



Inwestor

Specjalistyczny Szpital
im. E. Szczeklika
33-100 Tarnów, ul. Szpitalna 13

PROJEKT WYKONAWCZY INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ WEWNĘTRZNEJ

**ODDZIAŁÓW: GINEKOLOGICZNEGO I NOWORODKÓW Z OŚRODKIEM
INTENSYWNEJ TERAPII PATOLOGII NOWORODKA W BUDYNKU
PAWILONU I SZPITALA**

Opracował:

Kraków listopad 2011 rok

Sprawdził:

Spis zawartości:

1. Strona tytułowa	
2. Spis zawartości	
3. Opis techniczny instalacji wewnętrznych 230/400 V AC	str. 1 – 4
4. Opis techniczny instalacji okablowania strukturalnego	str. 5 – 21
Część rysunkowa:	
1. instalacje odbiorcze ogólne - oświetlenie	Rzut II piętra – rys. nr R-1
2. instalacje odbiorcze ogólne - oświetlenie	Rzut III piętra – rys. nr R-2
3. instalacje odbiorcze ogólne – gniazda wtyk.	Rzut II piętra – rys. nr R-3
4. instalacje odbiorcze ogólne - gniazda wtyk.	Rzut III piętra – rys. nr R-4
5. instalacje słaboprądowe + sieć LAN	Rzut II piętra – rys. nr R-5
6. instalacje słaboprądowe + sieć LAN	Rzut III piętra – rys. nr R-6
7. IIA – schemat ideowy + rys. montażowy	Rozdzielnica RP- rys. nr S-1
8. IIB – schemat ideowy + rys. montażowy	Rozdzielnica RP- rys. nr S-2
9. IIC – schemat ideowy + rys. montażowy	Rozdzielnica RP- rys. nr S-3/1
10. IIC – schemat ideowy + rys. montażowy – c.d.	Rozdzielnica RP- rys. nr S-3/2
11. IIIA – schemat ideowy + rys. montażowy	Rozdzielnica RP- rys. nr S-4
12. IIIB – schemat ideowy + rys. montażowy	Rozdzielnica RP- rys. nr S-5/1

- | | | |
|-----|---|-------------------|
| 13. | | Rozdzielnica RP- |
| | IIIB – schemat ideowy + rys. montażowy – c.d. | rys. nr S-5/2 |
| 14. | | Rozdzielnica RP- |
| | IIIC – schemat ideowy + rys. montażowy | rys. nr S-6 |
| 15. | | Sieć strukturalna |
| | – schemat ideowy + rys. montażowy szafy PD | rys. nr S-7 |

OPIS TECHNICZNY:

1. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji elektrycznych wewnętrznej dla budynku szpitalnego na poziomie II i III piętra, obejmującego oddział ginekologiczno – położniczy i noworodków z ośrodkiem intensywnej terapii patologii noworodka, Specjalistycznego Szpitala im. E. Szczeklika w Tarnowie

2. Podstawa opracowania:

Projekt techniczny instalacji elektrycznej wykonano na podstawie:

- zlecenia Inwestora
- wizji lokalnej na obiekcie i inwentaryzacji istniejącego zasilania dla poziomów objętych niniejszym opracowaniem
- inwentaryzacji dla potrzeb projektowych
- wytyczne architektoniczne
- wytyczne branżowe
- wytycznych inwestora i użytkowników obiektu – notatka służbowa
- aktualne normy i przepisy budowy urządzeń elektrycznych

3. Zakres opracowania:

W ramach niniejszego opracowania zaprojektowano:

- ⇒ Wykonanie zasilania dla zakresu opracowania na bazie istniejących wlv-tów dla poziomu II i III piętra
- ⇒ rozdzielnice piętrowe dla poziomu II i III piętra
- ⇒ instalacje odbiorcze ogólne w zakresie oświetlenia i gniazd wtykowych ogólnych
- ⇒ instalacje odbiorcze ogólne w zakresie gniazd wtykowych technologii szpitalnej
- ⇒ instalacje odbiorcze ogólne w zakresie gniazd typu DATA
- ⇒ instalacji odbiorczej pracującej w układzie UPS
- ⇒ instalacji przywoławczej
- ⇒ instalacji telewizji przemysłowej CCTV na poziomie III piętra – realizować wyłącznie po decyzji inwestora
- ⇒ oraz instalacji okablowania strukturalnego LAN
- ⇒ ochrona przeciw porażeniowa i przepięciowa

4. Stan istniejący i parametry wyjściowe przyjęte dla wykonania opracowania:

Budynek istniejący. Na poziomie II i III piętra planowany jest remont generalny wraz z wymianą całej instalacji elektrycznej wewnętrznej. Dla każdego poziomu objętego opracowaniem są wykonane po trzy wewnętrzne linie zasilające. Wszystkie istniejące linie zasilające są wyprowadzone z rozdzielnic głównej na poziomie piwnicy. Niniejsze opracowanie nie ingeruje w istniejące wewnętrzne linie zasilające w zakresie typu przewodów i przekroju. Projektując instalację odbiorczą i realizując rozdział

elektroenergetyczny uwzględniłem charakter zasilanych z rozdzielnic odbiorów i możliwości obciążeniowe istniejących wewnętrznych linii zasilających.

5. Przyłącz i układy pomiarowy:

Istniejący przyłącz elektro energetyczny wraz z układem pomiarowym dla obiektu pozostaje bez zmian – poza zakresem niniejszego opracowania.

6. Główne wyłączniki pożarowe:

Ze względu na istniejący układ wewnętrznych linii zasilających niniejsze opracowanie nie ingeruje w system odcinania zasilania w całym obiekcie w przypadku pożaru. Na poszczególnych poziomach główne wyłączniki tablic piętrowych mogą spełniać wymogi wyłączników pożarowych dla każdego poziomu – na każdym poziomie są po trzy wyłączniki główne tablic piętrowych.

UWAGA:

 Na poziomie III piętra jest projektowana instalacja odbiorcza zasilana poprzez UPS – dotyczy to pomieszczeń od III.01 do III.06 obejmujące pomieszczenia intensywnego nadzoru noworodków. W czasie realizacji należy ustalić z użytkownikiem obiektu i inspektorem straży pożarnej procedurę postępowania w czasie pożaru, a w szczególności w zakresie odcinania napięcia dla obiektu objętego pożarem i wyłączania podtrzymania zasilania poprzez UPS!

7. Oświetlenie ogólne, oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne:

Instalacje oświetlenia ogólnego zaprojektowano zgodnie z wymaganiami natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach według aktualnej PN EN-12464-1:2002.

Szczegóły montażu opraw oświetleniowych realizować według rysunków przedmiotowych niniejszego opracowania i zgodnie z wymaganiami inwestora.

Dla oświetlenia pomieszczeń objętych niniejszym opracowaniem zastosowano oprawy oświetleniowe z źródłami światła np. typu T5 (bardzo wysoka sprawność i wysoka żywotność), i o ciepłej barwie światła (około 400K) – najlepsze warunki pracy i ekonomiczność eksploatacji.

W niniejszym opracowaniu zaprojektowano jako wydzielone pod względem zasilania i sterowania oprawy oświetlenia ogólnego, oświetlenia nocnego, oświetlenia awaryjnego i oświetlenia ewakuacyjnego. Rozwiązano także sposób sterowania oświetleniem ogólnym i nocnym w ciągach komunikacyjnych. Oświetlenie ogólne i nocne ciągów komunikacyjnych jest zasilane bezpośrednio z zabezpieczeń w odpowiednich rozdzielnicach piętrowych oświetlenia korytarzy, a sterowane lokalnie przyciskami poprzez wyłączniki bistabilne. Pozostałe instalacje oświetleniowe (poza ciągami komunikacyjnymi) będą sterowane lokalnymi podtynkowymi wyłącznikami instalacyjnymi. Lokalizacja wyłączników instalacyjnych podtynkowych realizować wg niniejszego opracowania, a dobór typu wyłączników pozostaje w gestii Inwestora.

Funkcję oświetlenia nocnego realizują oprawy oświetlenia podstawowego – w nocy załączone są tylko oprawy oświetleniowe z symbolem „N”, w ciągu dnia i w godzinach popołudniowych załączone są oprawy oświetleniowe podstawowe (bez dodatkowego

symbolu) i oprawy oświetlenia nocnego z symbolem „N” realizując w pełni wymagania normy co do wielkości natężenia i równomierności oświetlenia.

Funkcję oświetlenia awaryjnego pełnią wydzielone oprawy oświetleniowe z elektroinwerterami o 2-godzinnym podtrzymaniu napięcia. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego są tu oprawy typowe (z własnym źródłem podtrzymania napięcia 2h) z nadrukiem kierunku ewakuacji. Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego są zasilane bezpośrednio z zabezpieczeń obwodów oświetleniowych, dla których spełniają rolę oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego.

Przed zamówieniem opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego należy sprawdzić u dystrybutora czy wyżej wymienione oprawy posiadają certyfikat CNBOP!

8. Instalacje odbiorcze:

W budynku na poziomie II i III pietra należy zrealizować nowe instalacje elektryczne odbiorcze według niniejszego opracowania.

Projektowane instalacje odbiorcze w budynku należy wykonać przewodami YDY 750V~ układanym na tynku w przestrzeni nad stropem podwieszanym i pod tynkiem na ścianach i sufitach bez stropu podwieszanego.

W łazienkach należy zastosować oprawy klasy II, a w pozostałych należy zastosować oprawy oświetleniowe klasy I.

Cały osprzęt instalacyjny zastosować według życzenia Inwestora.

Instalacje odbiorcze wykonać zgodnie z poniższymi uwagami.

 Instalacje odbiorcze oświetlenia wykonać przewodami YDY 3x1,5 mm² pod tynkiem i należy zastosować przewody :

- fazowa - L - kolor czerwony lub brązowy - 1,5 mm²
 - neutralna - N - kolor niebieski - 1,5 mm²
 - ochrony dodatkowej - PE -żółto zielony - 1,5 mm²
-

 Instalacje odbiorcze gniazd wtykowych wykonać przewodami YDY 3x2,5 mm² pod tynkiem i należy zastosować przewody :

- fazowa - L - kolor czerwony lub brązowy - 2,5 mm²
 - neutralna - N - kolor niebieski - 2,5 mm²
 - ochrony dodatkowej - PE -żółto zielony - 2,5 mm²
-

9. Ochrona przed porażeniem:

Na potrzeby ochrony przeciw porażeniowej zaprojektowano instalację elektryczną odbiorczą wewnętrzną w

s y s t e m i e T N - S .

Zasilanie z istniejących wewnętrznych linii zasilających pracuje w systemie **TN-C** (3 x L + N), natomiast całą nowoprojektowaną instalację elektryczną należy wykonać w systemie **TN-S**. Przewody N i PE łączyć na wspólnym zacisku w projektowanych rozdzielnicach piętrowych.

Kierując się maksymalną ochroną ludzi i mienia w projektowanym obiekcie dla wszystkich obwodów instalacji odbiorczej należy zamontować wyłączniki różnicowoprądowe o

$I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$. W rozdzielniczy głównej budynku na poziomie piwnicy, należy zamontować zabezpieczenia dla istniejących linii zasilających objętych opracowaniem zabezpieczenia o wartościach nominalnych podanych na rysunkach przedmiotowych niniejszego opracowanie i w bilansie elektroenergetycznym.

 **UWAGA:** W OBRĘBIE ŁAZIENEK – W STREFIE „0” „1” i „2” (60 cm od zewnętrznej krawędzi wanny lub brodzika i do wysokości 2,25 m nad poziomem posadzki) NIE WOLNO INSTALOWAĆ ŻADNYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH, PUSZK, ROZGAŁĘŻNIKÓW I ODGAŁĘŻNIKÓW.

 **UWAGA:** W OBRĘBIE ŁAZIENEK NALEŻY WYKONAĆ LOKALNE POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE PRZEWODEM DY 4,0 mm² W RVKL 15 p.t. ŁĄCZĄCYM METALOWĄ WANNĘ, BRODZIK, RURY CIEPŁEJ I ZIMNEJ WODY Z ZACISKIEM PE W TABLICY ROZDZIELCZEJ ZASILAJĄCEJ INSTALACJE ODBIORCZĄ W OBRĘBIE DANEJ ŁAZIENKI

10. Ochrona przepięciowa:

W rozdzielnicach piętrowych należy zastosować ochronniki przepięciowe przeznaczony do ochrony urządzeń i instalacji elektrycznych przed przepięciami powstającymi w wyniku wyładowań atmosferycznych. Ochronniki zaprojektowane w niniejszym opracowaniu uwzględniają stopniowanie ochrony przepięciowej - typ podany na schematach ideowych.

11. Uwagi końcowe:

1. Wszelkie prace realizacyjne wykonać zgodnie z mniejszym opracowaniem instalacji elektrycznej dla obiektu.
2. Obliczeniowe sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (szybkiego wyłączenia zasilania) i spadków napięć oraz bilans elektroenergetyczny są do wglądu w materiałach archiwalnych projektanta.
3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (szybkiego wyłączenia zasilania) wykonać pomiarowo na obiekcie po zrealizowaniu instalacji elektrycznej.
4. W czasie realizacji wszystkie sporne sprawy należy rozpatrzyć w porozumieniu z autorem niniejszego opracowania i Inwestorem.
5. Całość prac objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - cz. V - instalacje elektryczne” oraz przepisami bezpieczeństwa pracy.

Kraków 25 listopad 2011 rok

opracował:

mgr inż. Piotr Sieradzki

instalacja okablowania strukturalnego (instalacja telefoniczna i komputerowa)

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

1. ZAKRES PROJEKTU	6
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	6
3. ROZWIĄZANIA SZCZEGÓŁOWE	7
4. INSTALACJA TELETECHNICZNA (OPIS TECHNOLOGII).....	8
4.1 KONFIGURACJA PUNKTU LOGICZNEGO	8
4.2 OKABLOWANIE POZIOME	9
4.4 SIEĆ SZKIELETOWA	13
4.5 OKABLOWANIE TELEFONICZNE	14
4.6 PUNKT DYSTRYBUCYJNY	14
5. PARAMETRY I WŁAŚCIWOŚCI OKABLOWANIA	14
5.1 OKABLOWANIE POZIOME	14
5.2 OKABLOWANIE SZKIELETOWE	15
6. WYMAGANIA GWARANCYJNE	15
7. ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA	16
8. ODBIÓR I POMIARY SIECI	17
9. UWAGI KOŃCOWE.....	19
10. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE.....	19
11. OBJAŚNIENIA.....	21

1. ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji okablowania strukturalnego (instalacja telefoniczna i komputerowa) w budynku Oddziału Położniczo-Noworodkowego Specjalistycznego Szpitala im. E. Szczeklika w Tarnowie. Dokumentację opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań najnowszych standardów i nowoczesnych urządzeń transmisji danych.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

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

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

Dodatkowe normy europejskie związane z zakresem opracowania powołane w projekcie:

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

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

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

3. ROZWIĄZANIA SZCZEGÓŁOWE

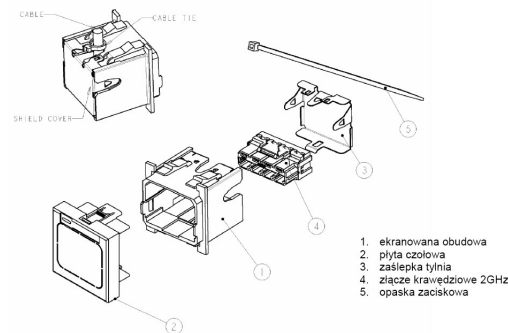
- o Ilość stanowisk roboczych wynika ze wskazówek Użytkownika końcowego, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;
- o Wszystkie elementy pasywne miedziane składające się na okablowanie strukturalne na życzenie inwestora stosować oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w zakresie inwestycji, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- o Aby zagwarantować powtarzalne parametry kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie wydanych przez niezależne laboratoria;
- o Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych);
- o Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP kat.6 o paśmie przenoszenia 600 MHz w osłonie trudnopalnej LSZH;
- o Punkt końcowy PEL oparty został na uniwersalnym ekranowanym gnieździe teleinformatycznym 2GHz (z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu) w uchwycie montaż w puszkach podtynkowych;
- o W fazie projektowej przy wykorzystaniu uniwersalnych wkładek ekranowanych kat.6 (konfiguracja pierwotna) system ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Kat.6 / Klasa E bez możliwości zmiany na Kat.7 / Klasa F;
- o Nie jest wymagana możliwość zmiany wydajności (kategorii, klasy okablowania) na odpowiednią (zarówno w górę jak i w dół);
- o Projektowane punkty logiczne w budynku Oddziału Położniczo-Noworodkowego Specjalistycznego Szpitala im. E. Szczeklika w Tarnowie umieszczone są na 2 kondygnacjach (II i III piętro), obsługiwane są przez jeden Punkt Dystrybucyjny PD– szafka dystrybucyjna wisząca 19" o wysokości roboczej 15U i wymiarach 600x500 [mm], co dokładnie pokazano na podkładach i rysunkach dołączonych do projektu;
- o Okablowanie telefoniczne będzie poprowadzone z szafy GPD (serwerownia IV piętro) kablem U/UTP 25 par kat.3, drut 24AWG 100 Ohm, LSZH. W projektowanej szafie PD kabel zakończono na panelu telefonicznym 25 portowym;
- o Okablowanie szkieletowe wewnętrzne pomiędzy PD a GPD IV p. serwerownia, zaprojektowane zostało w oparciu o kabel podwójnie ekranowany typu S/FTP (PiMF) o paśmie przenoszenia minimum 600 MHz w osłonie trudnopalnej typu LSFRZH (40 minut odporności na działanie ognia);
- o W GPD IV p. serwerownia, przewidziano panel 24 portowy z wyposażeniem i 25 portowy telefoniczny dla zakończenia kabli szkieletowych.
- o Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym, zostało ono sklasyfikowane, jako M₁L₁C₁E₁ (łagodne) wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2009.

4. INSTALACJA TELETECHNICZNA (OPIS TECHNOLOGII)

4.1 KONFIGURACJA PUNKTU LOGICZNEGO

na przykładzie gniazd 45x45 typ Mosaic

Punkt logiczny PL oparty został na uniwersalnym ekranowanym gnieździe teleinformatycznym 2GHz (z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu), montowanym w uchwycie do osprzętu 45mm. Zestaw instalacyjny powinien zawierać płytę czołową prostą z ramką montażową 45mm, ekranowaną puszkę instalacyjną (wymagany kontakt ekranu kabla i obudowy złącza po całym obwodzie kabla - 360°) z wyprowadzeniem kabla do góry, w lewo lub prawo oraz wyposażoną w złącze modułowe o wydajności 2GHz. Dodatkowo powinny znajdować się zaciski umożliwiające optymalne wyprowadzenie kabla i kontakt ekranu oraz etykieta opisowa. Montaż gniazda podtyniem z uchwytem i ramką.



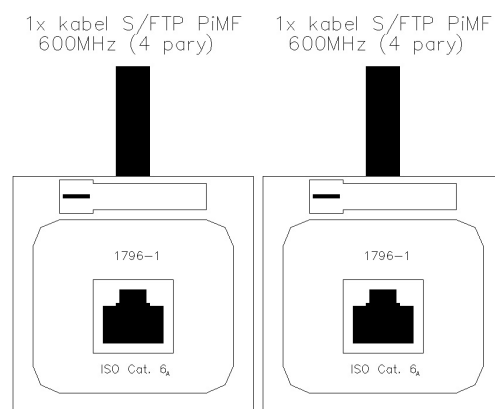
Rys.1. Uniwersalne ekranowane gniazdo teleinformatyczne skośne 2GHz

Kabel transmisyjny należy zakańczać na uniwersalnym ekranowanym złączu 8-pozycyjnym 2GHz, które pozwala zrealizować połączenie z drutem miedzianym o średnicy 0,50 - 0,65mm (24 - 22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego PiMF - F/FTP o impedancji falowej 100 Ω. Proces zarabiania kabla na uniwersalnym złączu krawędziowym wymaga zastosowania narzędzia typu pistolet, które w jednym ruchu terminuje trwale wszystkie żyły (wcześniej przygotowane) kabla transmisyjnego na całym 8-pozycyjnym złączu modułowym. Do montażu można wykorzystać uchwyt montażowy i wzornik długości oraz rozmieszczenia par kabla, a w celu uzyskania właściwego dostępu także narzędzie do otwierania tylnej pokrywy gniazda. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność parametrów transmisyjnych osiąganych przez okablowanie pasywne. W tym celu maksymalny rozplot par transmisyjnych na ekranowanym uniwersalnym złączu modułowym nie może być większy niż 6 mm.

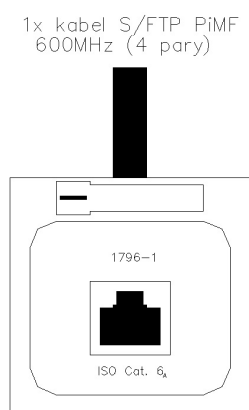
Wybór interfejsu kończącego kabel zależy od zastosowanej odpowiedniej wkładki wymiennej wkładanej do uniwersalnego ekranowanego złącza modułowego (widok poniżej).

Gniazdo ma być zgodne ze standardem uchwytu osprzętu elektroinstalacyjnego typu Mosaic (45x45mm) i zawierać zacisk zapewniający optymalne mocowanie kabla i kontakt ekranu.

Gniazdo w konfiguracji podstawowej ma być montowane w puszkach podtynkowych. Widok Punktu Logicznego pokazano na rysunku poniżej.



Rys. 2. Konfiguracja 1 Punktu Logicznego.



Rys. 3. Konfiguracja 2 Punktu Logicznego.

W fazie projektowej (uruchomienia instalacji) ze względu na dostępne obecnie urządzenia aktywne na rynku należy skonfigurować gniazda końcowe tak, aby spełniały obecne wymagania kategorii 6/klasy E – wykorzystując w gniazdach wkładki uniwersalnej 1xRJ45 kat6.

4.2 OKABLOWANIE POZIOME

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie Klasy E_A / Kategorii 6_A w zaprojektowanej konfiguracji z wymiennymi wkładkami uniwersalnymi kat.6_A. Projektowane okablowanie strukturalne obejmuje **33** ekranowane tory logiczne kat.6_A rozmieszczone w budynku.

Prowadzenie okablowania poziomego.

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

1. w korytarzach, w istniejących i nowo projektowanych kanałach kablowych nad przestrzenią sufitu podwieszanego;

2. w pomieszczeniach, do punktu logicznego – podtynkowo w peszlu (należy zastosować osprzęt z uchwytem np. Mosaic).

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSZH (LS0H). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegą razem i równolegle do siebie, należy zachować odległość (rozdział) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10mm lub stosować metalowe przegrody. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli S/FTP o tłumieniu sprzężenia nie gorszym niż 80dB. Zakłada się, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15.

Prowadzenie okablowania pionowego.

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 20% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie kanał będzie wówczas wypełniony w 40% na prostym odcinku. Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę zapisy normy EN 50174-2:2009 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe.

Przy wytyczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami, trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów, trasowanie winno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.) Kable należy mocować na drabinkach kablowych średnio co 30cm, zaleca się również w przypadku długich tras pionowych stosowanie stelażu zapasu kabla instalacyjnego średnio co 350cm w celu zmniejszenia do min naprężeń występujących w kablach instalowanych w pionie.

Należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 6-krotność średnicy zewnętrznej kabla. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

Medium transmisyjne miedziane.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,6mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSZH, LS0H). Ekran takiego kabla ma być zrealizowany na dwa sposoby:

1. w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną (w celu redukcji oddziaływań między parami),
2. w postaci wspólnej siatki okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje. Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min.1000MHz dla kabla kat.7.

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych tj. zgodnych ze standardem złącza 110 lub LSA+. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 6 mm.

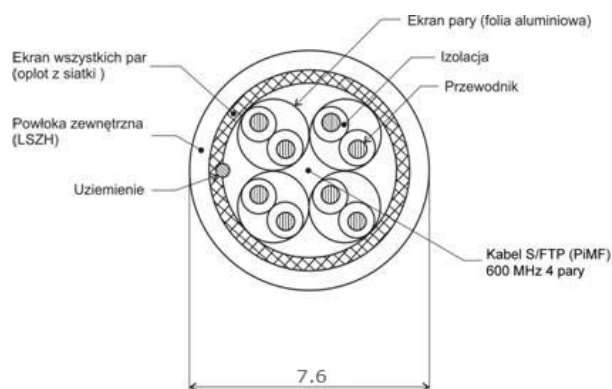
Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 7 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO – proponowanego w opracowaniu; dopuszcza się zastosowanie innego wg wymagań Inwestora

Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel S/FTP (PiMF) 600 MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd. II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2007, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 IEC 60332-3 Cat. C (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność), IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia)
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG ($\varnothing$ 0,57 mm)
Liczba par kabla	4 (8 przewodów)
Średnica zewnętrzna kabla	7,6 mm
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	50 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	-5°C do +70°C
Ośłona zewnętrzna:	FR-LSZH, kolor biały RAL9010
Ekranowanie par:	jednostronnie laminowana plastikiem folia aluminiowa
Ogólny ekran:	oplot ekranujący z siatki stalowej

Tabela 1. Specyfikacja kabla S/FTP 600MHz użytego w projekcie.



Rys. 4 Przekrój kabla S/FTP (PiMF) 600MHz

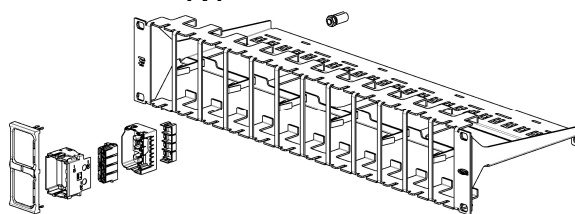
Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasma przenoszenia (robocze)	600MHz
Pasma przenoszenia max.	1000MHz
Impedancja 1-600 MHz:	100 $\pm$ 15 Ohm
Vp	78%
Opóźnienie	535ns przy 600MHz
Tłumienie:	46,3dB przy 600MHz; 60,9dB przy 1000MHz
NEXT	65dB przy 600MHz
PSNEXT	96dB przy 600MHz, 84dB przy 1000MHz
PSELFEXT	58dB przy 600MHz; 43dB przy 1000MHz
RL:	28dB przy 600MHz, 26dB przy 1000MHz
ACR:	59dB przy 600MHz
Rezystancja izolacji	5 GOhm min. /km
Rezystancja przewodnika	140 Ohm max. /km
Pojemność wzajemna	5,6 nF max. /100m

Tabela 2. Charakterystyki transmisyjne kabla użytego w projekcie.

Kable należy zakończyć na panelach krosowych wyposażonych w 24 ekranowane porty zawierające ekranowane złącze modułarne o wydajności minimum 2GHz umieszczone w zamkniętej, ekranowanej, metalowej obudowie (szczelnej elektromagnetycznie klatce Faraday'a). Kontakt ekranu kabla i ekranowanej obudowy złącza 2GHz ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza. Niezależnie od tego samo uniwersalne złącze 2GHz ma być ekranowane i obudowa tego złącza ma zapewnić kontakt z ekranami pojedynczych par transmisyjnych.

Panele uniwersalne 2GHz powinny posiadać również zintegrowane prowadnice na kable zapewniające optymalne podtrzymanie, wyprowadzenie i mocowanie kabla oraz zacisk uziemiający.



Rys.5 Ekranowany panel krosowy uniwersalny 24 port 2GHz, HD

Dzięki takiej konstrukcji w uniwersalnym ekranowanym złączu modułarnym można umieścić dowolne wymienne wkładki, o wymaganej wydajności (kategorii okablowania) i z odpowiednim interfejsem końcowym. W fazie projektowej (uruchomienia instalacji) należy skonfigurować porty w panelu tak, aby spełniały obecne wymagania kategorii 6/klasy E – wykorzystując w gniazdach wkładki uniwersalne 1xRJ45 kat6.

4.4 SIEĆ SZKIELETOWA

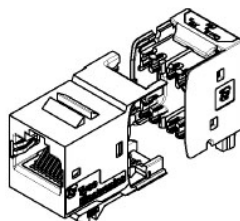
Okablowanie miedziane łączące punkty dystrybucyjne PD z GPD IV p. serwerownia, są zrealizowane kablem typu S/FTP (PiMF) o paśmie przenoszenia minimum 600 MHz w osłonie trudnopalnej typu LSFRZH (40 minut odporności na działanie ognia);

Wymagania dla kabla teleinformatycznego opisano w rozdziale 4.2

Kabel miedziany pomiędzy PD a GPD IV p. serwerownia rozszywamy na panelu krosowym niezaladowanym. W panelu należy zamontować trzy ekranowane dwuelementowe moduły gniazda RJ45 XGA. Ze względu na wymagania Inwestora należy zastosować moduł RJ45 o zmniejszonych gabarytach (wymagane wymiary: 14,48x20,62x31,82mm). Zwarta konstrukcja ma umożliwiać wysoką gęstość upakowania modułów.

Moduł ma posiadać pełne ekranowanie i mieć konstrukcję dwuelementową, składającą się z części przedniej (z interfejsem RJ45 oraz złączami dla par transmisyjnych i ostrzami do odcięcia ich nadmiaru w trakcie zarabiania złącza) oraz części tylnej (zintegrowanej prowadnicy par transmisyjnych wraz z sprężynowym samozaciskowym uchwytem 360° kabla ekranowanego na całym obwodzie kabla). Ekranowana metalowa obudowa (w formie odlewu, zarówno na części przedniej i tylnej) podczas montażu gniazda ma się składać w szczelną całość, tworząc zintegrowaną i szczelną klatkę Faradaya. Konstrukcja modułu i uchwytu ekranu nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantować najwyższe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub T568B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami. Zalecane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniają krótkie rozploty par (max.6mm) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania.

Moduły ekranowane gniazd RJ45, mają zapewniać współpracę z drutem miedzianym o średnicy od 0,51 do 0,65mm (24 – 22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego typu PiMF – (konstrukcja S/FTP) o impedancji falowej 100 Ω.



Rys.6. Przykładowa budowa modułu gniazda wymaganego do zabudowy

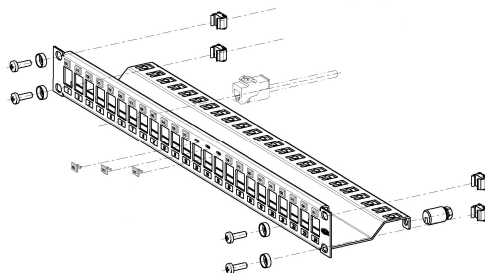
Charakterystyka transmisyjna modułu gniazda ma być potwierdzona przez certyfikaty niezależnego laboratorium w paśmie do minimum 500MHz, w celu zapewnienia odpowiedniego zapasu parametrów transmisyjnych.

Materiały	
Obudowa gniazda oraz matrycy	Odlew ze stopu cynkowego
Styk ekranu	Stal nierdzewna
Styki gniazda RJ-45	Stop miedziowo-berylowy platerowany domieszką złota w miejscu styku na pozostałej niklowany
Styki złącza IDC	Niklowany fosforobraz
Charakterystyka elektryczna	
Napięcie przebicia	150V AC
Charakterystyki mechaniczne	
Ilość cykli połączeniowych	Minimum 750 cykli
Średnica kabla	Maksimum 9,0mm
Średnica przewodnika - drut	24-22 AWG
Średnica przewodnika - linka	26-24 AWG z maksymalną średnicą izolacji 1,6mm
Temperatura pracy	-40°C - +70°C

Tabela 5. Specyfikacja modułów gniazd RJ45 użytych w projekcie

Panel krosowy.

Kable należy zakończyć na ekranowanym 24 – portowym modularnym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U posiadającym moduły RJ45 montowane indywidualnie w płycie czołowej panela, co zapewnia zwartą konstrukcję, łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B. Panel ma zawierać tylną prowadnicę kabla. Panel ma zawierać zacisk uziemiający.



Rys.7 Panel 24 port modularny ekranowany

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

4.5 OKABLOWANIE TELEFONICZNE

Przy realizacji łączy telefonicznych zaplanowano wykorzystanie systemu okablowania poziomego oraz paneli telefonicznych systemu 110. Linie telefoniczne z GPD IV p. serwerownia należy doprowadzić kablem U/UTP 25 par kat.3 24AWG 100 Ohm, LSZH do projektowanego PD i należy rozszyc na panelu telefonicznym 25 portowym. Złącze IDC powinno umożliwiać rozszycie kabla o średnicy żyły 0.4-0.65mm. Każdy panel telefoniczny ma mieć wysokość montażową 1U i zawierać zintegrowaną prowadnicę, umożliwiającą przymocowanie kabli mających zakończenie na panelu. Zmiana toru telefonicznego do transmisji sprowadza się do odpowiedniego krosowania sygnału za pomocą kabla zakończonego złączami RJ45.

4.6 PUNKT DYSTRYBUCYJNY

Projektowaną instalację okablowania strukturalnego obsługuje:

- Punkt Dystrybucyjny PD (33 linie okablowania strukturalnego)

Punkt Dystrybucyjny – Szafa wisząca 15U 19" 600x500. Szafa kablowa ma mieć konstrukcję spawaną i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej oraz posiadać katodową ochronę antykorozyjną. Ponadto ma być wyposażona w drzwi przednie oszklone przyciemnione zamykane na klucz, możliwość wprowadzenia kabla przez część przyścienną, jak i ruchomą część montażową, szynę i komplet linek uziemiających. Dodatkowo szafa ma zawierać panel wentylacyjny z jednym wentylatorem oraz listwę zasilającą. W szafie zostaną umieszczone urządzenia aktywne sieci. Wprowadzenie kabli do szafy odbędzie się przez przepust szczotkowy umieszczony w tylnych drzwiach szafy.

Wyposażenie szaf zgodne ze specyfikacją materiałową dołączoną do projektu.

5. PARAMETRY I WŁAŚCIWOŚCI OKABLOWANIA

5.1 OKABLOWANIE POZIOME

Rodzaj sieci komputerowej:	ekranowana
Rodzaj kabla:	S/FTP 600MHz
Minimalna kategoria komponentów:	Kat. 6 wg ISO/IEC 11801 Am. 1, 2
Wydajność systemu:	Klasa E wg ISO/IEC 11801 Am. 1, 2
Pasmo przenoszenia:	500MHz
Docelowe pasmo przenoszenia:	600MHz

Typ instalacji:	natynkowa,
Rozprowadzenie kabli na korytarzu:	koryta kablowe nad sufitem podwieszanym
Doprowadzenie kabli do PEL-a:	koryta kablowe
Ilość łączy poziomych :	33
Średnia długość kabla:	45m
Całkowita długość kabla S/FTP 600 MHz:	1485m

5.2 OKABLOWANIE SZKIELETOWE

Rodzaj sieci :	ekranowana
Rodzaj kabla:	S/FTP 600MHz
Minimalna kategoria komponentów:	Kat. 6 wg ISO/IEC 11801 Am. 1, 2
Wydajność systemu:	Klasa E wg ISO/IEC 11801 Am. 1, 2
Pasmo przenoszenia:	500MHz
Docelowe pasmo przenoszenia:	600MHz
Ilość łączy pionowych:	3
Średnia długość kabla:	50m
Całkowita długość kabla S/FTP 600 MHz:	150m
Rodzaj kabla wieloparowego:	U/UTP 25 par kat.3, LSZH
Całkowita długość kabla wieloparowego:	50m

6. WYMAGANIA GWARANCYJNE

Jeżeli jest życzeniem inwestora, aby gwarancja była bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. I ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej, jak i telefonicznej.

Należy:

Zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż wymaganie inwestora (Użytkownik wymaga certyfikatu gwarancyjnego producenta okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiącego zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania).

wymagany czas gwarancji systemu producenta ma obejmować:

- gwarancję materiałową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione);

- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 Am. 1, 2 dla klasy E);
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 Am. 1, 2).

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

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

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

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) z ukończonym kursem 3 stopnia oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza/kanalu transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 Am. 1, 2.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym.

7. ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA

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

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na gniazdach końcowych:

A/B/C, gdzie:

A – numer szafy

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na panelach krosowych:

A/B, gdzie:

A – numer pomieszczenia

B – numer gniazda w pomieszczeniu

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

8. ODBIÓR I POMIARY SIECI

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

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

1. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej.

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

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

1.2.1. Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego (przy pomocy adapterów typu *Channel*) dająca w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z kablami krosowymi oraz dodatkowo, na życzenie Użytkownika, należy przeprowadzić pomiary w konfiguracji łącza stałego (wykorzystać adaptery typu *Permanent Link*), obejmujące zakres okablowania od panela krosowego do gniazda Użytkownika.

1.2.2. W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w normie EN50173-1:2007/A1:2009 lub ISO/IEC11801:2002/Am1:2008 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- SNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- CR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.
- Dla klasy EA oraz wyżej należy wykonać testy przesłuchu obcego chyba, że tłumienie sprzężenia jest dostatecznie wysokie (patrz uwagi dodatkowe):
- PS AACR-F – parametr wyznaczony z obu stron.

Pomiary powyższych parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PN- EN50346:2004 + A1:2008.

Uwagi dodatkowe

Poprawność parametru PSANEXT oraz PSAACR-F dla klas E jest zapewniona przez odpowiednią budowę komponentów jeśli tłumienie sprzężenia kanału jest o przynajmniej 10 dB lepsze niż limit dla klasy E wynoszący $80 - 20\log f$ (limit dla środowiska elektromagnetycznego sklasyfikowany jako E1).

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

2. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

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

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

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

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

2.5. Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową NDI zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.

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

3. Wykonać dokumentację powykonawczą.

3.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać

3.1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania

3.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych

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

3.1.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.

3.2. Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

9. UWAGI KOŃCOWE.

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp.. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozprowadzenie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

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

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

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

10. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE.

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

Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

Dopuszcza się każdy system okablowania spełniający wszystkie poniższe wymagania:

- o Rozwiązanie ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres wymagany przez Inwestora obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego miedzianego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe;
- o W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja musi być nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym;
- o Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, wkładki wymienne, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- o Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm na min. Kategorię 6A wg. ISO/IEC 11801 lub EN 50173-1, wydajność komponentów ma być potwierdzona certyfikatem De-Embedded Testing;
- o Wydajność systemu okablowania ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium, np. DELTA, GHMT, itp.;

- o Instalacja dla systemu okablowania strukturalnego ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP (PiMF) – ekranowany kabel o indywidualnie ekranowanych parach i dodatkowym ekranie ogólnym o paśmie przenoszenia min. 600MHz i średnicy żyły 23AWG/średnicy zewnętrznej max. 7,6mm;
- o Kabel ma być na stałe zakończony na uniwersalnym 8-pozycyjnym ekranowanym złączu modularnym z szeregowym rozkładem par, o wydajności 2GHz, umieszczonym w szczelnej elektromagnetycznie zamkniętej ekranowanej obudowie (dotyczy gniazda naściennego i gniazda w panelu krosowym). Uniwersalne ekranowane złącze modułowe ma trwale zakańczać kabel z obydwu stron i zapewnić kontakt obudowy złącza z ekranami pojedynczych par transmisyjnych;
- o Panele krosowe wyposażone w 24 porty zawierające ekranowane złącze modułowe o wydajności minimum 2GHz umieszczone w zamkniętej, ekranowanej, metalowej obudowie (szczelnej elektromagnetycznie klatce Faraday'a). Kontakt ekranu kabla i ekranowanej obudowy złącza 2GHz ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza;
- o Panele uniwersalne 2GHz powinny posiadać również zintegrowane prowadnice na kable zapewniające optymalne podtrzymanie, wyprowadzenie i mocowanie kabla oraz zacisk uziemiający;
- o System ma się składać z w pełni ekranowanych elementów, szczelnych elektromagnetycznie, tzn. osłoniętych całkowicie (z każdej strony) tzw. klatką Faraday'a; wyprowadzenie kabla ma zapewniać 360° kontakt z ekranem przewodu (to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych);
- o Konfiguracja punktu końcowego ma się odbywać przez wymienne wkładki instalowane w uniwersalnym złączu modularnym. Wymiana wkładki może nastąpić w dowolnym momencie użytkowania systemu w wyniku zmieniających się potrzeb transmisyjnych i być dokonana samodzielnie przez Użytkownika;
- o System ma gwarantować zastosowanie dowolnego interfejsu, który może być wykorzystany zgodnie ze specyfiką pracy obiektu bez zmiany w rozszyciu kabla, tj. poprzez zamianę wkładki wymiennej po obydwu stronach łącza, wśród nich muszą być RJ45, Tera Connector, ARJ45, DB9, RJ12, BNC, złącze F. Zmiana interfejsu końcowego nie może być realizowana za pomocą dodatkowych rozgałęźników czy adapterów;
- o Rozwiązanie ma umożliwiać transmisję wielokanałową (przesyłanie kilku aplikacji po jednym kablu) zgodnie z normami włącznie z możliwością przesyłania 4 sygnałów telefonicznych po jednym kablu 4-parowym. Oferta ma zawierać wkładki kat.5 i kat.6: 1xRJ45, 2xRJ45 (2x telefon, 2x komputer, telefon+komputer), 3xRJ45 (2x telefon+komputer), 4xRJ45 (4x telefon), które można zainstalować w uniwersalnym złączu modularnym kończącym na stałe kabel;
- o System okablowania ma pozwalać na integrację różnych środowisk sieciowych przez zastosowanie odpowiednich wkładek z różnymi interfejsami, w tym również ze złączem typu F (dla CATV 862MHz) typu 2xRJ45+F (telefon+komputer+CATV) lub innych z dopasowaniem impedancji. Możliwość zmiany interfejsu części miedzianej na dowolny ma się odbywać przy wykorzystaniu wymiennych wkładek bez zmian w rozszyciu kabla i bez powtórnego zarabiania kabla oraz bez dodatkowych elementów wkładanych do istniejącego złącza z interfejsem RJ45;
- o Panel telefoniczny o wysokości montażowej 1U powinien posiadać 25 portów RJ45 z możliwością rozszycia do dwóch par na każdy port na płytce drukowanej PCB. Złącze IDC powinno umożliwiać rozszycie kabla o średnicy żyły 0.4-0.65mm i zawierać zintegrowaną prowadnicę, umożliwiającą przymocowanie kabli mających zakończenie na panelu

- o W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, odpowiedniego marginesu pracy oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą narzędzi. Ze względu na wymagane parametry oraz niezawodność łączy, nie dopuszcza się łączy zarabianych metodami beznarzędziowymi. Wymagane są takie rozwiązania, do których montażu stosuje się narzędzia zautomatyzowane (zapewniające jednoczesne zakończenie wszystkich par w jednym ruchu narzędzia, a tym samym powtarzalne i niezmiennie parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże zapasy transmisyjne). Dopuszcza się zakańczanie łączy narzędziami uderzeniowymi typu 110 lub równoważnymi przy czym maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modułarnym (umieszczonym w zestawach instalacyjnych i panelach krosowych) nie może być większy niż 6 mm;
- o System ma mieć możliwość uruchomienia funkcji monitoringu i zarządzania połączeniami fizycznymi w czasie rzeczywistym, poprzez zainstalowanie na panelach sensorowych zestawów uzupełniających i połączenia ich poprzez analizatory sieciowe do relacyjnej otwartej bazy danych. Licencje dostępowe do bazy danych mają być bezpłatnie zaimplementowane i udostępnione w analizatorze;
- o Ekranowane kable krosowe powinny być wykonane z linki typu PiMF w osłonie LSZH o max. średnicy żyły 26 AWG i pozytywnych parametrach transmisyjnych do 600MHz;
- o Ekranowane kable krosowe powinny mieć dodatkowe zestyki ekranu, w celu zapewnienia optymalnego kontaktu ekranu kabla z wtykiem i wtyku z gniazdem. Ekran łączy na kablach krosowych powinny zapewnić pełną szczelność elektromagnetyczną z każdej strony złącza. Ze względu na trwałość i niezawodność nie dopuszcza się kabli krosowych z wtykami tzw. zalewanymi;
- o Ekranowany moduł gniazda RJ45 do okablowania szkieletowego ma posiadać wymiary zewnętrzne nie większe niż 14,48x20,62x31,82mm (S/W/G). Moduł gniazda RJ45 powinien charakteryzować się możliwościami transmisyjnymi do min 500MHz, budową dwuelementową, w pełni metalową (w formie odlewu), sposób mocowania ekranu kabla do obudowy modułu gniazda ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza – aby nie naruszyć konstrukcji kabla;

11. OBJAŚNIENIA

PL = Punkt Logiczny

PD = Punkt Dystrybucyjny

SFTP = kabel skrętkowy 4 parowy z indywidualnie ekranowanymi w postaci jednostronnie laminowanej folii parami transmisyjnymi i wspólnym ekranem wszystkich par w postaci siatki miedzianej, 600 MHz, w powłoce zewnętrznej niepalnej LSZH

LSZH = osłona zewnętrzna kabla niepalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia