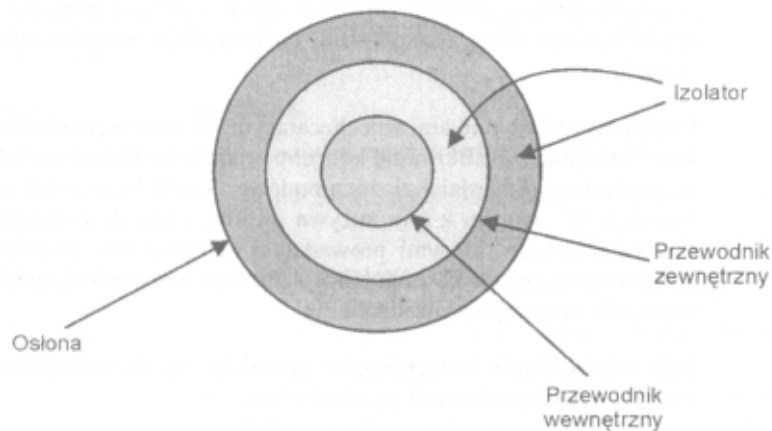


# **MEDIA SIECIOWE**

## 1. Podstawowe media sieciowe

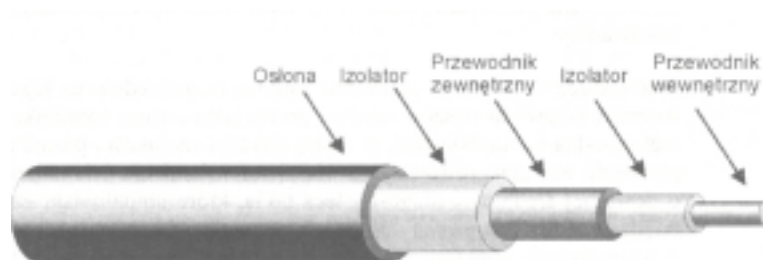
### 1.1. Kabel koncentryczny



Rys.: Przekrój poprzeczny typowego kabla koncentrycznego

Źródło: Sportac, M. (1999). Sieci komputerowe, księga eksperta. Gliwice: Helion, strona 85

Kabel koncentryczny, często nazywany „koncentrykiem”, składa się z dwóch koncentrycznych (czyli współosiowych) przewodów. Kabel ten jest dosłownie współosiowy, gdyż przewody dzielą wspólną oś. Najczęściej spotykany rodzaj kabla koncentrycznego składa się z pojedynczego przewodu miedzianego biegnącego w materiale izolacyjnym. Izolator (lub inaczej dielektryk) jest otoczony innym cylindrycznie biegnącym przewodem, którym może być przewód lity lub pleciony, otoczony z kolei następną warstwą izolacyjną. Całość osłonięta jest koszulką ochronną z polichlorku winylu (PCW) lub teflonu.



Rys.: Perspektywa boczna kabla koncentrycznego

Źródło: Sportac, M. (1999). Sieci komputerowe, księga eksperta. Gliwice: Helion, strona 85

Mimo że kable koncentryczne wyglądają podobnie, mogą charakteryzować się różnymi stopniami impedancji. Oporność ta mierzona jest za pomocą skali RG (ang. Radio G rade). Na przykład, specyfikacja 10Base-2 Ethernet używa kabla RG-58, którego oporność

wynosi 50 omów dla kabla o średnicy 1 centymetra. W specyfikacji warstwy fizycznej 10Base-2 przekłada się to na szybkość przesyłania rzędu 10 Mbps dla odległości do 185 metrów.

- Zalety kabla koncentrycznego

Potrafi obsługiwać komunikację w pasmach o dużej szerokości bez potrzeby instalowania wzmacniaków. Kabel koncentryczny był pierwotnym nośnikiem sieci Ethernet.

- Wady kabla koncentrycznego

Kabel koncentryczny jest dość wrażliwą strukturą. Nie znosi ostrych zakrętów ani nawet łagodnie przykładanej siły gniotącej. Jego struktura łatwo ulega uszkodzeniu, co powoduje bezpośrednie pogorszenie transmisji sygnału.

Dodatkowymi czynnikami zniechęcającymi do stosowania kabli koncentrycznych są ich koszt i rozmiar. Okablowanie koncentryczne jest droższe aniżeli skrętka dwużyłowa ze względu na jego bardziej złożoną budowę. Każdy koncentryk ma co najmniej 1 cm średnicy. W związku z tym zużywa on olbrzymią ilość miejsca w kanałach i torowiskach kablowych, którymi prowadzone są przewody. Niewielka nawet koncentracja urządzeń przyłączonych za pomocą kabli koncentrycznych zużywa całe miejsce, którym przewody mogą być prowadzone.

## 1.2. Skrętka dwużyłowa

Okablowanie skrętka dwużyłowa, od dawna używane do obsługi połączeń głosowych, stało się standardową technologią używaną w sieciach LAN. Skrętka dwużyłowa składa się z dwóch dość cienkich przewodów o średnicy od 4 do 9 mm każdy. Przewody pokryte są cienką warstwą polichloru winylu (PCW) i splecione razem. Skręcenie przewodów razem równoważy promieniowanie, na jakie wystawiony jest każdy z dwóch przewodów znosząc w ten sposób zakłócenia elektromagnetyczne, które inaczej przedostawałyby się do przewodnika miedzianego.

Dostępne są różne rodzaje, rozmiary i kształty skrętki dwużyłowej, począwszy od „jednoparowego” (czyli dwużyłowego) kabla telefonicznego aż do 600-parowych (1200 żyłowych) kabli dalekosiężnych. Niektóre z tych różnicowości, takie na przykład jak

powiązanie par przewodów razem, służą zwiększaniu pojemności kabla. Inne z kolei mają na celu zwiększenie jego przepustowości (wydajności). Niektórymi z wariantów zwiększających wydajność są:

- Zwiększanie średnicy przewodnika
- Zwiększanie stopnia skręcenia (liczby skręceń w jednostce odległości)
- Stosowanie kilku różnych stopni skręcenia na poziomie skręcania w wielożyłowe wiązki
- Ochrona par przewodów za pomocą metalowych osłonek

W sieciach LAN najczęściej stosowane są cztery pary przewodów połączone razem w wiązki, które osłonięte są wspólną koszulką z PCW lub teflonu. Teflon jest dużo droższy i sztywniejszy, ale nie wydziela trujących oparów podczas spalania (w razie ewentualnego pożaru). Ze względu na to kable kładzione we wszelkich kanałach dostarczających powietrze do pomieszczeń, w których znajdują się ludzie, muszą mieć osłonę z teflonu.

- Zalety skrętki

Do jej zalet można zaliczyć przede wszystkim dużą prędkość transmisji (do 1000 Mb/s), łatwe diagnozowanie uszkodzeń oraz odporność sieci na poważne awarie (przerwanie kabla unieruchamia najczęściej tylko jeden komputer).

- Wady

Wada skrętki to mniejsza długość kabla łączącego najodleglejsze maszyny pracujące w sieci, niż jest to możliwe w innych mediach stosowanych w Ethernetie. Nieekranowanej skrętki nie należy ponadto stosować w miejscach występowania dużych zakłóceń elektromagnetycznych. Kabel ten ma także bardzo niską odporność na uszkodzenia mechaniczne.

### **Kategorie skrętki:**

- 1 – nieekranowana skrętka telefoniczna, przeznaczona do przesyłania głosu
- 2 – nieekranowana skrętka z dwiema parami skręconych przewodów
- 3 – skrętka o szybkości transmisji 10 MHz, stosowana w sieciach Ethernet 10Base-T (10 Mb/s), zawierająca cztery pary skręconych ze sobą przewodów

- 4 – skrętka działająca z częstotliwością do 16 MHz, składająca się z czterech par skręconych przewodów
- 5 – skrętka pozwalająca na transmisję danych z częstotliwością 100 MHz pod warunkiem poprawnej instalacji kabla na odległość do 100 metrów
- 5e – ulepszona wersja kabla kategorii piątej
- 6 – skrętka umożliwiająca transmisję z częstotliwością do 200 MHz
- 7 (klasa F) – pozwalająca na transmisję do 600 MHz.

Dwoma najczęściej stosowanymi rodzajami skrętek ośmiożyłowych są ekranowana i nieekranowana.

#### 1.2.1. Ekranowana skrętka dwużyłowa

Ekranowana skrętka dwużyłowa (ang. STP – shielded twistedpair) ma dodatkową warstwę folii lub metalowego przewodu oplatającego przewody. Taki ekran osłonowy znajduje się bezpośrednio pod powierzchnią koszulki kabla. Powodem wprowadzenia ekranowania była potrzeba użycia skrętek dwużyłowych w środowiskach podatnych na zakłócenia elektromagnetyczne i zakłócenia częstotliwościami radiowymi.

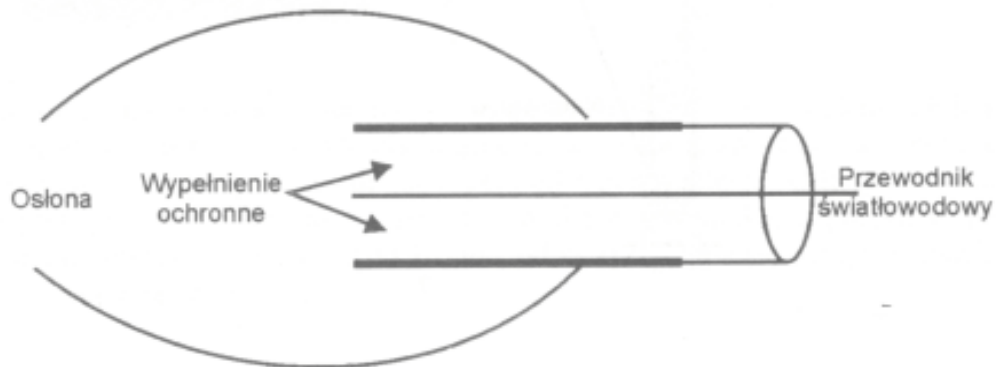
#### 1.2.2. Nieekranowana skrętka dwużyłowa

Również skrętka dwużyłowa nazywana UTP (ang. Unshielded Twisted Pair) dostępna jest w wielu wersjach różniących się formą, rozmiarem oraz jakością. Rozmiarem standardowym okablowania sieci LAN jest kabel czteroparowy, czyli ośmiożyłowy.

Przewody ośmiożyłowej skrętki nieekranowanej podzielone są na cztery grupy po dwa przewody. Każda para składa się z przewodu dodatniego i ujemnego. Przewody nazywane są też wyprowadzeniami. Wyprowadzenia wykorzystuje się parami. Na przykład, jedna para wyprowadzeń obsługuje tylko wysyłanie, a inna tylko odbieranie sygnałów. Pozostałe wyprowadzenia w większości sieci lokalnych nie są używane.

### 1.3. Kabel światłowodowy

Do łączenia sieci komputerowych używa się również giętkich włókien szklanych, przez które dane są przesyłane z wykorzystaniem światła. Cienkie włókna szklane zamykane są w plastikowe osłony, co umożliwia ich zginanie nie powodując łamania. Nadajnik na jednym końcu światłowodu jest wyposażony w diodę świecącą lub laser, które służą do generowania impulsów świetlnych przesyłanych włóknem szklanym. Odbiornik na drugim końcu używa światłoczułego tranzystora do wykrywania tych impulsów.



Rys.: Schemat przekroju wzdłużnego kabla światłowodu

Źródło: Sportac, M. (1999). Sieci komputerowe, księga eksperta. Gliwice: Helion, strona 91

- Zalety
  - Nie powodują interferencji elektrycznej w innych kablach ani też nie są na nią podatne
  - Impulsy świetlne mogą docierać znacznie dalej niż w przypadku sygnału w kablu miedzianym
  - Światłowody mogą przenosić więcej informacji niż za pomocą sygnałów elektrycznych
  - Inaczej niż w przypadku prądu elektrycznego, gdzie zawsze musi być para przewodów połączona w pełen obwód, światło przemieszcza się z jednego komputera do drugiego poprzez pojedyncze włókno
  
- Wady
  - Przy instalowaniu światłowodów konieczny jest specjalny sprzęt do ich łączenia, który wygładza końce włókien w celu umożliwienia przechodzenia przez nie światła

- Gdy włókno zostanie złamane wewnątrz plastikowej osłony, znalezienie miejsca zaistniałego problemu jest trudne
- Naprawa złamanego włókna jest trudna ze względu na konieczność użycia specjalnego sprzętu do łączenia dwu włókien tak, aby światło mogło przechodzić przez miejsce łączenia

## 2. Maksymalne odległości dla poszczególnych mediów

<b>ODLEGŁOŚĆ</b>	<b>RODZAJ MEDIUM</b>
100 m	Czteroparowa skrętka telefoniczna
180 m	Kabel koncentryczny
2000 m	Wielomodowego kabla światłowodowego
3000 m	Jednomodowego kabla światłowodowego

## 3. Pozostałe media sieciowe

### 3.1. Fale radiowe

Fale elektromagnetyczne mogą być wykorzystywane nie tylko do nadawania programów telewizyjnych i radiowych, ale i do transmisji danych komputerowych. Nieformalnie o sieci, która korzysta z elektromagnetycznych fal radiowych, mówi się, że działa na falach radiowych, a transmisję określa się jako transmisję radiową. Sieci takie nie wymagają bezpośredniego fizycznego połączenia między komputerami. W zamian za to każdy uczestniczący w łączności komputer jest podłączony do anteny, która zarówno nadaje, jak i odbiera fale.

Anteny używane w sieciach mogą być duże lub małe w zależności od żądanego zasięgu. Antena zaprojektowana na przykład do nadawania sygnałów na kilka kilometrów przez miasto może składać się z metalowego słupka o długości 2 m zainstalowanego na dachu. Antena umożliwiająca komunikację wewnątrz budynku może być tak mała, że zmieści się wewnątrz przenośnego komputera (tzn. mniejsza niż 20 cm).

### 3.2. Mikrofale

Do przekazywania informacji może być również używane promieniowanie elektromagnetyczne o częstotliwościach spoza zakresu wykorzystywanego w radio i telewizji. W szczególności w telefonii komórkowej używa się mikrofal do przenoszenia rozmów telefonicznych. Kilka dużych koncernów zainstalowało systemy komunikacji mikrofalowej jako części swoich sieci.

Mikrofale, chociaż są to tylko fale o wyższej częstotliwości niż fale radiowe, zachowują się inaczej. Zamiast nadawania w wszystkich kierunkach mamy w tym przypadku możliwość ukierunkowania transmisji, co zabezpiecza przed odebraniem sygnału przez innych. Dodatkowo za pomocą transmisji mikrofalowej można przenosić więcej informacji niż za pomocą transmisji radiowej o mniejszej częstotliwości. Jednak, ponieważ mikrofale nie przechodzą przez struktury metalowe, transmisja taka działa najlepiej, gdy mamy „czystą” drogę między nadajnikiem a odbiornikiem. W związku z tym większość instalacji mikrofalowych składa się z dwóch wież wyższych od otaczających budynków i roślinności, na każdej z nich jest zainstalowany nadajnik skierowany bezpośrednio w kierunku odbiornika na drugiej.

### 3.3. Podczerwień

Bezprzewodowe zdalne sterowniki używane w urządzeniach takich jak telewizory czy wieże stereo komunikują się za pomocą transmisji w podczerwieni. Taka transmisja jest ograniczona do małej przestrzeni i zwykle wymaga, aby nadajnik był nakierowany na odbiornik. Sprzęt wykorzystujący podczerwień jest w porównaniu z innymi urządzeniami niedrogi i nie wymaga anteny.

Transmisja w podczerwieni może być użyta w sieciach komputerowych do przenoszenia danych. Możliwe jest na przykład wyposażenia dużego pokoju w pojedyncze połączenie na podczerwień, które zapewnia dostęp sieciowy do wszystkich komputerów w pomieszczeniu. Komputery będą połączone siecią podczas przemieszczania ich w ramach tego pomieszczenia. Sieci oparte na podczerwieni są szczególnie wygodne w przypadku małych, przenośnych komputerów.



### 3.4. Światło laserowe

Promień światła może być użyty do przenoszenia danych powietrzem. W połączeniu wykorzystującym światło są dwa punkty – w każdym znajduje się nadajnik i odbiornik. Sprzęt ten jest zamontowany w stałej pozycji, zwykle na wieży, i ustawiony tak, że nadajnik w jednym miejscu wysyła promień światła dokładnie do odbiornika w drugim. Nadajnik wykorzystuje laser do generowania promienia świetlnego gdyż jego światło pozostaje skupione na długich dystansach.

Światło lasera podobnie jak mikrofałe porusza się po linii prostej i nie może być przesłaniane. Niestety promień lasera nie przenika przez roślinność. Tłumią go również śnieg i mgła. To powoduje, że transmisje laserowe mają ograniczone zastosowanie.

#### 4. Literatura

- 4.1. Komar, B. (2002). TCP/IP dla każdego. Gliwice: Helion.
- 4.2. Sportack, M. (1999). Sieci komputerowe – księga eksperta. Gliwice: Helion.
- 4.3. „Chip”. Nr 3/2003.
- 4.4. „PC World Komputer PRO”. Nr 3/2003.
- 4.5. „Komputer Świat”. Nr 3/2003 (113).
- 4.6. <http://www.siecilokalne.pl>