

## Warstwa dostępu do sieci

Jest odpowiedzialna za wszystkie zagadnienia związane z przekazywaniem pakietu IP do medium transmisyjnego. Odpowiada między innymi za enkapsulację pakietów IP w ramki oraz za korzystanie ze sprzętu sieciowego i dostęp do medium transmisyjnego.

W sieciach lokalnych protokołem dostępu do sieci jest **Ethernet**, w sieciach rozległych są to m.in. protokoły **ATM** i **Frame Relay**.

### Definicja standardu Ethernet

**Standard Ethernet** został opublikowany w latach 80. ubiegłego wieku. Transmisja osiągała szybkość do 10 Mb/s i była realizowana przez gruby kabel koncentryczny na odległościach do 500 m. Pierwotny standard technologii Ethernet był wielokrotnie poprawiany w celu dostosowania go do potrzeb nowych mediów transmisyjnych i większych prędkości transmisji. Obecnie rodzina technologii Ethernet obejmuje następujące standardy: Ethernet (prędkość 10 Mb/s), Fast Ethernet (100 Mb/s), Gigabit Ethernet (1000 Mb/s), 10 Gigabit Ethernet (10 Gb/s), 40 Gigabit Ethernet (40 Gb/s) oraz 100 Gigabit Ethernet (100 Gb/s).

### Autonegocjacja

Technologie Ethernet określają sposoby ustalania przepustowości łącza sieciowego nazywane **autonegocjacją**. Interfejsy sieciowe mogą pracować w wielu trybach, w zależności od rodzaju wykorzystywanego w sieci medium (tabela poniżej). Celem autonegocjacji jest umożliwienie współpracy różnych urządzeń w trybie o najwyższej prędkości akceptowalnej przez wszystkie urządzenia w sieci.

### Standardy Ethernet

Standard sieci Ethernet został zdefiniowany przez IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*) w normie o oznaczeniu 802.3. Oryginalna norma 802.3 definiuje standard sieci oznaczony jako 10Base-5. Kolejne odmiany tej technologii oznaczane są dodatkowymi przyrostkami literowymi. Są to między innymi: 802.3a (10Base-2), 802.3i (10Base-T), 802.3j (10Base-F), 802.3u (100Base-T4, 100Base-TX, 100Base-FX), 802.3z (1000Base-F), 802.3ab (1000Base-T), 802.3ae (10000Base-F).

IEEE 802.3	standard protokołu CSMA/CD
IEEE 802.3u	Fast Ethernet 100BASE-T
IEEE 802.3z	Gigabit Ethernet
IEEE 802.3ab	Gigabit Ethernet, 1000BASE-T
IEEE 802.11	bezprzewodowy Ethernet
IEEE 802.3ae	10 Gigabit Ethernet
IEEE 802.3bg	40 Gigabit Ethernet
IEEE 802.3bj	100 Gigabit Ethernet

<b>Ethernet</b>	10 Mb/s	IEEE 802.3	10BASE2 - Kabel koncentryczny 50 [Ω] do 185m 10BASE5 - Kabel koncentryczny 50 [Ω] do 500m 10BASE-T – Skrętka czteroparowa do 100m
<b>Fast Ethernet</b>	100 Mb/s	IEEE 802.3u	100BASE-TX – Skrętka do 100m (dwie pary użyte)
<b>Gigabit Ethernet</b>	1000 Mb/s	IEEE 802.3ab	1000BASE-T - Skrętka do 100m (cztery pary)
		IEEE 802.3z	1000BASE-SX – 1 Gb/s na światłowodzie do 550 m
			1000BASE-LX – 1 Gb/s na światłowodzie. Zoptymalizowany dla połączeń na dłuższe dystanse (do 10 km) za pomocą światłowodów jednomodowych.
			1000BASE-LH – 1 Gb/s na światłowodzie (do 10 km).
<b>10 Gigabit Ethernet</b>	10 Gb/s	IEEE 802.3ae	10GBASE-SR – 10 Gb/s przeznaczony dla światłowodów wielomodowych o maksymalnym zasięgu od 26 do 82 m
			10GBASE-LR – Ethernet za pomocą światłowodów jednomodowych na odległość 10 km.
			10GBASE-ZR – Ethernet za pomocą światłowodów jednomodowych na odległość 80 km.
<b>40 Gigabit Ethernet</b>	40 Gb/s	IEEE 802.3bg	
<b>100 Gigabit Ethernet</b>	100 Gigabit/s	IEEE 802.3bf	
<b>Bezprzewodowy Ethernet</b>	11 do 300 Mb/s	IEEE 802.11	

## Format ramki Ethernet



Poszczególne elementy oznaczają:

- **Preambuła** — składa się z 7 bajtów złożonych z naprzemiennych jedynek i zer.
- **SFD** (ang. start frame delimiter), czyli znacznik początkowy ramki w postaci sekwencji 8 bitów (1 bajt).
- **Adres MAC odbiorcy** (6 bajtów).
- **Adres MAC nadawcy** (6 bajtów).
- **Typ ramki** (2 bajty).
- **Dane** (46 – 1500 bajtów) — jeżeli dane są mniejsze niż 46 bajtów, to są uzupełniane zerami.
- **Suma kontrolna** (4 bajty).

## Sieć FRAME RELAY

**Frame Relay** zapewnia komunikację połączeniową o przepływności do 45 Mb/s. Funkcjonuje na telekomunikacyjnych łączach cyfrowych odznaczających się niskim wskaźnikiem błędów. Frame Relay pozwala na łączenie sieci LAN, transmisję danych i głosu, wideo- i telekonferencje.

Sieć Frame Relay składa się z wielu urządzeń sieciowych połączonych kanałami fizycznymi, na których są tworzone połączenia wirtualne (logiczne). Mogą być one zestawiane na stałe (ang. Permanent Virtual Circuits — PVC) i tymczasowo (ang. Switched Virtual Circuits — SVC). Frame Relay zapewnia gwarantowaną szybkość transmisji (ang. Committed Information Rate — CIR).

## **Sieć ATM**

**ATM** jest technologią telekomunikacyjną, która umożliwia przesyłanie głosu, obrazów wideo i danych przez sieci prywatne i publiczne. Podstawową porcją danych w sieciach ATM jest komórka, która ma stałą długość 53 bajtów. Tworzy ją 5-bajtowy nagłówek ATM i 48 bajtów treści zasadniczej. Małe komórki o stałej długości doskonale nadają się do przesyłania głosu i obrazów wideo, ponieważ ruch ten nie toleruje opóźnień. Ruch zawierający obrazy wideo i głos nie musi czekać na przesłanie większego pakietu danych.