



Oś priorytetowa 1 GOSPODARKA – INNOWACJE – TECHNOLOGIE
Działanie 1.2 Innowacje i transfer technologii
Poddziałanie 1.2.1 Wsparcie proinnowacyjnych instytucji otoczenia biznesu

Nazwa Projektu: **„Budowa i wyposażenie I etapu POMERANIA
TECHNOPARK w Szczecinie przy ul. Niemierzyńskiej/
Cyfrowej, kontynuacja inwestycji”**

BRANŻA / NAZWA OPRACOWANIA:

TELEINFORMATYCZNA

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
SIECI I INSTALACJE TELEINFORMATYCZNE**

TEMAT:

**PROJEKT ZAMIENNY KOMPLEKSU ZABUDOWY USŁUGOWEJ NA
POTRZEBY SZCZECIŃSKIEGO PARKU NAUKOWO –
TECHNOLOGICZNEGO PRZY UL. NIEMIERZYŃSKIEJ W
SZCZECINIE**

LOKALIZACJA INWESTYCJI:

ul. Niemierzyńska 17, 17a; dz. nr 48, 49 i 50; obręb 1002, Gmina Szczecin

INWESTOR:

**Szczeciński Park Naukowo – Technologiczny Sp. z o.o.,
ul. Niemierzyńska 17a, 71-441 Szczecin**

OPRACOWAŁ:

**mgr inż. Paweł Kozłowski
lic. zab. tech. II st. nr 10055**



Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	5
1.1 Nazwa nadana zamówieniu	5
1.2 Przedmiot i zakres robót.....	5
1.3 Zakres stosowania STWIOR.....	5
1.4 Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia	6
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót	6
1.5.1 Dokumentacja projektowa.....	6
1.5.2 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	6
1.5.3 Ochrona przeciwpożarowa	7
1.5.4 Ochrona własności publicznej i prywatnej.....	7
1.5.5 Bezpieczeństwo i higiena pracy	7
1.5.6 Ochrona i utrzymanie robót.....	7
1.5.7 Stosowanie się do prawa i innych przepisów	7
2. MATERIAŁY	8
2.1 Źródła uzyskania materiałów do instalacji teletechnicznych.....	8
2.2 Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym	8
2.3 Przechowywanie i składowanie materiałów	8
2.4 Wariantowe stosowanie materiałów	8
2.5 Ogólne wymagania dotyczące materiałów	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
2.5.1 Alternatywne systemy okablowania strukturalnego	9
2.5.2 Szczególne wymagania gwarancyjne systemu okablowania strukturalnego	11
2.6 Wymagania szczegółowe.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
2.6.1 Szafy 19” serwerowe 47U serii DK TS8 IT 600x2200x1200 (SxWxG)	12
2.6.2 Szafy 19” sieciowe 47U serii DK TS8 IT 800x2200x1200 (SxWxG)	13
2.6.3 Szafy 19” serwerowe kolokacyjne serii DK TS8 IT	14
2.6.4 Panele RJ-45.....	15
2.6.5 Kable okablowania strukturalnego.....	16
2.6.6 Gniazda RJ-45	16
2.6.7 Kable krosowe.....	16
2.6.8 Dedykowane rozwiązania do budowy serwerowni	18
2.6.9 Pozostałe informacje	18
2.6.10 Urządzenia aktywne	18



2.6.11	Materiały do budowy kanalizacji kablowej	18
2.6.12	Kable światłowodowe	18
3.	SPRZĘT	19
4.	TRANSPORT	19
5.	WYKONANIE ROBÓT	19
5.1	Prace przygotowawcze	19
5.2	Odpowiedzialność wykonawcy	19
5.3	Roboty Montażowe.....	20
6.	BADANIA I POMIARY	24
6.1	Pomiary kabli miedzianych okablowania strukturalnego.....	24
6.2	Badanie kanalizacji kablowej wtórnej	25
6.3	Badania i pomiary kabli światłowodowych	26
7.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	26
7.1	Program zapewnienia jakości	26
7.2	Zasady kontroli jakości robót	26
7.3	Certyfikaty i deklaracje	27
7.4	Dokumenty budowy	27
8.	OBMIAR ROBÓT	28
8.1	Ogólne zasady obmiaru robót	28
8.2	Zasady określania ilości robót i materiałów	29
8.3	Urządzenia i sprzęt pomiarowy	29
9.	ODBIÓR ROBÓT	29
9.1	Rodzaje odbiorów robót	29



9.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	29
9.3	Odbiór częściowy	29
9.4	Odbiór ostateczny (końcowy)	30
9.4.1	Zasady odbioru ostatecznego robót	30
9.4.2	Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)	30
9.5	Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji	31
9.6	Rozliczenie robót	31
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	31
10.1	Ustawy	31
10.2	Rozporządzenia	31
10.3	Inne dokumenty i normatywy	32

1. Część ogólna

1.1 Nazwa nadana zamówieniu

Projekt wykonawczy kompleksu zabudowy usługowej na potrzeby Szczecińskiego Parku Naukowo Technologicznego przy ul. Niemierzyńska w Szczecinie.

1.2 Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej warunków i odbioru robót (STWIOR) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z siecią i instalacjami teleinformatycznymi projektu „Budowa i wyposażenie I etapu POMERANIA TECHNOPARK w Szczecinie przy ul. Niemierzyńskiej/Cyfrowej, kontynuacja inwestycji.”

Zakres robót obejmuje m. in.:

- instalacje teleinformatyczne w budynku Centrum Komputerowym SPNT zwanym w dalszej części budynkiem A, w budynku Inkubatora Przedsiębiorczości SPNT zwanym w dalszej części budynkiem B, w budynku Centrum Innowacyjności SPNT zwanym w dalszej części budynkiem C, w garażu pod budynkami SPNT zwanym w dalszej części garażem,
- sieci teleinformatyczne na terenie SPNT w tym nawiązanie do istniejącego budynku Centrum szkoleniowego przy ul. Niemierzyńskiej 17A,
- wyposażenie teleinformatyczne serwerowni,
- urządzenia aktywne sieci komputerowej przewodowej i bezprzewodowej,
- koncepcję łączności telefonicznej.

1.3 Zakres stosowania STWIOR

STWIOR jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

Projektant sporządzający dokumentację projektową i specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem zadania, obiektu i robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji zadania, obiektu i robót, które są niezbędne do określania ich standardu i jakości.



1.4 Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia

- 32410000-0 — Lokalna sieć komputerowa
- 32412100-5 — Sieć telekomunikacyjna
- 32420000-3 — Urządzenia sieciowe
- 32421000-0 — Okablowanie sieciowe
- 45314320-0 — Instalowanie okablowania komputerowego

Wszystkie określenia, nazwy, które znalazły się w tej specyfikacji są zgodne albo równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., albo z określeniami ujętymi w odpowiednich przepisach podanych w punkcie 10 specyfikacji. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, normatywami niskoprądowymi, STWIOR i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.5.1 Dokumentacja projektowa

Przekazana Wykonawcy dokumentacja projektowa posiada opis, część graficzną, oraz załączniki.

Dokumentacja projektowa, STWIOR oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią podstawę do realizacji robót, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Cechy materiałów i elementów instalacji muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami i certyfikatami.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub STWIOR i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu instalacji, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy instalacji zdemontowane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.2 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy,
- b) podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać

uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

1.5.3 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie budowy.

1.5.4 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na terenie budowy.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem instalacji teleinformatycznych w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na budowie

1.5.5 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.5.6 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót instalacyjnych od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

1.5.7 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401) oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169 poz. 1650).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń

lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2. MATERIAŁY

2.1 Źródła uzyskania materiałów do instalacji teletechnicznych

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Materiały dla instalacji teletechnicznych powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi i certyfikatami.

Wykonawca na etapie akceptacji materiałów (Wniosków Materiałowych), winien przedstawiać deklarację właściwości użytkowych wyrobu wprowadzanego do obrotu zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r., określającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych.

2.2 Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru.

Każdy rodzaj instalacji, w którym znajdują się nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.3 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót instalacyjnych, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem oraz zniszczeniem zachowały swoją jakość i właściwość do robót instalacyjnych i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca i magazyny czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru i kierownikiem budowy (budowlanym).

Magazyny należy zabezpieczyć przed kradzieżą.

2.4 Wariantowe stosowanie materiałów

Podczas wykonywania robót montażowych instalacji teletechnicznych należy stosować materiały i wyroby ujęte w zestawieniu materiałowym projektu wykonawczego – zamiennego „Instalacje teletechniczne” lub o parametrach równoważnych. W przypadku stosowania urządzeń, materiałów i wyrobów o parametrach równoważnych, podstawą do akceptacji zmian będzie dokładna informacja o zastosowanych materiałach, w rozumieniu: nazwa producenta, model, typ lub wersja proponowanego urządzenia oraz ilość, wraz z zestawieniem porównawczym danych technicznych. Brak takich informacji spowoduje uznanie urządzeń i materiałów za nie odpowiadające wymaganiom. Na podstawie przekazanych materiałów Projektant potwierdza pisemnie równoważność zastosowanych rozwiązań, brak wpływu ich zastosowania na inne

instalacje powiązane, brak wpływu na wzrost kosztów realizacji inwestycji oraz wyraża zgodę na ich zastosowanie. Na tej podstawie Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na zastosowanie innego typu urządzeń i materiałów niż wskazane w dokumentacji przetargowej.

Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

2.5 Urządzenia i/lub materiały kluczowe

Elementy pasywne składające się na system okablowania strukturalnego muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego producenta.

Projektowana instalacja teleinformatyczna została oparta na nowoczesnym i jednorodnym systemie okablowania strukturalnego AMP NETTCONNECT i składa się z ekranowanych elementów kategorii 6_A i 7 wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2.

Zastosowanie systemu okablowania strukturalnego jednego producenta — w tym wypadku systemu AMP NETTCONNECT, poza zapewnieniem wysokich parametrów transmisyjnych, zagwarantowaniem dopasowania transmisyjnego poszczególnych elementów systemu, stwarza również możliwość udzielenia przez firmę Tyco Electronics 25-letniej gwarancji niezawodności instalacji.

Jeżeli w celu uzyskania gwarancji producent wybranego systemu okablowania strukturalnego wymaga by z jego oferty pochodziły również elementy nietransmisyjne — należy bezwzględnie spełnić ten wymóg.

System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy PN-EN 50173-1:2007 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801.

Aby zagwarantować powtarzalne parametry elementów torów miedzianych jak i światłowodowych oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych jak i tłumienia oraz pasma przenoszenia komponentów światłowodowych z obowiązującymi normami wymagane jest na etapie oferty przedstawienie odpowiednich certyfikatów zgodności wydanych przez niezależne laboratoria. Dodatkowo producent dostarczanych komponentów powinien zapewnić zgodność powyższych komponentów ze wszystkimi wymaganymi normami dotyczącymi bezpieczeństwa (np. palność itp.).

Ze względu na niebezpieczeństwo związane z występującymi na rynku niepełnowartościowymi kopiami podzespołów do budowy okablowania strukturalnego, komponenty systemu muszą być zakupione u autoryzowanych dystrybutorów producenta systemu okablowania lub jego przedstawiciela, bądź bezpośrednio u producenta systemu okablowania lub jego przedstawiciela.

2.5.1 Alternatywne systemy okablowania strukturalnego

Dopuszcza się każdy system okablowania spełniający wszystkie poniższe wymagania:

- Rozwiązanie ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe;
- Producent musi spełniać najwyższe wymagania jakościowe dla dostarczanych systemów potwierdzone następującymi programami i certyfikatami: ISO 9001, GHMT Premium Verification Program.



- 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;
- Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- Światłowodowe kasety MPO muszą być dostarczone, jako fabrycznie przetestowane i zaplombowane przez producenta. Kable szkieletowe światłowodowe powinny być wykonane w technologii MPO – CaReClip umożliwiające szybki i sprawny montaż w szafach dystrybucyjnych bez wykorzystania dodatkowych wieszaków czy prowadnic kablowych. W celu zapewnienia najwyższej elastyczności oraz dla zapewnienia najwyższej gęstości upakowania, producent powinien oferować również kable szkieletowe MPO-MPO z fabrycznie zakończonymi złączami MPO o następującej ilości włókien światłowodowych: 12/24/48/72/96 włókien. System ma zapewniać transmisję 10Gb/s oraz w przyszłości 40 Gb/s.
- Miedziany system okablowania przeznaczony dla połączeń w Centrum Danych ma opierać się o wielopozycyjny ekranowany interfejs o dużej gęstości połączeń, np. MRJ21 oraz ekranowane 25-parowe kable miedziane.
- Instalacja ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem kategorii 7 konstrukcji F/FTP (PiMF) – ekranowany kabel o indywidualnie ekranowanych parach i dodatkowym ekranie ogólnym o paśmie przenoszenia min. 600MHz i średnicy żyły 23AWG;
Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 600MHz. Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 7 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.
- Pozostałe elementy toru transmisyjnego budowanego w oparciu o kabel kategorii 7 PiMF F/FTP 600MHz mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm na min. kategorię 6_A wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2 a wydajność komponentów ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium;
- Wydajność systemu okablowania ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium, np. DELTA, GHMT, itp.;
- Moduł gniazda RJ45 powinien charakteryzować się możliwościami transmisyjnymi do 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;
- 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 złączy 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 złączy narzędziami uderzeniowymi typu 110 lub równoważnymi przy czym maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonym w zestawach instalacyjnych i panelach krosowych) nie może być większy niż 6 mm;



- 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;
- Ekranowane kable krosowe powinny mieć dodatkowe zestyki ekranu, w celu zapewnienia optymalnego kontaktu ekranu kabla z wtykiem i wtyku z gniazdem. Ekranu złączy 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;
- Wszystkie elementy światłowodowe w okablowaniu szkieletowym tj. włókna światłowodowe, gniazda w panelu krosowym, złącza oraz kable krosowe muszą spełniać wymagania specyfikowane odpowiednio dla kategorii włókien OS2 wg normy PN-EN 50173-1: 2007;
- Osłona zewnętrzna kabli światłowodowych powinna być niepalna U-LSZH (ang. Universal Low Smog Zero Halogen), co ma być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami; w celu oznaczenia wizualnego kabli światłowodowych;
- Kabel światłowodowy instalowany między szafami ma się charakteryzować konstrukcją w ścisłej tubie. Włókna światłowodowe mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami;
- Kable światłowodowe SM mają mieć następujące parametry transmisyjne:
Przy fali 1310nm: Tłumienie <0,34[dB/km] i dyspersja chromatyczna <3,5
Przy fali 1550nm: Tłumienie <0,22[dB/km] i dyspersja chromatyczna <18
- Światłowodowe kable krosowe powinny być zgodne z technologią OPC (Optymalny Kontakt Fizyczny) oraz fabrycznie wykonane i laboratoryjnie testowane. Ze względu na parametry optyczne i geometryczne, niedopuszczalne jest stosowanie kabli krosowych zarabianych i polerowanych ręcznie.

2.5.2 Szczegółne wymagania gwarancyjne systemu okablowania strukturalnego

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat (Użytkownik wymaga certyfikatu gwarancyjnego producenta okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiącego 25-letnie zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania).

25 letnia gwarancja systemowa producenta ma obejmować:

1. gwarancję materiałową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione);
2. gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2 dla klasy E_A);
3. gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E_A (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 ed. 2.1 lub EN 50173-1).

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. 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.

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 posiadać dyplomy kwalifikacji – wymaga się 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 mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy.

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/kanálu transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 ed. 2.1 lub EN 50173-1.

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.

2.5.3 Szafy 19” serwerowe 47U serii DK TS8 IT 600x2200x1200 (SxWxG)

Szafa serwerowa 47U DK TS8 19”47U, szeregową z możliwością łączenia bocznego oraz w płaszczyznach przedniej i tylnej o wym. gabarytowych 600x2200x1200 mm (SxWxG):

- Profil konstrukcyjny ramy każdej szafy 19” dwupoziomowy symetryczny, poziom montażowy wewnętrzny i zewnętrzny umożliwiający równoczesną i niezależną integrację zabudowy akcesoriów.
- Kolor szaf RAL 7035.
- Szafy spełniające normy PN-EN 60 297-1/2
- Szczelność szaf 19” zapewniająca ochronę na poziomie IP55 z drzwiami tylnymi pełnymi dzielonymi w pionie a w przypadku drzwi wentylowanych szczelność na poziomie IP20, zgodnie z normą PN-EN 60 529/10.91
- Drzwi szafy zarówno przednie jak i tylne z możliwością przemiennej montażu skrzydeł jako lewe lub prawe.
- Drzwi przednie szaf wentylowane jednoskrzydłowe o szer. 600mm o

- powierzchni wlotu/wylotu powietrza na drzwiach >78%, otwierane o kącie 130/180 stop. spełniające normę PN-EN 60 529/10.91
- Drzwi szafy tylne dzielone w pionie, dwuskrzydłowe pełne blaszane o szer. 2x300mm, z możliwością otwierania o kącie 130/180 stopni, drzwi tylne muszą zapewniać szczelność na poziomie IP55 spełniając normę PN-EN 60 529/10.91.
 - Poczwórnny system zamykania i zawiasowania drzwi szaf przednich i tylnych
 - Obciążalność ramy konstrukcyjnej każdej 19" szafy serwerowej do 1500kg, profil konstrukcyjny szafy spawany zapewniający wysoką odporności na siły skręcania
 - Ramy 19" (482,6mm) montażowe spawane do szer. szafy 600mm, przednia i tylna z profilem typu L dla techniki montażowej serwerowej o regulowanej głębokości z dodatkową powierzchnią montażową pomocniczą z boku i tyłu ramy umożliwiającą montaż akcesoriów systemowych, obciążenie w wariancie całkowitej zabudowy 1000 kg
 - Ściany boczne przykręcane wg PN-EN 60 529 o poziomie szczelności IP 55
 - Płyta dachowa pełna blaszana jednolita
 - Wejście kabli przez podłogę do każdej szafy jako boczne obustronne po głębokości szafy 1200mm umożliwiające demontaż blach podłogi pełnej o konstrukcji modułowej mimo już wprowadzonych wcześniej kabli, elastyczne rozmieszczenie po głębokości szafy w podłodze obustronnego modułu wprowadzania kabli poprzez różną kombinację z modułami podłogi pełnej z doszczelnieniem z pianki PU o przekroju 30x30mm zapewniającym przy montażu szczelność na poziomie do IP55
 - Podstawa i konstrukcja podłogowa ramy każdej szafy przystosowana do bezpośredniego usytuowania na podłodze technicznej, bez nóżek poziomujących, rolek, cokołu.

2.5.4 Szafy 19" sieciowe 47U serii DK TS8 IT 800x2200x1200 (SxWxG)

Szafa sieciowa DK TS8 19" 47U, szeregową z możliwością łączenia bocznego oraz w płaszczyznach przedniej i tylnej o wym. gabarytowych 800x2200x1200 (SxWxG):

- Profil konstrukcyjny ramy każdej szafy 19" dwupoziomowy symetryczny, poziom montażowy wewnętrzny i zewnętrzny umożliwiający równoczesną i niezależną integrację zabudowy akcesoriów.
- Kolor szaf RAL 7035
- Szafy spełniające normy PN-EN 60 297-1/2
- Szczelność szaf 19" zapewniająca ochronę na poziomie IP55 z drzwiami tylnymi pełnymi dzielonymi w pionie a w przypadku drzwi wentylowanych szczelność na poziomie IP20, zgodnie z normą PN-EN 60 529/10.91
- Drzwi szafy zarówno przednie jak i tylne z możliwością przemiennego montażu skrzydeł jako lewe lub prawe
- Drzwi przednie szaf wentylowane jednoskrzydłowe o szer. 800mm o powierzchni wlotu/wylotu powietrza na drzwiach >78%, otwierane o kącie 130/180 stop. spełniające normę PN-EN 60 529/10.91
- Drzwi szafy tylne dzielone w pionie, dwuskrzydłowe pełne blaszane o szer. 2x400mm, z możliwością otwierania o kącie 130/180 stopni, drzwi tylne muszą zapewniać szczelność na poziomie IP55 spełniając normę PN-EN 60 529/10.91



- Poczwórnny system zamykania i zawiasowania drzwi szaf przednich i tylnych
- Obciążalność ramy konstrukcyjnej każdej 19" szafy serwerowej do 1500kg, profil konstrukcyjny szafy spawany zapewniający wysoką odporność na siły skręcania.
- Ramy 19" (482,6mm) montażowe spawane do szer. szafy 800mm, przednia i tylna z profilem typu L dla techniki montażowej serwerowej o regulowanej głębokości z dodatkową powierzchnią montażową pomocniczą z boku i tyłu ramy umożliwiającą montaż akcesoriów systemowych, obciążenie w wariancie całkowitej zabudowy 1000 kg
- Ściany boczne przykręcane wg PN-EN 60 529 o poziomie szczelności IP 55
- Płyta dachowa pełna blaszana jednolita
- Wejście kabli przez podłogę do każdej szafy jako boczne obustronne po głębokości szafy 1200mm umożliwiające demontaż blach podłogi pełnej o konstrukcji modułowej mimo już wprowadzonych wcześniej kabli, elastyczne rozmieszczenie po głębokości szafy w podłodze obustronnego modułu wprowadzania kabli poprzez różną kombinację z modułami podłogi pełnej z doszczelnieniem z pianki PU o przekroju 30x30mm zapewniającym przy montażu szczelność na poziomie do IP55
- Podstawa i konstrukcja podłogowa ramy każdej szafy przystosowana do bezpośredniego usytuowania na podłodze technicznej, bez nóżek poziomujących, rolek, cokołu.

2.5.5 Szafy 19" serwerowe kolokacyjne serii DK TS8 IT

Wariant I 2 drzwiowy 2x21U 600x2200x1200 (SxWxG)

Wariant II 4 drzwiowy 4x10U 600x2200x1200 (SxWxG)

- DK TS8 19" szafa serwerowa kolokacyjna z separacją stref w poziomie, przedziały 2x21U lub 4x10U z pełnym zabezpieczeniem dostępu do każdego przedziału. Szafa szeregową z możliwością łączenia bocznego oraz w płaszczyznach przedniej i tylnej o wym. gabarytowych 600x2200x1200 (SxWxG)
- Oddzielne prowadzenie okablowania dla przewodów zasilających i informatycznych dla każdego z 2 lub 4 przedziałów zapewniające ograniczenie możliwości zakłóceń
- Możliwość doprowadzenia okablowania przez dach lub podłogę szafy
- Profil konstrukcyjny ramy każdej szafy 19" dwupoziomowy symetryczny, poziom montażowy wewnętrzny i zewnętrzny umożliwiający równoczesną i niezależną integrację zabudowy akcesoriów
- Kolor szaf: RAL 7035
- Stelaż szafy: gruntowany zanurzeniowo
- Części płaskie: gruntowane zanurzeniowo, powlekane proszkowo
- Szyny profilowe i systemowe szyny chassis: ocynkowane, chromowane
- Szafy spełniające normy PN-EN 60 297-1/2
- Szczelność szaf 19" zapewniająca ochronę na poziomie IP55 z drzwiami tylnymi pełnymi dzielonymi w pionie a w przypadku drzwi wentylowanych szczelność na poziomie IP20, zgodnie z normą PN-EN 60 529/10.91
- Drzwi szafy zarówno przednie jak i tylne z możliwością przemiennego montażu skrzydeł jako lewe lub prawe



- Drzwi przednie szaf wentylowane jednoskrzydłowe o szer. 600mm o powierzchni wlotu/wylotu powietrza na drzwiach >78%, otwierane o kącie 130/180 stop. spełniające normę PN-EN 60 529/10.91
- Dla szaf z dwoma przedziałami w poziomie drzwi podwójne
- Dla szaf z czterema przedziałami w poziomie drzwi poczwórne
- Drzwi szafy tylne dzielone w pionie, dwuskrzydłowe pełne blaszane o szer. 2x300mm, z możliwością otwierania o kącie 130/180 stopni, drzwi tylne muszą zapewniać szczelność na poziomie IP55 spełniając normę PN-EN 60 529/10.91
- Dla szaf z dwoma przedziałami w poziomie drzwi podwójne
- Dla szaf z czterema przedziałami w poziomie drzwi poczwórne
- 2 punktowa blokada zamykania i podwójne zawiasowanie drzwi szaf przednich i tylnych
- Obciążalność ramy konstrukcyjnej każdej 19" szafy serwerowej do 1500 kg, profil konstrukcyjny szafy spawany zapewniający wysoką odporność na siły skręcania
- profile 19" (482,6mm) montowane na systemowych szynach Chassis do głębokości szafy 1200mm, w każdym z 2 lub 4 przedziałów oddzielne 19" płaszczyzny mocowania o całkowicie regulowanej głębokości, przednia i tylna płaszczyzna 19" z profilem typu L dla techniki montażowej serwerowej lub mieszanej, obciążenie w wariancie całkowitej zabudowy do 1000 kg
- Ściany boczne przykręcane wg PN-EN 60 529 o poziomie szczelności IP 55
- Płyta dachowa pełna blaszana z 4 otworami do wprowadzania kabli w narożnikach
- Podstawa i konstrukcja podłogowa ramy każdej szafy przystosowana do bezpośredniego usytuowania na podłodze technicznej, bez nóżek poziomujących, rolek, cokołu.

2.5.6 Panele RJ-45

W punktach dystrybucyjnych o dużej liczbie zakończonych kabli należy zastosować panele krosowe skośne – cofnięte oraz boczne prowadnice kabli krosowych, co pozwoli na wyeliminowanie poziomych organizatorów kablowych i tym samym da oszczędność miejsca w szafie. Dzięki zastosowaniu tej technologii kable krosowe mogą zostać swobodnie organizowane z boku szafy, co pozwoli na uzyskanie dużej przejrzystości oraz swobody w przyszłej reorganizacji połączeń w szafie.

Moduły gniazd w panelach krosowych miedzianych powinny być montowane każdy z osobna na zatrzask (budowa modułarna panelu) i posiadać identyczną konstrukcję jak te montowane w gniazdach końcowych.

Z tyłu panela krosowego miedzianego powinna znajdować się półka podtrzymująca kable. Kable powinny być montowane do półek za pomocą zintegrowanych uchwytów (ze względu na parametry transmisyjne nie zaleca się stosowania opasek samozaciskowych).

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, a 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 modułów gniazd RJ45 ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot par transmisyjnych na modułach gniazd RJ45 montowanych zarówno w panelach, jak i w zestawach instalacyjnych ściennych nie może być większy niż

5,25 mm. Panele mają być wyposażone w moduły gniazd RJ45 Kat.6_A identyczne jak w gniazdach końcowych Użytkownika (punktach logicznych)

2.5.7 Kable okablowania strukturalnego

Instalacja ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem kategorii 7 konstrukcji F/FTP 600MHz posiadającym osłonę zewnętrzną trudnopalną (LSZH, LS0H). Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 600MHz. Ekran takiego kabla zrealizowany jest na dwa sposoby:

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

Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4 – parowy kabel ma być w całości (wszystkie pary) i trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modularnym – w tym przypadku na ekranowanym module gniazda RJ45 umieszczonym w zestawie instalacyjnym naściennym od strony Użytkownika oraz złączu IDC na panelu krosowym w szafie. Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisyjnych kabla.

2.5.8 Gniazda RJ-45

Gniazda RJ-45 kat 6_A powinny być instalowane w płycie czołowej skośnej (kątowej, tj z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, zaś do góry kabla instalacyjnego – w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego wprowadzenia i wyprowadzenia kabli oraz przewodów, a także zabezpieczenia przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez monterów podczas instalacji). Płyta czołowa powinna posiadać samozamykające (po wyjęciu wtyku) klapy przeciwkurzowe, zaś w celach opisowych (w górnej części, widocznej dla Użytkownika) dwa otwory do zamontowania oznaczeń w postaci kolorowych ikon opisowych (z symbolami podłączonych urządzeń: komputer, telefon, fax, data, itp) oraz dwa niezależne pola, pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) oddzielnie – przy czym obydwa opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwytu typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej łączników elektroinstalacyjnych dowolnego producenta.

W opisaną płytę czołową należy zamontować ekranowane moduły gniazd RJ45 Kat.6_A AWC typu SL. Moduł gniazda RJ45 ma być standardowo wyposażony w zatrząskiwy manager par transmisyjnych, zapewniającą optymalne wyprowadzenie kabla instalacyjnego od tyłu modułu (od strony złącza 110) niezniekształcający konstrukcji kabla, właściwą i pewną pozycję par transmisyjnych, zabezpieczenie przed wyrwaniem przewodów ze złącza 110 przez pociągnięcia kabla instalacyjnego, a także automatyczne mocowanie ekranu kabla do ekranu gniazda (ekran 360°). Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub B.

2.5.9 Kable krosowe

Ze względu na wymaganą najwyższą długoterminową trwałość i niezawodność oraz doskonałe parametry kontaktu należy stosować kable przyłączeniowe i krosowe z wtykami zaciskanymi mechanicznie wykonanymi i przetestowanymi przez producenta. Kable krosowe i przyłączeniowe mają być wykonane z linki typu PiMF AWG 26/7 600MHz w białej osłonie zewnętrznej z nadrukiem zawierającym konstrukcję kabla, rozmiar żyły, pasmo przenoszenia oraz nazwę lub



logo producenta (tego samego producenta, co pozostałe komponenty okablowania). Ze względu na zaprojektowane przewodnice kablowe, maksymalna średnica przewodu w kabli krosowym nie może przekraczać 5,6 mm.

2.5.10 Dedykowane rozwiązania do budowy serwerowni

Infrastruktura systemu okablowania serwerowni ma zapewniać oszczędność powierzchni, skrócenie czasu montażu oraz szybką budowę (rozbudowę, rekonfigurację), jak również szybkie odzyskanie funkcjonalności okablowania w przypadku fizycznych uszkodzeń infrastruktury. W celu zapewnienia stabilnych, powtarzalnych, najwyższych parametrów infrastruktury pasywnej, system okablowania musi zapewniać możliwość wielokrotnego użycia komponentów linii transmisyjnych do budowy, rozbudowy, przebudowy systemu bez potrzeby ponownego rozszywania kabli miedzianych czy ponownego spawania lub ponownego łączenia mechanicznego włókien światłowodowych.

Zastosowany w serwerowni system musi zapewniać instalację bez specjalistycznych narzędzi, poprzez zastosowanie wieloparowego interfejsu MRJ-21 oraz wielowłóknowego interfejsu MPO w kodowanym złączu odpornym na błędy połączeń. Budowa systemu musi zapewniać możliwość szybkiego demontażu i rekonfiguracji połączeń oraz relokacji (przeniesienie elementów w ramach serwerowni lub do innej serwerowni) i ponowne wykorzystanie elementów części pasywnej bez powtórzonego rozszywania kabla miedzianego ani powtórzonego spawania/terminowania złącz światłowodowych.

Ze względu na bezpieczeństwo transmisji, wymaganą skalowalność i zmienną w trakcie pracy systemu konfigurację połączeń konieczne jest zastosowanie systemu składającego się z ekranowanych kaset MRJ-21/6xRJ45 i ekranowanych paneli 48xRJ45/MRJ21, prostych lub kątowych o wysokości 1U z systemem automatycznego uziemiania oraz z fabrycznie zakończonymi i przetestowanymi 25 parowymi ekranowanymi kablami połączeniowymi okablowania poziomego w osłonie LSZH.

Wszystkie kable połączeniowe (miedziane, ekranowane 25-parowe MRJ-21 i światłowodowe 12 MPO) muszą być fabrycznie wykonane i przetestowane przez producenta. Producent systemu ma zapewnić dostarczenie (w określonej przez Użytkownika ilości) dodatkowych elementów do okresowej konserwacji i czyszczenia powierzchni złączy i gniazd światłowodowych z interfejsem MPO.

2.5.11 Pozostałe informacje

Puszki instalacyjne muszą umożliwiać montaż osprzętu w standardzie Mosaic 45.

2.5.12 Urządzenia aktywne

Urządzenia aktywne zostały przez Zamawiającego wyłączone z niniejszego postępowania o zamówienie publiczne i będą przedmiotem odrębnego przetargu. Przedstawione w dokumentacji projektowej urządzenia aktywne stanowią koncepcję funkcjonalną sieci teleinformatycznej. Decydując się na urządzenia równoważne należy w przypadku każdego dostarczanego urządzenia zapewnić równoważność funkcjonalną, programową i sprzętową.

2.5.13 Materiały do budowy kanalizacji kablowej

Rury polietylenowe kanalizacji kablowej dostarczane na budowę powinny mieć uszczelnione końcówki. W razie braku tych uszczelnień należy przed rozpoczęciem zaciągania rur sprawdzić ich szczelność i końcówki rur pozostawić uszczelnione.

2.5.14 Kable światłowodowe

W przypadku kabli światłowodowych zewnętrznych należy sprawdzić prawidłowość zabezpieczenia końców kabli przed zawilgoceniem oraz zabezpieczenia samych kabli na

bębnach przed uszkodzeniami, zwracając uwagę także na wygięcia kabla o zbyt małym promieniu.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu i elektronarzędzi, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i jakości. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów i urządzeń.

Urządzenia instalacji teletechnicznych należy odpowiednio zabezpieczyć na okres transportu tak, aby ich nie uszkodzić w czasie jazdy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Prace przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje:

- a) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz),
- b) projekt organizacji robót instalacyjnych,

5.2 Odpowiedzialność wykonawcy

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami producenta, oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej, a także w normach i wytycznych normatywów branżowych.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.



5.3 Roboty Montażowe

Prowadzenie i trasowanie instalacji

Instalację teleinformatyczną należy wykonać na bazie okablowania strukturalnego. Kable okablowania strukturalnego należy układać:

- w korytkach metalowych (w tym siatkowych) i rurkach giętkich PCV – układanych w podłogach technicznych,
- w korytkach i drabinkach metalowych – prowadzonych pod stropami i w szachtach,
- w rurkach giętkich PCV – bruzdowanych w ścianach ceramicznych lub układanych w konstrukcji ścian z płyt g-k,
- w korytkach PCV – układanych natynkowo.

Przy trasowaniu ciągów instalacyjnych należy dążyć do jak najmniejszej liczby skrzyżowań i zbliżeń z ciągami instalacji elektroenergetycznych i z innymi instalacjami, takimi jak sieć wodociagową i kanalizacyjną, centralnego ogrzewania, kanałami wentylacyjnymi itp. Należy przestrzegać wymagań co do minimalnych dopuszczalnych odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach instalacji okablowania strukturalnego z innymi instalacjami podanych w wymagach producenta instalowanego systemu okablowania strukturalnego.

Trasowanie instalacji należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne oraz sam rodzaj instalacji.

Wykonywanie bruzd

Bruzdy należy dostosować do średnicy rurek z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku.

Szerokość bruzdy powinna być równa około dwóm średnicom zewnętrznym układanej rurki. Przy układaniu dwóch lub więcej rurek w jednej bruzdzie szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstępy między rurkami wynosiły nie mniej niż 5 mm. Rurki należy układać jednowarstwowo.

Głębokość bruzd w przypadku ścian o grubości 25 cm nie powinna przekraczać 3 cm, a w przypadku ścian o grubości 38 cm — nie powinna przekraczać 5 cm.

Zabrania się wykonywania poziomych bruzd w ścianach z cegły o grubości 6 cm. Bruzdy pionowe w takich ścianach nie mogą być głębsze niż na 1 cm. Wystającą z bruzdy rurkę należy zakryć tynkiem. Jeżeli nie ma możliwości wykonania w ścianie (lub na stropie) bruzdy, dopuszcza się układanie podtynkowe kabli bez osłony w postaci rurki.

Przebiecia przez ściany należy wykonywać w taki sposób, aby rurkę można było wyginać łagodnymi łukami.

Instalowanie rurek i osadzenie puszek w ścianach

Rurki w uprzednio wykonanych bruzdach należy mocować na odcinkach poziomych co maksymalnie 80 cm, a na odcinkach pionowych – co maksymalnie 100 cm.

Łuki z rurek sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania.

Łączenie rurek należy wykonywać za pomocą złączek prostych nakładanych i złączek kompensacyjnych. Dopuszcza się łączenie rurek za pomocą połączeń jednokielichowych.

Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem.

Przed zainstalowaniem rurki należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowaną do średnicy wprowadzanych rurek.

Koniec rurki powinien wchodzić do środka puszki na głębokość 5 mm.

Instalowanie korytek metalowych

Wsporniki korytek należy mocować do ścian lub stropów – przez zakotwiczenie na kołkach metalowych wstrzeliwanych lub na kołkach z tworzyw sztucznych.

Wsporniki należy mocować dodatkowo w miejscach redukcji szerokości ciągu, w miejscach rozgałęzień i skrzyżowań itp.

Elementy korytek należy łączyć ze sobą przez skręcanie śrubami z podkładkami sprężynującymi, tak aby została zachowana ciągłość metaliczna połączeń.

Instalowanie drabinek kablowych

Drabinki należy instalować do uprzednio przygotowanych konstrukcji wsporczych. Drabinki o różnej szerokości należy łączyć za pomocą elementów redukcyjnych. Zmianę kierunków ciągów poziomych i pionowych należy wykonywać za pomocą typowych elementów narożnych. Odgałęzienia ciągów powinny być wykonywane za pomocą typowych elementów odgałęźnych i rozgałęźnych.

Elementy drabinek należy łączyć ze sobą przez skręcanie śrubami z podkładkami sprężynującymi, tak aby została zachowana ciągłość metaliczna połączeń.

Instalowanie korytek PCV

Mocowanie korytek do podłoża należy wykonywać za pomocą wkrętów stalowych. Należy dopilnować by wkręty były tak wkręcone, by nie wystawały ich główki, gdyż może to doprowadzić do uszkodzenia powłok kabli.

Instalując korytka PCV należy we właściwych miejscach stosować wszelkiego rodzaju kształtki takie jak kąty, zaślepki i tym podobne.

Montaż i wyposażanie punktów dystrybucyjnych

Szafy punktów dystrybucyjnych należy ustawić na stałe w ten sposób, aby zapewnić łatwy dostęp do przodu oraz co najmniej jednego boku szafy. Minimalna odległość pomiędzy ścianą boczną szafy a ścianą pomieszczenia powinna wynosić 15 cm.

Układając kable w szafie zaleca się prowadzenie oddzielnych wiązek kablowych do poszczególnych paneli krosowych. Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji.

Układanie kabli skrętkowych kategorii 7

W przypadku kabli skrętkowych kategorii 7 należy bezwzględnie przestrzegać następujących wymagań (lub wymagań producenta okablowania strukturalnego o ile są bardziej rygorystyczne):

- przy układaniu kabli nie stosować naciągu większego niż 110 N,
- zachować promień gięcia kabli nie mniejszy niż czterokrotna średnica kabla,
- unikać zgniatania kabli przez zbyt silne zaciskanie opasek kablowych,
- nie pozostawiać kabli w stanie naprężonym,



- w miejscu gdzie kabel skrętkowy jest zakańczany na złączach szczelinowych nie zdejmować powłoki zewnętrznej kabla na długości większej niż jest to bezwzględnie konieczne,
- w miejscu gdzie kabel skrętkowy jest zakańczany na złączach szczelinowych pary kabla należy pozostawić skręcone tak blisko złącza jak tylko jest to możliwe.
- W ciągach poziomych kable należy układać luźno. W ciągach pionowych kable należy grupować w wiązках i mocować za pomocą opasek kablowych typu Velcro.
- Zabrania się sztukowania kabli skrętkowych, również za pomocą adapterów 2×RJ-45.

Roboty ziemne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów wykonawca ma obowiązek zapoznania się z usytuowaniem urządzeń podziemnych oraz zapewnić wytyczenie trasy przez uprawnione służby geodezyjne. Podczas wykonywania robót należy zachować ostrożność ze względu na możliwość napotkania niewykazanych urządzeń podziemnych.

W rejonach zbliżeń i skrzyżowań projektowanej kanalizacji z uzbrojeniem podziemnym wszelkie prace ziemne należy prowadzić ręcznie i pod nadzorem. Wykopy przebiegające wzdłuż budynków należy wykonywać odcinkami nie dłuższymi niż 3 m.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykop rowu powinien być zgodny z dokumentacją projektową, Specyfikacją lub wskazaniem Inwestora. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie kanalizacji należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń kanalizacji. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu lub wywieźć.

Układanie kanalizacji pierwotnej

W ciągach kanalizacji powinny być stosowane studnie przelotowe, rozgałęźne i narożne. Studnie kablówkowe powinny być usytuowane poza pasami jezdni. W wyjątkowych przypadkach usytuowania pod jezdnią studnia powinna mieć konstrukcję wzmocnioną, odpowiadającą przewidywanemu obciążeniu jezdni. Długość odcinka kanalizacji od studni do budynku powinna wynosić co najwyżej 20 m.

Przykrycie kanalizacji mierzone od poziomu nawierzchni powinno wynosić:

- 0,5 m dla kanalizacji rozdzielczej, 1-otworowej,
- 0,6 m dla kanalizacji rozdzielczej, wielootworowej,
- 0,7 m dla kanalizacji magistralnej, wielootworowej,
- 0,8 m przy przejściach pod jezdnią,

Przy skrzyżowaniu odległość pomiędzy krawędzią kanalizacji a urządzeniem podziemnym w rzucie pionowym powinna być:

- dowolna w przypadku kabla telekomunikacyjnego ziemnego, kabla energetycznego w osłonie ochronnej, przewodów kanalizacyjnych,
- nie mniejsza od 0,3 m w przypadku kabla energetycznego bez osłony, rurociągu wodnego, kanału cieplnego,

- nie mniejsza od 0,5 m w przypadku przewodu cieplnego,
- nie mniejsza od 1,0 m w przypadku rurociągu gazowego.

W przypadku wprowadzenia kanalizacji do budynku, wszystkie otwory kanalizacji od strony budynku i najbliższej studni kablowej powinny być uszczelnione w sposób zabezpieczający budynek i studnie od przenikania gazów i cieczy.

Instalowanie rur kanalizacji wtórnej

Rury kanalizacji wtórnej dostarczane na budowę powinny mieć uszczelnione końcówki. W razie braku tych uszczelnień należy przed rozpoczęciem zaciągania rur sprawdzić ich szczelność i końcówki rur pozostawić uszczelnione. W przypadku kabli światłowodowych należy sprawdzić prawidłowość zabezpieczenia końców kabli przed zawilgoceniem oraz zabezpieczenia samych kabli na bębnach przed uszkodzeniami zwracając uwagę także na wydęcia kabla o zbyt małym promieniu.

Kanalizacja wtórna powinna umożliwiać maksymalne wykorzystanie otworów kanalizacji pierwotnej, dopuszczalne jest zatem wykorzystanie otworów częściowo zajętych przez inne kable, jeśli mieści się w tych otworach wymagana liczba rur kanalizacji wtórnej.

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe powinny być szczelne w każdym punkcie, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy jak i eksploatacji.

Łączenie rur polietylenowych kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych powinno być wykonane przy użyciu złączek rurowych. Zaleca się stosowanie złączek rozbieralnych.

Do uszczelniania końców rur kanalizacji wtórnej, a także do uszczelniania otworów kanalizacji pierwotnej wypełnionych rurami kanalizacji wtórnej, należy stosować uszczelki końców rur o wymiarach dostosowanych do średnic uszczelnianych rur.

Rury mogą być zaciągane ręcznie lub przy użyciu wciągarek mechanicznych z zastosowaniem narzędzi pomocniczych (włókno poliestrowo-szkłane, pończochy kablowe, linki zciągowe, kołnierze ochronne itp.). W razie zaciągania rur do otworu zajętego przez inny kabel należy stosować wyłącznie włókno zciągowe poliestrowo-szkłane w osłonie polietylenowej i zachować szczególne środki ostrożności przy zaciąganiu rur.

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej powinny być zaciągane przy temperaturze nie niższej od -5°C.

Po zaciągnięciu kabli rury kanalizacji wtórnej powinny być uszczelnione przy pomocy uszczelek końców rur.

Otwory kablowej kanalizacji pierwotnej po zaciągnięciu do nich rur kanalizacji wtórnej należy również ponownie uszczelnić przy pomocy uszczelek końców rur.

Układanie kabli światłowodowych w rurach kanalizacji wtórnej

Zastosowana technologia zaciągania kabli światłowodowych do kanalizacji wtórnej powinna zapewnić ułożenie kabli bez uszkodzeń i naruszania zewnętrznych osłon ochronnych.

Zaleca się stosowanie pneumatycznych metod zaciągania kabli światłowodowych.

Ręczne lub mechaniczne zaciąganie kabli światłowodowych jest dopuszczalne w technicznie uzasadnionych przypadkach (np. krótkie odcinki, wykładanie kabli w studniach, niedostępność trasy dla urządzeń zciągowych), ale pod warunkiem ciągłej kontroli siły naciągu i stosowania urządzeń zabezpieczających przed przekroczeniem dopuszczalnej wielkości tej siły.

Kable światłowodowe powinny być układane przy temperaturze nie niższej od -5°C.

W studniach kablowych rury kanalizacji wtórnej wraz z zainstalowanymi w nich kablami powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami przy różnych pracach w studni.

W studniach gdzie kable światłowodowe przechodzą bez złączy w rurach kanalizacji wtórnej, rury te należy oznakować opaskami ostrzegawczymi w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY oraz z informacją o właścicielu i relacji kabla.

Układanie kabli telefonicznych w kanalizacji kablowej

Kable telefoniczne układane będą w kanalizacji kablowej. Kable należy wciągać do danego otworu kanalizacji, według następujących zasad:

- jeden kabel, jeżeli jego średnica zewnętrzna przekracza 50 mm,
- dwa kable, jeżeli suma ich średnic zewnętrznych nie przekracza 0,75 średnicy otworu
- większą liczbę kabli pod warunkiem, aby suma ich średnic zewnętrznych nie przekraczała średnicy otworu.

W studniach kablowych należy pozostawiać zapas kabla do wyłożenia na wsporniki i na wykonanie złącza. Zapas należy tworzyć tak, aby końce kabli zachodziły na siebie na długości co najmniej 1 m.

Przy wprowadzaniu kabla do budynku należy: wykonać złącze przejściowe z kabla kanałowego XzTKMXpw na kable zakończeniowe YTKZY odpowiedniej pojemności oraz przewidzieć zabezpieczenie go przed uszkodzeniami mechanicznymi, stosując przepusty w postaci rury z tworzywa sztucznego lub stalowej.

Roboty naprawcze - tynkarskie i malarskie

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy naprawić i uzupełnić tynki, wyczyścić zabrudzenia oraz pomalować ściany w miejscach uzupełnień. Tynki uzupełniające wykonać w III kategorii z zaprawy cementowo-wapiennej lub mieszanki tynkarskiej. Po naprawie tynku i pomalowaniu farbą emulsyjną ściany nie powinny posiadać śladów wcześniejszych uszkodzeń.

6. Badania i pomiary

Po zakończeniu prac instalacyjnych i po spełnieniu wszystkich wymaganych warunków Wykonawca wykonuje badania i pomiary. Pomiary należy przeprowadzać w obecności przedstawiciela Inwestora. Z przeprowadzonych pomiarów należy sporządzić protokoły.

6.1 Pomiary kabli miedzianych okablowania strukturalnego

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

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności (proponowane urządzenia to np. MICROTEST Omniscanner, FLUKE DTX) i umożliwiać pomiar systemów klasy E_A w paśmie do min. 500MHz.

Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego (przy pomocy adapterów typu Channel) – przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru kanału transmisyjnego Kategorii 6_A/Klasy E_A (nie specjalizowanych pod żadnego konkretnego producenta ani żadne konkretne rozwiązanie). Taka konfiguracja pomiarowa daje w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z kablami przełączeniowymi i krosowymi, czyli obejmuje zakres od urządzenia aktywnego do karty sieciowej. Procedura wymaga, aby po wykonaniu pomiarów jednego kanału, pozostawić tam kable krosowe, które były



używane do pomiaru, zaś do pomiaru nowego kanału transmisyjnego należy rozpakować nowy kpl. kabli krosowych.

Dodatkowo, na życzenie Użytkownika, należy przeprowadzić pomiary w konfiguracji łącza stałego (wykorzystać adaptory typu Permanent Link), obejmujące zakres okablowania od panela krosowego do gniazda Użytkownika.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

1. Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
2. Mapa połączeń
3. Impedancja
4. Rezystancja pętli stałoprądowej
5. Prędkość propagacji
6. Opóźnienie propagacji
7. Tłumienie
8. Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego
9. Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego
10. Stratność odbiciowa
11. Zmniejszenie przesłuchu zdalnego
12. Zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
13. Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej
14. Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
15. Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu
16. Podane wartości graniczne (limit)
17. Podane zapasy (najgorszy przypadek)
18. Informację o końcowym rezultacie pomiaru

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.

6.2 Badanie kanalizacji kablowej wtórnej

Należy sprawdzić, czy kanalizacja wtórna odpowiada tym wymaganiom, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu.

Przy oględzinach zaleca się postępować wg następujących zasad:

- dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych, przy czym należy zwrócić uwagę na jakość montażu, sposób dopasowania elementów, sztywność konstrukcji, uszczelnienia
- sprawdzić zabezpieczenie przed samoodkręceniem połączeń gwintowych
- sprawdzić ułożenie rur studniach kablowych



6.3 Badania i pomiary kabli światłowodowych

Pomiary każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo ($A > B$ i $B > A$) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. SM – 1310nm i 1550nm. Powinien zawierać:

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

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1 Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWIOR i wymogami branżowymi dotyczącymi posiadania przez monterów odpowiednich uprawnień.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót instalacyjnych, w tym termin i sposób prowadzenia robót instalacyjnych,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót instalacyjnych,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w aparaturę i urządzenia do pomiarów i badań instalacji teletechnicznych,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów i urządzeń oraz montażu.

7.2 Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, sprzęt i zaopatrzenie. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm i wytycznych branżowych teletechnicznych i elektrycznych.

Przed przystąpieniem do pomiarów Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru. Po wykonaniu pomiaru Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

7.3 Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

1. posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98),,
2. posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - a) Polską Normą
 - b) aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy,
 - c) znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99).

7.4 Dokumenty budowy

a) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na kierowniku budowy grupy robót instalacyjnych.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej, uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót, wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów oraz wyniki przeprowadzonych pomiarów z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

b) Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót instalacyjno-monterskich. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie.

c) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach [a,b], następujące dokumenty:

- a) protokoły przekazania terenu budowy,
- b) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- c) protokoły i szkice z pomiarów,
- d) protokoły z badań obwodów,
- e) protokoły odbioru robót,
- f) protokoły z narad i ustaleń,
- g) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

d) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

8. OBMIAR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym, nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

8.2 Zasady określania ilości robót i materiałów

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych lub w KNR-ach.

Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i kosztorysowej w przedmiarze robót.

8.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń umownych, roboty instalacyjne podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),
- d) odbiorowi po upływie okresu rękojmi,
- e) odbiorowi pogwarancyjnemu po upływie okresu gwarancji.

9.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu, tj. przewody układane pod tynkiem i w stropie podwieszonym.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników pomiarów, i w konfrontacji z dokumentacją projektową.

9.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót (montaż przewodów, montaż aparatury). Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót

określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

9.4 Odbiór ostateczny (końcowy)

9.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach instalacyjnych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

9.4.2 Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami wykonanymi w toku wykonania robót,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
4. protokoły odbiorów częściowych,
5. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
6. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań instalacji teletechnicznych,
7. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów i urządzeń oraz certyfikaty na znak bezpieczeństwa,
8. udzielenie gwarancji zgodnie z przepisami.



W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

9.5 Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnia się w okresie rękojmi i gwarancji.

Warunkiem koniecznym utrzymania gwarancji jest prowadzenie stałej konserwacji systemu przez uprawnionego Certyfikowanego Instalatora producenta systemu okablowania strukturalnego posiadającego przeszkolony personel. Odbiór - po upływie okresu rękojmi - pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 9.4. „Odbiór ostateczny (końcowy)”.

9.6 Rozliczenie robót

Rozliczenie wykonanych robót nastąpi na zasadach określonych w Formularzu Akcie Umowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Ustawy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyborach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. - o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 22 sierpnia 1997 r. o ochronie osób i mienia (Dz. U. 1997 Nr 114, poz. 740);

10.2 Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat

technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. - w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).

10.3 Inne dokumenty i normatywy

PN-EN 50173-1:2004 Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe

PN-EN 50174-1:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości

PN-EN 50174-2:2002 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków

PN-EN 50310:2002 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

PN-EN 50346:2004 Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania

BN-84/8984-10: Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.

ZN-96/TPSA-002. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-96/TPSA-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-008 Osłony złączowe. Wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-009 Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-96/TPSA-012 Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.

ZN-96/TPSA-013. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania

ZN-96/TPSA-023 Studnie kablowe. Wymagania i badania.