

DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Temat:	Projekt sieci teleinformatycznej Kujawko-Pomorskie Telecentrum
Adres inwestycji:	Toruń, ul. M. Skłodowskiej-Curie 27/29
Inwestor:	Województwo Kujawsko-Pomorskie pl. TE tralny 2, 87-100 Toruń
Branża:	Telekomunikacyjna – System Okablowania Strukturalnego SOS
Jednostka projektująca:	ATENA Anna Kubasik Płużnica 58J, 87-214 Płużnica
Projektant:	Benedykt Szwegier SLK/6915/PBT/17
Opracował:	Jacek Smokowski

1 Spis treści

1	Spis treści.....	2
2	Założenia projektu.....	4
2.1	Przyjęte założenia projektowe dla konkretnego projektu.....	4
3	Informacje ogólne.....	4
3.1	Przedmiot opracowania.....	4
3.2	Podstawa opracowania.....	4
3.3	Normy i wytyczne.....	4
3.4	Wymagania dla instalatora systemu.....	6
3.5	Okablowanie strukturalne ogólnie.....	7
3.5.1	Struktura okablowania szkieletowego.....	7
3.5.2	Okablowanie strukturalne w pomieszczeniach biurowych.....	8
3.6	Grupowanie pinów i przypisanie par.....	10
4	Wymagania szczegółowe okablowania dla instalacji.....	12
4.1	Okablowanie szkieletowe.....	12
4.2	Okablowanie poziome - Punkt Elektryczno-Logiczny PEL.....	12
4.3	Wymagania szczegółowe.....	13
5	Minimalne parametry techniczne głównych elementów systemu.....	15
5.1	Wytyczne dla branży Elektrycznej- zasilani i uziemienie szaf teleinformatycznych.....	15
5.1.1	Zasilanie szaf.....	15
5.1.2	Uziemienie szaf.....	15
5.2	Punkt dystrybucyjny.....	15
5.2.1	Szafa dystrybucyjna – wymagana konstrukcja szafy standard.....	15
5.3	Dystrybucja zasilania.....	16
5.4	Okablowanie strukturalne.....	19
5.4.1	Złącza – moduły gniazd.....	19
5.5	PEL - Obudowy i adaptory do ramek.....	20
5.6	Punkt dystrybucyjny - panele krosowe.....	22
5.6.1	Panele modułowe.....	22
5.6.2	Organizatory kabli.....	23
5.7	Kable instalacyjne.....	23
5.7.1	Kable instalacyjne miedziane.....	23
6	Administracja i dokumentacja.....	26
7	Odbiór i pomiary sieci.....	26

8	Wymagania gwarancyjne	28
9	Trasy kablowe teletechniczne	30
10	Uwagi końcowe	31
11	Alternatywne propozycje	31
12	Zestawienie materiałowe	32

2 Założenia projektu

2.1 Przyjęte założenia projektowe dla konkretnego projektu

Określono wykonanie instalacji teleinformatycznej oraz wydzielonej sieci zasilającej w postaci punktów elektryczno-logicznych tzw. PEL, w skład których będą wchodziły gniazda RJ45 kategorii 6, podłączone za pomocą kabli U/FTP do Punktów Dystrybucyjnych w taki sposób aby całe łącze – tzw. Permanent Link tworzył klasę E – gwarantującą na odcinku maksimum 90 metrów przepustowość 1Gb/s.

3 Informacje ogólne

3.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji teleinformatycznej SOS w budynku przy ul. M. Skłodowskiej-Curie 27/29 w Toruniu

3.2 Podstawa opracowania

1. Umowa/Zlecenie na wykonanie prac projektowych
2. Wizja lokalna i pomiary własne
3. Wytyczne Inwestora
4. Dz.U.00.106.1126 Ustawa z dnia 7 lipca 1994r.Prawo Budowlane, z póź. zm;
5. Dz.U.02.75.690 ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z póź. zm.

Niniejsze opracowanie projektowe wykonano w oparciu o:

1. Rzuty architektoniczne;
2. Inwentaryzację PEL
3. Wytyczne Ministerstwa Finansów
4. Uzgodnienia z Inwestorem;
5. Aktualne przepisy prawa i normy.

3.3 Normy i wytyczne

Opracowanie została oparte na wytycznych poniższych zaleceń normatywnych:

PN-EN 50173-1:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 50173-2:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Pomieszczenia biurowe
PN-EN 50173-3:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 3: Zabudowania przemysłowe
PN-EN 50173-4:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 4: Zabudowania mieszkalne
PN-EN 50173-5:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 5: Centra danych
PN-EN 50173-6:2018	Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego - Część 6: Rozproszone usługi budynkowe
PN-EN 50174-1:2018	Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości
PN-EN 50174-2:2018	Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków

PN-EN 50174-3:2014	Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
PN-EN 50174-3:2014/A1:2017	Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
CLC/TR 50173-99-1:2007	Wymagania dotyczące okablowania w zakresie wsparcia dla 10GBASE-T
PN-EN 61935-1:2010	Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych - Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173
PN-EN 50346:2004/A2:2010	Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania
PN-EN 61280-1-1:2013-10	Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych - Część 4-1: Zainstalowana sieć kablowa - Pomiar tłumienności światłowodów wielomodowych
PN-EN 61280-4-2:2014-11	Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych - Część 4-2: Zainstalowane okablowanie - Pomiary tłumienia i tłumienności odbicia w przypadku światłowodów jednomodowych
PN-IEC 60050-826:2007	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki -- Część 826: Instalacje elektryczne International Electrotechnical Vocabulary - Part 826: Electrical Installations
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-4-443:2016-03	instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
PN-EN 50310:2016	Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi
PN-EN 50288	Rodzina norm - przewody wielożyłowe stosowane w cyfrowej i analogowej technice przesyłu danych, dedykowane części dla kabli UTP, STP w zależności od częstotliwości; kable typu drut i linka
PN-EN 60603	Rodzina norm - Złącza do urządzeń elektronicznych, dedykowane dla złącz ekranowanych i nie ekranowanych w zależności od częstotliwości;
PN-EN 61076-3-110:2017-01	Złącza do urządzeń elektronicznych - Wymagania dotyczące wyrobu - Część 3-110: Specyfikacja szczegółowa dotycząca złączy swobodnych i stałych przeznaczonych do transmisji danych o częstotliwościach do 3 000 MHz
PN-EN 61076-3-104:2017-11	Złącza do urządzeń elektrycznych i elektronicznych -- Wymagania dotyczące wyrobu - Część 3-104: Specyfikacja szczegółowa dotycząca złączy 8 torowych, ekranowanych, swobodnych i stałych przeznaczonych do transmisji danych o częstotliwościach do 2 000 MHz
PN-EN 61076-2-109:2014-10	Złącza do urządzeń elektronicznych - Wymagania dotyczące wyrobu - Część 2-109: Złącza okrągłe - Specyfikacja szczegółowa dotycząca złączy sprzęganych gwintowo

	M 12 x 1, do transmisji danych o częstotliwościach do 500 MHz
PN-EN 50600-1:2013-06	Technika informatyczna - Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych - Część 1: Pojęcia ogólne
PN-EN 50600-2-1:2014-06	Technika informatyczna - Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych - Część 2-1: Konstrukcja budynku
PN-EN 50600-2-2:2014-06	Technika informatyczna - Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych - Część 2-2: Dystrybucja energii
PN-EN 50600-2-3:2015-01	Technika informatyczna - Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych - Część 2-3: Zapewnienie parametrów środowiskowych
PN-EN 50600-2-4:2015-05	Technika informatyczna - Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych - Część 2-4: Infrastruktura okablowania telekomunikacyjnego
PN-EN 50600-2-5:2016-05	Technika informatyczna - Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych - Część 2-5: Systemy zabezpieczeń
PN-EN 50600-3-1:2016-05	Technika informatyczna - Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych - Część 3-1: Zarządzanie i informacje operacyjne
PN-EN 50600-4-1:2017-02	Technika informatyczna - Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych - Część 4-1: Przegląd i wymagania ogólne dotyczące kluczowych wskaźników efektywności
PN-EN 50600-4-2:2017-02	Technika informatyczna - Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych - Część 4-2: Efektywność zużycia energii
PN-EN 50600-4-3:2017-02	Technika informatyczna - Wyposażenie i infrastruktura centrów przetwarzania danych - Część 4-3: Współczynnik energii odnawialnej
PN-EN 60332-1-2:2010/A1:2016-02, PN-EN 60332-3-24:2009, PN-EN IEC 60332-3-22:2018-12, PN-EN 60754-1:2014-11, PN-EN 60754-2:2014-11, PN-EN 61034-2:2010	Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla.

Katalogi i wytyczne projektowania producentów okablowania lub Inwestorów w tym Poradnik Projektanta Systemu Okablowania Strukturalnego BKT.

Uwaga: W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wymagań minimalnych opisanych w dokumentacji projektowej.

3.4 Wymagania dla instalatora systemu

Instalacja okablowania strukturalnego musi zostać wykonywana przez instalatora posiadającego aktualne uprawnienia wraz z certyfikatem wydane przez producenta okablowania (certyfikowany instalator systemu). Certyfikat instalatora, który posiada wykonawca instalacji musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres maksymalnie dwóch lat. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny okres, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta. Zaleca się aby wykonawca posiadał również ważny status certyfikowanego projektanta systemu ze względu na procedurę gwarancyjną – projekt powykonawczy.

Uprawnienia certyfikowanego instalatora systemu muszą obejmować wszystkie stopnie/poziomy kwalifikacji: instalację, nadzór, serwis i kwalifikowanie do objęcia gwarancją niezawodności. Certyfikat musi być wystawiony przez producenta systemu okablowania, nie dopuszcza się certyfikatu wystawionego przez dystrybutora, reselera, czy innego przedstawiciela nie będącego producentem. Certyfikat powinien być wystawiony w języku polskim, posiadać nazwę instalatora (firmy), nazwisko instalatora, zakres uprawnień oraz datę wystawienia certyfikatu.

Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu co najmniej 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, udzielaną przez producenta okablowania.

3.5 Okablowanie strukturalne ogólnie

Zadaniem instalacji teleinformatycznej jest zapewnienie transmisji danych, transmisji głosu i wizji przez jednolitą strukturę kablową.

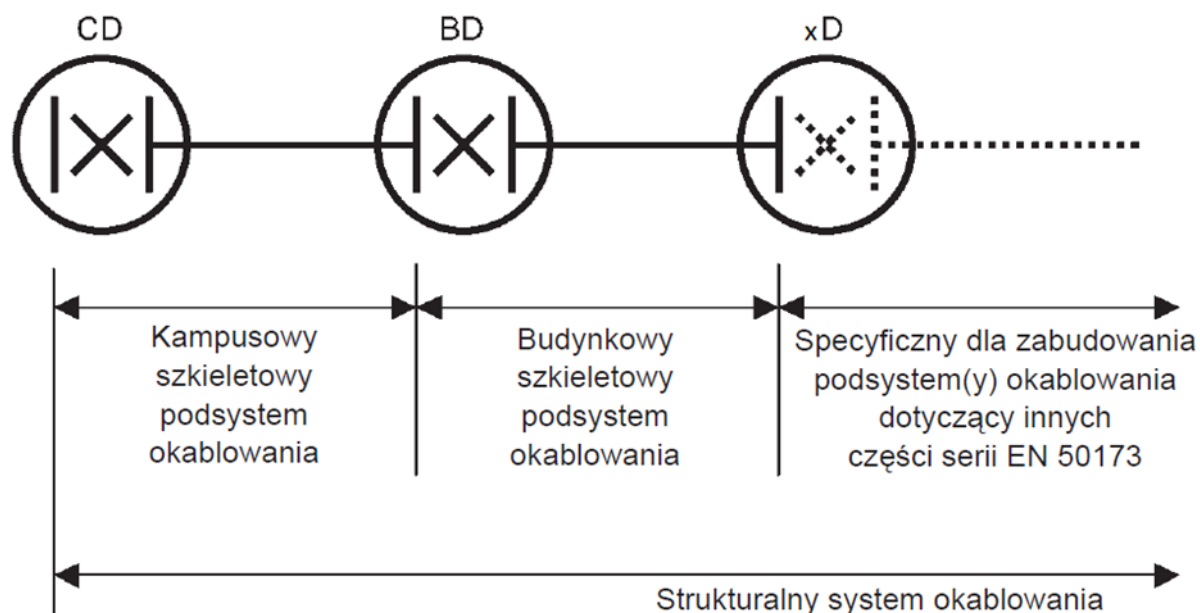
3.5.1 Struktura okablowania szkieletowego

Systemy okablowania strukturalnego zawierają do dwóch typów podsystemów okablowania szkieletowego: kampusowy i budynkowy. Podsystemy okablowania są łączone ze sobą w celu utworzenia systemu okablowania.

Szkieletowe elementy funkcjonalne okablowania strukturalnego:

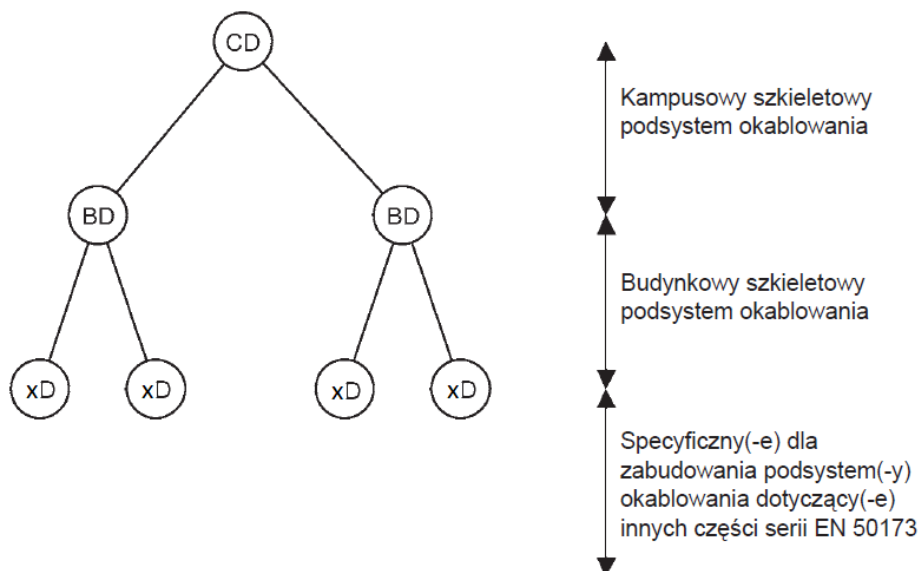
1. Kampusowy punkt dystrybucyjny (CD – ang. Campus Distributor)
2. Kabel szkieletowy kampusu
3. Budynkowy punkt dystrybucyjny (BD – ang. Building Distributor)
4. Kabel szkieletowy budynku
5. Opcjonalny punkt dystrybucyjny (xD) występujący w innych normach serii EN 50173 jako:
 - a. Piętrowy punkt dystrybucyjny (EN 50173-2; FD – ang. Floor Distributor)
 - b. Piętrowy punkt dystrybucyjny (EN 50173-3; FD – ang. Floor Distributor)
 - c. Główny domowy punkt dystrybucyjny (EN 50173-4; PHD – ang. Primary Home Distributor)
 - d. Punkt dystrybucyjny usług (EN 50173-6; SD – Service Distributor)

Struktura okablowania strukturalnego



Okablowanie Data Center zgodnie z EN 50173-5 może być podłączone od dowolnego punktu dystrybucyjnego.

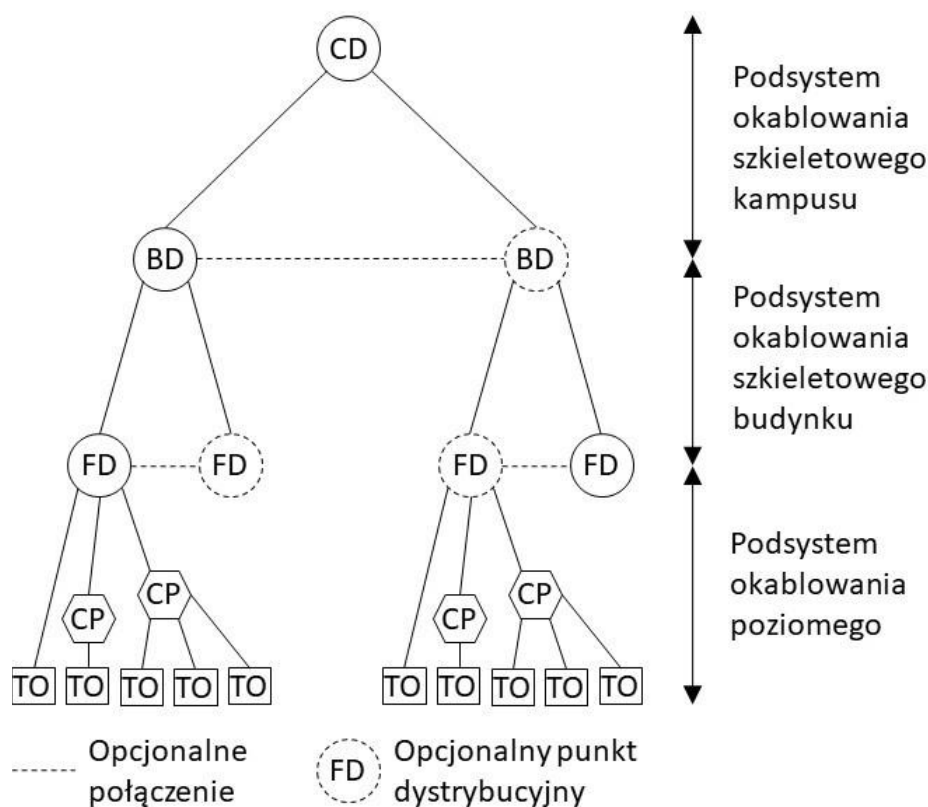
Struktura hierarchiczna okablowania strukturalnego



Okablowanie Data Center zgodnie z EN 50173-5 może być podłączone od dowolnego punktu dystrybucyjnego.

3.5.2 Okablowanie strukturalne w pomieszczeniach biurowych

Struktura hierarchiczna okablowania strukturalnego w pomieszczeniach biurowych



CP – ang. Consolidation Point – Punkt konsolidacyjny

TO – ang. Telecommunications outlet – Gniazdo telekomunikacyjne

3.5.2.1 Poziomy podsystem OS w pomieszczeniach biurowych

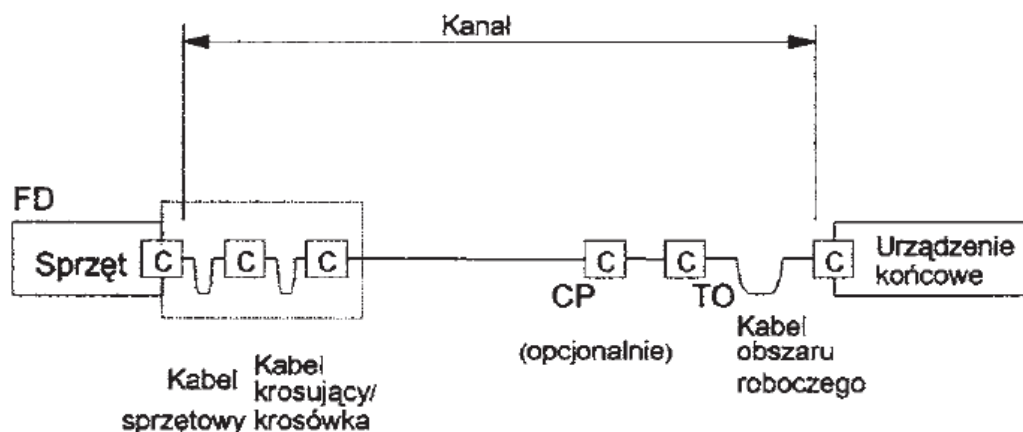
Podsystem poziomy rozciąga się od piętrowego punktu dystrybucyjnego do gniazd telekomunikacyjnych podłączonych do niego. Podsystem składa się z:

1. Kabli poziomych;
2. Mechanicznego zakończenia kabli poziomych w gnieździe telekomunikacyjnym TO (ang. Telecommunications Outlet) i w piętrowym punkcie dystrybucyjnym FD wraz z dołączonymi kablami krosowymi i/lub krosówkami;
3. Opcjonalnego punktu konsolidacyjnego CP (ang. Consolidation Point)
4. Opcjonalnych kabli CP
5. Punktów TO lub MUTO

Chociaż kable obszaru roboczego i kable sprzętowe są używane do podłączania urządzeń końcowych i sprzętu transmisyjnego do podsystemu okablowania, nie są one traktowane jako część podsystemu okablowania, ponieważ są one charakterystyczne dla danego zastosowania. Kable poziome powinny być ciągłe od piętrowego punktu dystrybucyjnego do gniazda lub gniazd TO, chyba że został zainstalowany punkt CP.

3.5.2.2 Charakterystyka kanału w pomieszczeniach biurowych

Charakterystyki transmisyjne kanału są specyfikowane dla złączy i pomiędzy złączami do urządzeń aktywnych, tak jak to pokazano na rysunku. Kanał zawiera tylko pasywne odcinki kabli, złącza, kable obszaru roboczego, kable sprzętowe, kable krosowe i krosówki.



Możliwość uruchomienia danej aplikacji zależy tylko od charakterystyki transmisyjnej kanału, co z kolei zależy od długości kabli, ilości połączeń oraz wydajności elementów kanału zainstalowanego w danym środowisku.

Kable i połączenia różnych kategorii mogą być „przemieszane” ze sobą w kanale transmisyjnym, jednak wypadkowa wydajność kanału wymaga wyznaczenia elementu o najniższej wydajności/kategorii.

3.5.2.3 Topologie torów transmisyjnych okablowania poziomego

Rysunki poniższe pokazują modele zastosowane do skorelowania wymiarów okablowania poziomego określonych w tej klauzuli ze specyfikacjami kanału w Klauzuli 5.

Oznaczenia na rysunkach:

PL—Permanent Link—łącze stałe

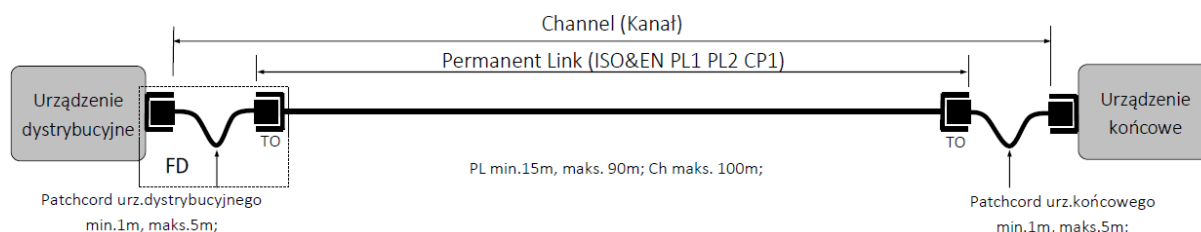
CH—Channel—Kanał (tylko z patchcordami BKT Elektronik)

FD—Floor Distributor—Punkt dystrybucyjny na piętrze

TO—Telecommunication Outlet—Gniazdo telekomunikacyjne

CP—Consolidation Point—Punkt Konsolidacyjny

Consolidation Point Link = Permanent Link (ISO&EN PL1 PL2 CP1)



Dla kabli zakończonych wtykiem przy urządzeniu końcowym podłączanym do niego bezpośrednio wymaga się konfiguracji MPLT zgodnie z ISO/IEC TR 11801-9910 ED1

3.6 Grupowanie pinów i przypisanie par

Grupowanie styków i przypisanie par dla interfejsu serii IEC 60603-7 dla kategorii 6 (widok z przodu złącza stałego - gniazda, nieskalowany)

Interfejs serii IEC 60603-7	Schemat kolorów wg. T568B	Schemat kolorów wg.T568A
-----------------------------	---------------------------	--------------------------

Dla kategorii 5, 6, 6 i 8.1		
	1 – biało-pomarańczowy 2 – pomarańczowy 3 – biało-zielony 4 – niebieski 5 – biało-niebieski 6 – zielony 7 – biało-brązowy 8 – brązowy	1 – biało-zielony 2 – zielony 3 – biało-pomarańczowy 4 – niebieski 5 – biało-niebieski 6 – pomarańczowy 7 – biało-brązowy 8 – brązowy

W przypadku, gdy stosowane są kable ekranowane, aby zachować ciągłość ekranowania toru, ekran kabla powinien być połączony z ekranem złącza zgodnie z instrukcjami producenta. Ekran należy uziemić po stronie punktu dystrybucyjnego.

- maksymalna długość kabla instalacyjnego w łączy stałym (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie powinna przekroczyć 90 metrów;
- projekt wymaga zastosowania kabla poziomego o wyższej niż opisana wydajności, celem zapewnienia Użytkownikowi zapasu transmisyjnego dla nowych usług i standardów transmisyjnych;

4 Wymagania szczegółowe okablowania dla instalacji

4.1 Okablowanie szkieletowe

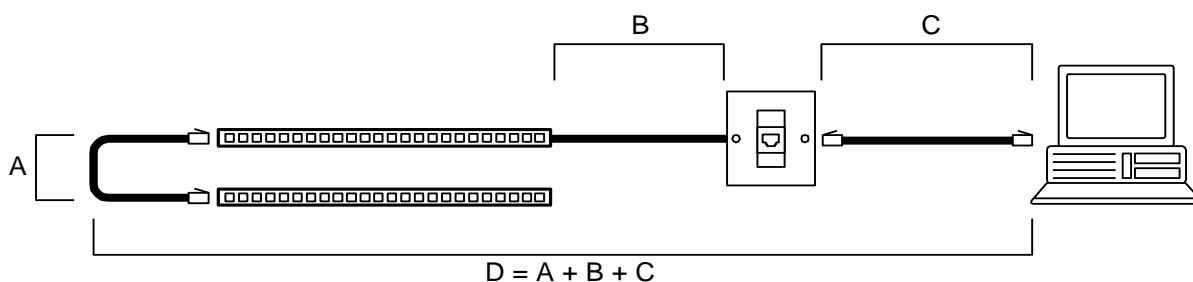
- Punkty dystrybucyjne (PD) koncentrują okablowanie strukturalne z całego lub części obszaru piętra.
- Połączenia przedstawia schemat ideowy rys.nr 04
- Z istniejącej szafki w pomieszczeniu nr 1.4 (piętro) zostanie przeniesiona przełącznica NETIA do nowej szafy GPD. Wykorzystać istniejący zapas kabla światłowodowego.

Gniazda Data z poszczególnych PELi zostaną podłączone do rozdzielnic komputerowych na danej kondygnacji.

4.2 Okablowanie poziome - Punkt Elektryczno-Logiczny PEL

Do przełącznicy LAN należy doprowadzić kable U/FTP z poszczególnych PL. W okablowaniu poziomym pomiędzy gniazdem i punktem dystrybucyjnym maksymalna długość przebiegu kabla powinna wynosić nie więcej niż 90m.

Wymagania instalacyjne dla przebiegów poziomych – zalecane długości linii.



Rys. Przedstawienie segmentów kabli.

Maksymalna długość: wyliczenie

A	nie więcej niż 6 m
A + C	łącznie 10 m
B	90 m
D	100 m

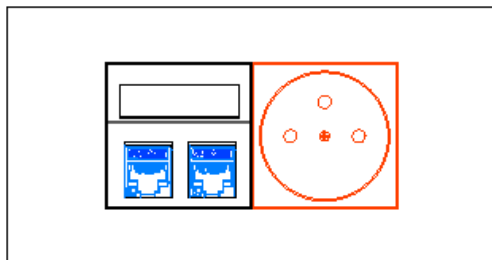
Należy szczególnie zwrócić uwagę na optymalizację tras kablowych do najdalej położonych PL, tak aby nie przekroczyć limitu długości.

- ilość i lokalizacja stanowisk roboczych została przyjęta na podstawie aktualnych dla daty wykonywania dokumentacji i projektu aranżacji wnętrz;
- w przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem, a Wykonawcą w trakcie realizacji;

Określono następujące typy PELi wykorzystane w projekcie:

PEL - 2xRJ45 kat. 6 +1x230V Data,

Przykładowy widok punktu elektryczno-logicznego 4M



Punkt logiczny PL oparty z wykorzystaniem adaptera skośnego.

Każdy obwód zostanie zabezpieczony wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym 16 oraz wyłącznikiem różnicowo-prądowym 25A/30mA o charakterystyce typu A.

Do jednego obwodu zostaną podłączone 2 lub 3 PEL-e.

Konwencja oznaczeń okablowania poziomego przedstawiona jest poniżej:

XX/YY/ZZ, gdzie:

XX – oznaczenie szafy

YY - numer kolejny patchpanelu w szafie (licząc od góry)

ZZ - numer kolejny gniazda w patchpanelu (licząc od lewej)

4.3 Wymagania szczegółowe

- Wszystkie elementy pasywne (miedziane i światłowodowe; kable instalacyjne, panele, gniazda, kable krosowe, szafy), składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym producenta i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego producenta;
- Wszystkie komponenty powinny być oznaczone przez producenta co do kategorii i charakteryzować się pełną zgodnością z wymaganiami dla tej kategorii określonymi na podstawie najnowszych norm międzynarodowych oraz europejskich.
- Spełnianie wszystkich przywołanych norm dla poszczególnych komponentów toru transmisyjnego oraz kompletnych torów w układzie Permanent Link lub Channel Link musi zostać potwierdzone poprzez przedstawienie certyfikatów wydanych przez akredytowane, niezależne laboratoria badawcze. Jednostka certyfikująca musi posiadać akredytację AC lub równoważne potwierdzenie wydane przez nadrzędną jednostkę akredytującą właściwą dla danego kraju, w którym prowadzona jest działalność badawcza (np. w Polsce jednostka nadrzędna to Polskie Centrum Akredytacji).
- Skrętka teleinformatyczna musi być zgodna z następującymi normami: ISO/IEC 11801-1:2017, PN-EN-50173-1:2018, IEC 61156-5 Ed.2.1:2012.
- Gniazdo przyłączeniowe RJ45 musi być zgodne ze standardem Keystone oraz następującymi normami: ISO/IEC 11801-1:2017, EN 50173-1:2018

- Tor transmisyjny klasy min. E , (w układzie Permanent Link lub Channel Link) musi być zgodny z następującymi normami: ISO/IEC 11801-1:2017, EN 50173-1:2018. Na certyfikacie muszą być wykazane z nazwy wszystkie elementy użyte do budowy toru wraz z numerami katalogowymi producenta oraz określona właściwa Euroklasa kabla.
- Wymaga się aby dla torów transmisji światłowodowej z wykorzystaniem kabla singlemode o rdzeniu 9/125 μ m). włókna światłowodowe posiadały jednolity standard G657.A1 (kabel, pigtail/kabel krosowy)
- Zgodnie z Rozporządzeniem WT: § 208. Ust. 2. Stosowanie przepisów rozporządzenia wymaga uwzględnienia Pkt. 2)65) wymagań Polskich Norm i warunków określonych w załączniku nr 3 do rozporządzenia, dotyczących w szczególności zasad ustalania: f) klas reakcji na ogień wyrobów (materiałów) budowlanych, § 258. 1 W strefach pożarowych ZL I, ZL II, ZL III i ZL V stosowanie do wykończenia wnętrz materiałów i wyrobów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące, jest zabronione. 2. Na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji, stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych jest zabronione.
- System okablowania strukturalnego powinien być objęty 25 letnią gwarancją systemową wystawianą przez producenta (gwarancja na szafy minimum 5 lat).
- Producent systemu okablowania musi posiadać certyfikat jakości EN ISO 9001:2015 w zakresie działalności handlowej, i projektowej oraz ISO 14001:2015.

5 Minimalne parametry techniczne głównych elementów systemu

5.1 Wytyczne dla branży Elektrycznej- zasilani i uziemienie szaf teleinformatycznych

5.1.1 Zasilanie szaf.

Szafa dystrybucyjna GP

Do każdej szafy dystrybucyjnej należy doprowadzić:

- 1 obwód 1 fazowy (250V) o obciążalności min. 16 A, zakończone gniazdem pozwalającym na podłączenie wtyku IEC 60309 16/250V,

5.1.2 Uziemienie szaf.

Przekroje przewodów ochronnych powinny być dobierane zgodnie z normą PN-HD 60364-4-444 :2012, punkt 444.5.7.Z1 oraz PN-EN 50310 : 2016, punkt 7.5.2.1.

Przekrój tego przewodu nie powinien być mniejszy niż:

- 16 mm² w przypadku szafy większej niż 21U.

W sytuacji kiedy występuje wiele szaf, każda z nich powinna być oddzielnie uziemiona.

5.2 Punkt dystrybucyjny

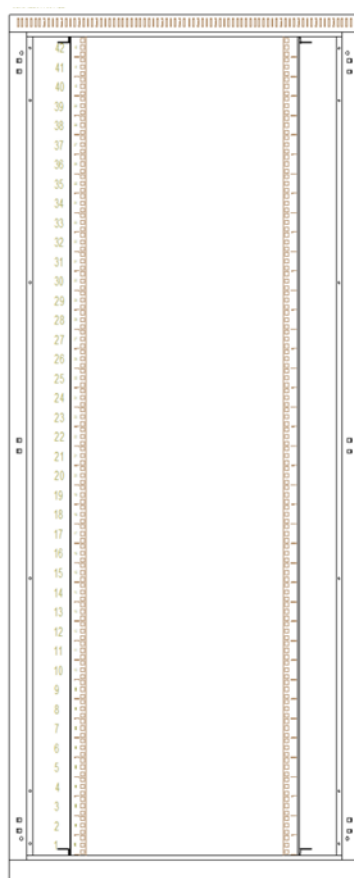
5.2.1 Szafa dystrybucyjna – wymagana konstrukcja szafy standard

Rama spawana z profili stalowych gr. 1,5 mm wzmocniona o dodatkowy raster pozwalający na uzyskanie nośności 600 kg, przystosowana do ustawienia na nóżkach poziomujących lub montowana na cokole. Obrzeże dachu musi posiadać perforację dla zwiększenia wydajności wentylacji wnętrza szafy. W dachu i podstawie szafy muszą znajdować się dwa otwory 8U (fabrycznie zaślepienie) dla zainstalowania paneli wentylacyjnych oraz po dwa otwory 2U szer. 450 mm do wprowadzenia kabli;

- Drzwi przednie blacha/szkło. Ściana tylna z blachy stalowej gr. 1 mm.
- Ściany boczne z blachy stalowej gr. 1 mm, zdejmowane, mocowane przy pomocy dwóch zamków jednopunktowych.
- Szafa wyposażona w cztery pionowe profile montażowe 19" z blachy ocynkowanej; montowane do profili konstrukcyjnych w dachu i podłodze szafy (zwiększenie nośność). Wymaga się aby każdy profil posiadał trwałe oznaczenie wysokości i numeracji co jeden U (1U = 44 mm)
- Każda szafa musi posiadać listwę uziemiającą a szafa zapewniać ciągłość uziemień we wszystkich elementach konstrukcyjnych

Produkcja szaf musi odbywać się zgodnie z systemami jakości ISO9001 oraz ISO 14001;

Celem potwierdzania jakości wymaga się aby producent szaf spełniał zapisy normy jakości w spawalnictwie DIN EN ISO 3834 poprzez posiadanie ważnego certyfikatu potwierdzającego pełne wymagania (poziom drugi): DIN EN ISO 3834-2.



5.3 Dystrybucja zasilania

5.3.1.1 Listwa monitorująca typu BPS2000

Ze względu na konieczność monitorowania zasilania oraz środowiska w szafie serwerowej należy zastosować monitorowalną listwę zasilającą z monitoringiem energii i temperatury oraz wilgotności o minimalnych wymaganiach:

Zgodność z normami i dyrektywami LVD, EMC, RoHs:

- LVD Nr: 2014/35/EU
- EMC Nr: 2014/30/EU
- PN-EN 50561-1:2013-12
- PN- EN 61000-3-2:2019
- PN- EN 61000-3-3:2014

PN-EN 55035:2017-09 ??Interfejs zarządzający (www) musi umożliwiać obsługę przynajmniej dwóch języków: polski i angielski.

Listwa musi być wyposażona w wymienny moduł kontrolno-zarządzający wykonany w technologii „Hot Swappable”.

Listwa powinna być zasilana napięciem jednofazowym 250V.

Listwa ma zapewniać komunikację i wysyłanie alarmów poprzez wieloużytkownikowy interfejs webowy, e-mail do administratorów, trasy SNMP

Listwa ma zapewniać odczyt obciążenia dla każdej fazy

Listwa ma zapewniać zdalny monitoring następujących parametrów:

- Napięcia zasilania [V]
- Obciążenia dla całej listwy [A] mierzone jako true RMS
- Poboru mocy czynnej (kW) dla całej listwy
- Poboru mocy pozornej (VA) dla całej listwy
- Poboru mocy biernej (VAR) dla całej listwy
- Zużycia energii czynnej (kWh) i pozornej (kVAh) dla całej listwy
- Współczynnika mocy dla całej listwy
- Częstotliwości (Hz) dla całej listwy
- Temperatury i wilgotności z podłączonych czujników zakończonych wtykiem RJ11 (minimum jeden czujniki temp/wilgotności) lub czujników otwarcia drzwi, czujnika zasilania oraz dymu (po rozbudowie o moduł rozszerzający typu Sensor-Box)

Listwa ma zapewniać możliwość ustawienia następujących progów alarmowych:

- Minimalnego i maksymalnego obciążenia całej listwy
- Minimalnego i maksymalnego napięcia zasilania całej listwy
- Minimalnej i maksymalnej temperatury (po podłączeniu czujników)
- Minimalnej i maksymalnej wilgotności (po podłączeniu czujników)

Listwa ma zapewniać alarmy systemowe z czujników warunków środowiskowych

- 1x temperatury/wilgotności (po podłączeniu czujnika bezpośrednio do listwy)
- 2x temperatura/wilgotność, 2x otwarcie drzwi, 1x czujnik zasilania, 1x czujnik dymu (po podłączeniu poprzez moduł rozszerzający: Sensor Box)

Listwa ma mieć możliwość pracy w konfiguracji Master/Slave

Listwa ma mieć możliwość skonfigurowania minimum trzech kont użytkowników (imienne)

- Administrator - pełen dostęp (odczyt, konfiguracja)
- User1 - odczyt (Status)
- User2 - odczyt (Status, Dziennik Zdarzeń, Dziennik Alarmów)

Listwa musi zapewniać załączenie/wyłączenie alarmu dźwiękowego z poziomu interfejsu zarządzania (www)

Listwa ma zapewnić zdalną aktualizację oprogramowania

Listwy ma ją mieć możliwość łączenia łańcuchowego w grupę do minimalnie 4 listew w celu zarządzania i monitorowania grupy przy wykorzystaniu jednego adresu IP

Interfejs webowy powinien (ma) zapewnić możliwość zarządzania i monitorowania grupy 4 listew przy wykorzystaniu jednego adresu IP

Listwa musi zapisywać wszystkie zdarzenia alarmowe w logach w wewnętrznej pamięci

Listwa ma mieć możliwość restartu poszczególnych liczników energii czynnej (kWh) i pozornej (kVAh)

Listwa musi być wyposażona w wyświetlacz LCD i dwa przyciski do przełączania pomiędzy ekranami wyświetlacza. Z poziomu wyświetlacza administrator powinien (ma) mieć możliwość odczytu następujących danych:

- Napięcia zasilania [V]
- Obciążenia dla całej listwy [A]
- Poboru mocy (kW) dla całej listwy
- Zużycia energii (kWh) dla całej listwy
- Wartość współczynnika mocy [PF]
- Wartości temperatury i wilgotności

- Aktualnego adresu IP
- Trybu pracy Master/Slave

Listwa ma być wyposażona w zintegrowany moduł monitoringu parametrów środowiska, który umożliwi podłączenie przynajmniej jednego czujnika temp i wilgotności

Czujnik ma być podłączany do dedykowanego portu modułu kontrolno-zarządzającego w standardzie RJ11.

Listwa powinna (ma) obsługiwać następujące protokoły:

- SNMP V1, V2c, V3
- IPv4, IPv6
- ModBus RTU, Modbus TCP/IP
- Telnet
- HTTP
- FTP
- SMTP
- Trapy SNMP

Obudowa listwy nie może przekraczać szerokość 44mm i głębokości 86mm

Listwa ma zapewniać pracę w poniższych warunkach :

- Temperatura: 0°C - 60°C
- Wilgotność: 0%-90%

Gniazda IEC320 C13 oraz IEC320 C19 mają być wyposażone w blokadę wypięcia

Należy zastosować gniazda w 3 kolorach dla wersji 3 fazowej oraz gniazda w dwóch kolorach dla wersji jednofazowej

Dostępne porty sprzętowe

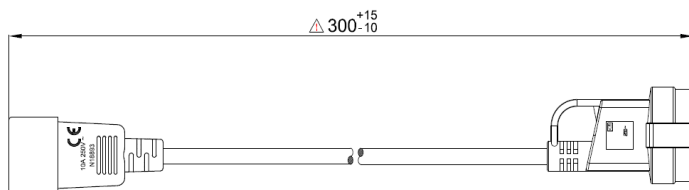
- 1 port RJ45 10/100 Mbit/s
- 1 port RJ11 do podłączenia czujnika temperatury/wilgotności
- 2 porty RJ45 transmisji szeregowej RS485 do obsługi kaskady Master/Slave lub ModBus RTU
- 1 port RJ45 do podłączenia modułu rozszerzeń - warunków środowiskowych- Sensor Box

Listwa musi posiadać możliwość rozszerzenia monitorowanych parametrów środowiskowych poprzez dołączenie dodatkowego modułu SensorBox. Musi on umożliwić podłączenie dodatkowych czujników środowiskowych: 2xOtwarcia Drzwi, 1xZalania, 1xDymu, 2xTemperatury/Wilgotności.

Listwy muszą być kompatybilne i muszą pozwalać na integrację z zewnętrznym oprogramowaniem do integracji i wizualizacji typu system automatyki serwerowni.

Ze względu na konieczność podłączenia do zasilania urządzeń typu routery, mediakonwertery, switchy, itp. z wtykami płaskimi lub okrągłymi (np.: DIN49441, Schuko/ Uni-Schuko) należy listwę wyposażać min w 3 adaptory typu:

- kabel zasilający gniazdo DIN49440 (Schuko) 10A, wtyk IEC 320 C14 10A, 3 x 1.5mm² czarny 0.3m



5.4 Okablowanie strukturalne

5.4.1 Złącza – moduły gniazd

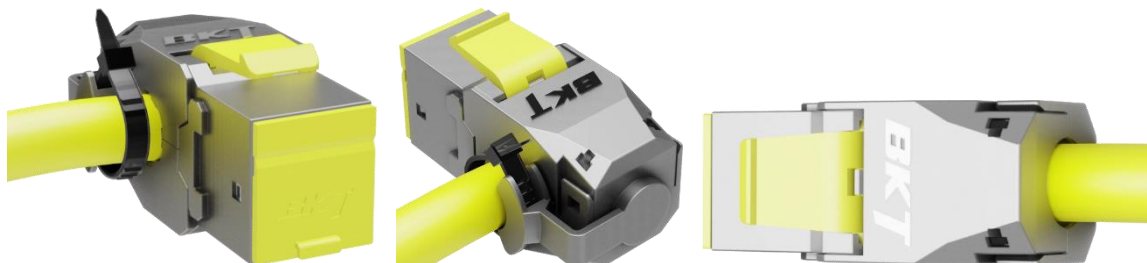
5.4.1.1 Moduł gniazda BKT RJ45 ekranowany kategorii 6

Moduł RJ45 musi być wykonany w standardzie Keystone Jack co pozwala na ich montaż w każdym dostępnym osprzęcie elektroinstalacyjnym. Moduł RJ45 powinien zapewnić uniwersalność systemu (taki sam moduł po stronie gniazda i po stronie panela krosowego modularnego). Moduł RJ45 musi posiadać możliwość zakończenia kabla skrętkowego beznarzędziowo i narzędziowo. Dodatkowo musi być wielokrotnego użytku - pozwalać na demontaż z kabla skrętkowego a następnie powtórne zaterminowanie (minimalna ilość cykli 20x)

Typ modułu RJ45 musi być taki sam dla wszystkich możliwych w danym systemie kategorii (kat5e, kat6, kat6, 8.1-klasa I) i technologii (ekranowanej i nieekranowanej) – (Jeden standard, jeden typ dla rozwiązania nieekranowanego i ekranowanego bez względu na kategorię).

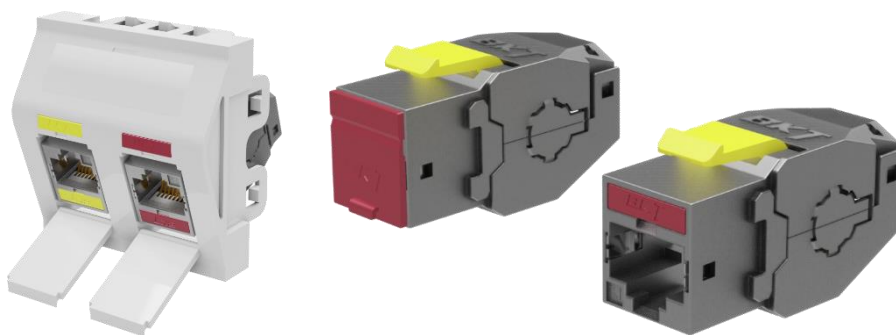
Moduł RJ45 musi posiadać kolorystyczne wyróżnienia kategorii dla której jest dedykowany.

Moduł RJ45 musi umożliwić wprowadzenie kabla teleinformatycznego od tyłu i od boku modułu.



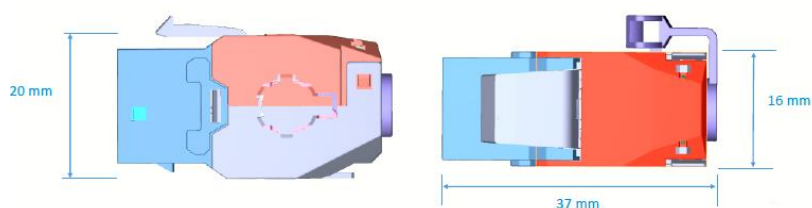
Moduł RJ45 musi posiadać złącze typu faston umożliwiające bezpośrednie uziemienie każdego modułu osobno.

Moduł RJ45 musi posiadać trwałe oznaczenie kategorii dla której jest dedykowany, logo producenta oraz posiadać zaślepkę przeciw pyłową, która ochroni piny złącza przed zabrudzeniem oraz uszkodzeniem. Nad złączem RJ45 moduł musi posiadać pole pozwalające na montaż zaślepki przeciw pyłowej lub trwałe oznakowanie (za pomocą znaczników) rodzaju aplikacji dla której ma mieć zastosowanie (np. Voice, Data, WIFI, CCTV, itp.). Producent musi zapewnić minimum 4 kolory znaczników. Znaczniki muszą być jednolite zarówno dla modułów RJ45 jak i adapterów 45x45 celem możliwości ich przenoszenia pomiędzy elementami.



Moduł RJ45 Keystone JACK musi posiadać minimum jeden certyfikat notyfikowanego instytutu badawczego (GHMT, 3P, FORCE Technology) potwierdzający zgodność z normami {ISO/IEC 11801-1,-2:2017(Ed. 1.0), EN50173-1,-2:2018, ANSI/TIA-568-D:2018. Certyfikat musi również potwierdzać spełnianie następujących norm i standardów: IEC 60603-7-5:2010(ED.2.0), IEC60512-99-002:2019, kompatybilność z transmisją Power over Ethernet Plus (PoE+) oraz 4PPoE. Certyfikat musi potwierdzać, iż produkt bierze udział w programie utrzymywania certyfikacji poprzez audyt jakości procesu produkcji i zakładu produkcyjnego. Audyt musi się odbywać minimum raz w roku.

Moduł RJ45 musi posiadać kolorową etykietę wskazującą rozproszanie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B dla średnicy żyły AWG 22-26. Podczas instalacji należy zastosować schemat T568B.



Moduł RJ45 musi umożliwiać montaż na kablu skrętkowym typu drut i linka.

Maksymalne wymiary modułu RJ45: (wys. x szer. x gł.) – 20,4mm x 16mm x 38mm

Moduł RJ45 musi posiadać wytrzymałość:

Gniazdo RJ45: min 750 cykli połączeniowych

Blok IDC: nie mniej niż 20 terminacji dla kabli o AWG 22-26

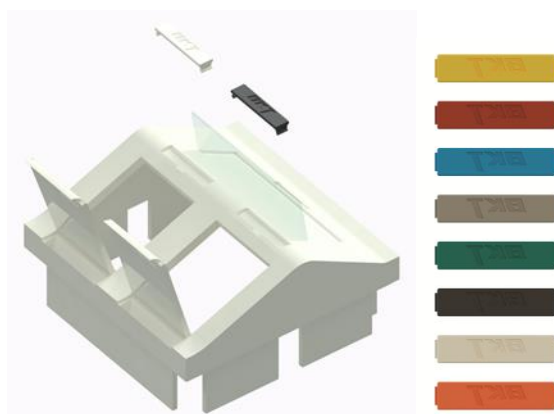
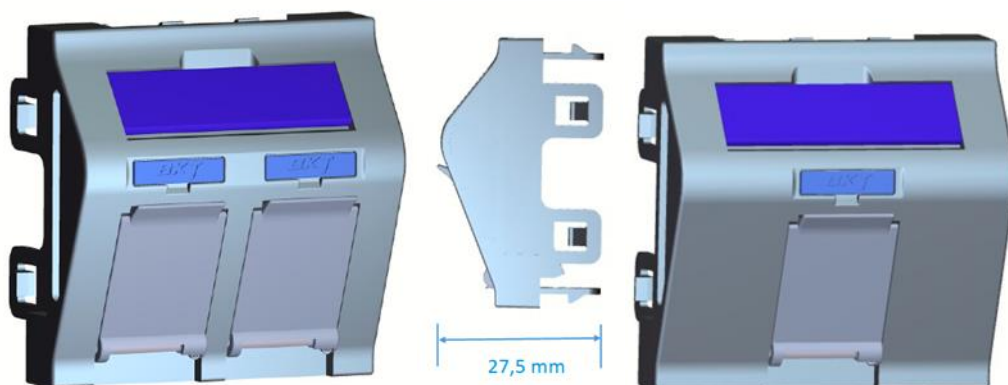
5.5 PEL - Obudowy i adaptory do ramek

5.5.1.1 Adapter kątowy 2xRJ45, 1xRJ45 (45/45)

Punkt logiczny należy zbudować w oparciu o płytę czołową kątową. Płyta czołowa ma posiadać klapy/osłony przeciwkurzowe oraz (w celach opisowych) w górnej części, widocznej dla użytkownika, pole pozwalające na wprowadzenie opisu każdego modułu gniazda (numeracji portu) – przy czym opisy muszą być zabezpieczone przezroczystymi pokrywami (chroniącymi przed zamazaniem lub zabrudzeniem). Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwytu typu Mosaic

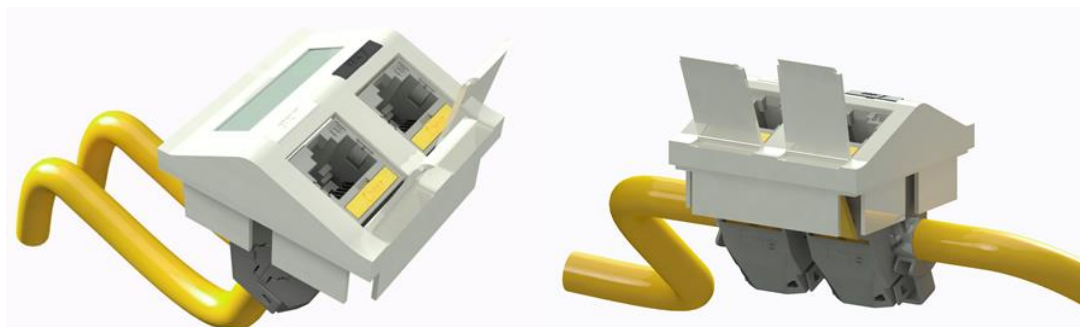
(45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.

Adaptory muszą być dostępne w wersji 1xRJ45 i 2xRJ45 oraz posiadać możliwość zastosowania modułów RJ45 z bocznym wprowadzeniem kabla teleinformatycznego.



Nad portami RJ45 adapter musi posiadać pola pozwalające na trwałe oznakowanie (za pomocą znaczników) rodzaju aplikacji uruchomieniowej w danym złączu np. Voice, Data, WIFI, CCTV, itp.). . Producent musi zapewnić minimum 4 kolory znaczników. Znaczniki muszą być jednolite zarówno na modułach RJ45 Keystone jak i adapterów celem możliwości ich przenoszenia pomiędzy elementami.

Adapter musi umożliwiać wprowadzenie modułu z kablem umieszczonym z tyłu modułu lub z jednego z boków.



5.6 Punkt dystrybucyjny - panele krosowe

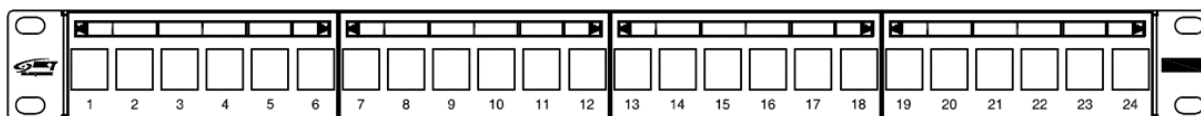
5.6.1 Panele modułarne

5.6.1.1 Modułarny panel krosowy 24xRJ45 1U wymienne pola opisowe

Kable należy zakończyć na 19" panelu, modułarnym wyposażonym w 24 porty na moduły RJ45 w standardzie Keystone. Panele modułarne 24xRJ45 pozwalają na maksymalne wykorzystanie (upakowanie) przestrzeni w szafie RACK na wysokości 1U. Pozwalają na montaż modułów ekranowanych i nieekranowanych od kategorii 5e do 8. 1 i 8.2 oraz adapterów światłowodowych lub gniazd/insertów typu F (rozwiązanie otwarte niezależne od kategorii, technologii, rodzaju usługi/aplikacji), co pozwala uzyskać zwiększone upakowanie złączy w szafie RACK w szczególności zastosowania pojedynczych połączeń światłowodowych. Panele krosowe muszą ułatwiać zarządzanie infrastrukturą sieci dzięki zastosowaniu kolorowych pól opisowych dostępnych w min. 5 kolorach.

Panele krosowe muszą posiadać trwałe oznaczenie logo producenta oraz pole opisowe. Panel musi posiadać pola opisowe w górnej części zabezpieczone osłoną przezroczystą zabezpieczającą oznaczenie opisowe przed zamazaniem. Panel musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przymocowanie kabli za pomocą opasek. Metalowa konstrukcja zapewnia galwaniczne połączenie z ekranami modułów. Kolor czarny RAL 9005.

Panel krosowy BKT 1U z wymiennymi polami opisowymi.



Parametry produktu

- Modułarny panel 19" o wysokości 1U do zabudowy narzędziowymi i beznarzędziowymi modułami RJ45
- Możliwość umieszczenia do 24 ekranowanych i nieekranowanych modułów RJ45
- Możliwość instalacji insertów i innego osprzętu w standardzie montażowym keystone
- Wymienne etykiety dostępne w 5 kolorach
- Panel powinien umożliwiać kolorystyczne rozróżnienie każdego portu ze złączem RJ45/Należy port nie może przysłaniać kodowania kolorystycznego frontu gniazda.
- Zintegrowana półka kablowa umożliwiająca przymocowanie kabli za pomocą opasek kablowych
- Metalowa konstrukcja zapewniająca galwaniczne połączenie z ekranami modułów
- Przewód uziemienia
- Kolor czarny RAL 9005
- Wymiary (wys. x szer. x gł.) – 43,6mm x 482,6mm x 92,3mm

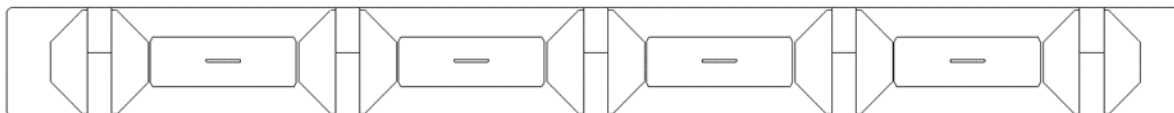
Zgodność z normami:

- PN-EN 50173-1, PN-EN 50173-2, PN-EN 60297-3-100, PN-EN 50173-1, PN-EN 50173-2:2018, PN-EN 60297-3-100, ISO/IEC 11801-1, ISO/IEC 11801-2, IEC 60297-3-100, ANSI/TIA-568.2-D

5.6.2 Organizatory kabli

5.6.2.1 Poziomy organizator kabli 1U 19" BKT z tworzywa sztucznego o podwyższonej elastyczności

W celu zapewnienia użytkownikowi komfortowego dostępu do każdego łącza tak, aby mógł w pełni kontrolować wszystkimi elementami pasywnego systemu okablowania oraz zachować porządek ułożenia kabli nawet w trakcie reorganizacji, które są częścią użytkowania sieci, projekt uwzględnia zastosowanie dodatkowych elementów organizacyjnych. Zastosowane elementy prowadzące, gwarantują minimalny promień zagięcia zainstalowanych kabli połączeniowych (miedzianych lub światłowodowych), kątowna konstrukcja narożnych przewodnic redukuje naprężenia kabli i ich zagęszczenie oraz pozwala na lepsze zarządzanie kablami z uwzględnieniem prowadzenia kabli krosowych. Powoduje to, że można znacznie ograniczyć potrzebę stosowania wieszaków i organizatorów poziomych (które zabierają wysokość montażową „U” w szafie), a tym samym znacząco podnieść pojemność i gęstość połączeń w punkcie dystrybucyjnym.



Zgodność z normami:

- ISO/IEC 11801-1:2017(Ed. 1.0), ISO/IEC 11801-2:2017(Ed.1.0), PN-EN50173-1:2018, ANSI/TIA-568-C.2:2009

5.7 Kable instalacyjne

5.7.1 Kable instalacyjne miedziane

5.7.1.1 Kabel instalacyjny kategorii 6 U/FTP Euroklasa B2ca-s1,d1,a1 – BKT455

Okablowanie miedziane ma być prowadzone 4-parowym ekranowanym kablem typu U/FTP kat.6 (wymagane oznaczenie na kablu). Kable wykonane w technologii trudnopalnej (LSZH – Low Smog Zero Halogen); FRNC (ang. Flame Retardant Non Corrosive), zgodnie z normą IEC 60754-2.

Kabel musi posiadać trwałe rozróżnienie kolorystyczne dedykowane dla kategorii.

Na kablu musi być naniesiony (na całej długości) indeks producenta, dokładny opis kategorii oraz sposobu ekranowania lub braku (X/XTP) oraz NVP.

Skrętka teleinformatyczna musi posiadać minimum jeden certyfikat niezależnego instytutu badawczego (GHMT, 3P, DELTA) w zgodności z normami {ISO/IEC 11801 ED.2.2, EN 50173-1:2011, IEC 61156-5 Ed.2.1, EN 50288-5-1:2013, ANSI/TIA 568-C.2, IEC 60332-1-2, IEC 61034-2.AMD1, IEC 60754-2 dla potwierdzenia spełniania parametrów.

Kable teleinformatyczne na stałe związane ze strukturą budynku muszą być zgodne z rozporządzeniem PE i RUE nr 305/2011 oraz posiadać odpowiedni stopień klasyfikacji kabli pod względem pożarowym (Euroklasa) przewidziany dla danego typu obiektu zgodnie z klasyfikacją pożarową budynków wynikającą z Prawa Budowlanego. Potwierdzeniem powyższego jest przedstawienie przez producenta odpowiedniej deklaracji własności użytkowych DoP a sam produkt (kabel) musi posiadać oznaczenie CE zgodnie z normami PN-EN 50575:2015-03/A1:2016-11. Kabel musi posiadać minimum euroklasę B2CA s1a, d1,a1.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji U/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (FRNC). Ekran takiego kabla ma być zrE lizowany:

- W postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej AL/PET. W kablu powinny być cztery taśmy ekranujące. Każda z nich powinna obejmować jedną parę, tak aby każdej z nich zapewnić pełne ekranowanie względem trzech sąsiednich (w celu redukcji oddziaływań między parami).

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć 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.

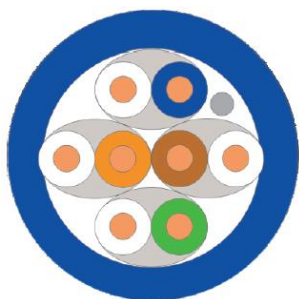
Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 455MHz dla kabla kat.6.

Wymagane parametry kabla teleinformatycznego

Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel U/FTP 455 MHz
Zgodność z normami:	EN 50173-1, ISO/IEC 11801-1 wyd. II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50288-5-1, TIA/EIA 568-B.2 (parametry kategorii 6), IEC 60332-1, IEC 60754-2; IEC 61034
Średnica przewodnika:	druk 23 AWG (Ø 0,56 mm)
Liczba par kabla	4 (8 przewodów)
Średnica zewnętrzna kabla	7,6 mm
Promień gięcia	24mm
Waga	58,0 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C
Osłona zewnętrzna:	LSHF, kolor niebieski
Ekranowanie par:	laminowana folia aluminiowa
Ogólny ekran:	brak

Przekrój kabla U/FTP



Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

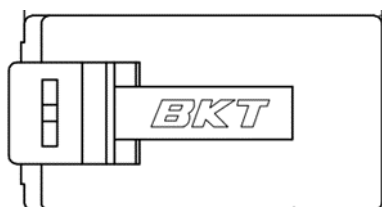
Pasmo przenoszenia (robocze)	455MHz
Impedancja 1-100 MHz:	100 ±15 Ohm

NVP	69%
Opóźnienie	535ns/100m
Tłumienie:	41,6dB przy 455MHz;
NEXT	85dB przy 455MHz
PSNEXT	82dB przy 455MHz,
PS ACR-N	40B przy 455MHz;
RL:	22dB przy 455MHz,
ACR-F:	62dB przy 455MHz
Rezystancja izolacji	5 GOhm min. /km
Rezystancja pętli DC	150 Ohm max. /km
Pojemność wzajemna	48 nF/km dla 800 Hz
Tłumienie sprzężeniowe	≥55 dB
Energia spalania	595 MJ/km

5.7.1.2 Kabel krosowy kat.6 SF/UTP; 0,5; 1,0; 2,0, 3,0 lub więcej

W celu zapewnienia wysokiej jakości połączeń końcowych do portu w urządzeniu aktywnym w szafach teleinformatycznych oraz dla przyłączenia urządzenia końcowego po stronie gniazda abonenckiego (np. komputer PC, telefon, itp.) wymaga się zastosowania kabli krosowych SF/UTP Kat.6 (1Gbit-250MHz).

Kable krosowe muszą posiadać trwałe i czytelne oznaczenie – Logo Producenta systemu okablowania



Parametry minimalne

- Złącze RJ45, nieekranowane, TIA/EIA 568B.
- Kolor kabla: szary, zielony, niebieski, żółty, czerwony, czarny
- Kolor osłonki: transparentna
- Elektryczne parametry pracy: 1,5A, 150V
- Wytrzymałość elektryczna: 1000 V 60Hz
- Częstotliwość pracy – min. 250 MHz.
- Materiał wykończenia PINów – fosforobraz pokryty złotem
- Kabel tyłu linka - SF/UTP kat. 6, AWG 26/7 LSOH, (7x0,16mm), 100% Miedź
- Czarne – Windy, BMS, inne systemy

Wymagane standardy

- PN-EN 50173-1, PN-EN 50288-5-2, PN-EN 61935-2, PN-EN 60332-1-2, ISO/IEC 11801, IEC 61935-2, IEC 60332-1-2, ANSI/TIA-568.2, RoHS 2011/65/EU.

6 Administracja i dokumentacja

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

7 Odbiór i pomiary sieci

- Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E / Kategorii 6 (zweryfikować) wg obowiązujących norm.
- W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:
- Wykonać komplet pomiarów – opis pomiarów części miedzianej i światłowodowej.
- Wydajność torów transmisyjnych zbudowanych w oparciu o komponenty kat. 5E/6/6 według norm EN50173, ISO11801, ANSI/TIA-568 należy określić stosując właściwą konfigurację pomiarową.
- Wydajność toru kablowego zakończonego w punkcie dystrybucyjnym, przy urządzeniu dystrybucyjnym, złączem w formie gniazda oraz na drugim końcu, przy urządzeniu końcowym, złączem w formie wtyku, należy określić stosując konfigurację Modular Plug Terminated Link (MPTL) stosując limity wydajności klasy E według norm EN50173, ISO11801 lub limity wydajności kat. 5E/6/6 według norm ANSI/TIA-568.
- Wydajność toru kablowego zakończonego w punkcie dystrybucyjnym, przy urządzeniu dystrybucyjnym, oraz na drugim końcu, przy urządzeniu końcowym, złączem w formie gniazda, należy określić stosując konfigurację Permanent Link (PL) stosując limity wydajności klasy E według norm EN50173, ISO11801.
- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. Lantek 7G, FLUKE DTX 1800, PSIBER - WireXpert).
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łączy stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy E specyfikowanej wg. ISO/IEC11801 lub EN50173.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
 - Attenuation – (Insertion Loss)
 - NEXT - NE r-End X-Talk
 - ACR-N - Attenuation-to-Crosstalk Ratio NEXT;
 - PS NEXT - PowerSum NEXT
 - PS ACR-N - PowerSum ACR-N
 - ACR-F - Attenuation-to-Crosstalk Ratio FEXT; dawniej ELFEXT – Equal Level FEXT
 - PS ACR-F - PowerSum ACR-F; dawniej PS ELFEXT
 - RL – Return Loss

- Proponowane urządzenia to mierniki firmy: SOFTING model WireXpert 4500 lub 500 z odpowiednim zestawem pomiarowym o numerze katalogowym 228179, 228153, 228154, 228162, 228080; FLUKE model DSX-8000 lub DSX-5000 wraz z odpowiednim zestawem pomiarowym o numerze katalogowym DSX-PC5E, DSX-PC6.
- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wielkość marginesu (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).
- Zastosować się do procedur certyfikacji producenta systemu okablowania strukturalnego.

8 Wymagania gwarancyjne

- Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia aktualnej dokumentacji powykonawczej w postaci elektronicznej jak i w formie papierowej z pomiarami sieci logicznej i elektrycznej całość procedury jest opisana w dokumencie „Gwarancja Systemowa. Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego”.
- Po zakończeniu instalacji, Wykonawca wystąpi z wnioskiem do Producenta Okablowania o certyfikację instalacji kategorii 6 i po pozytywnie zakończonym audycie, dostarczy „Certyfikat” Użytkownikowi.
- Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego obejmuje:
 - Gwarancję produktową Wszystkie komponenty Certyfikowanego Systemu Okablowania Strukturalnego będą wolne od wad materiałowych i wad wykonania pod warunkiem ich prawidłowego montażu i eksploatacji.
 - Gwarancję wydajności Parametry łącza stałego lub kanału Certyfikowanego Systemu Okablowania Strukturalnego będą spełniać wymogi określone przez normy ISO/IEC 11801, EN 50173, PN-EN 50173-1, TIA/EIA 568A/B dla klasy wydajności, dla której łącze było zaprojektowane.
 - Gwarancję na pracę aplikacji Gwarancja nie jest ograniczona poprzez definiowane z góry poszczególnych protokołów transmisji możliwych do zastosowania przez Użytkownika. Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego będzie umożliwiał transmisję sygnałów w oparciu o protokoły i aplikacje sieciowe zdefiniowane przez komitety normalizacyjne IEEE, ANSI, TIA/EIA oraz ATM Forum i zatwierdzonych do transmisji w oparciu o aktualne normy ISO/IEC 11801, EN 50173, PN-EN 50173-1, TIA/EIA 568A/B.

Gwarancja Systemowa – procedura uzyskania gwarancji.

- Pierwszym etapem procedury uzyskania Gwarancji Systemowej jest przesłanie do producenta okablowania wypełnionego Formularza Zgłoszeniowego przed rozpoczęciem instalacji.
- Formularz Zgłoszeniowy zawiera podstawowe informacje dotyczące instalacji, Certyfikowanego Instalatora oraz terminów rozpoczęcia i zakończenia instalacji.
- Producent zastrzega sobie możliwość kontroli instalacji podczas jej realizacji, jak również po jej zakończeniu.
- Po wykonaniu instalacji do Producenta Systemu należy dostarczyć następujące dokumenty:
 - Podpisany i ostemplowany komplet dokumentacji powykonawczej zawierającej schemat ideowy instalacji oraz projekty punktów dystrybucyjnych (szaf).
 - Listę zainstalowanych komponentów wraz z kopiami faktur zakupowych.
 - Wyniki pomiarów dynamicznych torów miedzianych łączy stałych lub kanałów (Permanent Link) oraz wyniki pomiarów tłumienia torów światłowodowych wykonanych według obowiązujących norm ISO/IEC 11801 lub EN 50173-1. Pomiary światłowodowe muszą być wykonane w dwóch oknach, w dwóch kierunkach, należy wykonać przynajmniej pomiar tłumienności kanału.
 - Załączyć należy aktualne świadectwo kalibracji miernika użytego do wykonania pomiarów.
- Pomiary muszą być dostarczone w formacie elektronicznym miernika (.flt, .fcm, .dat, .mdb itp.).

- W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w wykonanej instalacji certyfikowany Instalator wykonuje niezbędne poprawki i zgłasza je do Producenta Systemu, po czym ustalany jest termin kontroli sieci (kontrola ta może być odpłatna).
- Po potwierdzeniu właściwego wykonania instalacji przez Producenta Systemu wystawiona zostanie nieodpłatnie Gwarancja Systemowa na Certyfikowany System Okablowania Strukturalnego w postaci certyfikatu.
- Wykonać dokumentację powykonawczą.
- Dokumentacja powykonawcza ma zawierać
 - Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
 - Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych,
 - Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych,
 - Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

9 Trasy kablowe teletechniczne

- Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozprawienie z Projektantem działającym w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.
- Główne ciągi tras kablowych teletechnicznych należy wykonać w postaci koryt kablowych PCV min 60x110, mocować do ścian pod sufitem. Odgałęzienia do pomieszczeń i poszczególnych PELi, grup PELi, wykonać w pomieszczeniach korytem dzielonym min. 60x110.
- Piony wykorzystać istniejące. W razie potrzeby dołożyć drugie koryto.
- Wszystkie przejścia przez strefę lub przegrodę pożarową należy zabezpieczyć odpowiednią masą ochronną przeciwpożarową do spełnienia pierwotnej wytrzymałości danej bariery ppoż.
- Na etapie realizacji, trasy kablowe teletechniczne należy zweryfikować uwzględniając przebiegi m.in. tras kablowych instalacji elektrycznej.
- Gniazda abonenckie należy wykonać podtynkowo w postaci PELi w układach zgodnych z przyjętymi w projekcie instalacji elektrycznej. Gniazda instalować na wysokości biurek. Dokładną lokalizację punktów PEL uzgodnić z Użytkownikiem na etapie realizacji w zależności od ostatecznej aranżacji pomieszczeń.

10 Uwagi końcowe

- Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.
- Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędności działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

11 Alternatywne propozycje

- Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w niniejszej specyfikacji, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności i użyteczności.
- Jeżeli wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić Projektantowi listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe i inne dokumenty pozwalające Zamawiającemu (Inwestorowi) ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej. Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Zamawiającego oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

12 Zestawienie materiałowe

OKABLOWANIE STRUKTURALNE		
GPD		
SRS3260602611.1	Szafa SRS, BKT 32U, 600/600/1535, szer./gł./wys. mm. drzwi blacha/szkło, RAL 7035 (konstrukcja spawana - nośność 600 kg)	1
11070660.1	Cokół 100 mm BKT, do szafy o szer 600 i głęb 600 mm - RAL 7035	1
24011430.TLC	Panel wentylacyjny BTK 4 wentylatorowy dachowo-rakowy + termostat 1U czarny RAL 9005	1
11480784.2	Kabel zasilający BKT - gniazdo IEC 320 C13 10A, wtyk DIN 49441(unischuko) 16, 3 x 1,0 mm2 czarny 2m	1
11140791	Perforowana płyta zaślepiająca BKT 8U RAL 7035 szary	1
11111145.3V	Półka stała BKT 19", 1U, o gł. 450 mm., mocowana w czterech punktach RAL 9005 czarny	1
11115240.1V	Półka stała BKT 19" o gł. 400 mm., 2U, z uszami na przesuwalnym rastrze RAL 7035 szary	1
11140101.3	Poziomy organizator kabli BKT 19" - z plastikowymi uszami o podwyższonej elastyczności RAL 9005 czarny 1U	7
11140851	Przepust szczotkowy do szaf stojących BKT 1 szt. 90/450mm	2
11140200.3	Szuflada zapasu kabla BKT 1U, 19", RAL 9005 czarny	1
11090015	Komplet śrub montażowych (20 x śruba M6 + podkładka + nakrętka koszykowa)	6
11160032	Listwa uziemiająca BKT	1
B20H.d1200.53004Av2	Listwa monitorująca BKT BPS2000 1U 19" 12xIEC320 C13, wtyk zasilający IEC320 C20 16/250V (wbudowany), brak kabla zasilającego w komplecie	1
1148079B.2	Kabel zasilający BKT - gniazdo IEC 320 C19 16, wtyk IEC 60309 16, 3 x 1,5 mm2 czarny 2m	1
1134DTH01	Czujnik BKT temperatury i wilgotności, dedykowany do listew serii BPS2000v2/BPS2500v2/IPD1000	1
11402785.1,0	Kabel zasilający BKT - gniazdo IEC 320 C13 10A, wtyk IEC 320 C14 10A, 3 x 1,0 mm2 czerwony 1m	6
11401785.1,5	Kabel zasilający BKT - gniazdo IEC 320 C13 10A, wtyk IEC 320 C14 10A, 3 x 1,0 mm2 żółty 1,5m	6
11305113	Panel krosowy BKT 19" 1U, modularny, ekranowany, 24xkeystone, czarny	4
11332111	Moduł BKT RJ45 kat.6, ekranowany, keystone, beznarzędziowy	96
10151G105.500	Kabel kat.6, U/FTP, BKT 455, LSHF-FR, drut, niebieski, B2ca - s1a,d1,a1 (500m)	4 500
11470012.0,5	Patchcord BKT RJ45, kat.6, SF/UTP, LSOH, wtyk BKT zalewany, niebieski, 0.5m	58
11470012.0,5	Patchcord BKT RJ45, kat.6, SF/UTP, LSOH, wtyk BKT zalewany, niebieski, 0.5m	38

Gniazda końcowe		
11332111	Moduł BKT RJ45 kat.6, ekranowany, keystone, beznarzędziowy	78
11330566	Adapter do ramki BKT M45, modularny, 2xkeystone, 45x45mm, kątowny, biały	39
1133A113	Identyfikator portu BKT RJ45, niebieski (50szt.)	2
1133A115	Identyfikator portu BKT RJ45, żółty (50szt.)	2
1133A230	Boczny zacisk kabla modułu BKT RJ45 (25 szt.)	3
11470012.3	Patchcord BKT RJ45, kat.6, SF/UTP, LSOH, wtyk BKT zalewany, niebieski, 3m	39
Okablowanie CCTV		
11305113	Panel krosowy BKT 19" 1U, modularny, ekranowany, 24xkeystone, czarny	1
11332111	Moduł BKT RJ45 kat.6, ekranowany, keystone, beznarzędziowy	6
11470012.0,5	Patchcord BKT RJ45, kat.6, SF/UTP, LSOH, wtyk BKT zalewany, niebieski, 0.5m	6
10151G105.500	Kabel kat.6, U/FTP, BKT 455, LSHF-FR, drut, niebieski, B2ca - s1a,d1,a1 (500m)	500
11332111	Moduł BKT RJ45 kat.6, ekranowany, keystone, beznarzędziowy	6
1133A113	Identyfikator portu BKT RJ45, niebieski (50szt.)	1
11330567	Adapter do ramki BKT M45, modularny, 1xkeystone, 45x45mm, kątowny, biały	6