





Jednostka projektowa:
 <b>PROFIKONEKT</b> PROFIKONEKT Robert Bobowski 03-138 Warszawa, ul. Strumykowa 6A/33
Inwestor:
 Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów <b>Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumentów</b> <b>pl. Powstańców Warszawy 1, 00-950 Warszawa</b>
Faza projektu:
<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT</b>
Inwestycja:
<b>Remont pomieszczenia serwerowni na 5 piętrze wraz z dedykowaną instalacją zasilania w budynku Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumentów przy pl. Powstańców Warszawy 1 w Warszawie</b>
Adres inwestycji:
<b>pl. Powstańców Warszawy 1, 00-950 Warszawa działka: 22, obręb: 5-03-10, jednostka: 146510 8</b>
Branża:
<b>Instalacje okablowania strukturalnego</b>

Zespół projektowy:

Projektant: mgr inż. Józef Marecki, upr. 0941/98/U	Podpis: 
Opracował: Robert Bobowski	Podpis: 

mgr inż. Józef Marecki

tel. 606 201 586

Wykonuje prace budowlane do projektowania i kierowania  
 robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
 elektryczna wraz z infrastrukturą towarzyszącą  
 nr ewidencyjny 0941/98/U

<b>SPIS TREŚCI .....</b>	<b>2</b>
<b>1.WSTĘP.....</b>	<b>3</b>
1.1.PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST) .....	3
1.2.ZAKRES STOSOWANIA OPRACOWANIA (ST) .....	4
1.3.ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ .....	4
1.4.OKREŚLENIA PODSTAWOWE, DEFINICJE, NAZWY I SKRÓTY .....	4
1.5.ZMIANY I ODSTĘPSTWA OD DOKUMENTACJI.....	6
1.6.WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	6
1.7.OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT .....	7
1.8.OCHRONA PRZECIWOŻAROWA .....	7
1.9.BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY.....	7
1.10.DOKUMENTACJA ROBÓT MONTAŻOWYCH.....	7
1.11.ZASTOSOWANIE PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW .....	8
<b>2.WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW .....</b>	<b>8</b>
2.1.WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW, ICH POZYSKIWANIA I SKŁADOWANIA.....	9
2.2.WARUNKI PRZYJĘCIA NA BUDOWĘ MATERIAŁÓW DO ROBÓT MONTAŻOWYCH .....	9
2.3.WARUNKI PRZECHOWYWANIA MATERIAŁÓW DO MONTAŻU INSTALACJI.....	10
<b>3.INNE WYMAGANIA.....</b>	<b>10</b>
3.1.WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	10
3.2.WYMAGANIA ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	10
<b>4.WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
4.1.OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	10
4.2.ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	11
4.3.BADANIA I POMIARY PRZEPROWADZONE PRZEZ WYKONAWCĘ.....	11
4.4.RAPORTY Z BADAŃ .....	11
4.5.BADANIA WYKONANE PRZEZ INSPEKTORA NADZORU .....	11
4.6.DOKUMENTY BUDOWY .....	11
4.7.PRZECHOWYWANIE DOKUMENTÓW BUDOWY .....	12
4.8.ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ROBOTAMI I MATERIAŁAMI.....	12
<b>5.WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.....</b>	<b>12</b>
5.1.OGÓLNE ZASADY PRZEDMIARU I OBMIARU .....	12
5.1.1 Obmiar robót.....	13
5.1.2 Czas przeprowadzania obmiarów.....	13
<b>6.ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>13</b>
6.1.OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	13
6.1.1 Rodzaje odbiorów robót.....	13
6.1.2 Odbiór robót zanikających.....	13
6.1.3 Odbiór częściowy.....	14
6.1.4 Ostateczny odbiór robót.....	14
6.1.5 Dokumenty do odbioru ostatecznego.....	14
6.1.6 Odbiór pogwarancyjny.....	15
<b>7.PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>15</b>
<b>8.DOKUMENTY ODNIESIENIA .....</b>	<b>15</b>
8.1.NORMY .....	15
8.2.INNE DOKUMENTY, INSTRUKCJE I PRZEPISY .....	17
<b>9.OKABLOWANIE STRUKTURALNE – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE.....</b>	<b>17</b>
9.1.WYMAGANIA FORMALNO-UŻYTKOWE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	17
9.2.WYMAGANIA INSTALACYJNE.....	20
9.3.CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	20
9.4.PODSYSTEM OKABLOWANIA SZKIELETOWEGO – OPIS ELEMENTÓW .....	21
9.4.1. Kabel światłowodowy SM 48J.....	21
9.4.4Kabel S/STP kat. 8.2.....	21
9.4.5 Panel światłowodowy 19’’ 1U 24xSC Simplex .....	22
9.4.6 Złącza SC Simplex (Pig-tail).....	22
9.4.7 Kable krosowe światłowodowe.....	23
9.4.8Złącze kat. 8.2 .....	23
9.4.9 Panel krosowy kat. 8.2 .....	23
9.4.10 Kabel instalacyjny kat. 6a .....	24
9.4.11 Moduł RJ45 kat. 6a .....	24
9.4.12 Panel krosowy kat. 6a .....	26
9.4.13 Kable krosowe kat. 6a.....	27
9.5.OKABLOWANIE STRUKTURALNE – SZAFY DYSTRYBUCYJNE .....	28
9.6.1Szafy dystrybucyjne – Serwerownia .....	28

9.7Trasy kablowe.....	29
9.8.OKABLOWANIE STRUKTURALNE – POMIARY .....	30
9.8.1.Okablowanie kat. 6a.....	30
9.8.2Okablowanie światłowodowe .....	31
9.9.OKABLOWANIE STRUKTURALNE – DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA .....	31
9.10.OKABLOWANIE STRUKTURALNE – OGÓLNE WYMAGANIA GWARANCYJNE.....	32
9.11.SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA GWARANCYJNE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO .....	32
<b>10.ROBOTY TYMCZASOWE I TOWARZYSZĄCE .....</b>	<b>33</b>
10.1.DEMONTAŻE – OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA.....	33
10.2.DEMONTAŻ ISTNIEJĄCEGO OSPRZĘTU I OKABLOWANIA SIECI KOMPUTEROWEJ .....	33
10.3.DEMONTAŻ WYBRANYCH FRAGMENTÓW TRAS KABLOWYCH.....	33
10.4.DEMONTAŻ SZAF DYSTRYBUCYJNYCH .....	34
10.5.INSTALACJE TYMCZASOWE .....	34
10.6.INSTALACJE TYMCZASOWE – MODERNIZACJA SERWEROWNI ZAPASOWEJ.....	34

# 1. Wstęp

## 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z projektem budowlano-wykonawczym modernizacji instalacji okablowania strukturalnego, montażu szaf serwerowych, których realizacja planowana jest w ramach zadania:

**„Remont pomieszczenia serwerowni na 5 piętrze wraz z dedykowaną instalacją zasilania w budynku Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumentów przy pl. Powstańców Warszawy 1 w Warszawie”**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) odnosi się do zakresu ujętego w dokumentacji pn:

„PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY – Remont pomieszczenia serwerowni na 5 piętrze wraz z dedykowaną instalacją zasilania w budynku Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumentów przy pl. Powstańców Warszawy 1 w Warszawie”.

## 1.1. Zakres stosowania opracowania (ST)

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest elementem dokumentacji przetargowej (wybór Wykonawcy, zlecenie prac) oraz dokumentacji kontraktowej (realizacja zleconych robót).

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna zawiera informacje organizacyjne oraz wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – „Remont pomieszczenia serwerowni wraz z dedykowaną instalacją zasilania w budynku Urzędu Ochrony Konkurencji i Konsumentów przy pl. Powstańców Warszawy 1 w Warszawie” - w zakresie wykonania i odbioru robót związanych z wymianą instalacji okablowania strukturalnego w pom. serwerowni zlokalizowanej na V piętrze budynku.

## 1.1. Zakres robót objętych specyfikacją

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

- Kompletację wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania prac,
- Wykonanie robót tymczasowych i pomocniczych,
- Montaż materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- Wykonanie oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- Demontaż w miejscach określonych w dokumentacji technicznej istniejącej infrastruktury okablowania strukturalnego (LAN),
- Montaż szaf serwerowych w pomieszczeniu modernizowanej serwerowni,
- Wykonanie zgodnie z dokumentacją techniczną sieci światłowodowych połączeń szkieletowych w obrębie budynku (relacja: GPD1 – GPD2),
- Wykonanie w budynku sieci połączeń szkieletowych kat. 8.2 (relacja: GPD1 – GPD2) ,
- Wykonanie światłowodowych połączeń szkieletowych w obrębie modernizowanej serwerowni,
- Wykonanie sieci połączeń szkieletowych kat. 6a w obrębie modernizowanej serwerowni,

## 1.1. Określenia podstawowe, definicje, nazwy i skróty.

Określenia użyte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami i należy je rozumieć następująco:

**Specyfikacja techniczna** – dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

**Aprobata techniczna** – dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

**Deklaracja zgodności** – dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

**Certyfikat zgodności** – dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

**Przygotowanie podłoża** – zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia sieci LAN, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

**Obsługa techniczna** – powtarzalne prace prowadzone przy instalacji (włącznie z czyszczeniem, zestrajaniem, regulacją i wymianą części), przeprowadzone we wcześniej ustalonych odstępach czasu.

**Rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót,

**Dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy),

**Odbiór** – potwierdzenie spełnienia przez instalację wymagań uzgodnionej wcześniej specyfikacji.

**Projektant** – osoba fizyczna lub prawna odpowiedzialna za prace objęte częścią projektową;

**Próba odbiorcza** – proces, w wyniku którego Instalator lub inny Zleceniobiorca upewnia Inwestora, że instalacja spełnia ustalone wcześniej wymagania.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru,

**Uszkodzenie** – usterka powstała wewnątrz instalacji lub w jej zasilaniu w sposób zakłócający poprawne funkcjonowanie instalacji.

**Użytkownik** – osoba (lub instytucja) uprawniona do wykorzystania i obsługi systemu.

**Interfejs** – zespół środków sprzętowych i programowych, zapewniający poprawny przepływ informacji pomiędzy urządzeniem systemu alarmowego a łączem.

**Monitoring** – zbieranie przez centrum monitoringu, przy pomocy dedykowanych urządzeń, informacji w celu podjęcia działań interwencyjnych w przypadku odebrania sygnału alarmu.

**Przewód krosujący** - Elastyczna jednostka kabla lub element ze złączem przeznaczony do zestawienia połączeń na panelu krosującym.

**Panel krosujący** - Przelącznica przystosowana do użycia przewodów krosujących. Ułatwia administrację przesunięć i zmian w okablowaniu.

**Szafa dystrybucyjna** - Zamknięta przestrzeń do przechowywania sprzętu telekomunikacyjnego, zakończeń kablowych i okablowania połączeniowego. szafka telekomunikacyjna jest uważana za punkt połączeniowy między podsystemami okablowania szkieletowego i poziomego.

**Gniazdo teleinformatyczne** - Urządzenie połączeniowe stałe, w którym jest zakończenie kabla poziomego. Gniazdo teleinformatyczne jest interfejsem okablowania obszaru roboczego.

**Obszar roboczy** - Obszar w budynku, na którym wykorzystywane są końcowe urządzenia teleinformatyczne, telekomunikacyjne, elektryczne, itp.

**Kabel obszaru roboczego** - Kabel łączący gniazdko telekomunikacyjne z telekomunikacyjnymi urządzeniami końcowymi.

**Sprzęt aktywny** - urządzenia umożliwiające dostęp do sieci komputerowej.

## 1.1. Zmiany i odstępstwa od dokumentacji

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

- Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa.
- Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być każdorazowo potwierdzone przez Inspektora nadzoru, a w przypadkach uznanych przez niego za konieczne - również potwierdzane przez autora projektu.
- 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.
- Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pominięć 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.

## 1.1. Wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru oraz w szczególności:

- Używać materiałów produkcji jednego z zatwierdzonych producentów lub materiałów których wzajemna kompatybilność została poświadczona przez zatwierdzonego producenta.
- Stosować wyłącznie systemy posiadające komplet atestów, certyfikatów i dopuszczeń, w szczególności ze względów przeciwpożarowych, oraz akceptację Projektanta i Inspektora nadzoru.
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania przedmiotu specyfikacji i zapewnienia jego pełnej funkcjonalności.
- W przypadku gdy Wykonawca zastosuje materiały lub urządzenia niezgodne ze specyfikacją będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.

- Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie objęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Inwestorem (Zamawiającym) i Projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Wykonawca (oferent) obowiązany jest zapoznać się na miejscu ze stanem terenu, i elementów istniejących na terenie objętym opracowaniem oraz bezpośredniego otoczenia, przewidując trudności techniczne, organizacyjne oraz logistyczne związane z realizacją przedmiotowej inwestycji.
- Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.
- 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.

### **1.1. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek 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 Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację magazynów, składowisk,
- zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem zbiorników i ścieków wodnych,
- zanieczyszczenie powietrza pyłami i gazami,
- możliwość powstania pożaru.

### **1.1. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać obowiązujące przepisy o ochronie przeciwpożarowej.

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.

### **1.1. 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 lub 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.

## **1.1. Dokumentacja robót montażowych**

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji stanowią:

- projekt budowlano-wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy (o ile będzie wymagany) prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych.

## **1.1. Zastosowanie prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany będzie stosować się do wszystkich przepisów prawa wydanych przez uprawnione instytucje centralne i lokalne oraz innych przepisów i wytycznych, które będą w jakikolwiek sposób powiązane 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.

## **1. Wymagania dotyczące właściwości materiałów**

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Ilekroć przedmiot zamówienia został opisany za pomocą znaków towarowych, patentów lub pochodzenia, źródła szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi dostarczone przez konkretnego wykonawcę, lub norm, europejskich ocen technicznych, aprobat, specyfikacji technicznych i systemów referencji technicznych przyjmuje się, iż opisowi temu towarzyszy określenie „lub równoważny”.

Wykonawca, który w ofercie powoła się na zastosowanie produktów równoważnych do opisywanych w SWZ, jest obowiązany wykazać (na piśmie), że oferowane przez niego produkty spełniają wymagania określone przez Zamawiającego, poprzez wpisanie nazwy i konfiguracji produktu równoważnego w formularzu produktowym oraz wykazanie równoważności oferowanego produktu w stosunku do danej pozycji szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia.

### **1.1. Wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania**

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń w obiekcie należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

### **1.1. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych**

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) ST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

## **1.1. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji**

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

## **1. Inne wymagania**

### **1.1. Wymagania dotyczące sprzętu**

Prace należy wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru. 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 odpowiednim dokumencie (SST), 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 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 polskimi normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania lub odpowiednimi normami krajów Unii Europejskiej, gdy ich zakres dopuszcza prawo polskie.

Jeżeli dokumentacja projektowa 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 nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **1.1. Wymagania środków transportu.**

Podczas transportu należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów do montażu.

Ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą:

- dla bębnow: – 15°C,
- dla krążków: – 5°C,

Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

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, ST 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 nie odpowiadające 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.

## **1. Wymagania dotyczące wykonania robót**

### **1.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi 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 lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

### **1.1. Zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, 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 potwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

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

### **1.1. Badania i pomiary przeprowadzone przez Wykonawcę**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, 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.

## **1.1. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań w terminie określonym w dokumentacji kontraktowej.

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

## **1.1. Badania wykonane przez Inspektora nadzoru**

Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli jakości prac w postaci badań. W tym celu ze strony Wykonawcy i Producenta materiałów zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc.

Inspektor nadzoru, po weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

## **1.1. Dokumenty budowy**

W trakcie trwania prac do obowiązków Wykonawcy oprócz realizacji robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami należało będzie również gromadzenie i kompletowanie dokumentów potwierdzających stały nadzór nad procesem realizacji prac i kontrolą jakości ich wykonania.

Katalog w/w dokumentów obejmował będzie:

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.

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.

Pozostałe dokumenty budowy - do dokumentów budowy zalicza się, oprócz w/w wymienionych następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego (o ile jest wymagane),
- 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.

## **1.1. Przechowywanie dokumentów budowy**

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

## **1.1. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami**

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach dokumentacji projektowej i specyfikacji zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **1. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

### **1.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru**

#### **5.1.1 Obmiar robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, 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.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w dokumentacji projektowej lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót wymagany do określenia wysokości płatności na rzecz Wykonawcy będzie przeprowadzony z częstotliwością określoną w umowie.

#### **5.1.2 Czas przeprowadzania obmiarów**

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 nieodzwonne 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.

## **1. Odbiór robót**

### **1.1. Ogólne zasady odbioru robót**

#### **6.1.1 Rodzaje odbiorów robót**

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

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

- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **6.1.2 Odbiór robót zanikających**

- 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 (jeżeli jest elementem dokumentacji 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 laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **6.1.3 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.

### **6.1.4 Ostateczny odbiór 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 (o ile stanowi element dokumentacji 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.

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 ST.

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 przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

### **6.1.5 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,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (o ile stanowią dokumentację budowy),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań, zgodne z ST,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.

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.

### **6.1.6 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 dotyczącym „Odbioru ostatecznego robót”.

## **1. Podstawa płatności**

Podstawą płatności będzie spełnienie wymagań zawartych w umowie pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

## **1. Dokumenty odniesienia**

### **1.1. Normy**

Podstawą do opracowania dokumentacji projektowej okablowania strukturalnego są normy okablowania strukturalnego. W szczególności uwzględniono normy międzynarodowe oraz europejskie wraz z normami referencyjnymi dotyczącymi Instalacji i pomiarów sieci.

Normy dotyczące okablowania strukturalnego:

- **ISO/IEC 11801-1:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 1: Wymagania ogólne.
- **ISO/IEC 11801-2:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 2: Środowisko biurowe.

- **ISO/IEC 11801-3:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem zastosowania - Część 3: Środowisko przemysłowe.
- **ISO/IEC 11801-4:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem zastosowania - Część 4: Budynki mieszkalne.
- **ISO/IEC 11801-5:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów telekomunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 5: Centra przetwarzania danych.
- **ISO/IEC 11801-6:2017** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 6: Rozproszone systemy budynkowe.
- **EN 50173-1: 2018** Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne.
- **EN 50173-2: 2018** Technika Informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe.
- **EN 50173-3:2018** Technika informatyczna - Kable telekomunikacyjne neutralne pod względem aplikacji - Część 3: Budynki przemysłowe.
- **EN 50173-4:2018** Technologie informatyczne - Systemy przewodów i kabli komunikacyjnych neutralnych pod względem aplikacji - Część 4: Mieszkania.
- **EN 50173-5: 2018** Technika informatyczna -Systemy okablowania strukturalnego - Część 5: Centra danych.
- **EN 50173-6:2018** Technologie informatyczne - Kable telekomunikacyjne neutralne pod względem aplikacji - Część 6: Budynkowe systemy rozproszone.

Normy referencyjne - w zakresie instalacji i pomiarów:

- **EN 50174-1: 2017** Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance wraz z jej polskim odpowiednikiem:
  - **EN 50174-1:2009/A2:2014** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości
- **EN 50174-2:2017** Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings wraz z jej polskim odpowiednikiem:
  - **PN-EN 50174-2:2009/A2:2014** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- **EN 50174-3 A1:2017** Information Technology - Cabling system installation - Part 3. – Industrial premises wraz z jej polskim odpowiednikiem:
  - **PN-EN 50174-3:2014-02/A1:2017** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- **EN 50346:2002/A1:2007/A2:2009** Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling wraz z jej polskim odpowiednikiem:



- **PN-EN 50346:2004/A1:2009/A2:2010** Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
- **EN 61935-1:2009** Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards wraz z jej polskim odpowiednikiem:
  - **PN-EN 61935-1:2010E** Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173
- **ISO/IEC 14763-3:2014** Information technology –Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling wraz z jej polskim odpowiednikiem:
  - **PN-ISO/IEC 14763-3:ISO/IEC 14763-3:2014** Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego
- **EN 50310:2016** Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment. wraz z jej polskim odpowiednikiem:
  - **PN-EN 50310:2016** Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

### 1.1. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV45000000-7. Wydanie II, OWEOB r.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

# 1. Okablowanie strukturalne – wymagania szczegółowe.

## 1.1. Wymagania formalno-użytkowe okablowania strukturalnego

Wdrożenie systemu okablowania strukturalnego ma na celu stworzenie środowiska sieciowego, które zapewni niezawodność i wydajność pracy warstwy fizycznej sieci teleinformatycznej.

W celu zapewnienia wysokich wymogów parametrów jakościowych i wydajnościowych przedmiot zamówienia powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- Rozwiązanie musi pochodzić od jednego producenta i być objętą jednolitą, spójną bezpłatną gwarancją systemową, w zakresie łącza Permanent Link, wydawaną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat, obejmującą wszystkie pasywne elementy toru transmisyjnego miedziane i światłowodowe. Gwarancja musi być dwustronną umową podpisaną pomiędzy Wykonawcą, a producentem,
- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji na okres 25-ciu lat jest jej wykonanie instalacji zgodnie z zaleceniami producenta oraz obowiązującymi normami okablowania strukturalnego przez certyfikowanego instalatora. W imieniu Zamawiającego certyfikowany instalator występuje o objęcie instalacji 25-cio letnią gwarancją systemową,
- Celem zapewnienia jak najlepszego dopasowania komponentów, wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, panele porządkujące przebiegi kablowe) mają być oznaczone logo lub nazwą producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej. Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe. Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań kompletowanych od różnych dostawców komponentów np.: różne źródła dostaw kabli, modułów RJ45 lub paneli krosowych.
- Dystrybutor lub importer komponentów z różnych źródeł nie jest uznawany za producenta w kontekście okablowania strukturalnego,
- Użyte elementy systemu okablowania mają być oznaczone logo lub nazwą producenta. Oferowane produkty muszą być prezentowane wraz z ich dokumentacją na stronie internetowej producenta,
- Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6A oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów RJ45 z obowiązującymi normami, wymagane jest przedstawienie odpowiednich certyfikatów hardware wydanych przez niezależne laboratoria minimum dwóch niezależnych organizacji (np. DELTA - Danish Electronics Light&Acoustic, GHMT, lub równoważne), potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi normami ISO/IEC 11801:2011, EN50173-1:2011, TIA-568-C.2,
- Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6A oraz wyeliminować tzw. „golden-sample” zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów RJ45 z obowiązującymi normami, wymagane jest przedstawienie certyfikatu hardware w ramach programu „Program Verification Premium PVP GHMT” monitorującego jakości rozwiązania w sposób ciągły, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi normami ISO/IEC 11801:2011, EN50173-1:2011, TIA-568-

C.2. Należy przedłożyć odpowiednie certyfikaty dołączone do kart materiałowych składanych do Zamawiającego przed wbudowaniem materiału.

- W certyfikatach niezależnych laboratoriów muszą zostać wyróżnione wszystkie testowane produkty według nazwy i / lub z numerem katalogowym/referencyjnymi i zgodnymi z oferowanym rozwiązaniem. Nie dopuszcza się certyfikatów „TypeApproval”, które potwierdzają zgodność z normami na podstawie jednorazowego testu i próbki dostarczonej przez producenta. Nie dopuszcza się certyfikatów, które nie obejmują wszystkich komponentów wchodzących w skład złożonej oferty. Certyfikaty potwierdzające wydajność i zgodność z normami odniesienia muszą być dostępne na stronie internetowej danego laboratorium badawczego oraz producenta, co musi być potwierdzone przez Wykonawcę. Należy przedłożyć odpowiednie certyfikaty, dołączone do kart materiałowych składanych do Zamawiającego przed wbudowaniem materiału.
- Producent okablowania strukturalnego (przedstawiciel producenta w Polsce) musi spełniać wymagania międzynarodowych norm odnośnie standardów jakości ISO 9001:2008 w zakresie okablowania strukturalnego. Należy przedłożyć odpowiedni certyfikat, dołączony do kart materiałowych składanych do Zamawiającego przed wbudowaniem materiału.
- Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowych norm odnośnie standardów jakości ISO 14001:2004, określający metody wdrażania efektywnych systemów zarządzania środowiskowego na produkcję okablowania strukturalnego, należy przedłożyć odpowiedni dokument, dołączone do kart materiałowych składanych do Zamawiającego przed wbudowaniem materiału.
- Projektowany system światłowodowy i miedziany okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania aktualnie obowiązujących przepisów i norm oraz tych dających się przewidzieć w najbliższej przyszłości. W związku z tym, wszystkie kable instalowane w projektowanym obiekcie muszą posiadać potwierdzoną zgodność z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011, tzw. CPR. Dla rozwiązań światłowodowych określa się, że najniższą klasą CPR jaka może być zastosowana jest B2ca-s1a, d1, a1, natomiast dla rozwiązania miedzianego najniższą klasą CPR jaka może być zastosowana jest B2ca, s1, d0, a1. Należy przedstawić Deklarację Właściwości Użytkowych (DoP) dla oferowanych kabli instalacyjnych zawierającą numer katalogowy/referencje i nazwę producenta.
- Wszystkie wykonywane prace oraz oferowane produkty i rozwiązania muszą odpowiadać normom odniesienia, posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.
- Celem zapewnienia zasilania urządzeń końcowych należy stosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniającego zasilanie zgodnie ze standardem 4PPoE wg. IEEE 802.3bt, o mocy do 100W, potwierdzone certyfikatem hardware niezależnego laboratorium,
- Okablowanie strukturalne poziome/piętrowe miedziane realizowane w oparciu o ekranowany (klatka Faradaya) modułarny moduł przyłączeniowy kat.6A STP umożliwiający obsługę aplikacji 10Gb/s według normy ISO/IEC 11801.

- Okablowanie strukturalne pionowe miedziane (back-up połączenia światłowodowego serwerowni 525, a 222/224) będzie realizowane w oparciu o ekranowanym modułowym module przyłączeniowy kat.8.2 umożliwiającym obsługę transmisji danych z prędkością 25Gb/s oraz 40Gb/s według normy ISO/IEC 11801-1 Ed. 1.0,
- Wymagania odnośnie wydajności kanałów transmisyjnych miedzianych muszą spełniać minimum Klasę EA (500 MHz) kat. 6A oraz Klasę II (2000 MHz) kat.8.2 według Normy ISO/IEC 11801-1 Ed. 1.0,
- Okablowanie światłowodowe musi współdziałać z modułami światłowodowymi działającymi w standardach SFP (small form-factor pluggable transceiver), SFP+, QSFP/QSFP+ (Quad SFP/ Quad SFP+) z prędkościami 10Gb/s, 25Gb/s, 40Gb/s,
- Wydajność komponentów (złącze-wtyk) ma być potwierdzona testem Re-Embedded Testing wystawionym przez niezależne laboratorium badawcze zgodnym z IEC 60512-27. Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4-parowy kabel ma być w całości (wszystkie pary) trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modułowym - tj. na ekranowanym module gniazda RJ45 skonstruowanym w oparciu o technologię IDC. Niedopuszczalne są żadne zmiany w zakończeniu par transmisyjnych kabla,
- Środowisko, w którym będzie zainstalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym i sklasyfikować, jako M11C1E1 (łagodne) wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z normą PN-EN 50173-1:2018.
- Przed dostawą elementów systemu okablowania strukturalnego na budowę, Wykonawca przedstawi Inspektor nadzoru oraz projektantowi do zatwierdzenia dokładne dane techniczne dotyczące elementów, które mają być dostarczone i zamontowane na budowie. Wykonawca będzie mógł podjąć prace montażowe dopiero po uzyskaniu zatwierdzenia Inżyniera i projektanta.
- Wykonawca instalacji (firma instalacyjna) musi legitymować się certyfikatem producenta okablowania strukturalnego potwierdzającym zdolność do ubiegania się o 25 letnią gwarancję systemową na zainstalowany system.

### 1.1. Wymagania instalacyjne

- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami końcowymi nie może być większa niż 90m. (w skrajnych pomieszczeniach budynku od ul. Boduena dopuszcza się przekroczenia długości dla linii, jednak nie większe niż 110m).
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.

- W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.

## 1.1. Charakterystyka systemu okablowania strukturalnego

Projektowany system okablowania strukturalnego docelowo składać się będzie z 2 podsystemów tj.:

- podsystemu okablowania szkieletowego (pionowego).
- podsystemu okablowania poziomego.

Poniżej przedstawiono wymagania techniczne poszczególnych podsystemów.

### 1.1. Podsystem okablowania szkieletowego – Opis elementów

Projektowa sieć okablowania strukturalnego szkieletowego posiadać będzie topologię gwiazdy z wykorzystaniem redundantnych połączeń światłowodowych pomiędzy serwerowniami na 2 i 5 piętrze oraz punktami dystrybucyjnymi (PD) zlokalizowanymi na każdym piętrze budynku. Główne punkty dystrybucyjne (GPD1, GPD2) umieszczone zostaną w serwerowniach odpowiednio:

- GPD1, na 2 piętrze w pom. nr 226,
- GPD2 na 5 piętrze w pom. nr 525.

Każdy panel krosowy okablowania pionowego (światłowodowego) należy wyposażyć w komplet kabli krosujących (patchcord) tej samej kategorii, co okablowanie światłowodowe.

#### 9.4.1. Kabel światłowodowy SM 48J

Główne punkty dystrybucyjne połączone zostaną kablami światłowodowymi uniwersalnymi 48J SM o konstrukcji tubowej U-DQ(ZN)H, G.657.A1 (SMF-28 Ultra 200), z których każdy ułożony zostanie inną trasą kablową w celu zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa na wypadek awarii jednego łącza.

Kabel SM 48J, wymagania:

Typ produktu	Dielektryczny
Rodzaj włókna światłowodowego	G.657.A1 (SMF-28 Ultra)
Konstrukcja kabla światłowodowego EN 60794-1-1 (DIN VDE 0888-100-1)	U-DQ(ZN)H
Liczba włókien	24, 48
Konstrukcja	Tubowa z centralnym elementem pochłaniającym wilgoć
Maksymalna średnica zewnętrzna kabla	7,8 mm (24 i 48J)
Temperatura pracy	-40 °C do 70 °C
Charakterystyka powłoki kabla	LSZH/FRNC
Maksymalna odporność na rozciąganie, krótko terminowe	1000N
Reakcja na ogień	EN 50575 oraz EN13501-6
Zgodność z pozostałymi normami	EN50173, ISO11801, EN50575, EN 13501-6 RoHS 2011/65/EU IEC 60794-1-22 (F5B) IEC 60332-1-2 (pojedynczy kabel) IEC 61034, IEC 60794-5-10 IEC 60754-1, IEC 60754-2 ITU-T G.652, ITU-T G.657.A1 TIA/EIA-492CAAB, IEC 60793-2-50 Typ B1.3

#### 9.4.4 Kabel S/STP kat. 8.2

Główne punkty dystrybucyjne GPD1 i GPD2 połączone zostaną okablowaniem miedzianym z wykorzystaniem kategorii 8.2. Wykonane zostanie 12 połączeń miedzianych, pełniących rolę back-upu dla okablowania światłowodowego.

Kabel ma spełniać wymagania stawiane komponentom kat. 8.2 przez obowiązujące normy ISO/IEC 11801:2011, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania. Spełnienie powyższych norm musi być poparte certyfikatami niezależnych laboratoriów badawczych (np. Delta, GHMT, lub równoważnych) potwierdzających przetestowanie kabla pod kątem ww. norm z akredytacją Danak.

Poniżej wymagania techniczne jakie musi spełniać zastosowany kabel kat. 8.2.

Kategoria	Kat. 8 (2000 MHz)
Konstrukcja kabla	SFTP AWG 22
Zgodność z normami	EN 50288-12-1 IEC 61156-9, EN 50173-1 ISO 11801
Klasyfikacja ogniowa	IEC 60332-3-24 EN 13501-6 IEC 60754-2 (NC) IEC 61034 IEC 50268
Powłoka	LSZH™/FRNC
Klasa CPR	Dca, S2, d2, a1
Średnica zewnętrzna	≤7,9mm

#### 9.4.5 Panel światłowodowy 19'' 1U 24xSC Simplex

Kable światłowodowe szkieletowej sieci okablowania strukturalnego należy zakończyć na przełącznicach światłowodowych 24xSC/APC simplex OS2, 1U, 19". Przełącznice światłowodowe w serwerowniach należy zainstalować w dedykowanych szafach oznaczonych odpowiednio GPD1 (2 piętro) i GPD2 (5 piętro)

Przełącznice światłowodowe w punktach dystrybucyjnych należy zainstalować na górnej części szaf dystrybucyjnych.

Panel światłowodowy musi być dostarczony jako kompletne rozwiązanie pochodzące od jednego producenta w pełni wyposażony w elementy montażowe (śruby mocujące, opaski, adaptory itp.). Panele krosowe muszą posiadać wysokość 1U dla mocowania do 24 fabrycznie przetestowanych i gotowych do użytku złączy SC simplex SM 9/125 μm.

Szuflada 1U ma posiadać zabezpieczenie przed niepożądanym wysunięciem. Panel czołowy musi posiadać naniesione numery portów światłowodowych.

Po każdej stronie kabla światłowodowego należy zostawić min. 10mb zapasu kabla umieszczonego pod podestem technicznym w serwerowniach oraz na spodzie szafy w punktach dystrybucyjnych.

#### 9.4.6 Złącza SC Simplex (Pig-tail).

Do terminowania włókien światłowodowych kabli światłowodowych w panelach należy zastosować metodę spawania pig-tail(i) światłowodowych.

Poniżej wymagania techniczne jakie muszą spełniać zastosowane pig-tail(e).

Pigtail SM SC/APC	SMF-28e+
Tłumienie wtrąceniowe typowe	0,2 dB
Tłumienie wtrąceniowe max	0,4 dB
Reflektacja	≤ -60 dB

Kodowanie kolorystyczne	Turkusowy/biały
Zgodność z normami	IEC 60332-3-24 IEC61034 IEC60754-2 TIA/EIA-604-3 FOTP-21
Powłoka	LSOH/FRNC
Trwałość	≤0,2 dB1000 rozłączeń
Wytrzymałość na rozciąganie	≥4N
Materiał Ferruli	Ceramiczna
Temperatura instalacji	-5 °C do 50 °C
Temperatura użytkowania	-10 °C do 60 °C
Temperatura przechowywania	-10 °C do 60 °C
Średnica zewnętrzna	≤0,9 mm
Typ włókna	SMF-28e+

#### 9.4.7 Kable krosowe światłowodowe.

Do wykonywania połączeń pomiędzy panelami światłowodowymi a urządzeniami aktywnymi w szafach dystrybucyjnych należy wykorzystywać światłowodowe kable krosowe (patchcords światłowodowe) wyposażone w złącza SC/APC – SC/APC wykonane na bazie włókna tego samego typu co włókno w kablu światłowodowym.

Poniżej wymagania techniczne jakie muszą spełniać zastosowane kable krosowe.

Przewód krosowy SC/APC – SC/APC	SMF-28e+
Tłumienie wtrąceniowe typowe	0,2 dB
Tłumienie wtrąceniowe max	0,4 dB
Reflektacja	≤ -60 dB
Kodowanie kolorystyczne	Turkusowy/biały
Zgodność z normami	IEC 60332-3-24 IEC61034 IEC60754-2 TIA/EIA-604-3 FOTP-21
Powłoka	LSOH/FRNC
Trwałość	≤0,2 dB1000 rozłączeń
Wytrzymałość na rozciąganie	44N
Materiał Ferruli	Ceramiczna
Temperatura instalacji	-5 °C do 50 °C
Temperatura użytkowania	-20 °C do 60 °C
Temperatura przechowywania	-25 °C do 70 °C
Średnica zewnętrzna	2,8 mm x 5,7 mm
Maksymalna siła naciągu	400N
Odporność na zgniatanie	1000 N/10cm
Typ włókna	SMF-28e+

#### 9.4.8 Złącze kat. 8.2

Moduł kat 8.2 musi posiadać certyfikat jednego z niezależnych laboratoriów: GHMT, FORCE lub 3P. Mocowanie modułu typu Keystone.

Poniżej wymagania techniczne jakie musi spełniać zastosowany kabel kat. 8.2.

Moduł kat7A/kat8.2	Tera S1200
Pasma przenoszenia	2000MHz
Aplikacje	10/25, 40GBase-T
Temperatura pracy	-20 °C do +70°C

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót – okablowanie strukturalne

Ekranowanie	Klatka Faradaya/360°
Styk pinu w złączu	CuSn
Pokrycie pinu	piny w złączu muszą być pokryte dodatkową warstwą innego metalu zapewniającego te właściwości
Wprowadzenie przewodów do modułu RJ45	90°
Obudowa	Metalowa
Wsparcie dla PoE/PoE+	4PPoE 80233bt (typ 3 i 4)

### 9.4.9 Panel krosowy kat. 8.2

Kable kat. 8.2 w szafach należy zakończyć na 24 portowych, modularnych panelach krosowych o wysokości montażowej 1U wyposażonych w ekranowane moduły STP kat. 8.2.

Panel ma mieć możliwość instalowania dowolnego rodzaju złącza w standardzie Keystone, oraz posiadać zintegrowany system uziemienia.

### 9.4.10 Kabel instalacyjny kat. 6a

Do realizacji systemu okablowania strukturalnego przewidziano zastosowanie kabla skrętkowego F/UTP kat 6A, który przewyższa wymagania kategorii 6A (500 MHz) i został przetestowany do 550 MHz. Żyła miedziana 24 AWG w izolacji 1,45mm w powłokach trudnopalnych LSZH-3 potwierdzona certyfikat niezależnego laboratorium „CPR certificated products” dla produktów w klasie CPR B2ca -s1a, d0, a1 zgodnie z AVCP 1.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o średnicy zewnętrznej 7,2mm +/- 0,3 mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 24AWG) i minimalnym promieniu gięcia 60mm. Nie dopuszcza się kabli o innej średnicy zewnętrznej. Ekran kabla ma być realizowany w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej wiązkę par transmisyjnych.

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszać przesłuch NEXT i PSNEXT oraz zmniejszać poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości.

Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje.

Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 550 MHz.

Kabel ma spełniać wymagania stawiane komponentom kat. 6A przez obowiązujące normy ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania. Spełnienie powyższych norm musi być poparte certyfikatami hardware niezależnych laboratoriów badawczych (np. Delta, GHMT, lub równoważnych) potwierdzających przetestowanie kabla pod kątem ww. norm. z akredytacją AC lub Danak.

Nie jest dopuszczalne posługiwanie się certyfikatami dotyczącymi wykonanych testów tylko w układzie Permanent Link lub Channel oraz tylko zgodność z normami TIA/EIA.

Konstrukcja przewodu kat 6A FUTP CPR B2ca.

Poniżej wymagania techniczne jakie musi spełniać zastosowany kabel instalacyjny.

Kategoria	Kat. 6A
Konstrukcja kabla	F/UTP AWG 24
Zgodność z normami	EN 50288-10-1 IEC 61156-5, EN 50173-1 ISO 11801
Klasyfikacja ogniowa	IEC 60332-1-2 EN 13501-6 IEC 60754-2 (NC) IEC 61034 IEC 50268 EN 55022 EN 55024



Powłoka	LSZH™
Klasa CPR	B2ca, s1, d0, a1
Średnica zewnętrzna	≤7,5mm

### 9.4.11 Moduł RJ45 kat. 6a

Poniżej przedstawiono wymagania techniczne jakie musi spełniać zastosowany moduł RJ45 kat. 6a.

- Kategoria 6A 500MHz (Klasa EA), zgodnie z najnowszymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011 oraz TIA-568-C.2.
- moduły RJ45 muszą być kompatybilne w dół (kat 5 oraz 6) bez wymiany modułu RJ45.
- Okablowania strukturalnego musi być zrealizowane w module przyłączeniowym RJ45 kat 6A STP umożliwiającym obsługę aplikacji 10/100/1000/10000 BASE-T.
- Moduły powinny posiadać ochronę przed zabrudzeniami oraz uszkodzeniami mechanicznymi pinów wewnątrz złącza. Dlatego każdy moduł RJ45 musi być wyposażony w zintegrowaną z modulem osłoną złącza RJ45. Osłona złącza musi być zintegrowana z modulem tzn. przy wkładaniu RJ45 kabla krosowego automatycznie chowała się wewnątrz modułu, a po wyciągnięciu złącza RJ45 kabla krosowego wracała na swoją pozycję.
- Aby zapewnić szybki i łatwy montaż moduł RJ45 instalacja ma się odbywać bez użycia narzędzi. Nie należy stosować modułów narzędziowych lub modułów, w których element zaciskający żyły nie jest zintegrowany z modulem. Moduły RJ45 mają być wykorzystywane do połączeń telefonicznych jak i komputerowych nie powodując odkształcenia się pinów skrajnych. Naprzemienny montaż złączy RJ11 oraz RJ45 ma być objęty 25-cio letnią systemową gwarancją producenta okablowania. Moduł RJ45 ma posiadać standard montażu Keystone, lub równoważny umożliwiający mocowanie złącza w ogólnodostępnym standardzie osprzętu elektroinstalacyjnego.
- Możliwość zakończenia wszystkich 8 żył kabla trasowego bezpośrednio w module RJ45. Nie dozwolone jest rozwiązanie, w którym zastosowano dodatkowe wymienne wkładki, które stanowią dodatkowe połączenie w torze transmisyjnym. Takie połączenie wpływa negatywnie na parametry ze względu na wartość tłumienia IL, odbicia RL oraz zwiększa prawdopodobieństwo uszkodzenia.
- W związku z montażem modułów w płytkich puszkach instalacyjnych oraz montażu w kanałach elektroinstalacyjnych konstrukcja modułu RJ45 musi umożliwiać wprowadzenie kabla zarówno nie tylko z góry jak i z dołu ale w całym zakresie 180 stopni, dzięki czemu łatwiej będzie zachować promień gięcia bez uszczerbku na parametrach technicznych.
- Moduł RJ45 ma mieć możliwość podłączenia kabli o średnicy żyły od 0,50 do 0,65mm i izolacji żyły 1,5mm.
- Złącza IDC muszą być umieszczone pod kątem oraz posiadać srebrzone styki IDC w złączu (nie dopuszcza się cynowanych) w celu zapewnienia maksymalnie dobrych parametrów fizycznych, doskonałego kontaktu z żyłą kabla oraz ochrony złącza IDC przed korozją i zanieczyszczeniami.

- Ze względu na wymóg zapewnienia jak najlepszych parametrów transmisyjnych, odporności na korozję oraz zapewnienia długoletniej bezawaryjnej pracy piny w złączu muszą być pokryte dodatkową warstwą innego metalu zapewniającego te właściwości.
- Zapewnienia łatwej identyfikacji system poprzez oznakowanie portów okablowania strukturalnego w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon) realizowane poprzez wymienne ikony przynajmniej w 4 kolorach znaczników. Rozwiązanie musi umożliwiać instalację znaczników kolorystycznych po stronie panelu rozdzielczego i adaptera w gnieździe abonenckim.
- Moduł RJ45 musi posiadać oznaczony system rozszycia kabla instalacyjnego zgodnie ze standardem T568B.
- Celem zapewnienia zasilania urządzeń końcowych należy stosować moduły RJ45 zapewniającego zasilanie zgodnie ze standardem Ppoe wg. IEEE 802.3bt o mocy do 90W potwierdzone certyfikatem hardware niezależnego laboratorium pracy pod obciążeniem (Delta, GHMT lub równoważny).
- Moduł kat 6A musi posiadać dwa certyfikaty niezależnych laboratoriów PVP GHMT oraz certyfikat hardware (GHMT, Force lub 3P).
- Celem zapewnienia elastyczności w eksploatacji system okablowania strukturalnego musi zapewniać modularną budowę, ten sam moduł po stronie panela krosowego jak i w gnieździe końcowym.

Moduł RJ45 kat 6A, wymagania:

Moduł RJ45	Kat 6A STP Keystone
Standardy	IEEE802.3.bt ISO/IEC 11801 Ed. 1.0 EN50173 IEC 60603-7-51:2010 IEC 60512-99-002:2019 TIA-586.2-D:2018
Średnica żyły solid/flex	1,7mm/AWG 26
Temperatura pracy	-40 °C do +70°C
Ekranowanie	Klatka Faradaya/360°
Styk pinu w złączu	CuSn
Pokrycie pinu	piny w złączu muszą być pokryte dodatkową warstwą innego metalu zapewniającego te właściwości
Wprowadzenie przewodów do modułu RJ45	W całym zakresie 180°
Obudowa	Metalowa

#### 9.4.12 Panel krosowy kat. 6a

Kable od strony szaf należy zakończyć na 24 portowym, modularnym panelu dystrybucyjnym o wysokości montażowej 1U wyposażonym w ekranowane moduły STP RJ45 kat. 6A (takie same jak w gniazdach).

Panel ma mieć możliwość instalowania dowolnego rodzaju złącza w standardzie Keystone, lub równoważnym oraz splitterów dla zwielokrotnienia portów. Rozwiązanie takie zapewnia łatwy montaż, zwartą konstrukcję oraz zapewnia łatwą rozbudowę i rekonfigurację.

Panele mają zapewnić dużą uniwersalność ze względu na liczbę modułów, które można w nich zakończyć.

Kategoria	niewyposażone
Wysokość	1U
Budowa	Modularne
Rodzaj instalowanych złączy RJ45	Kat 5,6,6A oraz 7 w wersji UTP, FTP oraz STP
Kodowanie kolorystyczne portów	4 kolory
Terminowanie włókien światłowodowych	Tak, SC simplex, LC DX

Zabezpieczenie wpięciowo-wypięciowe	Tak, pojedynczy port
Materiał wykonania	Aluminium
Możliwość instalowania splitterów	Tak (ISDN, POTS, PRA/BRA)

Panel krosowy musi zapewnić:

- Uniwersalną wysokość 1U oraz szerokość 19". Pojemność paneli dystrybucyjnych musi zapewnić zakończenie do 24 modułów RJ45 Keystone lub równoważnych w panelu prostym lub kątowym. System okablowania musi także, celem zapewnienia zakończenia większych ilości modułów oraz zapewnienie podwyższonej gęstości aplikacji, zapewnić panele dystrybucyjne o wysokości 1U 32 – portowe oraz rozwiązanie o wysokości 2U o pojemności 48 portów.
- Modularną budowę, tj. skalowalność z dokładnością do jednego modułu oraz wypełnienie panela w dowolnym stopniu. Nie należy stosować paneli dystrybucyjnych narzędziowych, wykonanych w technologii PCB ze względu na szybkość usuwania uszkodzeń. Uszkodzony port wymaga wymiany całego panela a nie tylko pojedynczego złącza RJ45.
- Instalacje modułów RJ45 tego samego typu po stronie PEL jak i w panelu dystrybucyjnym.
- Możliwość instalowania dowolnego rodzaju złącza w standardzie Keystone lub równoważnym, UTP, FTP, STP oraz splitterów dla zwielokrotnienia portów w sieciach realizujących transmisję Ethernet, Token Ring, POTS, ISDN, IPTV.
- Kodowanie kolorystyczne, przynajmniej w 4 kolorach, do wizualnego oznakowania portów RJ45 w celu łatwego określenia przeznaczenia, np.: komputer, drukarka sieciowa, telefon itp.
- Ze względu na zapewnienie elastyczności oraz skalowalności system ma umożliwiać zainstalowania złącza światłowodowych SC lub LC duplex w panelu dystrybucyjnym miedzianym 1U, 19".
- Kompletnie, w pełni wyposażone (śruby, opaski oraz gniezdniki) rozwiązanie.
- Ze względu na zapewnienie ochrony informacji zastosowany system musi mieć możliwość zabezpieczenia wpięciowo – wypięciowego wszystkich portów w panelu dystrybucyjnym

### 6.4.13 Kable krosowe kat. 6a

Przewody krosowe (patch-cordy), wymagania:

- Celem zapewnienia jak najwyższej jakości i powtarzalności parametrów transmisyjnych kable krosowe muszą być wykonane fabrycznie z wtykami zalewanymi. Nie dopuszcza się kabli krosowych wykonywanych narzędziowo (metoda piercingu). Jakość oraz zgodność proponowanego rozwiązania z najnowszymi normami ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2 musi być potwierdzona certyfikatem hardware niezależnego laboratorium (Delta, GHMT lub równoważny). Nie jest dopuszczalne posługiwanie się certyfikatami dotyczącymi wykonanych testów tylko w układzie Channel.
- Ze względu na dużą gęstość aplikacji, spełnienie wymagań toru telekomunikacyjnego oraz zapewnienia transmisji danych dla aplikacji działających z przepływnością 10 Gbit/s, należy zastosować kable krosowe S/FTP o wydajności kategorii 6A (500 MHz), AWG 27/30 (zmniejszona średnica kabla krosowego) potwierdzone certyfikatem hardware niezależnego laboratorium.

- Aby zapewnić jak najlepsze dopasowanie elektryczne i transmisyjne względem pozostałych elementów /podzespołów okablowania (kabel trasowy poziomy oraz moduły RJ45 Keystone lub równoważne). Należy zastosować kable krosowe pochodzące z jednolitej oferty producenta pozostałych elementów sieci strukturalnej. Nie dopuszcza się użycia kabli krosowych innych producentów.
- Dla połączeń szkieletowych (pionowych) należy użyć przewodów krosowych Tera/Tera lub przewodów hybrydowych. Jakość oraz zgodność z normami np.: ISO 11801 musi być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium np.: GHMT, FORCE lub 3P.

Każdy panel krosowy okablowania poziomego (miedzianego) należy wyposażyć w komplet kabli krosujących (patchcord) tej samej kategorii, co okablowanie strukturalne.

## 1.2. Okablowanie strukturalne – Szafy dystrybucyjne

### 9.6.1 Szafy dystrybucyjne – Serwerownia.

Obecnie w serwerowni na 5 piętrze zainstalowanych jest dziewięć rozkompletowanych szaf typu 19" różnych producentów. Projektuje się całościową wymianę istniejących szaf. Nowe szafy 19" powinny być kompatybilne z projektowanymi szafami w serwerowni podstawowej. Istniejące szafy należy zdemontować i przenieść w miejsce wskazane przez przedstawicieli Inwestora.

Docelowy układ szaf 19" w serwerowni rezerwowej:

- 5 szaf z przeznaczeniem na serwery i inne urządzenia aktywne (pom. 525)
- 1 szafa z przeznaczeniem na okablowanie szkieletowe (pom. 525)

Wymagania dla projektowanych szaf serwerowych:

- Zmontowana szafa IT składająca się z odpornego na skręcanie, spawanego, symetrycznego we wszystkich kierunkach stelażu ramy, z otworami w siatce wymiarowej 25 mm. Możliwość szeregowania we wszystkich kierunkach.
- Wysokość zabudowy szaf 42U, wraz z dodatkową separacją frontową strefy zimnej.
- Przednie drzwi wentylowane jednoskrzydłowe, z perforacją na poziomie 85%, kąt otwarcia drzwi przy zabudowie wolnostojącej 240°. Dodatkowo możliwa zabudowa z rozwiązaniem fabrycznym dla kąta otwarcia drzwi 180° dla zabudowy szeregowej szaf.
- Tyłne drzwi z blachy stalowej, dwuczęściowe, dzielone pionowo, wentylowane, z perforacją na poziomie 85%, kąt otwarcia drzwi przy zabudowie wolnostojącej 240°. Dodatkowo możliwa zabudowa z rozwiązaniem fabrycznym dla kąta otwarcia drzwi 180° dla zabudowy szeregowej szaf. Klamki z przodu i tyłu muszą umożliwiać wymianę zamknięć – wkładki na wkładki półcylicylniczne lub integrację kontroli dostępu z klamką z blokadą elektromagnetyczną i dodatkową blokadą mechaniczną w postaci wkładki półcylicylnicznej. Podpięcie do istniejącego układu kontroli monitoring.
- Wieloczęściowa płyta dachowa do bocznego obustronnego wprowadzania kabli po głębokości. Podłoga zamknięta modułowymi blachami podłogowymi pełnymi oraz jedną płytą z przejściem dla kabli prawa-lewa strona po gł. płyty. Płyta ta musi umożliwiać wprowadzenie kabli pomiędzy ramą szafy a poprzeczką mocującą od 19-cali instalowaną po gł. szafy.

- Dwie płaszczyzny mocowania 482,6 mm (19") z przodu i z tyłu na wspornikach montowanych po głębokości szafy w części dachowej oraz podłogowej ramy szafy.
- Płaszczyzny montażowe 19" składa się z uniwersalnych szyn profilowych do zastosowań serwerowych, sieciowych i elektronicznych, z bezstopniową regulacją głębokości, mocowanie do poprzeczek. Szyny profilowe z przodu i z tyłu z dodatkowym otworowaniem w standardzie EIA 310 E. Wszystkie jednostki wysokości oznakowane na szynach profilowych i ponumerowane w przeciwnych kierunkach. Oznakowanie U obu płaszczyzn montażowych jest czytelne od przodu. Wszystkie poprzeczki ze zintegrowaną podziałką do szybkiego określania odstępów montażowych i pozostałej wolnej przestrzeni z przodu. - Szyny profilowe 19" z przodu przygotowane do beznarzędziowego montażu elementów ułatwiających prowadzenie kabli i organizowania struktury okablowania o maksymalnej gęstości upakowania.
- Szyny profilowe 19" z tyłu przygotowane do obustronnego zamocowania Power Distribution Unit (PDU) o wymiarze 1U do zelektryfikowania szafy bez zużywania objętości pod zabudowę dzięki montażowi pomiędzy płaszczyzną montażową a ścianą boczną, w przestrzeni zero-U. Montaż PDU możliwy pod dwa PDU na każdą ze stron.
- W każdej szafie przewiduje się zainstalowanie po dwa koryta kablowe do prowadzenia kabli w pionie do montażu pomiędzy ramą podłogową a dachową na dowolnej głębokości w szafie z prawej lub lewej strony. Minimalna szerokość korytka 145mm
- Każda z dostarczonych szaf ma posiadać panele zaślepiające o wysokości 9U przeznaczone do beznarzędziowego montażu w 19". Panel zaślepiające dla zapewnienia odpowiedniego prowadzenia powietrza jak również właściwy sposób rozprowadzenia gazu gaśniczego. Każdy panel ma posiadać: odporność ogniową według UL 94 HB, samogasnący, możliwość indywidualnego dopasowania wielkości przez wyłamanie wytłaczanych elementów 1U
- Każda szafa ma posiadać po dwie prowadnice pionowe kabli krosowych wyposażone w dodatkowe przepusty kablowe.
- Każda szafa powinna posiadać poziome grzebieniowe organizery kabli krosowych, wykonane z blachy stalowej malowanej proszkowo w kolorze RAL 9005, montowane pomiędzy belkami nośnymi 19", zawierające dwa przepusty kablowe w tylnej ścianie oraz zdejmowaną pokrywę.
- Każde drzwi należy wyposażyć w klamkę z blokadą elektromagnetyczną i kluczem Master oraz klawiaturę numeryczną. Kodowanie identyczne jak w szafach na 2 piętrze.

## 9.7 Trasy kablowe

Projektuje się prowadzenie okablowania strukturalnego w dedykowanych do tego celu trasach kablowych z maksymalnym wykorzystaniem tras istniejących pod warunkiem zapewnienia 20% rezerwy miejsca oraz minimalnych promieni gięcia wiązek kablowych. Nowe trasy kablowe należy układać z wykorzystaniem białych listew PCW. W pomieszczeniach technicznych oraz przeznaczonych na punkty dystrybucyjne dopuszcza się montaż okablowania w metalowych korytach siatkowych lub korytach perforowanych. Koryta instalować do ścian za pomocą wsporników systemowych. Wsporniki umieszczać w odległościach max. 1,0m dla właściwego rozłożenia obciążenia na całej długości trasy kablowej.

Koryta kablowe podłączyć do instalacji połączeń wyrównawczych. Stosować przewód wyrównawczy LgYżo 6,0mm<sup>2</sup>.

Na wszystkich trasach kablowych przewody układać równoległe do siebie bez zbędnego naciągania. W miejscach skrzyżowań oraz przy innych kolizjach dopuszcza się miejscowe grupowanie w wiązki za pomocą opasek samozaciskowych

Nad sufitami podwieszanymi okablowanie układać na korytach metalowych. Przewody okablowania strukturalnego układać w odległości min. 20,0 cm od przewodów instalacji elektrycznych. W przypadku konieczności prowadzenia instalacji w pobliżu kabli energetycznych stosować przegrody separacyjne. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji okablowania strukturalnego bez względu na rodzaj instalacji, należy mocować do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

Przy wszystkich wprowadzeniach kabli do poszczególnych pomieszczeń stosować rury osłonowe dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem.

## **Serwerownie**

W serwerowniach okablowanie strukturalne układać w przestrzeni pod podestem technicznym. Okablowanie układać w dedykowanych trasach kablowych wykonanych z metalowych koryt siatkowych lub koryt perforowanych.

Zejścia okablowania ze ścian pod podest techniczny wykonać w białych kanałach i listwach kablowych z PCW.

### **1.2.1 Wymagania dla listew i kanałów kablowych**

- palność: materiał nierozprzestrzeniający ognia, po odjęciu źródła ognia materiał nie podtrzymuje palenia
- stopień ochrony Mechanicznej: IK07
- stopień ochrony przed uderzeniem: 2J
- materiał: PCW, kolor biały
- sposób zdejmowania pokrywy: tylko za pomocą narzędzi
- Do łączenia odcinków prostych stosować dedykowane łączniki, narożniki oraz końcówki do zamknięcia odcinka prostego. Listwy jednokomorowe doposażyć w przegrody separujące.
- Listwy kablowe o wymiarach 250 x 50 mm oraz 210 x 50 mm doposażyć w przegrody separujące tworząc przez to 3 komory – dwie dla kabli i przewodów teletechnicznych oraz jedna pozostawić wolną dla sieci elektrycznej.

### **1.2.2 9.7.2 Wymagania dla metalowych koryt kablowych**

- Materiał: blacha stalowa ocynkowana
- Grubość blachy koryta pełnego lub perforowanego – min. 0,7mm.

## **1.3. Okablowanie strukturalne – Pomiary**

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi wykonać odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne (wyjątek stanowią linie doprowadzone do skrajnych pomieszczeń budynku od ul. Boduena, których długości zostały przekroczone).

Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego i światłowodowego.

### 9.7.1. Okablowanie kat. 6a

Wszystkie łącza skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy EA / kategorii 6A wg ISO 11801 lub EN 50173:

1. Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Permanent Link” (bez kabli krosowych).
2. Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV” np. DSX-5000 firmy Fluke Networks.
3. Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
4. Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
5. Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
6. Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
  - Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
  - Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
  - Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
  - Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
  - Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
  - Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
  - Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
  - Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
  - Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
  - Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
  - Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
  - Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

### 9.8.2 Okablowanie światłowodowe

Wszystkie łącza światłowodowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów norm ISO/IEC 11801:2011, EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2/ISO 11801 lub EN 50173:

1. Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo (A>B i B>A) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 1310nm i 1550nm.
2. Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
3. Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
4. Każdy 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.
  - Bilans mocy optycznej.

#### **1.4. Okablowanie strukturalne – Dokumentacja powykonawcza**

Po wykonaniu instalacji Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

- Opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie okablowania.
- Listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci okablowania strukturalnego.
- Schemat oznaczeń łączy miedzianych i światłowodowych.
- Podkłady budowlana z zaznaczeniem: łączy, punktów przyłączeniowych użytkowników oraz punktów dystrybucyjnych.
- Schemat blokowy instalacji.
- Rysunki przedstawiające wyposażenie punktów dystrybucyjnych.
- Pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.
- Certyfikat potwierdzający ważność kalibracji przyrządu, którym wykonano pomiary.

Dokumentację należy sporządzić w wersji drukowanej oraz na nośniku elektronicznym.

Dokumentacja w wersji cyfrowej powinna zawierać wszystkie rysunki dokumentacji powykonawczej w formacie edytowalnej plików.

Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy sporządzić w dwóch egzemplarzach, jeden dołączyć do egzemplarza dokumentacji powykonawczej natomiast drugą kopię pomiarów należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji udzielanej przez producenta systemu okablowania.

#### **1.5. Okablowanie strukturalne – Ogólne wymagania gwarancyjne**

Na wykonane w ramach umowy roboty budowlane Wykonawca udzieli:

- 25 letniej gwarancji na zainstalowany system okablowania strukturalnego,
- 60 miesięcznej gwarancji w zakresie obejmującym prace instalacyjne związane z montażem okablowania strukturalnego (tj. montaż listew i kanałów kablowych, montaż puszek, uchwytów i ramek, robót budowlanych itp.).

#### **1.6. Szczegółowe wymagania gwarancyjne systemu okablowania strukturalnego**

Całość rozwiązania ma być objęta jednolitą, spójną 25-letnią bezpłatną gwarancją systemową producenta oraz gwarancją aplikacji, obejmującą całą część transmisyjną „miedzianą” oraz „światłowodową”. Gwarancja ma być udzielona przez producenta bezpośrednio klientowi końcowemu.

Gwarancja systemowa ma obejmować:

- gwarancję systemową (producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione),
- gwarancję aplikacji (producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801),



- wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome.

W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania strukturalnego. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu, imienną listę instalatorów, wyniki pomiarów dynamicznych kanału transmisyjnego (Permanent Link) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801: 2002 wyd. drugie lub EN 50173-1: 2007, lub równoważne.

W celu zabezpieczenia interesu Zamawiającego by dowieść zdolności udzielenia 25-letniej gwarancji systemowej producenta systemu okablowania, wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu:

- dokument (imienny) poświadczający ukończenie kursu certyfikacyjnego przez zatrudnionego Certyfikowanego Instalatora – wydany terminowo (na okres nie dłuższy niż 12 miesięcy) przez producenta (a nie w imieniu producenta).
- Aktualną umowę z producentem okablowania regulującą warunki udzielenia bezpłatnej gwarancji Zamawiającemu.

#### **UWAGA:**

Gwarancja nie obejmuje okablowania miedzianego, które zostanie pozostawione w części konferencyjnej od ul. Boduena

## **2. Roboty tymczasowe i towarzyszące**

### **2.1. Demontaże – Ogólna charakterystyka**

Jednym z elementów realizacji zadania jest wykonanie w budynku demontaży istniejącej infrastruktury. Zakres demontaży obejmuje:

- Demontaż istniejącego osprzętu i okablowania sieci komputerowej.
- Demontaż wybranych fragmentów tras kablowych.
- Demontaż szaf dystrybucyjnych.

### **2.2. Demontaż istniejącego osprzętu i okablowania sieci komputerowej**

W ramach tego etapu prac wykonane zostaną prace demontażowe:

- Demontaż kabli okablowania strukturalnego,
- Demontaż paneli krosowych w szafach dystrybucyjnych.

Zdemontowane elementy zostaną zutylizowane przez Wykonawcę.

### **2.3. Demontaż wybranych fragmentów tras kablowych**

W ramach tego etapu prac wykonane zostaną prace demontażowe:

- Demontaż n/t listew kablowych PCW w pokojach biurowych,

- Demontaż n/t kanałów kablowych PCW na korytarzach (wymiana na koryta PCW o większej pojemności).

Zdemontowane elementy zostaną zutyliczowane przez Wykonawcę.

## **2.4. Demontaż szaf dystrybucyjnych**

Poniżej przedstawiono zestawienie pomieszczeń, w których znajdują się szafy przeznaczone do demontażu:

- Piętro 5; pom.525; 555; 529.

Zdemontowane szafy zostaną przekazane Inwestorowi.

## **2.5. Instalacje tymczasowe**

W trakcie prowadzenia prac instalacyjnych konieczne będzie wykonanie określonych prac tymczasowych, których zadaniem będzie zapewnienie ciągłości funkcjonowania systemu okablowania strukturalnego w budynku oraz zapewnienie ciągłego dostępu do zasobów i usług realizowanych w ramach systemu teleinformatycznego Użytkownika.

Wykonanie prac tymczasowych towarzyszyć będzie robotom związanym z remontem i modernizacją pomieszczeń serwerowni podstawowej na 2 piętrze i serwerowni zapasowej na 5 piętrze budynku.

## **2.6. Instalacje tymczasowe – Modernizacja serwerowni zapasowej**

Remont serwerowni zapasowej zlokalizowanej w pom. 525 na 5 piętrze budynku przewidziany jest przed remontem serwerowni podstawowej zlokalizowanej na 2 piętrze.

W związku z tym przed rozpoczęciem prac modernizacyjnych z serwerowni zapasowej należy czasowo przenieść wszystkie łącza i urządzenia (do których musi być zapewniony dostęp) do serwerowni podstawowej na 2 piętrze.

W ramach tej operacji należy wykonać również niezbędne tymczasowe połączenia kablowe (miedziane i światłowodowe), które doprowadzą wymagane łącza i usługi do serwerowni podstawowej i wszystkich wymaganych piętowych punktów dystrybucyjnych PD.

Zakres wymaganych prac ustalony zostanie przez Oferentów/Wykonawcę w trakcie wizji lokalnej w obiekcie.

Zaleca się, aby działając w uzgodnieniu z Użytkownikiem (w celu optymalizacji kosztów materiałów i robocizny) do procesu wykonywania tymczasowych połączeń kablowych wykorzystać częściowo zakres prac dotyczący budowy okablowania szkieletowego w budynku.