

1. Część ogólna	3
1.1.Przedmiot specyfikacji technicznej	3
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej	3
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną	3
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
1.5. Określenia podstawowe	4
1.6. Prowadzenie robót	4
1.7. Odbiór placu budowy	4
1.8 Koordynacja robót instalacji okablowania strukturalnego z innymi robotami.....	4
2. Materiały	5
2.1. Materiały podstawowe – zgodnie z dokumentacją projektową.....	5
2.2. Odbiór materiałów na budowie	9
2.3. Składowanie materiałów na budowie	9
3. Sprzęt.....	10
4. Środki transportu	10
5. Wykonanie robót budowlanych	10
5.1. Montaż poszczególnych elementów okablowania strukturalnego w szafie kablowej. .	10
5.2. Prowadzenie przewodów (kabli)	11
5.2.1.Budowa tras kablowych	11
5.2.2. Układanie kabli	11
5.2.3. Prowadzenie okablowania	12
5.2.4 Przejścia przez ściany i stropy	12
5.3. Budowa gniazd	12
5.3.1. Przygotowanie kabla S/FTP	12
5.3.3. Wybór obudowy gniazda ekranowanego RJ45.....	13
5.3.5. Zarabianie ekranowanego złącza modularnego	13
5.3.6. Instalacja wkładki z interfejsem.....	13
5.4. Instalacja paneli światłowodowych	14

5.5. Terminowanie włókien światłowodowych	14
5.6. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów	14
5.7. Podejścia instalacji do urządzeń	14
5.8. Uziemienie i ekranowanie	15
5.9. Montaż pozostałych elementów	16
6. Kontrola jakości robót.....	16
6.1. Weryfikacja struktury systemu okablowania	17
6.2. Weryfikacja doboru komponentów	17
6.3. Weryfikacja wydajności systemu okablowania.....	17
6.4. Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.....	18
6.5. Pomiary dynamiczne	18
6.6. Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.....	20
6.7. Prace wykończeniowe	21
7. Obmiar robót	22
8. Odbiór robót	22
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	22
8.2. Odbiór częściowy	23
8.3. Odbiór wstępny robót	23
8.4. Dokumenty do odbioru wstępnego.....	23
8.5. Odbiór końcowy	24
9. Rozliczenie robót.....	25
10. Dokumenty odniesienia.....	25

1. Część ogólna

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych, z instalacją okablowania strukturalnego klasy F_A skonfigurowanego do pracy z wydajnością klasy E_A zbudowanego w oparciu o kable S/FTP kat.7_A, 4 pary 23AWG, LSFRZH i gniazda ekranowane. Parametry okablowania oraz urządzeń zostały określone w dokumentacji projektowej dla budynku Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej. Specyfikacja zgodna z wytycznymi Inwestora.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji okablowania strukturalnego wraz z urządzeniami aktywnymi i wszystkimi elementami systemu w budynku Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej.

Zakres robót obejmuje:

- demontaż istniejących tras kablowych
- demontaż istniejącego okablowania
- demontaż i ponowny montaż szaf
- budowę tras kablowych;
- budowę gniazd;
- układanie kabli;
- terminowanie kabli w module ekranowanym;
- montaż punktów dystrybucyjnych;
- prace wykończeniowe;
- pomiary kabli logicznych.

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 muszą 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 spełnienia parametrów technicznych i funkcjonalnych urządzeń lub podwyższenia wcześniej przewidywanych.

1.5. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r., a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie, przy każdej pozycji dodatkowo. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Niewyszczególnienie jakichkolwiek z obowiązujących aktów prawnych, norm budowlanych i branżowych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

1.6. Prowadzenie robót

Prowadzenie robót w budynku Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej wymaga stosowania się do warunków i wymagań podanych w przepisach (normach) obowiązujących w zakresie w/w obiekcie oraz uzgodnień wykonania robót z jednostkami nadzorującymi dane obiekty.

1.7. Odbiór placu budowy

Przed rozpoczęciem robót instalacji okablowania strukturalnego wykonawca powinien zapoznać się z budynkiem Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej, gdzie będą prowadzone roboty.

1.8 Koordynacja robót instalacji okablowania strukturalnego z innymi robotami

Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonana we wszystkich fazach procesu budowy. Koordynacją należy objąć projekt

organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót instalacji okablowania strukturalnego oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami okablowania strukturalnego.

2. Materiały

Parametry techniczne materiałów i wyrobów mają być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN) oraz przepisom dotyczącym instalacji okablowania strukturalnego.

2.1. Materiały podstawowe – zgodnie z dokumentacją projektową

- Kabel S/FTP kat.7A ISO, 4 pary 23AWG, LSFRZH, 1000m, 25 lat gwarancji;
- Kabel U/UTP 50 par kat.3, drut 24AWG 100 Ohm, LSZH, (500m);
- Kabel OM3 uniwersalny 8x50/125/250µm, pasmo 1500/500, tłumienie 2.4/0.6dB, luźna tuba, żel, ULSZH;
- Kabel SM uniwersalny 8x9/125/250µm, dys.chrom. 3.5/18, tłumienie 0.34/0.31/0.22dB, luźna tuba, żel, ULSZH;
- Kabel telekomunikacyjny XzTKMXpw 100x4x0,5;
- Opaska velcro, kolor czarny (304,80x25,40);
- Opaska kablowa, kolor naturalny (200x3.6);
- Gniazdo 2GHz ekranowane, uchwyt Mosaic 45, RAL9010, kpl. bez ramki i wkładki;
- Wkładka ekranowana RAL9010 1xRJ45 kat.6A ISO, T568A;
- Ikony do opisu portów gniazd i paneli, czerwone, 16 x PHONE;
- Ikony do opisu portów gniazd i paneli, zielone, 16 x DATA;
- Puszka natynkowa pojedyncza z uchwytem M45, kpl;
- Ramka do M45 na śruby;
- Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 600 MHz, RJ45, 3m;
- Listwa kablowa kio 85x50;
- Przegroda sep. wys. 50;
- Łącznik pokrywy szer. 80;
- Narożnik zewn. 85x50;
- Narożnik wewn. 85x50;
- Łącznik kątowy 85x50;
- Końcówka listwy 85x50;

- Listwa kablowa ki 90x40.1;
- Przegroda sep. wys. 40;
- Łącznik prosty 90x40;
- Narożnik wewn. 90x40;
- Łącznik kątowy 90x40;
- Końcówka listwy 60/90x40;
- Listwa kablowa kio 100x50;
- Pokrywa szer. 80;
- Przegroda sep. wys. 50;
- Łącznik pokrywy szer. 80;
- Narożnik wewn. 100x50;
- Narożnik zewn. 100x50;
- Łącznik katowy 100x50;
- Koncówka listwy 100x50;
- Listwa kablowa kio 160x50;
- Pokrywa szer. 110;
- Przegroda sep. wys. 50;
- Łącznik pokrywy szer. 110;
- Narożnik wewn. 160x50;
- Końcówka listwy 160x50;
- Listwa kablowa kio 190x50;
- Pokrywa szer. 80;
- Przegroda sep. wys. 50;
- Łącznik pokrywy szer. 80;
- Końcówka listwy 190x50;
- Listwa kablowa kio 250x50;
- Pokrywa szer. 110;
- Przegroda sep. wys. 50;
- Łącznik pokrywy szer. 80;
- Narożnik wewn. 250x50;
- Końcówka listwy 250x50;
- Koryto KGJ500H110;
- Trójnik TKJ500H110;
- Podstawa sufitowa PS;

- Prowadnica sufitowa PSW/05;
- Wysięgnik wzmocniony WW500;
- Śruba rozporowa pierścieniowa PSRM8x75;
- Śruba z łbem grzybkowym SGM8x14;
- Śruba z nakrętką kwadratową SNKM8x12;
- Śruba z łbem grzybkowym SGM6x12;
- Nakładka ochronna NO32x18;
- Panel krosowy FO 24xLC DPX/SC-simplex, niezaładowany, 1U;
- Adapter LC duplex SM, z kołnierzem do mocowania śrubami, niebieski;
- Adapter LC OM3 duplex, z kołnierzem do śrub, ceramiczny el. dopasowujący, AQUA;
- Kaseta na 24 spawy w osłonkach termokurczliwych;
- Termokurczliwa osłonka spawu;
- Pigtail LC XG, 1m;
- Pigtail LC-PC 9/125um bufor 900µm 2m;
- Kabel krosowy LC/LC XG duplex 1,8mm 1m;
- Kabel krosowy LC/LC 9/125µm duplex, 1.8mm, 1m;
- Panel krosowy 2GHz 24 port HD, kpl. bez wkładek, 2U, RAL9005;
- Wkładka ekranowana RAL9005 1xRJ45 kat.6A ISO, T568A;
- Zaślepka gniazda ACO, kolor RAL9003 (czarny);
- Ikony do opisu portów gniazd i paneli, czerwone, 16 x PHONE;
- Ikony do opisu portów gniazd i paneli, zielone, 16 x DATA;
- Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 600 MHz, RJ45, 1m;
- Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 600 MHz, RJ45, 1.5m;
- Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 600 MHz, RJ45, czerwony, 1m;
- Kabel krosowy ekranowany EMT PiMF 600 MHz, RJ45, czerwony, 1.5m;
- Panel telefoniczny 50 Port RJ45, UTP (50x2pary), PCB, 1U RAL9005;
- Panel krosowy niezaładowany dla 6 modułów LSA Plus 2/10,19", 1U;
- Panel krosowy niezaładowany dla 15 modułów LSA Plus 2/10,19", 3U;
- Listwa rozłączna 10 par (1-0);
- Bezpiecznik 3p z zabezpieczeniem "fail-safe" 230V;
- Magazyn bezpieczników 3p;
- Moduł opisowy dla 10 par LSA-Plus;
- Panel zaślepiający 1U, RAL9005;
- Wieszak poziomy z pokrywą i mocowaniem kabli, 2U;

- Organizator pionowy z kontrolą zgięcia, lewy-prawy 1U;
- Organizator pionowy z kontrolą zgięcia, lewy-prawy 2U;
- Szafa HD 42U 800x1000, drzwi przód perforacja 80%, tył szafy perforacja 80%, RAL9005;
- Zespół wentylatorów 4W/4 (4 wentylatory) do szaf stojących HD;
- Szyna uziemienia do szafy HD wraz z kpl. Śrub;
- Termostat zamykający;
- Łączniki do szaf HD (4szt.);
- Listwa maskująca do połączenia szaf HD w szereg 42U 2szt;
- Listwa zasilająca 9 gniazd bez zabezpieczenia 1U, do montażu w 19";
- Zestaw montażowy (śruba, podkładka, koszyczek z nakrętką) do osprzętu 19" kpl. 4szt;
- Wkładka ekranowana RAL9005 2xRJ45 kat.6A ISO, 100BaseT/100BaseT (1236/1236);
- Wkładka ekranowana RAL9005 2xRJ45 kat.6A ISO, ISDN(TR)/100BaseT (3645/1236);
- Wkładka ekranowana RAL9005 3xRJ45 (2x1 para-piny 45; 1x2pary-piny 1236);
- Wkładka ekranowana RAL9010 2xRJ45 kat.6A ISO, 100BaseT/100BaseT (1236/1236);
- Wkładka ekranowana RAL9010 2xRJ45 kat.6A ISO, ISDN(TR)/100BaseT (3645/1236);
- Wkładka ekranowana RAL9010 3xRJ45 (2x1 para-piny 45; 1x2pary-piny 1236);
- Szafka połączeniowa dla 200 par LSA Plus z podstawą montażową - seria 500;
- Bezpiecznik 3p z zabezpieczeniem "fail-safe" 230V;
- Magazyn bezpieczników 3p;
- Listwa rozłączna 10 par (1-0);
- Summit X460-G2 48 10/100/1000BASE-T, 4 1000/10GBaseX unpop'd SFP+ ports, Rear VIM Slot (unpop'd), Rear Timing Slot (unpop'd), 2 unpop'd PSU slots, fan module slot (unpop'd), ExtremeXOS Edge license;
- Summit X460-G2 48 10/100/1000BASE-T PoE+, 4 1000/10GBaseX unpop'd SFP+ ports, Rear VIM Slot (unpop'd), Rear Timing Slot (unpop'd), 2 unpop'd PSU slots, fan module slot (unpop'd), ExtremeXOS Edge license;
- Fan Module for Summit X460-G2/X450-G2 Series Switches - front to back airflow;
- 300W AC Power Supply module for Summit X460 & E4G-400 Series Switches - Extended Temperature Range from -10 to +50 degrees Celsius;
- 1100 Watt AC PoE Power Supply module for Summit X460-G2 and X450-G2 series switches with Front-to-Back airflow;
- Optional Virtual Interface Module for the rear of the X460-G2 providing 2 40GBASE-X ports unpopulated QSFP+;

- Power Cord, 10A, EUROPE, CEE7, IEC320-C15;
- Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13;
- 40 Gigabit Ethernet QSFP+ passive copper cable assembly, 0.5m length;
- 10 Gigabit Ethernet SFP+ module, 850nm, MMF 26-300m link, LC connector;
- 10 Gigabit Ethernet SFP+ module, 1310nm, SMF 10km link, LC connector;
- NMS-ADV - 5 DEVICES/50 APS;
- V2110 V10 Virtual Wireless Appliance for ROW regulatory domain (For Rest of World);
Base of 8 APs, expandable to 525 APs in 1 or 16 AP increments includes 2 free Radar licenses;
- Dual band Dual Radio 802.11ac/abgn, 4x4:4 MIMO Indoor wave2 access point with eight internal antenna array and active/active E/N data ports. Restricted Regulatory Domain: Rest of World;
- LICENSE TO ENABLE RADAR ON ONE AP;
- PWP NBD AHR 16702;
- PWP NBD AHR 16704;
- PWP NBD AHR 16710;
- PWP Software Subscription;
- PWP SOFTWARE SUB 30314;
- PWP NBD AHR 31013;
- WS-RADAR-1.

2.2. Odbiór materiałów na budowie

- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem ilości, kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. Każdą dostawę towaru na budowę należy potwierdzić pisemnie.
- W przypadku stwierdzenia niezgodności, wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, należy skontaktować się z dostawcą i wyjaśnić zaistniałe wątpliwości, a materiały przed ich zabudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny ze strony producenta lub wykonawcy robót.

2.3. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się 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. Należy zastosować się do zaleceń producenta w w.w. zakresie.

3. Sprzęt

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach dotyczących okablowania strukturalnego powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości, wytrzymałości oraz bezpieczeństwa użytkowania.

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.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

4. Środki transportu

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji urządzeń itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania elementów okablowania strukturalnego, serwera kontroli dostępu, stacji roboczej, kontrolerów i urządzeń dodatkowych należy przestrzegać zaleceń wytwórców. Należy zastosować się do zaleceń producenta.

Zaleca się dostarczenie wszystkich elementów i urządzeń (okablowanie strukturalne, sprzęt) bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu z magazynu budowy.

5. Wykonanie robót budowlanych

5.1. Montaż poszczególnych elementów okablowania strukturalnego w szafie kablowej.

Elementy okablowania strukturalnego oraz urządzenia aktywne montuje się na stelażu 19'' w szafie dystrybucyjnej za pomocą zestawu elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka). Instalacja winna przebiegać zgodnie z kartą katalogową danego urządzenia.

5.2. Prowadzenie przewodów (kabli)

5.2.1. Budowa tras kablowych

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych kabli miedzianych.

Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym, a okablowaniem strukturalnym. Trasa kablowa powinna zostać uwzględniona w projekcie elektryki. Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.) Kable należy mocować na drabinkach kablowych średnio co 30cm, w przypadku długich tras pionowych zaleca się również wykorzystanie stelażu zapasu kabla instalacyjnego średnio co 350cm (kilka zwojów kabla) w celu eliminacji naprężeń, występujących w kablach układanych pionowo. Trasy kablowe pionowe należy zbudować z kanałów kablowych.

Trasa instalacji okablowania strukturalnego powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem i równoległe do siebie należy zachować odległość (rozdzielnię) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 1 cm (w przypadku głównych ciągów kablowych oraz w pomieszczeniach użytkowych w kanałach kablowych) lub stosować metalowe przegrody oraz co najmniej 2 mm dla gniazd końcowych.

Minimalna odległość między kablami informatycznymi i lampami fluoroscencyjnymi, neonowymi i próżniowo-lukowymi (lub innymi o wysokim poziomie prądu rozładowania) powinna wynosić 130 mm.

5.2.2. Układanie kabli

Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły i sposobu wciągania, itp.). W szczególności należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły.

5.2.3. Prowadzenie okablowania

Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 4-krotność średnicy zewnętrznej kabla, natomiast po instalacji należy zapewnić promień równy minimum 8-krotności średnicy zewnętrznej instalowanego kabla. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p. poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

Należy stosować kable teleinformatyczne w powłokach bezhalogenowych – tj. LSFRZH.

5.2.4 Przejścia przez ściany i stropy

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;
- obwody instalacji okablowania strukturalnego przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.

Jako osłony przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

5.3. Budowa gniazd

Punkty dostępu do systemu są zrealizowane w formie gniazd montowanych w puszkach natynkowych oraz w kasetach podłogowych. Ostateczna lokalizacja powinna być ustalona z Użytkownikiem. Doprowadzenie kabli do gniazd wiąże się z pozostawieniem zapasu kabla z możliwością cofnięcia zapasu kabla w sytuacjach, kiedy gabaryty puszki i gniazda nie pozwalają na zorganizowanie zapasu. Instalacja gniazd musi uwzględniać łatwy dostęp użytkowników do gniazd. Punkty Logiczne należy montować w ramce jednokrotnej.

5.3.1. Przygotowanie kabla S/FTP

Należy zdjąć izolację zewnętrzną z kabla na długości 70 mm i wywinąć fragment opłotu (S/FTP) na koszulkę zewnętrzną kabla. Następnie należy włożyć kabel przez otwór w elemencie montażowym, tak aby osłona zewnętrzna była na granicy przejścia przez otwór.

Ekran zewnętrzny (siatka) należy zawinąć na kablu po zewnętrznej stronie elementu montażowego i zabezpieczyć opaską zaciskową, tak aby kabel był nieruchomy.

5.3.3. Wybór obudowy gniazda ekranowanego RJ45

W zależności od miejsca zainstalowania gniazda ekranowanego RJ45 należy wybrać sposób wprowadzenia kabla. Gniazda logiczne będą montowane w puszkach natynkowych i kasetach podłogowych w uchwytych montażowych Mosaic (45x45).

5.3.5. Zarabianie ekranowanego złącza modularnego

Ekranowane złącze (modularne) systemu zostało zaprojektowane do współpracy z drutem miedzianym o średnicy 0,50 – 0,65 mm (24 – 22 AWG) i izolacji o średnicy maksymalnej 1,6 mm, będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego S/FTP o impedancji falowej 100 Ω. Proces zarabiania kabla na złączu wymaga zastosowania:

- narzędzia uniwersalnego (pozwalającego na terminowanie wszystkich par jednocześnie)

Ekranowane złącze (modularne) systemu uniwersalnego występuje w każdym elemencie montażowym systemu: w odlewanych obudowach ekranowanych gniazd paneli krosowych oraz gniazd naściennych. Ich kształt, sposób wprowadzenia i zamocowania kabla zależy od rodzaju panela lub gniazda. Wewnątrz obudowy należy rozłożyć pary według kolorów wskazanych na obudowie. Następnie należy uciąć folię na parach w taki sposób, aby zostawić około 3-4mm od strony obudowy jednocześnie zapewniając kontakt ekranu każdej pary z obudową złącza. W kolejnym kroku należy przyłożyć złącze modularne w miejscu rozszycia par i po włożeniu do narzędzia uniwersalnego jednym ruchem zaterminować wszystkie żyły. Do tylnej części obudowy należy włożyć zaślepkę, a od frontu przednią część obudowy.

5.3.6. Instalacja wkładki z interfejsem

System uniwersalny ekranowany umożliwia dowolne konfigurowanie łącza w zakresie wyboru interfejsu użytkownika spośród wielu dostępnych wkładek z różnymi interfejsami. Wkładkę należy wsunąć w element montażowy w ten sposób, aby płytka drukowana z nadrukowanymi pinami została umieszczona w złączu krawędziowym, zaś wewnętrzna blacha ekranująca wkładki zetknęła się z metalizowaną obudową elementu instalacyjnego.

5.4. Instalacja paneli światłowodowych

Panele krosowe światłowodowe montujemy w szafie dystrybucyjnej na stelażu 19” za pomocą zestawu elementów śrub mocujących (4x śruba, podkładka oraz nakrętka).

5.5. Terminowanie włókien światłowodowych

Terminowanie włókien światłowodowych ma odbywać się przy zastosowaniu technologii spawania pigtaili LC. 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: w panelach światłowodowych – ok. 1 m.

5.6. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji okablowania strukturalnego, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji. Główne trasy kablowe zostały uwzględnione w projekcie instalacji elektrycznych. Do punktów końcowych użytkownika prowadzony zostanie kanał kablowy 85x50, 90x40.1 lub 100x50 z przegrodą.

5.7. Podejścia instalacji do urządzeń

Podejścia instalacji okablowania strukturalnego do urządzeń należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

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

Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

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. kształtowniki, korytka itp.

5.8. 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.

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 pętlach zwarciovych do ziemi. Pole przepięciowe jest głównie poziome i indukuje najgorsze błędzące napięcia w pionowych pętlach.

W specyfikacjach normy EN-50310 określono optymalne warunki, jakie powinny spełniać uziemienia i sieci masy w budynkach, gdzie działają instalacje teleinformatyczne. Norma EN-50310 powinna 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;
- 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:

- 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;
- ekran kabla powinien mieć niską impedancję przejścia zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2011;
- ekran kabla powinien całkowicie otaczać kabel na całej długości. Kontakt ekranu wykonany punktowo za pomocą przewodu wyprowadzającego będzie mało przydatny przy wysokich częstotliwościach;
- ekranowanie powinno być kontynuowane za pomocą odpowiednich połączeń między sąsiednimi ekranami;
- należy unikać (nawet małych) nieciągłości w ekranowaniu: np. otworów w ekranie, spleci, pętli; nieciągłość wymiarów rzędu od 1% do 5% długości fali może zmniejszyć całkowitą efektywność ekranowania.

5.9. Montaż pozostałych elementów

Dostarczone urządzenia należy zamontować, podłączyć, zasilić oraz zabezpieczyć zgodnie z dokumentacją projektową oraz zaleceniami producenta konkretnego urządzenia dostarczonymi w postaci papierowych instrukcji montażu i obsługi wszystkich urządzeń.

Powinny być one zamocowane w odpowiednim miejscu w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

6. Kontrola jakości robót

Odbiór odbywa się na czterech płaszczyznach:

- weryfikacja struktury systemu okablowania;
- weryfikacja doboru komponentów;
- weryfikacja wydajności systemu okablowania;
- weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.

6.1. Weryfikacja struktury systemu okablowania

Polega ona na sprawdzeniu rozplanowania elementów okablowania w budynku oraz długości połączeń pomiędzy nimi. Muszą być spełnione wymagania opisane w EN 50173-1:2011.

6.2. Weryfikacja doboru komponentów

Zgodnie z punktem normy PN-EN 50173-1:2011 wydajność systemu okablowania definiują komponenty składające się na poszczególne tory transmisyjne:

- a) komponenty kategorii 5 zapewniają wydajność klasy D okablowania symetrycznego;
- b) komponenty kategorii 6 zapewniają wydajność klasy E okablowania symetrycznego;
- c) komponenty kategorii 6_A zapewniają wydajność klasy E_A okablowania symetrycznego;
- d) komponenty kategorii 7 zapewniają wydajność klasy F okablowania symetrycznego.
- e) komponenty kategorii 7_A zapewniają wydajność klasy F_A okablowania symetrycznego;

Kable i połączenia różnych kategorii mogą być mieszane ze sobą w kanale, jednakże o wydajności kanału będzie decydował element o najsłabszej wydajności.

6.3. Weryfikacja wydajności systemu okablowania.

Sprawdzenie wydajności systemu okablowania w rozumieniu poszczególnych jego łączy stałych bądź kanałów polega na przeprowadzeniu badań wydajności zgodnie z normą PN-50346:2004/A2:2010 z zastosowaniem odpowiednich przyrządów określonej dokładności. Przy badaniu okablowania symetrycznego klasy E_A należy posłużyć się przyrządem pomiarowym poziomu V.

Należy przeprowadzić badania wydajności łączy stałych okablowania poziomego w klasie wydajności, w jakiej projektowano i wykonywano system okablowania. Wynik badań powinien być pozytywny dla wszystkich łączy stałych systemu.

6.4. Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.

Polega ona na wizualnym sprawdzeniu wszelkich prac wykończeniowych, włączając w to sprawdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem rzeczywistym instalacji.

6.5. Pomiary dynamiczne

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest weryfikacja pomiarowa wszystkich zainstalowanych torów transmisyjnych na zgodność parametrów z wymaganiami obowiązujących norm i uzyskanie gwarancji systemowej 25-letniej producenta – wytwórcy okablowania.

1. Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A2:2010
2. Pomiary należy wykonać dla wszystkich projektowanych interfejsów okablowania poziomego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada oryginalną i najnowszą wersję oprogramowania wewnętrznego (ang. *Firmware*), umożliwiającą dokonanie analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Cały sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację i legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

1. Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej

Pomiary okablowania miedzianego

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla klasy E_A wg IEC 61935-1 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000);
- Pomiary części miedzianej należy wykonać dla maksymalnej wydajności okablowania, określonej w dokumentacji i skonfrontować z wymaganiami norm PN-EN 50173-1:2011
- Na raporcie (sporządzonym oddzielnie dla każdego pomiaru) mają być widoczne: wynik pomiaru, identyfikacja łącza, wskazanie normy, konfiguracja pomiarowa oraz informacja opisująca wielkość marginesu pracy (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem

normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości);

- Raport pomiarowy ma jednoznacznie informować o poprawności pomiaru (dobry/zły, pass/fail);
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać co najmniej:
 - mapę połączeń,
 - długość połączeń i rezystancje par,
 - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
 - tłumienie,
 - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
 - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
 - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,
 - RL w dwóch kierunkach,

W przypadku sieci miedzianej pomiary okablowania należy wykonać w konfiguracji pomiarowej:

- Kanały transmisyjne (Klasa F_A) – od gniazda do panela krosowego (*ang.* „*Permanent Link*”) dla wszystkich torów transmisyjnych

Przykładowy miernik DSX-5000 należy wyposażać w odpowiednie przystawki. Następnie ustawić miernik na ISO11801 PL2 Class F_A lub EN50173 PL2 Class F_A), oraz wybrać typ kabla – wskazać kabel skrętkowy S/FTP kat.7_A.

Pomiary okablowania światłowodowego wielomodowego

- Pomiary sieci światłowodowej mają być wykonane zgodnie z wymaganiami normy ISO/IEC 14763-3:2014
- Na raporcie (sporządzonym oddzielnie dla każdego łącza) mają być widoczne: wynik pomiaru, identyfikacja łącza, wskazanie normy oraz informacja opisująca wielkość marginesu pracy (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).
- Raport pomiarowy ma jednoznacznie informować o poprawności pomiaru (dobry/zły, pass/fail)
- Kompletny pomiar tłumienia każdego włókna światłowodowego ma być przeprowadzony w dwie strony:
 - dla włókien wielomodowych (MM) w oknie 850nm i 1300nm
 - od punktu A do punktu B
 - od punktu B do punktu A
- Wymagane jest wykonanie pomiarów włókien światłowodowych za pomocą reflektometru OTDR (np. Fluke OptiFiber Pro lub Fluke DSX-5000 z przystawką

OptiFiber) ze względu na pomiar i analizę poszczególnych elementów składowych toru światłowodowego.

Przykładowy miernik DSX-5000 należy wyposażyć w moduł typu DSX-OFP-MM do pomiaru kabli wielomodowych. Następnie w mierniku wskazać typ włókna OM3, ustawić miernik na ISO/IEC 14763-3 oraz użyć kompletu kabli pomiarowych LC-LC jako „rozbiegówka” i „dobiegówka” w celu określenia jakości wszystkich złączy. Wymagane długości dla „rozbiegówki” i „dobiegówki” to minimum 75m dla włókna MM

Pomiary okablowania światłowodowego jednomodowego

- Pomiary sieci światłowodowej mają być wykonane zgodnie z wymaganiami normy ISO/IEC 14763-3:2014
- Na raporcie (sporządzonym oddzielnie dla każdego łącza) mają być widoczne: wynik pomiaru, identyfikacja łącza, wskazanie normy oraz informacja opisująca wielkość marginesu pracy (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).
- Raport pomiarowy ma jednoznacznie informować o poprawności pomiaru (dobry/zły, pass/fail)
- Kompletny pomiar tłumienia każdego włókna światłowodowego ma być przeprowadzony w dwie strony:
 - dla włókien jednomodowych (SM) w oknie 1310nm i 1550nm
 - od punktu A do punktu B
 - od punktu B do punktu A
- Wymagane jest wykonanie pomiarów włókien światłowodowych za pomocą reflektometru OTDR (np. Fluke OptiFiber Pro lub Fluke DSX-5000 z przystawką OptiFiber) ze względu na pomiar i analizę poszczególnych elementów składowych toru światłowodowego.

Przykładowy miernik DSX-5000 należy wyposażyć w moduł typu DSX-OFP-SM do pomiaru kabli jednomodowych. Następnie w mierniku wskazać typ włókna OS2, ustawić miernik na ISO/IEC 14763-3 oraz użyć kompletu kabli pomiarowych LC-LC jako „rozbiegówka” i „dobiegówka” w celu określenia jakości wszystkich złączy. Wymagane długości dla „rozbiegówki” i „dobiegówki” to minimum 130m dla włókna SM

- Warunkiem prawidłowo wykonanych pomiarów reflektometrycznych jest odniesienie uzyskanych wyników do procedury liczenia limitu z normy ISO/IEC 14763-3:2014

6.6. Weryfikacja jakości wykonania prac wykończeniowych.

Polega ona na wizualnym sprawdzeniu wszelkich prac wykończeniowych, włączając w to sprawdzenie zgodności dokumentacji powykonawczej ze stanem rzeczywistym instalacji.

6.7. Prace wykończeniowe

Należy zamknąć wszelkie otwory rewizyjne wykorzystywane podczas instalacji kabli.

Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania wykorzystując opracowany wcześniej otwarty system oznaczeń, pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji. Elementami, które należy oznaczać są:

- pomieszczenie punktu dystrybucyjnego;
- szafa zawierające elementy systemu okablowania;
- poszczególne panele krosowe;
- poszczególne porty tych paneli;
- wszystkie gniazda użytkowników;

Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne.

Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- podstawa opracowania;
- informacje o inwestorze, inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji;
- opis wykonanej instalacji wraz z zainstalowanym opisem wybranej technologii;
- lista zainstalowanych komponentów: Lp. / Producent – Dostawca / Numer katalogowy / Nazwa elementu / Ilość;
- schemat połączeń elementów instalacji;
- podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji;
- widok szafy w punkcie dystrybucyjnym;
- widoki wszystkich rodzajów punktów użytkowników;
- widoki wszystkich punktów końcowych systemu.

Należy podkreślić, że informacje zawarte w dokumentacji powykonawczej muszą zgadzać się z rzeczywistością.

7. Obmiar robót

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz podaniu rzeczywistych ilości zużytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót pomiędzy wykonawcą, a inspektorem nadzoru. Jednostką obmiarową dla przewodów elektrycznych jest 1 m. Jednostką obmiarową dla osprzętu i urządzeń jest 1 sztuka (1 komplet). Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Sporządzony obmiar robót wykonawca uzgadnia z inspektorem nadzoru w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno-kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności w ilości robót.

8. Odbiór robót

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu;
- odbiorowi częściowemu;
- odbiorowi wstępnemu;
- odbiorowi końcowemu.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót przed ich zanikiem lub zakryciem.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez wstrzymywania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inwestor.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inwestora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone

pomiary i próby, w konfrontacji z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i uprzednimi ustaleniami.

8.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się według zasad jak przy odbiorze wstępnym robót. Odbioru częściowego robót dokonuje Inwestor.

8.3. Odbiór wstępny robót

Odbiór wstępny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru wstępnego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inwestora. Odbiór wstępny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru wstępnego robót dokona komisja wyznaczona przez Inwestora w obecności Wykonawcy. Komisja odbierając roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi.

W toku odbioru wstępnego 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 przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, robót uzupełniających lub robót wykończeniowych komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru wstępnego.

8.4. Dokumenty do odbioru wstępnego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru wstępnego robót jest protokół odbioru wstępnego robót sporządzony według wzoru ustalonego przez Inwestora. Do odbioru wstępnego wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację projektową podstawową (wydruk, wersja na płycie CD/DVD) z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji kontraktu;
- Specyfikacje techniczne (podstawowe z kontraktu i ewentualnie uzupełniające lub zamienne);
- Ustalenia technologiczne;

- Dokumenty zainstalowanego wyposażenia;
- Dziennik budowy;
- Oświadczenia Kierownika Budowy zgodnie z Prawem Budowlanym;
- Rejestry obmiarów (oryginały);
- Wyniki pomiarów kontrolnych, prób oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie ze specyfikacjami technicznymi;
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z specyfikacjami technicznymi;
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie ze specyfikacjami technicznymi;
- Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń;
- Instrukcje eksploatacyjne;
- Protokoły sprawdzeń i odbiorów instalacji i urządzeń sieci zewnętrznych elektroenergetycznych wraz z układami pomiarowymi;
- Protokoły sprawdzeń i odbiorów przewodów wentylacyjnych oraz skuteczności wentylacji mechanicznej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy - pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze wstępnym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór końcowy – pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór wstępny robót”.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne, jak również terminu realizacji.

9. Rozliczenie robót

Rozliczanie robót określa umowa.

10. Dokumenty odniesienia

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym, są obowiązujące normy europejskie i międzynarodowe, dotyczące wymagań ogólnych oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

Normy dotyczące okablowania strukturalnego:

- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- PN-EN 50174-3:2014-02 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- ISO/IEC 14763-3:2014 Implementation and operation of customer premises cabling - Part 3: Testing of optical fibre cabling
- PN-EN 50310:2016 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w dokumentacji projektowej, a jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji wg nowych aktualnych wymagań.

Uwaga:

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje najnowsze wydanie cytowanej normy.