

## OPIS TECHNICZNY

### TEMAT OPRACOWANIA.

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji teletechnicznych wewnętrznych, w Zespole Szkół Medycznych w Brzegu ul. Ofiar Katynia 25 w ramach programu „Upowszechnianie świadczenia e-usług w ramach sieci współpracy jednostek medycznych i placówki edukacyjnej na terenie woj.opolskiego”

### 1. INSTALACJA SIECI LAN

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

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

Dodatkowe normy europejskie związane z zakresem opracowania powołane w projekcie:

- PN-EN 50174-1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009r;
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy PN-EN 50173-1:2009 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801:2002/Am1, 2.

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

#### 1.1. ZAŁOŻENIA UŻYTKOWNIKA I PRZYJĘTA ARCHITEKTURA ROZWIĄZANIA

- o Ilość i lokalizację stanowisk roboczych, przyjęto na podstawie aktualnej 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;
- o Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania
- o i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta i rozszerzenia istniejącej gwarancji;
- o Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów;
- o Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego miedzianego to rzeczywista Kategoria 6 (komponenty)/ Klasa E (wydajność całego systemu) w wersji nieekranowanej;
- o Okablowanie poziome ma być prowadzone UTP kat.6 o paśmie przenoszenia 250 MHz .  
okablowanie strukturalne ma być zrealizowane w oparciu o nieekranowane moduły gniazd RJ45 kat. 6 AWC – dwuelementowe,  
Należy zastosować panele 24 portowe nieekranowane, kat.6;
- o Punkt Logiczny PL należy zaprojektować na kątovej płycie czołowej z możliwością montażu jednego lub dwóch modułów gniazd RJ45 SL w uchwycie do osprzętu Mosaic (montaż natynkowy);

- o Sieć strukturalna w budynku składającym się z czterech kondygnacji (Piwnica, Parter, Piętro I, i Piętro II) obsługiwany jest przez jeden Główny Punkt Dystrybucyjny GPD umiejscowiony na parterze w serwerowni (zaprojektowany został w oparciu o szafę dystrybucyjną 42U 19" o wymiarach 800x1000mm co dokładnie pokazano na podkładach i rysunkach dołączonych do projektu);
- o Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym, zostało ono sklasyfikowane jako M<sub>1</sub>L<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>1</sub> (łagodne) wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2011.

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

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

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

## **1.2. OPIS STRUKTURY SYSTEMU OKABLOWANIA**

### **Prowadzenie okablowania poziomego.**

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

1. w korytarzach, w nowo projektowanych kanałach kablowych na suficie lub ścianie;
2. w pomieszczeniach biurowych, do punktu logicznego – natynkowo w w korytkach PCV (zastosować osprzęt z uchwytem Mosaic);

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSZH (LS0H). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równoległe do siebie na przestrzeni dłuższej niż 35m, należy zachować odległość (rozdzielanie) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 15mm lub stosować metalowe przegrody. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli U/UTP o tłumieniu sprzężenia nie gorszym niż 80dB. Zakłada się, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15.

### **Prowadzenie okablowania szkieletowego (pionowego).**

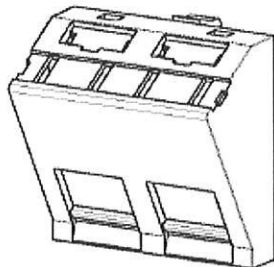
Trasy kablowe – pionowe należy zbudować z elementów trwałych (drabinek) pozwalających na zamocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 20% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów - przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie, kanał będzie wówczas na prostym odcinku wypełniony w 40%. Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania należy zwrócić uwagę na zapisy normy EN 50174-2:2009 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe. Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami; trasa powinna przebiegać 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 powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów, trasowanie winno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.) Kable należy mocować na drabinkach kablowych średnio co 50cm, Należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamывania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka, nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 4-krotność średnicy zewnętrznej kabla, natomiast po instalacji należy zapewnić promień równy minimum 8-krotności średnicy zewnętrznej instalowanego kabla. Jeśli

wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

### 1.3 KONFIGURACJA PUNKTU LOGICZNEGO

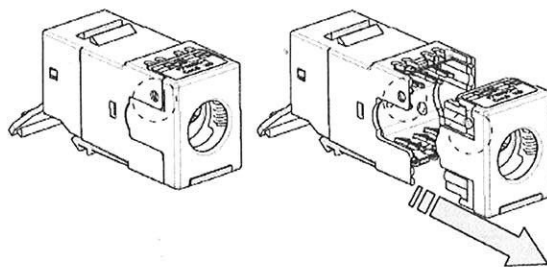
Punkt logiczny PL(system podtynkowy) oparty został na płycie czołowej skośnej (kątovej, z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, od strony ściany zaś, pionowo do góry kabla instalacyjnego – w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego prowadzenia kabli, a także zabezpieczenia przed ich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



Rys.1. Przykład kątovej płyty czołowej Mosaic

W opisane płyty czołowe należy zamontować dwa nieekranowane dwuelementowe moduły gniazda RJ45 Kat.6 SL AWC . Moduł ma mieć konstrukcję dwuelementową, składającą się z części przedniej (z interfejsem RJ45 oraz złączami dla par transmisyjnych i ostrzami do odcięcia ich nadmiaru w trakcie zarabiania złącza) oraz części tylnej (zintegrowanej przewodnicy par transmisyjnych wraz z sprężynowym samozaciskowym uchwytem 360° kabla nieekranowanego na całym obwodzie kabla). Konstrukcja modułu i uchwyty nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantować najwyższe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub T568B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami. Zalecane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniają krótkie rozploty par (max.6mm) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania.

Moduły nieekranowane gniazda RJ45, mają zapewniać współpracę z drutem miedzianym o średnicy od 0,50 do 0,65mm (24 – 22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie nieekranowanego typu PiMF – (konstrukcja U/UTP) o impedancji falowej 100 Ω.



Rys.2. Przykładowa budowa modułu gniazda wymaganego do zabudowy

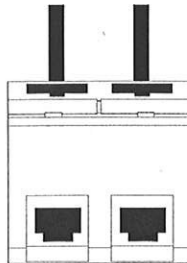
Charakterystyka transmisyjna modułu gniazda ma być potwierdzona przez certyfikaty niezależnego laboratorium w paśmie do minimum 450MHz, w celu zapewnienia odpowiedniego zapasu parametrów transmisyjnych.

f [MHz]	IL [dB] max	RL [dB] min	NEXT [dB] min	FEXT [dB] min
100	0,20	33,2	57,7	48,7
250	0,32	17,4	47,9	40,1

Tabela 2. Charakterystyki gniazd użytych w projekcie przy częstotliwościach znamionowych

Przykładowy widok Punktów Logicznych pokazano na poniższych rysunkach.

2x Kabel F/FTP kat.6  
250 MHz (4 pory)



Rys. 3. Konfiguracja Punktu Logicznego

#### 1.4 OKABLOWANIA MIEDZIANE POZIOME

Zadaniem instalacji teleinformatycznej (logicznej) jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie Klasy E/ Kategorii 6. Projektowane okablowanie strukturalne obejmuje 69 miedzianych torów logicznych.

##### Medium transmisyjne miedziane.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym przeswity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,4mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 6 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

##### WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO

Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel U/UTP Kat 6, 250MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002/Amd 1:2008, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2007, EN 50288-3-1 IEC 60332-3 Cat. C (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność), IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia)
Średnica przewodnika:	druć 23 AWG (Ø 0,52mm)
Średnica zewnętrzna kabla	7,4 mm
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	55 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +70°C
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały

Tabela 3. Specyfikacja kabla U/UTP kat. 6 użytego w projekcie

**Charakterystyka elektryczna – wartości wymagane:**

Impedancja 1-450 MHz:	100 ±15 Ohm
Pasma przenoszenia (robocze)	250MHz
Vp	74%
Tłumienie:	35dB/100m przy 300MHz; 43dB/100m przy 450MHz
NEXT	75dB przy 300MHz; 70dB przy 450MHz
Opóźnienie:	450ns/100m przy 250MHz; 450ns/100m przy 450MHz
RL:	18,8dB przy 250MHz
ACR:	40dB przy 300MHz; min 27dB przy 450MHz

Tabela 4. Charakterystyki transmisyjne kabla użytego w projekcie

Charakterystyka nieekranowanego kabla kat.6 ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 450MHz.

**Panel krosowy.**

Kable należy zakończyć na 24 – portowym nieekranowanym panelu krosowym kat. 6 o wysokości montażowej 1U posiadającym moduły RJ45 montowane na płytce drukowanej, co zapewnia zwartą konstrukcję, łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B. Panel ma zawierać tylną prowadnicę kabla. W celu uzyskania wyżej opisanej funkcjonalności panel powinien posiadać z przodu panela dodatkowy zaślepiony otwór. Po zamontowaniu w miejscu zaślepki modułu I/O (wejścia/wyjścia) oraz doposażenia panela o zestaw uzupełniający, z sensorami monitorującymi każdy z portów RJ45, panel uzyskuje funkcjonalność zarządzania infrastrukturą sieciową.

Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy – w celu zapewnienia optymalnego prowadzenia – wesprzeć na prowadnicy kabli, montując je za pomocą opasek kablowych (należy zwrócić uwagę, aby zbyt mocno nie zaciskać opasek; mają one tylko lekko utrzymać kabel na prowadnicy).

**SIEĆ SZKIELETOWA**

**Należy zapewnić w punktach dystrybucyjnych zapas kabli do połączeń szkieletowych o długości minimum 3 wysokości szafy. Zapas należy zorganizować w szafie lub obok, mocując go na stelażu zapasu kabla.**

**1.5 PUNKT DYSTRYBUCYJNY**

Projektowaną instalację okablowania strukturalnego obsługuje:

**Punkt Dystrybucyjny GPD** – stanowi szafa stojąca 42U 19" 800x1000, ustawione na cokole o wysokości 100mm. Szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną, i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej z katodową ochroną antykorozyjną. Wyposażenie: cztery listwy nośne, drzwi przednie oszklone, skrócone drzwi tylne z przepustem szczotkowym o wysokości 3U, dwie osłony boczne, osłona górną perforowana, zaślepkę filtracyjną, cztery regulowane stopki, szyna z kompletem linek uziemiających, panel wentylacyjny z czterema wentylatorami oraz listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora. Szafa, osłony boczne i tylna mają być zamykane na zamki z kluczami.

**Wyposażenie szaf oraz ich konfiguracja ma być zgodna ze specyfikacją materiałową dołączoną do projektu.**

**1.6 SERWEROWNIA**

Pomieszczenie serwerowni znajdujące się na parterze musi być wyposażone:

- zasilanie rezerwowe UPS 5000kVA np.

APC SURTD5000XLI to wydajny UPS, przystosowany do pracy w serwerowniach w firmach i instytucjach o małej i średniej wielkości. Zapewnia awaryjne źródło zasilania dla serwerów, które pozwala w pełni bezpieczne wyłączenie sieci komputerowej w przypadku niespodziewanej przerwy w dostawie prądu. Typowy czas zasilania wynosi 5 minut, wystarcza to do bezpiecznego zapisania otwartych plików i zamknięcia uruchomionych na serwerach procesów w toku. APC SURTD5000XLI może być eksploatowany w pomieszczeniach o temperaturze od 0 do 40 stopni Celsjusza, dzięki

czemu może być wykorzystywany w większości nowoczesnych serwerowni. Wyposażony w 7 diodowy wyświetlacz, UPS jest bardzo łatwy w obsłudze nawet dla mniej doświadczonych pracowników.

<b>Zarządzanie energią</b>	
Moc wyjściowa	3500 W
Pojemność napędu wyjścia	5000 VA
Wartość znamionowa udaru energii	480 J
Awaryjne wyłączenie zasilania	Tak
<b>Łączność</b>	
Ilość portów Ethernet LAN (RJ-45)	1
<b>Bateria</b>	
Technologia baterii	Sealed Lead Acid (VRLA)
Czas ładowania	2.5 godz
Typowy czas zasilania przy	15.4 min
Typowy czas zasilania	5 min
Kasetka na zapasowe baterie	RBC44
<b>Design</b>	
Kolor	Black
<b>Praca</b>	
Poziom hałasu Lc IEC	55 dB
Diody LED	Tak
Słyszalny alarm	Tak
<b>Warunki zewnętrzne</b>	
Zakres temperatur (eksploatacja)	0 - 40 °C
Zakres temperatur (przechowywanie)	-15 - 45 °C
Zakres wilgotności względnej	0 - 95 %
Dopuszczalna wilgotność względna	0 - 95 %
Dopuszczalna wysokość podczas eksploatacji (n.p.m.)	0 - 3000 m
Dopuszczalna wysokość (n.p.m.)	0 - 15000 m
<b>Zaświadczenia</b>	
Certyfikaty	C-tick, CE, EN 50091-1, EN 50091-2, EN 55022 Class A, EN 60950, EN 61000-3-2, GOST, VDE
<b>Waga i rozmiary</b>	

Waga produktu 54550 g

**Pozostałe właściwości**

Standardowe rozwiązania komunikacyjne	DB-9 RS-232, Smart-Slot
Połączenia wychodzące	8 - IEC 320 C13 2 - IEC 320 C19 6 - IEC Jumpers
Wymiary produktu (SxGxW)	130 x 660 x 432 mm
Wartość nominalna napięcia wejściowego	230 V
Notka o napięciu wyjścia	230-240 V
Wartość nominalna napięcia wyjściowego	230 V

**- klimatyzację np,**

klimatyzator ścienny np.RJ040F2HXEA

Maksymalna ilość jednostek wewnętrznych			2		
Wydażność (chłodzenie) *		kW	4,00		
Wydażność (grzanie) **		kW	4,40		
Moc elektryczna (chłodzenie)		kW	1,11		
Moc elektryczna (grzanie)		kW	1,02		
Pobór prądu (chłodzenie)		A	5,10		
Pobór prądu (grzanie)		A	4,70		
Średnica przyłączy	Ciecz	mm	6,35(x2)		
	Gaz	mm	9,52(x2)		
Zasilanie		Φ/V/Hz	1,2/220-240/50		
Wydażność wentylatora - maks.		m <sup>3</sup> /min	30,4		
Poziom ciśnienia akustycznego ***		dB(A)	47		
Typ sprężarki			TWIN BLDC INV.		
Czynnik chłodniczy			R410A		
Wymiary (szer. x wys. x głęb.)	Netto	mm	790x545x285		
	Brutto		926x599x382		
Waga	Netto	kg	35,0		
	Brutto		38,0		
Zakres temperatur pracy jednostki zewnętrznej	Chłodzenie	°C	-5 ~ 46		
	Grzanie		-15 ~ 24	-15 ~ 24	-15 ~ 24
Długość instalacji	Maks.	m	30,0	30,0	45,0
Różnica poziomów	Maks.	m	20,0	20,0	20,0

\* Nominalne wydajności chłodzenia przy temperaturze wewnętrznej: 27°C (termometr suchy), 19°C (termometr mokry) oraz zewnętrznej: 35°C (termometr suchy), 24°C (termometr mokry). Długość przewodów chłodniczych: 5 m. Różnica poziomów: 0 m.

\*\* Nominalne wydajności grzania przy temperaturze wewnętrznej: 20°C (termometr suchy), 15°C (termometr mokry) oraz zewnętrznej: 7°C (termometr suchy), 6°C (termometr mokry). Długość przewodów chłodniczych: 5 m. Różnica poziomów: 0 m.

\*\*\* Poziom ciśnienia akustycznego mierzony w komorze bezechowej. Rzeczywisty poziom ciśnienia akustycznego może się różnić w zależności od warunków instalacji.

**- system monitoringu alarmu włamaniewego i p.poż.**

System monitoringu włamaniewego i p.poż. w serwerowni będzie zrealizowany na bazie centrali alarmowej Integra Satel. Centrala Integra będzie nadzorowała zamontowany w serwerowni czujnik sygnalizacji włamaniewa, czujnik p.poż oraz czytnik kontroli dostępu zamontowany przed drzwiami serwerowni.

**- w drzwi antywłamaniewe z elektrozaczepem np. Dominet.**

### 1.7 WYMAGANIA GWARANCYJNE

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, dla projektowanej części logicznej.

Należy zapewnić możliwość objęcia wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat (Użytkownik nie wymaga obecnie certyfikatu gwarancyjnego producenta okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiącego 25-letnie zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania).

25 letnia gwarancja systemowa producenta może obejmować:

- gwarancję materiałową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę PN-EN 50173-1:2011 dla klasy E);
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy PN-EN 50173-1:2011).

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

W celu zabezpieczenia dostarczenia oraz ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma posiadać umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania (tj. producentem wszystkich elementów systemu okablowania) regulującą uprawnienia, procedurę, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi przez producenta okablowania oraz zobowiązania każdej ze stron.

Ponadto wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia trzystopniowego kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie 1. instalacji, 2. pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń oraz 3. projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania. Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy. Dyplomy sporządzone w języku obcym należy dostarczyć wraz z tłumaczeniem na język polski, poświadczonym przez wykonawcę.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić na wniosek Zamawiającego o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej



podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) z ukończonym kursem 3 stopnia oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza/kanału transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm PN-EN 50173-1:2011.

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.

### 1.8 ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA

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

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na gniazdach końcowych:

A/B/C, gdzie:

- A – numer szafy
- B – numer panela w szafie
- C – numer portu w panelu

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na panelach krosowych:

A/B, gdzie:

- A – numer pomieszczenia
- B – numer gniazda w pomieszczeniu

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

### 1.9 ODBIÓR I POMIARY SIECI

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

- Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.
- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. Lantek 7G, FLUKE DTX 1800).
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe, które zostały użyte do przeprowadzenia pomiarów należy przekazać inwestorowi.
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy E specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011.
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy E specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011. W przypadku użycia sprzętu pomiarowego podającego wyniki powyżej 250MHz jako informacyjne, producent okablowania strukturalnego powinien dostarczyć certyfikaty pomiarowe, wydane przez niezależne laboratorium, potwierdzające zgodność danego rozwiązania z klasą E do 250MHz.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
  - mapę połączeń,
  - długość połączeń i rezystancje par,
  - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
  - tłumienie,
  - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
  - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
  - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,
  - RL w dwóch kierunkach,
  - PSAACRF oraz PSANEXT lub informacje od producenta, że parametry te są spełnione w danej konfiguracji (wymagany odpowiedni certyfikat wydany przez laboratorium pomiarowe).

- Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego może być wyznaczone za pomocą miernika spadku mocy optycznej lub reflektometru.
- Pomiar tłumienia mocy optycznej należy wykonać przy wykorzystaniu metody wtrąceniowej z 3 kablami referencyjnymi lub 1 kablem referencyjnym.
- Przy pomiarze reflektometrem należy użyć rozbiegówki oraz dobiegówki w celu określenia jakości wszystkich złączy.)
- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wielkość marginesu (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).

#### **1.10 Wykonać dokumentację powykonawczą.**

- Dokumentacja powykonawcza ma zawierać

1.10.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania

1.10.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych

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

1.10.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

1.10.5. 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.

#### **1.11 UWAGI KOŃCOWE.**

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

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy ustalą się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

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

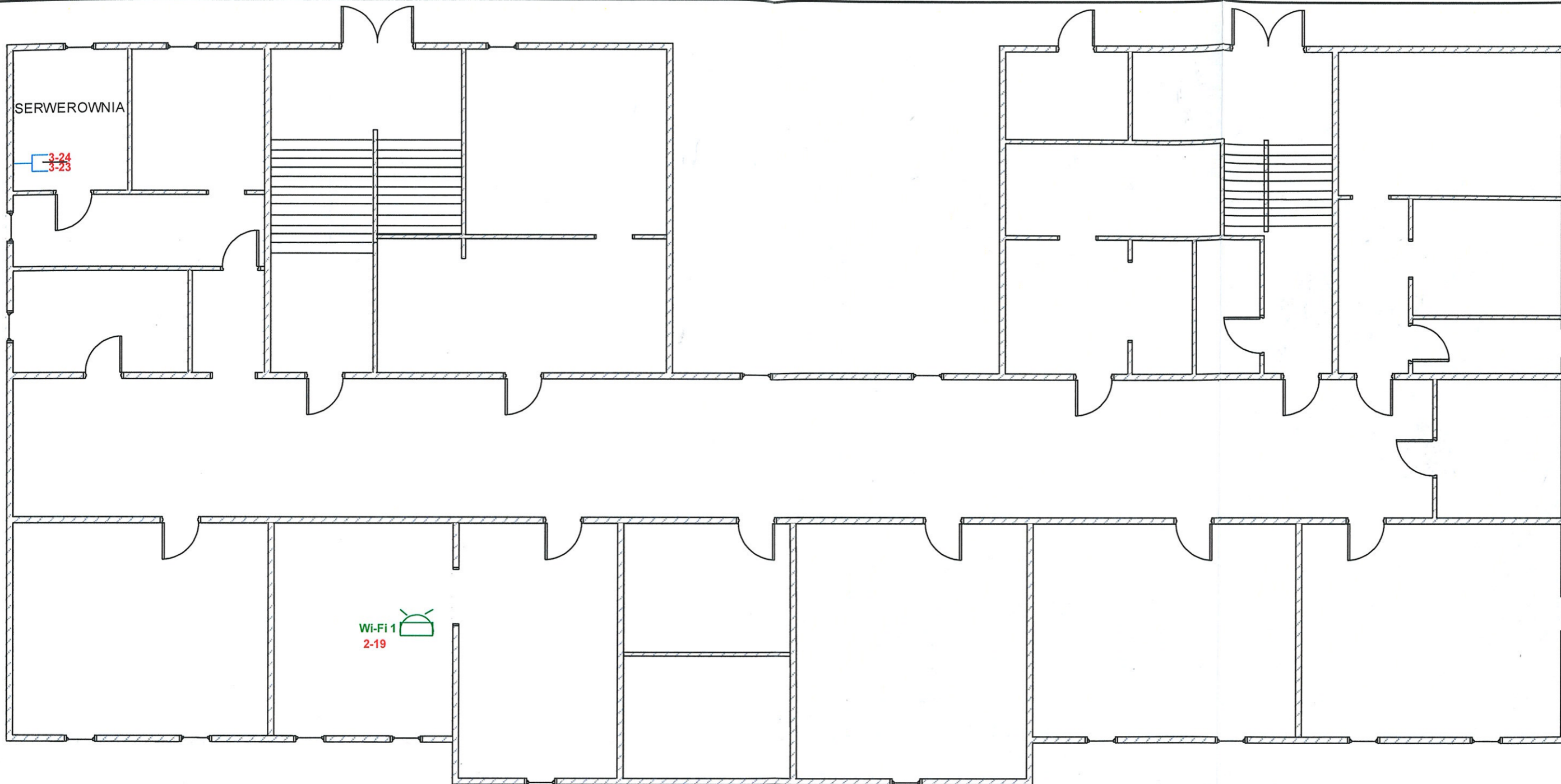
Jeżeli wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić Projektantowi listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe i inne dokumenty pozwalające Projektantowi i Zamawiającemu (Inwestorowi) ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej.


Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Zamawiającego oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

#### **Uszczelnienia przepustów kablowych przez ściany**

W celu zamknięcia przejść kabli przez ściany, stropy uniemożliwiających rozprzestrzenienie się ognia i dymu na inne strefy pożarowe należy zastosować system uszczelnień PROMASTOP lub masami HILTI.



inż. Szczepan Łukawiecki  
upr. do projektowania, kierowania  
i nadzoru robót w zakresie  
instalacji i urządzeń elektrycznych  
nr upr. 194/80/Op, 04/95/Op

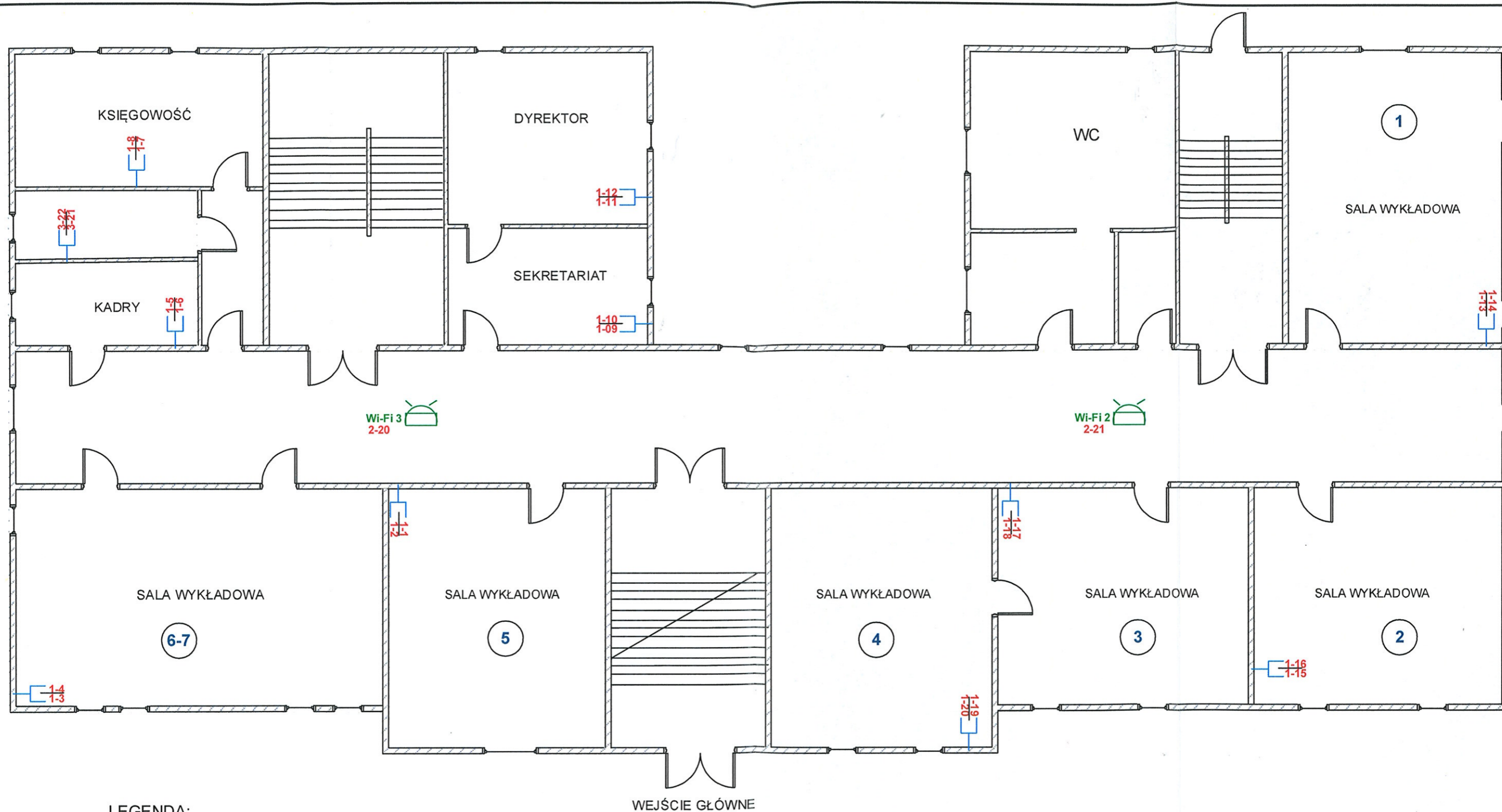


- ⑦ Numer pomieszczenia
- Gniazdo natynkowe 2xRJ45
- 1-5 Numer patchpanela w szafie/numer portu na patchpanelu
- Wi-Fi 2  Wi-Fi

Opiekni Wojewódzki Konserwator Zabytków  
 uzgadnia\* .....  
 znik do pisma postanowienia/ pozwolenia\* dec 07 787/18  
 dowlany/program konserwatorski/dokumentacje\*  
 wy: 24.08.2018 PG  
 ia: 24.08.2018  
 Z upoważnieniem  
 Opolskiego  
 Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków  
 w Opolu  
 mgr Anna Szczodra

## RZUT PIWNICY

ZAKŁAD USŁUG TELEKOMUNIKACYJNYCH „SAIT”		
Obiekt:	ZESPÓŁ SZKÓŁ MEDYCZNYCH	07.2018
Adres:	BRZEG UL.OFIAR KATYNIA 25	Skala: /.
Temat:	Plan sieci komputerowej PIWNICA	Nr rys.
Stadium:	Projekt techniczny - wykonawczy	
Opracował:	Jerzy Szarkowicz	Podpis: 
Projektował:	Sz. Łukawiecki	Upraw.: 194/80/85/Op Podpis: 

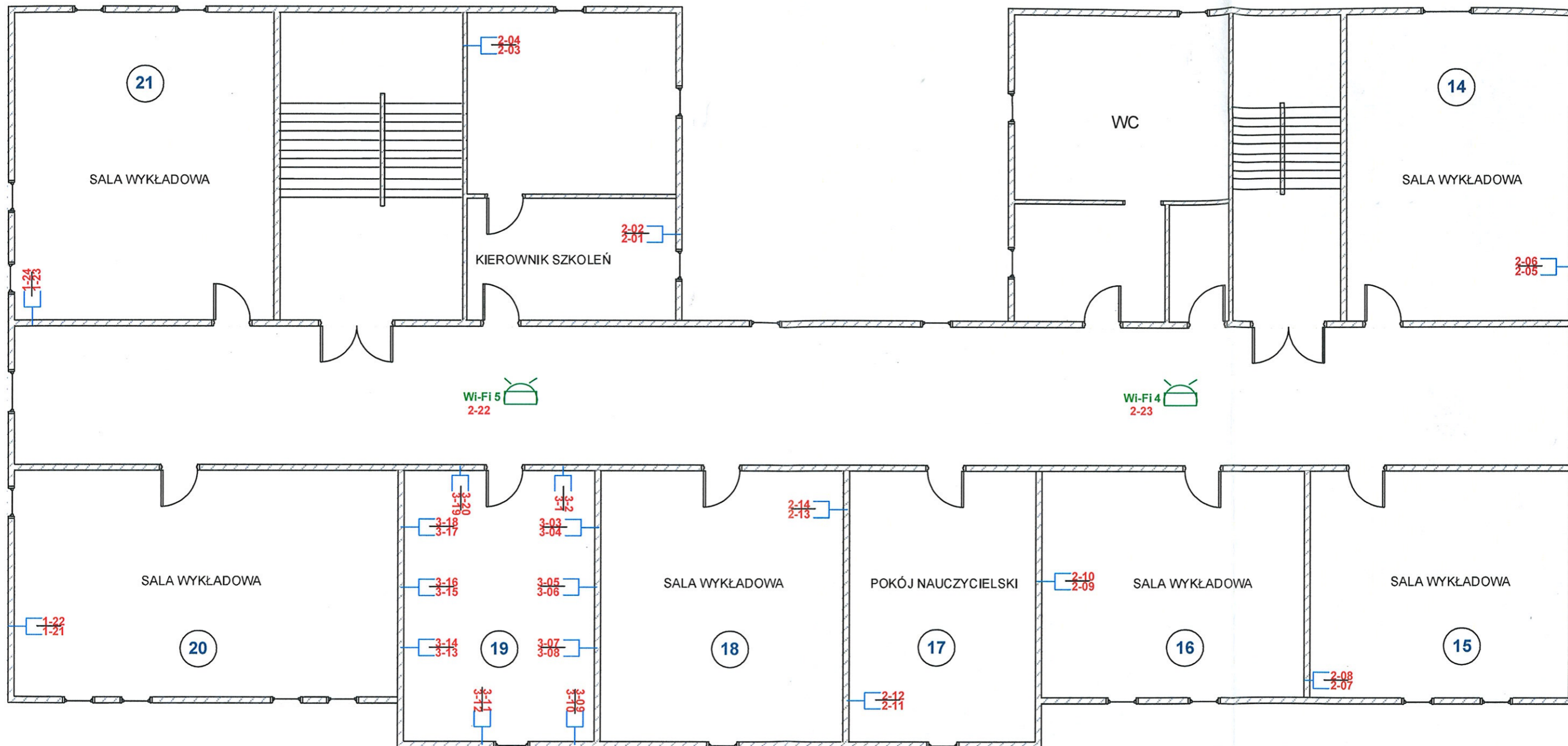


LEGENDA:

- 7 Numer pomieszczenia
- ┌─┐ Gniazdo natynkowe 2xRJ45
- 1-05 Numer patchpanela w szafie/numer portu na patchpanelu
- Wi-Fi 2 📶 Wi-Fi
- Szafa 42U

## RZUT PARTERU

ZAKŁAD USŁUG TELEKOMUNIKACYJNYCH „SAIT”		
Obiekt:	ZESPÓŁ SZKÓŁ MEDYCZNYCH	07.2018
Adres:	BRZEG UL.OFIAR KATYNIA 25	Skala: /.
Temat:	Plan sieci komputerowej PARTER	Nr rys.
Stadium:	Projekt techniczny - wykonawczy	
Opracował:	Jerzy Szarkowicz	Podpis:
Projektował:	Sz. Łukawiecki	Upraw.: 194/80/85/Op Podpis:

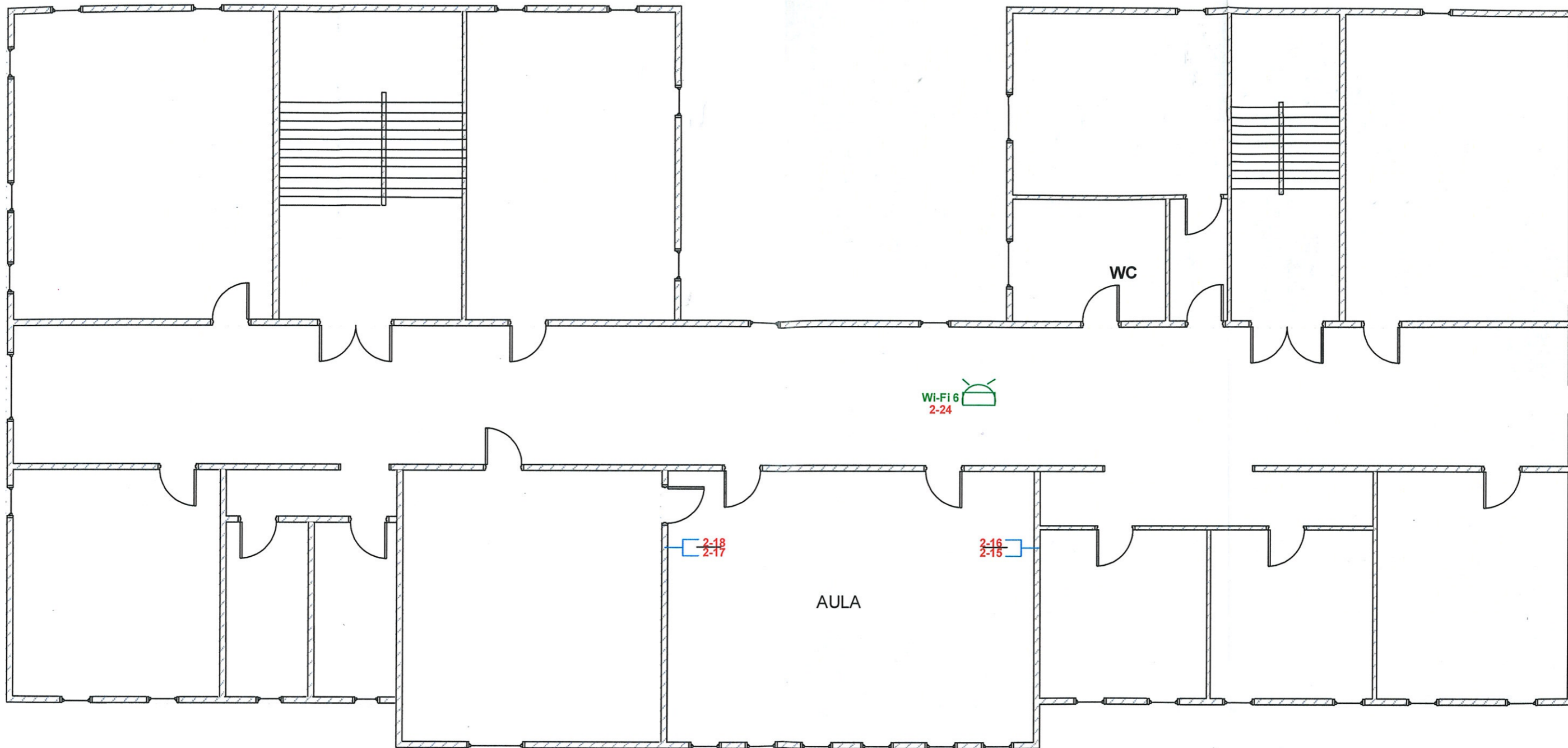


LEGENDA:

- 7 Numer pomieszczenia
- Gniazdo natynkowe 2xRJ45
- 1-05 Numer patchpanela w szafie/numer portu na patchpanelu
- Wi-Fi Wi-Fi

## RZUT I PIĘTRA

ZAKŁAD USŁUG TELEKOMUNIKACYJNYCH „SAIT”		
Obiekt:	ZESPÓŁ SZKÓŁ MEDYCZNYCH	07.2018
Adres:	BRZEG UL.OFIAR KATYNIA 25	Skala: ./.
Temat:	Plan sieci komputerowej 1 PIĘTRO	Nr rys.
Stadium:	Projekt techniczny - wykonawczy	<b>3</b>
Opracował:	Jerzy Szarkowicz	Podpis:
Projektował:	Sz. Łukawiecki	Upraw.: 194/80/85/Op Podpis:



LEGENDA:

⑦ Numer pomieszczenia

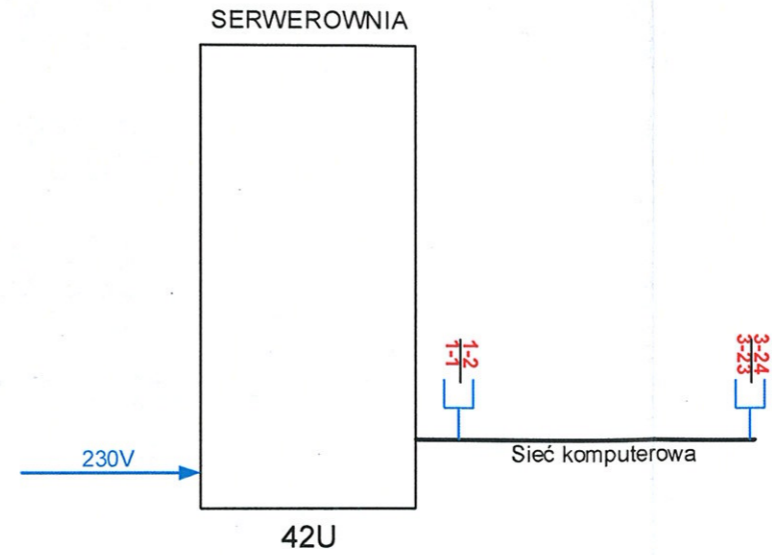
□ Gniazdo natynkowe 2xRJ45

1-05 Numer patchpanela w szafie/numer portu na patchpanelu

Wi-Fi 2  Wi-Fi

## RZUT II PIĘTRA

ZAKŁAD USŁUG TELEKOMUNIKACYJNYCH „SAIT”			
Obiekt:	ZESPÓŁ SZKÓŁ MEDYCZNYCH	07.2018	
Adres:	BRZEG UL. OFIAR KATYNIA 25	Skala: ./. .	
Temat:	Plan sieci komputerowej 2 PIĘTRO	Nr rys.	
Stadium:	Projekt techniczny - wykonawczy	4	
Opracował:	Jerzy Szarkowicz	Podpis:	
Projektował:	Sz. Łukawiecki	Upraw.: 194/80/85/Op	Podpis:



SCHEMAT POGLĄDOWY SIECI LAN



Patchpanel

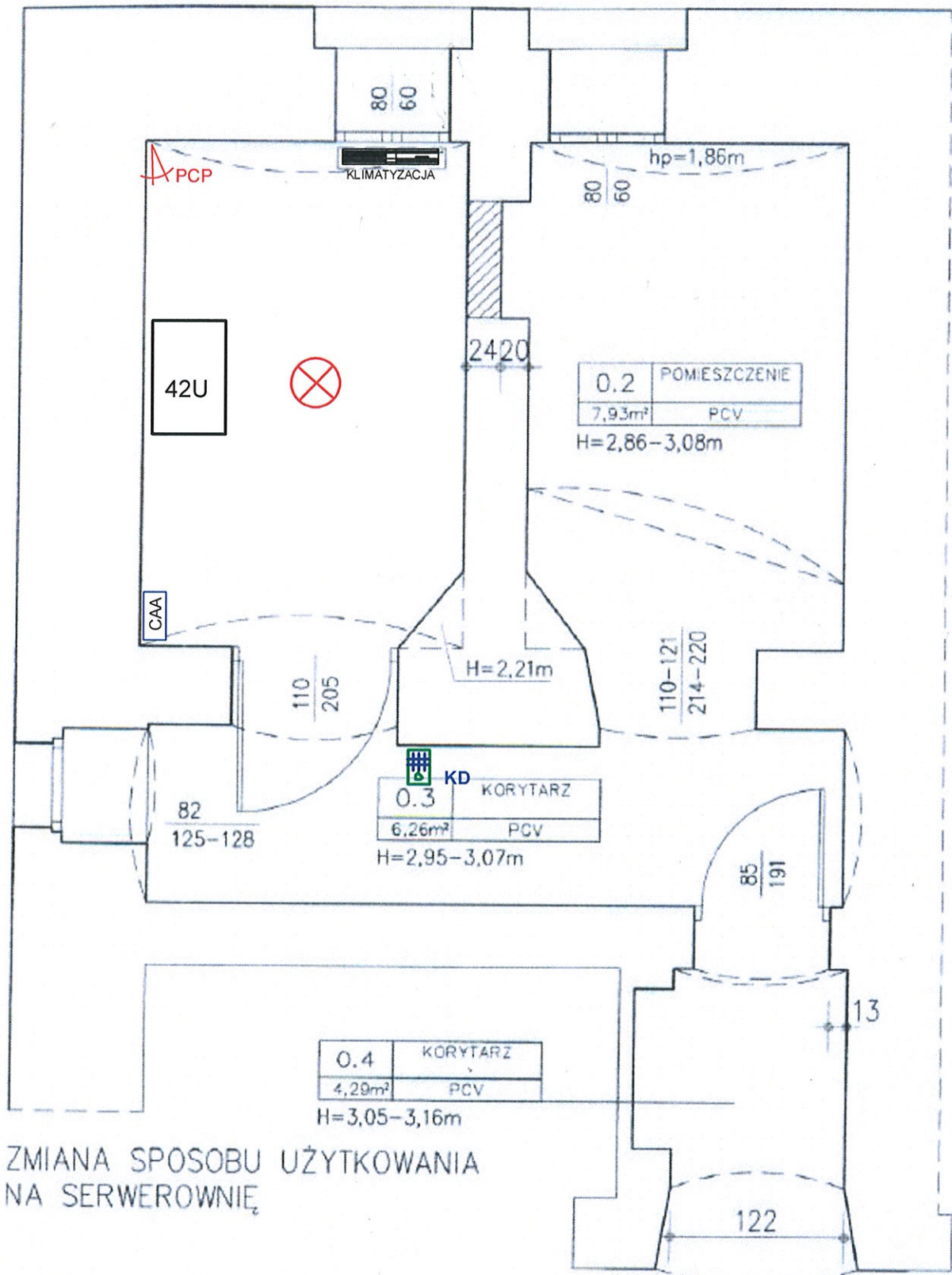


Panel porządkujący







Switch

ZAKŁAD USŁUG TELEKOMUNIKACYJNYCH „SAIT”		
Obiekt:	ZESPÓŁ SZKÓŁ MEDYCZNYCH	07.2018
Adres:	BRZEG UL.OFIAR KATYNIA 25	Skala: /.
Temat:	Plan sieci komputerowej WYPOSAŻENIE SZAFY 42U	Nr rys.
Stadium:	Projekt techniczny - wykonawczy	5
Opracował:	Jerzy Szarkowicz	Podpis: [Signature]
Projektował:	Sz. Łukawiecki	Upraw.: 194/80/85/Op Podpis: [Signature]



ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWNIA  
NA SERWEROWNIĘ

-  Czujka P.poż
-  Czujka ruchu - PCP
-  Kontrola dostępu - KD
-  Centrala alarmowa

ZAKŁAD USŁUG TELEKOMUNIKACYJNYCH „SAIT”		
Obiekt:	ZESPÓŁ SZKÓŁ MEDYCZNYCH	07.2018
Adres:	BRZEG UL.OFIAR KATYNIA 25	Skala: ./.
Temat:	Plan sieci komputerowej SERWEROWNIA	Nr rys.
Stadium:	Projekt techniczny - wykonawczy	6
Opracował:	Jerzy Szarkowicz	Podpis: 
Projektował:	Sz. Łukawiecki	Upraw.: 194/80/85/Op Podpis: 