

# White Paper

## Miedź kontra światłowód

# S-Cabling

Ekspert w okablowaniu

excel  
without compromise.

Pod względem mediów transmisyjnych okablowania strukturalnego główny wybór skupia się pomiędzy systemami opartymi o miedź bądź światłowód. Więc, który z nich jest lepszy podczas instalacji? Historycznie, światłowody wykorzystywane były w okablowaniu pionowym natomiast kable miedziane w okablowaniu poziomym. Aczkolwiek, granice te nie są już tak wyraźne jak dawniej.

Trzy główne sfery mogą wpłynąć na decyzję które z mediów jest lepszym wyborem:

- Techniczna
- Instalacji oraz otoczenia
- Kosztów

### Sfera techniczna

Zaczynając od technicznych aspektów decyzji, jak zostało wspomniane wyżej, w dawnych czasach regułą było, by światłowód używać do okablowania pionowego natomiast medium miedzianego do okablowania poziomego (od szafki rackowej do gniazdka użytkownika). Miedziane okablowanie strukturalne korzysta z sygnałów elektrycznych transmitowanych poprzez miedziany drut. Znaczącym czynnikiem w przesyłaniu sygnałów elektrycznych jest tłumienie które istnieje na całej długości kabla. Obecna specyfikacja poziomego okablowania strukturalnego przewiduje maksymalną długość kabla nie przekraczającą 100m (odnosi się to wzwyż do kategorii 7<sub>A</sub> / klasy F<sub>A</sub>, jako zmieni się to w przyszłości z wejściem kategorii 8.1 & 8.2 / klasy I & II które będą specyfikowały krótszą odległość). Odległość 100m została ustalona jako maksymalna dla kanału w medium miedzianym ponieważ daje ona najlepszy kompromis pomiędzy długością / wydajnością / sprawami projektowymi okablowania horyzontalnego. Wraz ze wzrostem przepustowości transmisji danych w aplikacjach wykorzystujących Ethernet, prędkość wysyłania sygnałów wzrosła dodatkowo wraz z wykorzystaniem wszystkich czterech skręconych par. Ponieważ sygnał jest rozdzielany na cztery pary przez nadajnik, po czym ponownie sklejany przed odbiornik, bardzo ważne jest, żeby odchylenie opóźnienia nie przekraczało wartości określonej przez standardy. Opóźnienie to czas który zajmuje sygnałowi przepłynięcie przez każdą z par. Opóźnienie nie może przekraczać konkretnego limitu, inaczej informacja nie zostanie dostarczona na czas i aplikacja nie będzie w stanie działać z pełną prędkością duplexu. Każda z par jest różnej długości (z powodu różnego stopnia skręcenia przewodników), dlatego sygnały dochodzą do odbiornika o różnych porach. Efekt ten jest nazywany odchyleniem opóźnienia (ang. delay skew) - czyli różnicą w czasie pomiędzy otrzymaniem przez odbiornik sygnału z najdłuższej i najkrótszej pary. Zbyt duże odchylenie opóźnienia i sygnał zostanie przerwany przez następną pakiet.

Właściwości odległości oraz tłumienia nie tylko wpływają na media miedziane - oddziałują one także na światłowody. Jednakże, celem

światłowódów jest zwiększenie odległości na których aplikacje mogą być transmitowane. Dla światłowodu jedno-modowego przepustowość jest określona jako funkcja częstotliwości oraz odległości - MHz.km. Dlatego jeśli odległości przekraczają 100m światłowody są preferowane.

Miedziane systemy okablowania wspierają obecnie zastosowania oparte na Ethernetie do 10 Gigabit Ethernet. Światłowody są w stanie wspierać aplikacje szybsze niż 10 Gigabit. Dla technologii Ethernet, światłowody wspierają aplikacje korzystające z 40 oraz 100 Gigabit Ethernet. Światłowody są w stanie skorzystać z takich technik jak równoległa optyka (korzystają z więcej niż jednego rdzenia do transmitowania danych) lub metod zwielokrotniania WDM (Wave Division Multiplexing - metoda korzystania z różnych długości fali światła do przenoszenia danych). Wraz z powstawaniem coraz to nowych metod WDM wydajność zainstalowanych światłowódów jest coraz to bardziej rozszerzana.

Jeżeli chodzi o temat mocy, media miedziane mają dużą przewagę ponieważ są w stanie wspierać technologie Power Over Ethernet (PoE). Power Over Ethernet dostarcza prąd łącznie z transmisją danych po tym samym okablowaniu. Zakładając, że urządzenie potrafi skorzystać z prądu dostarczanego poprzez PoE, można zlikwidować dodatkowe źródła zasilania, redukując liczbę wymaganego okablowania jedynie do skrętki. Ułatwia to znacznie montaż i obsługę takiego urządzenia. Z rozwojem PoE nastawionym na zwiększenie mocy, oraz z ciągłym dążeniem do zmniejszenia poboru mocy w urządzeniach, możliwości aplikacyjne związane z użyciem PoE ciągle się poszerzają. Coraz więcej produktów wspiera tą technologię, jak np. kamery CCTV, telefony, domowe switchy itd. Okablowanie światłowodowe wymusza użycie oddzielnej linii zasilającej do urządzeń.

### Instalacja oraz otoczenie

Kwestie instalacji oraz otoczenia odnoszą się do fizycznego wdrażania oraz lokalizacji w której systemy będą się znajdować. Biorąc pod uwagę wdrażanie, obydwa media posiadają pewne atrybuty jednakowe oraz czynniki które sprawiają, że instalacja różni się diametralnie. Nie zagłębiając się w żadne szczegóły, powinno się zachować ogólną ostrożność podczas pracy z kablem, niezależnie czy jest to kabel miedziany czy światłowodowy. Nie należy zbyt mocno kabla ciągnąć a także wyginać, żeby go nie uszkodzić. Informacje na temat obchodzenia się z kablem można zawsze znaleźć w specyfikacji

okablowania i należy się ich przestrzegać. Zakańczanie znacznie się różni pomiędzy dwoma typami okablowania wykorzystywanym sprzętem oraz umiejętnościami. Urządzenia wykorzystywane do łączenia włókien światłowodowych, takie jak spawarki światłowodowe, są dużo droższe w porównaniu do urządzeń wykorzystywanych przy okablowaniu miedzianym. Umiejętności zakańczania okablowania to umiejętności które mogą zostać uzyskane przez kompetentny personel poprzez trening niezależnie od typu okablowania.

Pole na którym światłowody mają znaczną przewagę to wykorzystywana przez nie przestrzeń. Kabel ekranowany Excel Kategorii 6<sub>A</sub> U/FTP ma 6.7mm średnicy i może zostać wykorzystany do przesyłania transmisji w kanale 10 Gigabit Ethernet. Porównajmy to z 24-rdzeniowym, wielomodowym światłowodem Excel, którego średnica wynosi 6.5 mm. Potrafi on wspierać 12 kanałów (każdy wymagający jednego rdzenia do transmisji, a drugiego do odbioru) wspierających transmisję 10 Gigabit na odległości 550m. Patrząc na to porównanie, stosunek ilości kanałów do zajmowanej przestrzeni jest znacznie lepszy u okablowania światłowodowego.

Podczas łączenia dwóch budynków kablem, należy zwrócić uwagę na fakt, że mogą one znajdować się na dwóch różnych rodzajach gruntu. Okablowanie światłowodowe jest dostępne jako dielektryki - tzn. nie przewodzą elektryczności. Dielektryczne światłowody można bezpiecznie wykorzystywać do łączenia dwóch budynków, ale także można z nich korzystać w nieprzyjaznych otoczeniach takich jak strefy przemysłowe związane z gazem bądź ropą, lub na terenach zagrożonych wyładowaniami atmosferycznymi.

Staraj się nie trzymać utartych schematów tam gdzie nie jest to absolutnie wymagane. Jeśli sieć jest zaprojektowana by dostarczać Gigabit Ethernet do użytkownika przy użyciu kabla Kategorii 6, a okablowanie pionowe oparte jest na 10 Gigabit Ethernet, to jeśli odległość nie przekracza 100m miedziane okablowanie kategorii 6<sub>A</sub> może wystarczyć. W środowisku biurowym łatwiej może być zmienić okablowanie pionowe niż poziome, przez to okablowanie pionowe jest dobrym kandydatem do wdrożenia w nim nowego systemu bez żadnych niedogodności dla użytkowników końcowych. Równoważnie, potrzeba gniazdka sieciowego w odległej lokalizacji może skończyć się użyciem światłowodu w celu zniwelowania problemów z odległością oraz różnicami gruntowymi.

## Koszty

Koszt całości powinien zostać wzięty pod uwagę podczas wyboru pomiędzy mediami miedzianymi a światłowodami. Bardzo dużo elementów wpływa na koszt związany z utrzymaniem sieci, zwłaszcza jeśli żywotność sieci jest brana pod uwagę (koszt/rok). Na koszty składają się:

- okablowanie
- złącza
- instalacja
- urządzenia eksploatacyjne – patch-cordy itd.
- urządzenia aktywne
- możliwa liczba wymaganych usprawnień przed potrzebą wymiany

## Wnioski

Tak media miedziane jak i światłowody są bardzo dobrymi typami okablowania, które w zależności od swojego zastosowania mają plusy i minusy. Podczas dokonywania wyboru spójrz na ogół sprawy i weź pod uwagę możliwie jak najwięcej czynników.

*Artykuł ten został opracowany przez S-Cabling na podstawie pracy autorstwa Simona Robinsona*

**S-Cabling Sp. z o.o**  
Ul. Kąkolewska 21  
64-100 Leszno

**T:** +48 (0) 65 528 71 99  
**F:** +48 (0) 65 528 71 98  
**E:** s-cabling@s-cabling.pl

**Excel European Headquarters**  
Excel House  
Junction Six Industrial Park  
Electric Avenue  
Birmingham B6 7JJ  
England

**T:** +44 (0) 121 326 7557  
**F:** +44 (0) 121 327 1537  
**E:** sales@excel-networking.com

[www.excel-networking.com](http://www.excel-networking.com)

# S-Cabling

*Ekspert w okablowaniu*

**excel**  
without compromise.