



KD KOZIKOWSKI DESIGN

PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA

80-313 Gdańsk, ul. Zacisze 10
e-mail: biuro@kozikowski.pl

tel. 058 552 02 53 fax 058 554 83 24
www.kozikowski.pl

TEMAT	CENTRUM SZKOLENIOWO- REHABILITACYJNE „EUREKA” <i>REMONT i PRZEBUDOWA</i>
ADRES	SOPOT, ul. EMILII PLATER 7/9/11 (działka bud. nr 106)
OPRACOWANIE	PROJEKT WYKONAWCZY Instalacje teletechniczne
FAZA	PROJEKT WYKONAWCZY
JENDOSTKA PROJEKTOWA	KD KOZIKOWSKI DESIGN 80-313 Gdańsk, ul. Zacisze 10
AUTOR	inż. Waldemar Kościowski upr. nr DT-WBT/02429/03/U
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Piotr Adamowicz upr. nr DT-WBT/02357/02/U
WSPÓŁPRACA	
INWESTOR i WŁAŚCICIEL NIERUCHOMOŚCI	POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12
Gdańsk	LIPIEC 2015 Egzemplarz nr

Spis treści

1	DANE OGÓLNE	4
1.1	CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI I PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
1.2	WSTĘP	4
1.3	PODSTAWA OPRACOWANIA I PROJEKTY ZWIĄZANE	5
2	UWAGI INSTALACYJNO – MONTAŻOWE:	5
2.1	WYTYCZNE OGÓLNE UKŁADANIA I MONTAŻU OKABLOWANIA TELETECHNICZNEGO	6
3	INSTALACJE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	7
3.1	ZAKRES PROJEKTU	7
3.1.1	<i>Urządzenia aktywne</i>	<i>8</i>
3.2	NORMY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	8
3.3	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	8
3.4	OKABLOWANIE POZIOME	9
3.5	PUNKTY PRZYŁĄCZENIOWE UŻYTKOWNIKÓW	10
3.5.1	<i>Przyłącza okablowania strukturalnego – uwagi ogólne</i>	<i>10</i>
3.5.2	<i>Przyłącza okablowania strukturalnego – budowa i wyposażenie</i>	<i>12</i>
3.5.3	<i>Panele rozdzielcze RJ45 19”</i>	<i>13</i>
3.5.4	<i>Skrętkowe kable instalacyjne</i>	<i>14</i>
3.5.5	<i>Kable krosowe RJ45</i>	<i>14</i>
3.6	GŁÓWNY PUNKT DYSTRYBUCYJNY (SERWEROWNIA)	15
3.7	SZKIELETOWA INSTALACJA TELEFONICZNA	16
3.8	ZASILANIE URZĄDZEŃ	17
3.9	ZALECENIA I SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA INSTALACYJNE	19
3.9.1	<i>Instalowanie okablowania strukturalnego</i>	<i>19</i>
3.10	TRASY KABLOWE	20
3.11	POMIARY INSTALACJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	20
3.12	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	21
3.13	WYMAGANIA GWARANCYJNE	22
3.14	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE WYKONAWCY SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	22
3.15	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	24
4	SYSTEM TELEWIZJI KABLOWEJ	25
4.1	UKŁADANIE INSTALACJI SYSTEM TELEWIZJI KABLOWEJ	26
4.2	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW TELEWIZJI KABLOWEJ	26
5	PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCYCH KABLI TELETECHNICZNYCH W BUDYNKU EUREKA	26
6	BUDOWA SIECI ŚWIATŁOWODOWEJ DLA POTRZEB MEDYCZNYCH	27
6.1	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	27
7	UWAGI DOTYCZĄCE ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ	28

Spis rysunków

1. Okablowanie strukturalne. Schemat blokowy.	rys. 01
2. Okablowanie strukturalne. Szafy teletechniczne – wyposażenie	rys. 02
3. Okablowanie strukturalne. Rzut piwnicy.	rys. 03
4. Okablowanie strukturalne Rzut parteru.	rys. 04
5. Okablowanie strukturalne. Rzut I piętra.	rys. 05
6. Okablowanie strukturalne. Rzut II piętra.	rys. 06
7. System telewizji kablowej. Schemat blokowy.	rys. 07
8. System telewizji kablowej. Rzut piwnicy.	rys. 08
9. System telewizji kablowej. Rzut parteru.	rys. 09
10. System telewizji kablowej. Rzut 1 piętra.	rys. 10
11. System telewizji kablowej. Rzut 2 pietra.	rys. 11
12. Przebudowa zewnętrznych kabli teletechnicznych w budynku Eureka	rys. 12

OPIS TECHNICZNY

Projekt wykonawczy

REMONT CENTRUM SZKOLENIOWO - REHABILITACYJNEGO

„EUREKA” SOPOT, ul. EMILII PLATER 7/9/11

Instalacje teletechniczne

1 Dane ogólne

1.1 Charakterystyka inwestycji i przedmiot opracowania

Zamierzeniem inwestycyjnym jest remont Centrum Szkoleniowo – Rehabilitacyjnego „Eureka” w Sopocie przy ul. Emilii Plater 7/9/11.

Inwestorem i właścicielem obiektu jest: POLITECHNIKA GDAŃSKA 80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12

1.2 Wstęp

W kompleksie hotelowym projektuje się wykonanie różnych instalacji teletechnicznych. Instalacje te zostały podzielone na trzy grupy (części):

Instalacje Systemu Sygnalizacji Pożaru i Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego.

Instalacje teletechniczne

Instalacje systemów zabezpieczenia technicznego obiektu.

W zakres instalacji teletechnicznych związanych z bezpieczeństwem pożarowym obiektu wchodzi:

1. Instalacja systemu sygnalizacji pożaru i sterowania urządzeniami bezpieczeństwa pożarowego obiektu (SAP).
2. Instalacje dźwiękowego systemu ostrzegawczego (DSO)

Instalacje te ujęte są w projekcie Instalacje Systemu Sygnalizacji Pożaru i Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego.

Zakres instalacji teletechnicznych obejmuje:

1. Instalacje okablowania teleinformatycznego: okablowanie strukturalne dla potrzeb systemów informatycznych i telekomunikacyjnych.

2. Okablowanie dla sieci bezprzewodowej (Wi-Fi).
3. Okablowanie dla telefonii przewodowej.
4. Telewizja kablowa (przewodowa).

Ww. instalacje te ujęte są w projekcie **Instalacje teletechniczne** – niniejsze opracowanie.

W skład instalacji systemów bezpieczeństwa ogólnego i zabezpieczenia technicznego obiektu wchodzi:

1. System telewizji dozor (CCTV)
2. System kontroli dostępu i kontroli przejść
3. Instalacje sygnalizacji włamania
4. Instalacje systemu SOS - niepełnoprawny wzywa pomocy

Ww. instalacje te ujęte są w projekcie Instalacje systemów zabezpieczenia technicznego obiektu.

1.3 Podstawa opracowania i projekty związane

Podstawą formalną opracowania jest zlecenie i zawarta umowa.

Podstawą opracowania są:

- projekt architektoniczny,
- uzgodnienia szczegółowe zakresu opracowania dokonane z architektem,
- uzgodnienia szczegółowe zakresu opracowania dokonane z przedstawicielami inwestora,
- uzgodnienia z branżami współpracującymi przy opracowaniu projektu.

Projekty związane

1. Projekt architektury.
2. Projekt instalacji elektrycznej.
3. Projekt instalacji wentylacji.

2 Uwagi instalacyjno – montażowe:

1. Przed przystąpieniem do wykonawstwa, należy uzgodnić z użytkownikiem szczegółową lokalizację wszystkich przyłączy abonenckich poszczególnych instalacji i innego wyposażenia technologicznego. Lokalizację przyłączy innego wyposażenia dokonano w oparciu o aranżację biur i pomieszczeń przyjętą na etapie projektowania. Użytkownik może wydać nowe dyspozycje, co do lokalizacji poszczególnych przyłączy.
2. Zobowiązuje się wykonawcę do posługiwania się projektem wystroju wnętrz przy wykonywaniu instalacji objętych niniejszym projektem. Należy dostosować instalacje do szczegółowego projektu architektury wnętrz. W poszczególnych projektach branżowych,

podano dodatkowe wymagania i zalecenia, które powinny być uwzględnione w ramach wykonawstwa, a związanych z architekturą wnętrz.

3. Przy układaniu instalacji należy przestrzegać przepisów p. poz., a przy dokonywaniu przejść instalacyjnych przez ściany i stropy przejścia te należy zabezpieczyć:
 1. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
 2. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, niebędące elementami oddzielenia przeciwpożarowego, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej, powinny mieć klasę odporności ogniowej tych elementów.

Wyżej wymienione przepusty należy wypełnić masą ognioodporną spełniającą te same wymagania techniczne, co ściany i stropy, w których się znajdują.

4. **Dopuszcza się zastosowanie równoważnych materiałów i urządzeń w stosunku do przyjętych w dokumentacji projektowej, pod warunkiem zapewnienia parametrów technicznych i funkcjonalnych nie gorszych niż posiadają urządzenia i materiały przyjęte w dokumentacji projektowej. W takim przypadku wymaga się złożenia stosownych dokumentów uwiarygodniających te materiały i urządzenia oraz zaakceptowania ich przez inwestora i nadzór autorski. W przypadku, gdy zastosowanie tych materiałów lub urządzeń wymagać będzie zmiany dokumentacji projektowej, koszty przeprojektowania poniesie strona wprowadzająca zmiany.**

2.1 Wytyczne ogólne układania i montażu okablowania teletechnicznego

1. Na poszczególnych kondygnacjach, na ciągach głównych w przestrzeni sufitu podwieszonego przewidziano montaż zespołu korytek dla potrzeb wszystkich instalacji teletechnicznych.
2. Dla potrzeb układania okablowania w pionach, przewiduje się wykonanie pionów instalacyjnych. W pionach zamontować drabinki instalacyjne dla poszczególnych instalacji.
3. Instalacje pogrupować i układać na korytkach wg. przenoszonych sygnałów i ich napięć oraz oddziaływania elektromagnetycznego na inne instalacje.
4. Układając instalacje objęte niniejszym projektem należy dodatkowo posługiwać się projektami pozostałych instalacji teletechnicznych.
5. Na odcinkach od ciągu głównego do odejścia poszczególnych instalacji do gniazd ułożyć na tynku w przestrzeni sufitu podwieszonego rurki PCV.
6. Od sufitu podwieszonego do gniazd kable układać w rurkach pod tynkiem.

Uwaga:

Zobowiązuje się wykonawcę niniejszego opracowania do skoordynowania prac w zakresie układania okablowania z pozostałymi instalacjami, objętych projektami elektrycznymi i instalacyjnymi.

3 Instalacje okablowania strukturalnego

3.1 Zakres projektu

Zakres opracowania obejmuje:

- instalację okablowania strukturalnego, zapewniającą transmisję danych dla urządzeń: komputerowych, telefonicznych, VOIP, Wi-Fi, TV kablowej,
- budowę punktu dystrybucyjnego MDF,
- budowę kabla światłowodowego wraz z przełącznicami dla potrzeb integracji projektowanego okablowania z siecią TASK
- budowę telefonicznej Przełącznicy Głównej – strona liniowa,
- montaż okablowania poziomego.

Opracowanie nie obejmuje:

- instalacji zasilającej dedykowanej 230V (ujęte w projekcie elektrycznym),
- Instalacji uziemiającej (ujęte w projekcie elektrycznym).

Projektuje się okablowanie kategorii 6A. Schemat blokowy sieci okablowania strukturalnego pokazano na rys. nr 01.

Projektowane okablowanie strukturalne posiada topologię gwiazdy z jednym głównym punktem dystrybucyjnym dla sieci teleinformatycznej MDF (dwie szafy) oraz jednym punktem dystrybucyjnym dla potrzeb telewizji dozoru i kontroli dostępu (CCTV).

Szafa nr I krosu MDF wyposażona jest w zakończenia projektowanej sieci okablowania strukturalnego. W szafie nr II przewidziana jest do montażu urządzeń aktywnych. Szafy MDF i CCTV zlokalizowano w serwerowni w piwnicy budynku.

Do szafy nr I krosu MDF zostaną dołączone punkty przyłączeniowe urządzeń końcowych.

Ogółem projektuje się wykonanie:

- 368 kabli S/FTP4x2x0,5 zakończonych na szafie nr I krosu MDF, w tym:
 - 216 kabli dla okablowania strukturalnego w pomieszczeniach hotelowo - administracyjnych,
 - 60 kabli dla potrzeb Wi-Fi
 - 42 kable dla sieci telefonicznej w hotelu,
 - 47 kabli dla potrzeb telewizji kablowej,
 - 3 kable dla potrzeb łączności w windach (domofon poprzez sieć telefoniczną)

Kable S/FTP4x2x0,5 i ich zakończenia dla potrzeb systemu CCTV oraz kontroli dostępu ujęte są w tomie Instalacje systemów zabezpieczenia technicznego obiektu.

Zgodnie z życzeniem Użytkownika projektuje się połączenie szaf krosu MDF i CCTV za pomocą kabli skrętkowych zgodnie ze schematem – rys. 01.

Zagospodarowanie punktów dystrybucyjnych pokazano na rysunku nr 02.

3.1.1 Urządzenia aktywne

1. Urządzenia aktywne sieci LAN, WLAN, serwer telekomunikacyjny oraz dobór komputerów i drukarek nie wchodzi w zakres niniejszego projektu instalacyjnego. Urządzenia aktywne dobiera się do konkretnych programów, jakie wdroży w obiekcie Użytkownik (np. programy administracyjne, księgowe, ekonomiczne, magazynowe, stron WWW, dostępu do Internetu itp.) i do ilości użytkowników pracujących w danej sieci.
2. Urządzenia systemu CCTV oraz kontroli dostępu ujęte są w projekcie Instalacje systemów zabezpieczenia technicznego obiektu.

3.2 Normy okablowania strukturalnego

Podstawą do opracowania niniejszej dokumentacji są normy okablowania strukturalnego. Wszystkie niewymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez poniższe normy:

- **ISO/IEC 11801:2011** „Information technology. Generic cabling for customer premises”.
- **EN 50173-1:2011** „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.
- **TIA/EIA 568-C.2:2009** “Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises Part 2”.
- **PN-EN 50173-1:2011** „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- **PN-EN 50174-1:2010** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”
- **PN-EN 50174-2:2010** „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 50346:2009** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”

3.3 Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla

działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymagań jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane wg. kategorii 6A (600MHz).
- Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Należy użyć szaf 19".
- Producent okablowania strukturalnego w zakresie procedur i kontroli musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat jakości okablowania strukturalnego.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem.
- Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.
- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

3.4 Okablowanie poziome

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie klasy EA (kategorii 6A) 600MHz

wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (który zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla zapewnienia transmisji danych Ethernet 10Gb/s zgodnie ze standardem IEEE 802.3an. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez akredytowane laboratorium badawcze, w zakresie całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).

Celem zapewnienia zasilania urządzeniom końcowym, należy zastosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniające przesył energii zgodnie ze standardem PoEP (ang. Power over Ethernet Plus) wg IEEE 802.3at o mocy do 30W.

3.5 Punkty przyłączeniowe użytkowników

3.5.1 Przyłącza okablowania strukturalnego – uwagi ogólne

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) 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).

W gniazdach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45 MK keystone, które będą zapewniać:

- Ochrona złącza RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem w sposób przewidziany przez producenta. Nie należy stosować modułów RJ45 bez takiego zabezpieczenia.
- Możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon, drukarka, kamera IP itd.). Należy to zapewnić poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45. System okablowania musi zapewniać co najmniej 4 kolory oznaczników.
- Kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45 keystone, również w wersji STP, w jednym uchwycie montażowym 45 x 45 mm, bez konieczności demontażu standardowej kapsułki ekranującej.
- Ułożenie modułu RJ45 w płycie czołowej gniazda przyłączeniowego pod kątem, aby wyprowadzenie wpiętego kabla przyłączeniowego RJ45 było skierowane ku dołowi. Ograniczy to odstawanie wpiętego wtyku RJ45 od płaszczyzny gniazda i zapewni wyeliminowanie uszkodzeń spowodowanych przez przypadkowe uderzenie elementu przez użytkownika.

- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s, należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6A (600MHz), wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy to potwierdzić certyfikatem z akredytowanego laboratorium badawczego, potwierdzającym przetestowanie pojedynczego komponentu pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego.
- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg. najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).
- Wieloletnie, niezawodne działanie, dlatego piny RJ45 muszą być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoEP.
- W celu szybkiej i łatwej instalacji moduły RJ45 muszą zapewniać beznarzędziowy montaż. Nie należy stosować złączy z zewnętrznymi (nie zintegrowanymi z główną częścią modułu) elementami zaciskającymi żyły, gdyż nie zapewniają one tak dokładnego dopasowania do złącza, oraz często w czasie instalacji po wyjęciu z opakowania ulegają zagubieniu.
- Dopasowanie do płytkich puszek instalacyjnych podtynkowych i natynkowych oraz kanałów elektroinstalacyjnych, poprzez możliwość wyprowadzenia kabla instalacyjnego z kapsułki ekranującej na 3 sposoby, nie tylko centralnie do tyłu ale również pod kątem 90° na lewo lub na prawo. Kątowe wyprowadzenie zapewni brak uszkodzeń kabla w wyniku przekroczenia dopuszczalnych promieni gięcia.
- Oznakowanie zgodne ze schematem T568B.
- Skuteczną ochronę przed zakłóceniami elektromagnetycznymi, pochodzącymi z sieci zasilającej 230V oraz z sąsiednich łączy okablowania. Moduły RJ45 muszą posiadać pełne ekranowanie 360°, wykonane w postaci pełnej metalowej klatki Faradaya. Metalowa kapsułka ekranująca musi zapewniać pełną szczelność ekranowania od dołu i góry złącza, po bokach i z tyłu oraz z przodu po wpięciu ekranowanego wtyku RJ45. Ponadto należy zachować kontakt ekranu kabla instalacyjnego z ekranem złącza, na pełnym 360° obwodzie kabla, zagwarantuje to bardzo dobre uziemienie ekranu kabla i doskonałą ochronę przed zakłóceniami.
- Dodatkowe złącze do uziemienia ekranu kabla instalacyjnego (do podłączenia drutu drenażowego z kabla skrętkowego) celem podwyższenia skuteczności ekranowania kable.
- Okablowanie ma pracować w środowisku elektromagnetycznym typowym dla pomieszczeń biurowych.
- Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek, które

stanowią dodatkowe połączenie w kanale transmisyjnych i negatywnie wpływają na parametry transmisyjne zwiększając tłumienie oraz ilość sygnałów odbitych. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych.

- Szeroki zakres temperatury pracy od – 40 °C do + 70 °C.
- Żywotność złącza, co najmniej 1000 cykli wpięcia wtyku RJ45
- Standard mechanicznego montażu typu keystone w celu dopasowania do płyt czołowych gniazd co najmniej 5 producentów osprzętu instalacyjnego.
- Moduły tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych 19" w punktach dystrybucyjnych.

3.5.2 Przyłącza okablowania strukturalnego – budowa i wyposażenie

Z projektu wystroju wnętrz oraz wyposażenia technologicznego poszczególnych pomieszczeń wynikają szczegóły związane z lokalizacją poszczególnych przyłączy w pomieszczeniach oraz wymagania, co do ich sposobu montażu. W ramach niniejszego opracowania specyfikuje się sposób montażu przyłączy poprzez określenie literowe. Przed montażem należy jednak powyższe potwierdzić z Użytkownikiem, uwzględniając ostateczne przeznaczenie i zagospodarowanie technologiczne danego pomieszczenia.

W obiekcie występują:

1. Przyłącza podtynkowe:

- okablowanie strukturalne (2xRJ45) wys. montażu 0,3m – bez oznaczeń dodatkowych – wykonać 99 szt. (w tym 2 szt. w puszcze podłogowej),
- sieć telefoniczna w pokojach hotelowych (1xRJ45) wys. montażu 0,3m – oznaczenie dodatkowe - Tel (wykonać 42 szt.)
- sieć dla potrzeb telewizji kablowej (1xRJ45) wys. montażu 1,6m – oznaczenie dodatkowe - TV (wykonać 47 szt.)

Ww. zespoły gniazd wykonać we wspólnych puszkach i ramkach z gniazdami elektrycznymi. Puszki i ramki ujęte są w projekcie elektrycznym.

W skład zespolonego przyłącza Tel wchodzi dodatkowo gniazdo TV/RTV wg. części czwartej niniejszego opracowania

2. Przyłącza natynkowe

- okablowanie strukturalne (2xRJ45) montaż na ładach w recepcjach – bez oznaczeń dodatkowych – wykonać 8 szt.
- okablowanie strukturalne IP67 (2xRJ45) montaż na zewnątrz budynku – oznaczenie dodatkowe IP – wykonać 1 szt.

- okablowanie strukturalne dla potrzeb Wi-Fi (2xRJ45) montaż w suficie podwieszonym – oznaczenie dodatkowe Wi-Fi – wykonać 30 szt.
- sieć domofonu w windach (1xRJ45) - montaż na II piętrze przy suficie obok szafek przyłączeniowych wind – oznaczenie dodatkowe – D (wykonać 3 szt.)

Za wyjątkiem przyłącza IP zespoły gniazd wykonać we wspólnych puszkach i ramach z gniazdami elektrycznymi. Puszki i ramki ujęte są w projekcie elektrycznym.

Wszystkie przyłącza posiadają numerację pozwalającą określić ich przynależność do sieci oraz lokalizację. Sposób numeracji przyłączy dodatkowo uzgodnić z Użytkownikiem.

3.5.3 Panele rozdzielcze RJ45 19”

Przeznaczeniem paneli rozdzielczych RJ45 19” jest zakończenie skrętkowych kabli instalacyjnych, które zbiegają się do punktu dystrybucyjnego z powierzchni obiektu. Następnie łączy okablowania z panela rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami serwera telekomunikacyjnego.

W projekcie należy zastosować panele RJ45 MK, które muszą zapewniać:

- Standardową szerokość 19” wysokość 1U oraz pojemności 48 portów RJ45 keystone
- Montaż modułów RJ45 keystone dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych.
- Elastyczny system opisu portów RJ45, umożliwiający umieszczenie etykiet opisowych nad lub pod portami RJ45, bez konieczności przyklejania. Ułatwi to lokalizację porów w szafie 19” niezależnie czy panel znajduje się na górze czy na dole szafy i gdy do portów są wpięte kable krosowe zasłaniające część płaszczyzny panele. Etykiety opisowe należy umieszczać w specjalnych uchwytych, pozwalających w łatwy sposób na ich wymianę w dowolnym momencie.
- Ochronę złączy RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem w sposób przewidziany przez producenta. Nie należy stosować modułów RJ45 bez takiego zabezpieczenia.
- Możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon, drukarka, kamera IP itd.). Należy to zapewnić poprzez wymienne kolorowe osłony złączy RJ45. System okablowania musi zapewniać co najmniej 4 kolory oznaczników.
- Panel rozdzielczy musi posiadać boczne osłony na śruby za pomocą, których mocowany jest do stelaża szafy. Dodatkowo osłony te muszą być dostępne w kilku kolorach celem etykietowania paneli w zależności od ich przeznaczenia.

- Skalowalność i pełną modułowość, umożliwiającą wypełnienie złączami RJ45 w dowolnym stopniu i dokładne dostosowanie do ilości kabli wprowadzanych do panela. Nie należy stosować paneli wykonanych w technologii płyty drukowanej PCB, w której kilka złączy trwale przytwierdzonych jest do wspólnej płytki drukowanej. Takie rozwiązanie ogranicza czynności eksploatacyjne i serwisowe, ponieważ w przypadku konieczności wymiany pojedynczego złącza RJ45 należy zdemonstować i wymienić cały panel, narażając na przestój znaczącą część sieci teleinformatycznej. Rozwiązanie modułowe pozwala na serwisowanie pojedynczego złącza bez ingerencji w pozostałe tory transmisyjne.
- W tylnej części panela musi znajdować się metalowa prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych, zabezpieczając je przed wyrwaniem.
- W komplecie z panelem należy dostarczyć zestaw śrub montażowych M6.

3.5.4 Skrętkowe kable instalacyjne

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewiduje się zastosowanie kabli skrętkowych duplexowych 4-pary S/FTP kat.6A (600MHz). Kabel skrętkowy musi zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 10Gb/s. Zastosować kabel o wydajności kategorii 6A (600MHz), który spełnia wszystkie aktualne norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego akredytowanego laboratorium badawczego potwierdzającym przetestowanie okablowania w układzie całego kanału transmisyjnego Permanent Link.
- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).
- Podwójne ekranowanie typu SFTP.
- W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH/LS0H (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.

3.5.5 Kable krosowe RJ45

Zadaniem kabli krosowych RJ45 jest połączenie łączy okablowania poziomego zakończonych na panelu rozdzielczym z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej. W projekcie należy zastosować kable, które zapewnią:

- Transmisję danych dla urządzeń Ethernet działających z przepływnością 10Gb/s. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A (600MHz), ekranowane.

- Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowanie braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użyci kabli krosowych innego producenta.
- Kolorystyczne oznaczanie wtyków, w zależności od przeznaczenia kabla. Kolorowe identyfikatory należy nakładać na wtyki RJ45
- Zabezpieczenie wtyku RJ45 przed przypadkowym wypięciem. Kolorowe klipsy nakładane na wtyki RJ45 muszą mieć taki kształt, aby chroniły nosek wtyku RJ45 przed przyciśnięciem i wypięciem. Rozłączenie połączenia musi być możliwe dopiero w momencie wypięcia klipsa ochronnego.
- Elastyczną i wygodną w układaniu konstrukcję wykonaną z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.

3.6 Główny punkt dystrybucyjny (Serwerownia)

Do budowy głównego punktu dystrybucyjnego należy użyć szaf stojących 19" 42U 800x800 mm (szer. x gł.) o poniższych funkcjach i parametrach:

- Wytrzymała konstrukcja nawet przy pełnym wypełnieniu urządzeniami, w tym ciężkimi serwerami i UPS-ami. Szafy muszą mieć nośność, co najmniej 800 kg.
- Szafy nie mogą się chwiać pod obciążeniem, dlatego muszą mieć wzmocnione narożniki, wykonane z jednego kawałka metalu, które łączą elementy ramy szafy. Poszczególne słupy i belki ramy nie mogą być skręcane śrubami bezpośrednio z sobą, gdyż nie zapewnia to ich wystarczającej stabilności względem siebie.
- Zwiększoną nośność należy zapewnić poprzez odpowiednią grubość blachy, co najmniej 2 mm, z której wykonany jest szkielet szafy.
- Szafa musi w standardzie zapewniać, zwiększoną pojemność, za pośrednictwem dodatkowych miejsc montażowych po bokach belek 19", umieszczonych pionowo między belkami a ścianą boczną szafy. Oprócz podstawowych 42U musi zawierać dodatkowych 12U (6U przy przednich belkach 19", 6U przy tylnych). Miejsca te będą mogły zostać wykorzystane do montażu listew zasilających i paneli okablowania szkieletowego.
- Szafa musi zapewniać łatwe prowadzenie kabli krosowych w pionie. Musi posiadać w standardzie zintegrowaną z przednimi belkami 19" pionową prowadnicę kabli o wysokości 42U, zawierającą grzebień, przez który wprowadzone są kable krosowe wpięte do urządzeń. Aby zabezpieczyć kable przed uszkodzeniem prowadnica musi być zamykana metalową osłoną zamocowaną na zawiasach.

- W celu swobodnego dostępu do zamontowanych w szafie urządzeń szafa musi posiadać dwuskrzydłowe drzwi ażurowe z przodu i z tyłu.
- W celu zabezpieczenia urządzeń, drzwi przednie muszą posiadać zamek zamykany na klucz z trzypunktowym ryglowaniem (rygle na górze drzwi, na dole i po środku).
- Drzwi przednie i tylne muszą posiadać metalową klamkę.
- Celem przeniesienia szafy nawet przez największe drzwi pomieszczenia telekomunikacyjnego szafa musi posiadać możliwość rozkręcenia szkieletu, a nie tylko zdjęcia osłon.
- Belki 19" muszą posiadać regulację przód tył.
- Celem ułatwienia użytkownikowi oraz instalatorowi identyfikacji miejsca montażu urządzeń, belki 19" po obu stronach muszą posiadać trwale nadrukowaną numerację jednostek U.
- Szafa musi posiadać w komplecie, zestaw linek uziemiających, dla drzwi i osłon bocznych.
- Szafa malowana proszkowo, kolor czarny.
- Wyposażenie dodatkowe:
 - ✓ panele 19" 1U porządkujące kable krosowe. Celem dopasowania wyprowadzeń kabli z paneli krosowych, należy użyć paneli porządkujących producenta szafy,
 - ✓ listwa zasilająca 19" 1U 8x230V z filtrem przepięć,
 - ✓ dachowy panel wentylacyjny 4-wentylatorowy z termostatem, termostat nie może być trwale zintegrowany z panelem, standardowo musi posiadać możliwość ulokowania w pobliżu urządzeń o największej emisji ciepła,
 - ✓ cokół o wysokości co najmniej 100mm,
 - ✓ wysuwana półka 19" perforowana, montowana w 4 punktach,

W ramach niniejszego opracowania projektuje się wykonanie dwóch szaf krosu MDF:

- obie szafy 800x800 wys. 42U, ściany boczne zewnętrzne - 2 szt., bez ściany wewnętrznej, drzwi przednie szklane - 2 szt., drzwi tylne - osłona zdejmowana - 2 szt., cokół 200mm do każdej szafy.

Szafa CCTV (o podobnej konstrukcji jak szafy MDF) ujęta jest w tomie Instalacje systemów zabezpieczenia technicznego obiektu.

3.7 Szkieletowa instalacja telefoniczna

W obiekcie zainstalowana zostanie szkieletowa instalacja telefoniczna zapewniająca transmisję głosu (analogową lub cyfrową ISDN) z serwera telekomunikacyjnego (centrala telefoniczna) do krosu MDF. Ilość łączy telefonicznych należy dobrać odpowiednio do ilości łączy okablowania poziomego.

- Łącza telefoniczne z centrali telefonicznej w MDF należy zakończyć na panelach telefonicznych 19", 50 portowych ze złączami RJ45. Na każdym z portów projektuje się

zakończyć jedną parę kabla telefonicznego. Takie rozwiązania umożliwiają krosowanie łączy z centrali, z łączami okablowania poziomego, przy użyciu standardowych kabli krosowych z wtykami RJ45.

- W tym samym pomieszczeniu, co MDF projektuje się również Główną Przełącznicę Telefoniczną. Projektuje się stronę liniową, jako stelaż wyposażony w gniezdniki, na których zamontowane zostaną łączówki rozłączne 2/10. Pojemność przełącznicy projektowanej 100p.
- Projektowaną przełącznicę telefoniczną z MDF należy połączyć z MDF dwoma kablami wieloparowymi nieekranowanymi, kategorii 3, YTKSY 53x2x0,5.
- Obok projektowanej przełącznicy (strona liniowa), należy w ramach dostawy centrali telefonicznej zamontować przełącznicę stacyjną dostarczoną wraz z centralą

Dla potrzeb sieci telefonicznej w obiekcie można wykorzystać istniejącą centralę telefoniczną, którą należy wraz z przełącznicami przenieść do projektowanej serwerowni w piwnicy. Jeżeli Inwestor zdecyduje inaczej, w obiekcie należy zamontować nową centralę, która będzie przedmiotem dostawy Inwestora.

Uwaga:

Na rys. 12 i w punkcie 5 niniejszego opracowania zawarto informacje na temat przebudowy istniejących zewnętrznych kabli operatorów telekomunikacyjnych w budynku.

3.8 Zasilanie urządzeń

W ramach projektu elektrycznego wykonanie zostanie zasilanie urządzeń dla potrzeb instalacji okablowania strukturalnego wg. wytycznych przekazanych branży elektrycznej.

Przyjęto, że na każde przyłącze okablowania strukturalnego ogólne oraz przyłącze dla Wi-Fi (2xRJ45) przeznaczona jest moc 250W, a dla przyłączy telefonicznych Tel (1xRJ45) – moc 150W.

Dla pozostałych przyłączy okablowania strukturalnego nie jest wymagane specjalne zasilanie 230V/AC.

Szacunkowy pobór mocy urządzeń w serwerowni wg niniejszego opracowania:

- szafy krosu MDF – 10000W
- szafa CCTV - 6000W
- centrala telefoniczna - 500W
- szafa TV kablowej - 500W

oraz wg. projektów instalacji SSP i DSO oraz projektu systemów bezpieczeństwa

- szafa DSO - 1500W
- centrala sygnalizacji włamania – 100W

Szczegóły związane z zasilaniem urządzeń branży teletechnicznej znajdują się w projekcie elektrycznym.

W ramach niniejszego opracowania projektuje się montaż w szafie II krosu MDF UPSa do zasilania urządzeń aktywnych zainstalowanych docelowo w szafach krosu MDF.

Projektuje się zastosowanie o mocy 10kVA z dwoma bateriami zewnętrznymi o parametrach:

Moc (kVA)	10 kVA
Wejście	
Napięcie	3 + N + PE
Napięcie maksymalne	380 / 400 V
Napięcie minimalne	277 V
Dopuszczalna częstotliwość	45-65 Hz
Współczynnik mocy	0,99
Wyjście	
Współczynnik mocy	0,9
Napięcie	jednofazowe 220V / 230 V
THD napięcia	<3 % (przy obciążeniu liniowym), <5 % (przy obciążeniu nieliniowym)
Częstotliwość	50 Hz lub 60 Hz (zgodna z wejściem)
Regulacja napięcia	<1 %
Regulacja częstotliwości	±1 Hz do ±3 Hz
Współczynnik szczytu	3:1 (w stanie ustalonym)
Czas transferu	0 sekund
Przeciążenie	150 sekund przy obciążeniu do 150 % , transfer na bypass przy obciążeniu > 150 %
Sprawność	≥ 90 % (w trybie online), ≥ 97 % (w trybie eco mode)
Akumulator	
Rodzaj	kwasowo-ołowiowe, bezobsługowe
Czas ładowania	4-6 godzin do 90 %
Czas podtrzymania	standardowo 8 - 10 minut
Zabezpieczenia	
Przed przeciążeniem	przejsięcie na bypass po przekroczeniu dopuszczalnej temperatury inwertera
Przed zwarcie	podczas zwarcia pracuje jako idealne źródło prądu
Pozostałe zabezpieczenia	przed przegrzaniem, przed rozładowaniem
Komunikacja	
Porty komunikacyjne	RS232 (standardowo); RS485, wewnętrzny adapter SNMP opcja
Oprogramowanie	do monitorowania i zarządzania, dostarczane w standardzie
Otoczenie	
Temperatura pracy	0 - 40 °C
Zalecana temperatura	20 - 25 °C (ze względu na żywotność akumulatorów)

Wilgotność powietrza	do 90 % (bez kondensacji)
Hałas z odl. 1 metra	<50 dB
Obudowa	przystosowana do montażu w szafie rack
Normy i certyfikaty	EN62040-1-1 (bezpieczeństwo); EN62040-2 (EMC); EN62040-3 (wydajność); EN60950-1, CE

Projektowany UPS wraz z bateriami akumulatorów zapewni 8 minutowe podtrzymanie zasilania.

3.9 Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne

3.9.1 Instalowanie okablowania strukturalnego

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepowołanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]		
	Brak przegrody metalicznej	Przegroda metalowa perforowana	Przegroda metalowa pełna
Kable SFTP	10	5	0
Kable UFTP; FUTP	50	25	0
Kabel UUTP	100	50	0

- ✓ Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają.
- ✓ Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe.
- ✓ Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A.
- ✓ Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

3.10 Trasy kablowe

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych:

- Okablowanie w pionie między kondygnacjami należy układać w szachtach kablowych i mocować je do drabin kablowych.
- Okablowanie układane w poziomie należy instalować w korytach kablowych lub kanałach kablowych. W głównych trasach kablowych należy stosować podwieszane koryta kablowe metalowe wykonane z blachy perforowanej, które instaluje się w przestrzeni sufitowej.
- Kable skrętkowe okablowania poziomego instalowane pod tynkiem należy układać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego. Nie należy prowadzić kabli telekomunikacyjnych i zasilających w tej samej rurze osłonowej.
- Na ładach recepcyjnych okablowanie układać w natynkowych listwach PCV.
- Kable w posadzce pomiędzy odłogowymi studniami rewizyjnymi układać w rurach PCV.

3.11 Pomiary instalacji okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego i światłowodowego.

Wszystkie łączy skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy EA / kategorii 6A wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Permanent Link” (bez kabli krosowych).
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Zalecane typy mierników: DSX-5000, DTX-1800 lub DTX-1200 firmy Fluke Networks.

- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
 - ✓ Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
 - ✓ Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
 - ✓ Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
 - ✓ Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
 - ✓ Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
 - ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
 - ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
 - ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
 - ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
 - ✓ Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
 - ✓ Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
 - ✓ Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

3.12 Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

- Opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie okablowania.
- Listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci okablowania strukturalnego.
- Schemat oznaczeń łączy miedzianych i światłowodowych.
- Podkłady budowlane z zaznaczeniem: łączy, punktów przyłączeniowych użytkowników oraz punktów dystrybucyjnych.
- Schemat blokowy instalacji.
- Rysunki przedstawiające wyposażenie punktów dystrybucyjnych.
- Pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.
- Certyfikat potwierdzający ważność kalibracji przyrządu, którym wykonano pomiary

Dokumentację należy sporządzić w dwóch kopiach: jedna przeznaczona dla Inwestora, druga przeznaczona dla producenta, celem uzyskania gwarancji systemowej.

3.13 Wymagania gwarancyjne

Inwestor oczekuje, że zainstalowany system okablowania strukturalnego będzie działał niezawodnie przez wiele lat. Dlatego wymagane jest udzielenie przez Producenta 25-letniej systemowej, bezpłatnej gwarancji niezawodności, która zapewni:

- Zgodność ze standardami okablowania strukturalnego obowiązującymi w czasie wykonania instalacji.
- Niezawodne działanie aplikacji (protokołów transmisyjnych), zdefiniowanych w standardach okablowania strukturalnego obowiązujących w czasie wykonania instalacji, dla których system został zaprojektowany.
- Brak wad fabrycznych elementów łączy okablowania oraz błędów w czasie instalacji okablowania.

W tym celu w ciągu 15 dni od daty zakończenia instalacji Wykonawca powinien zgłosić Producentowi potrzebę udzielenia gwarancji i dostarczyć wymaganą dokumentację powykonawczą oraz pomiary sieci okablowania strukturalnego. W ciągu kolejnych 15 dni Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inwestorowi certyfikatu gwarancyjnego łącznie ze szczegółowymi warunkami gwarancyjnymi, z uwzględnieniem wymagań zawartych w dokumentacji powyżej.

3.14 Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego

Celem profesjonalnego wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie jakości i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowana firma spełniająca poniższe wymagania:

- Firma wykonawcza musi zatrudniać pracowników – Certyfikowanych Instalatorów posiadających ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie.
- Certyfikat Instalatora musi być wydany po odbyciu szkolenia, w którym każdy Instalator zdobędzie wszystkie niezbędne umiejętności praktyczne i teoretyczne, uprawniające do instalowania, serwisowania, tworzenia dokumentacji powykonawczej oraz wykonywania pomiarów certyfikacyjnych sieci.
- Certyfikat Instalatora, który posiadają osoby wykonujące instalację musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres jednego roku. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny rok, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta lub dystrybutora okablowania.

- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25-letnią systemową gwarancją niezawodności.

3.15 Zestawienie materiałów

Nazwa produktu	Jedn.	Ilość
Okablowanie strukturalne – kros teleinformatyczny MDF		
Szafa wys. 42U, 800x800x1989 mm, nośność 800 kg, dwuskrzydłowe ażurowe drzwi z przodu drzwi i z tyłu, zamek zamykany na klucz z trzypunktowym ryglowaniem (rygle na górze drzwi, na dole i po środku), metalowa klamka	szt.	2
Cokół do szafy dystrybucyjnej 800x800 mm, wysokość 100 mm	szt.	2
Panel wentylacyjny 4-wentylatorowy z termostatem	szt.	1
Listwa zasilająca 19" 5x230V z wyłącznikiem i filtrem przeciwzakłóceń	szt.	3
Panel 48xRJ45 1U, bez modułów	szt.	11
Moduł RJ45 kat.6A STP	szt.	440
Panel światłowodowy 24x SC duplex, bez złączy	szt.	1
Złącze światłowodowe SC/PC duplex	szt.	12
Panel porządkujący 19"/1U	szt.	18
Panel telefoniczny 50xRJ45 kat.3 PCB UTP 1U	szt.	2
Kable krosowe i przyłączeniowe dla krosu MDF		
Kabel światłowodowy 2 włóknowy SM ze złączami SC/PC dł. 1,5m	szt.	5
Kabel krosowy kat. 6A (600MHz), LS0H, 0,5m	szt.	368
Kabel przyłączeniowy kat. 6A (600MHz), LS0H, 2,1m	szt.	368
Okablowanie strukturalne – wyposażenie dodatkowe szafy CCTV		
Panel 48xRJ45 1U, bez modułów	szt.	1
Moduł RJ45 kat.6A STP	szt.	24
UPS		
Zasilacz UPS 10kVA/8 minut	szt.	1
Moduł baterii	szt.	2
Półka do montażu UPS-a i baterii w szafie rack	szt.	3
Przełącznica światłowodowa PS		
Naścienna przełącznica światłowodowa – 48 złączy SC/PC	kpl.	1
Kabel światłowodowy 2 włóknowy SM ze złączami SC/PC dł. 1,5m	szt.	5
Przełącznica PG – strona liniowa		
Szafka – box zamykana - dla 100 par, z rygłem	szt.	1
Łączówka rozłączna 2/10 - bez kodu barwnego, 1...0	szt.	10
Nakładka opisowa 2/10 - G=21mm, bez nadruku	szt.	10
Przyłącza okablowania strukturalnego - podtynkowe i w puszcze podłogowej *		
Adapter 45x45mm dla 1xRJ45	szt.	89
Adapter 45x45mm dla 2xRJ45	szt.	99
Suport - uchwyt 2-modułowy	szt.	184
Przyłącza okablowania strukturalnego - natynkowe		
Adapter 45x45mm dla 1xRJ45	szt.	3
Suport - uchwyt 1-modułowy	szt.	3
Ramka 2-modułowa	szt.	3
Puszka natynkowa 2-modułowa	szt.	3

Przylącza okablowania strukturalnego - natynkowe (dla WiFi) *		
Adapter 45x45mm dla 2xRJ45	szt.	38
Suport - uchwyt 2-modułowy	szt.	38
Przylącza okablowania strukturalnego IP67		
Moduł RJ45 IP67 kat.6 STP, cynk	szt.	2
Ośłona modułu RJ45 IP67, cynk	szt.	2
Obudowa hermetyczna ze stali pokrytej powłoką epoksydową, dla 2x moduł RJ45 IP67	szt.	1
Adapter 45x45mm do montażu złączy RJ45 IP67	szt.	2
Okablowanie		
Kabel S/FTP kat.6A 600MHz LSZH	m	23 500
Kabel YTKSY53x2x0,5	m	22
Kabel światłowodowy uniwersalny jednomodowy 9/125, 24J	m	10
Konstrukcje wsporcze		
Korytko instalacyjne KM200x60	m	90
Korytko instalacyjne KM100x60	m	280
Korytko instalacyjne KM50x60	m	130
Drabinka kablowa D300	m	6
Drabinka kablowa D200	m	25
Drabinka kablowa D100	m	25
Rura PCV RVS37	m	10
Rura PCV RVS28	m	45
Rura PCV RVS22	m	1500
Puszka podłogowa do modułów 45x45mm	szt.	3
Natynkowy kanał PCV 100x50mm	m	10

* puszki oraz ramki do montażu gniazd wg. niniejszego opracowania oraz gniazd elektrycznych ujęte są w projekcie elektrycznym.

4 System telewizji kablowej

Istniejące szafka telewizji kablowej UPC zlokalizowane jest na poddaszu budynku. Do ww. szafki doprowadzony jest zewnętrzny kabel koncentryczny UPC. Istniejącą szafkę UPC należy przebudować do projektowanej serwerowni w piwnicy budynku zgodnie z punktem 5 niniejszego opisu oraz rys. nr 12.

Od szafki telewizji kablowej do poszczególnych gniazd zostanie wykonane okablowanie gwiazdziste kablem RG6 (zgodnie ze schematem rys. 07). Kable RG6 w poszczególnych pomieszczeniach należy zakończyć podtynkowymi przyłączami TV kablowej (z gniazdami dla TV i radia). Przyłącza dla TV kablowej montować na wysokości 1,6m od podłoża.

Szczegółową lokalizację gniazd dla potrzeb TV kablowej określono w projekcie aranżacji wnętrz. Zaleca się montaż ww. gniazd we wspólnej ramce z gniazdem zasilającym dedykowanych do odbiorników telewizyjnych.

Decyzją Użytkownika, w ramach instalacji okablowania strukturalnego zaprojektowano przyłącza 1xRJ45 dedykowane do potrzeb telewizji kablowej, co pozwoli na rozszerzenie możliwości technicznych w zakresie rozsyłania programów i usług świadczonych przez operatora.

4.1 Układanie instalacji system telewizji kablowej

Na planach instalacji pokazano lokalizację gniazd dla potrzeb wykonawstwa okablowania. Szczegółowe miejsce montażu gniazd pokazane jest w projekcie wystroju wnętrz. Gniazda antenowe będą montowane we wspólnych ramkach z gniazdami okablowania strukturalnego dla TV oraz z gniazdami elektrycznymi do zasilania odbiorników telewizyjnych.

Należy skoordynować wspólne zakończenie kabli dla telewizji kablowej z gniazdami elektrycznymi.

Kable RG6 na głównych ciągach kablowych układać w korytkach KM50x60 i KM100x60 oraz w szachtach, w rurach RVS lub na drabinkach szerokości 100mm.

Drabinki i korytka kablowe w raz z montażem dla telewizji kablowej ujęte są w części dot. instalacji okablowania strukturalnego.

W pomieszczeniach okablowanie układać w rurkach RVS22 na tynku w przestrzeni sufitu podwieszonego oraz. Od sufitu do gniazda na ścianie okablowanie układać w rurkach RVS22 pod tynkiem.

4.2 Zestawienie materiałów telewizji kablowej

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1.	Gniazdo TV/RTV w puszcze podtynkowej	szt.	47
2.	Złącze F na RG6	szt.	47
3.	Kabel antenowy RG6	m	3000
4.	Uchwyt kablowy do montażu okablowania na podłożu	szt.	5500
5.	Rura RVS 37	m	10
6.	Rura RVS28	m	10
7.	Rura RVS22	m	380

5 Przebudowa istniejących kabli teletechnicznych w budynku Eureka

Do obiektu doprowadzone są następujące przyłącza operatorów telekomunikacyjnych :

1. Przyłącze Orange – kabel miedziany 10p. S-5F/85/A.
2. Przyłącze TASK – kabel światłowodowy SM 4 włókna
3. Przyłącze UPC – kabel koncentryczny.

Przyłącze Orange zakończone jest na parterze w pom. Dzisiejszej Administracji.

Przyłącze światłowodowe TASK zakończone jest na parterze w pom. Dzisiejszej Administracji. Obok zamontowany jest stelaż zapasu kabla światłowodowego.

Przyłącze UPC zakończone jest szafą UPC na poddaszu.

Przed przystąpieniem do prac budowlanych (po uzyskaniu zgody od Operatorów) należy przyłącza te zdemontować a kable przełożyć do pomieszczenia docelowej serwerowni i tam pozostawić w rezerwie zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie wyburzeń i prac budowlanych.

Kable przyłączowe mają rezerwę na przełożenie ich do nowej lokalizacji przyłączy.

Po wybudowaniu serwerowni, kable zakończyć na przełącznicach w miejscach wskazanych na rysunku serwerowni. Nadmiar kabla światłowodowego pozostawić w rezerwie w serwerowni na przeniesionym stelażu zapasu.

Kabel światłowodowy zakończyć w nowej przełącznicy światłowodowej w serwerowni.

Powtórny montaż zakończeń kabli zewnętrznych (po przebudowie obiektu) należy uzgodnić z operatorami.

Uwagi:

1. W obiekcie zainstalowana jest centralka telefoniczna oraz 2 szafki z urządzeniami aktywnymi. Urządzenia te należy zdemontować i przekazać Użytkownikowi obiektu.
2. Szafkę UPC z urządzeniami aktywnymi zakończeń sieci TV kablowej przekazać protokolarnie UPC przy udziale Użytkownika, lub postąpić zgodnie z decyzją UPC.

6 Budowa sieci światłowodowej dla potrzeb medycznych

Zgodnie z wymaganiami Inwestora dla potrzeb monitoringu pacjentów w części rehabilitacyjnej projektuje się połączenie za pomocą okablowania światłowodowego pokoi hotelowych 1.4 i 1.5 z gabinetem nadzoru telemedycyny zlokalizowanym w pom. 0.3 na parterze budynku.

Projektuje się wykonanie kabli światłowodowych 4 włóknowych wielomodowych zakończonych złączami SC w puszkach naściennych.

6.1 Zestawienie materiałów

Nazwa produktu	Jedn.	Ilość
Przyłącze 4 złącza SC – (wykonać 2 szt)		
Gniazdo SC duplex Standard	szt.	4
Pigtail SC OM3 pokr.0.9, 2m	szt.	8
Adapter 45x45mm FTTD dla 2xLC duplex / SC simplex	szt.	2
Suport - uchwyt 2-modułowy	szt.	2
Ramka 2-modułowa	szt.	2
Puszka natynkowa 2-modułowa	szt.	2
Przyłącze 8 złącz SC – (wykonać 1 szt)		
Gniazdo MM SC duplex Standard	szt.	4
Pigtail SC OM3 pokr.0.9, 2m	szt.	8
Adapter 45x45mm FTTD dla 2xLC duplex / SC simplex	szt.	2

Suport - uchwyt 4-modułowy	szt.	1
Ramka 4-modułowa	szt.	1
Puszka natynkowa 4-modułowa	szt.	1
Okablowanie		
Kabel światłowodowy uniwersalny OM3 50/125, 4G, 1,6kN	m	25
Rura RVS22	m	25

7 Uwagi dotyczące zastosowanych materiałów i urządzeń

A. Do budowy powinny być użyte materiały odpowiadające wymogom określonym w art. 10 ustawy z 07.07.1994r. - prawo budowlane, w ustawie z dnia 16.04.2004 o wyrobach budowlanych, posiadać deklaracje zgodności CE i spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy, powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Do wykonania robót należy stosować materiały zgodnie z dokumentacją projektową, opisem technicznym i rysunkami.

B. Przedsięwzięcie inwestycyjne przewidziane jest do realizacji w ramach Prawa Zamówień Publicznych. W związku z tym powyższy projekt nie przywołuje typów/producentów zastosowanych materiałów i urządzeń, ograniczając się do podania wymagań w zakresie parametrów technicznych. Wyjątkiem jest przywołanie materiałów instalacyjnych w zakresie systemu okablowania strukturalnego (podstawa – zapis w art. 29, punkt 3 ujednoliconego tekstu Ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo Zamówień Publicznych, ze zmianami wprowadzonymi ustawą z dnia 4 września 2008 r. – Dz.U. z 2008 r. nr 171 poz. 1058). Wynika to z unikatowości przyjętych rozwiązań, złożoności problematyki i konieczności ukończenia projektu w formie zamkniętej, w oparciu o konkretne dane techniczne i gabarytowe urządzenia nie stosowanego powszechnie.

Wymienione w projekcie materiały stanowią jedynie markę referencyjną i mogą być w fazie realizacji inwestycji zmienione na produkt równoważny - warunkiem jest zachowanie porównywalnej jakości urządzeń i parametrów technicznych.

Jeżeli ostatecznie zastosowane urządzenia, inne od przykładowo przyjętych w projekcie, będą wymagać zmian w dokumentacji, zmiany te zostaną wprowadzone przez decydującego o wyborze urządzenia.

C. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z przepisami obowiązującymi w budownictwie telekomunikacji, a w szczególności z obowiązującymi normami. Montaż i uruchomienie urządzeń należy wykonać zgodnie z dokumentacjami techniczno-ruchowymi i instrukcjami producentów.