechaniczną. Zestawy gniazd montować w puszkach p/t.

### **2.2.7.3 Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę dla obwodów odbiorczych zrealizowano w układzie TN-S za pomocą wyłączników różnicowoprądowych  $I_{\Delta n}=30\text{mA}$  zgodnie z obowiązującą normą i przepisami o ochronie od porażenia.

### **2.2.7.4 Dobór centralnego UPS**

Komputery:

Moc maksymalna:  $P_k=k_z \times n \times P_{sr}$

$P_{sr}=0,35\text{kW}$  – moc stacji roboczej

$n=10$  – ilość stacji roboczych

$k_z = 0,6$  - współczynnik zapotrzebowania

$$\cos\varphi = 0,85$$

$$P_k = 0,6 \times 10 \times 0,35 = 2,1 \text{ kW}$$

$$Q_k = \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \Phi} - 1} * P_k = \sqrt{\frac{1}{0,85^2} - 1} * 2,1 = 1,3 \text{ kVA}$$

Serwerownia:

$$\text{Moc maksymalna: } P_s = P_j \times A_{\text{serw}}$$

$$A_{\text{serw}} = 6,3 \text{ m}^2 - \text{powierzchnia serwerowi}$$

$$P_j = 0,6 \text{ kW/m}^2 - \text{wskaźnik mocy na jednostkę powierzchni}$$

$$P_s = 0,6 \times 6,3 = 3,78 \text{ kW}$$

$$\cos\varphi = 0,85$$

$$Q_s = \sqrt{\frac{1}{\cos^2 \Phi} - 1} * P_s = \sqrt{\frac{1}{0,85^2} - 1} * 3,78 = 2,34 \text{ kVA}$$

Dobór UPS-a:

Moc zapotrzebowana:

$$P_Z = P_{\text{wyjUPS}} = P_k + P_s = 2,1 + 3,78 = 5,88 \text{ kW}$$

$$Q_Z = Q_{\text{wyjUPS}} = Q_k + Q_s = 1,3 + 2,34 = 3,65 \text{ kVA}$$

$$\cos \Phi_Z = \frac{P_Z}{\sqrt{P_Z^2 + Q_Z^2}} = \frac{5,88}{\sqrt{5,88^2 + 3,65^2}} = 0,85$$

$$S_{ZUPS} \geq \sqrt{P_Z^2 + Q_Z^2} = S_{\text{wyjUPS}} = 6,92 \text{ kVA}$$

Dobrano UPS 10kVA/7kW 400/230V o parametrach:

$$P_{\text{wyjUPS}} = 7 \text{ kW}$$

$$S_N = 10 \text{ kVA}$$

### 3. Zasilanie i sterowanie urządzeń wentylacyjnych

Zgodnie z projektem branży sanitarnej dla pomieszczeń poradni:

- a. zasilanie wentylatorów łazienkowych 230V DECOR 200 wykonać z obwodów oświetlenia pomieszczeń, załączanie i wyłączanie za pomocą łączników instalacyjnych p/t.
- b. zasilanie wentylatorów kanałowych TD250/100 i TD350/125 , 230V wykonać z obwodów oświetlenia poprzez regulatory obrotów REB-2,5N montowane w puszkach instalacyjnych p/t.
- c. zasilanie 400V grzałek centrali wentylacyjnej TLP 315/9 wykonać z wydzielonego obwodu wyprowadzonego z tablicy T1 przewodem YKY 4x2,5mm<sup>2</sup> poprzez mikroprocesorowy regulator temperatury TTC2000. Zasilanie 230V wentylatora centrali z tablicy T1 przewodem YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup> poprzez podtynkowy regulator obrotów RE3.

#### **4. Obliczenia techniczne**

Obliczenia techniczne i dobór zabezpieczeń wykonano przy pomocy programu komputerowego „Pret Q5”  
Wyniki obliczeń ujęto w załącznikach.

#### **5. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót**

Instalacje elektryczną wykonać ,dokonać pomiarów i jej odbiorów zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbiorów Robót Elektrycznych zeszyt D – Roboty instalacyjne elektryczne, Wyd. Instytutu Techniki Budowlanej , polskimi normami PN –IEC-60364 oraz obowiązującymi przepisami i rozporządzeniami. Po zakończeniu montażu wykonać dokumentację powykonawczą. Po wykonaniu instalacji należy wykonać niezbędne pomiary , pomiary w zakresie ochrony przeciwporażeniowej , pomiary oświetlenia i protokołarnie przekazać Użytkownikowi. Konserwację i obsługę instalacji oraz urządzeń powinien przeprowadzać personel przeszkolony o odpowiednich kwalifikacjach. Szczegółową lokalizację aparatury elektrycznej uzgadniać z Użytkownikiem przy montażu.

#### **6 . Uwagi końcowe**

1. Projekt niniejszy wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione.
2. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami
3. Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.
4. Wszystkie urządzenia i materiały przyjęte w projekcie są przykładowe i służą wyłącznie do określenia standardu. Ostateczny dobór urządzeń i materiałów zostanie dokonany w trakcie realizacji robót spośród wskazanych w projekcie lub równoważnych.
5. Oprzewodowanie instalacji wykonano dla urządzeń przyjętych w niniejszym opracowaniu. Projektowane urządzenia mogą być zastąpione urządzeniami innych producentów pod warunkiem spełnienia identycznych warunków technicznych, co urządzenia projektowane oraz posiadających świadectwa homologacyjne dopuszczające do ich stosowania na terenie Polski.
6. Trasy instalacji elektrycznych skoordynować przed montażem z Wykonawcami innych branż i wcześniej wykonanymi instalacjami.

#### **7. Instalacja komputerowa**

##### **7.1 Zakres projektu**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt okablowania strukturalnego (instalacja komputerowa i telefoniczna) w budynku poradni gruźliczej i chorób płuc w Wodzisławiu. Dokumentację opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań nowoczesnych urządzeń transmisji danych.

## **7.2 Zakres opracowania**

Zakres niniejszego projektu oparty jest na specyfikacjach i wymaganiach zawartych w normach, obowiązujących w chwili tworzenia niniejszej dokumentacji, regulujących zasady projektowania i doboru urządzeń okablowania strukturalnego oraz jego pracy w określonych warunkach środowiska.

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są obowiązujące normy europejskie i międzynarodowe, dotyczące wymagań ogólnych oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

- ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem (projektowaniem) okablowania, powołane w projekcie:

- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 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 powołane w projekcie:

- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;
- PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego;
- EN 50288-4-1 Norma komponentowa dotycząca wydajności kabli symetrycznych (do 600MHz);
- IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.

### **Uwaga:**

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

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wymagań minimalnych opisanych w dokumentacji projektowej.

System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami norm PN-EN 50173-1: 2011 i ISO/IEC11801:2002/Am2:2010.

## **7.3 Rozwiązania szczegółowe**

- Ilość i lokalizację stanowisk roboczych, przyjęto na podstawie aktualnych dla daty wykonywania dokumentacji, wytycznych Użytkownika i projektu aranżacji wnętrz.  
W przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji;

- Wszystkie elementy pasywne (miedziane, kable instalacyjne, panele, gniazda, kable krosowe) składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego w łączu stałym (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- System ma posiadać potwierdzoną wydajność do Kat.6<sub>A</sub> / Klasy E<sub>A</sub>, natomiast jego budowa ma pozwalać na skonfigurowanie połączeń do pracy z innymi wydajnościami, określonymi przez Normy;
- Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP (PiMF) o paśmie przenoszenia 600 MHz w osłonie trudnopalnej typu LSFRZH (40 minut odporności na działanie ognia);
- Okablowanie poziome w budynku poradni obsługiwane jest przez nowo projektowany Główny Punkt Dystrybucyjny GPD z jednoczesną zmianą lokalizacji (brak możliwości rozbudowy istniejącej szafy) obsługujący istniejące i nowo zaprojektowane punkty logiczne (szafa stojąca 42U 19" o wymiarach 800x800mm) – co dokładnie pokazano na rysunkach dołączonych do projektu;
- Okablowanie poziome w budynku Szpitala obsługiwane jest przez nowo projektowany Punkt Dystrybucyjny PD (brak możliwości rozbudowy istniejącej szafy) obsługujący istniejące punkty logiczne (szafka wisząca 18U 19" o wymiarach 600x500mm) – co dokładnie pokazano na rysunkach dołączonych do projektu;
- Punkt logiczny zbudowany został w oparciu o ekranowany system modularny kat. 6<sub>A</sub>;
- Okablowanie ma być zrealizowane w oparciu o ekranowane moduły gniazd RJ45 kat.6<sub>A</sub> – dwuelementowe, z automatycznym (sprężynowym) 360° zaciskiem ekranu kabla;
- Należy zastosować modularne panele 24 portowe ekranowane;
- Punkt Logiczny PL należy zaprojektować na kątowej płycie czołowej z możliwością montażu dwóch modułów gniazda RJ45 SL w uchwycie do osprzętu Mosaic, należy stosować głębokie puszki podtynkowe 60mm;
- Istniejące punkty logiczne w budynku Poradni w związku ze zmianą lokalizacji GPD należy przedłużyć za pomocą punktu konsolidacyjnego oraz kabli przejściowy PiMF 600 MHz XG gniazdo AWC-SL / wtyk RJ45;
- System okablowania telefonicznego z istniejącej przełącznicy telefonicznej zlokalizowanej na klatce schodowej ma być prowadzony do szafy dystrybucyjnej GPD kablem wieloparowym 50par kat.3 w powłoce LSZH i zakończonym na panelu telefonicznym 50port RJ45 z rozszyciem dwóch par na porcie;
- System okablowania światłowodowego pomiędzy szafami w obrębie projektowanego systemu ma posiadać wydajność klasy OF 300 wg. PN-EN 50173-1:2011 i być wykonany w oparciu o interfejs LC w konfiguracji wtyk-adapter-wtyk;
- Okablowanie szkieletowe zaprojektowane zostało w oparciu o kabel XG/OM3 uniwersalny 12x50/125/250µm, pasmo 1500/500, tłumienie 2.7/0.7dB, luźna tuba, żel, ULSZH;
- Panel krosowy światłowodowy o konstrukcji kątowej dla okablowania szkieletowego ma zapewnić zamontowanie 4 oddzielnych płytek zatraskowych ze złączami LC-Duplex OM3 (zakończenie maksymalnie dla 96 włókien) z możliwością wprowadzenia, co najmniej 8 kabli światłowodowych oraz kątową konstrukcję organizatora do prowadzenia kabli krosowych;
- Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M<sub>1</sub>L<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>1</sub> (łagodne) wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2011.



## 7.4 Instalacja teletechniczna

### Prowadzenie okablowania poziomego.

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

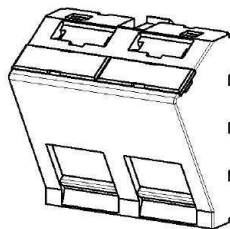
1. w korytarzach, podtynkowo w rurkach typu PESZEL
2. w pomieszczeniach, do punktu logicznego – podtynkowo w rurkach typu PESZEL (należy zastosować osprzęt z uchwytem Mosaic).

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSFRZH (ang. Low Smoke Fire Retardant Zero Halogen), tzn. testowany w pełnym ogniu przy podtrzymaniu transmisji przez min. 40min. Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji.

W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równolegle do siebie należy zachować odległość (rozdzielnię) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10mm (w przypadku głównych ciągów kablowych) lub stosować przegrody oraz co najmniej 3mm dla gniazd końcowych. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli S/FTP o tłumieniu sprzężenia nie gorszym niż 80dB. Zakłada się w przypadku głównych ciągów kablowych, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15.

## 7.5 Konfiguracja punktu logicznego

**Punkt logiczny** oparty został na płycie czołowej skośnej (kątowej, z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, od strony ściany zaś, pionowo do góry kabla instalacyjnego – w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego prowadzenia kabli, a także zabezpieczenia przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez monterów podczas instalacji). Płyta czołowa ma posiadać samozamykające (po wyjęciu wtyku) klapki przeciwkurzowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla Użytkownika, pola pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) oddzielnie – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywkami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwyty typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.

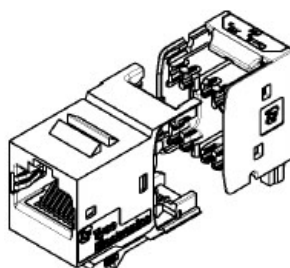


Rys.1. Przykład płyty czołowej skośnej

W opisane płyty czołowe należy zamontować dwa ekranowany dwuelementowy moduł gniazda RJ45 XGA. Ze względu na wymagania Inwestora należy zastosować moduł RJ45 o zmniejszonych gabarytach (wymagane wymiary: 14,48x20,62x31,82mm). Zwarta konstrukcja ma umożliwiać wysoką gęstość upakowania modułów. Moduł ma posiadać pełne ekranowanie i mieć konstrukcję dwuelementową, składającą się z części przedniej (z interfejsem RJ45 oraz złączami dla par transmisyjnych i ostrzami do odcięcia ich nadmiaru w trakcie zarabiania złącza) oraz części tylnej (zintegrowanej prowadnicy par transmisyjnych wraz z sprężynowym samozaciskowym uchwytem 360° kabla ekranowanego na całym obwodzie kabla). Ekranowana metalowa obudowa (w formie odlewu, zarówno na części przedniej i tylnej) podczas montażu gniazda ma się składać w szczelną całość, tworząc zintegrowaną i szczelną klatkę Faradaya. Konstrukcja modułu i uchwyty ekranu nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantować najwyższe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub T568B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami. Zalecane jest, wykorzystanie do montażu

takich narzędzi, które poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniają krótkie rozploty par (max.6mm) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania.

Moduły ekranowane gniazd RJ45, mają zapewniać współpracę z drutem miedzianym o średnicy od 0,51 do 0,65mm (24 – 22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego typu PiMF – (konstrukcja F/FTP) o impedancji falowej 100  $\Omega$ .



Rys.2. Przykładowa budowa modułu gniazda wymaganego do zabudowy

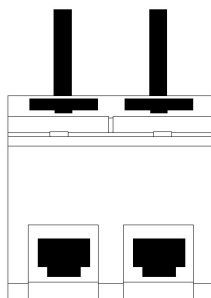
Charakterystyka transmisyjna modułu gniazda ma być potwierdzona przez certyfikaty niezależnego laboratorium w paśmie do minimum 500MHz, w celu zapewnienia odpowiedniego zapasu parametrów transmisyjnych.

<b>Materiały</b>	
Obudowa gniazda oraz matrycy	Odlew ze stopu cynkowego
Styk ekranu	Stal nierdzewna
Styki gniazda RJ-45	Stop miedziowo-berylowy platerowany domieszką złota w miejscu styku na pozostałej niklowany
Styki złącza IDC	Niklowany fosforobraz
<b>Charakterystyka elektryczna</b>	
Napięcie przebicia	150V AC
<b>Charakterystyki mechaniczne</b>	
Ilość cykli połączeniowych	Minimum 750 cykli
Średnica kabla	Maksimum 9,0mm
Średnica przewodnika - drut	24-22 AWG
Średnica przewodnika - linka	26-24 AWG z maksymalną średnicą izolacji 1,6mm
Temperatura pracy	-40°C - +70°C

Tabela 1. Specyfikacja modułów gniazd RJ45 użytych w projekcie

Przykładowy widok Punktu Logicznego pokazano na poniższym rysunku.

2x Kabel S/FTP kat.7  
600 MHz (4 pary)



Rys. 3. Konfiguracja Punktu Logicznego.

## **7.6 Okablowanie poziome**

Zadaniem instalacji teleinformatycznej (logicznej) jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie Klasy E<sub>A</sub> / Kategorii 6<sub>A</sub>. Projektowane okablowanie strukturalne obejmuje:

- **158** miedzianych torów logicznych

### **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 7,6mm (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 (LSFRZH). 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.800MHz dla kabla kat.6. 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 Kategorii 7 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

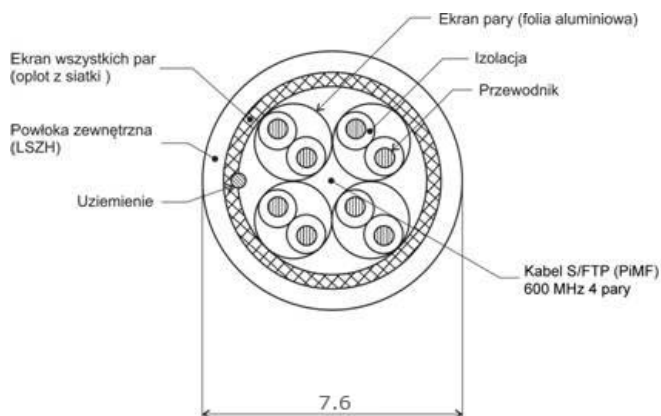
### **WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:**

#### **Opis konstrukcji**

Opis:	Kabel S/FTP (PiMF) 600 MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd. II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2007, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 (parametry kategorii 6), IEC 60332-3 Cat. C (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność), IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia)
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG (Ø 0,57 mm)
Liczba par kabla	4 (8 przewodów)
Średnica zewnętrzna kabla	7,6 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:	LSFRZH, kolor biały RAL9010
Ekranowanie par:	jednostronnie laminowana plastikiem folia aluminiowa
Ogólny ekran:	oplot ekranujący z siatki stalowej

Tabela 2. Specyfikacja kabla S/FTP 600MHz użytego w projekcie.



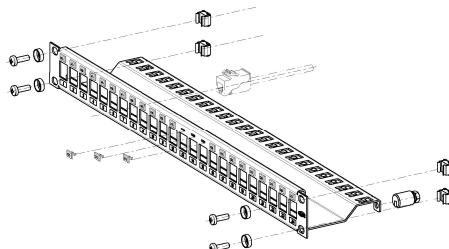
Rys. 5 Przekrój kabla S/FTP (PiMF) 600MHz

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasmo przenoszenia (robocze)	600MHz
Pasmo przenoszenia max.	800MHz
Impedancja 1-600 MHz:	100 ±15 Ohm
Vp	78%
Opóźnienie	535ns przy 600MHz, 535ns przy 800MHz
Tłumienie:	48dB przy 600MHz; 57,5dB przy 800MHz
NEXT	65dB przy 600MHz
PSNEXT	80dB przy 600MHz, 78dB przy 800MHz
PSELFEXT	35,4dB przy 600MHz; 32,9dB przy 800MHz
RL:	18,8dB przy 600MHz, 18,8dB przy 800MHz
ACR:	min. 16dB przy 600MHz
Rezystancja izolacji	5 GOhm min. /km
Rezystancja przewodnika	140 Ohm max. /km
Pojemność wzajemna	5,6 nF max. /100m

Tabela 3. Charakterystyki transmisyjne kabla użytego w projekcie.

Kable należy zakończyć na ekranowanym 24 – portowym modularnym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U, panel krosowy o takiej konstrukcji ma zapewnić zamontowanie 24 oddzielnych modułów RJ45 (zakończenie maksymalnie dla 24 kabli miedzianych) co zapewnia zwartą konstrukcję, łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B, przy czym każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system kolorowych ikon. Panel ma zawierać tylną prowadnicę kabla. Panel ma zawierać zacisk uziemiający.



Rys.58 Panel krosowy modularny niezaladowany, 1U

Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy – w celu zapewnienia optymalnego prowadzenia - wesprzeć na regulowanym i zdejmowanym tylnym wsporniku umożliwiającym łatwe układanie kabli dzięki zatrzaskowym organizatorom.

### 7.7 Okablowanie światłowodowe

Należy zapewnić w punktach dystrybucyjnych zapas kabli do połączeń szkieletowych o długości minimum 3 wysokości szafy. Zapas należy zorganizować w szafie lub obok, mocując go na stelażu zapasu kabla. Okablowanie światłowodowe łączące punkty dystrybucyjne (sieć szkieletowa, okablowanie pionowe) jest zrealizowana kablem światłowodowym wielomodowym (12 włóknowy kabel światłowodowy w osłonie trudnopalnej typu ULSZH z włóknami wielomodowymi o rdzeniu 50/125µm). Aby zapewnić możliwość przesyłania nie tylko aktualnie stosowanych protokołów transmisyjnych, ale również długi okres działania sieci z odpowiednim zapasem pasma przenoszenia jako medium transmisyjne należy zastosować kabel światłowodowy wielomodowy 50/125µm z włóknami kategorii OM3, zalecanymi do transmisji 10-gigabitowych. Zastosowane przełącznice (panele krosowe) dla części światłowodowej zaprojektowano z interfejsem LC w konfiguracji wtyk-adapter-wtyk.

#### WYMAGANIA DLA KABLA ŚWIATŁOWODOWEGO OM3

Opis:	Światłowód wielomodowy z włóknami 50/125µm; Kategoria włókien OM3					
Zgodność z normami:	IEC 60322 część 1 i 2 (palność) IEC 6075 część 1 i 2 (emisja gazów trujących) IEC 61034 część 1 i 2 (emisja dymu), NES 713 (toksyczność)					
Konstrukcja:	12 włókien 50/125µm w buforze 250µm w luźnej tubie					
Właściwości mechaniczne:	Liczba włókien/tub	Średnica zewnętrzna (mm)	Ciężar (nom. kg/km)	Naprężenia podczas instalacji (N)	Odporność na zgniecenia (N)	Min. promień zgięcia podczas instalacji (mm)
	12/1	6,4	48	1250	2000	140
Parametry optyczne:	Tłumienie 850nm (dB/km)		Tłumienie 1300nm (dB/km)		Szerokość pasma przenoszenia przy fali 850nm	Szerokość pasma przenoszenia przy fali 1300nm (MHz*km)

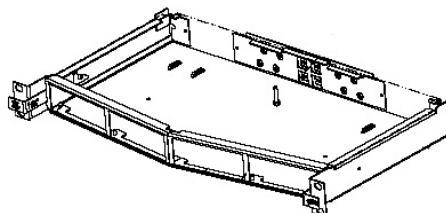
			(MHz*km)	
	< 2,7	< 0,7	> 1500	> 500
Temperatura pracy (°C):	-20° do +70°			
Ośłona zewnętrzna:	ULSZH, kolor niebiesko-zielony			

Tabela 4. Specyfikacja kabla XG/OM3 użytego w projekcie

Kabel światłowodowy zaprojektowany do stosowania w sieci szkieletowej ma się charakteryzować konstrukcją w luźnej tubie (włókna światłowodowe OM3 50/125mm w buforze 250mm). W celu łatwej identyfikacji włókna światłowodowe mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami, zaś osłona zewnętrzna powinna mieć kolor specjalny – dopuszcza się kolor niebiesko-zielony (inne oznaczenia to cyan, aqua). Osłona zewnętrzna kabli światłowodowych zaprojektowanych do stosowania w budynku ma być trudnopalna ULSZH (ang. Universal Low Smog Zero Halogen), co ma być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami, potwierdzającymi odporność ogniową w czasie min. 180 minut.

Wymagane kolory rozszycia włókien kabla światłowodowego na panelu:

- |                 |               |
|-----------------|---------------|
| 1. niebieski    | 7. czerwony   |
| 2. pomarańczowy | 8. czarny     |
| 3. zielony      | 9. żółty      |
| 4. brązowy      | 10. fioletowy |
| 5. szary        | 11. różowy    |
| 6. biały        | 12. błękitny  |



Rys.6 Panel typu Quick-Fit Hi-D na 4 moduły zatraskowe, 1U



Rys.7 Moduł zatraskowy typu Quick-Fit 6xLC OM3

Panel krosowy o konstrukcji kątovej z płytą czołową cofniętą względem płaszczyzny montażu w stelażu powinien posiadać wysuwaną, metalową i blokową szufladę, w celu umożliwienia łatwego dostępu przy montażu kaset i ewentualnej rekonfiguracji połączeń w komfortowej odległości od szafy kablowej. Mechanizm zamykania szuflady ma być zatraskowy, nie powodujący konieczności posiadania żadnych narzędzi do otwarcia panela i wysunięcia szuflady montażowej. Panel ma zapewnić zamontowanie 4 oddzielnych modułów Quick-Fit (zakończenie maksymalnie dla 96 włókien światłowodowych) z możliwością wprowadzenia, co najmniej 8 kabli światłowodowych. Moduły mają być zgrupowane w 4 sekcje po 6 gniazd, przy czym każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system kolorowych ikon. Panel standardowo ma być wyposażony w elementy zapasu włókna (prowadnice – krzyżaki), dławiki do wprowadzania i utrzymania kabli. Adaptery mają posiadać ceramiczny element dopasowujący. Światłowodowe kable krosowe mają być zgodne z technologią wdrożoną przez producenta wszystkich elementów okablowania, zapewniającą w przypadku zakończonych złączy światłowodowych wymagane

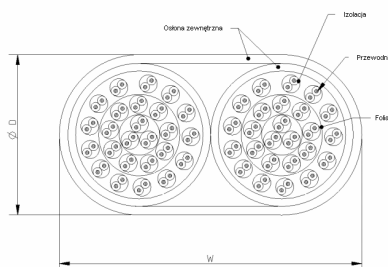
parametry geometryczne i transmisyjne niezależnie od zmiennych warunków zewnętrznych, muszą być przy tym fabrycznie wykonane testowane przez producenta. Ze względu na wymagane wysokie parametry optyczne i geometryczne, niedopuszczalne jest stosowanie kabli krosowych zarabianych i polerowanych ręcznie.

### 7.8 Okablowanie telefoniczne

Przy realizacji łączy telefonicznych zaplanowano wykorzystanie systemu okablowania poziomego oraz paneli telefonicznych systemu 110. Z istniejącej Przełącznicy Telefonicznej należy poprowadzić kabel U/UTP 50 par kat.3, w powłoce trudnopalnej LSZH i rozsząć w szafie GPD na panelu telefonicznym posiadającym 50 portów RJ45 z możliwością rozszycia do dwóch par na każdy port na płytce drukowanej PCB. Należy bezwzględnie zastosować kable wieloparowe kat.3 w osłonie zewnętrznej trudnopalnej. 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 zakończonego złączami RJ45

Opis:	Kabel U/UTP 50 par kat.3, drut 24AWG 100 Ohm, LSZH,
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, , EN 50173-1:2002 wyd.II, IEC61156-4 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 24 AWG ( $0.485 \leq \varnothing \leq 0,546$ mm)
Średnica zewnętrzna kabla (DxW)	16,0x29,0 mm
Minimalny promień gięcia	174 mm
Pasma przenoszenia	16MHz
Izolacja przewodnika	Polietylen
Naprężenia podczas instalacji	Max. 1000N
Waga	kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	-5°C do +70°C
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały

Tabela 5. Specyfikacja kabla U/UTP 50 par kat.3, LSZH



Rys.8 Kabel U/UTP 50 par kat.3, drut 24AWG 100 Ohm, LSZH

## 7.9 Punkt dystrybucyjny

**Szafa stojąca ma być bezwzględnie ustawiona na nóżkach i wypoziomowane przed montażem innych urządzeń.**

Projektowaną instalację okablowania obsługuje:

**Punkt Dystrybucyjny GPD** – szafa typu 42U 19" o wymiarach zewnętrznych 800x800mm, ustawiona na cokole o wysokości 100mm. Szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną, i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej z katodową ochroną antykorozyjną. Wyposażenie: cztery listwy nośne, drzwi przednie oszklone, skrócone drzwi tylne z przepustem szczotkowym o wysokości 3U, dwie osłony boczne, osłona górną perforowana, zaślepkę filtracyjną, cztery regulowane stopki, szyna z kompletem linek uziemiających, panel wentylacyjny z dwoma wentylatorami oraz listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora. Szafa, osłony boczne i tylna mają być zamykane na zamki z kluczami.

**Punkt Dystrybucyjny PD** – dwusekcyjna szafka wisząca 18U 19" 600x500. Szafa kablowa ma mieć konstrukcję spawaną i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej oraz posiadać katodową ochroną antykorozyjną. Ponadto ma być wyposażona w drzwi przednie oszklone przyciemnione zamykane na klucz, możliwość wprowadzenia kabla przez część przyścienną, jak i ruchomą część montażową, szynę i komplet linek uziemiających. Dodatkowo szafa ma zawierać panel wentylacyjny z jednym wentylatorem oraz listwę zasilającą. W szafie zostaną umieszczone urządzenia aktywne sieci. Wprowadzenie kabli do szafy odbędzie się przez przepust szczotkowy umieszczony w tylnych drzwiach szafy.

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

## 7.10 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/kanalu (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<sub>A</sub>);
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E<sub>A</sub> (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 Am. 1, 2).

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/kanalu 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.

#### **7.11 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.

#### **7.12 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<sub>A</sub> / Kategorii 6<sub>A</sub> wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

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

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-3:2009/A1:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

- Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. Lantek 7G, FLUKE DTX 1800).
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe, które zostały użyte do przeprowadzenia pomiarów należy przekazać inwestorowi.
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy  $E_A$  specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
  - mapę połączeń,
  - długość połączeń i rezystancje par,
  - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
  - tłumienie,
  - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
  - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
  - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,
  - RL w dwóch kierunkach,
  - PSAACRF oraz PSANEXT lub informacje od producenta, że parametry te są spełnione w danej konfiguracji (wymagany odpowiedni certyfikat wydany przez laboratorium pomiarowe).
- Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego może być wyznaczone za pomocą miernika spadku mocy optycznej lub reflektometru.
- Pomiar tłumienia mocy optycznej należy wykonać przy wykorzystaniu metody wtrąceniowej z 3 kablami referencyjnymi lub 1 kablem referencyjnym.
- Przy pomiarze reflektometrem należy użyć rozbiegówki oraz dobiegówki w celu określenia jakości wszystkich złączy.
- Niezależnie od użytego sprzętu pomiarowego kompletny pomiar tłumienia każdego dwupunktowego toru transmisyjnego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych dla dwóch włókien (chyba że typ złącza uniemożliwia taką procedurę):
  - od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm (MM)
  - od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm (MM)

- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wielkość marginesu (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).

## **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 typu 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.

## **7.13 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 rozprowadzenie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

Wszystkie elementy metalowe, 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.

#### **7.14 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 przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, tzn. na Kategorię 6<sub>A</sub> i 7 wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2;
- Wydajność systemu i komponentów okablowania ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium, np DELTA, GHMT, itp.;
- 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. 600MHz i średnicy żyły 23AWG/średnicy zewnętrznej max. 7,6mm;
- Moduł gniazda RJ45 powinien charakteryzować się możliwościami transmisyjnymi do min 500MHz, budową dwuelementową, w pełni metalową (w formie odlewu), sposób mocowania ekranu kabla do obudowy modułu gniazda ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza – aby nie naruszyć konstrukcji kabla;
- Ekranowany moduł gniazda RJ45 ma posiadać wymiary zewnętrzne nie większe niż 14,48x20,62x31,82mm (S/W/G);
- Modułarny kątowy panel krosowy o wysokości montażowej 1U ma zapewniać montaż 24 modułów gniazd typu SL, zapewniając zwartą konstrukcję, łatwe, pewne i szybkie terminowanie kabli, oraz pozwalając na wymianę jednego (wadliwego) modułu, musi być wyposażony w miejsca na wprowadzenie opisów (numeracji) portów i prowadnicę kabli;
- 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);

- 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 jednocześnie 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 (np. panele typu PCB) 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;
- 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;
- Panel telefoniczny o wysokości montażowej 1U powinien posiadać 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 i zawierać zintegrowaną prowadnicę, umożliwiającą przymocowanie kabli mających zakończenie na panelu;
- Okablowanie telefoniczne ma być prowadzone kablem nieekranowanym 50 par kat.3 o konstrukcji wewnętrznej kabla 2x25par (2 niezależne wiązki) w osłonie trudnopalnej LSZH;
- Ekranowane kable krosowe powinny mieć dodatkowe zestyki ekranu, w celu zapewnienia optymalnego kontaktu ekranu kabla z wtykiem i wtyku z gniazdem. Ekrany złączy 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;
- Wszystkie elementy światłowodowe w okablowaniu szkieletowym tj. włókna światłowodowe, gniazda w panelu krosowym, złącza oraz kable krosowe muszą spełniać wymagania specyfikowane odpowiednio dla kategorii włókien OM3 wg normy PN-EN 50173-1:2011;
- Osłona zewnętrzna kabli światłowodowych powinna być niepalna U-LSZH (*ang. Universal Low Smog Zero Halogen*), co ma być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami, potwierdzającymi odporność ogniową w czasie min. 180 minut.; w celu oznaczenia wizualnego kabli światłowodowych, osłona zewnętrzna powinna mieć kolor niebiesko-zielony (inne oznaczenia to cyan, aqua);
- Kabel światłowodowy instalowany między szafami ma się charakteryzować konstrukcją w luźnej tubie (włókna światłowodowe OM3 50/125µm w buforze 250µm). Włókna światłowodowe mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami. Zewnętrzna średnica kabli nie może przekraczać 6,4mm, a waga 48kg/km;
- Adaptery mają posiadać ceramiczny element dopasowujący;
- Kable światłowodowe MM mają mieć następujące parametry transmisyjne:  
Przy fali 850nm: Pasma przenoszenia 1500MHz\*km i tłumienie 2.7dB/km  
Przy fali 1300nm: Pasma przenoszenia 500MHz\*km i tłumienie 0,7dB/km
- Uniwersalny panel krosowy sieci szkieletowej światłowodowej i miedzianej ma się charakteryzować płytą czołową o konstrukcji kątowej cofniętą względem płaszczyzny montażu oraz ma posiadać wysuwaną, metalową i blokową szufladę, która ma zapewnić zamontowanie 4 oddzielnych modułów/kaset zatraskowych (zakończenie maksymalnie dla 96 włókien światłowodowych) z możliwością wprowadzenia, co najmniej 8 kabli światłowodowych. Moduły/kasety zatraskowe mają być zgrupowane w 4 sekcje po 6 modułów gniazd, przy czym każdy port ma mieć możliwość oddzielnego opisu i oznaczenia poprzez system kolorowych ikon;

- Światłowodowe kable krosowe powinny być fabrycznie wykonane i laboratoryjnie testowane. Ze względu na parametry optyczne i geometryczne, niedopuszczalne jest stosowanie kabli krosowych zarabianych i polerowanych ręcznie.

#### **7.15 Objaśnienia**

PL = Punkt Logiczny

GPD = Główny Punkt Dystrybucyjny

PD = Punkt Dystrybucyjny

S/FTP (PiMF) = kabel skrętkowy 4 parowy z ekranowanymi folią parami transmisyjnymi i wspólnym ekranem wszystkich par w postaci siatki miedzianej, o paśmie przenoszenia 600 MHz w powłoce zewnętrznej niepalnej LSFRZH

LSFRZH = osłona zewnętrzna kabla niepalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia przy próbie ogniowej przeprowadzanej w czasie min.40 minut

ULSZH = (Universal Low Smog Zero Halogen), osłona zewnętrzna kabla trudnopalna i niewydzielająca w obecności ognia trujących substancji w obecności ognia przy próbie ogniowej przeprowadzanej w czasie min 180 minut

**8. Plan bioz**

PRACOWNIA PROJEKTOWA  
DOMINO  
ul.Mendego 12  
44-300 Wodzisław Śląski

**INFORMACJA DOTYCZĄCA  
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY  
ZDROWIA DLA  
ZMIANY SPOSOBU UŻYTKOWANIA I  
PRZEBUDOWA JADALNI NA PORADNIĘ  
GRUŹLICY I CHORÓB PŁUC**

ADRES  
**44-300 Wodzisław Śląski  
ul.Bracka dz.141/27**

INWESTOR  
**Wojewódzki Szpital Gruźlicy i Chorób Płuc  
44-300 Wodzisław ul. Bracka**

PROJEKTANT  
**mgr inż. Piotr Garbaczewski**

**lipiec 2012 r**

### **8.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji robót**

Przedmiotem opracowania jest wykonanie instalacji elektroenergetycznych niskiego napięcia do 1kV oraz instalacji niskoprądowych w projektowanym budynku poradni gruźlicy i chorób płuc w Wodzisławiu przy ul.Brackiej . Szczegółowy zakres robót obejmuje następujące elementy:

- demontaż starej instalacji elektrycznej wraz z osprzętem w jadalni
- demontaż szafki serwerowej wiszącej
- demontaż kabla światłowodowego i teletechnicznego pomiędzy budynkiem administracyjnym a budynkiem głównym szpitala
- montaż przewodów zasilających tablicę T1 , TK1
- wykucie wnęki ,zabudowę tablic rozdzielczych
- wykucie bruzd
- montaż i układanie przewodów
- wciąganie przewodów w rurki instalacyjne
- tynkowanie
- montaż osprzętu elektrycznego w pomieszczeniach
- montaż oświetlenia podstawowego
- montaż instalacji komputerowej
- zabudowa szafy serwera , szafki punktu konsolidacyjnego, centralnego UPS
- rozruch i pomiary kontrolne instalacji,
- roboty towarzyszące pozostałe.

Kolejność realizacji poszczególnych elementów - zgodnie z harmonogramem Wykonawcy robót.

### **8.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Większość robót budowlanych prowadzona będzie wewnątrz budynku. Na terenie oddziaływania projektowanych robót znajdują się n/w obiekty budowlane:

- Parkingi i droga dojazdowa

### **8.3 Elementy mogące stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

W rejonie prowadzenia robót głównymi elementami stwarzającymi zagrożenie są:

- instalacje elektryczne kablowe;
- elementy urządzeń zamontowane na elewacji;
- ruch pojazdów i pieszych w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych robót;

W celu skutecznego zapewnienia bezpieczeństwa pracownikom oraz osobom postronnym należy przed rozpoczęciem robót wykonać zabezpieczenie i zagospodarowanie terenu budowy, co najmniej w zakresie:

- ogrodzenia terenu robót i wyznaczenia stref niebezpiecznych lub oznakowania terenu za pomocą tablic ostrzegawczych, a w razie potrzeby zapewnienia stałego nadzoru,
- wykonania dróg, wyjść i przejść dla pieszych, które powinny być zabezpieczone przed zagrożeniem spadania przedmiotów z góry,
- urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych, socjalnych i biurowych, które powinny spełniać normatywy podane w przepisach ogólnych bhp - (Dz. U. nr 169 z 2003 r. poz. 1650)
- urządzenia punktu pomocy przedmedycznej,
- zapewnienia oświetlenia,
- zapewnienia właściwej wentylacji,
- zapewnienia łączności telefonicznej,
- urządzenia składowisk materiałów i wyrobów, które powinny być właściwie usytuowane w stosunku do innych elementów zagospodarowania placu budowy oraz przebiegających linii energetycznych. Rozmieszczenie składowanych materiałów, wysokość składowania i sposób pobierania materiałów powinien być zgodny z



przepisami,

- wyznaczenia miejsc postojowych dla maszyn i pojazdów budowlanych,

#### **8.4 Zagrożenia mogące wystąpić przy realizacji robót**

Podczas realizacji robót budowlanych mogą wystąpić następujące zagrożenia:

##### **8.4.1 Zagrożenia naturalne związane z wykonywaniem:**

a.) robót ziemnych:

- prowadzeniem robót w pobliżu instalacji i urządzeń podziemnych,
- możliwością wpadnięcia do wykopu,
- przysypanie,

b.) robót na wysokości :

- upadek z wysokości,
- uderzenie spadającym przedmiotem osób pracujących na niższej kondygnacji,

c.) robót montażowych:

- zagrożenia związane z przemieszczaniem się ludzi i sprzętu, śliskie powierzchnie,

##### **8.4.2 Zagrożenia związane z pracą i ruchem maszyn i urządzeń:**

- od wirujących części maszyn i urządzeń
- podczas przemieszczania maszyn, urządzeń i środków transportowych
- przy wykonywaniu przeglądów i napraw maszyn i urządzeń
- podczas prac i przeglądów urządzeń elektroenergetycznych
- podczas użytkowania maszyn i urządzeń niesprawnych i nie posiadających wymaganego świadectwa dopuszczenia przez dozór techniczny

##### **8.4.3 Zagrożenia związane z czynnikami psychofizycznymi pracowników:**

- lekceważenie zagrożenia
- niezastosowanie się do poleceń kierownika budowy lub mistrza budowy
- zmęczenie, zdenerwowanie, stres
- nagłe zachorowanie, niedyspozycja fizyczna
- niedostateczna koncentracja uwagi na wykonywanej czynności
- zbyt niska lub zbyt wysoka temperatura
- zaskoczenie niespodziewanym zdarzeniem
- nieprzestrzeganie obowiązujących instrukcji i zasad bhp.

##### **8.4.4 Zagrożenie pożarem:**

a.) Zagrożenie pożarowe może wystąpić:

- podczas eksploatacji maszyn i urządzeń do robót ziemnych, budowlanych i drogowych
- rozdzielniach elektrycznych
- na stanowiskach pracy
- w pomieszczeniach higieniczno sanitarnych i socjalnych

b.) Zagrożenie pożarowe mogą stanowić:

- zwarcia w instalacji elektrycznej
- nieszczelność przewodów paliwowych i ciśnieniowych
- zaprószenie ognia na skutek prowadzenia prac spawalniczych

c.) Ponadto zagrożenie pożarowe mogą stworzyć osoby postronne działaniem umyślnym.

#### **8.4.5 Sytuacje nadzwyczajne klęsk żywiołowych**

### **8.5 Wskazania sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

Instruktaż pracowników z zakresu bezpieczeństwa higieny pracy przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych powinien być przeprowadzony w oparciu o:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 28.05.1996 r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bhp ( Dz. U. nr 62 z 1996 r. poz. 285).
- Wykaz stanowisk pracy na których występują szczególnie duże zagrożenia dla zdrowia oraz zagrożenia wypadkowe określa każdy pracodawca

Wykaz wymaganych szkoleń bhp:

- Instruktaż ogólny
- Instruktaż stanowiskowy
- Szkolenie podstawowe dla osób kierujących pracownikami.

#### **a.) Szkolenie wstępne:**

- Szkoleniu wstępnemu pracownicy powinni być poddani przed przystąpieniem do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych. Na robotniczych stanowiskach pracy, na których występują szczególnie duże zagrożenia dla zdrowia pracowników oraz zagrożenia wypadkowe, szkolenie podstawowe powinno być przeprowadzone przed rozpoczęciem pracy na tych stanowiskach.
- Szkolenie pracowników w zakresie instruktażu ogólnego i stanowiskowego przeprowadzić mogą zarówno kierownik budowy jak i mistrz budowy pod warunkiem że posiadają aktualne szkolenie podstawowe lub okresowe w zakresie bhp dla osób kierujących pracownikami.
- Instruktaż stanowiskowy na stanowisku pracy winien być zakończony egzaminem, przed komisją złożoną z kierownika budowy i mistrza budowy.
- Instruktaż należy przeprowadzać przy zmianie stanowiska i/lub technologii prowadzonych robót.
- Przeszkolenie w zakresie szkolenia podstawowego pracownicy zatrudnieni na robotniczych stanowiskach pracy powinni odbyć w specjalistycznych ośrodkach szkoleniowych.

#### **b.) Szkolenie okresowe:**

Z uwagi na wykonywanie prac szczególnie niebezpiecznych (praca w wykopach oraz praca na wysokości) szkolenie okresowe pracownicy powinni odbywać nie rzadziej jak raz do roku.

#### **c.) Uwagi :**

- Pracownicy nadzoru technicznego powinni posiadać uprawnienia do sprawowania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.
- Pracownicy obsługujący maszyny i urządzenia, które wymagają specjalnych kwalifikacji powinni legitymować się świadectwem potwierdzającym posiadanie takich kwalifikacji.

### **8.6 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

W celu zapobiegania niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia lub w ich sąsiedztwie zaleca się podjęcie następujących środków organizacyjnych i technicznych:

- wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych winien opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników

- wykonawca powinien dysponować planem ewakuacji i architektonicznym obiektem, w tym rozmieszczenia punktów newralgicznych takich jak węzły energetyczne, wodne, które mogą być udostępniane w chwili zagrożenia na żądanie kierującego akcją pomocową;
  - należy zapewnić dojazd do obiektu dla jednostek ratowniczych;
  - bezwzględnie stosować zgodnie z PN oznaczenia miejsc niebezpiecznych;
  - organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bhp, stosując wszystkie wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bhp podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003 r. poz. 401), oraz Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bhp (Dz. U. nr 169 z 2003 r. poz. 1650);
  - do pracy dopuszczać tylko pracowników posiadających aktualne szkolenia bhp w tym stanowiskowe oraz aktualne badania lekarskie bez przeciwwskazań do wykonywania danej pracy, zapewnić i egzekwować używanie przez pracowników środków ochrony indywidualnej i zbiorowej zabezpieczających przed wypadkiem, dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy;
    - tworzyć dobrą atmosferę wśród pracowników;
    - na terenie budowy należy rozmieścić znaki ewakuacyjne oraz sprzęt pożarowy,
    - w pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych i socjalnych powinna się znajdować kompletnie wyposażona apteczka pierwszej pomocy przedlekarskiej;
    - wskazać osoby przeszkolone w zakresie udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej
    - pracownicy winni informować osoby kierownictwa i dozoru o bezpośrednim zagrożeniu życia i zdrowia;
  - dla wszystkich stanowisk pracy na budowie należy opracować ocenę ryzyka zawodowego i o ryzyku tym poinformować pracowników;
  - należy przestrzegać przepisów regulujących zasady wykonywania ręcznych prac transportowych (Dz.U. nr 26 z 2000r. poz. 313 z późn. zm.);
  - szerokość ciągu pieszego powinna wynosić min. 1.2 m, natomiast szerokość dróg należy dostosować do używanych środków transportowych.
  - drogi i ciągi piesze powinny być utrzymywane we właściwym stanie technicznym, nie wolno na nich składować materiałów ani sprzętu.
  - drogi komunikacyjne dla taczek nie powinny mieć spadków większych niż 10 %.
  - przejścia o pochyleniu większym niż 15 % należy zaopatrzyć w listwy poprzecznie umocowane w odstępach nie mniejszych niż 40 cm oraz w balustrady jednostronne o wysokości 110 cm.
  - strefa niebezpieczna, w której istnieje możliwość spadania przedmiotów powinna być wygradzona i oznakowana. Przejścia i przejazdy w strefie niebezpiecznej powinny być zabezpieczone daszkami ochronnymi o wysokości nie mniejszej niż 2,4 m nad terenem w najniższym miejscu i być nachylone pod kątem 45° w kierunku źródła zagrożenia. Pokrycie daszków powinno być szczelne i odporne na przebicie przez spadające przedmioty.
- wyznaczyć pracownika lub pracowników o odpowiednich kwalifikacjach odpowiedzialnych za eksploatację urządzeń elektroenergetycznych.
- Instalacje energii elektrycznej powinny być wykonane i użytkowane w sposób nie stwarzający zagrożenia pożarem lub wybuchem.
- roboty związane z montażem i konserwacją instalacji i urządzeń elektrycznych mogą wykonywać tylko osoby posiadające uprawnienia.
- przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo.
- stacjonarne urządzenia elektryczne należy okresowo kontrolować (min. 1 raz w miesiącu), a także kontrolować po dokonaniu napraw i remontów, po przemieszczeniu urządzenia lub przed uruchomieniem jeżeli były nie użytkowane co najmniej 1 miesiąc.

- na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno-sanitarne i socjalne. W przypadku urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych w kontenerach lub barakowozach ich wysokość nie może być niższa niż 2,2m.
- na terenie budowy powinny być urządzone zgodnie z obowiązującymi przepisami składowiska materiałów i wyrobów, wykonane w sposób uniemożliwiający zsunięcie lub spadnięcie wyrobu. Materiały drobnicowe mogą być ułożone w stosy nie przekraczające wysokości 2,0m, natomiast materiały workowane do 10 warstw. Odległość stosów od stanowiska pracy nie może być mniejsza niż 5,0m.
- opieranie składowych materiałów o ogrodzenie lub ściany budynków jest nie dozwolone.
- wchodzenie i schodzenie ze stosu jest dopuszczalne tylko przy użyciu drabiny.
- miejsca niebezpieczne przy wykopach należy ogrodzić i oznaczyć napisami ostrzegawczymi, a w porze nocnej i po zmroku zaopatrzyć w światła ostrzegawcze.
- ściany wykopów należy zabezpieczyć przez wykonanie obudowy lub skarp o bezpiecznym kącie nachylenia.
- rusztowanie może być dopuszczone do użytkowania dopiero po przeprowadzeniu odbioru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy i użytkowane zgodnie z przeznaczeniem.
- montaż rusztowań może być prowadzony przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje. Osoby te w trakcie montażu (demontażu) powinny stosować środki ochrony indywidualnej przed upadkiem z wysokości.
- w razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami zobowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia zagrożenia. (Ustawa z 26.06.1974 r. Kodeks pracy)
- wszelkie roboty budowlane powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami, sztuką budowlaną, pod nadzorem z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.
- jeżeli na tym samym placu budowy jednocześnie działa dwóch lub więcej wykonawców, to winien być ustanowiony koordynator ds. bhp.

**Podstawa prawna opracowania:**

- ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (t.j jedn.Dz.U. z 1998 r. Nr 21 późn.zm.)
- art.21 „a” ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106 późn.zm.)
- ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym (Dz.U.Nr 122 późn.zm.)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. Nr 151 późn.zm.)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczególnych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr62 późn.zm.)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz.U. Nr 62 późn.zm.)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U.Nr 62 późn.zm.)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 maja 1996 r. w sprawie uprawnień rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy, zasad opiniowania projektów budowlanych, w których przewiduje się pomieszczenia pracy

oraz trybu powoływania członków Komisji Kwalifikacyjnej do Oceny Kandydatów na Rzeczników (Dz.U.Nr 62 póź. 290)

- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów (Dz.U.Nr 60 póź. 278)
- rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 129 póź. 844 z póź.zm.)
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.Nr 118 póź. 1263)
- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16 lipca 2002 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U.Nr 120 póź. 1021)
- rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47 póź. 401)
- z wagi na utratę mocy prawnej rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bhp przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych (Dz.U.Nr 13 póź. 93) z dniem 19 września 2003 r.