

Spis zawartości

1. Wstęp.....	4
1.1. Podstawa opracowania specyfikacji.....	4
1.2. Zakres stosowania specyfikacji.....	4
1.3. Zawartość specyfikacji.....	4
2. Część ogólna.....	4
2.1. Nazwa zamówienia.....	4
2.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	4
2.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	4
2.3.1. Prace towarzyszące.....	4
2.3.2. Roboty tymczasowe i przejściowe.....	4
2.4. Informacje o terenie budowy.....	5
2.4.1. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	5
2.4.2. Ochrona środowiska.....	5
2.4.3. Warunki bezpieczeństwa pracy.....	5
2.4.4. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy.....	5
2.4.5. Warunki dotyczące organizacji ruchu.....	5
2.4.6. Ogrodzenie.....	5
2.4.7. Zabezpieczenie chodników i jezdni.....	5
2.5. Nazwy i kody robót według wspólnego słownika zamówień.....	6
3. Właściwości wyrobów budowlanych oraz inne wymagania.....	6
3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	6
3.1.1. Alternatywne systemy okablowania strukturalnego.....	7
3.1.2. Szczegółne wymagania gwarancyjne systemu okablowania strukturalnego.....	8
3.2. Wymagania szczegółowe.....	9
3.2.1. Szafy 19” serwerowe 47U serii DK TS8 IT 600x2200x1200 (SxWxG).....	9
3.2.2. Szafy 19” sieciowe 47U serii DK TS8 IT 800x2200x1200 (SxWxG).....	10
3.2.3. Szafy 19” serwerowe kolokacyjne serii DK TS8 IT.....	11
3.2.4. Panele RJ-45.....	12
3.2.5. Kable okablowania strukturalnego.....	12
3.2.6. Gniazda RJ-45.....	12
3.2.7. Kable krosowe.....	13
3.2.8. Dedykowane rozwiązania do budowy serwerowni.....	13
3.2.9. Pozostałe informacje.....	13
3.2.10. Urządzenia aktywne.....	14
3.3. Odbiór materiałów i urządzeń na budowie.....	14
3.3.1. Materiały do budowy kanalizacji kablowej wtórnej.....	14
3.3.2. Kable światłowodowe.....	14
3.4. Transport i składowanie materiałów i urządzeń.....	14
4. Sprzęt i maszyny.....	15
5. Środki transportu.....	15
6. Wykonanie robót.....	15
6.1. Wymagania ogólne.....	15

6.2. Prowadzenie i trasowanie instalacji.....	16
6.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.....	16
6.4. Wykonywanie bruzd.....	16
6.5. Instalowanie rurek i osadzenie puszek w ścianach.....	17
6.6. Instalowanie korytek metalowych.....	17
6.7. Instalowanie drabinek kablowych.....	17
6.8. Instalowanie korytek PCV.....	17
6.9. Wciąganie kabli do rur.....	17
6.10. Montaż i wyposażanie punktów dystrybucyjnych.....	17
6.11. Układanie kabli skrętkowych kategorii 6A.....	18
6.12. Roboty ziemne.....	18
6.13. Układanie kanalizacji pierwotnej.....	18
6.14. Instalowanie rur kanalizacji wtórnej.....	19
6.15. Układanie kabli światłowodowych w rurach kanalizacji wtórnej.....	19
6.16. Układanie kabli telefonicznych w kanalizacji kablowej.....	20
6.17. Roboty naprawcze - tynkarskie i malarskie.....	20
7. Badania i pomiary.....	20
7.1. Pomiary kabli miedzianych okablowania strukturalnego.....	20
7.2. Badanie kanalizacji kablowej wtórnej.....	21
7.3. Badania i pomiary kabli światłowodowych	22
8. Przedmiar i obmiar robót.....	22
9. Odbiory robót budowlanych	22
9.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	22
9.2. Odbiór końcowy.....	22
9.2.1. Dokumentacja powykonawcza.....	23
9.2.2. Certyfikacja.....	23
10. Dokumenty odniesienia.....	24
10.1. Dokumentacja techniczna.....	24
10.2. Dokumentacja kosztorysowa.....	24
10.3. Normy dotyczące instalacji teleinformatycznej.....	24
11. Podstawa płatności.....	24

1. Wstęp

1.1. Podstawa opracowania specyfikacji

Specyfikację Techniczną opracowano na podstawie Rozporządzenia 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.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Niniejsza Specyfikacja Techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i umownych. Należy ją stosować w trakcie przygotowania oferty oraz w czasie wykonywania robót.

1.3. Zawartość specyfikacji

Niniejsza Specyfikacja Techniczna zawiera zbiór wymagań niezbędnych do określenia standardu i jakości wykonania robót w zakresie sposobu wykonania robót, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

2. Część ogólna

2.1. Nazwa zamówienia

Sieci i instalacje teleinformatyczne w kompleksie budynków biurowych Szczecińskiego Parku Naukowo Technologicznego „Pomerania” (SPNT) przy ul. Niemierzyńskiej w Szczecinie.

2.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Roboty budowlane obejmują następujący zakres:

- instalacje teleinformatyczne w budynkach Centrum komputerowego i Inkubatora przedsiębiorczości,
- 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.

2.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

2.3.1. Prace towarzyszące

Do prac towarzyszących należeć będzie wykonanie dokumentacji powykonawczej, sformułowanie na piśmie powykonawczych zaleceń konserwacyjno-eksploatacyjnych oraz przeszkolenie personelu.

Do prac towarzyszących należeć będzie również wykonanie dokumentacji powykonawczej, sformułowanie na piśmie powykonawczych zaleceń konserwacyjno-eksploatacyjnych oraz przeszkolenie personelu.

2.3.2. Roboty tymczasowe i przejściowe

Nie występują.

2.4. Informacje o terenie budowy

Obiekty, w których prowadzone będą roboty są budynkami 3 i 4 kondygnacyjnymi z garażami podziemnymi. Pracami zostaną objęte pomieszczenia na wszystkich kondygnacjach budynków oraz na terenie przyległym do budynków.

2.4.1. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Nie zachodzi konieczność zabezpieczenia interesów osób trzecich.

2.4.2. Ochrona środowiska

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

W okresie prowadzenia robót Wykonawca zobowiązany jest unikać uszkodzeń i uciążliwości dla osób, wynikających z hałasu i zanieczyszczenia pyłami oraz podejmować wszelkie środki ostrożności i zabezpieczenia przed możliwością powstania pożaru.

Nie dopuszcza się użycia wyrobów szkodliwych dla otoczenia.

2.4.3. Warunki bezpieczeństwa pracy

Przy wykonywaniu robót wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie bezpieczeństwa pracy — Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Kwalifikacje pracowników Wykonawcy (o ile są wymagane) powinny być stwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną i udokumentowane aktualnie ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.

2.4.4. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Inwestor zobowiązany jest do nieodpłatnego przeznaczenia Wykonawcy wydzielonego pomieszczenia, które może pełnić funkcję szatni, pokoju socjalnego oraz podręcznego magazynu materiałów i narzędzi. Pomieszczenie ma zostać przekazane Wykonawcy w chwili przekazania frontu robót. Po zakończeniu prac Wykonawca zobowiązany jest przekazać pomieszczenie Inwestorowi w stanie nie pogorszonym.

Ponadto Inwestor zobowiązany jest umożliwić nieodpłatnie Wykonawcy dostęp do pomieszczeń sanitarnych, ujęć wody, odbiorów energii elektrycznej, itp.

2.4.5. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wykonawca nie może tarasować dróg ewakuacyjnych ani utrudniać komunikacji do budynku oraz wewnątrz niego.

2.4.6. Ogrodzenie

Rejon w którym prowadzone będą prace związane z budową kanalizacji kablowej należy odpowiednio zabezpieczyć i oznakować.

2.4.7. Zabezpieczenie chodników i jezdni

Nie zachodzi konieczność zabezpieczenia chodników, ani jezdni.

2.5. Nazwy i kody robót według wspólnego słownika zamówień

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

3. Właściwości wyrobów budowlanych oraz inne wymagania

3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Stosowane materiały i urządzenia muszą być fabrycznie nowe i najlepszej jakości, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji. Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać wymagane deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.

Należy sprawdzić czy każdy materiał ma aktualny okres ważności czy nie jest uszkodzony i czy jest wolny od wad oraz czy jest odpowiednio oznakowany.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury. W przypadku proponowania innych rozwiązań i elementów należy pisemnie tj. z wykresami, tabelami porównawczymi charakterystyk udowodnić, że zastosowany typoszereg urządzeń spełnia zasadę równoważności we wszystkich wymienionych w projekcie aspektach, zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę oraz bezpieczeństwo ludzi i urządzeń. W szczególności, w przypadku urządzeń pasywnych i aktywnych sieci teleinformatycznej, takich jak okablowanie, osprzęt przyłączeniowy pasywny, przełączniki sieciowe i inne należące do montażu okablowania, równoważność techniczną musi po weryfikacji technicznej potwierdzić w formie pisemnej (przed złożeniem oferty) – Projektant oraz przedstawiciel Inwestora.

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 nieekranowanych elementów kategorii 6A, 6. i 5E.

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.

3.1.1. 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.
- Elementy toru transmisyjnego budowanego w oparciu o kabel PiMF F/FTP 600MHz mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm na min. Kategorię 6A wg. ISO/IEC 11801 Am.2 a wydajność komponentów ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium;
- Wydajność systemu okablowania ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium, np. DELTA, GHMT, itp.;
- Instalacja ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem konstrukcji F/FTP (PiMF) – ekranowany kabel o indywidualnie ekranowanych parach i dodatkowym ekranie ogólnym o paśmie przenoszenia min. 600MHz i średnicy żyły 23AWG;
- 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 łączy zarabianych metodami beznarzędziowymi. Wymagane są takie rozwiązania, do których montażu stosuje się narzędzia zautomatyzowane (zapewniające jednoczesne zakończenie wszystkich par w jednym ruchu narzędzia, a tym

samym powtarzalne i niezmiennie parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże zapasy transmisyjne). Dopuszcza się zakańczanie 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. Ekran 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 OM3 i 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 MM mają mieć następujące parametry transmisyjne:
 - Przy fali 850nm: Pasma przenoszenia 1500MHz*km i tłumienie 2,7dB/km
 - Przy fali 1300nm: Pasma przenoszenia 500MHz*km i tłumienie 0,7dB/km
- 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.

3.1.2. Szczególne 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:

- 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);
- 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 ed. 2.1 lub EN 50173-1 dla klasy E);

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

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) z ukończonym kursem 3 stopnia oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza kanału 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.

3.2. Wymagania szczegółowe

3.2.1. Szafy 19" serwerowe 47U serii DK TS8 IT 600x2200x1200 (SxWxG)

Szafa serwerowa 47U DK TS8 19" 47U, szeregowa 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 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
- 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 odporność 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 wariantcie 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.

3.2.2. 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 wariantcie 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.

3.2.3. 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 wariantcie 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.

3.2.4. 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 naściennych nie może być większy niż 5,25 mm.

3.2.5. Kable okablowania strukturalnego

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem 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 modułowym – 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.

3.2.6. Gniazda RJ-45

Gniazda RJ-45 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) klapki 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 AWC typu SL. Moduł gniazda RJ45 ma być standardowo wyposażony w zatrzaskiwany manager par transmisyjnych, zapewniający 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.

3.2.7. 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 przewody kablowe, maksymalna średnica przewodu w kabli krosowym nie może przekraczać 5,6 mm.

3.2.8. 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 rozszycia 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 powtórnej rozszycia kabla miedzianego ani powtórnej 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.

3.2.9. Pozostałe informacje

Korytka natynkowe PCV oraz puszki instalacyjne natynkowe, w których instalowane będą gniazda okablowania strukturalnego muszą pochodzić z jednolitego systemu rozprowadzenia instalacji kablowych jednego producenta i muszą tworzyć mechanicznie jednolitą całość. Puszki instalacyjne muszą umożliwiać montaż osprzętu w standardzie Mosaic 45.

3.2.10. Urządzenia aktywne

Należy dostarczyć, zainstalować i skonfigurować urządzenia aktywne firm Cisco i CheckPoint. Szczegółowa lista urządzeń aktywnych wraz z kodami producentów została przedstawiona w dokumentacji kosztorysowej. Decydując się na urządzenia równoważne należy w przypadku każdego dostarczanego urządzenia zapewnić równoważność funkcjonalną, programową i sprzętową kryjącą się pod kodem producenta urządzenia wymienionego w dokumentacji.

Wymaga się, by urządzenia były nowe i nieużywane, przy czym dopuszcza się, by urządzenia były rozpakowane i uruchomione przed dostarczeniem wyłącznie przez dostawcę i wyłącznie w celu weryfikacji działania lub w celu skonfigurowania urządzenia.

Wymaga się, by urządzenia będące przedmiotem zamówienia były objęte gwarancją przez okres co najmniej 36-miesięcy, na warunkach nie gorszych, niż warunki gwarancji jakości rzeczy sprzedanej, wynikające z przepisów Kodeksu cywilnego.

Wymaga się, by serwis dostawcy urządzeń był autoryzowany przez producenta urządzeń, to jest by zapewniona była naprawa lub wymiana urządzeń lub ich części, na części nowe i oryginalne, zgodnie z metodyką i zaleceniami producenta.

Dostawca urządzeń musi dysponować co najmniej 2 osobami, który przeszły odpowiednie szkolenia i uzyskały najwyższy stopień certyfikacji producenta oferowanego sprzętu i oprogramowania.

Kalkulując cenę urządzeń aktywnych należy uwzględnić w nich koszt prac instalacyjno-konfiguracyjnych oraz 3-letnią gwarancję typu NBD.

3.3. Odbiór materiałów i urządzeń na budowie

Materiały i urządzenia należy dostarczyć na plac budowy ze świadectwami jakości, atestami i kartami gwarancyjnymi. Dostarczone materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi producenta. Po dostarczeniu materiałów i urządzeń należy przeprowadzić oględziny ich stanu technicznego, by wychwycić ewentualne uszkodzenia, ubytki i tym podobne.

3.3.1. Materiały do budowy kanalizacji kablowej wtórnej

Rury polietylenowe kanalizacji kablowej 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.

3.3.2. 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.

3.4. Transport i składowanie materiałów i urządzeń

Wszystkie materiały i urządzenia należy ładować, wyładowywać, transportować, oraz składować w warunkach określonych przez producenta dla zachowania jakości oraz gwarancji materiałów i urządzeń.

4. Sprzęt i maszyny

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

W szczególności przystępując do wykonania instalacji wykonawca winien się wykazać możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- wiertarki,
- bruzdownice,
- szlifierki kątowe,
- rusztowania lekkie przesuwne,
- młot udarowy elektryczny,
- zespół prądotwórczy 1-fazowy 2,5 kVA,
- wciągarka mechaniczna,
- spawarka włókien światłowodowych lub zestaw narzędziowy do instalacji złącz światłowodowych innymi metodami,
- tester (skaner) okablowania miedzianego klasy odpowiedniej do zastosowanej kategorii okablowania strukturalnego,
- reflektometr lub miernik tłumienia optycznego,
- narzędzia uderzeniowe KATT/110/Krone.

Liczba i wydajność sprzętu ma gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej oraz dotrzymanie terminu zawartego w umowie.

Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i w gotowości do pracy. Ma być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Zabronione jest przekraczanie parametrów technicznych określonych dla sprzętu w czasie jego pracy.

Sprzęt używany na budowie należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

5. Środki transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem.

6. Wykonanie robót

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

Montaż instalacji okablowania strukturalnego należy wykonać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami producenta wybranego systemu okablowania.

Wszystkie prace powinny być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia, (wykształcenie w kierunku elektrycznym, uprawnienia E do 1 kV oraz ewentualnie inne branżowe uprawnienia wymagane w poszczególnych robotach wchodzących w zakres opracowania) pod stałym nadzorem budowlanym kierownika robót posiadającego stosowne uprawnienia w specjalności

instalacyjno-inżynierskiej.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem, w którym będą prowadzone roboty. Odbiór frontu robót ma zostać dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

6.2. 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 siecią 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.

6.3. 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.

6.4. 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 odstęp między rurkami wynosił 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.

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

6.5. 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.

6.6. 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.

6.7. 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.

6.8. 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.

6.9. Wciąganie kabli do rur

Do rurek ułożonych zgodnie z punktem 6.5 po ich przykryciu warstwą tynku lub masy betonowej, należy wciągać przewody przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, a z drugiej uszkiem.

6.10. 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.

6.11. Układanie kabli skrętkowych kategorii 6A

W przypadku kabli skrętkowych kategorii 6A 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 wiązkach i mocować za pomocą opasek kablowych typu Velcro.

Zabrania się sztukowania kabli skrętkowych, również za pomocą adapterów 2×RJ-45.

6.12. 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.

6.13. Układanie kanalizacji pierwotnej

W ciągach kanalizacji powinny być stosowane studnie przelotowe, rozgałęźne i narożne. Studnie kablowe 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, wielotworowej,

- 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.

6.14. 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 wyjęcia 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 zaciągowe, kołnierze ochronne itp.). W razie zaciągania rur do otworu zajętego przez inny kabel należy stosować wyłącznie włókno zaciągowe 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.

6.15. 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 zaciągowych), 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.

6.16. 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.

6.17. 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.

7. 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.

7.1. 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. MICROTTEST Omniscanner, FLUKE DTX) i umożliwiać pomiar systemów klasy EA 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 6A/Klasy EA (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 adaptery typu Permanent Link), obejmujące zakres okablowania od panela krosowego do gniazda Użytkownika.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
- Mapa połączeń
- 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
- Podane wartości graniczne (limit)
- Podane zapasy (najgorszy przypadek)
- 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.

7.2. 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

7.3. 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. MM – 850nm i 1300nm, 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

8. Przedmiar i obmiar robót

Przedmiar robót, według którego Wykonawca sporządza kosztorys ofertowy został opracowany na podstawie projektu. Zaproponowana przez wykonawców cena powinna obejmować również wyszczególnione w ST roboty tymczasowe i towarzyszące.

Przedmiar robót należy rozpatrywać łącznie z niniejszą ST. Podstawy wyceny podane w przedmiarze robót służą jedynie do opisu zakresu czynności objętych daną pozycją i nie są podstawą wyliczenia ilości nakładów na te roboty.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne roboty dodatkowe, których konieczność wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót.

9. Odbiory robót budowlanych

9.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorom będą podlegały te fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Odbiorowi takiemu podlega min. budowa studni kablowych, budowa kanalizacji kablowej oraz przeciski pod nawierzchniami.

9.2. Odbiór końcowy

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego Wykonawca przygotowuje dokumenty potrzebne do oceny wykonanych robót.

Do odbioru końcowego Wykonawca powinien przedłożyć:

- dokumentację powykonawczą,
- protokoły badań i pomiarów,
- protokoły wykonania robót ulegających zakryciu,
- inwentaryzację geodezyjną,
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji,
- instrukcje eksploatacji dostarczonych urządzeń,
- atesty, certyfikaty potwierdzające jakość materiałów,
- gwarancję systemową producenta potwierdzającą weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy EA / Kategorii 6A wg najnowszych

obowiązujących norm.

Podczas odbioru końcowego komisja odbiorowa sprawdza zgodność wykonanych robót z umową, projektem specyfikacją, normami i przepisami oraz udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami badań i pomiarów, a także aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej, protokoły odbiorów częściowych i z usunięcia usterek, zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń.

W szczególności odbiorowi podlega:

- zgodność instalacji z Dokumentacją projektową,
- zastosowanie materiałów i urządzeń określonych w Dokumentacji projektowej lub ustalonych między Inwestorem, a Wykonawcą,
- wyniki pomiarów okablowania miedzianego przeprowadzonych za pomocą odpowiedniego testera,
- wyniki pomiarów okablowania światłowodowego za pomocą miernika tłumienia lub jeżeli zachodzi taka potrzeba — za pomocą reflektometru,
- poprawność wykonania prac, w szczególności spełnienie wymogów instalacyjnych dla zastosowanej kategorii okablowania,
- numeracja i oznakowanie elementów,
- estetyka wykonania prac, w tym czystość korytek instalowanych natynkowo, czystość ścian i naprawa ewentualnych uszkodzeń.
- sprawdzenie skrzyżowań i zbliżeń z różnymi instalacjami występującymi w budynku.

Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku spełnienia wszystkich powyższych warunków.

Przekazanie instalacji do eksploatacji Inwestorowi nie zwalnia wykonawcy od usunięcia ewentualnych wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze końcowym i usterek zgłoszonych przez Inwestora w okresie gwarancyjnym.

9.2.1. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia i przekazania Inwestorowi szczegółowej Dokumentacji powykonawczej zrealizowanej instalacji teleinformatycznej wraz z wynikami pomiarów dla każdego toru transmisyjnego. Dokumentacja powinna być przekazana w terminie realizacji zamówienia.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- kompletną Dokumentację techniczną powykonawczą, składającą się z poszczególnych dokumentów składowych uaktualnionych o wprowadzone zmiany,
- protokoły, badania i pomiary,
- instrukcje funkcjonowania, obsługi i konserwacji potrzebne do eksploatacji instalacji i urządzeń.

9.2.2. Certyfikacja

Po dokonaniu odbioru wykonanej instalacji okablowania strukturalnego, Wykonawca zobligowany jest do przeprowadzenia jej certyfikacji i dostarczenia stosownego dokumentu certyfikacyjnego.

10. Dokumenty odniesienia

Zakres robót stanowiących przedmiot zamówienia określa niniejsza Specyfikacja Techniczna oraz dokumentacja techniczna i kosztorysowa wymieniona w poniższych punktach.

10.1. Dokumentacja techniczna

- Projekt wykonawczy sieci i instalacji teleinformatycznej.

10.2. Dokumentacja kosztorysowa

- Przedmiar robót instalacji teleinformatycznej.
- Kosztorys ofertowy wykonawcy.

10.3. Normy dotyczące instalacji teleinformatycznej

- 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.

11. Podstawa płatności

Podstawa płatności za wykonane roboty wynika z umowy między Inwestorem, a Wykonawcą.