

Współdzielenie okablowania w branży budownictwa komercyjnego: redukcja kosztów, uproszczenie zarządzania okablowaniem i współdzielenie aplikacji za pomocą jednego medium – kabla skrętkowego.

Współdzieleniem okablowania określa się uruchomienie więcej niż jednej aplikacji na różnych parach miedzianego kabla skrętkowego w torze telekomunikacyjnym. Mimo, że współdzielenie kabla jest akceptowane przez profesjonalistów z dziedziny telekomunikacji, to dopiero od niedawna zaczyna być postrzegane w branży budownictwa komercyjnego jako rozwiązanie dające możliwość redukcji kosztów, uproszczenia zarządzania kablami i integracji aplikacji w jednym typie medium. Coraz większa powszechność na rynku okablowania rozwiązań w pełni ekranowanych (choćby kat.7 klasa F) jest jednym z powodów, dla którego technologia współdzielenia kabla jest proponowana przez projektantów i doradców technicznych w projektach najbardziej zaawansowanych systemów IT.

Standardy telekomunikacyjne TIA¹ oraz ISO² określają topologie oraz szereg parametrów zapewniających spójność systemów okablowania projektowanych na całym świecie. W wielu komercyjnych instalacjach minimalnym rozwiązaniem, wymaganym przez normy³, jest wykonanie gniazda przyłączeniowego złożonego z dwóch portów RJ45 w obszarze roboczym, który jest podstawą projektu infrastruktury budynku. Jednak często są użytkownicy tacy jak call center, fax center, pracownie szkolne, sale szkoleniowe i centra monitoringu, którzy potrzebują znacznie więcej niż dwóch aplikacji w każdym obszarze roboczym. Przykładowo - niektóre pokoje pacjentów w szpitalach zaprojektowane są z gniazdami przyłączeniowymi dla minimum 15 aplikacji⁴ w każdym obszarze roboczym!

Telefon analogowy	1-para
VoIP	2-pary
Video over IP	2-pary
CATV	1-para z baloonem
CCTV	1-para z baloonem
10/100Base-T	2-pary

Tabela 1: Typowe aplikacje w obszarze roboczym o dużym zagęszczeniu

Jak pokazano w tabeli 1, obszary robocze o dużym zagęszczeniu typowo wykorzystują wiele aplikacji o niskich prędkościach transmisji danych dołożonych do jednej aplikacji o dużej prędkości transmisji danych. Korzyści płynące ze współdzielenia kabla w obszarze roboczym to uproszczone zarządzanie kablami dzięki mniejszej ich liczbie i obniżenie kosztów przez eliminację nieużytecznych par, które mogłyby być wykorzystywane

¹ TIA – skrót od Telecommunications Industry Association

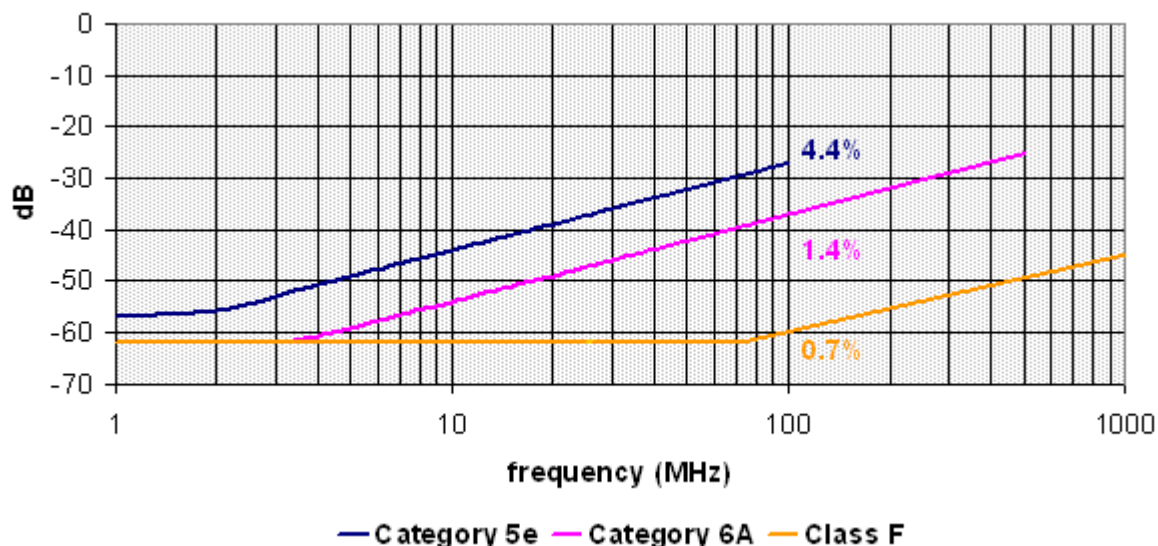
² ISO – skrót od International Standards Organization

³ Minimalne wymagania dotyczące gniazd telekomunikacyjnych są specyfikowane w ANSI/TIA/EIA 568-B.2 oraz ISO/IEC 11801:2002, druga edycja

⁴ Typowe aplikacje podłączone przy łóżku: 2 telefony, 4 szpitalne linie transmisji danych, 2 łącza Ethernet ICU do monitoringu pacjentów, 1 linia przywołująca pielęgniarkę, 1 uniwersalne łącze Ethernet dla aplikacji zewnętrznych, 2 łącza „rozrywkowe” dla pacjenta i dodatkowe gniazdo funkcjonujące dla „family zone”

w torach 4-parowych, z których każdy został dedykowany dla jednej aplikacji. Potencjalne korzyści ekonomiczne i te związane z wygodą zarządzania kablami mogą być z powodzeniem realizowane w przypadku usług takich jak CATV i CCTV, które tradycyjnie są transmitowane za pomocą kabli koncentrycznych oraz interkomy, które wykorzystują transmisję po przewodach 18 AWG i są integrowane w sieci telekomunikacyjnej za pomocą tanich urządzeń jak video baloon.

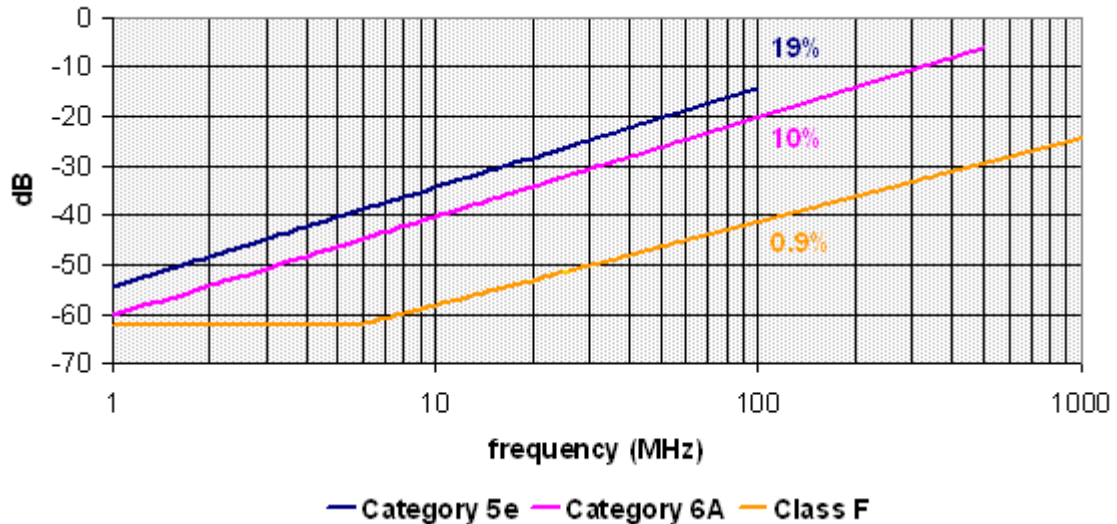
Niektórzy projektanci i doradcy techniczni są ostrożni w proponowaniu współdzielenia kabla, ponieważ nie są pewni zgodności takiego rozwiązania z obowiązującymi normami. Dobrą wiadomością jest to, że obydwie normy TIA i ISO dopuszczają takie rozwiązania i podają wytyczne dotyczące stosowania współdzielenia kabla. Aneks B normy ANSI/TIA/EIA-568-B.1 opisuje działanie różnych typów aplikacji transmisyjnych, które nie zakłócają się wzajemnie w środowisku okablowania, bazując na wewnętrznych przesłuchach założonych dla systemów okablowania UTP (nieekranowana skrętka) i podaje przykłady aplikacji, które mogą współdziałać w kablach wieloparowych. Informacje podawane w normie o typach transmisji w aplikacjach (np. burst, ciągłość, synchronizacja czy random) oraz o wewnętrznych szumach platformy okablowania mogą być używane do określenia czy można użyć zwielokrotnienia aplikacji czy może pojawić się taka sama aplikacja w jednym i tym samym kanale. Druga edycja normy ISO/IEC 11801:2002 rozszerza te informacje i podaje warunki przesłuchów przy współdzieleniu kabla i wytyczne dla minimalizacji niekompatybilności przy dzieleniu kabla. Standard ISO/IEC 15018 podaje jeden krok dalej i zaleca, że kabel może być współdzielony pod warunkiem, że brakuje miejsca na trasy kablowe. Komitet normalizacyjny taki jak BICSI⁵ oraz gremium budowlane takie jak NEC⁶ w USA akceptują praktyki współdzielenia kabla. W sumie, wszystkie standardy telekomunikacyjne uznają współdzielenie kabla i podają wytyczne do jego stosowania bazując na potencjalnej możliwości interferencji aplikacji z powodu poziomu sygnału przesłuchów wewnętrznych kanału okablowania.



Rysunek 1: Porównanie sprzężenia w kanale – straty PSANEXT

⁵ BICSI to skrót od Building Industry Consulting Service International

⁶ NEC to skrót od National Electric Code



Rysunek 2: Porównanie sprzężenia w kanale – straty PSELFEXT

Współdzielenie kabla nie zyskiwało na popularności, do chwili adaptacji do normy ISO w pełni ekranowanych systemów klasy F. Działo się tak dlatego, że wysoki poziom przesłuchów sprzężeniowych (na obydwu końcach - bliższym „near-end” i dalszym „far-end”) dla systemów okablowania UTP i F/UTP nasuwał wątpliwości potencjalnych użytkowników, czy zwielokrotnienie aplikacji może prawidłowo działać w jednym kablu. Analiza rysunków 1 i 2 pokazuje, że 23,4% sygnałów transmisyjnych pojawia się jako przesłuchy bądź Power Sum near-end albo far-end przy 100MHz dla systemów okablowania kat.5e/klasa D. Widać również, że doskonalsze są systemy kat.6A/klasa EA z 11,4% sygnałów transmisyjnych aplikacji pojawiającymi się jako przesłuchy bądź Power Sum near-end albo far-end przy 100MHz, ale i ta wartość jest zbyt wysoka do tego, aby aplikacje mogły poprawnie współdziałać w jednym kablu. Natomiast 1,6% sygnałów transmisyjnych pojawiających się jako przesłuchy bądź Power Sum near-end albo far-end przy 100MHz dla systemów okablowania w klasie F, daje gwarancję użytkownikom, że przy tak wystarczającej izolacji szumów między parami z powodzeniem można zwielokrotnić aplikacje lub stosować wiele takich samych aplikacji w jednym kanale 4-parowym klasy F.



Rysunek 3: Złącze kat.7/7A typu TERA - wtyk i moduł

Wymagania dla okablowania klasy F po raz pierwszy pojawiły się w pierwszym wydaniu normy ISO/IEC 11801 opublikowanym w 1999. Okablowanie klasy F jest skonstruowane

z w pełni ekranowanych komponentów kat.7 i charakteryzuje się szerokością pasma do 600MHz. Preferowane złącze dla zastosowań współdzielenia kabla nie jest złączem typu RJ-45. Jest nim złącze TERA opisane w normie IEC 61073-3-104 i pokazane na rysunku 3. Izolowane kwadranty w konstrukcji złącza TERA pozwalają na łatwy dostęp do kanału z jedną lub dwoma parami zakończonymi odpowiednio z drugiej strony wtykami Ethernet RJ45 lub RJ11 jak pokazano na rysunku 4. Wymagania okablowania dla rozszerzonej klasy F, czyli klasy F_A opracowane przez normę ISO dotyczą tych samych złączy typu TERA dostosowanych do kabli rozszerzonej kat.7_A przy szerokości pasma do 1000MHz. Kanał transmisyjny klasy F_A może mieć zastosowanie w okablowaniu, które zapewnia funkcjonowanie aplikacji CATV (aż do 862MHz).



Rysunek 4: Patchcordeny hybrydowe (1-para typu TERA do RJ11 oraz 2-pary typu TERA do wtyku RJ45)

Pomimo, że praktyczne zastosowanie współdzielenia kabla jest bardzo elastyczne i umożliwia wiele konfiguracji, to dwie podstawowe konfiguracje mogą zaspokoić potrzeby większości użytkowników. W centrach telefon/faks, operatorzy są najczęściej zorganizowani w grupy i wykorzystują te dwie konfiguracje - analogowego łącza telefonicznego i łącza Internetowego. W tym przypadku zaleceniem praktycznym byłoby obsłużenie grupy 4 agentów przy pomocy 1 gniazda **MUTO**⁷ klasy F lub 4 gniazd kat.6_A. Jeden kanał klasy F umożliwia działanie 4 analogowych linii telefonicznych w grupie pokazanych na rysunku 5.

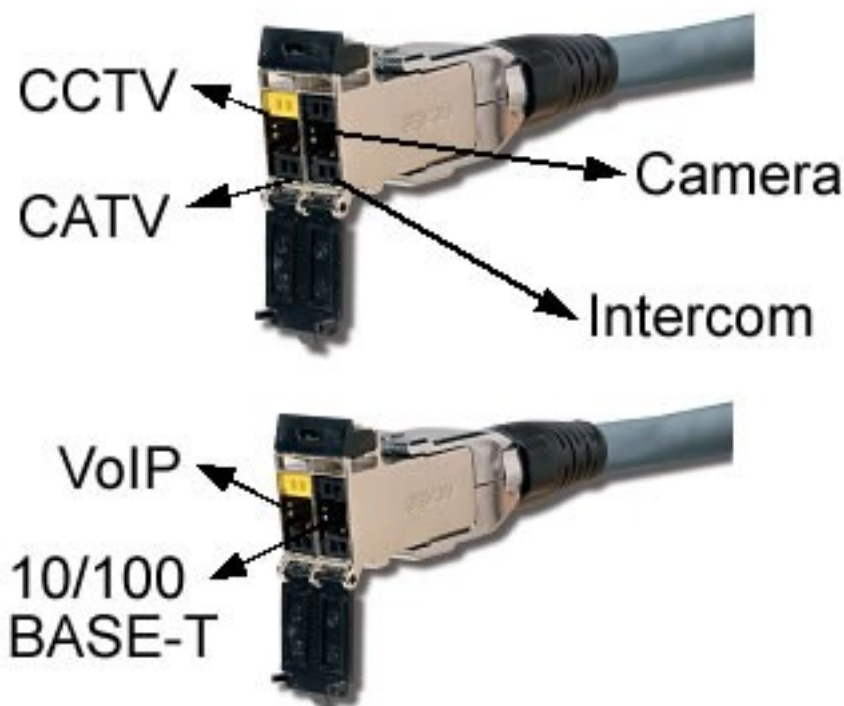


Rysunek 5: Typowe zastosowanie współdzielenia kabla – telefon/faks center

Dzięki zastosowaniu rozwiązania współdzielenia kabla w call-center (telefon i faks), obniża się koszty zakupu materiałów o 10%, a o 38% redukuje się całkowitą liczbę gniazd i upraszcza zarządzanie okablowaniem. W wielu instalacjach wykorzystujących zwielokrotnienie aplikacji np. w pracowniach szkolnych, salach szpitalnych i centrach

⁷ Multi User Telecommunication Outlet

monitoringu zainstalowane są gniazda w obszarze roboczym z nadmiarem usług włączając VIP (voice over IP), CATV, CCTV, Internet, kamery bezpieczeństwa, interkomy i transmisję danych o dużej przepływności. W naszym przykładzie, poprowadzenie dedykowanego kabla dla każdej aplikacji wymagałoby 9 gniazd w obszarze roboczym! Bardziej skutecznym rozwiązaniem dla miejsc ze zwielokrotnieniem aplikacji takich jak ta jest zastosowanie współdzielenia kabla, zgodnie z którym w obszarze roboczym moglibyśmy zastosować 9 usług za pomocą dwóch kanałów klasy F i jednego kanału kat. 6A. Dwa gniazda klasy F mogą obsłużyć usługi przedstawione na rysunku 6.



Rysunek 6: Typowe zastosowanie współdzielenie kabla – zwielokrotnienie aplikacji

Użycie tego rozwiązania pozwoli użytkownikowi obniżyć koszty w zakupie materiałów do 20%, zredukować liczbę gniazd o 57% i uprości zarządzanie kablami. Dodatkową korzyścią dla użytkownika jest integracja usług typowo wykorzystujących kabel koncentryczny (CATV i CCTV) i kabel miedziany (interkomy) z siecią telekomunikacyjną co upraszcza infrastrukturę okablowania i obniża stopień złożoności jej zarządzania. Od kiedy rozwiązania współdzielenia kabla są projektowane istotne jest zaplanowanie typów aplikacji, które będą funkcjonowały i określenie cyklu życia sprzętu dedykowanego do nich. Na szczęście cykl życia call-center i większości video aplikacji jest dłuższy niż 10-letni cykl życia specyfikowany przez normy TIA i ISO dla aplikacji transmisji danych. Pomimo, wielu korzyści płynących z wykorzystania współdzielenia kabla, ważne jest aby pamiętać, że te techniki mogą redukować zdolność infrastruktury kablowej do zastosowania przyszłych aplikacji i ulepszania aktualnych. W efekcie końcowym, zaleceniem praktycznym dla wszystkich rozwiązań współdzielenia kabla jest poprowadzenie dodatkowo minimum jednego dedykowanego kabla 4-parowego kat.6A

S-Cabling



lub wyższej jako dodatku do współdzielonego gniazda klasy F, w celu zapewnienia możliwości transmisji w tych torach aplikacji o dużej przepływności. Użytkownicy najczęściej zainteresowani są aplikacjami o dużej gęstości i małej prędkości zapewniającymi obsługę coraz to większej ilości urządzeń aktywnych z protokołami IP, komunikacją Ethernet, działającymi na kablach skrętkowych. Na szczęście, okablowanie klasy F i F_A umożliwia izolację wewnętrznego szumu zgodnie ze standardami – aprobującymi metody współdzielenia kabla, które redukują koszty, upraszczają zarządzanie kablami i umożliwiają integrację aplikacji w jednym medium - kablu skrętkowym.

Opracowanie S-Cabling na podstawie materiałów firmy Siemon.