

Egzemplarz nr 1



Centrala
Aleja Jana Pawła II 23
00-854 Warszawa
tel. +48 22 27 39 700
fax. +48 22 27 39 701
<http://www.bit-sa.pl>

Oddział w Białymstoku
ul. Elewatorska 29
15-620 Białystok
tel. +48 85 87 51 100
fax. +48 85 87 51 101

BIT S.A.
Umowa nr: 31/AG/NwOSG/2018

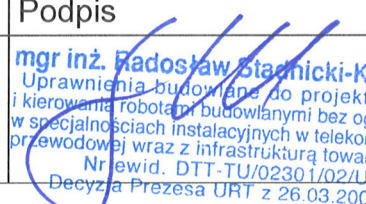
**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO I POŁĄCZEŃ TELETECHNICZNYCH
WEWNĘTRZNYCH.**

**„Przebudowa budynku nr 5 przy ul. Podchorążych 38 w m. Warszawa –
dokumentacja projektowa przebudowy poddasza.“**

INWESTOR: KOMENDANT GŁÓWNY STRAŻY GRANICZNEJ
AL. NIEPODLEGŁOŚCI 100
02-514 WARSZAWA

OBIEKT: BUDYNEK NR 5
działka nr geod.6/20, obręb 5-06-16, dzielnica Śródmieście
UL. PODCHORAŻYCH 38
00-914 WARSZAWA

BRANŻA: TELETECHNICZNA

	Imię i Nazwisko	Podpis	Data
Opracował	Radosław Stadnicki-Kolendo Upr. nr DTT-TU/02301/02/U	 mgr inż. Radosław Stadnicki-Kolendo Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalnościach instalacyjnych w telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą Nr ewid. DTT-TU/02301/02/U Decyzja Prezesa URT z 26.03.2002 r.	12.2018

BIAŁYSTOK, GRUDZIEŃ 2018 R.

SPIS TREŚCI

I. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – WYMAGANIA OGÓLNE - INSTALACJE TELETECHNICZNE	4
1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST)	4
1.2. Zakres stosowania ST	4
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją	5
1.4. Definicje i pojęcia	6
1.5. Zmiany i odstępstwa od dokumentacji	6
1.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	7
1.7. Ochrona przeciwpożarowa	7
1.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia	8
1.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy	8
1.10. Ochrona i utrzymanie robót	8
1.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów	8
2. MATERIAŁY	8
2.1. Materiały, elementy i urządzenia	8
2.2. Kable	9
2.3. Listwy, rurki lub kanały instalacyjne	9
2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom	9
2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów	9
2.6. Wariantowe stosowanie materiałów	9
3. SPRZĘT	9
4. TRANSPORT	10
5. WYKONANIE ROBÓT	10
6. KONTROLA JAKOŚCI	10
6.1. Zasady kontroli jakości robót	10
6.2. Badania i pomiary	11
6.3. Raporty z badań	11
6.4. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru	11
6.5. Certyfikaty i deklaracje	11
6.6. Dokumenty budowy	11
7. OBMIAR ROBÓT	12
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	12
7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów	12
7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy	12
7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru	13
8. ODBIÓR ROBÓT	13
8.1. Rodzaje odbiorów robót	13
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	13
8.3. Odbiór częściowy	13
8.4. Odbiór ostateczny robót	13
8.5. Odbiór pogwarancyjny	14
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	14
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	15
II. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE - INSTALACJE TELETECHNICZNE	16
1. WSTĘP	16
1.1. Przedmiot SST	16
1.2. Zakres stosowania SST	16
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją	16
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót	16
2. MATERIAŁY	16
3. SPRZĘT	17
4. TRANSPORT	17
4.1. Transport	17
4.2. Magazynowanie	17
5. WYKONANIE ROBÓT	17
5.1. Wykonawca przedstawi do akceptacji	17
5.2. Trasowanie	17

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO I
POŁĄCZEŃ TELETECHNICZNYCH WEWNĘTRZNYCH

5.3.	Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów, korytek kablowych.	18
5.4.	Przejścia przez ściany i stropy.	18
5.5.	Montaż osprzętu dla gniazd końcowych.	18
5.6.	Podejście do gniazd końcowych.	19
5.7.	Układanie przewodów.	19
5.8.	Montaż i zarabianie modułów.	19
5.9.	Terminowanie włókien światłowodowych.	20
5.10.	Uziemienie i ekranowanie.	20
5.11.	Montaż punktów rozdzielczych.	21
5.12.	Montaż paneli krosowych.	22
5.13.	Montaż kabli krosowych.	22
5.14.	Odbiór i pomiary sieci.	22
5.15.	Montaż, uruchomienie i konfiguracja urządzeń.	24
5.16.	Próby montażowe.	24
6.	KONTROLA JAKOŚCI	24
7.	OBMIAR ROBÓT	24
8.	ODBIÓR ROBÓT	24
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	25
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	25

I. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – WYMAGANIA OGÓLNE - INSTALACJE TELETECHNICZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych (ST).

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru instalacji teletechnicznych związanych z projektem wykonawczym okablowania strukturalnego i połączeń teletechnicznych wewnętrznych przebudowy poddasza budynku nr 5 Komendy Głównej Straży Granicznej przy ul. Podchorążych w Warszawie, na terenie działki nr ewidencyjny 6/8 obręb 5-06-16.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacje Techniczne (ST) dla odbioru i wykonania instalacji teletechnicznych związanych z projektem wykonawczym przebudowy poddasza budynku nr 5 Komendy Głównej Straży Granicznej przy ul. Podchorążych w Warszawie, na terenie działki nr ewidencyjny 6/8 obręb 5-06-16, stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji, kontroli i jakości robót. Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

1. ST uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwość Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa robót.
2. ST opracowane są w oparciu o obowiązujące normy, normatywy i wytyczne

Normy europejskie: CENELEC Information Technology Generic Cabling Systems

Wydajność i projektowanie

- EN50173-1:2018 General Requirements
- EN50173-2:2018 Office premises
- EN50173-3:2018 Industrial premises
- EN50173-4:2018 Homes
- EN50173-5:2018 Data centres
- EN50173-6:2018 Distributed Building Services

Implementacja

- EN50174-1:2018 Specification and quality assurance
- EN50174-2:2018 Installation planning and practices inside buildings
- EN50174-3:2014 Installation planning and practices outside buildings

Testowanie

- EN50346:2004 Testing of installed cabling
- ANSI/TIA-569-D - Telecommunications Pathways and Spaces

Normy międzynarodowe: ISO Information Technology Generic Cabling Systems

Wydajność i projektowanie

- ISO/IEC 11801-1:2018 General requirements
- ISO/IEC 11801-2:2018 Office premises
- ISO/IEC 11801-3: 2018 Industrial premises
- ISO/IEC 11801-4: 2018 Homes
- ISO/IEC 11801-5: 2018 Data Centres

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO I
POŁĄCZEŃ TELETECHNICZNYCH WEWNĘTRZNYCH**

- ISO/IEC 11801-6: 2018 Distributed building services

Implementacja

- ISO/IEC 14763-2 Customer premises Planning and Installation Implementation

Testowanie

- ISO/IEC 61935-1 Testing of balanced twisted Pair Cabling
- ISO/IEC 14763-3 Testing of Fiber Optic Cabling

Normy Amerykańskie: ANSI/TIA Telecommunications Cabling for Customer Premises General requirements.

Wydajność

- ANSI/TIA-568.2-D Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standards
- ANSI/TIA - 568.3-D Optical fibre cabling
- ANSI/TIA - 568.4-D Broadband coaxial cabling and components

Projektowanie

- ANSI/TIA-568.0-D - Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises
- ANSI/TIA-568.1-D - Commercial Building Telecommunications Infrastructure Standard
- ANSI/TIA - 758-B Customer-owned outside plant
- ANSI/TIA - 942-B Data centers
- ANSI/TIA - 1005-A Industrial premises
- ANSI/TIA - 1179-A Healthcare facilities
- ANSI/TIA - 570-C Residential
- ANSI/TIA - 4966 Educational facilities
- ANSI/TIA - 162-A Cabling for wireless access points

Implementacja

- ANSI/TIA - 569-D Telecommunications pathways and spaces
- ANSI/TIA - 607-C Bonding and grounding telecommunications
- ANSI/TIA - 606-C Administration
- ANSI/TIA - 862-B Intelligent building systems
- ANSI/TIA - 5017 Physical network security

Testowanie

- ANSI/TIA - 526-7-A Single-mode fibre testing
- ANSI/TIA - 536-14-C Multi-mode fibre testing
- ANSI/TIA - TSB-155-A Support of 10Gbase-T on existing Cat.6
- ANSI/TIA - TSB-5021 Guidelines for 2.5G and 5G on Cat5e and Cat6

Wszelkie stosowane materiały powinny być nowe, odpowiadać polskim normom oraz posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie jak również, co najmniej jeden z niżej wymienionych dokumentów:

- * atest
- * certyfikat
- * aprobatę techniczną ITB
- * certyfikat zgodności.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją .

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót teletechnicznych i obejmują:

- Instalacja okablowania strukturalnego kat. 6a, klasy Ea oparta o ekranowane elementy;
- Instalacja połączeń światłowodowych wewnętrznych;

- Instalacja okablowania strukturalnego dla urządzeń WiFi;
- Instalacja urządzeń WiFi;
- Doposażenie szafy teletechnicznej w urządzenia aktywne;

1.4. Definicje i pojęcia.

Użyte w ST wymienione poniżej definicje i pojęcia, należy rozumieć następująco:

1. **aprobata techniczna** - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;
2. **certyfikacja zgodności** - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi
3. **deklaracja zgodności** - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;
4. **dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);
5. **Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią organu Nadzoru Budowlanego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.
6. **materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.
7. **polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem Budowy.
8. **projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;
9. **rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

Specyfikacje techniczne podane w następnych rozdziałach, dotyczące poszczególnych rodzajów instalacji elektrycznych należy stosować łącznie z warunkami ogólnymi podanymi w niniejszym rozdziale.

Dla instalacji i robót nie objętych niniejszymi ST wymagania techniczne wykonania i odbioru powinny stanowić integralną część dokumentacji technicznej.

Dokumentacja techniczna, dostarczana przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.

1.5. Zmiany i odstępstwa od dokumentacji:

- a. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa.
- b. Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem Inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach uznanych przez niego za konieczne - również potwierdzane przez autora projektu.
- c. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

- d. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Uwaga:

Okablowanie strukturalne powinno być oparte o komponenty okablowania strukturalnego oraz światłowodowego firmy MOLEX oraz urządzeń aktywnych CISCO ze względu na kontynuację rozbudowy już istniejącej infrastruktury teleinformatycznej w budynku na pozostałych piętrach.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezменяjące zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie tj. z wykresami, tabelami porównawczymi charakterystyk udowodnić, że zastosowany typoszereg urządzeń spełnia 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 oraz telefonicznej, takich jak okablowanie, osprzęt przyłączeniowy pasywny, przełączniki sieciowe i inne należące do montażu okablowania, równoważność techniczną musi po weryfikacji technicznej potwierdzić w formie pisemnej - przedstawiciel Inwestora oraz Projektant.

Prace instalacyjne i budowlane muszą być tak realizowane, aby istniejące węzły telekomunikacyjne oraz zainstalowane tam urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej były zabezpieczone przed uszkodzeniami i zanieczyszczeniami (kurz, pył budowlany). W przypadku uszkodzenia lub konieczności konserwacji urządzeń Wykonawca zobowiązany jest na własny koszt do naprawy lub konserwacji tych urządzeń, po uzgodnieniu miejsca i czasu z Zamawiającym, jednak nie później niż w ciągu następnego dnia roboczego od zaistniałej awarii.

1.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację magazynów, składowisk,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i ścieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

1.7. Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

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

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

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

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

1.10. Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inspektora nadzoru).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały, elementy i urządzenia.

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa.

2.2. Kable.

Dostarczone na budowę kable powinny być nawinięte na bębnach a jeśli są to krótkie odcinki dopuszcza się w kęgach. Kable nie powinny posiadać widocznych uszkodzeń. Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- a) kable w czasie składowania powinny się znajdować na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kęgach w sposób uniemożliwiający uszkodzenie izolacji,
- b) bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,
- c) końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

2.3. Listwy, rurki lub kanały instalacyjne.

Listwy, rurki lub kanały instalacyjne z tworzyw sztucznych oraz metalowych w odcinkach powinny być proste, bez widocznych uszkodzeń, zgnieceń i zniekształceń. Rurki, listwy instalacyjne oraz kanały instalacyjne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych w temperaturze nie niższej niż -5°C i nie wyższej niż 25°C – w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych z dala od urządzeń grzewczych.

2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Jeśli Inspektor nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora nadzoru.

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

2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów.

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Zasady kontroli jakości robót.

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

6.2. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

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

6.3. Raporty z badań.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

6.4. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli i zapewniona mu będzie wszelka pomoc potrzebna do tego ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

6.5. Certyfikaty i deklaracje.

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają: certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.6. Dokumenty budowy.

(1) Rejestr obmiarów

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

(2) Deklaracje zgodności

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora nadzoru.

(3) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

(4) Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, powierzchnie będą wyliczone w m², natomiast długości w m.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

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

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

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

7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru.

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót.

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

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

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny robót.

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru.

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

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty: dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy rejestry obmiarów (oryginały), wyniki pomiarów kontrolnych, rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń inwentaryzację powykonawczą robót.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,

- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tj. Dz.U. Nr 156, Poz. 1118 z 2006r.).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. [Dz.U. Nr 75 poz. 690](#) z 2002r. z późn. zm.).

II. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE - INSTALACJE TELETECHNICZNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru instalacji teletechnicznych wewnętrznych związanych z projektem wykonawczym okablowania strukturalnego i połączeń teletechnicznych wewnętrznych przebudowy poddasza budynku nr 5 Komendy Głównej Straży Granicznej przy ul. Podchorążych w Warszawie, na terenie działki nr ewidencyjny 6/8 obręb 5-06-16.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują:

- Instalację sieci strukturalnej opartej ko komponenty kat. 6a ekranowanej / klasy Ea;
- Instalację sieci światłowodowej wewnętrznej opartej o światłowodowy jedno i wielomodowy;
- Instalację punktów dostępowych opartej o gniazda ekranowane naścienne i dukty podłogowe;
- Instalację sieci WiFi;
- Dobór urządzeń aktywnych;

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów i ich pozyskiwania podano w Specyfikacji Technicznej „wymagania ogólne”.

(1) Odbiór materiałów na budowie:

- Materiały takie jak szafy teletechniczne, gniazda logiczne, moduły zakończeniowe, panele teletechniczne, kable skrętkowe, kable światłowodowe, patchcordsy, urządzenia aktywne należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

(2) Składowanie materiałów na budowie:

- Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak również przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości zawartych w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

4. TRANSPORT

4.1. *Transport.*

Transport okablowania i urządzeń do wykonania prac wykonywać zamkniętymi środkami. W czasie transportu materiały należy zabezpieczyć w sposób wykluczający uszkodzenia. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy, na polecenie Inspektora Nadzoru, będą usunięte z terenu budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu robót.

4.2. *Magazynowanie.*

Materiały do wykonania projektowanego zakresu robót należy składować na budowie w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed opadami i ujemnymi temperaturami.

Zaleca się dostarczanie urządzeń i materiałów końcowych na stanowiska montażu bezpośrednio przed ich montażem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. *Wykonawca przedstawi do akceptacji:*

- projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

5.2. *Trasowanie.*

Trasa instalacji teletechnicznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych bezpośrednio na podłodze lub pod sufitem. Trasa prowadzenia instalacji musi uwzględniać rozmieszczenie odbiorników końcowych, powinna być łatwo dostępna w celu konserwacji lub remontów. Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości mocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

W przypadku układania przewodów w strefie instalacyjnej poziomej należy prowadzić przewody w odległości od 15cm do 45cm pod gotową powierzchnią sufitu, bądź nad gotową powierzchnią podłogi. Przewody w

strefie instalacyjnej poziomej, środkowej (znajduje się ona w odległości od 20cm do 600cm ponad gotową powierzchnią podłogi technicznej) należy umieszczać wyłącznie w celu podejścia do gniazd końcowych.

Strefa instalacyjna pionowa przebiega od linii zbiegu ściany z sufitem do linii zbiegu ściany z podłogą; w odległości od 10cm do 30cm od linii zbiegu ścian w kącie, bądź od skraju ościeżnicy drzwi lub okna.

W przypadku przebiegu trasy przewodów pod pokryciem sufitu, bądź pod podłogą przewody należy układać po najkrótszej trasie do gniazda końcowego (nie występują strefy instalacyjne).

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów, korytek kablowych.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji teletechnicznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały poprzez przykręcenie, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji. Odległość konstrukcji wsporczych nie może być większa niż 0,8m. Wszystkie elementy tras kablowych i konstrukcji wsporczych powinny być ze sobą na trwałe skrócone i zamocowane.

Do prowadzenia tras kablowych należy stosować koryta metalowe o szerokości 300mm i 100mm. Miejsca przecięcia koryt należy zabezpieczyć przed korozją.

Wszystkie elementy metalowe ciągu należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

5.4. Przejścia przez ściany i stropy.

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji teletechnicznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów,
- przewody instalacji teletechnicznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.
- wszystkie przepusty instalacyjne przez ściany i stropy oddzielen przeciwpożarowych należy zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej tych oddzielen. Przejścia instalacyjne przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, będą zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.
- nie przewiduje się wykonywania przepustów instalacyjnych instalacji teletechnicznej o średnicy większej niż 100mm (np. wiązki kabli) przez ściany i stropy pomieszczeń zamkniętych, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 (np. klatki schodowe, przedsionki przeciwpożarowe, maszynownie wentylacji i klimatyzacji). W przypadku pojawienia się jednak takich przypadków należy je zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej co najmniej EI 60.

5.5. Montaż osprzętu dla gniazd końcowych.

Puszki instalacyjne mogą być standardowe, występować jako przelotowe, odgałęźne, końcowe i podłogowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV, niepalne lub trudnozapalne, które nie podtrzymujące płomienia. Ze względu na montaż systemu montażu zamontowane będą puszki do ścian z cegły, płyt gipsowo-kartonowych, podłogowe.

Puszki podtynkowe gniazd naściennych należy zamontować na wysokości od 20-40cm mierząc od podłogi technicznej. Puszki należy zamontować we wcześniej wykonanych otworach w ścianach. Otwory w ścianach z cegły powinny być większe od puszki instalacyjnej w celu możliwości wypoziomowania puszki. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem.

Puszki instalacyjne montować za pomocą gipsu budowlanego. Puszki montowane w ścianach z płyt gipsowo-kartonowych powinny być z uchwytami instalacyjnymi. Otwory do puszek należy wykonać w rozmiarze o 1mm mniejsze.

Puszki instalacyjne podłogowe (kaseta zasilająca) zamontowane będą w podłodze technicznej. Kasetę zasilającą powinna mieć możliwość zainstalowania sześciu sztuk osprzętu w module 45x45mm. Możliwość położenia na puszcze wykładziny dywanowej o grubości 5mm. Puszka powinna być wyposażona w ramkę do montażu osprzętu Modul 45 4x pojedyncze.

Montaż puszki polega na wycięciu mechanicznym otworu o rozmiarach zgodnych ze specyfikacją producenta, osadzeniu jej w otworze i zabezpieczeniu uchwytami montażowymi.

5.6. Podejście do gniazd końcowych.

Podejścia instalacji teletechnicznych do gniazd końcowych należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach, zamocowanych pod powierzchnią podłogi. Kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego gniazda.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np korytka, rurki PCV itp.

5.7. Układanie przewodów.

- przewody układać z zachowaniem siły wciągania i promieni gięcia zgodnie ze specyfikacją producenta kabli;
- przewody logiczne wprowadzać i wyprowadzać z głównych magistral kablowych pod kątem 90°;
- kable prowadzić w jednej płaszczyźnie, tj. nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp.
- na trasie prowadzenia kabli niedopuszczalne są dodatkowe połączenia w kablu typu mostki czy lutowanie;
- przejścia przewodów przez stropy należy uszczelnić w klasie odporności ogniowej dla danej przegrody budowlanej;
- układając przewody należy wyrównać trasę tak, aby w korytku nie było wybrzuszeń, narażających izolację przewodów na uszkodzenie;
- przy domierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach (lub przy montowanych urządzeniach) końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń;
- przewody należy ucinąć szczypcami;
- przewody do gniazd podtynkowych należy wciągać we wcześniej przygotowanych ciągach z rurek lub peszli;
- przewody należy wciągać przy użyciu sprężyny instalacyjnej, zakończonej z jednej strony kulką, z drugiej uszkiem;
- końce przewodów powinny być oznakowane;

5.8. Montaż i zarabianie modułów.

Gniazda końcowe (przyłączeniowy) powinny się składać z dwóch lub czterech modułów ekranowanych kat. 6, klasy E. Moduły zainstalowane do instalacji okablowania powinny mieć możliwość instalacji w gnieździe i panelu dystrybucyjnym.

Moduł musi pozwalać na pewne przytwierdzenie do niego kabla instalacyjnego za pomocą opaski uciskowej oraz pozwalać na zarabianie kabla instalacyjnego metodą bez narzędziową i być wyposażony w złącza IDC gwarantujące uzyskanie najwyższej jakości kontaktu modułu z żyłą kabla. Kable przyłączeniowe również muszą być wyposażone we wtyki RJ45 terminowane w złączu IDC, co ma decydujący wpływ na jakość kontaktu wtyk-moduł. Moduł musi być wyposażony w dedykowany system przeciwdziałania wpływom wibracji występujących w szczególności w punktach dystrybucyjnych. Moduł musi zapewniać możliwość dokonywania co najmniej 20-to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz pozwoli na przyszłe zmiany w strukturze sieci. Kabel instalacyjny musi być przytwierdzany do modułu za pomocą opaski uciskowej co ma przeciwdziałać wyszarpaniu go z modułu. Kable terminowane w module muszą mieć możliwość rozszczenia żył zarówno w sekwencji T568A jak i T568B. Konstrukcja modułu ma eliminować wpływy przesłuchów poprzez:

- Ekranowanie modułu 360°. Ciągłość ekranowania ma być zapewniona poprzez specjalny element (bagnet) wprowadzany pod powłokę kabla, łączący ekranowanie modułu i kabla.
- Kompensacja przesłuchów wewnątrz modułów realizowana poprzez mechaniczne ukształtowanie kontaktów. Nie dopuszcza się stosowania modułów wyposażonych w dodatkowe elementy elektroniczne (płytki PCB) do redukcji przesłuchów pochodzących od złącza.

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. Izolację zewnętrzną z kabla należy zdjąć na długości 70mm. Przy pomocy wzornika długości i rozmieszczenia par należy przygotować kabel w celu umieszczenia go w module. Po umieszczeniu kabla należy zamknąć złącze.

Złącze z rozszutym kablem należy zainstalować w elemencie montażowym gniazda lub panela. Sposób montażu zależy od rodzaju elementu montażowego i może się różnić miejscem wprowadzenia i sposobem mocowania kabla. Złącze należy wsunąć i zatrasnąć w odpowiadającej mu szczelinie elementu montażowego.

Przy realizacji łączy telefonicznych zaplanowano wykorzystanie systemu paneli o dużej pojemności. Kable wieloparowe telefoniczne należy rozszuć na łączówkach SRV. Wymagane jest, aby do terminowania kabla wieloparowego w panelu telefonicznym była zaimplementowana technologia IDC. łączówki należy wyposażyć w nakładki opisowe uchylne.

5.9. Terminowanie włókien światłowodowych.

Terminowanie włókien światłowodowych złączami może odbywać się przy zastosowaniu różnych technologii, spośród których największą popularnością cieszą się dziś technologie mechaniczne (spawanie) – z uwagi na krótki czas działania instalatora. Każda końcówka kabla światłowodowego powinna być wprowadzona do obudowy (panela krosowego, puszki instalacyjnej z elementem zapasu włókien) stanowiącej ochronę włókien światłowodowych oraz miejsce, w którym należy przygotować odpowiedni zapas włókien – ok. 2m.

5.10. Uziemienie i ekranowanie.

Uziemienia i połączenia mas stosowane są w ekranowanych systemach okablowania strukturalnego. Ich podstawowym celem jest zapewnienie bezpieczeństwa, czyli ograniczenie dotyku i zapewnienie ścieżki powrotnej w przypadku uszkodzenia uziemienia a także zapewnienie EMC: zerowego potencjału odniesienia i wyrównania napięć, efektu ekranowania.

W celu uzyskania najlepszych rezultatów, system uziemiający powinien być połączony w trzech wymiarach, w szczególności w przypadku wielokondygnacyjnych budynków wyposażonych w sieciowy system przesyłania danych. Należy pamiętać, że jednym z największych niebezpieczeństw jest indukowanie się przepięciowych pól magnetycznych w pętłach zwarciovych do ziemi. Pole przepięciowe jest głównie poziome i indukuje najgorsze błędzące napięcia w pionowych pętłach.

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.

Idealna sieć masy jest płaska lub stanowi cieką 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 EN 50310 określono optymalne warunki, jakie powinny spełniać uziemienia i sieci masy w budynkach, gdzie działają instalacje informatyczne. Norma EN 50310 winna być stosowana w nowo powstających budynkach jak również już istniejących.

W przypadku instalacji systemów ekranowanych należy zastosować się do następujących wskazówek:

- wszystkie elementy systemu muszą być ekranowane i pochodzić od jednego producenta, gwarantuje to niską impedancję przejścia,
- podłączenie ekranów kabli w panelach i gniazdach musi gwarantować ciągłość i skuteczność ekranu,
- ekran musi być ciągły na całym kanale transmisyjnym - oznacza to, że kable stacyjne,

- i krosowe muszą być również ekranowane; nie wolno przerywać ekranu,
- należy zwrócić szczególną uwagę na montaż elementów połączeniowych. Kontakt ekranu powinien występować na całym obwodzie zgodnie z zasadą klatki Faradaya,
- wszystkie ekrany kabli powinny być zamontowane indywidualnie w szafach dystrybucyjnych, a te z kolei uziemione do dedykowanej szyny uziemiającej,
- każda szafa dystrybucyjna powinna być indywidualnie podłączona do szyny uziemiającej,
- połączenie do ziemi powinno być wykonane w sposób trwały i gwarantujący ciągłość,
- zaleca się, aby szyna uziemień do której podłączone są szafy dystrybucyjne miała ten sam punkt uziemienia co sieć elektryczna budynku,
- wszystkie punkty uziemień różnych systemów instalowanych w budynku powinny zostać połączone razem w celu zredukowania różnic potencjałów.

Podczas montażu okablowania powinny być spełnione następujące warunki:

- 1) powinna być zachowana ciągłość ekranu kabla od nadajnika do odbiornika. W każdym przypadku ekran kabla powinien być dołączony na dwóch końcach do zacisków lub gniazd;
- 2) ekran kabla powinien mieć niską impedancję przejścia zgodnie z normą PN-EN 50173:2004
- 3) ekran kabla powinien całkowicie otaczać kabel na całej długości. Kontakt ekranu wykonany punktowo za pomocą przewodu wyprowadzającego będzie mało przydatny przy wysokich częstotliwościach;
- 4) ekranowanie powinno być kontynuowane za pomocą odpowiednich połączeń między sąsiednimi ekranami;
- 5) należy unikać (nawet małych) nieciągłości w ekranowaniu: np. otworów w ekranie, spleceń, pętli; nieciągłość wymiarów rzędu od 1 % do 5% długości fali może zmniejszyć całkowitą efektywność ekranowania.

5.11. Montaż punktów rozdzielczych.

Pomieszczenie przeznaczone na punkt rozdzielczy powinno być wolne od wszelkiego typu wykończeni. Wysokość pomieszczenia nie powinna być mniejsza niż 2,6m. Otwór drzwiowy powinien mieć wymiary które umożliwią przez nie przeniesienie urządzeń.

Szafy kablowe - szafa typu 45U, 42U, 19", 800x800mm, 800x100mm, ustawiona na cokole o wysokości 100mm, przednia część cokołu z wysuwaną ramą wsporczą. Szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną, i być wykonana z blachy alucynkowo-krzemowej z katodową ochroną antykorozyjną. Wyposażenie: cztery listwy nośne, drzwi przednie perforowane, drzwi tylne perforowane, dwie osłony boczne perforowane, osłoną górną perforowaną, zaślepkę filtracyjną, szyna z kompletem linek uziemiających, panel wentylacyjny z czterema wentylatorami, termostat do włączania / wyłączania wentylatora, listwę zasilającą do zasilania urządzeń. Szafa, osłony boczne i tylna mają być zamykane na zamki z kluczami.

Stelaże szaf kablowych w pomieszczeniu punktu rozdzielczego powinny być ze sobą połączone i powinny być zdemontowane drzwi boczne w celu łatwiejszego przeprowadzenia kabli krosowych.

Zasada montażu szaf kablowych:

- umieszczenie stelaży w pomieszczeniu we wskazanym w projekcie miejscu;
- zainstalowanie niezbędnych elementów szafy (cokół, panel wentylacyjny, termostat);
- umocowanie stelaży do podłogi za pomocą wkrętów montażowych lub śrub;
- panele rozdzielcze telefoniczne należy zamontować w dolnej części szafy, powyżej panele dystrybucyjne miedziane kabli z gniazd końcowych,
- na samej górze należy umieszczać panele światłowodowe ze względu na zabezpieczenie końcówek światłowodu przed możliwością uszkodzenia;
- w celu ułatwienia organizacji szafy pomiędzy panelami należy zastosować panele organizacyjne;
- w środkowej części szafy należy zamontować urządzenia aktywne;

Punkty dystrybucyjne dla urządzeń WiFi muszą umożliwiać instalowanie zarówno złączy miedzianych (RJ45) jak, światłowodowych jak i integracje z okablowaniem elektrycznym za pośrednictwem elementów typu Mosaic 45x45. Złącza i adaptory instalowane w punkcie końcowym muszą być tego samego rodzaju co te instalowane w panelach krosujących oraz punktach abonenckich. Punkt dystrybucyjny musi być wykonany z materiałów nie zawierających związków halogenu i być zaprojektowanym tak, aby pomieścić co najmniej 8 złączy RJ45. Musi posiadać miejsca

dedykowane przytwierdzenia kabla instalacyjnego za pomocą opasek oraz zapewniać właściwe kąty gięcia wprowadzonego do środka okablowania.

5.12. Montaż paneli krosowych.

Dla zakończenia kabli miedzianych i światłowodowych należy zastosować panele rozdzielcze 19" o wysokości 1U i 3U.

Dla kabli miedzianych okablowania strukturalnego należy przewidzieć panele o wysokości 1U wyposażone w 24 porty ekranowane (połączenia pomiędzy węzłami), 3U z możliwością zainstalowania do 60 złącz ekranowanych (kable z gniazd końcowych). Przełącznice miedziane powinny charakteryzować się brakiem kategorii. O tym, jakiego rodzaju okablowanie można terminować na przełącznicach decydują zainstalowane moduły. Wpływa to na nieograniczoną elastyczność i możliwość łatwej i taniej migracji do okablowania o wyższej kategorii.

60-portowa ekranowana przełącznica typu Global kat.6 o wysokości montażowej 3U powinna być wyposażona w moduły RJ45 montowane metodą zatrzaskową, co zapewnia zwartą konstrukcję oraz łatwy i szybki sposób instalacji, niewymagający żadnych specjalistycznych narzędzi zapewniając uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B. Przełącznica musi zapewniać jednoportową skalowalność portów oraz możliwość migracji / implementacji łączy światłowodowych. Przełącznica musi mieć budowę modułową składającą się z 4 portowych paneli montażowych. Musi być zaopatrzona w dedykowane miejsca do przytwierdzenia kabli instalacyjnych za pomocą opasek zaciskowych. W celu oszczędności miejsca w szafie dystrybucyjnej powinien posiadać prowadnice boczne do przeprowadzania kabli krosowych. Przełącznica musi zapewniać pełną integrację usług tj. mieć możliwość instalacji modułów okablowania komputerowego, modułów dedykowanych dla telefonii głosowej oraz wieloportowych kaset światłowodowych zarówno w wersji spawanej jak i typu breakout. Przełącznica musi mieć możliwość zastosowania 3 poziomowego systemu zabezpieczeń poprzez kodowanie kolorem, kodowanie mechaniczne oraz zabezpieczenie przed przypadkowym wpięciem lub wypięciem kabli krosowych. Kontakt systemu uziemiania przełącznicy z ekranem zainstalowanego w niej modułu musi następować automatycznie bez potrzeby wykonywania dodatkowych czynności.

Kable telefoniczne należy zakończyć w panelach 3U typu Global wyposażonych w łączówki SRV. Łączówki należy wyposażyć w nakładki opisowe uchylne.

Kable światłowodowe zakończone powinny być w przełącznicach światłowodowych 19" o wysokości 1U. Panele powinny posiadać możliwość instalacji do 12 duplexowych łączników centrujących ze złączem LC/PC. Przełącznica powinna umożliwiać w swoim obszarze możliwość zorganizowania zapasu, możliwość zainstalowania niezbędnego wyposażenia: kasety spawów światłowodowych, dławików w celu zabezpieczenia kabla przed wysuwaniem.

5.13. Montaż kabli krosowych.

Kable krosowe światłowodowe muszą być zakończone złączem LC-Duplex (zgodnie z IEC 61754-20) po obu stronach kabla. Wymagane jest aby złącza były zaopatrzone w ceramiczne ferule o geometrii PC, dopasowywane wg. zaleceń IEC 61755-3-2 oraz kwalifikowane jako kategoria U (środowisko niekontrolowane) zgodnie z IEC 61753-1. Kolor złącza niebieski zgodnie z zaleceniami ISO11801. Muszą być wyposażone w zaślepki przeciwkurczowe. Testy w procesie produkcji muszą obejmować 100% produktów a wyniki wydajnościowe dla poszczególnych kabli (IL,RL) muszą być trwale zapisywane na złączu (np. wypalane laserem na korpusie).

Kable krosowe miedziane kategorii 6 ekranowane powinny zapewnić poprawną pracę protokołów 10/100/1000 BASE-T. Kable powinny być wykonane z wysokiej jakości miedzianej, w powłoce LSOH, z oby stron zakończone wtykiem RJ45. Kable krosowe powinny spełniać wymagania kat. 6 wg normy ANSI/TIA-568-C-2. Oraz klasy E wg ISO 11801. Spełnienie powyższych wymagań powinno być potwierdzone Certyfikatem wydanym przez niezależne laboratorium. Kable powinny być dostępne w odcinkach 0,5m, 1m, 1,5m, 2m, 3m, 5m.

5.14. Odbiór i pomiary sieci.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

- 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 i umożliwiać pomiar systemów klasy E w wymaganym paśmie.
- Pomiary torów miedzianych należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego lub łącza stałego. W przypadku pomiarów kanału transmisyjnego 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.
- 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 zbliżonego;
 - > Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżonego;
 - > 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;
- Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo ($A > B$ i $B > A$) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 850nm i 1300nm dla wielomodu (MM) oraz 1310nm i 1550nm dla jednomodu (SM). Pomiar 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;
- Pomiary części światłowodowej należy wykonać przy wykorzystaniu odpowiednich końcówek pomiarowych do w/w urządzeń pomiarowych. W przypadku wykorzystania końcówek pomiarowych do analizatorów okablowania wymienionych powyżej należy dokonać pomiaru przy ustawieniu miernika w konfiguracji OF-300 lub OF-500 dla MM oraz OF-2000 dla SM;
- Niezależnie od rodzaju włókna światłowodowego kompletny pomiar tłumienia każdego toru transmisyjnego światłowodowego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych:
 - od punktu A do punktu B w oknie 850nm i 1300nm (MM)
 - od punktu B do punktu A w oknie 850nm i 1300nm (MM)
- 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 miedzianego oraz toru światłowodowego.

5.15. Montaż, uruchomienie i konfiguracja urządzeń.

W celu integracji systemu teleinformatycznego należy dostarczyć i zainstalować zgodnie z zapisami w dokumentacji projektowej urządzenia aktywne dla systemu WiFi, instalacji gniazd sieciowych komputerowych, instalacji telefonicznej VOiP, oraz urządzenia dla doposażenia stanowisk roboczych zgodnie z wytycznymi Użytkownika. Urządzenia aktywne należy zainstalować w szafie dystrybucyjnej, urządzenia dla systemu WiFi należy zainstalować na suficie (w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej).

Sprzęt CISCO musi być zakupiony do autoryzowanego dystrybutora CISCO Systems w Polsce, będzie on nowy i objęty gwarancją producenta. Ostateczne po dostawie sprzętu, użytkownik otrzyma potwierdzenie pochodzenia sprzętu, będzie ono wystawione przez biuro Cisco Systems w Polsce w formie listy z symboli i numerów seryjnych dostarczonego sprzętu.

Konfiguracja urządzeń powinna być zgodna z założeniami w projekcie.

5.16. Próby montażowe.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
- pomiary rezystancji uziemień,
- sprawdzenie prawidłowości podłączeń urządzeń aktywnych,
- sprawdzenie poprawności działania systemu,
- pomiar natężenia oświetlenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.

- Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami;
- Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:
 - zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
 - właściwe podłączenie przewodów w gniazdach i panelach,
 - właściwe podłączenie włókien światłowodowych w panelach,
 - sprawdzenie prawidłowości podłączeń urządzeń aktywnych,
 - sprawdzenie poprawności działania systemu,
 - wykonanie pomiarów z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Jednostką obmiarową dla instalacji teletechnicznej są:

- m kabli i przewodów,
- Ilości urządzeń aktywnych,
- Ilości osprzętu teletechnicznego miedzianego,
- Ilości osprzętu teletechnicznego światłowodowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

Końcowego odbioru dokonuje użytkownik, który ustala komisję odbioru z udziałem Inwestora, wykonawców, odpowiednich służb technicznych, ppoż. i BHP oraz przedstawicieli instytucji finansujących.

Komisja odbioru powinna:

- zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją,
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów instalacji w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami,
- sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz przeprowadzić wrywkowe pomiary zgodności danych z przedstawionymi dokumentami,
- ustalić warunki i możliwości przekazania instalacji do eksploatacji,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków.

Komisja wnioskuję w czasie odbioru o przyjęcie instalacji do eksploatacji.

Z chwilą przejścia instalacji przez użytkownika i w dniach z nim uzgodnionych, Wykonawca wydeleguje swoich wykwalifikowanych przedstawicieli, aby przeszkolić personel do obsługi zainstalowanych urządzeń. Przedstawiciel Wykonawcy przeszkoli personel w zakresie budowy urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich elementów sterowania, bezpieczeństwa i kontroli. Przedstawiciel Wykonawcy przekaze także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia bezawaryjnej pracy i obsługi codziennej instalacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy europejskie dotyczące okablowania strukturalnego - wymagań ogólnych i specyficznych dla danego środowiska:

Normy europejskie: CENELEC Information Technology Generic Cabling Systems

Wydajność i projektowanie

- EN50173-1:2018 General Requirements
- EN50173-2:2018 Office premises
- EN50173-3:2018 Industrial premises
- EN50173-4:2018 Homes
- EN50173-5:2018 Data centres
- EN50173-6:2018 Distributed Building Services

Implementacja

- EN50174-1:2018 Specification and quality assurance
- EN50174-2:2018 Installation planning and practices inside buildings
- EN50174-3:2014 Installation planning and practices outside buildings

Testowanie

- EN50346:2004 Testing of installed cabling
- ANSI/TIA-569-D - Telecommunications Pathways and Spaces

Normy międzynarodowe: ISO Information Technology Generic Cabling Systems

Wydajność i projektowanie

- ISO/IEC 11801-1:2018 General requirements
- ISO/IEC 11801-2:2018 Office premises
- ISO/IEC 11801-3: 2018 Industrial premises
- ISO/IEC 11801-4: 2018 Homes
- ISO/IEC 11801-5: 2018 Data Centres
- ISO/IEC 11801-6: 2018 Distributed building services

Implementacja

- ISO/IEC 14763-2 Customer premises Planning and Installation Implementation

Testowanie

- ISO/IEC 61935-1 Testing of balanced twisted Pair Cabling
- ISO/IEC 14763-3 Testing of Fiber Optic Cabling

Normy Amerykańskie: ANSI/TIA Telecommunications Cabling for Customer Premises General requirements.

Wydajność

- ANSI/TIA-568.2-D Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standards
- ANSI/TIA - 568.3-D Optical fibre cabling
- ANSI/TIA - 568.4-D Broadband coaxial cabling and components

Projektowanie

- ANSI/TIA-568.0-D - Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises
- ANSI/TIA-568.1-D - Commercial Building Telecommunications Infrastructure Standard
- ANSI/TIA - 758-B Customer-owned outside plant
- ANSI/TIA - 942-B Data centers
- ANSI/TIA - 1005-A Industrial premises
- ANSI/TIA - 1179-A Healthcare facilities
- ANSI/TIA - 570-C Residential
- ANSI/TIA - 4966 Educational facilities
- ANSI/TIA - 162-A Cabling for wireless access points

Implementacja

- ANSI/TIA - 569-D Telecommunications pathways and spaces
- ANSI/TIA - 607-C Bonding and grounding telecommunications
- ANSI/TIA - 606-C Administration
- ANSI/TIA - 862-B Intelligent building systems
- ANSI/TIA - 5017 Physical network security

Testowanie

- ANSI/TIA - 526-7-A Single-mode fibre testing
- ANSI/TIA - 536-14-C Multi-mode fibre testing
- ANSI/TIA - TSB-155-A Support of 10Gbase-T on existing Cat.6
- ANSI/TIA - TSB-5021 Guidelines for 2.5G and 5G on Cat5e and Cat6