

### **2.11. Wytyczne dla wykonawcy**

Przed przystąpieniem do montażu systemu, należy zapoznać się z niniejszym projektem, uwagi zgłosić autorowi. Podczas prac montażowych konieczny jest nadzór inwestorski i autorski. Wszelkie zmiany i odstępstwa od niniejszego projektu wymagają uzgodnienia, potwierdzonego przez projektanta.

Każde urządzenie powinno być wbudowane zgodnie z wytycznymi producenta oraz posiadać wymagane obowiązującymi przepisami dokumenty dopuszczające (certyfikaty, deklaracje zgodności). Podczas wykonywania robót przestrzegać obowiązujących norm, przepisów oraz zasad wiedzy technicznej.

### **2.12. Wytyczne konserwacji systemu**

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. Nr 109, poz. 719 z dnia 07.06.2010 r.):

*„Urządzenia przeciwpożarowe i gaśnice powinny być poddawane przeglądowi technicznemu i czynnościom konserwacyjnym zgodnie z zasadami określonymi w Polskich Normach dotyczących urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic, w odnośnej dokumentacji techniczno-ruchowej oraz instrukcjach obsługi.*

*Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne, o których mowa w ust. 2, powinny być przeprowadzane w okresach i w sposób zgodny z instrukcją ustaloną przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku.*

*Podstawowe czynności konserwacyjne powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową lub instrukcją przez firmę autoryzowaną przez producenta”.*

Instalacja pracuje bez konieczności ciągłego nadzoru. Wszystkie czynności oraz uwagi i spostrzeżenia wynikłe w czasie eksploatacji, obsługi, konserwacji i kontroli należy odnotować w Księżce pracy oraz niezwłocznie usunąć wszelkie nieprawidłowości. Ze względu na bardzo duże znaczenie konserwacji dla prawidłowego funkcjonowania systemu, należy powierzyć ją firmie (osobie) uprawnionej, wykwalifikowanej i przygotowanej technicznie do obsługi systemu oddymiania. Osoba taka bezwzględnie musi posiadać autoryzację producenta urządzeń. Wykonanie określonych czynności konserwatorskich musi być każdorazowo sprawdzone i potwierdzone odpowiednim protokołem przez osobę sprawującą nadzór eksploatacyjny z ramienia Użytkownika.

## **3. SYSTEM WYKRYWANIA WŁAMANIA I KONTROLI DOSTĘPU**

### **3.1. Zakres opracowania**

W celu ochrony pomieszczeń pracowni leków cytostatycznych, należy zainstalować system wykrywania i sygnalizacji włamania. Projektuje się budowę systemu w oparciu o centralę SATEL INTEGRA 32. Jednostka centralna umiejscowiona zostanie w pomieszczeniu 1.02.

### **3.2. Podstawa opracowania**

Podstawę techniczną opracowania stanowią następujące materiały:

- PN-EN 50131-1 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu – Część 1: Wymagania systemowe.
- PN-EN 50131-2-4 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-4: Wymagania dotyczące dualnych czujek pasywnych podczerwieni i mikrofalowych.
- PN-EN 50131-2-6 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 2-6: Czujki stykowe (magnetyczne).
- PN-EN 50131-5-3 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania - Część 5-3: Wymagania dotyczące połączeń wewnętrznych sprzętu wykorzystującego techniki częstotliwości radiowych.
- PN-EN 50131-6 - Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania i napadu - Część 6: Zasilacze
- PN-CLC/TS 50131-7 - Systemy alarmowe – Systemy sygnalizacji włamania – Część 7: Zasady stosowania.

### **3.3. Analiza zagrożeń i dobór stopnia zabezpieczenia**

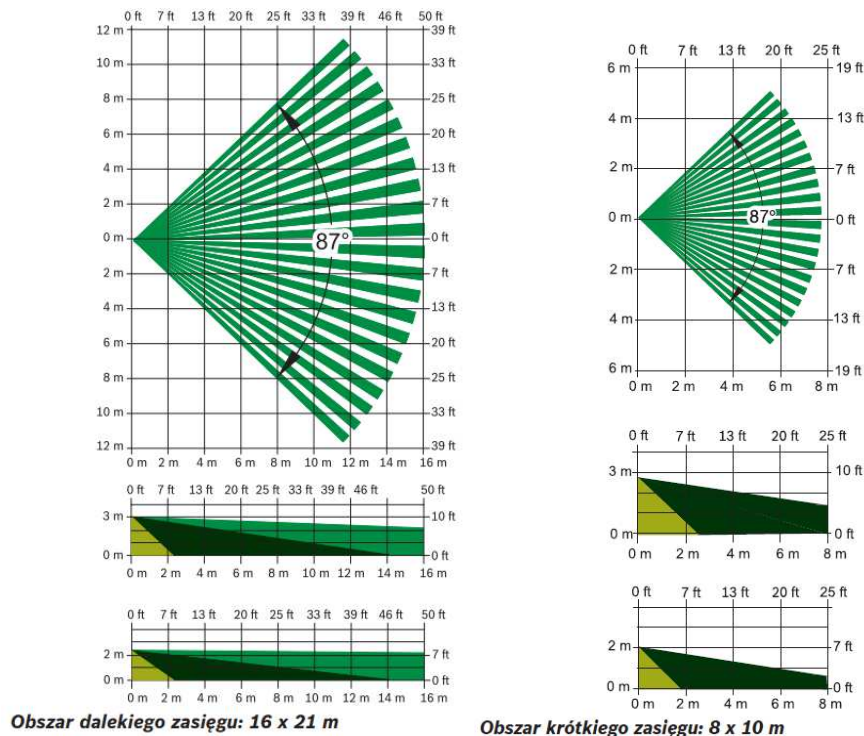
Pomieszczenia pracowni leków cytostatycznych narażone są na zagrożenie kradzieży z włamaniem, w związku z czym projektuje się jako podstawowy - 1 stopień zabezpieczenia, zgodnie z PN-EN 50131-1.

Budynek Apteki jest wyposażony w system sygnalizacji włamania, jednak dla pomieszczeń leków cytostatycznych projektuje się wydzielony, odrębny system działający lokalnie.

### 3.4. Opis sposobu zabezpieczenia

Otwory drzwiowe do pracowni zabezpieczone zostały czujkami magnetycznymi (kontaktronami). We wszystkich pomieszczeniach na poziomie parteru, w których znajdują się otwory okienne oraz na głównych ciągach komunikacyjnych należy zainstalować czujki ruchu PIR.

Jak podstawowe detektory PIR proponuje się zastosować czujki ruchu ISC-PPR1-W16 z inteligentnym przetwarzaniem sygnałów, optyką TriFocus i dynamiczną kompensacją temperatury o max. zasięgu 16x22m (obszar krótkiego zasięgu 8x10m).



Czujka spełnia wymagania Grade 2 normy EN 50131.

### 3.5. Kontrola dostępu

Główne wejście do pracowni leków cytostatycznych wyposażone zostanie w system kontroli dostępu. Kontrola zrealizowana zostanie na bazie uniwersalnego modułu INT-R i czytnika kart zbliżeniowych CZ-EMM3. Do blokowania drzwi należy zastosować rygiel elektromagnetyczny rewersyjny NO.

Wyjście z chronionej strefy odbywać się będzie poprzez wciśnięcie przycisku wyjścia. W zapewnienia możliwości odblokowania drzwi w sytuacjach awaryjnych, należy zainstalować (od strony chronionej) przycisk ewakuacyjny z szybką.

Przeście objęte kontrolą dostępu będzie automatycznie odblokowywane z systemu sygnalizacji pożaru, w przypadku uruchomienia się alarmu II stopnia na poziomie parteru.

### 3.6. Zasilanie podstawowe

Centralę oraz podcentrale z zasilaczami, zasilic z tablic rozdzielczych według projektu branży elektrycznej. Zabezpieczenia zwarciove obwodów zasilających wykonać przy użyciu wyłączników nadmiarowo-prądowych o wartości 10A.

### 3.7. Bilans mocy i obliczenie pojemności akumulatorów

Na potrzeby analizowanego obiektu przyjęto czas podtrzymania działania systemu po zaniku napięcia podstawowego przez okres ok. 36h.

## Centrala Integra 32 (#1), podcentrala INT-E (#2)

W stanie dozoru

Typ	Ilość	Pobór w stanie dozoru [mA]	Pobór łączny [A]
INTEGRA 32	1	127,00	0,127
GPRS-A	1	80,00	0,080
INT-E	1	35,00	0,035
ISC-PPR1-W16	10	10,00	0,100

0,342

$$Q=1,25*(I_d*T_d+I_a*0,5)$$

$I_d$  - prąd w stanie dozoru

$T_d$  - wymagany czas podtrzymania

$I_a$  - prąd w stanie alarmu

Wymagany czas podtrzymania [h]=

36h ▼

Obliczona pojemność akumulatorów Q=

16 Ah

## Podcentrala #03

W stanie dozoru

Typ	Ilość	Pobór w stanie dozoru [mA]	Pobór łączny [A]
INT-R	1	110,00	0,110
Rygiel NO	1	200,00	0,200
Klawiatura KLED	2	30,00	0,060

0,370

$$Q=1,25*(I_d*T_d+I_a*0,5)$$

$I_d$  - prąd w stanie dozoru

$T_d$  - wymagany czas podtrzymania

$I_a$  - prąd w stanie alarmu

Wymagany czas podtrzymania [h]=

36h ▼

Obliczona pojemność akumulatorów Q=

18 Ah

## 3.8. Obsługa systemu

Do bieżącej obsługi systemu (konfiguracja, zazbrajanie, rozbrajanie) służyły będą manipulatory szyfrowe:

- manipulator strefowy M1, zlokalizowany przy wejściu do pracowni cytostatyki
- manipulator strefowy M2, zlokalizowany w pomieszczeniu Ochrony nr 152.

## 3.9. Sygnalizacja i monitoring

W przypadku wykrycia alarmu, za pomocą modułu GPRS-A, wyposażonego w telefon GSM – przekazane zostaną powiadomienia na max. 8 numerów telefonów. Monitorowane stany systemu:

- alarm
- uszkodzenie
- zazbrojenie
- rozbrojenie

Informacja o alarmie pokaże się również na manipulatorze strefowym w pom. Ochrony 152.

## 3.10. Instalacje wewnętrzne i zewnętrzne

Magistrale wykonać przewodem typu YTDY 6x0.5. Projektowane linie dozoru do czujek alarmowych należy wykonać przewodem typu YTKSY 2x2x0.5. Przewody układać w rurach typu peszel po tynkiem lub w korytach teletechnicznych.

Szczegółowy opis połączeń znajduje się na schemacie blokowym.

## 3.11. Uwagi końcowe

Połączenia pomiędzy urządzeniami, uruchomienie i programowanie systemu wykonać zgodnie z Dokumentacją Techniczną dostarczaną razem z urządzeniami przez producenta sprzętu.

Wszelkie zmiany w aranżacji wnętrza, należy zgłosić do projektanta w celu uzgodnienia położenia czujek pasywnej

podczerwieni.

Szczegółowego podziału na strefy dozoru należy dokonać na etapie wykonawczym, w porozumieniu z Inwestorem oraz Użytkownikami poszczególnych powierzchni.

#### **4. SYSTEM INTERKOMOWY**

##### **4.1. Opis systemu**

W celu zapewnienia właściwej komunikacji pomiędzy personelem pracowni, projektuje się system interkomowy bazujący na urządzeniach CM-810M. System interkomów przeznaczony jest do łączności wewnętrznej w biurach, szpitalach, itp. System umożliwia stworzenie układu interkomów z łącznością „każdy z każdym”.

Stacja interkomowa składa się z:

- Głośnika
- Wyświetlacza
- Klawiatury numerycznej
- Przycisku prywatności PRIV
- Przycisku blokowania LOCK
- Przycisku nadawania TALK
- Pokrętła regulacji głośności głośnika
- Pokrętła regulacji głośności dźwięku wywołania
- Mikrofon

Pokrętło regulacji głośności głośnika: pozwala na regulację natężenia dźwięku rozmowy przychodzącej z innych interkomów.

Pokrętło regulacji głośności dźwięku wywołania: pozwala na regulację natężenia dźwięku sygnału wywołania przychodzącego z innych interkomów.

Przycisk prywatności PRIV: jeżeli przycisk jest wciśnięty interkom nie przekazuje dźwięku z mikrofonu (niemożliwy jest podsłuch interkomu).

Sieć interkomów zasilona zostanie z 3 niezależnych zasilaczy 12V/1A. Okablowanie systemu interkomów wykonać przewodem typu YTDY 14x0.5, zgodnie ze schematem blokowym.

#### **5. SYSTEM PRZYWOŁAWCZY**

##### **5.1. Opis systemu**

System składa się z przycisków przywoławczych i kasujących, przyłączonych do elektronicznej lampy sygnalizacyjnej. Stanowiska personelu pracującego przy obsłudze łóż laminarnych wyposażone zostaną w przycisk wywoławczy

Naciśnięcie przycisku przywoławczego wywołuje alarm. Sygnalizowany jest on optycznie i akustycznie w lampkach w korytarzu 1.26. Sygnalizacja będzie realizowana w sposób odrębny dla pomieszczenia 1.03 i 1.15.

Wywołany alarm potwierdzany jest w przycisku przywoławczym lampką potwierdzającą. Personel udaje się do osoby wzywającej pomocy. Alarm akustyczny i optyczny pozostaje aktywny tak długo, aż personel nie skasuje go właściwym przyciskiem kasującym w miejscu wezwania pomocy.

Przycisk przywoławczy połączony jest szeregowo z salową lampą sygnalizacyjną, kablem dwużyłowym. To samo dotyczy przycisków kasujących. Każdą lampę sygnalizacyjną należy zasilić napięciem 24 V

System należy okablować przewodem YTKSY 2x2x0.5. Połączenia poszczególnych urządzeń zgodnie ze schematem blokowym.

#### **6. SYSTEM ŚLUZ**

##### **6.1. Opis systemu**

Z uwagi na charakter pomieszczeń pracowni leków cytostatycznych, układ architektoniczny wymusza dostęp do pomieszczeń 1.03, 1.15 i 1.23 poprzez śluzy osobowe i materiałowe.

Do sterowania systemem śluz zaprojektowano dedykowane centrale drzwiowe TZ320. Centrala drzwiowa TZ 320 służy do sterowania i monitorowania elektrycznie blokowanych drzwi ewakuacyjnych. Zabezpiecza wyjścia ewakuacyjne przed dostaniem się niepowołanych osób

- centrala dostępna w wersji natynkowej albo podtynkowej
- wyposażona w wiele wejść i wyjść umożliwiających uzyskanie wielu funkcji użytkowych
- prosty montaż dzięki wyraźnie odseparowanym podłączeniom
- ustawianie parametrów za pomocą terminala ST 220
- opcjonalnie centrala może być wyposażona w zintegrowany zasilacz
- atest wg EltVTR, zgodny z projektem normy EN 13637

Centrale w obrębie danej strefy (śluzy) będą połączone ze sobą szeregowo. Do każdej centrali należy doprowadzić okablowanie do poszczególnych elementów (przyciski zwalniające ościeżnicowe, rygiel elektromagnetyczny).

Centrale posiadają podświetlenie informujące o statusie drzwi, nie tylko tych, przy których centrala jest zlokalizowana, ale również tych, z którymi jest połączona w obrębie blokady krzyżowej.

Każda centrala wyposażona jest w przełącznik kluczykowy, który pozwala na stałe lub krótkotrwale zwolnienie blokady, np. podczas przenoszenia mebli, itp.

Każda centrala połączona zostanie do modułu wykonawczego systemu sygnalizacji pożaru, umożliwiając automatyczne odblokowanie drzwi w przypadku wystąpienia alarmu pożarowego II stopnia.

Okablowanie systemu oraz podłączenie poszczególnych urządzeń wykonać zgodnie ze schematem blokowym.

## **7. SYSTEM MONITORINGU WIZYJNEGO**

### **7.1. Zakres opracowania**

W celu dodatkowej ochrony pracowni oraz personelu, zaprojektowano system monitoringu wizyjnego. System pracował będzie lokalnie, tylko w obrębie pracowni leków cytostatycznych.

Projektowany system CCTV umożliwił będzie nie tylko bieżącą obserwację obrazów z poszczególnych punktów kamerowych, ale także umożliwi odtworzenie zaistniałego zdarzenia, z przeciągu ostatnich 30 dni.

Zadanie zaprojektowania systemu monitoringu wizyjnego opartego na technologii IP musi łączyć, zespalać i integrować nie tylko kamery i oprogramowanie do ich zarządzania ale bazować na technologii okablowania strukturalnego (miedzianego), jak również urządzeń aktywnych dzięki którym transmisja jest realizowana.

Tym samym systemy te muszą być zintegrowane i kompatybilne tak aby wzajemnie nie zakłócały się i działały nieprzerwanie przez długi czas.

### **7.2. Podstawa techniczna opracowania**

Podstawę techniczną opracowania stanowią następujące materiały:

- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
- Ustawa z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane Dz.U. 2000 r. Nr 106, poz. 1126
- Przepisy EMC, dotyczące zgodności elektromagnetycznej urządzeń.
- BN - 65/8984 – 11 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Instalacje wewnętrzne.
- PN-EN 50132-5:2002 - Systemy alarmowe -- Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Teletransmisja
- PN-EN 50132-7:2003 - Systemy alarmowe -- Systemy dozоровe CCTV stosowane w zabezpieczeniach -- Wytyczne stosowania

### **7.3. Opis systemu i urządzeń**

Projektuje się użycie następujących modeli kamer:

**Kamera wewnętrzna EV-IP-2.0MP-2812-VD-IR-P-G w obudowie kopułkowej** – przeznaczona do podstawowej obserwacji wewnątrz obiektu (wejścia, główne ciągi korytarzowe, pomieszczenia)



- Przetwornik ze skanowaniem progresywnym 2MP
- Wbudowany obiektyw z korekcją IR 2,8-12mm
- Wykonanie zewnętrzne, wandaloodporne IP65
- Wbudowany oświetlacz podczerwieni IR do 25m
- Mechanicznie zdejmowany filtr IR
- Kompresja H.264 umożliwiającą transmisję obrazu wysokiej jakości
- Kompatybilność z protokołem ONVIF
- Obsługa transmisji Video przez Unicast
- Obsługa protokołów: DHCP, DDNS, SMTP, RTSP, TCP, UDP, FTP, HTTP, NTP
- Strumieniowanie w trybie CBR (stała przepływność, zmienna jakość obrazu)
- Strumieniowanie w trybie VBR (zmienna przepływność, stała jakość obrazu)
- Powiadomianie na e-mail (detekcja ruchu, informacje systemowe, zdjęcie)
- Detekcja ruchu
- Podgląd, konfiguracja kamery przez przeglądarkę IE
- Zapis strumienia Video oraz zdjęć na serwerze FTP
- Przesyłanie przez sieć strumienia Video protokołem RTSP do stacji klienckich
- Aktualizacja daty i czasu: serwer NTP, wbudowany zegar
- Zasilanie 12VDC lub PoE 48VDC
- Podgląd strumienia Video z urządzeń mobilnych: iPhone, Android
- Współpraca z rejestratorami marki EVOS
- Darmowe oprogramowanie CMS do konfiguracji i obsługi kamer
- Kolor obudowy: szary

Sieć na potrzeby systemów bezpieczeństwa musi być wydzielona fizycznie od ogólnobudynkowej sieci LAN.

Wszystkie kamery zasilone zostaną z portów PoE dedykowanego przełącznika sieciowego 16 port PoE, zainstalowanego w projektowanej szafie LPD\_CYT, w pomieszczeniu Serwerowni, na niskim parterze.

### **Rejestrator cyfrowy**

Strumień sygnałów wizyjnych ze wszystkich punktów kamerowych nagrywany będzie na rejestratorze sieciowym EV-NVR-9224. Rejestrator zostanie zabudowany w szafie LPD\_CYT, w Serwerowni na niskim parterze..

Podstawowe parametry rejestratora:

- Rejestracja od 1 do 32 kamer IP
- Obsługa kamer od 1MP do 5MP
- 25kl/s na każdy kanał
- Obsługa kamer EVOS lub ONVIF
- Nagrywanie z detekcji ruchu
- Jednocześnie pozwala na podgląd na żywo, nagrywanie, odtwarzanie, podgląd przez sieć IP, zdalną konfigurację oraz archiwizację
- Zmiana konfiguracji oraz archiwizacja przez sieć IP za pomocą przeglądarki IE lub programu CMS
- Podgląd na Android, iPhone, iPad
- 2 porty USB 2.0 umożliwiające aktualizację firmware-u, archiwizację nagrań oraz podłączenie myszy

INTROX<sup>®</sup>

evos

Ver. 7.0

Rozdzielczość	Ilość kamer	Klatek/sekundę	Wielokość strumienia
[ MP ]	[ szt. ]	[ klatek / s ]	[ kb/s ]
5MP	6	10	8192
3MP		20	6144
2MP		25	4096
1,3MP		25	3072
1MP		25	2048

Jakość zapisu	Ilość godzin zapisu na dobę
[ % ]	[ h / 24h ]
średnia (zalecana)	12
średnia (zalecana)	12
średnia (zalecana)	24
średnia (zalecana)	12
średnia (zalecana)	12

ilość dni archiwizacji:

30

[ dni ]

Średnia, wymagana przestrzeń dyskowa do archiwizacji :

8

[ TB ]

Rodzaj dysków

4

[TB]

Wymagana ilość dysków 4TB

2

[ szt ]

Przyjęto wyliczenie dysków HDD dla czasu archiwizacji zapisanego materiału ze wszystkich kamer w rozdzielczości Full HD przez okres 30 dni, 25kl/s, 24h/dobę.

### Stanowiska operatorskie

W Pokojach Nadzoru 1.09 i 1.10 zainstalowane zostaną stanowiska bieżącego podglądu obrazu na żywo oraz materiału zarejestrowanego. Do zrealizowania stanowisk podglądu zastosowano analogiczne rejestratory EV-NVR-9224 (bez dysków HDD). Do każdego rejestratora dołączony zostanie monitor LCD 24" o rozdzielczości 1920x1080, klawiatur i mysz.

## 8. SIEĆ STRUKTURALNA

### 8.1. Normy

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji okablowania strukturalnego. Dokumentację opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań nowoczesnych urządzeń transmisji danych. Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

Normy europejskie dotyczące okablowania strukturalnego – wymagań ogólnych i specyficznych dla danego środowiska:

- ISO/IEC11801:2011 - 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/A1:2011E Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Budynki biurowe;

Normy europejskie pomocnicze - w zakresie instalacji:

- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011E Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011E Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 3 - Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- PN-EN 50346:2004/A2:2010P Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- PN-EN 50310:2012P Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających

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 wszystkich wymagań opisanych w dokumentacji projektowej a zdefiniowane przez dokumenty wskazane powyżej.

System okablowania oraz wydajność komponentów na etapie oddania instalacji do użytku musi pozostać w zgodzie z wymaganiami norm PN-EN50173-1:2011 i ISO/IEC11801:2011.

## **8.2. Zakres projektu**

### Przyłącza do sieci telekomunikacyjnych:

Nie dotyczy.

### Przyłącza do sieci komputerowych:

Nie dotyczy. Zostanie zrealizowane przez dział IT do istniejącej szafy w pom. Serwerowni.

### Instalacja sieci telefonicznej:

Nie dotyczy. Zostanie zrealizowane przez dział IT do istniejącej szafy w pom. Serwerowni.

### Instalacja sieci komputerowej:

W obiekcie projektuje się sieć komputerową, która wykonana będzie jako ekranowana sieć okablowania strukturalnego klasy EA (komponenty kategorii 6A), poprowadzona kablem kategorii 6A/7 o paśmie przenoszenia 700MHz. Instalacja ta pełnić będzie funkcję okablowania dla potrzeb:

- instalacji telefonicznej,
- sieci komputerowej dla potrzeb administracyjnych,
- sieci komputerowej dla potrzeb instalacji teletechnicznych.

## **8.3. Przyjęte rozwiązanie**

Projektowane okablowanie kablem F/FTP kat.6A/7 z gniazd końcowych należy doprowadzić do projektowanej szafy LPD\_CYT, zainstalowanej w wydzielonym pomieszczeniu Serwerowni na kondygnacji niskiego parteru.

## **8.4. Rozwiązania szczegółowe**

Wymagania i główne założenia dotyczące systemu okablowania strukturalnego:

- Projektuje się rozwiązanie, które ma pochodzić od jednego dostawcy systemu okablowania strukturalnego i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową, gwarancją parametrów łącza/kanalu oraz gwarancją wieczystą aplikacji, na okres minimum 25 lat obejmując wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego.
- Wymaga się, aby 25-letnia gwarancja była standardowym elementem oferowanego systemu i nie może być oferowana „specjalnie dla tej inwestycji” przez wykonawcę, dostawcę, dystrybutora, a nawet przez producenta.
- Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań składanych „Mix&Match” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd).
- Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania w zakresie zarządzania potwierdzone następującym certyfikatem: ISO 9001.
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.:  
ISO/IEC 11801: 2010 wyd.2,  
PN-EN 50173-1:2013  
EN-50173-1: 2011,  
IEC 60754-2, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-1.
- Producent systemu musi przedstawić dokumenty potwierdzające zgodność wszystkich elementów transmisyjnych systemu z wymienionymi w powyższym punkcie normami.
- Ilość i lokalizację gniazd oraz punktów dystrybucyjnych 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,



- W obiekcie projektuje się instalację teletechniczną, która wykonana będzie jako ekranowana sieć okablowania strukturalnego kategorii 6 A/7 klasy EA (komponenty minimum kategorii 6A), poprowadzona kablem o paśmie przenoszenia 700MHz. Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze normy.
- Konfiguracja logiczna sieci w systemie gwiazdy lub hierarchicznej gwiazdy.

## **8.5. Opis parametrów**

### **Szafa RACK**

Projektuje się szafę wiszącą RACK 19" o wysokości 22U i głębokości 600mm, przeznaczoną do montażu osprzętu pasywnego jak i aktywnego. Szafa zainstalowana zostanie w Pomieszczeniu Serwerowni, na niskim parterze budynku. Dokładną lokalizację szafy należy ustalić z działem IT na etapie wykonawczym. Szafa musi charakteryzować się wytrzymałą, skręcaną konstrukcją, która umożliwi demontaż szafy i instalację jej w trudno dostępnych pomieszczeniach. Demontaż szafy musi być możliwy bez specjalistycznych narzędzi. Drzwi przednie i tylne perforowane (75% perforacji), osłony boczne pełne z możliwością demontażu, przepusty kablowe w dachu i podłodze, 4 belki montażowe rack 19" z numeracją jednostek "U" oraz regulacją położenia, dach z perforacją do montażu paneli went., cokół 100 mm z przepustem szczotkowym do wprowadzenia kabli. Osłony boczne i tylna zdejmowane za pomocą zamków z kluczem. Drzwi przednie szafy mają być wyposażone w zamek z metalowym uchwytem wychylnym z przyciskiem otwierania. Wymagany kąt otwarcia drzwi przednich to 180 stopni. Ponadto drzwi muszą umożliwiać bezproblemową zmianę strony mocowania. Szafa musi mieć możliwość zabudowy szeregowej. Nośność szafy o głębokości 600-800mm to 700kg. W celu umożliwienia użytkownikowi montażu urządzeń o zróżnicowanych wymiarach, szafa musi być wyposażona w cztery 19-calowe belki montażowe z możliwością płynnej regulacji głębokości. Dla precyzyjnego ustawienia 19-calowych belek montażowych, trawersy poprzeczne mają mieć naniesioną podziałkę z numeracją. Szafa o szerokości 800mm musi pozwalać na zainstalowanie pionowych zamykanych prowadnic kablowych. Szafa posiadać będzie przepusty kablowe w płycie górnej i dolnej. Ponadto płyta górna szafy musi umożliwiać montaż panelu wentylacyjnego 4-wentylatorowego z termostatem lub bez, zapewniającego wymianę powietrza w szafie oraz efektywne chłodzenie zainstalowanego osprzętu aktywnego. Stopień szczelności szafy minimum IP 20 zgodnie z normą 60529 EN. Szafa musi być wyposażona cokół o wysokości 100mm z przepustem szczotkowym do wprowadzenia kabli w tylną ścianę cokołu. Podłoga szafy ma umożliwiać również montaż stopek poziomujących lub zestawu kół transportowych. Szafa ma być przystosowana do montażu uchwytów transportowych do podnoszenia.

### **Wymagane parametry kabla teleinformatycznego**

Kabel musi spełniać wymagania poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2013
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568- C.0
- ANSI/TIA-568- C.1
- ANSI/TIA-568- C.2
- IEC 60754-2
- IEC 60332-1

Do każdego portu RJ45 punktu logicznego należy doprowadzić kabel skrętkowy 4-parowy, który należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych). Każdy kabel skrętkowy, 4-parowy należy zakończyć na pojedynczym module RJ45 (gnieździe RJ45). Nie dopuszcza się rozdziálu jednego kabla 4-parowego na większą ilość portów (nie dopuszcza się wkładek i przejściówek rozdzielających). Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym przeświły, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 6,7mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma zapewniać pozytywne parametry transmisyjne w całym paśmie minimum 700MHz. Projektowany kabel musi posiadać zewnętrzną powłokę LSOH nie wydzielającą szkodliwych toksyn podczas spalania. W celu odróżnienia kabli okablowania strukturalnego od kabli innych instalacji teletechnicznych powłoka kabla ma posiadać kolor zielony.

Cechy kabla:

- Konstrukcja F/FTP

- Powłoka bezhalogenowa w kolorze zielonym.
- Zgodny z kategorią 6A/7
- Znacznik długości od 1000 do 0, co 1m.
- Testowany do 700 MHz
- Powłoka zewnętrzna: LSOH
- Średnica zewnętrzna: max 6,5±0,2 mm
- Temperatura podczas układania: -20 o C do +60 o C
- Temperatura podczas pracy: 0 o C do +50 o C
- Średnica przewodu: 23 AWG

Kabel powinien posiadać ekran wspólny dla wszystkich par w postaci folii poliestrowej pokrytej warstwą aluminium, ułożonej warstwą przewodzącą do wewnątrz. Podczas instalacji należy pamiętać o odpowiednich promieniach gięcia kabla. Instalacja ze zbyt małym promieniem gięcia kabla może doprowadzić do pogorszenia właściwości transmisyjnych w torze. Należy zastosować kabel F/FTP w celu zapewnienia wysokich właściwości transmisyjnych. Ekran z folii umieszczony na każdej z par zabezpiecza przed przesłuchami wewnątrz kabla, zaś folia umieszczona na wszystkich parach dodatkowo zabezpiecza przed niepożądanymi zewnętrznymi zakłóceniami działającymi na kabel. Taka konstrukcja kabla zapewnia optymalne zabezpieczenie przed skutkami oddziaływań pola elektromagnetycznego na kabel, przez co bardzo szybka transmisja realizowana takim kablem zapewnia poprawność przesyłania danych nawet na bardzo długich torach kablowych.

#### Panel krosowy 24 port RJ45

Kable należy zakończyć na ekranowanych panelach kategorii 6A. Panel musi spełniać wymagania kategorii 6A (klasy EA) wg poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2013
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568- C.0
- ANSI/TIA-568- C.1
- ANSI/TIA-568- C.2

Panel powinien posiadać 24 porty i wysokość 1U. W celu zapewnienia Użytkownikowi optymalnych parametrów instalacyjnych i serwisowych, projektuje się patchpanele oparte o system wymiennych płytek PCB ze złączami szczelinowymi IDC LSA+ ustawionymi pod kątem 45 stopni. Na jednej płytce powinno znajdować się nie więcej niż 8 portów RJ45. Złącze szczelinowe powinno posiadać oznaczenia kolorystyczne ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A. Panel musi posiadać zintegrowaną prowadnicę kabli przychodzących, co zapewni swobodne uchwycenie kabli i eliminację naprężeń związanych z wagą doprowadzonych kabli. Ponad to panel musi być oznaczony logo wybranego producenta. Wraz z panelem musi być dostarczony komplet elementów mocujących kable do panela tj. opaski kablów plastikowe oraz opaski kablów z opłotem z siatki do uchwycenia ekranu. Mocowanie kabla i uchwycenie ekranu kabla na patchpanelu musi być realizowane w osobnych, rozdzielonych punktach. Panel musi posiadać metalową pokrywę wszystkich przyłączy kabla zapewniającą pełny ekran 360° i zamknięcie złączy w tzw. klatce Faradaya, co jest gwarantem wysokiej skuteczności ekranowania. Patchpanel musi być wyposażony w gwintowane przyłącze linki uziemienia panela. Wszystkie zainstalowane panele muszą być podłączone poprzez ww. przyłącze do szyny uziemienia szafy.

#### Ekranowany moduł RJ45 kategorii 6A

Gniazda abonenckie wykonać w oparciu o ekranowane moduły typu keystone kategorii 6A mocowane w odpowiednich adapterach dopasowanych do osprzętu elektroinstalacyjnego.

Moduł musi spełniać wymagania kategorii 6A (klasy EA) wg poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2013
- EN 50173-1:2011
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2
- ANSI/TIA-568- C.0
- ANSI/TIA-568- C.1
- ANSI/TIA-568- C.2

Jakość zastosowanych modułów musi być potwierdzona przez certyfikaty niezależnych laboratoriów DELTA Danish Electronics lub GHMT. Dopuszcza się stosowanie tylko modułów ekranowanych, co jest następstwem zastosowania kabla ekranowanego, w celu zapobiegania negatywnym skutkom oddziaływania zewnętrznych pól elektromagnetycznych. Należy użyć modułów beznarzędziowych w celu zapewnienia powtarzalności parametrów połączeniowych. Beznarzędziowa metoda zarabiania modułów pozwala na wykonanie połączeń w szybki sposób, bez potrzeby używania specjalistycznych narzędzi i gwarantując rozsycie kabla na module w sposób całkowicie zgodny z zaleceniem producenta. Moduł musi posiadać możliwość doprowadzenia kabla zarówno pod kątem 180° jak i 90°. W przypadku doprowadzenia kabla pod kątem 90° każdy moduł musi być wyposażony w specjalną kątową prowadnicę w celu optymalnego ułożenia kabla i uzyskania wysokich właściwości transmisyjnych. Tylina, kątowa prowadnica kierunkowa musi być konstrukcyjnie związanym z modulem ze standardowej oferty producenta, nie może być oferowana tylko „pod projekt”. Takie rozwiązanie daje możliwość uniwersalnego montażu modułu zarówno w przypadku doprowadzenia kabla z tyłu, jak i z boku.

Moduł musi także wspierać funkcję Power over Ethernet. Moduł musi być zgodny ze standardem Keystone. Złącza IDC modułów powinny mieć możliwość podłączenia żył o AWG 22-26. Całkowita długość modułu przy doprowadzeniu kabla pod kątem 180° nie może być większa niż 38mm. Niezbędnym elementem każdego modułu jest plastikowa zaślepka montowana bezpośrednio na module (nie w gnieździe) w celu zabezpieczenia przed zabrudzeniami które mogą spowodować pogorszenie parametrów transmisyjnych modułu. Moduł powinien posiadać oznaczenia kolorystyczne ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A

#### Poziomy organizator kabli

W celu zapewnienia użytkownikowi komfortowego dostępu do każdego łącza tak, aby mógł w pełni zapanować nad wszystkimi elementami całego pasywnego systemu okablowania oraz zachować porządek ułożenia kabli nawet w trakcie reorganizacji, które są częścią użytkowania sieci, projekt uwzględnia zastosowanie dodatkowych elementów organizacyjnych. Zastosowane elementy prowadzące, gwarantują minimalny promień zagięcia zainstalowanych kabli połączeniowych (miedzianych lub światłowodowych), zaś kątowa konstrukcja narożnych prowadnic redukuje naprężenia kabli i ich zagęszczenie oraz pozwala na lepsze zarządzanie kablami z uwzględnieniem prowadzenia kabli krosowych. Powoduje to, że można znacznie ograniczyć potrzebę stosowania wieszaków i organizatorów poziomych (które zabierają wysokość montażową „U” w szafie), a tym samym znacząco podnieść pojemność i gęstość połączeń w punkcie dystrybucyjnym

#### **8.6. Osprzęt aktywny**

Należy zastosować przełączniki sieciowe:

- EX4200-48PX 48-PORT GBASET POE+ (1szt)
- EX4200-48T 48PRTGBASET (1szt)

#### **8.7. Trasy kablowe**

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 rozprawienie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafę kablową 19" wraz z osprzętem, łączówki telefoniczne wyposażone w grzebienie uziemiające oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Główne ciągi tras kablowych teletechnicznych należy wykonać w postaci koryt kablowych metalowych perforowanych. Korytko metalowe perforowane (w szczególnych przypadkach mogą być wymagane odpowiednie minimalne odstępki pomiędzy trasami niskoprądowymi a elektrycznymi lub zastosowanie pełnych metalowych koryt z pokrywami zgodnie z wymaganiami obowiązującej normy PN-EN 50174-2), mocować do sufitu właściwego za pomocą uchwytów sufitowych w odstępach metrowych. Odgałęzienia do poszczególnych PELi, grup PELi, wykonać podtynkowo w rurkach PCV oraz rurkach giętkich typu Peszel w uprzednio wykonanych bruzdach. Należy pamiętać o uwzględnieniu odpowiednich odległości od przebiegów instalacji elektrycznych.

Piony w szachtach kablowych wykonać w postaci drabinki kablowej. Okablowanie mocować do drabinki wiązkami kabli za pomocą opasek samozaciskowych w odstępach 30cm.

Na etapie realizacji, trasy kablowe teletechniczne należy zweryfikować uwzględniając przebiegi m.in. tras kablowych

instalacji elektrycznej oraz ciągami kanałów wentylacji mechanicznej.

Gniazda abonenckie należy wykonać podtynkowo w postaci PELi w układach zgodnych z przyjętymi w projekcie instalacji elektrycznej. Gniazda instalować na wysokości 0,3m. Dokładną lokalizację punktów PEL uzgodnić z Użytkownikiem na etapie realizacji w zależności od ostatecznej aranżacji pomieszczeń.

UWAGA: Dla potrzeb pracowni cytostatyki, umożliwiając podłączenie komputerów/monitorów przy łóżach laminarnych, zaprojektowano okablowanie w relacji gniazdo – gniazdo (np. pom. 1.03 z pom. 1.09) z pominięciem punktu dystrybucyjnego. Takie rozwiązanie pozwoli na dołączenie ewentualnych urządzeń typu komputer PC, monitor poprzez extendery USB lub HDMI.

## **8.8. Administracja i dokumentacja**

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

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

## **8.9. Odbiór i pomiary sieci**

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

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego.

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, PSIBER - WireXpert).

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

Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy E specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011. Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- Attenuation – (Insertion Loss)
- NEXT - Near-End X-Talk
- ACR-N - Attenuation-to-Crosstalk Ratio NEXT;
- PS NEXT - PowerSum NEXT
- PS ACR-N - PowerSum ACR-N
- ACR-F - Attenuation-to-Crosstalk Ratio FEXT; dawniej ELFEXT – Equal Level FEXT
- PS ACR-F - PowerSum ACR-F; dawniej PS ELFEXT
- RL – Return Loss

## **8.10. Gwarancja**

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia aktualnej dokumentacji powykonawczej w postaci elektronicznej jak i w formie papierowej z pomiarami sieci logicznej i elektrycznej całość procedury jest opisana w dokumencie „Gwarancja Systemowa. Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego”.

Po zakończeniu instalacji, Wykonawca wystąpi z wnioskiem do Producenta Okablowania o certyfikację instalacji kategorii 6A/7 i po pozytywnie zakończonym audycie, dostarczy „Certyfikat” Użytkownikowi.

Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego obejmuje:

- Gwarancję produktową Wszystkie komponenty Certyfikowanego Systemu Okablowania Strukturalnego będą wolne od wad materiałowych i wad wykonania pod warunkiem ich prawidłowego montażu i eksploatacji.
- Gwarancję wydajności Parametry łącza stałego lub kanału Certyfikowanego Systemu Okablowania Strukturalnego

będą spełniać wymogi określone przez normy ISO/IEC 11801, EN 50173, PN-EN 50173-1, TIA/EIA 568A/B dla klasy wydajności, dla której łącze było zaprojektowane.

- Gwarancję na pracę aplikacji Gwarancja nie jest ograniczona poprzez definiowane z góry poszczególnych protokołów transmisji możliwych do zastosowania przez Użytkownika. Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego będzie umożliwiał transmisję sygnałów w oparciu o protokoły i aplikacje sieciowe zdefiniowane przez komitety normalizacyjne IEEE, ANSI, TIA/EIA oraz ATM Forum i zatwierdzonych do transmisji w oparciu o aktualne normy ISO/IEC 11801, EN 50173, PN-EN 50173-1, TIA/EIA 568A/B.

#### Gwarancja Systemowa – procedura uzyskania gwarancji.

Pierwszym etapem procedury uzyskania Gwarancji Systemowej jest przesłanie do producenta okablowania wypełnionego Formularza Zgłoszeniowego przed rozpoczęciem instalacji. Formularz Zgłoszeniowy zawiera podstawowe informacje dotyczące instalacji, Certyfikowanego Instalatora oraz terminów rozpoczęcia i zakończenia instalacji. Producent zastrzega sobie możliwość kontroli instalacji podczas jej realizacji, jak również po jej zakończeniu.

Po wykonaniu instalacji do Producenta Systemu należy dostarczyć następujące dokumenty:

- Podpisany i ostemplowany komplet dokumentacji powykonawczej zawierającej schemat ideowy instalacji oraz projekty punktów dystrybucyjnych (szaf).
- Listę zainstalowanych komponentów wraz z kopiami faktur zakupowych.
- Wyniki pomiarów dynamicznych torów miedzianych łączy stałych lub kanałów (Permanent Link) oraz wyniki pomiarów tłumienia torów światłowodowych wykonanych według obowiązujących norm ISO/IEC 11801 lub EN 50173-1. Pomiary światłowodowe muszą być wykonane w dwóch oknach, w dwóch kierunkach, należy wykonać przynajmniej pomiar tłumienności kanału.

Pomiary muszą być dostarczone w formacie elektronicznym miernika (.flt, .fcm, .dat, .mdb itp.). Załączyć należy aktualne świadectwo kalibracji miernika użytego do wykonania pomiarów. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w wykonanej instalacji certyfikowany Instalator wykonuje niezbędne poprawki i zgłasza je do Producenta Systemu, po czym ustalany jest termin kontroli sieci (kontrola ta może być odpłatna).

Po potwierdzeniu właściwego wykonania instalacji przez Producenta Systemu wystawiona zostanie nieodpłatnie Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego w postaci certyfikatu.

Należy wykonać dokumentację powykonawczą. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych,
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, 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.

#### **8.11. Zalecenia instalacyjne**

- Trasy kablowe - pionowe należy wykonać z trwałych elementów (drabinek) umożliwiających przymocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia kabli na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobrać uwzględniając maksymalną liczbę kabli zaprojektowanych w danym miejscu instalacji przy uwzględnieniu co najmniej 20% wolnej przestrzeni na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajątość światła kanałów kablowych przez kable obliczono w miejscach zakrętów – dla maksymalnej znamionowej średnicy kabla - przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie, kanał będzie wówczas na prostym odcinku wypełniony w 40%. Przy realizacji tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę wymagania normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej i zapewnić zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem.
- Określając trasy dla kabli logicznych uwzględniono konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami; trasa przebiega wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu jest przy tym łatwo dostępna do konserwacji i remontów, a jej wytyczanie uwzględnia miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Trasa kablowa została uwzględniona pod względem konstrukcji w części elektrycznej. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego skrętkowego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie

może w żadnym przypadku przekroczyć 90 metrów.

- Okablowanie powinno być ciągle na całej długości toru bez złączy i spawów od stanowiska roboczego do panela rozdzielczego.
- Wszystkie cztery pary każdego kabla powinny być zakończone w pojedynczym module.
- Wymaga się standardowej sekwencji połączeń T568B.
- Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modułowym RJ45 nie może być większy niż 6 mm
- Każdy kabel powinien mieć trwałe oznaczenie na dwóch końcach przy zakończonych modułach wg. przyjętego systemu numeracji.
- Wszystkie ekrany kabli telekomunikacyjnych i transmisji danych oraz związane z nimi urządzenia powinny być poprawnie uziemione w punktach dystrybucyjnych zgodnie z wymaganiami odnośnych norm.
- Każdy stelaż szafy powinien być podłączony do listwy uziemiającej zgodnie z wymogami norm.
- Odpowiednie bariery ogniowe powinny być zastosowane dla kabli przechodzących przez ściany i przegrody stanowiące rozdzielnie stref ogniowych budynku. Nieużywane szachty i piony technologiczne powinny być zabezpieczone przed przenikaniem ognia.
- Instalacja powinna być przeprowadzona w sposób profesjonalny używając do tego celu najlepszych urządzeń i narzędzi oraz korzystając z instalatorskiego doświadczenia.
- Wszystkie instalowane kable powinny być poprawnie umieszczone w rurkach kablowych, na drabinkach kablowych, w rynienkach lub w kanałach instalacyjnych. Jeśli zastosowanie elementów ochronnych dla medium transmisyjnego jest niemożliwe, pojedyncze kable mogą być formowane w wiązki, starannie prowadzone, poprawnie osłonięte, przymocowane i zabezpieczone za pomocą opasek kablowych do konstrukcji nośnej budynku.
- Okablowanie powinno być prowadzone w sposób uporządkowany i zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie używane opaski kablone powinny być rzepowe i ręcznie zaciskane tylko w punktach gdzie nie ma zagięć i skręceń.
- Jeśli używana jest rurka osłonowa, maksymalna liczba zagięć większych niż 90° między punktami przeciągania nie powinna przekraczać 2.
- Po instalacji kabla, instalator powinien się upewnić, że wszystkie części kabla są prawidłowo zamocowane i nie ma żadnych naprężeń wzdłuż drogi prowadzenia kabla i na jego końcach.
- Szczególną uwagę należy zachować przy układaniu kabli kat.6 i światłowodowych, aby zachować ich promień gięcia zgodnie z wytycznymi producenta kabli oraz kable kategorii 6 nie powinny mieć mniejszego promienia zgięcia niż 8x średnica kabla podczas instalacji i 4x średnica kabla podczas eksploatacji, kable światłowodowe nie powinny mieć promienia mniejszego niż 10x jego średnica.

#### **UWAGA:**

**Dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych, pod warunkiem że zagwarantują one spełnienie parametrów i warunków eksploatacyjnych nie gorszych niż materiały wyspecyfikowane w niniejszej dokumentacji**

Warszawa, dnia 18.04.2018r

### **OŚWIADCZENIE**

Oświadczam, że dokumentacja instalacji niskoprądowych dla Przebudowy Pomieszczeń Apteki Szpitalnej na Pracownię Leków Cytotatycznych w Samodzielnym Publicznym Centralnym Szpitalu Klinicznym przy ul. Banacha 1a w Warszawie, została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Janusz Kojtek .....