

# ŚWIATŁOWODY

Światłowód wykonany jest ze szkła kwarcowego. Składa się z rdzenia złożonego z jednego lub wielu włókien, okrywającego go płaszcz i warstwy ochronnej. Transmisja światłowodowa polega na przekazaniu wiązki światła, którego źródłem może być laser lub dioda LED. Wiązka ta jest odbierana przez element światłoczuły, na przykład fotodiodę. Aby zapewnić prawidłową i szybką transmisję, wiązka światła jest modulowana. Zapobiega to ewentualnym zniekształceniom sygnału.

Można wyróżnić kable światłowodowe *wewnętrzne* i *zewnętrzne* oraz *jednomodowe* i *wielomodowe*.

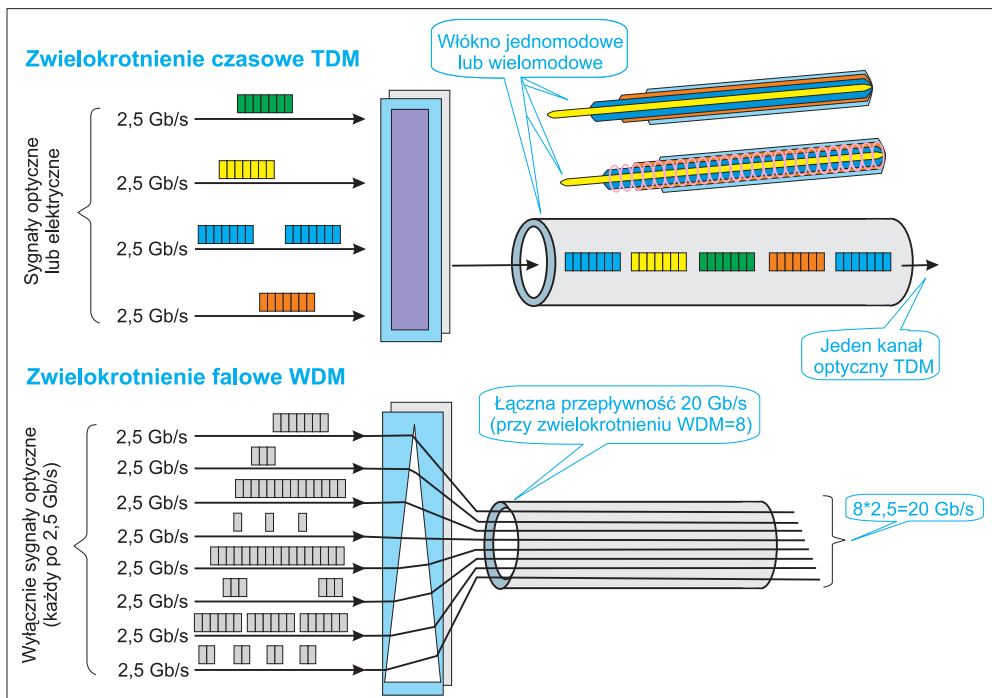
- Światłowody *jednomodowe* są efektywniejsze i pozwalają transmitować dane na odległość 100 km bez wzmacniacza. Źródłem światła jest tu laser. Jednak ze względu na wysoki koszt urządzeń przyłączeniowych jest to bardzo drogie rozwiązanie.
- Światłowody *wielomodowe* przesyłają wiele modów (fal) o różnej długości, co powoduje rozmycie impulsu wyjściowego i ogranicza szybkość lub odległość transmisji. Źródłem światła jest tu dioda elektroluminescencyjna (LED).

Wypełnienie całej użytecznej części pasma światłowodu uzyskuje się przez nadawanie wielu sygnałów na różnych, choć zbliżonych do siebie częstotliwościach fali światła — tzw. **zwielokrotnianie WDM** (ang. *Wavelength Division Multiplexing* — zwielokrotnienie długości fali). Wszystkie pakiety danych są transmitowane niezależnie od siebie i mogą być wysyłane w tym samym czasie. Zasada ta nie obejmuje zwielokrotniania z podziałem czasu, gdy istotne jest zachowanie stałych odstępów pomiędzy kolejnymi paczkami informacji — jest to **zwielokrotnianie TDM** (ang. *Time Division Multiplexing* — zwielokrotnienie czasowe). Zasady działania zwielokrotniania ilustruje rysunek 1.

WDM umożliwia zwielokrotnienie przepływności światłowodu przez równoległą, równoczesną i niezależną transmisję wielu kanałów optycznych, czyli promieni laserowych o różnych długościach fali świetlnej (transmisja kolorowa). Polega to na tym, że informacja modulowana jest na falach świetlnych o różnej długości, fale te są następnie wprowadzane do jednego światłowodu. Odstęp międzyfalowy może być zróżnicowany i wynosi:

- 0,8 nm, co pozwala na stworzenie 40 niezależnych kanałów — stosowany jest w technologii wielofalowej **DWDM** (ang. *Dense WDM*);
- 0,4 nm, co pozwala na stworzenie 80 niezależnych kanałów — stosowany jest w technologii wielofalowej **UWDM** (ang. *Ultra WDM*).

Obecnie osiąganego gęstości upakowania kanałów WDM (fal świetlnych o różnych długościach) umożliwiają uzyskanie w urządzeniach prototypowych sumarycznej szybkości rzędu 1,6 Tb/s (160 kanałów po 10 Gb/s).



**Rysunek 1.** Zwiłokrotnienia transmisji w sieciach światłowodowych

Światłowody to z pewnością przyszłość informatyki i telekomunikacji. Są akceptowane przez większość technologii sieciowych. Umożliwiają stosowanie wielu protokołów jednocześnie, co zapewnia wysokoefektywny transfer danych, a przepływ danych jest zabezpieczony przed niepożądanym dostępem — światłowody nie wytwarzają pola magnetycznego, w związku z czym niemożliwe jest podsłuchiwanie transmisji. Długość światłowodu jest praktycznie nieograniczona — zależy wyłącznie od parametrów tłumiennościowych kabla (dla kabli jednomodowych), w porównaniu z innymi kablami światłowody zapewniają minimalne straty sygnału. Ich żywotność wynosi 25 lat.