



**MaKo**

consulting

ul. Peowiaków 9/27

22-400 Zamość

NIP:825-21 1-39-89

[www.makoconsulting.com.pl](http://www.makoconsulting.com.pl)

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

<b>ZADANIE</b>	Dokumentacja projektowa na realizację projektu pn. „Utworzenie wzorcowego ośrodka kompleksowej opieki nad pacjentami ze schorzeniami neurologiczno-neurochirurgicznymi w Samodzielnym Publicznym Szpitalu Wojewódzkim im. Papieża Jana Pawła II w Zamościu”.
<b>ZAWARTOŚĆ</b>	Instalacje teletechniczne – II piętro, blok B strona lewa.
<b>BRANŻA</b>	Elektryczna
<b>INWESTOR</b>	Samodzielny Publiczny Szpital Wojewódzki im. Papieża Jana Pawła II w Zamościu al. Jana Pawła II 10, 22-400 Zamość
<b>KOD CPV</b>	45310000-3
<b>KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO</b>	XI K 4 W 2,5

<b>Funkcja</b>	<b>Specjalność</b>	<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Uprawnienia</b>	<b>Podpis</b>
<b>Projektant</b>	Instalacje elektryczne	Bogdan Malec	GT-III-8386/3/76	

15 Czerwiec 2018 r.

# SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	2
2. MATERIAŁY .....	4
3. SPRZĘT.....	5
4. TRANSPORT.....	5
5. WYKONANIE ROBÓT.....	6
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	17
7. ODBIÓR ROBÓT.....	18
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	20

# 1.WSTĘP

## 1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji teletechnicznych w adaptowanych i modernizowanych pomieszczeniach gabinetów lekarskich dla potrzeb neurologii i neurochirurgii na II piętrze bloku B strona lewa, Samodzielnego Publicznego Szpitala Wojewódzkiego im. JP II w Zamościu. W zakres projektowanej instalacji teletechnicznej wchodzi: instalacja okablowania strukturalnego, WiFi, systemu kolejkowego oraz system przyzywowy.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę stosowaną jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i wykonywaniu instalacji teletechnicznych w adaptowanych i modernizowanych pomieszczeniach gabinetów lekarskich dla potrzeb neurologii i neurochirurgii na II piętrze bloku B strona lewa, Samodzielnego Publicznego Szpitala Wojewódzkiego im. JP II w Zamościu. W zakres projektowanej instalacji teletechnicznej wchodzi: instalacja okablowania strukturalnego, WiFi, systemu kolejkowego oraz system przyzywowy.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonawstwem instalacji teletechnicznych w adaptowanych i modernizowanych pomieszczeniach gabinetów lekarskich dla potrzeb neurologii i neurochirurgii na II piętrze bloku B strona lewa, Samodzielnego Publicznego Szpitala Wojewódzkiego im. JP II w Zamościu. W zakres projektowanej instalacji teletechnicznej wchodzi: instalacja okablowania strukturalnego, WiFi, systemu kolejkowego oraz system przyzywowy.

Instalacje elektryczne wewnętrzne w oddziale kardiologii stanowią odrębne opracowania. Pomieszczenia oddziału wyposażone będą w instalacje wod-kan, cw, co, gazową gazów medycznych oraz wentylacji mechanicznej i klimatyzacji.

## 1.4. Przepisy i normy

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującym przepisami prawa, a w szczególności:

- Ustawą „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. Dz.U.z 2000r. Dz. U. Nr 106, poz.1126 wraz z późniejszymi zmianami,
- Ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348 z Rozporządzenia Ministrów, w szczególności:
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego”, Dz. U. Nr 120, poz. 1133, z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002r. „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, poz.1256 z późniejszymi zmianami.

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z Polskimi Normami, w tym m. in:

**PN-IEC 60364-5-523:2001** – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

**PN-87/E-90050** – Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.

**PN-E-05033:1994** – Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Oprzewodowanie

**PN-IEC 60364-5-52:2002** – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie

**PN-IEC 60364-5-523:2001** – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

**PN-EN 50174-2:2002** – Technika informatyczna Instalacja okablowania Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

**PN-IEC 60364-5-551:2003** – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Inne wyposażenie Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze

**PN-HD 60364-4-41:2007** – Instalacje elektryczne niskiego napięcia-- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa (oryg.)

**PN-HD 60364-7-704:2007** – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki (oryg.)

**PN-HD 60364-6:2007** – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie (oryg.)

**PN-HD 60364-7-706:2007** – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu (oryg.)

**PN-T-04560:1988** – Próby środowiskowe elektronicznego sprzętu powszechnego użytku. Ogólne wymagania i badania

**PN-T-04499-01:1992** – Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Postanowienia ogólne

**PN-T-04499-02:1992** – Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Określenia podstawowe i metody obliczeń

**PN-EN 60065:2004** – Elektroniczne urządzenia foniczne, wizyjne i podobne. Wymagania bezpieczeństwa

**PN-EN 61938:1998** – Zestawy urządzeń wizyjnych, fonicznych i wizyjnych z towarzyszącym dźwiękiem. Układy połączeń oraz parametry przyłączeniowe. Preferowane wartości parametrów przyłączeniowych sygnałów analogowych

**PN-IEC 933-4:1997** – Zestawy urządzeń fonicznych, wizyjnych oraz wizyjnych z dźwiękiem towarzyszącym. Układy połączeń oraz parametry przyłączeniowe. Złącze i okablowanie domowej cyfrowej magistrali danych (D2B)

**PN-EN 61938:1998/AC:2008** – Zestawy urządzeń wizyjnych, fonicznych i wizyjnych z towarzyszącym dźwiękiem. Układy połączeń oraz parametry przyłączeniowe. Preferowane wartości parametrów przyłączeniowych sygnałów analogowych

**PN-EN 50157-1:2002** – Wymagania dotyczące połączeń elektronicznych urządzeń powszechnego użytku: łącze AV.link. Część 1: Postanowienia ogólne

**PN-EN 61319-1:2000** – Połączenia wzajemne w satelitarnym sprzęcie odbiorczym. Europa

**PN-EN 61319-1:2000/A11:2003** – Połączenia wzajemne w satelitarnym sprzęcie odbiorczym. Europa (Zmiana A11)

**PN-T-60914:2000** – Systemy konferencyjne. Wymagania elektryczne i elektroakustyczne

**PN-T-06251-06:1974** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Tunery FM -- Wymagania elektryczne

**PN-T-06251-02:1971** – Odbiorniki radiofoniczne domowe. Wymagania mechaniczne i klimatyczne

**PN-T-06251-09:1974** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Kolumny głośnikowe -- Wymagania elektryczne

**PN-T-06251-08:1980** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Kompletnie zestawy tunera ze wzmacniaczem m.cz. -- Wymagania elektryczne

**PN-T-06251-01:1971** – Odbiorniki radiofoniczne domowe. Wymagania elektryczne i elektroakustyczne

**PN-T-04499-15:1993** – Urządzenia i systemy elektroakustyczne. Zalecane wartości parametrów przyłączeniowych przy łączeniu zespołów elektroakustycznych  
**PN-T-06251-07:1974** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Wzmacniacze małej częstotliwości -- Wymagania elektryczne  
**PN-T-06251-06:1980** – Odbiorniki radiofoniczne -- Urządzenia Hi-Fi -- Tunery FM -- Wymagania elektryczne  
**SEP-E-001** Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia.  
**SEP-E-002** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych.  
**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: Pomieszczenia biurowe  
**PN-EN 50174-2:2010/A1:2011** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków  
**PN-EN 50174-1:2010/A1:2011** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości  
**PN-EN 50346:2004/A2:2010** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania

### 1.5. Nazwy i kody

CPV.45310000-3, - roboty w zakresie instalacji teletechnicznych w budynkach.

### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót powinien przedstawić do aprobaty nadzoru (Inżyniera) Program Zapewnienia Jakości.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Nadzoru (Inżyniera).

### 2.2. Materiały stosowane przy wykonywaniu instalacji teletechnicznych

#### 2.2.1. Przewody instalacyjne

Przewody używane w instalacjach powinny spełniać wymagania normy PNE i posiadać kategorię 6a. Maksymalna temperatura pracy do 70°C. Sieć telefoniczną wykonać przewodami typu skrętka UTP4×2×0,5 kat.6. Przewody używane w instalacjach telefonicznych UTP/FTP powinny spełniać wymagania normy ZN-CB-17;2002. Zaleca się stosowanie przewodów z żyłami miedzianymi jedno drutowymi  $\phi$  0,52 , izolacja żył z polietylenu, powłoka PVC/szara.

#### 2.2.2. Puszki instalacyjne

Należy stosować puszki z polistyrenu, temperatura pracy -25°C do +40°C. Do mocowania osprzętu podtynkowego na pazurki stosować puszki okrągłe  $\Phi$  60mm. Jako puszki rozgałęźne stosować puszki o średnicy  $\Phi$  80 mm. W pomieszczeniach wilgotnych i na zewnątrz należy stosować puszki z polistyrenu kwadratowe z przykrywkami IP55 o wym. 65×65×40 mm z płytkami montażowymi do przewodów max. 5 mm<sup>2</sup>.

### **2.2.3.Osprzęt instalacyjny**

Wszystkie wyroby winny posiadać aktualne certyfikaty dopuszczające do stosowania. Wypusty telefoniczne w pomieszczeniach zakończyć gniazdami telefonicznymi podtynkowymi 4-rostkowymi.

## **3.SPRZĘT**

### **3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Nadzoru(Inżyniera). Liczba i wydajność sprzętu a w tym głównie elektronarzędzi powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Nadzoru (Inżyniera) w terminach przewidzianych kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Jakikolwiek sprzęt, elektronarzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu zostaną przez Nadzór (Inżyniera) zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do wbudowania.

### **3.2. Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących narzędzi i elektronarzędzi gwarantujących właściwą jakość robót:

- wiertarka elektryczna, 1.1kW z uchwytem wiertarskim 13mm
- młot udarowo obrotowy,1.25kW,sred. wiercenia 45mm,śred. wiercenia kordonem wiertniczym 12.5mm, uchwyt SDS max
- kombimłotek do dłutowania i do kucia, śred. wiercenia w betonie 32mm
- dwubiegowa wiertarka udarowa o mocy 1.1kW z uchwytem wiert. 13mm
- spawarka transformatorowa,230V, prąd spawania do 120A
- pistolet do osadzania kołków

## **4.TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazań Nadzoru (Inżyniera), w terminach przewidzianych kontraktem.

### **4.2.Transport materiałów.**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji teletechnicznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód ciężarowy skrzyniowy – 3t
- samochód dostawczy

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i wyrobów.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne wykonania instalacji teletechnicznych

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru. Na roboty zanikające i ulegające zakryciu winny być sporządzone protokoły odbiorów częściowych. Do protokołów robót końcowych należy załączyć protokoły z prób, badań i wymaganych pomiarów.

### 5.2. Instalacje wykonane przewodami wtynkowymi

#### 5.2.1. *Trasowanie*

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

#### 5.2.2. *Kucie bruzd i przebicia*

Bruzdy i przebicia należy wykonać w czasie wykonywania instalacji teletechnicznych. Bruzdy i przebicia należy dostosować do średnicy przewodów. Zabrania się wykonywania przebić, przepustów i kucia bruzd w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych oraz wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych osłabiających ich konstrukcje.

#### 5.2.3. *Mocowanie puszek*

Puszki należy osadzać na ścianach (przed ich tynkowaniem) w sposób trwały z pomocą kołków rozporowych lub klejenia. Puszki po zamocowaniu należy przykryć pokrywami montażowymi. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy przewodów.

#### 5.2.4. *Układanie przewodów*

Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Podłoże do układania przewodu powinno być gładkie. Przewody do podłoża mocować z pomocą klamerek w odstępach około 50 cm. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w warstwie betonu i warstwie wyrównawczej podłogi.

### 5.4. Instalacje wykonane przewodami w rurkach instalacyjnych z tworzywa sztucznego, zatapiających w ścianach i betonie.

#### 5.4.1. *Trasowanie*

Trasowanie należy wykonać w sposób podany w p. 5.2.1.

#### 5.4.2. *Kucie bruzd i przebicia*

Kucie bruzd i przebicia należy wykonać w sposób podany w p. 5.2.2.

#### 5.4.3. *Układanie rur i osadzanie puszek*

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury w mm	18	22	28	37	47
Promień łuku, mm	190	250	250	350	450

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą złączek dwukielichowych. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5mm.

#### **5.4.4. Wciąganie przewodów do rur**

Do rur ułożonych zgodnie z p.5.4.3, po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągnąć przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem.

#### **5.5. Opis rozwiązań**

##### **INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

Założenia do projektu:

- Ze względu na bezpieczeństwo transmisji oraz w celu zminimalizowania oddziaływania zakłóceń szczególnie w miejscach dużego natężenia kabli transmisyjnych i nakładania się różnych instalacji prądowych, projekt przewiduje budowę okablowania poziomego w wersji ekranowanej klasy E<sub>A</sub>/ kategorii 6<sub>A</sub>;
- Wszystkie komponenty okablowania (panele i wieszaki porządkujące, kable liniowe, kable przyłączeniowe, gniazda abonenckie, panele krosowe) muszą pochodzić z jednolitej oferty producenta systemu okablowania i spełniać wymagania do objęcia wykonanej instalacji 25-letnią standardową gwarancją systemową potwierdzoną certyfikatem gwarancyjnym producenta systemu;
- Wszystkie elementy toru transmisyjnego dla usług danych i głosu mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie dla poszczególnych elementów, tzn. na Kategorię 6<sub>A</sub> wg. ISO/IEC 11801 Amd. 1/2;
- Wydajność komponentów Kat. 6<sub>A</sub> (złącze-wtyk) ma być potwierdzona certyfikatem Re-Embedded Testing wystawionym przez niezależne laboratorium badawcze.
- Wydajność wszystkich zaoferowanych komponentów pasywnych okablowania musi być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium, np. GHMT, Intertec, ETL, 3P;
- System powinien legitymować się spełnieniem wymagań norm powołanych w klasie E<sub>A</sub> zarówno w trybie 4-Connector Channel i Permanent Link, wydanym przez niezależne laboratorium.
- Aby zagwarantować Użytkownikowi najwyższą jakość w zakresie zainstalowanego rozwiązania i komponentów oraz bezpieczeństwo ich użytkowania producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe potwierdzone wdrożonymi następującymi programami: systemem zarządzania jakością ISO 9001, systemem zarządzania środowiskiem ISO 14001, spełnieniem wymagań unijnej dyrektywy Restriction of Hazardous Substances (RoHS);
- System musi zapewniać możliwość montażu na tym samym złączu kablowym co gniazdo RJ45 wtyku RJ45 oraz łącznika/box-u RJ45-RJ45 bez względu na zastosowany typ kabla (drut bądź linka);
- Miedziane okablowanie poziome punktów logicznych służących do transmisji danych ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu E5-70 F/FTP (PiMF) kat.6<sub>AO</sub> paśmie częstotliwościowym 700 MHz, w osłonie bezhalogenowej LSZH-3 zgodna z IEC 60332-3-24(średnica żyły 23AWG). Należy zastosować kabel o klasie odporności na działanie ognia, zgodnie z Euroklasą, minimum Dca s2 d2 a1;



- Do paneli i gniazd należy zastosować te same złącza kablowe i moduły umożliwiające zarabianie dedykowanym narzędziem (panel modułowy). Ze względu na zastosowaną technologię wyklucza się zastosowanie zarabiania beznarzędziowego;
- Każdy punkt przyłączeniowy składa się z modułów gniazd RJ45;
- Okablowanie pionowe przewidziane do transmisji danych oparto na kablach światłowodowych uniwersalnych 12J OS2 9/125 $\mu$ m o konstrukcji luźnej tuby wypełnionej żelam. Powłoka kabla powinna być niepalna (FRNC) i bezhalogenowa (LSZH). Należy zastosować kabel o klasie odporności na działanie ognia, zgodnie z Euroklasą, minimum Dca s2 d2 a1;
- Okablowanie systemu światłowodowego ma być zrealizowane w oparciu o adapter SC duplex OS2;
- Zakończenia włókien światłowodowych w przełącznicach wykonać w technologii spawania pigtaila w konfiguracji wtyk-adapter-wtyk;
- Okablowanie poziome służące do transmisji danych i głosu zostanie sprowadzone z punktów dystrybucyjnych PD w postaci szaf o wymiarach oznaczonych na elewacjach do istniejącej Serwerowni;
- Producent okablowania powinien mieć możliwość zaoferowania różnych możliwości montażowych dla ww. modułów w szafach krosowych, to znaczy panele 24-portowe 1U, 48-portowe 1U jak również możliwość zabudowy kasetowej 6xRJ45;
- W celu dokonywania późniejszych rekonfiguracji System powinien zapewniać możliwość zakupu fabrycznie terminowanych kabli instalacyjnych tzw. trunk'ów w długościach od 15 do 90m;
- System powinien zapewniać wsparcie usługi PoE + zgodnie z IEEE 802.3at typ 2;

Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne będą pochodzić z jednolitej oferty producenta reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta.

Ze względu na bezpieczeństwo transmisji oraz w celu zminimalizowania oddziaływania zakłóceń szczególnie w miejscach dużego natężenia kabli transmisyjnych i nakładania się różnych instalacji prądowych, projekt przewiduje budowę okablowania poziomego w wersji podwójnie ekranowanej. Spełnienie postulatów kompatybilności elektromagnetycznej, a więc zwiększenie odporności systemu informatycznego na zakłócenia elektromagnetyczne oraz ograniczenie emisji zakłóceń do środowiska zewnętrznego znacząco zwiększa bezpieczeństwo transmisji danych.

System powinien zostać wykonany zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne.

Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego służącego do transmisji danych to kategoria 6<sub>A</sub> (komponenty)/Klasa E<sub>A</sub> (wydajność całego systemu) oraz gniazdo RJ45 jako interfejs końcowy.

## ***STRUKTURA SYSTEMU OKABLOWANIA***

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych, transmisji głosu i telewizji przez jednolitą strukturę kablową.

### ***Okablowanie miedziane poziome***

Ze względu na dużą koncentrację przewodów transmisyjnych i poziom oddziaływań pomiędzy nimi jako medium transmisyjne należy zastosować podwójnie ekranowany kabel typu F/FTP (PiMF) kat.6<sub>A</sub> o paśmie częstotliwościowym 700 MHz, w osłonie bezhalogenowej LSZH-3 zgodna z IEC 60332-3-24 (średnica żyły 23AWG). Należy zastosować kabel o klasie odporności na działanie ognia, zgodnie z Euroklasą, minimum Dca s2 d2 a1. Ekrany kabla występują w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej, przy czym oddzielnie ekranowana jest każda para transmisyjna, a dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) osłonięte są dodatkowym wspólnym ekranem (w celu redukcji wzajemnego oddziaływania). Taka

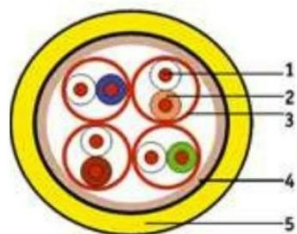
konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne (zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT) oraz zmniejszyć poziom zakłóceń (emisji) od kabla, ale także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym przesłuty, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7.5 mm.

Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

#### **WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO DO TRANSMISJI DANYCH I**

##### **GŁOSU:**

Opis: konstrukcji:	Kabel F/FTP (PiMF) 700 MHz
Zgodność z normami:	EN 50173 (2. edycja)
	EN 50288
	IEC 61156
	ISO/IEC 11801:2002 wyd.II,
	IEC 60332-3-24,
	IEC 60754 – 1/2
	IEC 61034 – 1/2
	EN 50575/EN 50399
	IEEE 802.3 an zgodny z 10 GbE
Średnica przewodnika:	dut 23/1 AWG
Średnica zewnętrzna kabla	7.5 mm
Minimalny promień gięcia (statyczny)	4 x średnica zewnętrzna
Odporność na działanie ognia (Euroklasa)	Dca s2 d2 a1
Ośłona zewnętrzna:	Bezhalogenowa (LSZH-3), z pokryciem trudnopalnym, kolor żółty
Ekranowanie par:	poliestrowa taśma pokryta aluminium



Rys. 1. Przekrój poprzeczny kabla F/FTP 700MHz

#### **Konfiguracja punktów elektryczno – logicznych PEL**

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) 2xRJ45 oraz 1xRJ45 należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno-logicznych (tzw. PEL). Na kostce kablowej przeznaczonej do kabli typu dut należy zamontować ekranowy moduł kategorii 6<sub>A</sub> typu RJ45. Do każdego PL'a należy doprowadzić odpowiednią ilość kabli (z przeznaczeniem pierwotnym na Ethernet/TEL).

Zastosowane konfiguracje w projekcie:

- 2 x RJ45 kat. 6<sub>A</sub>STP
- 1 x RJ45 kat. 6<sub>A</sub>STP

Szczegółowe rozmieszczenie PL zostało przedstawione na planie instalacji.

Przykładowy wkład Punktu Logicznego pokazany jest na poniższym rysunku poglądowym.

1 x Adapter 45x45 2 – portowy

2x Moduł kat. 6<sub>A</sub> (ISO/IEC) STP,  
ze złączem do kabli typu drut  
AWG24-22, format Keystone

2 x Kabel kat. 6<sub>A</sub> F/FTP, 700  
MHz, 4P 4x2xAWG23/1 PiMF,



*Rys.2. Wkład Punktu Logicznego 2 x RJ45*

### ***PUNKTY DYSTRYBUCYJNE DLA OKABWALONIA SŁUŻĄCEGO TRANSMISJI DANYCH I GŁOSU***

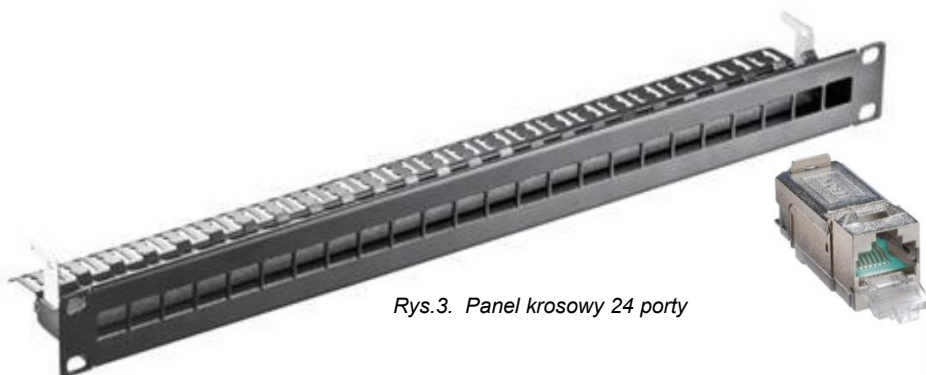
Punkt dystrybucyjny należy wykonać w postaci szaf dystrybucyjnych, w których zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego, pionowego oraz urządzenia aktywne. Przewidziano Piętrowy Punkt Dystrybucyjny PD6 dla Piętra VI.

Do budowy punktów dystrybucyjnych, należy użyć szaf w formie wiszącej lub stojącej o wymiarach oznaczonych na elewacjach. Fizycznie rozmieszczenie urządzeń w szafie oraz wymiar zobrazowane jest na załączonych elewacjach.

Szafy wykorzystane do budowy PD powinny mieć konstrukcje skręcaną i być wykonana z blachy alucynkowo–krzemowej. Ponadto szafy mają być wyposażone w 2 pary listew nośnych, drzwi przednie szklane oraz drzwi tylne blaszane, skrócone z przepustem szczotkowym, dwie osłony boczne, zaślepkę filtracyjną, cztery regulowane stopki, szynę i komplet linek uziemiających. Drzwi mają być zamykane na zamki z kluczami. Dodatkowo, ze względu na fakt, że szafy są również przewidziane na sprzęt aktywny, mają zawierać panele wentylacyjne z dwoma wentylatorami oraz listwy zasilające.

### ***PANELE KROSOWE OKABLOWANIA POZIOMEGO***

Kable należy zakończyć na 24 – portowym modularnym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U posiadającym moduły RJ45 kat.6<sub>A</sub>. Moduły montowane są indywidualnie w płycie czołowej panela, co zapewnia zwartą konstrukcję, łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B.



*Rys.3. Panel krosowy 24 porty*

### ***OKABLOWANIE PIONOWE***

Projektowane Punkty Dystrybucyjne należy połączyć z Serwerownią. Połączenie należy zrealizować w oparciu o kabel światłowodowy uniwersalny OS2 12J 9/125μm o konstrukcji

luźniej tuby wypełnionej żelam. Powłoka kabla powinna być niepalna (FRNC) i bezhalogenowa (LSZH).

Światłowód należy zakończyć w panelu światłowodowym kompletnym przygotowanym do spawania wyposażonym w odpowiednią liczbę adapterów SC Duplex OS2.



*Rys.4. Widok przykładowego panela światłowodowego*

## **SIEĆ BEZPRZEWODOWA WiFi**

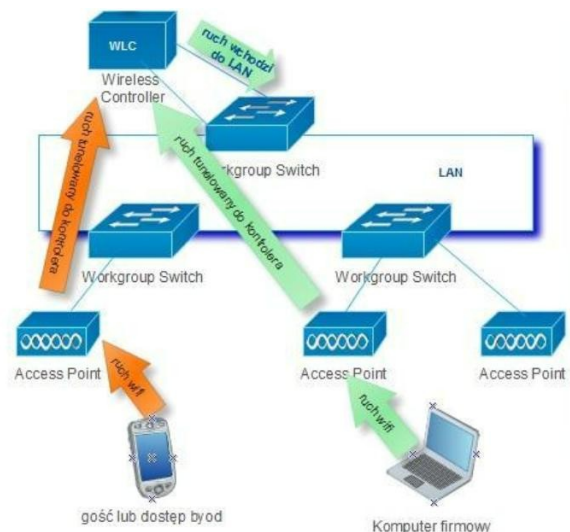
Projekt sieci bezprzewodowej WiFi obejmuje wykonanie gniazd logicznych oraz okablowania, do których w przyszłości będzie możliwość podłączenia access pointów. Rozmieszczenie gniazd zostało pokazane na planie instalacji okablowania strukturalnego.

### ***Opis działania sieci bezprzewodowej wraz z wykorzystaniem kontrolera***

Sieć bezprzewodowa Wifi jest propagowana za pomocą access pointów, punktów dostępowych. Są to urządzenia, które mogą mieć wbudowane anteny wewnętrzne lub posiadać anteny zewnętrzne. Access pointy są podłączone do sieci LAN za pomocą kabla ethernetowego. Zazwyczaj są rozmieszczone w taki sposób, żeby w jak najkorzystniejszy sposób oświetlić cały obszar sygnałem radiowym. Miejsca instalacji są dobierane na podstawie przeprowadzonego planowania radiowego. Do zarządzania wszystkimi access pointami jest wykorzystywany kontroler sieci bezprzewodowej – WLC – Wireless LAN Controller. Odpowiada on za monitorowanie stanu, zmiany konfiguracyjne oraz kontrole ruchu na wszystkich zarejestrowanych access pointach. Jest to centralny punkt, z którego administrator sieci bezprzewodowej może zarządzać całą siecią.

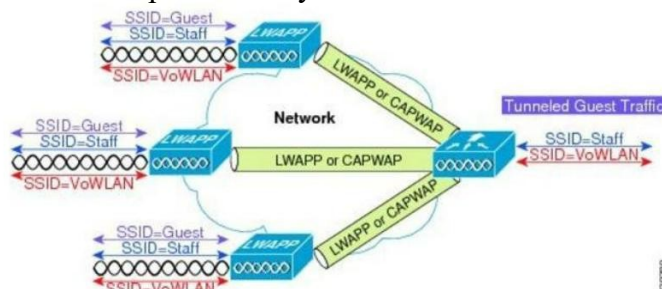
Najbardziej popularną konfiguracją dla kontrolera i access pointów jest tryb local, w którym cały ruch pochodzący z sieci bezprzewodowej (od klientów sieci bezprzewodowej) jest tunelowany do kontrolera i dopiero stamtąd jest dalej przesyłany dalej np.: do Internetu przez sieć kablową. Kontroler staje się urządzeniem stojącym na styku sieci kablowej i bezprzewodowej. Tunel, którym jest przesyłany ruch nazywany jest tunelem CAP WAP. Na kontrolerze tworzone są SSID propagowanych sieci, które później są rozgłaszane przez access pointy. Na kontrolerze można utworzyć do 16 rozgłaszanych jednocześnie sieci radiowych. W przypadku stworzenia sieci dla Gości, która powinna całkowicie być odseparowana od sieci lokalnej LAN, można skorzystać z drugiego portu na kontrolerze i skierować cały ruch gościowy do firewalla. W ten sposób zalogowani goście nie będą mieli ani razu styku z siecią wewnętrzną.

Na rysunkach poniżej przedstawiony jest schemat działania sieci w trybie local:

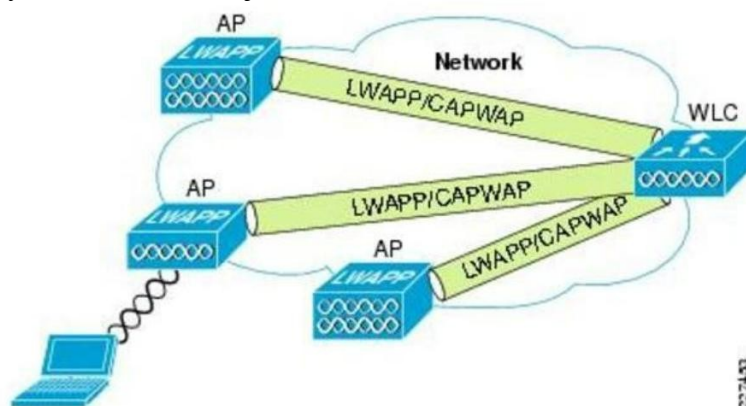


Ruch od klientów poprzez tunele CAPWAP jest kierowany prosto do kontrolera a następnie dalej do sieci LAN.

Można tunelować do 16 sieci bezprzewodowych:



Klienci podłączają się do access pointów a następnie cały ruch jest wysyłany do kontrolera skąd dalej jest kierowany do sieci kablowej:



### Zasilanie access pointów

Access pointy, aby mogły pracować poprawnie tak jak wszystkie inne elektroniczne urządzenia, muszą być podłączone do zasilania. W przypadku access pointów można zrobić to na kilka sposobów:

1. Switch PoE – jest to metoda najbardziej popularna, niewymagająca dodatkowych urządzeń, należy jednak pamiętać, że switch musi posiadać odpowiedni zapas mocy oraz musi umieć obsługiwać standardy zasilania danego access pointa

### Zalety rozwiązania Wifi z kontrolerem

#### Stabilność

Koniec z rozłączaniem połączeń WLAN (powodowanym przez zakłócenia pochodzące od innych AP czy też od innych urządzeń np.: kuchenek mikrofalowych, które nadają na tej samej częstotliwości).

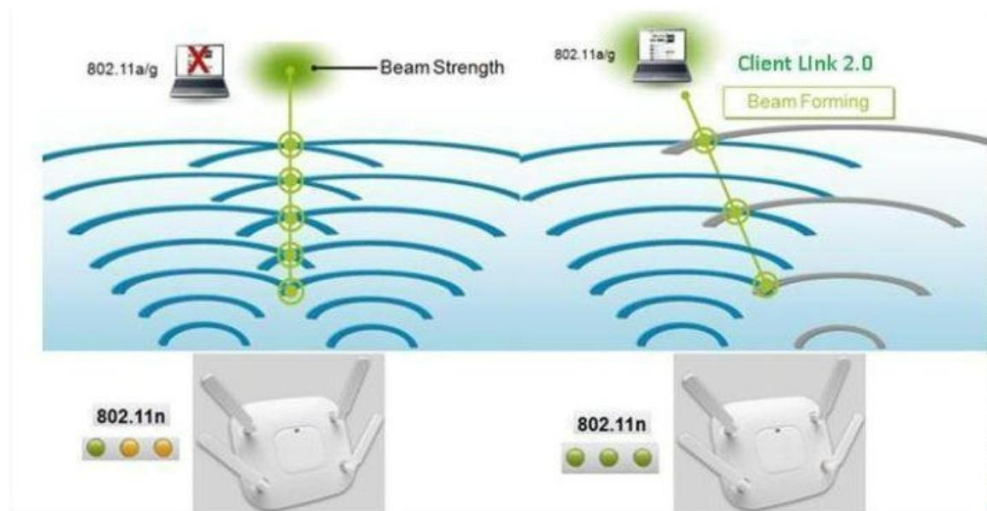


Płynne przełączanie urządzeń między punktami dostępowymi AP, sygnał WLAN nie jest gubiony, pomimo iż użytkownik przemieszcza się w budynku.

### ***Wydajność***

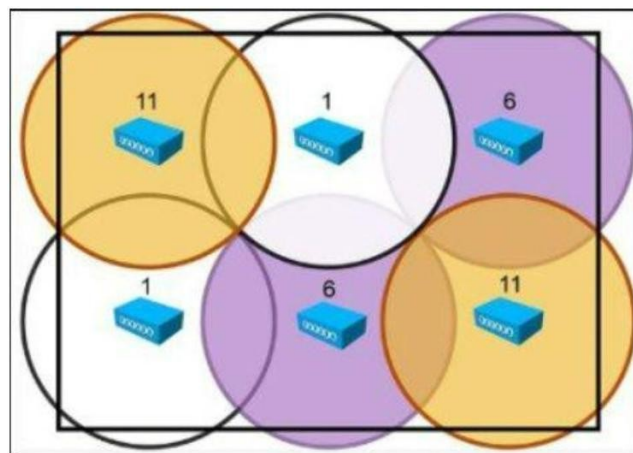
Prędkość transmisji znacząco wzrasta w porównaniu do rozwiązań konkurencji. Standard 802.11n pozwala na transmisję z prędkością do 600Mbps, możliwe jest także zastosowanie punktów dostępowych zgodnych ze standardem 802.11ac.

Technologia Client link 2.0 optymalizująca transmisję pod kątem urządzeń mobilnych. Adaptacyjne dostosowanie do typu klienta.



### ***Zasięg, eliminacja zakłóceń***

Rozwiązanie Cisco dynamicznie steruje mocą i kanałami radiowymi tak, aby zapewnić jak najbardziej płynną i bezpieczną pracę dla klientów sieci bezprzewodowej (RRM – Radio Resource Management). Dobranie pracy access pointa na odpowiednim kanale zapewni bezkolizyjną pracę całej sieci.



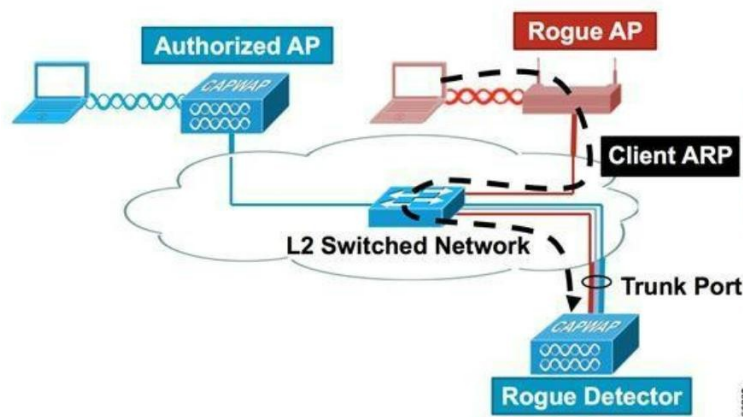
Zarządzanie mocami i kanałami jest dynamiczne i adaptuje się do zmieniającego się otoczenia.

### ***Bezpieczeństwo***

Transmisja jest absolutnie bezpieczna a uwierzytelnianie może być oparte na dostępie do istniejącej usługi katalogowej

Wykrywa wszystkie otaczające dany obszar sieci WLAN nieznajdujące się pod kontrolą WLC, klasyfikuje je jako sieci znajdujące się w sąsiedztwie, alertuje o każdej nowej sieci WLAN, co więcej możemy podejrzaną sieć zablokować. Jest w stanie wykryć, że ktoś niepożądany podłącza się do sieci.

## Rogue Detector AP Mode



### ***BYOD Bring your Own Device***

Czyli bezpiecznie używanie swojego prywatnego urządzenia. Sieć WLAN rozpoznaje, jakie urządzenie jest aktualnie wykorzystywane przez użytkownika (czy jest to firmowy komputer, czy prywatny smartfon) i adekwatnie dobiera uprawnienia do korzystania z sieci.

### ***Sieć dla gości***

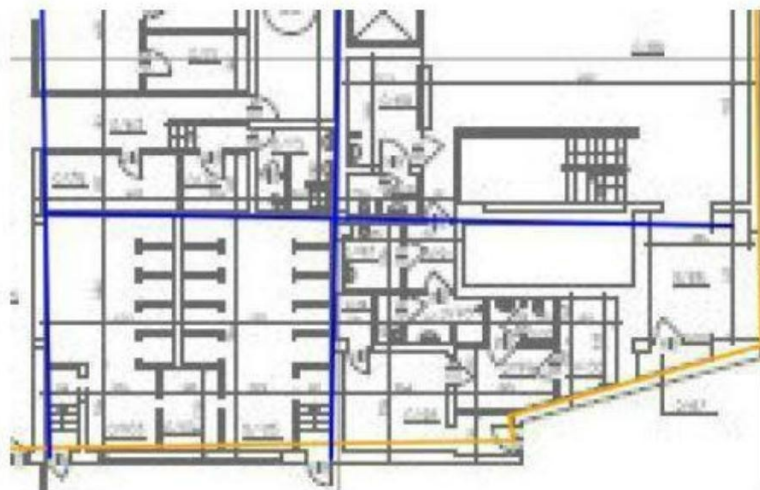
Bezpieczna sieć dla gości. Uwierzytelnianie dostępu do sieci na podstawie dedykowanego dla gościa konta tworzonego na specjalnym portalu przez osobę z wewnątrz firmy przyjmującą gości lub sekretarkę. Konto ma ograniczenia czasowe i ulega dezaktywacji po wskazanym czasie.

### **Planowanie radiowe**

#### ***Metodyka działania***

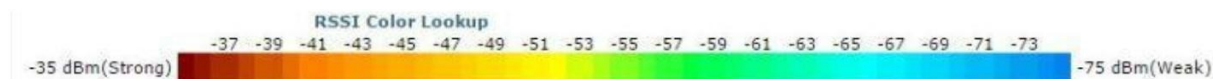
Planowanie radiowe pozwala na określenie przybliżonej potrzebnej liczby urządzeń, która pozwoli pokryć sygnałem cały obszar. Symulacje zasięgu przedstawiają przewidywane kierunki propagacji sygnału. Planowanie zostało wykonane za pomocą specjalistycznego oprogramowania. Elementem dodatkowym jest możliwość przeprowadzania symulacji propagacji fal radiowych na zdefiniowanych wcześniej planach budynków. Program pozwala na uwzględnienie wszelkiego rodzaju przeszkód, które mogą pojawić się na drodze fali radiowej. Ściany w zależności od swojej grubości mogą w różny sposób wpływać na dostępność sygnału. W planowaniu została również wykorzystana wysokość budynków i pomieszczeń, w których mają zostać zainstalowane urządzenia.

Poniżej fragment mapy, na którym widać wyrysowane przeszkody:



System pozwala na zasymulowanie sygnału różnymi access pointami, ma wbudowaną bazę najnowszych urządzeń. Umożliwia to zobaczenie jak w danych warunkach zachowują się poszczególne modele. Pozwala to na wybranie najbardziej dopasowanego access pointa. Zaletą programu symulacyjnego jest również możliwość zarządzania całym systemem sieci bezprzewodowych, w przypadku posiadania wielu kontrolerów i wielu access pointów z poziomu jednego serwera.

W heat mapach przedstawiających zasięg sygnału radiowego pochodzącego od każdego access pointa jest zastosowana taka sama skala mocy sygnału jak na poniższej skali, kolor czerwony oznacza sygnał najmocniejszy, kolor niebieski sygnał najslabszy. Kolor niebieski (-75 dBm), mimo że jest oznaczony, jako słaby nadal pozwala na transmisję danych.



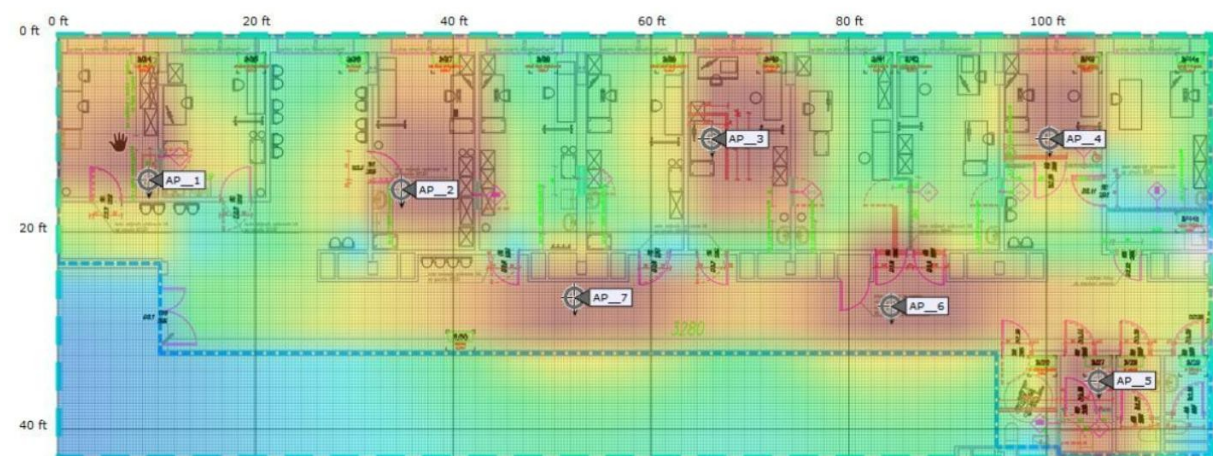
Druga skala przedstawia przewidywaną prędkość transmisji jaka będzie możliwa do osiągnięcia w czasie pracy:



### Rozmieszczenie AP

Na rysunkach poniżej pokazano planowanie radiowe dla kilku reprezentatywnych obszarów Szpitala.

Planowanie dla zakresu 2.4GHz



### INSTALACJA DLA POTRZEB SYSTEMU KOLEJKOWEGO

W ramach instalacji okablowania strukturalnego należy wykonać oprzewodowanie dla systemu kolejkowego. Miejsca wypustów kabla F/FTP, kat. 6 zostały oznaczone na planie instalacji rys. 4. Wypusty zakończyć w puszkach.

### WYMAGANIA GWARANCYJNE

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” wraz z kablami krosowymi. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu. Podstawą gwarancji ma być udzielone przez producenta okablowania zapewnienie właściwych parametrów przez 25 następnych lat. Program gwarancyjny ma zapewnić spełnienie wymagań parametrów elektrycznych i transmisyjnych, określonych w aktualnie obowiązujących normach ISO/IEC 11801 oraz EN 50173-1 dla całości zainstalowanego systemu niezależnie od obecnych i przyszłych aplikacji. Gwarancja obejmuje swoim zakresem całość systemu okablowania od



głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda użytkownika, zawiera więc okablowanie szkieletowe i poziome.

W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną legitymującą się dyplomami ukończenia czterostopniowego kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie 1. Instalacji (certyfikowany instalator), 2. Pomiarów, nadzoru, wykrywania i eliminacji uszkodzeń (certyfikowany technik pomiarowy), 3. Projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania (certyfikowany Integrator/projektant). Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza 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 lub EN 50173.

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

## **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:

A/B/C, gdzie:

A – numer szafy

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

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

## **SYSTEM PRYZYWOWY**

### ***WYMAGANIA OGÓLNE SYSTEMU PRYZYWOWEGO***

W łazienkach dla pacjentów i osób niepełnosprawnych projektuje się system przyzywowy. Instalację wykonać przewodami UTP4P 4×2×0,6 kat. 5. Klasa szczelności osprzętu IP40.

### ***ELEMENTY SYSTEMU PRYZYWOWEGO***

Instalacja przywoławcza składa się z następujących modułów:

- modułu łazienkowego z linką długości min. 2m umożliwiającą wezwanie personelu poprzez pociągnięcie.
- modułu kasującego.

- lampek łazienkowych.
- wyświetlacza korytarzowego.
- Kontrolera łazienkowego

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jakości jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych prac przy wykonawstwie instalacji teletechnicznych. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania nadzorowi (Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST i PZJ. Materiały posiadające atest producenta stwierdzające ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacji, mogą być przez nadzór (Inżyniera) dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badań, wykonawca powinien powiadomić nadzór (Inżyniera) o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badań wykonawca przedstawia na piśmie wyniki do akceptacji nadzoru (Inżyniera). Wykonawca powiadamia na piśmie nadzór (Inżyniera) o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez nadzór (Inżyniera), złożonej jakości.

### **6.2. Układanie przewodów i rurek instalacyjnych.**

W czasie wykonywania instalacji przed zatynkowaniem należy sprawdzić prawidłowość ułożenia przewodów i rurek instalacyjnych w ciągach poziomych i pionowych oraz rozmieszczenie puszek rozgałęźnych i końcowych oraz wysokość ich zainstalowania. Podczas oględzin instalacji przed zatynkowaniem należy stwierdzić również czy przewody kabelkowe nie mają widocznych uszkodzeń izolacji i załamań wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa a rurki widocznych wgnieceń i uszkodzeń uniemożliwiających wciąganie przewodów.

### **6.3. Osprzęt instalacji teletechnicznych.**

Przed zamontowaniem osprzętu należy sprawdzić czy posiada aktualne certyfikaty dopuszczające do stosowania i czy spełnia wymogi postawione w dokumentacji. Po zakończeniu montażu sprawdzić jakość połączeń przewodów pod zaciski śrubowe i prawidłowość podłączenia przewodów ochronnych.

### **6.4. Punkty dystrybucyjne**

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafy krosownicze lub ich części odpowiadają tym wymagom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stanu pokryć antykorozyjnych
- ciągłości przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących się znaleźć pod napięciem
- jakość wykonania połączeń
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szaf krosowniczych należy sprawdzić;

- stan powłok antykorozyjnych i powłok malarskich
- jakość połączeń przewodów wchodzących i wychodzących z szafy
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną przez nadzór (Inżyniera) odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymogami nadzoru (Inżyniera), jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### 7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają: ułożenie przewodów wtynkowych i rurek instalacyjnych montaż puszek podtynkowych.

### 7.3. Odbiór robót 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:

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

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

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

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

A.2.2. W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w najnowszych edycjach norm EN50173-1 lub ISO/IEC11801:2002 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- PSNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,

- ACR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.

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

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

A.3 Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego oraz toru światłowodowego.

B. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

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

B.2. Przedstawienia producentowi faktury zakupu towaru (listy produktów) nabytego u Autoryzowanego Dystrybutora w Polsce.

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

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

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

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

C. Wykonać dokumentację powykonawczą.

C.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać

C.1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania

C.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych

C.1.3. Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych

C.1.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

C.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.

#### **7.4. Dokumenty do odbioru**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:  
projektową dokumentację powykonawczą  
protokoły z dokonanych pomiarów  
protokoły odbioru robót zanikających

### **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Płatność za metr należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych. Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów
- demontaż istniejących materiałów (przed modernizacją budynku)
- podłączenie punktów dystrybucyjnych w Budynku
- wszystkie prace pomiarowe
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej