

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### I. OPIS TECHNICZNY:

1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	4
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
3.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
4.	CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU .....	4
5.	PROWADZENIE ROBÓT BUDOWLANYCH .....	4
6.	WYKONAWSTO INSTALACJI .....	4
7.	KOMPLETNOŚĆ INSTALACJI .....	4
8.	UWAGI OGÓLNE .....	5
9.	<b>SIEĆ STRUKTURALNA LAN</b> .....	6
9.1.	Wykaz norm .....	6
9.2.	Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego .....	6
9.3.	Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego .....	7
9.4.	Informacje ogólne.....	7
9.5.	Punkty abonenckie LAN.....	7
9.6.	Punkt dystrybucyjny .....	8
9.7.	Okablowanie poziome.....	8
9.8.	Kable krosowe.....	8
9.9.	Przyłącze teletechniczne .....	8
9.10.	Elementy aktywne .....	8
9.11.	Okablowanie na potrzeby telewizji użytkowej RTV/SAT i systemu przyzywowego SP.....	8
9.12.	Zasilanie podstawowe.....	9
9.13.	Uwagi instalacyjne .....	9
9.14.	Sprawdzenie sieci, pomiary .....	9
9.15.	Gwarancja .....	10

**II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA:**

LP.	NUMER RYSUNKU	NAZWA RYSUNKU	SKALA
1.	TT-01	Rzut piętra SIEĆ STRUKTURALNA LAN, RTV/SAT - OKABLOWANIE, SYSTEM PRZYŻYWOWY - OKABLOWANIE	1:100
2.	TT-02	Schemat blokowy SIEĆ STRUKTURALNA LAN	---
3.	TT-03	Schemat okablowania SYSTEM PRZYŻYWOWY SP	---

## 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji teletechnicznych w przebudowywanym budynku Szpitala w Oławie.

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt opracowano na podstawie:

- Projekt architektoniczny
- Wytyczne Inwestora
- Normy i przepisy prawa budowlanego
- Normy i przepisy branżowe
- Uzgodnienia międzybranżowe

## 3. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje następujące instalacje:

- Sieć strukturalna LAN,
- Telewizja użytkowa RTV/SAT – okablowanie,
- System przyzywowy – okablowanie.

## 4. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Zgodnie z opisem w części architektonicznej opracowania.

## 5. PROWADZENIE ROBÓT BUDOWLANYCH

Przed przystąpieniem do robót, wykonawca zapozna się z dokumentacją, oceni jej czytelność, spójność (dokumentacja rozumiana jako łączną całość: opis, rysunki opracowania branżowe powiązane z robotami), jej wzajemne skoordynowanie, a o wszelkich zauważonych uwagach powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego oraz za jego pośrednictwem - nadzór autorski.

Nie wolno rozpoczynać żadnych prac przed zapoznaniem się z całością dokumentacji (opis, rysunki, opracowania branżowe powiązane z robotami). Zgłoszenie rozbieżności w trakcie lub po wykonaniu elementu nie będzie uznawane jako wpływające na koszt i termin realizacji.

Wykonawca nie może realizować zauważonych błędów w dokumentacji projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inwestora.

Wszelkie roboty prowadzone będą zgodnie z polskimi przepisami i normami. W miejscach, w których projekt określa wymagania ostrzejsze od wymagań normowych, obowiązują wymagania stawiane w projekcie, co musi zostać uwzględnione w ofercie.

Wszelkie roboty będą prowadzone zgodnie z instrukcjami producentów materiałów i wyrobów.

## 6. WYKONAWSTWO INSTALACJI

Wykonawstwo instalacji powinno ściśle odpowiadać wymaganiom niniejszej dokumentacji i ponadto:

- Uwzględniać wymagania określone w odnośnych normach, przepisach oraz warunkach wykonania i odbioru technicznego robót.
- Uwzględniać wymagania i wytyczne gestorów i stron.
- Uwzględniać zastosowanie nowoczesnych technologii instalacyjnych.
- Być prowadzone przez doświadczonych monterów o potwierdzonych kwalifikacjach.

Całość robót powinna być prowadzona z uwzględnieniem:

- Przepisów Bezpieczeństwa i Higieny Pracy.
- Przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej.
- Przepisów dotyczących pracy przy urządzeniach elektrycznych.

## 7. KOMPLETNOŚĆ INSTALACJI

Wymagane jest wykonanie instalacji kompletnych, w pełni sprawnych i spełniających wszystkie wymagania techniczne, formalne i estetyczne.

**Dopuszcza się stosowanie rozwiązań zamiennych, innych firm, pod warunkiem spełnienia wszystkich przedstawionych parametrów, norm i wymogów technicznych, po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego i Projektanta.**

Wszelkie zmiany lub odstępstwa od niniejszego opracowania powinny być konsultowane z autorami projektu. Wprowadzanie jakichkolwiek zmian bez wiedzy autorów projektu może spowodować obniżenie cech funkcjonalnych i technicznych projektowanych systemów, a także ich niewłaściwe działanie lub brak działania. Wyszczegółone w projekcie materiały i urządzenia nie są wskazaniem miejsca pochodzenia i producenta, a służą wyłącznie do określenia cech jakościowych, parametrów technicznych oraz estetyki wykonania. Dopuszcza się zastosowanie materiałów i urządzeń innych marek od wyszczegółonych w dokumentacji (tj. odpowiedników), pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i wszelkich innych cech jakościowych oraz estetycznych zawartych w dokumentacji oraz uzgodnienia ich z Inwestorem, inspektorem nadzoru i projektantem.

## **8. UWAGI OGÓLNE**

Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opisie, specyfikacji i rysunkach), a zdaniem wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji muszą być zamontowane i dostarczone.

Oznacza to, że wykonawca powinien uwzględnić wszystkie nakłady na wykonanie instalacji w tym te, które nie są wprost wymienione w dokumentacji. Ponadto wykonawca dostarczy komplet sprzętu BHP do wykonywania prac.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnych instalacji opisanych w niniejszej specyfikacji.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.

Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. 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 instalacji z innymi branżami wykonawca ma zrealizować na własny koszt.

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 specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu.

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 certyfikaty (np.: CNBOP) tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora.

## 9. SIEĆ STRUKTURALNA LAN

### 9.1. Wykaz norm

- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne,
- ISO/IEC 11801:2002/Am2:2010 - Information technology - Generic cabling for customer premises,
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;
- PN- EN 50173-5:2009; A1:2011 Technika informatyczna - Część 5: Centra danych,
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości,
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 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,
- TIA-942: Data Centre Cabling captures IT, power, resilience, HVAC, security published in 2005,
- PN-EN 50600-1:2012 – Technika Informatyczna, Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych (EN 50600-2-1 do -2-6),
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania,
- PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego,
- EN 50288-4-1 Norma komponentowa dotycząca wydajności kabli symetrycznych (do 600MHz),
- IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla,
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym,
- PN-91/E-05009/02, PN-91/E-05009/03 – systemy zasilania (wymagania ogólne),
- PN-92/E-05009/41, PN-91/E-05009/42, PN-91/E-05009/43, PN-93/E-05009/443, PN-92/E-05009/45, PN-93/E-05009/46, PN-92/E-05009/47, PN-91/E-05009/473, PN-91/E-05009/482, PN-93/E-05009/51, PN-93/E-05009/53, PN-92/E-05009/537, PN-92/E-05009/54, PN-92/E-05009/56, PN-93/E-05009/61, PN-91/E-05009/704 – Instalacje elektryczne w budownictwie. Ochrona i bezpieczeństwo,
- PN-87/E- 05110/04, PN-76/E-05125 – przepusty kablowe, linie kablowe,
- Katalogi i wytyczne projektowania firmowe.

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

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wymagań minimalnych opisanych w dokumentacji projektowej.

### 9.2. Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

System okablowania strukturalnego powinien zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia wymogów jakościowych i wydajnościowych projektuje się sieć okablowania strukturalnego w systemie REICHLE&DE-MASSARI Freenet, charakteryzujący się poniższymi parametrami:

- Okablowanie miedziane kategorii 7,
- Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej,
- Parametry toru transmisyjnego – klasa E<sub>A</sub>,
- Certyfikaty wydane przez renomowane niezależne laboratoria badawcze (np. 3P, Delta lub GHMT) potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2.
- Wszystkie produkty będą fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić od jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.

- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, systemową gwarancją niezawodności udzieloną użytkownikowi końcowemu na okres 25 lat.
- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

### **9.3. 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 niniejszym projekcie.

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

### **9.4. Informacje ogólne**

Projekt zakłada wykonanie spójnej sieci okablowania strukturalnego dla całego przebudowywanego piętra w obiekcie. Projektowane okablowanie teleinformatyczne ma na celu zapewnienie w wybranych punktach:

- łączności teleinformatycznej,
- usług dostępu do szerokopasmowego Internetu.

Wykonanie przyłączy wraz z doбором niezbędnego osprzętu pozostaje w gestii dostawcy usług teleinformatycznych. W lokalnym punkcie dystrybucyjnym przewidziano wolne miejsce na potrzeby urządzeń aktywnych.

### **9.5. Punkty abonenckie LAN**

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (punkty abonenckie) należy zorganizować w postaci pojedynczych lub podwójnych modułów RJ45 typu keystone montowanych w standardowych adapterach o wymiarach 45x45mm, które umożliwią organizację gniazd w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych (w zależności od potrzeb) w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów. W połączeniu z gniazdami zasilania 230V gniazda teleinformatyczne będą tworzyły punkty elektryczno - logiczne (tzw. PEL). Ramka montażowa modułów RJ45 powinna posiadać pole pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu).

W projekcie przyjęto następujący standard numeracji gniazd logicznych:

Numer szafy / numer patchpanelu / numer portu na patchpanelu

Podstawowym typem punktu abonenckiego w obiekcie jest podwójne gniazdo RJ45 kat. 6A przeznaczone na potrzeby stanowisk komputerowych / aparatów telefonicznych. Pozostałe typy gniazd zostały zaopatrzone w opis identyfikujący jego przeznaczenie:

- WiFi - punkty logiczne przeznaczone na potrzeby Access Pointów sieci bezprzewodowej WiFi (1x RJ45) – montaż nad sufitem podwieszanym,
- PRZYZYWOWY - punkty logiczne przeznaczone na potrzeby systemu przyzywowego (1x RJ45) – montaż nad sufitem podwieszanym.

Lokalizację poszczególnych punktów abonenckich przedstawiono na rzucie instalacji. W gniazdach przyłączeniowych należy zastosować ekranowane moduły RJ45 typu Keystone, charakteryzujące się kompaktowym rozmiarem pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45, w jednym uchwycie montażowym 45 x 45mm.

W celu umożliwienia niezawodnej wymiany danych należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6A (klasy E<sub>A</sub>). Moduły RJ45 powinny mieć możliwość wykorzystania do połączeń telefonicznych, jak i informatycznych nie powodując odkształcenia się pinów skrajnych. Moduł powinien zapewniać wydajną transmisję w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji w oparciu o płytkę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB). Piny RJ45 powinny być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoE. Maksymalny rozplot par transmisyjnych na module typu keystone nie powinien być większy niż 6mm. Wszystkie 8 żył skrętki musi

zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 typu keystone (wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych). Należy zastosować schemat rozszycia T568B.

Należy zastosować moduły tego samego typu zarówno w panelach krosowych 19" w punkcie dystrybucyjnym, jak i w punktach abonenckich zlokalizowanych w poszczególnych pomieszczeniach.

#### **9.6. Punkt dystrybucyjny**

Lokalny Punkt Dystrybucyjny składa się z jednej szafy LPD sieci okablowania strukturalnego LAN, zostanie zlokalizowany w korytarzu (1.50) na poziomie przebudowywanego piętra. W punkcie dystrybucyjnym należy zainstalować stojącą szafę teleinformatyczną 600x600 RACK 19" 32U wraz z niezbędnymi patchpanelami krosowymi umożliwiającymi poprawne, estetyczne i pewne zakończenie poszczególnych rodzajów okablowania:

- symetrycznego miedzianego - LAN,
- światłowodowego – LAN,
- koncentrycznego – RTV/SAT.

Szafę należy wyposażyć w:

- drzwi zamykane na klucz,
- panel wentylacyjny z termostatem z bezpośrednim podłączeniem do komina wentylacyjnego,
- ekranowane patchpanele rozdzielcze 24xRJ45 kat.6A,
- przełącznice światłowodową 12x SC Duplex,
- panele rozdzielcze z gniazdami typu „F”,
- organizery okablowania (poziome i pionowe),
- 2x listwa zasilająca 230V 9 gniazd z bolcem.

#### **9.7. Okablowanie poziome**

Zadaniem okablowania poziomego (symetrycznego) jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktem dystrybucyjnym, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego dla okablowania teleinformatycznego (pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu krosowym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika) nie powinna przekraczać 90m.

Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować ekranowane okablowanie klasy F, kategorii 7, o paśmie przenoszenia minimum 650MHz. Należy zastosować elementy okablowania strukturalnego zapewniające przesył energii zgodnie ze standardem PoE+ wg IEEE 802.3af o mocy do 30W.

#### **9.8. Kable krosowe**

Należy zapewnić ilość kabli krosowych kat. 6A zapewniającą obsłużenie wszystkich punktów logicznych.

#### **9.9. Przyłącze teletechniczne**

Wg odrębnego opracowania (poza zakresem).

#### **9.10. Elementy aktywne**

W gestii Inwestora (poza opracowaniem).

#### **9.11. Okablowanie na potrzeby telewizji użytkowej RTV/SAT i systemu przyzywowego SP**

Na potrzeby telewizji użytkowej RTV /SAT należy ułożyć dedykowane okablowanie koncentryczne kablem RG6 z szafy LPD do gniazd końcowych RTV/SAT. Lokalizację poszczególnych gniazd pokazano na rzucie instalacji. Okablowanie zakończyć w szafie LPD na dedykowanych panelach rozdzielczych z gniazdami typu „F”.

Na potrzeby systemu przyzywowego SP należy ułożyć dedykowane okablowanie kablem U/UTP kat.5e zgodnie ze schematem okablowania systemu przyzywowego TT-03. Lokalizację poszczególnych elementów systemu pokazano na rzucie instalacji.

### **9.12. Zasilanie podstawowe**

Do zasilenia urządzeń aktywnych w szafie RACK lokalnego punktu dystrybucyjnego LPD należy wykonać dedykowany obwód elektryczny 230V 50Hz AC, zakończony gniazdem wtykowym 230VAC 16A z UPS. Dodatkowo pomiędzy szafą, a główną szyną uziemiającą (GSU) należy wykonać połączenie wyrównawcze przewodem LgY(żo).

### **9.13. Uwagi instalacyjne**

#### **Okablowanie**

- U/UTP kat.5e - okablowanie dla systemu przyzywowego SP,
- S/FTP kat.7 - okablowanie poziome sieci strukturalnej LAN,
- RG6 - okablowanie koncentryczne dla systemu RTV/SAT.

#### **Montaż elementów**

- Lokalizacja poszczególnych gniazd abonenckich została przedstawiona w dokumentacji rysunkowej będącej częścią niniejszego opracowania.
- Gniazda abonenckie przy stanowiskach komputerowych należy instalować w podtynkowych puszkach, po prawej stronie gniazd zasilających DATA, tworząc wspólne punkty elektryczno – logiczne PEL. Wysokość montażu należy dostosować do wysokości montażu gniazd zasilających DATA (proponowana wysokość ok. 0,3m od poziomu posadzki).
- Okablowanie poziome w punktach abonenckich należy terminować wg standardu EIA/TIA 568B.
- Wyposażenie punktu dystrybucyjnego należy instalować wewnątrz szafy RACK zgodnie ze schematem blokowym będącym częścią niniejszego opracowania.
- Wszystkie urządzenia należy instalować zgodnie z ich Dokumentacją Techniczno Ruchową.

#### **Trasy kablowe**

- Instalacja powinna być wykonana starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami sztuki budowlanej.
- Główne ciągi kablowe powinny być prowadzone poza pokojami oraz innymi pomieszczeniami, których sposób użytkowania może spowodować przerwy lub zakłócenia przekazywanego sygnału.
- Trasy kablowe powinny przebiegać wzdłuż linii prostych, równoległych i prostopadłych do ścian i stropów.
- Okablowanie w szafie RACK punktu dystrybucyjnego należy prowadzić estetycznie. Sposób mocowania okablowania powinien umożliwiać późniejszą rozbudowę wyposażenia szafy PD o dodatkowe wyposażenie (urządzenia aktywne) instalowane na stelażach "U", bez konieczności demontażu okablowania.
- Przewody należy układać:
  - natynkowo, w kanałach instalacyjnych - główne ciągi kablowe,
  - podtynkowo, w osłonie kablowej typu "peschel" - odejście okablowania od głównych tras kablowych do poszczególnych punktów abonenckich.
- W szafie Punktu Dystrybucyjnego należy pozostawić zapas okablowania:
  - min. 2m - dla okablowania miedzianego,
  - min. 5m - dla okablowania światłowodowego.
- Należy zachować wymagane odległości pomiędzy pozostałymi instalacjami w budynku – min. 30cm od instalacji zasilającej 230V AC. Dopuszcza się lokalne zbliżenia przewodów przy podejściu okablowania do punktów PEL.
- Wszystkie przejścia instalacji przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć systemem uszczelnień zapewniających odporność ogniową zgodną z odpornością przegrody, oraz oznaczyć odpowiednimi oznaczeniami (np. Promat, Hilti).

### **9.14. Sprawdzenie sieci, pomiary**

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca powinien przeprowadzić pomiary poświadczające spełnienie standardów zakładanej kategorii, zgodnie z wymogami zawartymi w normach i ewentualne innych wymagań koniecznych do uzyskania certyfikatu gwarancyjnego producenta okablowania. Łącznie z pomiarami należy dostarczyć certyfikat potwierdzający ważną kalibrację przyrządu pomiarowego. Pomiary należy wykonać zgodnie z zaleceniami norm ISO 11801 i EN 50173 co najmniej następujących parametrów linii:



- Impedancja,
- Rezystancja pętli stałoprądowej,
- Prędkość propagacji,
- Opóźnienie propagacji,
- Tłumienie,
- Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego,
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego,
- Stratność odbiciowa,
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego,
- Zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
- Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu,
- Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu.

Po wykonaniu wszystkich połączeń kabli światłowodowych należy przeprowadzić badania ich parametrów optycznych i dokonać sprawdzenia zachowania obowiązujących norm i przepisów. Pomiar reflektometryczny każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo ( $A > B$  i  $B > A$ ) dla trzech okien transmisyjnych, tj. 850nm, 1300nm i 1550nm.

Wyniki pomiarów powinny być udokumentowane i przekazane użytkownikowi wraz z dokumentacją powykonawczą i gwarancją. Protokół z pomiaru powinien zawierać:

- Normę wg której jest wykonywany pomiar,
- Metodę referencji,
- Tłumienie toru pomiarowego,
- Podane wartości graniczne (limit),
- Podane zapasy (najgorszy przypadek),
- Informację o końcowym rezultacie pomiaru.

#### **9.15. Gwarancja**

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią bezpłatną gwarancją systemową producenta, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” oraz „światłowodową”. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych.

Okres gwarancji liczony od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.