

# Spis Treści

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>2</b>
1.1 PODSTAWA PRAWNA OPRACOWANIA.....	2
1.2 ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI.....	2
1.3 ZAWARTOŚĆ SPECYFIKACJI.....	2
<b>2. CZĘŚĆ OGÓLNA.....</b>	<b>2</b>
2.1 NAZWA ZAMÓWIENIA.....	2
2.2 PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH.....	2
2.3 WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH.....	2
2.4 INFORMACJE O TERENIE BUDOWY.....	2
2.5 NAZWY I KODY ROBÓT WEDŁUG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ.....	4
<b>3. WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ INNE WYMAGANIA.....</b>	<b>5</b>
3.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.....	5
3.2 ODBIÓR MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ NA BUDOWIE.....	12
3.3 TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ.....	12
<b>4. SPRZĘT I MASZYNY.....</b>	<b>12</b>
<b>5. ŚRODKI TRANSPORTU.....</b>	<b>12</b>
<b>6. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>13</b>
6.1 WYMAGANIA OGÓLNE.....	13
6.2 PROWADZENIE I TRASOWANIE INSTALACJI.....	13
6.3 MONTAŻ KONSTRUKCJI WSPORCZYCH I UCHWYTÓW.....	14
6.4 WYKONYWANIE BRUZD I PRZEBIĆ.....	14
6.5 INSTALOWANIE RUREK I OSADZENIE PUSZEK W ŚCIANACH.....	14
6.6 INSTALOWANIE KABLI.....	15
6.7 MONTAŻ SZAF DYSTRYBUCYJNYCH I PANELI KROSOwych.....	16
6.8 MONTAŻ PUNKTÓW ABONENCKICH - GNIAZD ABONENCKICH.....	16
6.9 UZIEMIENIE I EKRANOWANIE.....	17
6.10 INSTALOWANIE ELEMENTÓW INSTALACJI SIECI TELEINFORMATYCZNEJ.....	17
6.12 ROBOTY NAPRAWCZE – TYNKARSKIE I MAŁARSKIE.....	17
<b>7. KONTROLA JAKOŚCI.....</b>	<b>18</b>
7.1 PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI.....	18
7.2 OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	18
<b>8. BADANIA I POMIARY.....</b>	<b>18</b>
8.1 BADANIA, POMIARY ORAZ TESTY.....	19
<b>9. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>19</b>
<b>10. ODBIORY ROBÓT BUDOWLANYCH.....</b>	<b>19</b>
10.1 ODBIÓR KOŃCOWY.....	19
<b>11. GWARANCJE.....</b>	<b>20</b>
<b>12. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>20</b>
<b>13. DOKUMENTY ZWIĄZANE.....</b>	<b>20</b>

# **1. Wstęp.**

## **1.1 Podstawa prawna opracowania.**

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.**

Przedmiotem opracowania jest budowa instalacji okablowania strukturalnego sieci teleinformatycznej w przebudowywanym budynku siedziby Nadleśnictwa Chojna przy ul. Szczecińskiej 36, działka nr 93 obręb 2.

## **2.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji teletechnicznych w przebudowywanym budynku siedziby Nadleśnictwa Chojna.

## **2.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

### **2.3.1 Prace towarzyszące**

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

### **2.3.2 Roboty tymczasowe i przejściowe.**

Nie występują.

## **2.4 Informacje o terenie budowy**

### **2.4.1 Organizacja robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość i zgodność ich wykonania z dokumentacją projektową, STWIOR i poleceniami Inspektora Nadzoru reprezentującego Zamawiającego. Do obowiązków Wykonawcy należy przygotowanie terenu budowy co najmniej w zakresie:

- Ogrodzenia placu budowy w czasie wykonywania robót. Wysokość ogrodzenia powinna wynosić 1,80 m. Ogrodzenie z siatki metalowej umocowanej do wkopanych w grunt słupków. Wykonanie w ogrodzeniu wejścia i bramy dla ruchu pieszego i pojazdów drogowych.
- Oczyszczenie teren budowy z niepotrzebnych przedmiotów i obiektów mogących stworzyć przeszkody lub utrudniać wykonywanie robót.
- Zapewnienie korzystania z prądu elektrycznego niezbędnego przy wykonywaniu robót budowlanych oraz oświetleniu placu budowy i miejsc pracy.
- Przygotowanie pomieszczeń dla pracowników zatrudnionych na budowie oraz na cele składowania materiałów, maszyn i urządzeń.
- Przygotowanie miejsca do składowania materiałów i sprzętu zmechanizowanego lub pomocniczego poza budynkiem.
- Zapewnienie pracownikom miejsca socjalnego w tym: na jadalnię, szatnię, umywalnię i WC

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Wykonawca ma zapewnić składowanie, przechowywanie, kontrolę jakości materiałów, elementów i wyrobów na placu budowy. Materiały dostarczane do magazynu powinny być odbierane pod względem jakościowym i ilościowym w magazynie własnym odbiorcy. Sprawdzeniu powinno podlegać:

- policzenie, zważenie lub zmierzenie odbieranej partii materiałów,
- porównanie stwierdzonych ilości z treścią odpowiednich dokumentów,
- sprawdzenie rodzaju i ilości opakowania materiałów, jego cech i znaków oraz porównanie z danymi zawartymi w dokumentach dostawy,
- sprawdzenie certyfikatów i aprobat technicznych,
- sporządzenie protokołu odbioru materiałów ( z wykazaniem ewentualnych wad i braków),
- Wraz ze sprzętem zmechanizowanym i pomocniczym podlegającym przepisom o
- dozorcze technicznym powinny być dostarczane aktualne dokumenty uprawniające do
- jego eksploatacji
- Sprzęt zmechanizowany i pomocniczy powinien mieć trwały i wyraźny napis określający
- istotne jego właściwości techniczne, jak np. dopuszczalny udźwig, nośność, ciśnienie i
- temperaturę lub inne ważne dla prawidłowej i bezpiecznej eksploatacji na budowie.

#### **2.4.2 Przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST nadto współrzędne punktów geodezyjnych projektowanej trasy oraz reperów. Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wykona czynności nakazane stosownymi przepisami ustawy Prawo Budowlane.

### **2.4.3 Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Nie zachodzi konieczność zabezpieczenia interesów osób trzecich.

### **2.4.4 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.

Materiały z demontażu należy przekazać na złom, do utylizacji lub składować na wysypiskach do tego przeznaczonych.

Nie dopuszcza się użycia wyrobów szkodliwych dla otoczenia.

### **2.4.5 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.

### **2.4.6 Zaplecze dla potrzeb wykonawcy**

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia pracownikom wydzielonego pomieszczenia, które może pełnić funkcję szatni, pokoju socjalnego oraz podręcznego magazynu materiałów i narzędzi. Ponadto Wykonawca powinien zapewnić tymczasowy obiekt WC.

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

### **2.4.7 Warunki dotyczące organizacji ruchu**

Wykonawca nie może tarasować dróg ewakuacyjnych ani utrudniać komunikacji na placu budowy. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego w obrębie robót prowadzonych w pasie drogowym, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu w sposób umożliwiający bezkolizyjną komunikację, aż do ich zakończenia i odbioru przez zarządcę drogi. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki i zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

## **2.5 Nazwy i kody robót według wspólnego słownika zamówień**

W ramach grupy robót – „roboty w zakresie instalacji budowlanych” przewiduje się wykonanie robót:

- 45311100-1 – „Roboty w zakresie okablowania elektrycznego”
- 45314320-0 – "Instalowanie okablowania komputerowego"
- 45214300-4 - "Instalowanie infrastruktury okablowania"
- 45314310-7 – "Układanie kabli"
- 45314200-3 - "Instalowanie linii telefonicznych"

- 45314100-2 - Instalowanie central telefonicznych
- 32500000-8 - "Urządzenia i artykuły telekomunikacyjne",
- 32500000-7 - "Sieci",
- 45317000-2 - "Inne instalacje elektryczne"
- 45410000-4 - "Tynkowanie"

Ponadto, w zakresie ograniczonym do robót naprawczych, przewiduje się wykonanie prac w ramach grupy robót:

454 – „roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych”:

- klasy 4541 – tynkowanie,
- kategorii 45442 – roboty malarskie.

### 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.

Specyfikacja materiałów :

L.p.	Opis	Wymagania
1	Wymagania konfiguracyjne i gwarancje dotyczące wbudowywanych elementów sieci strukturalnej	Urządzenia fabrycznie nowe tzn. nieużywane, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed datą dostarczenia, oraz wolne od wad fizycznych i prawnych, <b>ponadto muszą być objęte minimum 20-letnim okresem gwarancji producenta na utrzymanie parametrów transmisyjnych zamontowanych elementów sieci.</b>
2	Minimalne wymagania dotyczące elementów okablowania strukturalnego	Kategoria 6 / Klasa E oraz RJ45 jako interfejs końcowy dla połączeń na skrętce miedzianej 4 parowej.
3	Wymagania dotyczące wydajności okablowania	Minimalne wymagania dla okablowania strukturalnego to Kategoria 6 (komponenty)/ Klasa E (wydajność całego systemu) dla aplikacji Gigabit Ethernet, co ma być potwierdzone zgodnością z najnowszą aktualizacją normy ISO IEC 11801 wraz z dodatkami Amendment 1 i Amendment 2, które określają pasmo przenoszenia dla systemów Klasy E/Kategorii 6.
4	Wymagania dotyczące przesłuchu obcego	Do budowy systemu transmisyjnego przewidzianego dla aplikacji Gigabit Ethernet należy stosować do wymagań EN50173-1/A1 oraz EN50174-2.
5	Dopuszczalna maksymalna długość kabla instalacyjnego	Maksymalna długość kabla instalacyjnego w łączy stałym okablowania poziomego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów
6	Gwarancja na komponenty	Wymagana będzie minimum 20-letnia gwarancja producenta na utrzymanie parametrów transmisyjnych zamontowanych komponentów (m.in.: kable instalacyjne, gniazda, panele krosowe, wkładki wymienne, szafę krosową)
7	Oznaczenie komponentów	Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą producenta.
8	Oslona zewnętrzna LSZH –	Gęstość zadymienia- zgodna z IEC 61034-2 Zawartość

L.p.	Opis	Wymagania
	zgodna z normami	halogenu- zgodna z IEC 60754-1&-2; IEC 60332-1-2 Odporność na spalanie- zgodna z 60332-3-24 (kat.C) Klasa ochrony- IP 20 / M11C1E1
9	Montaż złączy	W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączeń oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą narzędzi, m.in. narzędzi uderzeniowych. Ze względu na wymaganą możliwie jak największą powtarzalność parametrów oraz niezawodność łączy, nie dopuszcza się złączy zarabianych metodami beznarzędziowymi. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modułowym nie może być większy niż 6 mm
10	Kable krosowe	Kable krosowe powinny spełniać wymagania kat. 6 wg. normy TIA/EIA-568 oraz ISO/IEC 11801 Amd.1 a także PN-EN 5017.3 Kable krosowe powinny być wykonane z kabla typu linka, wtyk wraz z systemem mocowania wtyku chroniony gumową osłoną. Wymiary osłony wtyku powinny być na tyle małe, aby umożliwiały wpinanie kabli krosowych jeden obok drugiego w harmonijki urządzeń aktywnych (hubów, switchy, itp) – tzw. konstrukcja „slim boot”.
11	Moduły gniazd	Moduły 8-pinowy RJ45 typu keystone, wykonane w wersji UTP. Muszą być certyfikowane przez niezależne laboratorium w zakresie spełnienia norm kategorii 6 odnośnie komponentów oraz klasy E Permanent Link oraz Chanel. Moduły kategorii 6 wykorzystują złącza IDC z kontaktami pokrytymi brązem i platyna w miejscu przyłączania kabli. Moduł powinien umożliwiać rozszywanie kabla zgodnie z T568B. Dodatkowo moduł musi pozwalać na rozszywanie kabla wg schematu T568A, bez modyfikacji modułu. Wskazane jest aby moduł posiadał zintegrowaną osłonę załącza RJ 45, chroniącą przed zanieczyszczeniami i uszkodzeniami mechanicznymi. Moduł RJ45 wykonany
12	Rodzaj paneli krosowych	Należy zastosować panele krosowe modułowe, 19” (483mm), o wysokości roboczej 1U, 24 portowe kategorii 6 oraz panel telefoniczny 25xRJ45 kat.3 ze złączami typu IDC.
13	Normy dla paneli krosowych	Panele muszą być dostępne w wersjach 24-portowe (1U) wykonane z blachy stalowej lakierowanej proszkowo. Panele muszą posiadać oznaczniki kanału umożliwiający opis portów z przodu panelu oraz w numerowane porty. Panel krosowy musi być wyposażony w tylną prowadnicę kabli i posiadać złącze do połączenia z uziemieniem. Panele krosowe muszą umożliwiać wypełnienie modułami RJ 45 typu keystone w dowolnej ilości lub być wyposażone fabrycznie w odp. ilość modułów identycznych jak w gniazdach przyłączeniowych. Wymagane jest również, aby panele krosowe spełniały następujące normy: IEC 60603-7-5, ISO/IEC 61156-5 edition:2002.
14	Gniazda abonenckie	Wszystkie gniazda przyłączeniowe powinny być kompletne, zaopatrzone w odpowiedniego rodzaju ramki, adaptery i trwale przymocowane do struktury budynku, takiej jak ściany, puszki podłogowe lub kanały instalacyjne, albo być przymocowane do nieprzystawnych mebli. Wskazane jest aby

L.p.	Opis	Wymagania
		<p>płyty czołowe gniazd wykonane były bez widocznych na zewnątrz elementów montażowych tj. śruby, zatrzaski itp. Każde gniazdo musi umożliwiać zamontowanie min. 2 modułów RJ45. Gniazdo powinno być oznaczone etykietą. Etykieta musi być integralną częścią gniazda. Gniazda abonenckie powinny spełniać wymagania kat 6 wg. normy TIA/EIA-568-B.2-10 oraz ISO/IEC 11801 Amd.1</p>
15	Kable logiczne	<p>Kabel powinien spełniać wymagania kat 6 wg. normy TIA/EIA-568-B.2-10 oraz ISO/IEC 11801 Amd.1 Wymagane jest również, aby kabel spełniał następujące normy: IEC 60603-7-5, ISO/IEC 61156-5 edition:2002 Kabel: 4 pary, oznaczone kolorami: niebieskim, pomarańczowym, zielonym i brązowym. W obrębie pary pierwszy przewód jest w kolorze pary np. niebieskim, a drugi w kolorze pary i białym więc np. biało-niebieskim. Kabel powinien być z tzw. separatorem czyli dielektrycznym elementem rozdzielającym pary w kablu, który poprawia parametry przesłuchowe (NEXT, ACR, FEXT) oraz wzmacnia kabel mechanicznie ułatwiając jego instalację oraz zmniejszając liczbę wadliwych torów w instalacji. Kabel musi mieć powłokę o ograniczonej emisji szkodliwych substancji podczas spalania LSZH – Low Smoke Zero Halogen. Pary kabla wykonane w postaci drutu (solid wire).</p>
16	Lokalizacja punktów dystrybucyjnych	Lokalizację punktów dystrybucyjnych (GPD) dla użytkowników końcowych określa projekt.
17	Przełącznik sieciowy TYP1	<p><u>Obudowa:</u> Obudowa rackowa 19” o wysokości 1U</p> <p><u>Interfejs:</u> Co najmniej 48 portów 10/100/1000BASE-T PoE (wszystkie porty PoE aktywne); Co najmniej 2 porty 1GigE, akceptujące moduły SFP; Możliwość zarządzania przez interfejs webowy oraz CLI;</p> <p><u>Stacking:</u> Możliwość połączenia w stos 4 przełączników; Kabel i moduły do stackowania z wykorzystaniem interfejsu 20 Gbps. Długość kabli stackujących min. 1m.</p> <p><u>Adresy MAC:</u> Obsługa co najmniej 8000 adresów MAC</p> <p><u>VLAN:</u> Obsługa co najmniej 4000 VLAN zgodnie z 802.1Q</p> <p><u>Wydajność:</u> Przepustowość przełączania (Switching bandwidth) min. 170 Gbps; Prędkość magistrali wewnętrznej (Forwarding bandwidth) min. 80 Gbps; Szybkość przełączania (Forwarding Rate) 77.4 Mpps</p> <p><u>Obsługiwane Protokoły:</u></p>

L.p.	Opis	Wymagania
		<p>Obsługa następujących protokołów: RSTP, MSTP, GVRP, VRRP, LLDP</p> <p><u>Obsługiwane standardy:</u>  IEEE 802.1D – Spanning Tree Protocol  IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1ab, IEEE 802.1p, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.3, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3af, IEEE 802.3ah, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x, IEEE 802.3z</p> <p><u>Zarządzanie:</u>  Dostęp po protokole SSH z możliwością uwierzytelniania za pomocą protokołu RADIUS.  Protokoły: SNMP 1, RMON 1, RMON 2, RMON 3, RMON 9, Telnet, SNMP 3, SNMP 2c, HTTP</p> <p><u>Zasilanie:</u>  Co najmniej jeden zasilacz AC 230V 50/60Hz. Z urządzeniem muszą zostać dostarczone kable zasilające o dł. min. 1m; Musi być dostosowany do pracy w polskiej sieci energetycznej;  Obsługa PoE dla wszystkich portów z budżetem mocy min. 740W.</p> <p><u>Warunki środowiskowe:</u>  Zakres temperatur pracy : -5 – 40 °C  Zakres wilgotności względnej: 10 – 95 %  Dopuszczalna wysokość podczas eksploatacji: 0-3000m. n. p.  Wymiary urządzenia: 445x386x45mm (szer. x dł. x wys.)</p>
18	Przełącznik sieciowy TYP2	<p><u>Obudowa:</u>  Obudowa rackowa 19” o wysokości 1U</p> <p><u>Interfejs:</u>  Co najmniej 24 portów 10/100/1000BASE-T PoE (wszystkie porty PoE aktywne);  Co najmniej 2 porty 1GigE, akceptujące moduły SFP;  Możliwość zarządzania przez interfejs webowy oraz CLI;</p> <p><u>Stacking:</u>  Możliwość połączenia w stos 4 przełączników;  Kabel i moduły do stackowania z wykorzystaniem interfejsu 20 Gbps. Długość kabli stackujących min. 1m.</p> <p><u>Adresy MAC:</u>  Obsługa co najmniej 8000 adresów MAC</p> <p><u>VLAN:</u></p>



L.p.	Opis	Wymagania
		<p>Obsługa co najmniej 4000 VLAN zgodnie z 802.1Q</p> <p><u>Wydajność:</u></p> <p>Przepustowość przełączania (Switching bandwidth) min. 170 Gbps;  Prędkość magistrali wewnętrznej (Forwarding bandwidth) min. 80 Gbps;  Szybkość przełączania (Forwarding Rate) 41.7 Mpps</p> <p><u>Obsługiwane Protokoły:</u></p> <p>Obsługa następujących protokołów: RSTP, MSTP, GVRP, VRRP, LLDP</p> <p><u>Obsługiwane standardy:</u></p> <p>IEEE 802.1D – Spanning Tree Protocol  IEEE 802.11a, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1ab, IEEE 802.1p, IEEE 802.1s, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.3, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3ad, IEEE 802.3af, IEEE 802.3ah, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x, IEEE 802.3z</p> <p><u>Zarządzanie:</u></p> <p>Dostęp po protokole SSH z możliwością uwierzytelniania za pomocą protokołu RADIUS.  Protokoły: SNMP 1, RMON 1, RMON 2, RMON 3, RMON 9, Telnet, SNMP 3, SNMP 2c, HTTP</p> <p><u>Zasilanie:</u></p> <p>Co najmniej jeden zasilacz AC 230V 50/60Hz. Z urządzeniem muszą zostać dostarczone kable zasilające o dł. min. 1m; musi być dostosowany do pracy w polskiej sieci energetycznej;  Obsługa PoE dla wszystkich portów z budżetem mocy min. 370W.</p> <p><u>Warunki środowiskowe:</u></p> <p>Zakres temperatur pracy : -5 – 40 °C  Zakres wilgotności względnej: 10 – 95 %  Dopuszczalna wysokość podczas eksploatacji: 0-3000m. n. p.  Wymiary urządzenia: 445x386x45mm (szer. x dł. x wys.)</p>
19	Moduł optyczny	<p>SFP 1 Gbs, LC, SMF – współpracujący z przełącznikiem sieciowym,  Typ złącza: SFP (LC)  Prędkość transmisji: 1,25 Gb/s  Długość Fali: 1310 nm  Dystans: 10 km</p>
20	Centrala telefoniczna VoIP	<p><u>Obudowa:</u></p> <p>Obudowa rackowa 19” o wysokości 1U</p>

L.p.	Opis	Wymagania
		<p><u>Wypożyczenie:</u></p> <p>16 Linii analogowe wewnętrznych;  10 linii ISDN BRA(2B+D);  64 kanały VoIP;  100 portów VoIP;  Zintegrowany VoIP – IP Gateway, IP EXT,  zarządzanie serwerem przez przeglądarkę internetową  książka telefoniczna do 3 000 wpisów dla aparatów systemowych  Połączenia konferencyjne  możliwość dystrybuowania ruchu do grup abonentów według zadanych kryteriów: kolejowanie (opcja płatna), równomiernie (UCD), zgodnie z tematem wybranym na Infolinii lub na podstawie zidentyfikowanego numeru  CLIP (ACD)  99 zapowiedzi głosowych (do około 1 h) dla funkcji DISA oraz INFOLINII  Zintegrowana wewnętrzna Poczta Głosowa (25-kanałowa)  4 polifoniczne melodie dla połączeń oczekujących  ARS/LCR - automatyczny wybór najtańszej drogi połączeniowej  Prezentacja CLIP na wszystkich liniach wewnętrznych  Rejestracja i taryfikacja rozmów - bufor 100 000 rekordów  Otwarty, programowy interfejs CTI - umożliwiający integrację serwera z systemami Call Center, CRM oraz innymi aplikacjami i urządzeniami</p> <p><u>Zasilanie:</u>  230VAC 50 Hz, max 50VA;</p> <p><u>Wymiary:</u>  44x483x287mm (wys. x szer. x gł.);</p>
21	Rura elektroinstalacyjna 25/21mm	Rura giętka o średnicy zewnętrznej 25mm, średnicy wewnętrznej 21mm, karbowana, nierozprzestrzeniająca płomienia, samogasnąca, bezhalogenowa (spełnia wymogi normy, dotyczące ilości toksycznych związków chemicznych wydzielanych podczas spalania), wyposażona w stalowy pilot; Odporność na ściskanie: 750N; Zakres temperatur: (transport, instalacja, eksploatacja) -15°C ÷ 90°C
22	Okablowanie instalacji	Należy stosować przewody wyspecyfikowane w projekcie wykonawczym, spełniające obowiązujące normy.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu są:

- Adapter do gniazd teleinformatycznych 1xRJ45 22,5x45mm
- blachowkręty
- centrala telefoniczna 1U 19"
- drabinka kablowa pionowa (kpl.) 200H55

- drzwiczki rewizyjne 20x20 cm
- farba emulsyjna nawierzchniowa
- gips szpachlowy
- kabel instalacyjny U/UTP kat. 6 -250 MHz
- Kabel krosowy RJ45-RJ45, kat. 6 U/UTP, 2m (kolor czerwony)
- Kabel krosowy RJ45-RJ45, kat. 6 U/UTP, 2m (kolor niebieski)
- Kabel krosowy RJ45-RJ45, kat. 6 U/UTP, 2m (kolor zielony)
- Kabel krosowy RJ45-RJ45, kat.6 klasa E U/UTP,szary5,0m
- kabel przełącznika stakujący 1,0m
- Kabel teleinformatyczny, miedziany U/UTP 25 par
- kąty, rozgałęzienia (kpl.)
- kołki do wstrzeliwania
- kołki rozporowe plastikowe
- konstrukcje wsporcze
- koryto kablowe 100H50 (kpl.)
- kształtowniki stalowe profilowane C-50x0,60
- kształtowniki stalowe profilowane U-50x0,60
- listwa instalacyjna z pokrywą 40x20mm
- listwa zasilająca 9\*230V z bolcem lub Schuko
- łączniki różne
- Moduł optyczny SFP 1Gbs, LC, SMF
- Moduł RJ-45 kat.6 nieekranowany typu "keystone"
- moduł stakujący do przełącznika
- opaska mocująca
- panel porządkujący 19" 1U z wieszakami
- Panel rozdzielczy 24xRJ45 kategorii 6 1U wyposażony
- Panel telefoniczny rozdzielczy 19"/1U - 25xRJ45 kat.3 lub równoważny
- płyty gipsowo-kartonowe
- płyty z wełny mineralnej
- przełącznik sieciowy 24 portowy
- przełącznik sieciowy 48 portowy
- Puszka podtynkowa pojedyncza o rozstawie śrub 60mm głęboka
- Ramka 2 modułowa
- Ramka 4 modułowa
- rura hdpe 110mm
- rury elektroinstalacyjna, niepalna, bezhalogenowa giętka z pilotem śr. 25/21mm typ RKGS HF lub równoważna
- szpachlówka gipsowa na tynku z dodatkiem farby emulsyjnej
- śruby z akcesoriami
- taśma spoinowa
- uchwyt 2 modułowy - suport 45x45mm
- uchwyt 4 modułowy - suport 2x45x45mm
- uchwyty
- woda
- zaprawa
- zaprawa ogniochronna
- Zaślepka modułów 22.5x45mm

- zestaw montażowy 19"
- 

**Dopuszcza się stosowanie rozwiązań równoważnych pod warunkiem, że są to rozwiązania są co najmniej równorzędne konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie oraz posiadają parametry niegorsze od wskazanych w dokumentacji projektowej.**

### **3.2 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 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.

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.

- elektronarzędzia ręczne,
- przyrząd pomiarowy okablowania strukturalnego,

## **5. Środki transportu**

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

Przewidywane do zastosowania środki transportu:

- samochód dostawczy 0.9t

## **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.

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**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewnić bezkolizyjność z innymi instalacjami. Należy przestrzegać minimalnych promieni gięcia kabli na zakrętach podanych w kartach katalogowych kabli miedzianych. Trasy instalacji powinny przebiegać prostoliniowo w liniach poziomych i pionowych. Należy dążyć do jak najmniejszej liczby skrzyżowań z innymi instalacjami w budynku. Podczas rozmieszczania tras kablowych należy omijać istniejące źródła ciepła, wilgotności lub wibracji. Instalator kabli powinien zagwarantować, by w celu zabezpieczenia zarówno okablowania jak i innych elementów, zostały użyte wszystkie niezbędne osłony, struktury ochronne i znaki ostrzegawcze. Trasy instalacji powinny być łatwo dostępne do ich konserwacji i przeglądów.

W żadnym wypadku nie wolno wykonywać przebić i przewierceń w el. konstrukcyjnych tj. słupy, belki i podciągi.

Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania strukturalnego należy przestrzegać wytycznych normy PN-EN 50174-1 oraz PN-EN 50174-2 dotyczące prowadzenia różnych instalacji w budynku zwłaszcza wzajemnych odległości z uwzględnieniem materiału z którego zbudowane są kanały kablowe.

Rozprowadzenie kabli poziomych realizowane będzie głównie w rurkach elektroinstalacyjnych karbowanych o średnicach dobranych do ilości prowadzonych w nich kabli oraz w korytach kablowych metalowych i elektroinstalacyjnych PCV. Rurki mocować do ściany bądź sufitu uchwytami co 1m. W przypadku mocowania wielu rur na danym odcinku uchwyty mocować naprzemiennie oraz dodatkowo stosować uchwyty dystansowe i prowadzić rury na różnych wysokościach/odległościach.

Koryta kablowe metalowe instalować na ścianie przy suficie na dedykowanych wspornikach i uchwytach. Wzdłuż ciągów koryt metalowych wykonać zabudowę lekką z płyt GKF 12,5mm na ruszcie metalowym.

Pionowe zejścia do poszczególnych punktów dostępowych należy wykonać podtynkowo w rurce giętkiej karbowanej w bruzdach ściennych, maksymalnie dwa w jednej rurce (jedna rurka na punkt dostępowy). Instalując korytka kablowe należy we właściwych miejscach stosować wszelkiego rodzaju kształtki takie jak kąty, łuki, złączki i tym podobne.

Pionowe trasy kablowe pomiędzy poszczególnymi kondygnacjami, wykonać z wykorzystaniem drabinek kablowych metalowych wym. 200H55 mm obudowanych płytami G-KF 2x12,5mm na ruszcie metalowym. Przepusty przez stropy wykonać min 2 rurami HDPE 110mm i zabezpieczyć przeciwpożarowo przegrodą o klasie odporności pożarowej EI60. W pionowych trasach kablowych tzw. szachtach kablowych wykonać otwory rewizyjne o wym. 200x200mm i zamontować klapy rewizyjne ppoż. wym. 200x200mm. Szachty pomalować farbą w kolorze ścian. Drabinki kablowe mocować do ściany przy pomocy uchwytów UT przy zachowaniu maks. Odstępu między uchwytami 1000 mm. Uchwyt montować do ściany z wykorzystaniem kołków rozporowych.

Kable w korytach metalowych układać wg malejącej średnicy: w pierwszej kolejności układać kable o większych średnicach a następnie mniejsze. Kable układać swobodnie w korycie. Dopuszcza się stosowanie opasek rzepowych w celu uchwycenia kabli, lecz nie powinny być one rozmieszczone gęściej niż 400mm. Nie dopuszczalne jest stosowanie opasek zaciskowych dla kabli kategorii 6 i wyższej.

#### **Uwaga !**

**Wszystkie przewody przechodzące przez ściany należy prowadzić w osłonach rurkowych (przepustach). Przepusty należy uszczelnić masą ognioodporną do wymaganej klasy odporności ogniowej, określonej w projekcie architektoniczno-budowlanym w rozdziale dot. ochrony przeciwpożarowej.**

### **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 i przebić**

Wykonanie bruzd i przebić należy wykonać przy pomocy odpowiednich narzędzi dostosowując do średnicy rurek elektroinstalacyjnych i rodzaju przewodów z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Należy zwrócić uwagę aby bruzdy były wykonane tak aby promień gięcia nie przekraczał dopuszczalnego promienia gięcia dla kabli, które będą zainstalowane w rurkach.

Zabrania się wykonywania bruzd i przebić w elementach konstrukcyjnych, stropach, cienkich ścianach, w których mogłaby zostać naruszona lub osłabiona ich konstrukcja. Głębokość bruzd w przypadku ścian o grubości 25 cm nie powinna przekraczać 3 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.

Wszystkie przejścia przez stropy i ściany muszą być chronione. Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania: wszystkie przejścia obwodów instalacji okablowania strukturalnego przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych.

Przepusty kablowe należy uszczelnić do wymaganej klasy odporności ogniowej, masą ognioodporną.

### **6.5 Instalowanie rurek i osadzenie puszek w ścianach**

Rurki w uprzednio wykonanych bruzdach należy mocować na odcinkach poziomych maksymalnie co 0,5 m, a na odcinkach pionowych – maksymalnie co 0,8 m.

Łączenie rurek należy wykonywać za pomocą złączek prostych nakładanych, złączek kompensacyjnych i kolanek. Dopuszcza się łączenie rurek za pomocą połączeń jednokielichowych. Mocowanie kolanek i złączek powinno być umieszczone z każdej strony w odległości 5cm. Kolanka powinny zapewniać wymagany promień gięcia dla kabli. Maksymalna ilość kolanek w torze nie może przekraczać 2 szt. W przypadku większej ilości zakrętów należy wykorzystać małą skrzynkę lub puszkę umożliwiającą dostęp do prowadzonych kabli.

Rurki elektroinstalacyjne w przestrzeni między stropem i sufitem podwieszanym montować do ściany lub sufitu uchwytami co 1m. W przypadku mocowania wielu rur na danym

odcinku uchwyty mocować naprzemiennie oraz dodatkowo stosować uchwyty dystansowe i prowadzić rury na różnych wysokościach/odległościach.

Puszki elektroinstalacyjne 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 kabli

Przed przystąpieniem do układania kabli instalacyjnych należy karton umieścić przy gniazdku przyłączeniowym oraz dokładnie opisać końcówkę kabla, tzn. numer gniazda, numer modułu w gnieździe, pomieszczenie itp. W przypadku układania wiązki kabli, ilość kabli powinna odpowiadać ilości modułów RJ45 w gnieździe lub panelu. Przed przystąpieniem do zaciągania końcówka wiązki kabli powinna zostać zabezpieczona taśmą. Istotnym zjawiskiem podczas wykonywania instalacji jest ryzyko deformacji struktury kabli, co wpływa negatywnie na parametry transmisyjne okablowania. Deformacja kabli może zostać spowodowana przez zbyt mocne zaciśnięcie opaski zaciskowej, dlatego dla okablowania kategorii 6 i wyższej **zabrania się** stosowania opasek zaciskowych. Dopuszczalne jest zastosowanie opasek „rzepowych”. Opaski te należy instalować nie gęściej niż co 400 mm. Przy przejściu kabli z prowadzenia poziomego do pionowego kable nie mogą być ułożone „jeden na drugim” lecz obok siebie w formie „wodospadu”. Kable wewnątrz koryt lub na podporach instalować wg malejącej średnicy: w pierwszej kolejności kable o największych średnicach, a następnie mniejsze. Ze względu na bezpieczeństwo elektromagnetyczne zaleca się prowadzenie kabli słabo- i silno-prądowych w osobnych korytach lub w tych samych korytach oddzielonych przegrodą. Warunkiem koniecznym dla prawidłowej instalacji kabli jest zachowanie ich minimalnych promieni gięcia. Zalecany promień gięcia dla kabli wynosi  $8 \times$  średnica zewnętrzna kabla. Według normy ISO/IEC 11801 minimalny promień gięcia dla kabli 4-parowych o średnicy powyżej 6mm powinien wynosić 50 mm. Niezachowanie minimalnego promienia gięcia może doprowadzić do jego skrzywienia. Najczęstszym powodem jest rozwijanie kabla z bębna lub z kartonu bez nadzoru.

Przed przystąpieniem do wciągania kabla należy przygotować jego trasę. Należy zabezpieczyć ostre krawędzie tras kablowych aby uniknąć uszkodzenia powłoki zewnętrznej kabla. Przed zaciąganiem kabli należy wyznaczyć wartości sił: potrzebnej do wciągnięcia i dopuszczalnej. Wartość siły potrzebnej do wciągnięcia oblicza się ze wzoru  $F_{pot}[N] = 10 \times \text{masa kabla} \times \text{współczynnik tarcia}$ . Wartość siły dopuszczalnej do wciągnięcia kabli można wyznaczyć ze wzoru  $F_{dop}[N] = 50 \times \text{liczba żył w kablu} \times \text{przekrój żyły [mm}^2]$ . Podane wzory dotyczą prostych odcinków. Na odcinkach z zakrętami, aby zmniejszyć współczynnik tarcia zaleca się stosowanie smaru umożliwiającego redukcję współczynnika tarcia o ok. 40%. Smar ten nie może wchodzić w reakcję chemiczną z powłoką kabla ani z systemem tras kablowych. Wciąganie kabli może odbywać się tylko przy temperaturach otoczenia nie niższych niż  $-5^{\circ}\text{C}$ .

W korytach kablowych prowadzonych poziomo kable kategorii 6 i wyższej powinny leżeć swobodnie i nie należy przykrywać ich innymi kablami. W przypadku koryt kablowych i drabinek pionowych dopuszcza się uchwycenie kabli opaskami rzepowymi nie gęściej niż co 400mm.

Okablowanie dla poszczególnych instalacji teletechnicznych wykonać przewodami opisanymi w projekcie. Przewody muszą posiadać opis umożliwiający ich identyfikację w przypadku awarii. Opis na kablu należy umieścić na obydwu końcach.

Wszystkie połączenia instalacji powinny być mocowane mechanicznie i zapewniać minimalną rezystancję styku. Puszki instalacyjne oraz obudowy muszą być wyposażone w ochronę antysabotażową. Sposób wykonania instalacji powinien być taki, aby utrudnione było

nieuprawnione lub niezamierzone unieruchomienie systemu. Kable prowadzone poza obszarem chronionym należy prowadzić w rurach ochronnych.

Konieczne należy zachować zasadę oddzielnego prowadzenia kabli i przewodów siłowych od kabli sygnałowych. Wymagana odległość siłowych tras kablowych od tras sygnałowych wynosi 0,3 m. W przypadku konieczności skrzyżowania kabli siłowych z kablami sygnałowymi należy wykonać je pod kątem 90° w celu minimalizacji wpływu zakłóceń elektromagnetycznych.

Przewody przechodzące przez ściany lub stropy należy prowadzić w osłonach rurkowych (przepustach). Przepusty należy uszczelnić do wymaganej klasy odporności ogniowej.

## **6.7 Montaż szaf dystrybucyjnych i paneli krosowych**

Szafy dystrybucyjne powinny być tak zainstalowane aby zapewnić maksymalną wygodę operatorowi. Wszystkie komponenty systemu i trasy okablowania powinny być tak zlokalizowane, aby zminimalizować indukcję elektromagnetyczną i zakłócenia elektrostatyczne oraz zapewnić bezpieczeństwo administratorowi. Wiązki kablów nie powinny blokować dostępu do instalacji i powodować konieczności demontowania komponentów z szafy w celu ich obsługi. Przewody okablowania w stelażach powinny być tak ułożone aby stosując krosowanie nie blokować dokonywania innych połączeń i aby ich długość była jak najmniejsza. Krosowanie pomiędzy poszczególnymi urządzeniami wykonywać przy pomocy kabli krosowych miedzianych i światłowodowych. Wszystkie panele krosowe wymagające doprowadzenia potencjału uziomu budynku są wyposażone w odpowiedni zacisk. Należy doprowadzić do nich przewód giętki (linkę) w izolacji żółto-zielonej o przekroju poprzecznym min. 4 mm<sup>2</sup> i zakończyć ją na wspólnej szynie uziemiającej szafy. Szynę uziemiającą szafy należy podłączyć do instalacji uziemiającej budynku. Szafa i elementy metalowe szafy muszą być uziemione. Okablowanie wprowadzane do szafy należy podzielić na dwa osobne dukty: okablowanie zasilające oraz okablowanie logiczne (dane/telefon). Wszelkie kable powinny być zakończone w szafie dystrybucyjnej w panelach krosowych z zapasem: 5m dla kabli światłowodowych i 2m dla kabli miedzianych. Szafy dystrybucyjne powinny posiadać prowadnice kabli/ uchwyty kablów aby ułatwić prowadzenie kabli krosowych między panelami. Zakończenie kabli przychodzących do punktów dystrybucyjnych wykonać w panelach krosowych przy pomocy odpowiednich narzędzi instalacyjnych np. noża montażowego do modułów. Szafę dystrybucyjną należy wyposażać co najmniej w: przedni i tylny stelaż, pionowe dukty kablów, zestaw uziemiający demontowane stalowe ściany boczne i ścianę tylną, szklaną ścianę przednią zamykaną na klucz, stopki poziomujące, cokół z przepustem kablowym, panele rozdzielcze miedziane osprzęt aktywny, półki stałe, panele porządkowe, panel dystrybucji napięć oraz listwę zasilającą. Wyposażenie szaf montować zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta urządzeń i osprzętu. Szafę należy podłączyć do elektrycznej tablicy zasilającej lub do podwójnego gniazdka zasilającego z dedykowanym zabezpieczeniem. Prace te należy zlecić osobie posiadającej odpowiednie uprawnienia do wykonywania instalacji elektrycznych.

## **6.8 Montaż punktów abonenckich - gniazd abonenckich**

Wszystkie gniazda przyłączeniowe należy instalować w osprzęcie elektroinstalacyjnym dostosowanym do wymagań Inwestora. Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, jakie złącza zawiera osprzęt przyłączeniowy i dobrać odpowiednie narzędzie.

Gniazda należy montować w puszkach elektroinstalacyjnych p/t z zastosowaniem odpowiednich adapterów, ramek instalacyjnych i suportów dostosowanych do osprzętu elektroinstalacyjnego. Puszki montować w sposób trwały poprzez wklejenie (np. klej gipsowy) w gotowe otwory wykonane mechanicznie. Gniazdo powinno zawierać 2 moduły RJ45. Gniazda montować na ścianach p/t na wysokości określonej wg projektu aranżacji wnętrza, w pobliżu



gniazd zasilania 230V (ujęte w osobnym projekcie elektrycznym). Jako gniazda przyłączeniowe należy zainstalować gniazda kat. 6 dedykowanego producenta osprzętu elektroinstalacyjnego wg wymagań Inwestora. Wszystkie moduły RJ 45 muszą być zakończone z wykorzystaniem każdej pary kabla i tak samo podłączone od strony punktu dystrybucyjnego. Dopuszczalny promień gięcia kabla powinien być zachowany aby nie dopuścić do uszkodzenia gniazda lub kabla przyłączeniowego. Każde gniazdo w punkcie dostępowym należy ponumerować i oznaczyć etykietą zgodnie z zasadą przyjętą w projekcie lub wg wymagań Inwestora. Etykieta musi być integralną częścią gniazda. Gniazda montować wg projektu aranżacji wnętrz.

Kable w modułach RJ45 rozszywać zgodnie ze schematem T568B. Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i na osprzęcie instalacyjnym. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Do terminowania końcówek kabli w osprzęcie przyłączeniowym należy stosować odpowiednie narzędzia przygotowane do konkretnego rodzaju kabla. Należy przestrzegać zapisy instrukcji montażu osprzętu połączeniowego w odniesieniu do zdejmowania koszulki zewnętrznej kabla, rozplotu elementów ekranujących oraz rozkręcania poszczególnych par. Działania te mają bezpośredni wpływ na wydajność toru transmisyjnego.

## **6.9 Uziemienie i ekranowanie**

Długość połączenia między elementem strukturalnym i siecią masy nie powinna być większa niż 50 cm i powinno być dodane dodatkowe równoległe połączenie w innym punkcie znajdującym się w pewnej odległości. Połączenie szyny uziemiającej tablicy przełączników bloku sprzętu do sieci masy powinno być wykonane z indukcyjnością mniejszą niż około 1μH (0,5 μH, jeśli jest to możliwe). Możliwe jest wykorzystanie pojedynczego przewodu o długości 0,5 m lub dwóch równoległych przewodów o długości 1 m.

Sieć masy powinna być płaska lub stanowi cienką siatkę kratową. Dla większości zakłóceń elektrycznych jest wystarczająca krata o długości boku kwadratu około 3 m. Tworzy ona kratową sieć masy. Minimalna struktura składa się z przewodu (np. miedzianej taśmy lub kabla) otaczającego pomieszczenie.

W specyfikacjach normy PN-EN 50310 określono optymalne warunki, jakie powinny spełniać uziemienia i sieci masy w budynkach, gdzie działają instalacje informatyczne. Norma PN-EN 50310 winna być stosowana w nowo powstających budynkach jak również już istniejących.

## **6.10 Instalowanie elementów instalacji sieci teleinformatycznej**

Przełączniki sieciowe LAN montować w punktach dystrybucyjnych w szafach teleinformatycznych wg projektu. Przełączniki należy wyposażyć w moduły komunikacyjne SFP oraz moduły stakujące do połączenia w stos. Przełączniki łączyć w stos za pomocą dedykowanych kabli producenta wg dokumentacji technicznej. Urządzenia aktywne należy zainstalować i skonfigurować zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta oraz wymaganiami Inwestora.

Osprzęt aktywny w szafie teleinformatycznej należy zamontować zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta.

## **6.11 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. Kontrola jakości**

### **7.1 Program Zapewnienia Jakości**

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia i uzyskania akceptacji inspektora nadzoru, programu zapewnienia jakości, za którą jest odpowiedzialny.

Program zapewnienia jakości zawierać będzie sposób wykonania, możliwości kadrowe, sprzętowe i techniczne oraz organizację robót, umożliwiające realizację prac zgodnie z umową, projektem i poleceniami inspektora nadzoru.

Program Zapewnienia Jakości powinien w części ogólnej zawierać organizację wykonania robót i ruchu na budowie, terminy i sposób prowadzenia prac, oznakowanie, bhp, wykazy zespołów roboczych z podaniem kwalifikacji i przygotowania praktycznego oraz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonywanych prac.

Część szczegółowa Programu Zapewnienia Jakości powinna zawierać wykaz sprzętu z parametrami technicznymi, wykaz środków transportu, sposoby zabezpieczenia materiałów w czasie transportu, sposób magazynowania materiałów, procedury badań podczas dostaw materiałów i wykonywania robót.

### **7.2 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności z dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru założonej jakości.

Przed przystąpieniem do robót, wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Wykonawca powinien sprawdzić czy nie nastąpiło zniszczenie materiałów przeznaczonych budowy.

## **8. Badania i pomiary**

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

Po wykonaniu okablowania strukturalnego należy wykonać pomiary statyczne i dynamiczne wszystkich linii zgodnie z normą PN-EN 50173 oraz z zaleceniami producenta okablowania strukturalnego.

Pomiary statyczne umożliwią sprawdzenie: zamiany przewodów, zwarcia w parze i pomiędzy parami oraz brak połączenia.

Pomiary dynamiczne umożliwią sprawdzenie mapy połączeń, długości linii, impedancji, opóźnienia propagacji, rezystancji stałoprądowej, przesłuchów.

Należy wykonać następujące pomiary:

- poprawności i ciągłości wykonanych połączeń (WIRE MAP),
- długości (Length),
- rezystancji pętli (Loop Resistance),
- pojemności wzajemnej (Capacitance),
- impedancji (Impedance);
- tłumienia (Attenuation);

- przesłuchu zbliżnego (NEXT),
- przesłuchu zbliżnego międzykablowego (PowerSum NEXT),
- tłumienia odbitego (Return Loss),
- różnicy przesłuchu zdalnego i zbliżnego między parami (Pair-To-Pair ELFEXT),
- różnicy przesłuchu zdalnego i zbliżnego między międzykablowego (PowerSum ELFEXT),
- propagacji opóźnienia (propagation delay),
- opóźnienia wzajemnego par (Delay Skew),

Wyniki pomiarów należy opracować i dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Na kablach miedzianych należy wykonać pomiary elektryczne prądem stałym i zmiennym zgodnie z obowiązującymi normami.

## **8.1 Badania, pomiary oraz testy**

Wyniki pomiarów należy opracować i dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

## **9. Przedmiar i obmiar robót**

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

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.

## **10. Odbiory robót budowlanych**

### **10.1 Odbiór końcowy**

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

Do odbioru końcowego Wykonawca powinien przedłożyć:

- o aktualną dokumentację powykonawczą,
- o protokoły badań i pomiarów,
- o kwalifikacje pracowników do wykonywania prac gdy są wymagane,
- o oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji,
- o instrukcje eksploatacji dostarczonych urządzeń,
- o atesty, certyfikaty potwierdzające jakość materiałów,
- o certyfikat producenta okablowania, potwierdzający zgodność wykonanej instalacji z systemem.

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 aktualności i kompletności dokumentacji powykonawczej, protokoły odbiorów częściowych i z usunięcia usterek, zaświadczenia o jakości materiałów i urządzeń.

W szczególności odbiorowi podlega:

- o zgodność instalacji z wykonawczą Dokumentacją projektową,
- o 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 instalacji elektroenergetycznej,
- 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.

#### **10.1.1 Dokumentacja powykonawcza**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia i przekazania Inwestorowi szczegółowej Dokumentacji powykonawczej zrealizowanych instalacji teletechnicznych 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.

## **11. Gwarancje**

Wykonawca udzieli 36 miesięczną gwarancję na wykonaną komputerową sieć strukturalną. Minimum 20-letni okres gwarancji producenta na utrzymanie parametrów transmisyjnych zamontowanych elementów sieci zastosowanych do budowy sieci.

Wszystkie komponenty certyfikowanej instalacji będą wolne od wad materiałowych i wykonania, pod warunkiem ich prawidłowego montażu i eksploatacji. Zastosowany system okablowania będzie spełniał parametry zgodne z kategorią, dla której został certyfikowany tj. Kat. 6.

## **12. Podstawa płatności**

Podstawę płatności stanowi kosztorys ofertowy.

## **13. Dokumenty związane**

- Dokumentacja projektowa.
- Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne dokumenty i ustalenia techniczne.