**Załącznik 3 Wymagania na Modernizację sieci LAN - instalacja punktów dystrybucyjnych PEL**

Modernizacja infrastruktury sieciowej szpitala ma na celu uzupełnienie istniejącej sieci nowoczesną infrastrukturą wykonaną w technologii LAN Kat.6A oraz instalację **190** punktów dostępowych w budynkach Zamawiającego.

Miejsca instalacji punktów PEL są przedstawione na planach budynków szpitala w Załączniku 8.

1. **Założenia ogólne:**
2. Wykonanie projektu technicznego w ramach, którego wykonawca musi:
   1. wykonać opis techniczny wraz z niezbędnymi obliczeniami
   2. wykonać przedmiar
   3. wykonać podkłady budynku w wersji cyfrowej
   4. nanieść planowane przebiegi trasowe
3. Zakres prac związanych z wykonaniem sieci okablowania strukturalnego kat.6A klasa EA sieci LAN
   1. Wykonanie tras kablowych w relacji miedzy punktem dystrybucyjnym a punktem końcowym.
   2. Montaż gniazd natynkowych.
   3. Gniazda i pola na krosownicach należy oznaczyć w sposób umożliwiający ich jednoznaczną identyfikację (np. numer krosownicy/numer półki/numer punktu). Musi być zapewniona możliwość ponownego ich opisania w szybki i wygodny sposób.
   4. W przebiciach i w głównych ciągach kablowych należy umieszczać całe koryta instalacyjne, przebicia/odejścia do pokojów zabezpieczać rurkami PCV lub rurami Peschla.
   5. Miejsca po przebiciach powinny zostać naprawione i zamalowane farbą.
   6. Wszystkie użyte materiały przez Wykonawcę muszą posiadać aktualne atesty lub dopuszczenia do stosowania.
   7. Założenie szaf rackowych w nowo tworzonych punktach dostępowych.
   8. Wykonać piętrowe punkty dystrybucyjne we wskazanych miejscach wraz ze wszystkim pracami budowlano-montażowymi niezbędnymi do uruchomienia sieci, a jeśli punkty dystrybucyjne już istnieją należy je rozbudować.
   9. Po zakończeniu prac montażowych wymagane będzie wykonanie pomiarów kanałów transmisyjnych oraz łącz stałych instalacji sieci logicznej na zgodność z kategorią.
4. Wykonanie dokumentacji powykonawczej dokonanej rozbudowy sieci LAN.
5. Od wykonawców oczekuje się zdobycia wszelkich informacji, które mogą być konieczne do przygotowania oferty oraz dokonanie wizji lokalnej na terenie przyszłych robót. Zamawiający umożliwi, dokonanie wizji lokalnej po wcześniejszym uzgodnieniu terminu w dni robocze od godz. 9.00 – 14.00.
6. **Normy:**

Normy definiujące system okablowania strukturalnego.

1. PN-EN 50173-1:2011: Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne
2. PN-EN 50173-2:2008/A1:2011: Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe
3. PN-EN 50174-1:2010/A2:2015-02: Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
4. PN-EN 50174-2:2010/A2:2015-02: Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
5. PN-EN 50346:2004/A2:2010: Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania
6. PN-EN 50310:2012: Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
7. ANSI/TIA-568-C.0: Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises
8. ANSI/TIA-568-C.1: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard
9. ISO/IEC 11801:2002+AMD1:2008+AMD2:2010: Information technology - Generic cabling for customer premises
10. **Wymagania ogólne:**
11. **Producent systemu okablowania strukturalnego**

Poniżej przedstawiono minimalne wymaganie jakie musi spełniać producent oferowanego okablowania strukturalnego. Należy je potwierdzić przedstawieniem odpowiednich certyfikatów lub oświadczeń producenta.

* 1. **ISO 9001:** Producent okablowania strukturalnego musi posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO 9001 od co najmniej 5 lat poświadczony odpowiednim Certyfikatem.
  2. **ISO 14001:** Producent okablowania strukturalnego musi posiadać aktualny certyfikat zgodności z normą ISO 14001 dotyczący: Projektowania, rozwoju, produkcji i dostaw rozwiązań w zakresie zarządzania informacją i przesyłem danych, które umożliwiają właścicielom infrastruktury na efektywne planowanie, zakupy, wdrożenia, zabezpieczenie i zarządzanie ich własną infrastrukturą warstwy fizycznej przez cały okres eksploatacji.
  3. **Dyrektywa RoSH:** Wszystkie komponenty systemu okablowania strukturalnego oferowane przez producenta muszą spełniać dyrektywę RoSH (ang. RoHS – Restriction of use of hazardous substances) o numerze 2002/95/EC PARLAMENTU I RADY EUROPY z dnia 27 stycznia 2003r.w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym wraz z późniejszymi zmianami (2005/747/WE z dnia 21 października 2005 r.) oraz ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA GOSPODARKI I PRACY z dnia 6 października 2004 (Dz.U. Nr 229, poz. 2309 i 2310) w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących ograniczenia wykorzystania w sprzęcie elektronicznym i elektrycznym niektórych substancji mogących negatywnie wpływać na środowisko.
  4. **System zarządzania warstwą fizyczną:** Producent okablowania strukturalnego musi posiadać w ofercie system zarządzania połączeniami w warstwie fizycznej PLM (ang. Phisycal Layer Management). Dzięki temu będzie istniała możliwość rozbudowania systemu okablowania do tej funkcjonalności bez utraty uzyskanej gwarancji.

1. **System okablowania strukturalnego:**

Poniżej przedstawiono minimalne wymaganie jakie musi spełniać oferowany system okablowania strukturalnego. Należy je potwierdzić przedstawieniem odpowiednich certyfikatów lub oświadczeń producenta.

* 1. Jednorodność komponentów: Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system. Nie dopuszcza się instalowania w torze transmisyjnym elementów pochodzących od różnych producentów w szczególności dotyczy to kabli transmisyjnych.
  2. Wykonane okablowanie strukturalne musi zostać objęte minimum 25-cio letnim certyfikatem gwarancyjnym wydanym przez producenta okablowania. W tym okresie muszą obowiązywać następujące gwarancje:
     1. Gwarancja komponentowa: Wszystkie komponenty certyfikowanego systemu będą wolne od usterek materiałowych oraz wykończeniowych pod warunkiem ich prawidłowego montażu i eksploatacji. Jeżeli jakiekolwiek komponent w Certyfikowanym Systemie Okablowania zostanie uznany za wadliwy i uniemożliwiający poprawną transmisję sygnałów elektrycznych, producent naprawi te elementy lub wymieni je na nowe, aby umożliwić transmisję takich sygnałów.
     2. Gwarancja na działanie systemu: Łącza/kanały Certyfikowanego Systemu Okablowania będą spełniać parametry wydajności zgodne z kategorią, której dotyczy certyfikat. Jeżeli wydajność Certyfikowanego Systemu Okablowania okaże się niezgodna z kategorią, której dotyczy certyfikat (na podstawie wyników zgodnych z normami procedur testowych), producent naprawi lub wymieni komponenty w celu zapewnienia wydajności, której dotyczy certyfikat.
     3. Gwarancja na aplikacje: Certyfikowany System Okablowania będzie wolny od usterek uniemożliwiających działanie zgodnie z normami aplikacji i protokołów w ramach kategorii wydajności całego toru transmisyjnego, której dotyczy certyfikat. Dotyczy to aplikacji/protokołów uznawanych przez komitety normalizacyjne IEEE, ANSI i ATM Forum oraz przeznaczonych specjalnie do transmisji przy użyciu okablowania zdefiniowanego w normach TIA /EIA/ 568, ISO IEC 11801, EN 50173. Jeżeli Certyfikowany System Okablowania uniemożliwi użytkownikowi końcowemu korzystanie z aplikacji/protokołów zgodnie z kategorią wydajności systemu, której dotyczy certyfikat, producent przeprowadzi diagnozę problemu i naprawi lub dostarczy nowe komponenty, które zapewnią skuteczną transmisję tych aplikacji i protokołów.
  3. Opinie niezależnych laboratoriów: Okablowanie strukturalne musi posiadać pozytywne opinie wydane przez niezależne laboratorium badawcze potwierdzające zgodność z normami okablowania strukturalnego minimum w zakresie łącza (Permanent Link oraz Chanel). Szczegółowe wymagania dot. tych dokumentów zostały zawarte poniżej w specyfikacji poszczególnych elementów transmisyjnych.

1. **Wymagania techniczne:**

**IV.1 Punkty dystrybucyjne:**

W przypadku konieczności zastosowania - szafy wiszące powinny spełniać poniższe wymagania:

1. Wysokość minimum 15U,
2. Szafka wykonana z blachy stalowej walcowanej o grubości 1,25mm w kolorze grafitowym. Wzmocnienia wykonane z blachy perforowanej zwiększające sztywność konstrukcji a jednocześnie nie podnoszące znacząco wagi szafki,
3. Szerokość szafki nie więcej niż 583mm a głębokość 525mm mierzone po obrysie zewnętrznym,
4. Konstrukcja dwusekcyjna, tj. po przymocowaniu do ściany sekcji tylnej istnieje możliwość otwarcia sekcji przedniej i wygodnego dostępu do wnętrza szafki oraz zainstalowanego w niej sprzętu,
5. Drzwi przednie przeszklone mocowane na dwóch zawiasach, blokowane zamkiem obrotowym wyposażonym w dwa kluczyki. Możliwość otwierania drzwi w obie strony (lewo bądź prawo) po przeinstalowaniu kompletu zawias,
6. Cztery przepusty kablowe zaślepione metalowymi zaślepkami, dwa usytuowane w ściance tylnej oraz po jednym usytuowanym w podłodze oraz suficie,
7. Dwa otwory wentylacyjne zabezpieczone siatką perforowaną. Jeden z nich fabrycznie przesłonięty zaślepką filtracyjną
8. 19” rama montażowa z możliwością regulacji w zakresie 0-150mm w głąb co odpowiada głębokości mierzonej pomiędzy ramą a ścianką tylną w zakresie 475-325mm,
9. Tylna nieregulowana rama 19” przeznaczona do instalowania pomocniczego sprzętu, takiego jak listwy zasilające, modemy itp.,
10. Wszystkie ruchome sekcje szafy uziemione, komplet linek uziemiających dostarczany w komplecie. Do podłogi szafy przygrzane dwie miedziane śruby uziemiające.
11. Szafy należy wyposażyć w elementy organizujące kable krosowe:
12. Wieszaki kablowe w ilości minimum jeden na 48 portów paneli krosowych
13. Organizatory patchcordów światłowodowych zamykane i z tylnym przepustem

**IV.2 Okablowanie poziome:**

1. **Kabel**
   1. Kabel musi spełniać wymagania kat 6A wg normy TIA/EIA-568-B.2-10 oraz klasy EA wg ISO 11801 Amendment 1 oraz Amendment2.
   2. Spełnienie powyższych wymagań musi być potwierdzone Certyfikatem wydanym przez niezależne laboratorium. Pod uwagę będą brane jedynie dokumenty zawierające konkretne numery produktów poddane procesowi weryfikacji i certyfikacji.
   3. Kabel posiada 4 pary oznaczone kolorami: niebieskim, pomarańczowym, zielonym i brązowym. W obrębie pary pierwszy przewodnik jest w kolorze pary np. niebieskim, a drugi w kolorze pary i białym więc np. biało-niebieskim.
   4. Kabel musi być ekranowany i posiadać konstrukcję U/FTP. Każda para powinn posiadać indywidualny ekran wykonany z folii aluminiowej jednostronnie lakierowanej. Wzdłuż folii, po przewodzącej stronie, musi być prowadzony drut uziemieniowy. Ośrodek transmisyjny (cztery splecione pary) musi być odizolowany od ekranu za pomocą przezroczystej folii PCV.
   5. Powłoka kabla musi być w wykonaniu LSZH i w kolorze innym niż biały, szary i czerwony w celu odróżnienia kabli logicznych okablowania strukturalnego od kabli innych instalacji teletechnicznych.
   6. Wymaga się, aby w kablu zastosowano tzw. separator czyli dielektryczny elementem rozdzielający pary w kablu. Takie rozwiązanie poprawia parametry przesłuchowe (NEXT, ACR, FEXT) oraz wzmacnia kabel mechanicznie ułatwiając jego instalację oraz zmniejszając liczbę wadliwych torów w instalacji.
   7. Kabel należy dostarczać na szpulach w odcinkach 500m. Kabel konfekcjonowany na szpulach jest w dużo mniejszym stopniu podatny na uszkodzenia podczas instalacji oraz pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie odcinka kabla przy krótkich odcinków roboczych.
2. **Standardy branżowe**
   1. ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10, ISO/IEC11801 A1.1
3. **Parametry mechaniczne**
   1. Średnica przewodnika: 23AWG
   2. Izolacja podstawowa: Poliolefina
   3. Materiał ekranu: Laminowane aluminium
   4. Materiał powłoki kabla: LSOH
   5. Nominalna średnica zewnętrzna: 7,2
   6. NVP: 75-77%
   7. Ekran: Każda para osłonięta laminowaną folią aluminiową
   8. Drut uziemieniowy Drut miedziany powlekany cyną
   9. Maksymalna siła wciągania: 50 N/mm2 maks.
   10. Krótkoterminowy promień gięcia: 8 x średnica zewnętrzna mm
   11. Długoterminowy promień gięcia: 4 x średnica zewnętrzna mm
   12. Reaktancja pojemnościowa: 40 pF/m nom. przy 1 KHz
   13. Rezystancja pętli: 72 Ω/Km maks.
   14. Opóźnienie propagacji: 514 + 36f1/2nS/100mmaks. w zakresie 1-500 MHz
   15. Różnica opóźnień propagacji: 45 nS/100 maks. w zakresie 1-500 MHz
   16. Średnia impedancja: 100 Ω ± 6 w zakresie 1-500 MHz
   17. Niezrównoważenie rezystancji: 2% maks.
   18. Tłumienność sprzężeniowa: 45 dB min w zakresie 30-100 MHz
   19. 40-20 Log (f/100) w zakresie 100-500 MHz
   20. Temperatura pracy:
   21. Przechowywanie: -20°C do +75°C
   22. Praca: -20°C do +60°C
   23. Test odporności ogniowej IEC 60332-1

**IV.3 Gniazda**

1. Gniazda abonenckie wykonać w oparciu o ekranowane moduły typu Mosaic 45 kategorii 6a. mocowane w odpowiednich adapterach dopasowujących do osprzętu elektroinstalacyjnego.
2. Gniazda abonenckie powinny spełniać wymagania kat 6a (klasy EA) wg wszystkich poniższych norm: TIA-568-C-2
   1. ISO/IEC 11801 2002
   2. ISO/IEC 11801 Am.2
   3. TIA/EIA-568-B2-10
   4. PN-EN-50173-1:2009/A1:2010
   5. EN-50173-1:2007/A1
   6. ISO/IEC 61156-5 (2009-02) Ed. 2.0
3. Spełnienie powyższych wymagań musi być potwierdzone Certyfikatem wydanym przez niezależne laboratorium. Pod uwagę będą brane jedynie dokumenty zawierające konkretne numery produktów poddane procesowi weryfikacji i certyfikacji
4. Wymagania dla gniazda:
   1. Złącze szczelinowe przeznaczone do przyłączania kabli F/UTP, U/FTP oraz S/FTP za pomocą narzędzia uderzeniowego. Technologia ta jest preferowana z uwagi na łatwość zapewnienia stabilnych parametrów transmisyjnych we wszystkich gniazdach danej instalacji. Nie dopuszcza się tzw. gniazd beznarzędziowych.
   2. Pełny ekran 360DEG tj. wokół miejsca przyłączenia kabla do złącza szczelinowego IDC zbudowana jest metalowa osłona ekranująca tworząca tzw. klatkę Faradaya.
   3. Pokrywa ekranu musi być wykonana jako monolityczny odlew. Nie dopuszcza się osłon ekranu wykonanych z blachy.
   4. Pokrywa ekranu musi umożliwiać jego rozebranie w celu dokonania poprawy lub ponownego przyłączenia modułu.
   5. Styk pomiędzy ekranem kabla a ekranem gniazda musi być zabezpieczony mechanicznie przed przypadkowym rozwarciem poprzez zastosowanie krawatki kablowej.
   6. Odpowiednio wyprofilowane nakładki wpinane w złącze szczelinowe IDC po przyłączeniu przewodników zabezpieczające je dodatkowo przed wyrwaniem.
   7. Noże nacinające izolację w złączu szczelinowym IDC ustawione pod kątem 45 stopni do osi wzdłużnej przyłączanego przewodnika miedzianego. Tylko taka technologia gwarantuje odpowiednio dużą powierzchnię styku noża z miedzią oraz zapewnia spełnianie założonych parametrów transmisyjnych przez okres gwarancyjny.
   8. Złącze szczelinowe IDC musi być tak zaprojektowane, aby się składało z co najmniej dwóch listew 2-parowych. Dzięki temu w naturalny sposób zostaną zminimalizowane długości rozplecionych przewodników zapewniając spełnienie z zapasem wymagań kategorii 6/klasy E.
   9. System oznaczania portów składający się z systemu zaczepów oraz przezroczystej nakładki pozwalającej na wsunięcie pod nie papierowych oznaczników z nadrukowanymi numerami. Taki system zapewnia możliwość wielokrotnych zmian opisu portów w szybki i łatwy sposób.
   10. Możliwość zastosowania dla każdego oddzielnego portu RJ45 dodatkowego oznaczenia sugerującego przeznaczenie portu, itp. poprzez wpięcie kolorowej ikony (min. 10 różnych kolorów) posiadającej piktogram komputera (usługa LAN), telefonu (usługa Voice), oraz bez rysunku.
   11. Możliwość zastosowania zaślepki blokującej wpięcie wtyku RJ45 (umożliwiającej wpięcie jedynie wtyku RJ11 i RJ12) zapobiegające w ten sposób przypadkowemu przyłączeniu komputera do gniazda abonenckiego telefonicznego (prąd dzwonienia linii telefonicznej bezpowrotnie niszczy kartę sieciową). Zaślepka blokująca musi być dostępna w min 3 kolorach.
   12. Złącze szczelinowe musi być odpowiednio oznaczone, aby umożliwiało przyłączenie kabla w sekwencji 568B oraz 568A.
   13. Gniazdo RJ45 musi posiadać integralną przesłonę przeciwkurzową wbudowaną w moduł. Przesłona musi się chować do środka podczas wpinania wtyku RJ45 w gniazdo. Dzięki temu przesłona nie tylko chroni przed kurzem, ale również czyści styki oraz eliminuje tzw. złe wpięcia, tj. jeśli kabel krosowy jest niewłaściwie wpięty zostanie on wypchnięty z gniazda przez sprężynę przesłony przeciwkurzowej.
   14. Połączenie pomiędzy złączem szczelinowym IDC a pinami w gnieździe RJ45 musi być realizowane przy użyciu płytki drukowanej PCB w celu zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej złącza.
   15. Gniazdo musi być kątowe tzn. kabel przyłączeniowy należy wpinać pod kątem tak aby jak najmniej odstawał od powierzchni montażowej gniazda.
5. **Standardy branżowe** 
   1. TIA/EIA-568-B.2-1, ANSI/TIA-568-C.2,
   2. FCB Subpart F 68.5, ISO 60603-7, ISO 11801:2002,
   3. EN 50173:2007, FCC 68.
6. **Parametry elektryczne**
   1. Rezystancja: ≤ 20 mΩ
   2. Tolerancja rezystancji: ≤ 2,5 mΩ
   3. Rezystancja izolacji: ≥ 100 MΩ
7. **Parametry mechaniczne**
   1. Szerokość [mm]: 22,5
   2. Wysokość [mm]: 45
   3. GNIAZDO
      1. Trwałość: > 750 cykli
      2. Materiał styków: Stop miedzi
      3. Powłoka styków: 1.27 μm złota na 2.50 μm niklu
      4. Materiał obudowy: UL94V0
   4. ZŁĄCZE IDC
      1. Materiał obudowy: UL94V0
      2. Trwałość: > 200 cykli
      3. Materiał styków: Stop miedzi
      4. Powłoka styków: Matowa powłoka cynowa
      5. Przyjmuje przewody: 26-22 AWG (drut/linka)
8. **Parametry transmisyjne**
   1. Insertion Loss[1-250MHz] ≤ 0.2·√f dB
   2. NEXT[1-250MHz] ≥ 54-20·log(f/100) dB
   3. FEXT[1-250MHz] ≥ 43.1-20·log(f/100) dB
   4. RL[1=f<50MHz] ≥ 30 dB
   5. RL[50=f=250MHz] ≥ 24-20·log(f/100) dB
   6. LCL[1-250MHz] ≥ 28-20·log(f/100) dB

**IV.4 Panele**

1. Kable należy zakończyć na ekranowanych panelach kategorii 6A. Panel musi posiadać 24 porty i wysokość 1U.
2. Panele powinny spełniać wymagania kat 6a (klasy EA) wg wszystkich poniższych norm: TIA-568-C-2
   1. ISO/IEC 11801 2002
   2. ISO/IEC 11801 Am.2
   3. TIA/EIA-568-B2-10
   4. PN-EN-50173-1:2009/A1:2010
   5. EN-50173-1:2007/A1
   6. ISO/IEC 61156-5 (2009-02) Ed. 2.0
3. Spełnienie powyższych wymagań musi być potwierdzone Certyfikatem wydanym przez niezależne laboratorium. Pod uwagę będą brane jedynie dokumenty zawierające konkretne numery produktów poddane procesowi weryfikacji i certyfikacji
4. Wymagania dla panela:
   1. Solidna, metalowa konstrukcja, wykonana z blachy o grubości 1.5mm pokrytej lakierem proszkowym w ciemnym kolorze.
   2. 24 wysokiej jakości gniazda RJ45 zamocowane w panelu tak, aby istniała możliwość wymiany wadliwego portu bez ingerencji w pozostałe. W części tylnej powinny się znajdować złącza szczelinowe IDC służące do przyłączenia kabli.
   3. Wysokość panela: 1U
   4. Półka służąca do przyłączania terminowanych kabli za pomocą krawatek dzięki czemu kable nie obciążają złącz szczelinowych oraz uniemożliwia się przypadkowe wyrwanie kabla.
   5. System oznaczania portów składający się z zaczepów oraz przezroczystej nakładki pozwalającej na wsunięcie pod nie papierowych oznaczników z nadrukowanymi numerami. Taki system zapewnia możliwość wielokrotnych zmian opisu portów w szybki i łatwy sposób.
   6. Możliwość zastosowania dla każdego oddzielnego portu RJ45 dodatkowego oznaczenia sugerującego przeznaczenie portu, itp. poprzez wpięcie kolorowej ikony (min. 10 różnych kolorów) posiadającej piktogram komputera (usługa LAN), telefonu (usługa Voice), oraz bez rysunku
   7. Złącze szczelinowe przeznaczone do przyłączania kabli F/UTP, U/FTP oraz S/FTP za pomocą narzędzia uderzeniowego. Technologia ta jest preferowana z uwagi na łatwość zapewnienia stabilnych parametrów transmisyjnych we wszystkich gniazdach danej instalacji. Nie dopuszcza się tzw. gniazd beznarzędziowych.
   8. Pełny ekran 360DEG tj. wokół miejsca przyłączenia kabla do złącza szczelinowego IDC zbudowana jest metalowa osłona ekranująca tworząca tzw. klatkę Faradaya.
   9. Pokrywa ekranu musi być wykonana jako monolityczny odlew. Nie dopuszcza się osłon ekranu wykonanych z blachy.
   10. Pokrywa ekranu musi umożliwiać jego rozebranie w celu dokonania poprawy lub ponownego przyłączenia modułu.
   11. Styk pomiędzy ekranem kabla a ekranem gniazda musi być zabezpieczony mechanicznie przed przypadkowym rozwarciem poprzez zastosowanie krawatki kablowej
   12. Odpowiednio wyprofilowane nakładki wpinane w złącze szczelinowe IDC po przyłączeniu przewodników zabezpieczające je dodatkowo przed wyrwaniem.
   13. Noże nacinające izolację w złączu szczelinowym IDC ustawione pod kątem 45 stopni do osi wzdłużnej przyłączanego przewodnika miedzianego. Tylko taka technologia gwarantuje odpowiednio dużą powierzchnię styku noża z miedzią oraz zapewnia spełnianie założonych parametrów transmisyjnych przez okres gwarancyjny.
   14. Złącze szczelinowe IDC musi być tak zaprojektowane, aby się składało z co najmniej dwóch listew 2-parowych. Dzięki temu w naturalny sposób zostaną zminimalizowane długości rozplecionych przewodników zapewniając spełnienie z zapasem wymagań kategorii 6/klasy E.
   15. Możliwość zastosowania zaślepki blokującej wpięcie wtyku RJ45 (umożliwiającej wpięcie jedynie wtyku RJ11 i RJ12) zapobiegające w ten sposób przypadkowemu przyłączeniu komputera do gniazda abonenckiego telefonicznego (prąd dzwonienia linii telefonicznej bezpowrotnie niszczy kartę sieciową). Zaślepka blokująca musi być dostępna w min 3 kolorach
   16. Złącze szczelinowe musi być odpowiednio oznaczone, aby umożliwiało przyłączenie kabla w sekwencji 568B oraz 568A.
   17. Gniazdo RJ45 musi posiadać integralną przesłonę przeciwkurzową wbudowaną w moduł. Przesłona musi się chować do środka podczas wpinania wtyku RJ45 w gniazdo. Dzięki temu przesłona nie tylko chroni przed kurzem, ale również czyści styki oraz eliminuje tzw. złe wpięcia, tj. jeśli kabel krosowy jest niewłaściwie wpięty zostanie on wypchnięty z gniazda przez sprężynę przesłony przeciwkurzowej.
   18. Połączenie pomiędzy złączem szczelinowym IDC a pinami w gnieździe RJ45 musi być realizowane przy użyciu płytki drukowanej PCB w celu zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej złącza.
5. **Standardy branżowe** 
   1. TIA/EIA-568-B.2-10, ISO/IEC 11801 2nd Ed A1.1
   2. FCC Subpart F 68.5, IEC -603-7
6. **Parametry elektryczne**
   1. Rezystancja: ≤ 20 mΩ
   2. Tolerancja rezystancji: ≤ 2,5 mΩ
   3. Rezystancja izolacji: ≥ 100 MΩ
7. **Parametry mechaniczne**
   1. Materiał: Blacha stalowa walcowana na zimno o grubości 1.5 mm
   2. Powłoka: Lakier proszkowy
   3. GNIAZDO:
      1. Materiał obudowy: Stop cynku niklowany połyskowo z domieszką miedzi
      2. Trwałość: Minimum 750 cykli
      3. Materiał styków: Stop miedzi
      4. Powłoka styków: 1,27 mikrometrów Au/Ni
      5. Siła docisku: Minimum 100 g
      6. Siła rozłączania: Minimum 6,8 kg
   4. ZŁĄCZE IDC:
      1. Materiał obudowy: Poliwęglan, UL94V-0
      2. Trwałość: Terminowanie co najmniej 20 razy
      3. Materiał styków: Stop miedzi
      4. Powłoka styków IDC: Matowa powłoka cynowa
      5. Siła docisku: Minimum 100 g
      6. Akceptuje przewodniki: Drut, 22-24 AWG

**IV.5 Kable krosowe**

1. Ekranowane kable krosowe kategorii 6a powinny zapewniać poprawną pracę protokołów 10/100BASE-T, 1000BASE-T oraz 10GBASE-T.
2. Kable powinny być wykonane z wysokiej jakości linki miedzianej o średnicy 26AWG w powłoce PVC z obu stron zakończone wtykiem RJ45.
3. Powinny spełniać wymagania kat 6a (klasy EA) wg wszystkich poniższych norm: TIA-568-C-2
   1. ISO/IEC 11801 2002
   2. ISO/IEC 11801 Am.2
   3. TIA/EIA-568-B2-10
   4. PN-EN-50173-1:2009/A1:2010
   5. EN-50173-1:2007/A1
   6. ISO/IEC 61156-5 (2009-02) Ed. 2.0
4. Spełnienie powyższych wymagań musi być potwierdzone Certyfikatem wydanym przez niezależne laboratorium. Pod uwagę będą brane jedynie dokumenty zawierające konkretne numery produktów poddane procesowi weryfikacji i certyfikacji.
5. Kable powinny być dostępne w minimum trzech kolorach oraz sześciu długościach: 1m, 2m, 3m, 5m, 7m oraz 10m.
6. Podstawowe wymagania:
   1. Wykonane z wysokiej jakości 4-ro parowej ekranowanej linki 26AWG
   2. Zaterminowane fabrycznie ekranowanymi wtykami RJ54 (WE8W)
   3. Wzmocnione osłony wtyków
   4. Odpowiednie do zastosowań w standardzie EIA 568A oraz EIA 568B
   5. Wydajność Kategorii 6A n Powłoka PVC
   6. Spełnienie wymagań dyrektywy RoHS (o ograniczeniu stosowania substancji niebezpiecznych)
7. **Parametry mechaniczne**
   1. KABEL
      1. Średnica przewodnika: Linka miedziana 26 AWG
      2. Materiał ekranu: Ekran aluminiowo-poliestrowy z cynowanym ośrodkiem miedzianym
      3. Maksymalna średnica zewnętrzna: 6,5mm
      4. Materiał izolacji: PCV
      5. Temperatura pracy: - 20°C do +60°C
   2. WTYK
      1. Trwałość: Minimum 750 cykli
      2. Materiał styków: Stop miedzi
      3. Powłoka styków: 1,27 mikrometrów Au/Ni
      4. Rozmiary wtyku i tolerancja zgodne z: FCC Part 68 i IEC 60603-7
8. **Parametry elektryczne**
   1. Napięcie maksymalne: 150 VAC
   2. Prąd maksymalny: 1,5 A przy 25°C

**IV.6 Listwy zasilające:**

1. Wtyk: DIN49441 (uniwersalny) 16 A, 250 V
2. Kabel: 2,3 m H05VV-F 3 x 1,5 mm2
3. Gniazda: 6 x DIN49440 (schucko) 16 A, 250 V
4. Elementy dodatkowe: wyłącznik podświetlany z zaślepką
5. Moduł przeciwprzepięciowy z filtrem 3 x kontrolka LED
6. Un: 250 V~ 50/60 Hz
7. In (8/20 μS): 10 KA Ur<1000 V
8. Mp: L-N, L-PE, N-PE tA<25 nS
9. Maksymalne obciążenie: 16 A (4000 W)
10. Obudowa: 1U, 19, aluminium anodowane, stałe uchwyty
11. **Wymagania instalacyjne**

Wymagania instalacyjne i konstrukcyjne dla okablowania poziomego i jego elementów:

1. **Gniazda abonenckie:**
   1. Miedziane 4 parowe kable poziome na modułach RJ-45 rozszywać w konfiguracji 568B. W gniazdach abonenckich należy pozostawić minimum 30 centymetrów (12 cali) zapasu kabli. Mniejsze zapasy należy uzgodnić z inwestorem.
   2. Gniazdo abonenckie musi być oznaczone w sposób widoczny. Każdy moduł RJ-45 musi posiadać indywidualny i unikalny opis.
2. **Miedziane kable poziome i systemy prowadzenia kabli:**
   1. Miedziane 4 parowe kable poziome na modułach RJ-45 rozszywać w konfiguracji 568B,
   2. W zakresie sił wciągania oraz maksymalnych promieni gięcia kabli należy się stosować do zapisów i zaleceń producenta umieszczonych na kartach katalogowych konkretnych kabli oznaczonych unikalnym numerem seryjnym (katalogowym),
   3. Kabli nie musi się układać na samej konstrukcji sufitu podwieszanego. Należy stosować specjalne drabinki kablowe lub koryta kablowe,
   4. Maksymalna ilość kabli w wiązce skupionej to 24,
   5. Należy układać kable skrętkowe powyżej kabli zasilających,
   6. Po zainstalowaniu kabli powinny one być „wolne” od wszelakich naprężeń oraz obciążeń,
   7. W punkcie dystrybucyjnym należy zostawić 3 metrowy zapas kabla. Mniejsze zapasy należy uzgodnić z inwestorem,
   8. Maksymalny prosty dystans bez dostępu musi być nie większy niż 30 metrów,
   9. Nie należy stosować więcej niż dwa załamania 90°pomiędzy dwoma punktami wciągania. (Trzecie załamanie jest możliwe, ale na odcinkach nie większych niż 10 metrów,
   10. Wszystkie kable powinny być schowane tak, aby nie niepożądane osoby nie miały do nich fizycznego dostępu,
   11. Podczas używania do prowadzenia kabli drabinek, zawsze należy zapoznać się ze specyfikacją producenta, co do wymagań instalacyjnych jak i obciążenia oraz pojemności,
   12. Podczas instalacji drabinek w suficie podwieszanym zawsze zostawiaj około 300 mm przestrzeni pomiędzy drabinka a sufitem,
   13. Metalowe elementy wspierające zawsze muszą być z sobą połączone oraz uziemione,
   14. Nie dopuszcza się układania kabli bezpośrednio pod tynkiem lub w wylewkach betonowych. Kable muszą być prowadzone w peszlach lub rurkach o odpowiedniej średnicy i wytrzymałości,
   15. Wejścia do metalowych koryt powinny być zabezpieczone tak, aby nie mogły uszkodzić powłoki kabla.
3. **Miedziane panele krosowe:**
   1. Miedziane 4 parowe kable poziome na modułach RJ-45 rozszywać w konfiguracji 568B,
   2. Wszystkie kable muszą być indywidualnie przymocowane do tylnej półki. Stosowanie tylnych półek do mocowania kabli jest obowiązkowe,
   3. Każdy panel musi zostać przymocowany do ramy 19 calowej za pomocą 4 śrub typu „Clipko” składającej się ze śruby, koszyka i podkładki,
   4. Każdy panel musi być opisany indywidualnie i unikalnie. Każdy port panelu musi być również opisany,
   5. Panele ekranowane muszą być uziemione do uziomu szafy lub uziomu pomieszczenia,
   6. Miedziane kable krosowe:
   7. Należy stosować 4 parowe kable krosowe zakończone wtyczkami RJ-45 rozszyte w konfiguracji 568B,
   8. Kable krosowe mają być wykonane z kabla 4 parowego o konstrukcji linki muszą posiadać boot,
   9. Zapasy kabli krosowych należy układać w poziomych lub pionowych organizatorach kabli krosowych.
4. **Zasilanie szaf**
   1. Szafy serwerowe. Do każdej szafy serwerowej należy doprowadzić:
      1. 3 obwody 1 fazowe (230V) o obciążalności min. 16 A, zakończone gniazdem pozwalającym na podłączenie wtyku IEC 60309 16A/400V,
      2. do każdej szafy dostarczyć 3 listwy zasilające z min. 6 gniazdami każda (gniazda typu FR z bolcem) dostarczonych wraz z kompletem uchwytów umożliwiających montaż listew w szafie
   2. Szafy dystrybucyjne. Do każdej szafy dystrybucyjnej należy doprowadzić:
      1. 1 obwód 1 fazowy (230V) o obciążalności min. 16 A, zakończony gniazdem pozwalającym na podłączenie wtyku IEC 60309 16A/250V,
   3. Uziemienie szaf.
      1. Przekroje przewodów ochronnych powinny być dobierane zgodnie z normą :
         1. PN-HD 60364-4-444 :2012, punkt 444.5.7.Z1 oraz
         2. PN-EN 50310 : 2016, punkt 7.5.2.1.
      2. Przekrój przewodu ochronnego nie powinien być mniejszy niż:
         1. 4 mm2 w przypadku szafy nie większej niż 21U,
         2. 16 mm2 w przypadku szafy większej niż 21U.
         3. 25 mm2 w przypadku szyny uziemiającej szafy wielokrotnie.
5. **Dokumentacja**
   1. Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej.
   2. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.
   3. Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach.
   4. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.
6. **Pomiary okablowania i 25 Letnia Gwarancja na System Okablowania i Wydajność Aplikacji**
7. **Wymagania ogólne:**

Aby uzyskać 25 Letnią Gwarancję na System Okablowania i Wydajność Aplikacji muszą zostać spełnione następujące warunki:

* 1. Na dzień zakończenia instalacji firma instalacyjna musi posiadać aktualny status Certyfikowanego Instalatora,
  2. Wszystkie zainstalowane elementy transmisyjne biorące udział w transmisji danych (kable dystrybucyjne, panele krosowe, moduły gniazd, pigtaile, adaptery, kable krosowe oraz złącza) muszą być fabrycznie nowe, pochodzić od jednego producenta systemu okablowania oraz posiadać jego oznaczenia.
  3. Firma instalacyjna musi poprawnie zgłosić instalację do certyfikacji producentowi okablowania strukturalnego.
  4. Poprawny wniosek gwarancyjny musi zawierać kompletny formularz oraz pliki z pomiarami,
  5. Pliki z pomiarami muszą być przesłane w nieedytowalnym i oryginalnym formacie urządzenia pomiarowego,
  6. Pomiary muszą być wykonane w zgodnie ze standardami oraz wymaganiami producenta okablowania.

1. **Wymagania odnośnie pomiarów linii miedzianych:**
   1. Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009.
   2. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.
   3. Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora),który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm.
   4. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań
   5. Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. Lantek 7G, FLUKE DTX 1800, PSIBER - WireXpert).
   6. Wszystkie pomiary linii miedzianych muszą zostać wykonane w konfiguracji Łącza Stałego (Permanent Link). Pomiary wykonane w innej konfiguracji będą podlegały indywidualnemu rozpatrywaniu przez producenta okablowania,
   7. Pomiary nie mogą zawierać więcej niż 5% pomiarów \*PASS.
   8. Wymaga się, aby urządzenia pomiarowe były okresowo kalibrowane według wytycznych producenta oraz posiadały możliwe najnowsze oprogramowanie,
   9. Pomiary muszą być wykonane zgodnie z zaprojektowaną wydajnością - klasą lub kategorią,
   10. Każdy pomiar musi zawierać wartości parametrów:
       1. mapa połączeń,
       2. długości par,
       3. tłumienność,
       4. opóźnienie propagacji, r
       5. różnica opóźnień,
       6. rezystancja,
       7. Attenuation – (Insertion Loss)
       8. NEXT - Near-End X-Talk
       9. ACR-N - Attenuation-to-Crosstalk Ratio NEXT;
       10. PS NEXT - PowerSum NEXT
       11. PS ACR-N - PowerSum ACR-N
       12. ACR-F - Attenuation-to-Crosstalk Ratio FEXT; dawniej ELFEXT – Equal Level FEXT
       13. PS ACR-F - PowerSum ACR-F; dawniej PS ELFEXT
       14. RL – Return Loss