

Spis treści

1.	DANE OGÓLNE	2
1.1.	Przedmiot opracowania	2
1.2.	Inwestor	2
1.3.	Wykonawca dokumentacji	2
1.4.	Adres budowy	2
1.5.	Zakres opracowania	2
1.6.	Warunki ogólne	2
1.7.	Wykonawca robót	2
1.8.	Uwagi dotyczące przyjętych rozwiązań sprzętowych	3
2.	Kanalizacja kablowa	3
2.1.	Założenia projektowe	3
2.2.	Remont istniejącej kanalizacji kablowej	3
2.3.	Ułożenie rurociągu kablowego	3
3.	Trasy kablowe, zasilanie instalacji teletechnicznych	3
4.	Sieć strukturalna	3
4.1.	Normy i zalecenia	3
4.2.	Założenia projektowe	4
4.3.	Zakres opracowania	4
4.4.	Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego	4
4.5.	Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego	4
4.6.	Opis projektowanego systemu	4
4.6.1.	Okablowanie poziome	4
4.6.2.	Punkty przyłączeniowe użytkowników	5
4.6.3.	Panele rozdzielcze RJ45 19"	5
4.6.4.	Skrętkowe kable instalacyjne	5
4.6.5.	Kable krosowe RJ45	5
4.6.6.	Kable przyłączeniowe RJ45	5
4.6.7.	Punkty dystrybucyjne	5
4.6.8.	Okablowanie szkieletowe	5
4.6.9.	Kable instalacyjne światłowodowe	5
4.6.10.	Panele rozdzielcze światłowodowe 19"	6
4.6.11.	Kable krosowe światłowodowe	6
4.7.	Montaż instalacji strukturalnej	6
4.7.1.	Punkty logiczne PL	6
4.7.2.	Okablowanie poziome miedziane	6
4.7.3.	Okablowanie pionowe- szkieletowe	6
4.7.3.1.	Okablowanie światłowodowe	6
4.7.3.2.	Łączność telefoniczna- okablowanie miedziane	7
4.7.4.	System numeracji gniazd, przyłączy i okablowania	7
4.8.	Pomiary i testy	7
4.8.1.	Pomiary kabli miedzianych	7
4.8.2.	Pomiary kabli światłowodowych	7
4.8.3.	Wyniki pomiarów	8
4.9.	Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne	8
4.10.	Zalecenia eksploatacyjne	8
4.11.	Centrala telefoniczna	8
4.12.	Aktywne urządzenia komputerowe	8
5.	Instalacja domofonowa	9
5.1.	Założenia projektowe	9
5.2.	System domofonowy	9
5.2.1.	Dobór systemów	9
5.2.2.	Opis systemów	9
5.2.3.	Montaż elementów systemu wideodomofonowego	9
5.2.3.1.	Montaż paneli domofonowych	9
5.2.3.2.	Montaż unnifonów	9
5.2.3.3.	Okablowanie systemu	9
5.2.3.4.	Uruchomienie i Oprogramowanie systemu	9
5.3.	Eksploatacja i konserwacja	10
6.	Uwagi końcowe	10
7.	Zestawienie podstawowych materiałów	10
8.	Rysunki	11

1. DANE OGÓLNE

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania niniejszego projektu wykonawczego montaż instalacji teletechnicznych w Budynkach Szpitala Klinicznego im. K. Jonschera Uniwersytetu Medycznego im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu.

1.2. Inwestor

Szpital Kliniczny im. K. Jonschera Uniwersytetu Medycznego
im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu,
ul. Szpitalna 27/33, 60-572 Poznań

1.3. Wykonawca dokumentacji

PS ARCHITEKTURA
PATRYK SOBOTA
Os. Wł. Łokietka 14c/6
62-200 Gniezno

1.4. Adres budowy

ul. Szpitalna 27/33, 60-572 Poznań

1.5. Zakres opracowania

Projekt przewiduje budowę i montaż następujących instalacji teletechnicznych :

- Sieć strukturalna
- Instalacja domofonowa

UWAGA:

Niniejszy projekt został opracowany przy wykorzystaniu urządzeń, systemów, wyposażenia konkretnych firm wskazanych w dokumentacji. Wskazanie producentów miało na celu zapewnienie wysokiego standardu wykonania projektowanych instalacji a nie promocje producentów. Dlatego projektant nie wyklucza zastosowanie innych urządzeń innych konkurencyjnych firm jednakże o parametrach nie gorszych od zastosowanych w projekcie.

Projektowany oddział jest częścią istniejącego kompleksu szpitalnego. W związku z powyższym zastosowane urządzenia teletechniczne muszą być zgodne i kompatybilne z istniejącymi urządzeniami teletechnicznymi. Nie dopuszcza się systemów, które nie będą umożliwiały integracji z istniejącymi urządzeniami

1.6. Warunki ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszej instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania w/w instalacji z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.

Specyfikacje, opisy i rysunki uwzględniają oczekiwany przez Inwestora standard dla materiałów, urządzeń i instalacji. Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać pisemne zatwierdzenie Inwestora. Rysunki i część opisowa są w dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien ją wyjaśnić z Inwestorem oraz w uzasadnionych przypadkach z Projektantem.

Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowne deklaracje zgodności lub posiadać znak CE. Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklaracje kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą dokumentacją.

1.7. Wykonawca robót

Zgodnie z obowiązującymi przepisami wykonawca robót instalacji teleinformatycznych i teletechnicznych zostanie wyłoniony w drodze przetargu z przedsiębiorstw branży budownictwa telekomunikacyjnego i teletechnicznego. Wykonawca winien wystąpić o zezwolenie na prowadzenie robót od Inwestora oraz uzyskać niezbędne pozwolenie wynikające z obowiązującego prawa budowlanego i ustaleń zawartych w uzgodnieniach branżowych.

Wymaga się, aby Kierownik Robót posiadał uprawnienia w specjalności telekomunikacyjnej bez ograniczeń wydane po 2006 roku wystawione minimum dwa lata przed datą składania oferty, oraz aktualne zaświadczenie przynależności do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

Wykonawca musi posiadać co najmniej 1 osobę posiadającą Certyfikat Instalatora danego systemu wydanego przez Producenta systemu mającego siedzibę na terenie Polski.

1.8. Uwagi dotyczące przyjętych rozwiązań sprzętowych

Wszystkie podane w niniejszej dokumentacji nazwy i typy wraz z nazwami producentów urządzeń i materiałów zostały przyjęte w celu określenia ich parametrów technicznych i standardów i należy traktować je jako przykładowe - ze względu na zasady ustawy Prawo Zamówień Publicznych, a zwłaszcza art. 29 do 31. Wynika z niego prawo projektanta do skróconego podania charakterystyk technicznych poprzez podanie symbolu handlowego, co wcale nie oznacza konkretnego producenta wyrobu. Dopuszcza się możliwość zastosowania rozwiązań równoważnych do proponowanych w projekcie wykonawczym pod warunkiem zachowania standardów jakościowych i sprzętowych. Proponowane rozwiązania techniczne zostały przyjęte aby były podstawą wykonania rzetelnego kosztorysu i oferty. W przypadku zmiany elementów systemu lub całego systemu należy zwrócić uwagę na kompatybilność elementów i założenia działania systemów.

Zgodnie z Ustawą Prawo Zamówień Publicznych Projektant dopuszcza zastosowanie urządzeń i materiałów spełniających inne równoważne normy niż te wskazane w Projekcie.

Użyte w projekcie określenie „lub równoważne” oznacza równoważność zgodnie z Ustawą Prawo Zamówień Publicznych z dnia 11.09.2019 z późniejszymi zmianami.

2. Kanalizacja kablowa

2.1. Założenia projektowe

W celu umożliwienia rozprowadzenia instalacji teletechnicznych po terenie projekt przewiduje:

- Remont istniejącej kanalizacji kablowej
- Ułożenie rurociągu kablowego 2xř40/3,7 do budynku D.

2.2. Remont istniejącej kanalizacji kablowej

Istniejąca kanalizacja kablowa przy budynku głównym (dojście kanalizacji do centrali telefonicznej) jest uszkodzone i zapełnione.

W związku z tym należy dokonać naprawy istniejącej rury oraz dołożenie nowej rury kablowej.

W celu naprawy istniejącej rury kablowej należy dokonać wykopu otwartego, następnie zdemontować uszkodzoną rurę. Istniejące kable należy zachować/zabezpieczyć na czas prac. Po usunięciu istniejącej rury na istniejące kable należy nałożyć rurę dwudzielną ř160. Dodatkowo należy ułożyć dodatkową rurę RHDPE110/6,3 dla przyszłej rozbudowy infrastruktury teletechnicznej.

Wszystkie prace należy wykonać w wykopie otwartym. Należy dokonać uzgodnienia z Inwestorem planu prac ze względu na prace w głównym ciągu komunikacyjnym (np. prace w godzinach popołudniowych, dniach wolnych, terminach ograniczenia ruchu osób wizytujących szpital lub studentów).

2.3. Ułożenie rurociągu kablowego

Dla ułożenia infrastruktury teletechnicznej do budynku D należy ułożyć od istniejącej studni do budynku 2 rury RHDPE40/3,7. Rury należy układać na głębokości min. 0,7m od poziomu terenu. Po pracach teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

3. Trasy kablowe, zasilanie instalacji teletechnicznych

W celu rozprowadzenia instalacji teletechnicznej po obiekcie należy wykorzystać kanały kablowe, rurki elektroinstalacyjne.

Kable należy prowadzić w zaprojektowanych trasach kablowych, kanałach, przepustach kablowych, rurkach elektroinstalacyjnych i pod tynkiem. W związku z dużą różnorodnością kabli instalacji teletechnicznych i przesyłanych sygnałów możliwe jest niekorzystne oddziaływanie w/w kabli na siebie. Przenikające się pola elektromagnetyczne mogą wprowadzać np. błędy - zakłócenia w transmisjach sygnału. W związku z powyższym należy pamiętać o grupowaniu kabli jednego systemu w pęczki przy pomocy opasek zaciskowych.

UWAGA: Do spinania kabli instalacji strukturalnej należy stosować taśmy montażowe. Ma to zapobiec deformacji wiązki kablowej co ma wpływ na parametry transmisyjne okablowania. Kable w korytach powinny być układane równolegle do siebie, a liczba skrzyżowań powinna być jak najmniejsza. Na całej trasie kablowej nie należy dopuszczać do nadmiernych naprężeń i skręceń na kablach oraz należy zachować normatywne promienie gięcia. W celu łatwiejszej identyfikacji kabli instalacji teletechnicznych na obiekcie kable powinny być oznakowane przy pomocy tabliczek znaczeniowych (naklejek) z dwóch stron kabla. Na tabliczkach powinny znaleźć się informacje o typie kabla, relacji, rodzaju instalacji i danych wykonawcy. W przypadku prowadzenia kabli poza projektowanymi korytami należy je zabezpieczyć np., za pomocą rurek elektroinstalacyjnych RL.

Uwaga: Wszystkie kable sygnałowe i zasilające nowe i modernizowane prowadzone w pomieszczeniach i w częściach użytkowych – widocznych bezwzględnie muszą być układane pod tynkiem.

4. Sieć strukturalna

4.1. Normy i zalecenia

- PN-EN 50173-1: aktualne Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe;
- PN-EN 50174-1: aktualne Technika informatyczna. Instalacja okablowania
- Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2: aktualne Technika informatyczna. Instalacja okablowania.
- Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- BN-84/8984-10 Zakładowe sieci telekomunikacyjne wewnętrzne. Instalacje wewnętrzne
- normy zakładowe TP S.A.

4.2. Założenia projektowe

Na terenie zaprojektować nowoczesną sieć teleinformatyczną. Projektowana sieć powinna posiadać topologię gwiazdy. Sieć powinna zapewnić technologię dla pełnego wykorzystania aplikacji (dzisiaj i w przyszłości) oraz pozwalać na łatwą zmianę konfiguracji poszczególnych gniazd. Należy także ułożyć nowe okablowanie pionowe miedziane i światłowodowe. W budynku szpitala należy zaprojektować nowoczesną sieć strukturalną kategorii 6a F/UTP.

4.3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalację okablowania strukturalnego
- Montaż okablowania poziomego
- Ułożenie i zakończenie w węzłach sieci okablowania szkieletowego światłowodowego i miedzianego telefonicznego

4.4. 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 wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane kategorii 6.a
- Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.
- Okablowanie światłowodowe jednomodowe.
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić od jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.
- 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.

4.5. 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.

4.6. Opis projektowanego systemu

Sieć strukturalna kategorii 6a projektowana w obiekcie szpitalnym będzie miała topologię gwiazdy, co zapewni możliwość szybkich zmian w strukturze okablowania oraz łatwą lokalizację i usuwanie usterek. W przypadku uszkodzenia dowolnej linii, przestaje pracować tylko ta stacja robocza – (telefon, komputer), która jest podłączona poprzez uszkodzoną linię. Na obiektach projektuje się instalację strukturalną, w skład której wchodzić będzie okablowanie poziome i okablowanie pionowe.

Dokładną lokalizację punktów logicznych przedstawiono na załączonych rzutach architektonicznych. Okablowanie poziome sieci strukturalnej wykonane zostanie kablem miedzianym typu F/UTP kategorii 6a. Kable zakończone zostaną w punktach logicznych na modułach RJ45. Okablowanie pionowe wykonane zostanie za pomocą wieloparowych kabli miedzianych komputerowych i telekomunikacyjnych oraz kabli światłowodowych OTK jednomodowych.

4.6.1. 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 co najmniej klasy Ea (kategorii 6a) 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 laboratorium badawcze Delta, 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.

4.6.2. Punkty przyłączeniowe użytkowników

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 1 lub 2 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).

4.6.3. Panele rozdzielcze RJ45 19"

Przeznaczeniem paneli rozdzielczych RJ45 19" jest zakończenie skrętkowych kabli instalacyjnych, które zbiegają się do punktu dystrybucyjnego z powierzchni obiektu obsługiwanych przez dany punkt dystrybucyjny. Następnie łącza okablowania z panela rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej.

4.6.4. Skrętkowe kable instalacyjne

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych 4-pary F/UTP kat.6a

4.6.5. 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.

4.6.6. Kable przyłączeniowe RJ45

Zadaniem kabli przyłączeniowych RJ45 jest dołączenie urządzeń końcowych (komputerów, telefonów IP, punktów itd.) do gniazd przyłączeniowych – punktów logicznych rozmieszczonych w obiekcie.

4.6.7. Punkty dystrybucyjne

Przewiduje się montaż nowego punktu dystrybucyjnego. Punkty dystrybucyjne będą się składać z szaf teletechnicznych 19" wyposażone w panele rozdzielcze miedziane i światłowodowe, panele porządkowe, panel zasilający.

4.6.8. Okablowanie szkieletowe

Rolą okablowania szkieletowego jest zapewnienie połączeń pomiędzy głównym a pośrednimi punktami dystrybucyjnymi. Ta część okablowania strukturalnego jest bardzo ważna z punktu widzenia wydajności i niezawodności systemu, ponieważ zapewnia wymianę danych pomiędzy węzłowymi punktami sieci oraz agregację ruchu danych od wielu użytkowników sieci w tym samym czasie. Dlatego okablowanie szkieletowe należy wykonać z odpowiednim zapasem parametrów transmisyjnych oraz zapasem ilości łączy, w celu uniknięcia nadmiernych obciążeń (wąskich gardeł) w systemie.

4.6.9. Kable instalacyjne światłowodowe

W połączeniach szkieletowych, pomiędzy głównym a pośrednimi punktami dystrybucyjnymi, należy zastosować kable światłowodowe spełniające poniższe wymagania:

- Pojemność 12 włókien
- Włókna jednomodowe SM
- Konstrukcja kabla typu U-DQ(ZN)BH, uniwersalna z możliwością układania wewnątrz budynku i na zewnątrz budynku(w rurach osłonowych).
- Wzmocniona konstrukcja w postaci luźnej centralnej tuby, wypełnionej żelem chroniącym przed wilgocią oraz zmniejszającym tarcie pomiędzy włóknami w czasie układania.
- Konstrukcja kabla musi zawierać wzmocnienie w postaci włókien szklanych, które dodatkowo muszą zapewniać ochronę antygrzyzoniową.
- W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.
- Wymagane parametry kabla światłowodowego

Parametr	Wartość
Średnica zewnętrzna kabla (maksymalna)	7 mm
Waga kabla (maksymalna)	50 kg/km
Siła ciągnięcia (maksymalna)	1600 N
Promień gięcia (minimalny)	104 mm

Odporność na zginięcie(maksymalna)	1500 N/dm
Zakres temperatury instalacji	-5 /+50 °C

4.6.10. Panele rozdzielcze światłowodowe 19"

Kable światłowodowe w szafach 19" należy zakańczać w światłowodowych panelach rozdzielczych, 19" 1U ze złączami SC/APC duplex. Włókna należy zakończyć w technologii spawania (pigtaile należy dobrać zgodnie z typem włókna w kablu instalacyjnym). Należy zastosować panele spełniające poniższe wymogi:

- Pojemność do 48 włókien, dzięki czemu otrzymamy dużą efektywność rozmieszczenia włókien na 1U.
- Łatwy dostęp do wnętrza poprzez wysuwaną szufladę.
- Konstrukcja wykonana z metalu z ochronnym pokryciem antykorozyjnym.
- 4 otwory w ścianie tylnej do wprowadzenia kabli instalacyjnych za pośrednictwem przepustów kablowych PG.
- W podstawie panela na wysokości przepustów PG muszą znajdować się elementy pozwalające na zamocowanie trwale do szuflady przełącznicy kabla instalacyjnego, zapobiegając przed przypadkowym wysunięciem się kabla.
- Standardowo panel w komplecie musi zawierać:
 - 4 uchwyty do organizacji włókien,
 - opaski zaciskowe,
 - śruby do montażu w stelażu 19",
 - przepusty PG oraz zaślepki pod niewykorzystane porty PG,
 - gniazda przepustowe (ilość zależna od pojemności zakańczonego kabla),
 - pigtaile (ilość zależna od pojemności zakańczonego kabla),
 - kasety, uchwyty oraz osłony na spawy dla zabezpieczenia spawów światłowodowych.

4.6.11. Kable krosowe światłowodowe

Zadaniem kabli krosowych światłowodowych jest połączenie łączy okablowania szkieletowego, zakończonych na panelu rozdzielczym z portami światłowodowymi urządzeń aktywnych. Należy zastosować kable krosowe spełniające poniższe wymogi:

- Złącza SC z obydwu stron kabla.
- Konstrukcja 2-włóknowa duplex, celem zapewnienia 2-kierunkowej transmisji Ethernet.
- Rodzaj włókien tego samego typu jak w kablu instalacyjnym.
- Szybka i łatwa lokalizacja połączeń w punkcie dystrybucyjnym dzięki świetlnej identyfikacji połączeń.
- Długość należy dostosować do odległości pomiędzy panelem światłowodowym a urządzeniami aktywnymi.

4.7. Montaż instalacji strukturalnej

4.7.1. Punkty logiczne PL

Punkty logiczne należy wykonać w standardzie RJ45 kat 6a, jako gniazda pojedyncze i podwójne montowane natynkowo lub podtynkowo. Na załączonych rysunkach przedstawiono przybliżoną lokalizację montażu gniazd instalacji strukturalnej.

W pomieszczeniach biurowych-medycznych punkty logiczne należy instalować w puszkach podtynkowych o głębokości 6,0 cm. Wysokość montażu punktów logicznych proponuje się na wysokości stołu. Dokładną lokalizację oraz wysokość montażu gniazd strukturalnych należy określić na etapie wykonawstwa uwzględniając lokalizację montażu gniazd elektrycznych i aranżację pomieszczeń. Do budowy punktów logicznych należy wykorzystać gniazda RJ45 keystone.

4.7.2. Okablowanie poziome miedziane

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych ekranowanych typu F/UTP kat.6a w powłoce zewnętrznej LSZH. W projekcie przewiduje się układanie kabli w trasach kablowych instalacji teletechnicznych. Podejścia do gniazd należy wykonać podtynkowo w przygotowanych wcześniej bruzdach kablowych, kanałach, listwach i przepustach kablowych. Przy układaniu kabli instalacji strukturalnej należy zwrócić szczególną uwagę na odległość kabli od instalacji elektrycznych i oświetlenia jarzeniowego.

Kable instalacji poziomej na panelach i od strony punktu logicznego należy rozszyć na modułach RJ45 kategorii 6a Keystone.

4.7.3. Okablowanie pionowe- szkieletowe

Rolą okablowania szkieletowego jest zapewnienie połączeń pomiędzy głównym a pośrednimi punktami dystrybucyjnymi. Ta część okablowania strukturalnego jest bardzo ważna z punktu widzenia wydajności i niezawodności systemu, ponieważ zapewnia wymianę danych pomiędzy węzłowymi punktami sieci oraz agregację ruchu danych od wielu użytkowników sieci w tym samym czasie. Dlatego okablowanie szkieletowe należy wykonać z odpowiednim zapasem parametrów transmisyjnych oraz zapasem ilości łączy, w celu uniknięcia nadmiernych obciążeń (wąskich gardeł) w systemie. Dlatego okablowanie szkieletowe należy wykonać przy użyciu dwóch typów mediów transmisyjnych:

- Kabel światłowodowy jednomodowy
- Wieloparowy kabel telefoniczny dla połączeń telefonii analogowej i cyfrowej

4.7.3.1. Okablowanie światłowodowe

W celu budowy połączenia pionowego nowego punktu dystrybucyjnego z główną serwerownią szpitala przewiduje się montaż łączy światłowodowych. Kable światłowodowe OTK 12J należy prowadzić pomiędzy zgodnie ze schematem. Kable należy prowadzić w trasach kablowych instalacji teletechnicznych. Przy układaniu kabla światłowodowego należy zwrócić szczególną uwagę na sposób układania kabli światłowodowych, trzeba zachować normatywny promień gięcia oraz nie dopuścić do nadmiernego ucisku na kabel, co może spowodować mikropęknięcia na włóknach światłowodowych. W szafach teletechnicznych należy pozostawić zapas kabla OTK o długości około 10,0m każdy. W projektowanych punktach dystrybucyjnych kable światłowodowe należy rozszyć na przełącznicy światłowodowej wyposażonej w podwójne gniazda typu SC/APC. Włókna światłowodowe należy zakończyć wtykami pigtailami SC. Łączenie pigtaili należy wykonać przez spawanie włókien.

4.7.3.2. Łączność telefoniczna- okablowanie miedziane

W celu umożliwienia rozprowadzenia sygnałów telefonicznych należy ułożyć okablowanie miedziane od centrali telefonicznej. Dobór kabli został pokazany na schemacie.

Kable należy rozsząć na łączówkach rozłącznych w przełącznicach ściennych i na panelach rozdzielczych RJ45 kat. 3 w szafach teletechnicznych.

4.7.4. System numeracji gniazd, przyłączy i okablowania

Wszystkie gniazda oznaczyć należy szyldami z opisem wykorzystując do tego celu jednolity system numeracji przedstawiony poniżej:

PD/12

Gdzie: Szafa/numer gniazda

Uwagi:

- Każdy punkt logiczny musi być indywidualnie oznaczony unikatowym numerem
- Dla danego łącza numeracja musi być identyczna po stronie punktu logicznego i panela rozdzielczego
- Kable w szafie teletechnicznej muszą być jednoznacznie oznaczone zgodnie z przyjętą nomenklaturą. Oznaczenie kabli należy wykonać przy panelu rozdzielczym.

Projektant nie wyklucza innego oznakowania gniazd logicznych, jednakże konieczna jest wtedy akceptacja Inwestora.

4.8. Pomiary i testy

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. 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.

4.8.1. Pomiary kabli miedzianych

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

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Channel” (łącznie z kablami krosowymi i kablami przyłączeniowymi). Do pomiaru każdego łącza należy użyć odrębnej pary kabli połączeniowych, która w przyszłości powinna być wykorzystywana w powiązaniu właśnie z tym łączem. W związku z powyższym należy zapewnić pełen zestaw kabli połączeniowych RJ45.
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Zalecane typy mierników: 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)

Dla telekomunikacyjnych kabli rozdzielczych należy przeprowadzić pomiary:

1. prądem stałym
2. pomiar tłumienności skutecznej przy jednej częstotliwości

4.8.2. Pomiary kabli światłowodowych

Wszystkie łączy światłowodowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów norm ISO-11801 lub EN-50173:

- Należy przeprowadzić pomiary dwukierunkowe, w których źródło świetlnego sygnału referencyjnego będzie umieszczone w pierwszym kroku na jednym końcu łącza, a w kolejnym kroku na drugim końcu łącza.
- Łączy jednomodowe (SM) należy przetestować w dwóch oknach transmisyjnych, dla długości fali: 1310 nm i 1550 nm.
- 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.

- Pomiaru należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów:
 - Ciągłość łącza.
 - Długość łącza.
 - Tłumienie włókien dla dwóch długości fali.

4.8.3. Wyniki pomiarów

Wyniki pomiarów dla kabli miedzianych i światłowodowych w formie wydruku jak i w wersji elektronicznej muszą być dołączone do dokumentacji powykonawczej.

Dokumentacja powykonawcza musi zawierać:

- plany instalacji oraz schematów połączeń okablowania pionowego - miedzianego i światłowodowego,
- plany instalacji oraz schematów połączeń okablowania poziomego
- opis rozszycia kabli miedzianych na panelach krosowniczych, panelach telefonicznych i PG
- schemat połączenia włókien światłowodowych
- pomiary okablowania pionowego i poziomego (miedzianego i światłowodowego)
- karty katalogowe, certyfikaty, instrukcje DTR wykorzystanych urządzeń.

Dokumentację powykonawczą wraz z wynikami pomiarów należy dostarczyć w wersji elektronicznej oraz w dwóch egzemplarzach drukowanych.

4.9. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne

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 niepożądanym 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 F/FTP	10	5	0
Kable U/FTP; F/UTP	50	25	0
Kabel UTP	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.

4.10. Zalecenia eksploatacyjne

Wszelkie zmiany wynikłe podczas eksploatacji systemu (zmiana połączeń, krosowań połączeń światłowodowych) należy niezwłocznie korygować w oznacznikach systemu i wprowadzać do dokumentacji.

4.11. Centrala telefoniczna

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem niniejszy projekt nie obejmuje dostawy, rozbudowy, modernizacji centrali telefonicznej.

4.12. Aktywne urządzenia komputerowe

W modernizowanych pomieszczeniach szpitala klinicznego projektuje się montaż przełączników komputerowych 48 portowe RJ45 warstwy 2 z zasilaniem PoE. Połączenia między przełącznikami będą wykonane za pomocą łączy światłowodowych z wykorzystaniem modułów światłowodowych SFP+. Przełączniki komputerowe należy zainstalować w szafach teletechnicznych poszczególnych punktów dystrybucyjnych i podłączyć do zasilania 230V. Ponadto zostanie zamontowany punkt dostępowy łączności bezprzewodowej WiFi.

Podłączenie punktów logicznych do przełącznika należy wykonać zgodnie z numeracją uwzględniającą rozmieszczenie punktów logicznych na obiekcie. Standardem w obiekcie szpitalnym są urządzenia HP ARUBA.

4.1. Instalacja multimedialna

Na salce konferencyjnej należy zamontować okablowanie HDMI pomiędzy puszką podłogową oraz rzutnikiem.

Dla obsługi urządzeń należy zamontować bezprzewodowy system transmisji umożliwiający podłączenie dowolnego komputera/urządzenia do projektora. Projekt zakłada montaż urządzenia firmy BARCO CX-10. Projektant dopuszcza rozwiązanie równoważne pod względem parametrów przesyłanego sygnału, sposobu transmisji oraz ilości możliwych podłączonych użytkowników. Bezprzewodowy koncentrator prezentacji pozwala rozpocząć spotkania z dowolnego laptopa lub urządzenia mobilnego za pomocą kliknięcia przycisku ClickShare lub w aplikacji ClickShare.

Podstawowe parametry urządzenia:

Rozdzielczość wyjściowa	3840 x 2160 4K UHD @ 30Hz
Kompatybilne systemy operacyjne:	Windows 8/8.1/10. macOS 10.13 i wyższe wersje. Android v9 i wyższe wersje (aplikacja ClickShare) iOS 12 i wyższe wersje (aplikacja ClickShare)
Obsługiwane protokoły	Airplay, Google Cast, Miracast
Protokół uwierzytelniania	WPA2-PSK w trybie samodzielnym WPA2-PSK lub IEEE 802.1X za pośrednictwem ClickShare Button w trybie integracji sieciowej
Protokół transmisji bezprzewodowej	IEEE 802.11 a/g/n/ac i IEEE 802.15.1
Zasięg	Regulowany z modulacją siły sygnału; maks. 30 m (100 stóp) między ClickShare Button a ClickShare Base Unit Pasmo częstotliwości 2,4 GHz i 5 GHz (DFS)
Sieć	LAN i WiFi *

5. Instalacja domofonowa

5.1. Założenia projektowe

Na I piętrze budynku E należy wykonać instalację domofonową umożliwiającą komunikację pomiędzy wejściem, a każdym z pomieszczeń.

Dodatkowo należy wykonać panel domofonowy podłączony do centrali BRAMOTEL w Izbie Przyjęć (dla komunikacji z pomieszczeniem na piętrze).

W części mieszkań należy wykonać instalację domofonową umożliwiającą komunikację pomiędzy wejście, a każdym z mieszkań.

5.2. System domofonowy

5.2.1. Dobór systemów

Projekt przewiduje wyposażenie obiektu w instalację wideodomofonową cyfrową 2-żyłową

5.2.2. Opis systemów

W projektowanym obiekcie przewiduje się montaż paneli domofonowych przy wejściu na poziom +1 oraz na Izbie Przyjęć.. Dokładną lokalizację projektowanych urządzeń przedstawiają załączone rzuty architektoniczne.

W pomieszczeniach biurowych na I piętrze budynku E należy zamontować unifony.

W mieszkaniach budynku E należy zamontować unifonu przy wejściach.

5.2.3. Montaż elementów systemu wideodomofonowego

5.2.3.1. Montaż paneli domofonowych

Na obiekcie proponuje się montaż paneli. Lokalizację montażu urządzeń przedstawiają załączone plany. Montaż paneli w obiekcie przewiduje się na wysokości 1,5m nad posadzką w budynku E oraz na wysokości 1,2m w Izbie Przyjęć i wejściu do części mieszkalnej. Dokładną lokalizację montażu paneli należy ustalić na etapie wykonawstwa, w miejscu łatwo dostępnym uwzględniającym aranżację i wystrój budynku.

5.2.3.2. Montaż unnifonów

Na obiekcie planuje się montaż unifonów w pomieszczeniach biurowych na I piętrze budynku E. Dokładną lokalizację unifonów należy ustalić na etapie wykonawstwa z Inwestorem/Użytkownikiem.

5.2.3.3. Okablowanie systemu

Połączenia kablowe pokazano na schemacie.

5.2.3.4. Uruchomienie i Oprogramowanie systemu

Uruchomienie i oprogramowanie systemu domofonowego należy wykonać zgodnie z dokumentacją DTR.

5.3. Eksploatacja i konserwacja

Niezawodność działania systemu uwarunkowana jest zachowaniem właściwych warunków pracy, napięcia zasilania, stanem akumulatorów oraz przeprowadzeniem badań okresowych.

Badania okresowe powinny być przeprowadzane przez Zakład Serwisowy, któremu użytkownik zlecił konserwację instalacji. Zaistniałe uszkodzenia powinny być bezzwłocznie zgłaszane Serwisowi.

6. Uwagi końcowe

- Wszelkie uzasadnione zmiany, które wykonawca chciałby wprowadzić do projektu (na etapie wykonawstwa) muszą być uzgodnione z autorem projektu.
- W pomieszczeniu, w którym zainstalowano centralkę należy umieścić:
 - czytelny plan sytuacyjny obszaru dozorowanego,
 - opis funkcjonowania i obsługi urządzeń teletechnicznych,
 - wskazówki, jak należy postępować podczas alarmów,
 - książkę pracy i konserwacji urządzenia.
- Przeszkolenia pracowników obsługujących system teletechnicznych dokona wykonawca po uruchomieniu systemu.
- Po przekazaniu instalacji do eksploatacji, należy zlecić stałą konserwację urządzeń i instalacji – jest to warunek niezbędny do uzyskania gwarancji na eksploatowane urządzenie.
- Użytkownik zobowiązany jest do powiadomienia konserwatora systemu o wszelkich zmianach przeznaczenia pomieszczeń, przebudowach itp. mających decydujące znaczenie w ich zabezpieczeniu.
- Wszelkie prace budowlano-montażowe związane z realizacją niniejszego projektu należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz wytycznymi technicznymi, a w szczególności przestrzegać przepisów BHP,
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Wszystkie elementy ujęte w projekcie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach a nie ujęte w projekcie należy traktować tak jakby ujęte były w obu.
- Wykonawca jest obowiązany do wykonania wszystkich prac w załączonym opisie technicznym do projektu. Niezależnie od powyższego Wykonawca jest obowiązany do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. Wszelkie niezgodności, ewentualne braki lub niezgodności interpretacyjne dokumentacji w zakresie instalacji teletechnicznych należy uzgadniać z Inwestorem oraz Projektantem.
- Do projektu powykonawczego dołączyć dokumentację DTR oraz niezbędne pomiary.

7. Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	Materiał	J.m.	Ilość
Izba przyjęć			
1	Panel rozdzielczy 24xRJ45 kat 6a	szt	1
2	Gniazdo 2xRJ45 kat. 6a	szt	9
3	Gniazdo 1xRJ45 kat. 6a	szt	1
4	Kabel F/UTP kat. 6a b2ca	m	600,0
5	Panel domofonowy	szt	1
6	Bramotel	szt	1
7	Okablowanie systemu domofonowego	kpl	1
Instalacja domofonowa – biura +1			
1	Panel domofonowy z klawiaturą, produkt referencyjny inspiro-17acc	szt	1
2	Zasilacz systemowy, produkt referencyjny PS65-15 DIN	szt	1
3	Moduł przekaźnikowy, produkt referencyjny cdn-pk	szt	1
4	Unifon, produkt referencyjny ins-up720b	szt	10
5	Szafka elektryczna dla modułów instalacji domofonowej	szt	1
6	Kabel UTP kat. 5e	m	500,0
Instalacja domofonowa – mieszkania			
1	Panel domofonowy z klawiaturą, produkt referencyjny inspiro-17acc	szt	1
2	Zasilacz systemowy, produkt referencyjny PS65-15 DIN	szt	1
3	Moduł przekaźnikowy, produkt referencyjny cdn-pk	szt	1
4	Unifon, produkt referencyjny ins-up720b	szt	6
5	Kabel UTP kat. 5e	m	500,0
Okablowanie strukturalne			
1	Szafa teletechniczna 19" 12U 600x500 wisząca	szt	1
2	Panel światłowodowy 12J SC Dx	szt	4
3	Panel rozdzielczy 25xRJ45 kat. 3	szt	2
4	Panel rozdzielczy 50xRJ45 kat. 3	szt	2
5	Przełącznica ścienna telefoniczna 100par	szt	1
6	Przełącznica ścienna telefoniczna 200par	szt	1
7	Łączówka rozłączna	szt	30
8	Kabel OTK 12J uniwersalny	m	150,0
9	Kabel XzTKMXpw 50x4x0,5	m	300,0
10	Kabel YTKSY 25x2x0,5	m	100,0
11	Gniazdo 2xRJ45	szt	71
12	Gniazdo 1xRJ45	szt	7
13	Kabel F/UTP kat. 6a b2ca	m	9000,0
14	Panel rozdzielczy 24xRJ45 kat. 6a	szt	7
15	Panel porządkowy	szt	7

16	Listwa zasilająca	szt	1
17	Switch HP ARUBA 48xRJ45 PoE + 2xSFP+ (10Gb)	szt	1
18	Wkładka SFP+ (10Gb) do HP ARUBA	szt	4
19	Access Point HPE ARUBAAP-505 RW Unified AP z 3-letnim pakietem serwisowym	szt	2
20	Puszka podłogowa natynkowa 12-modułowa	szt	1
21	Kabel HDMI 15min	szt	1
22	System przesyłu wideo po LAN, np. Barco Clickshare CX-10	szt	1
23	Kabel krosowy RJ45 kat 6a 0,5m	szt	150
24	Kabel krosowy RJ45 kat. 6a 2,0m	szt	150
Kanalizacja kablowa			
1	Rura RHDPE110/6,3	m	10
2	Rura dwudzielna fi160	m	10
3	Rura RHDPE40/3,7	m	24

Rysunki

TT.01	Instalacje teletechniczne – kanalizacja kablowa
TT.02	Instalacje teletechniczne – rzut piwnicy
TT.03	Instalacje teletechniczne – rzut I piętra
TT.04	Instalacje teletechniczne – rzut II piętra
TT.05	Instalacje teletechniczne – rzut I piętra Izby przyjęć
TT.06	Instalacje teletechniczne – rzut parteru Izby przyjęć
TT.07	Instalacje teletechniczne – schemat okablowania strukturalnego
TT.08	Instalacje teletechniczne – schemat instalacji domofonowej