

## Temat 12: Model sieci ISO/OSI.

**Model odniesienia OSI** (ang. *Open System Interconnection Reference Model*) jest traktowany jako wzorzec transmisji danych dla protokołów komunikacyjnych w sieciach komputerowych. Podstawowym założeniem jest podział systemów sieciowych na 7 warstw (ang. *layers*), współpracujących ze sobą w ściśle określony sposób. Każda z nich komunikuje się tylko z warstwą bezpośrednio wyższą i bezpośrednio niższą. Warstwy wyższe korzystają z usług warstw niższych, a warstwy niższe świadczą usługi na rzecz warstw wyższych. Model ten został przyjęty przez Międzynarodową Organizację Standaryzującą ISO w 1984 roku.

Warstwy modelu osi:

Aplikacji
Prezentacji
Sesji
Transportowa
Sieci
Łącza danych
Fizyczna

Model odniesienia OSI jest wzorcem używanym do reprezentowania mechanizmów przesyłania informacji w sieci. Pozwala wyjaśnić, w jaki sposób dane pokonują różne warstwy w drodze do innego urządzenia w sieci, nawet jeśli nadawca i odbiorca dysponują różnymi typami medium sieciowego.

### **Podział sieci na warstwy przynosi następujące korzyści:**

- Dzieli proces komunikacji sieciowej na mniejsze, łatwiejsze do zarządzania elementy składowe.
- Tworzy standardy składników sieci, dzięki czemu składniki te mogą być rozwijane niezależnie i obsługiwane przez różnych producentów.
- Umożliwia wzajemną komunikację sprzętu i oprogramowania sieciowego różnych rodzajów.
- Zmiany wprowadzone w jednej warstwie nie dotyczą innych warstw.

**Trzy warstwy górne** (aplikacji, prezentacji i sesji) zapewniają współpracę z oprogramowaniem realizującym zadania użytkownika systemu komputerowego. Tworzą one interfejs pozwalający na komunikację z warstwami niższymi.

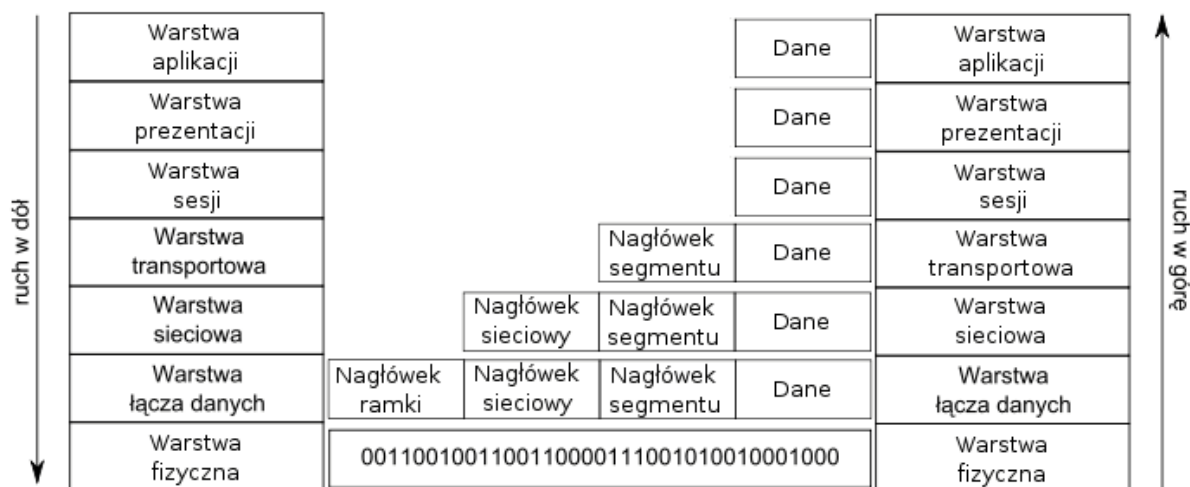
**Zadaniem czterech najniższych warstw** (transportowa, sieciowa, łącza danych, fizyczna) jest transmisja danych. Zajmują się odnajdywaniem odpowiedniej drogi do miejsca przekazania konkretnej informacji. Dzielią dane na odpowiednie dla danej warstwy **jednostki danych** PDU (*Protocol Data Unit*). Zapewniają weryfikację bezbłędności przesyłanych danych.

1. **Warstwa aplikacji** (ang. *application layer*) zapewnia dostęp do sieci aplikacjom użytkownika (poczta elektroniczna, przeglądarka stron WWW itp.). W warstwie tej zdefiniowane są protokoły usług sieciowych takich jak HTTP, FTP, SMTP.
2. **Warstwa prezentacji** (ang. *presentation layer*) odpowiada za reprezentację danych – obsługę znaków narodowych, formatów graficznych oraz kompresję i szyfrowanie. Dane pochodzące z warstwy aplikacji przetwarzane są tu do postaci standardowej, której wymagają warstwy niższe. Gdy informacje płyną w kierunku warstwy aplikacji, warstwa prezentacji tłumaczy dane otrzymane z warstw niższych na format zgodny z aplikacją, dla której są przeznaczone.
3. **Warstwa sesji** (ang. *session layer*) zarządza przebiegiem komunikacji podczas połączenia między dwoma komputerami. Zarządza sesjami transmisyjnymi poprzez nawiązywanie i zrywanie połączeń między aplikacjami.
4. **Warstwa transportowa** (ang. *transport layer*) przesyła wiadomość kanałem stworzonym przez warstwę sieciową. W tym celu dzieli dane otrzymane z warstwy sesji na segmenty, które są kolejno numerowane i wysyłane do stacji docelowej. Stacja docelowa po odebraniu segmentu wysyła potwierdzenie obioru. Jeśli porcja danych nie dotarła do adresata, przeprowadzana jest retransmisja.
5. **Warstwa sieciowa** (ang. *network layer*) zapewnia metody ustanawiania, utrzymywania i rozłączania połączeń sieciowych. Jako jedyna dysponuje wiedzą dotyczącą fizycznej topologii sieci. Rozpoznaje, jakie trasy łączą poszczególne komputery i sieci, i na tej podstawie decyduje, którą z nich wybrać. Jednostką danych w tej warstwie jest pakiet. W warstwie tej obsługiwany jest routing. Warstwa sieciowa odpowiada za adresowanie logiczne węzłów sieci (adresy IP).
6. **Warstwa łącza danych** (ang. *data link*) zapewnia poprawną transmisję danych przez konkretne media transmisyjne. Nadzoruje warstwę fizyczną i steruje fizyczną wymianą bitów. Ma możliwość zmiany parametrów pracy warstwy fizycznej, tak aby obniżyć liczbę pojawiających się podczas przekazu błędów. Definiuje mechanizmy **kontroli błędów** CRC (*Cycle Redundancy Check*) i zapewnia dostarczenie ramek informacji do odpowiednich węzłów sieci na podstawie fizycznego adresu MAC karty sieciowej. Jednostką danych w tej warstwie jest ramka.  
Warstwa łącza danych dzieli się na dwie podwarstwy:
  - LLC (*Logical Link Control*) – sterowania łączem danych – kontroluje poprawność transmisji i obsługuje tworzenie ramek. Współpracuje przede wszystkim z warstwą sieciową.
  - MAC (*Media Access Control*) – sterowania dostępem do nośnika – zapewnia dostęp do nośnika sieci lokalnej. Współpracuje przede wszystkim z warstwą fizyczną.

7. **Warstwa fizyczna** odbiera dane z warstwy łącza danych i przesyła je w medium transmisyjnym jako bity reprezentowane w konkretny sposób (sygnały elektryczne, impulsy świetlne, fale radiowe).

## Przepływ danych pomiędzy warstwami modelu OSI.

1. Aplikacje użytkownika działają w warstwie aplikacji, generując strumień danych, który jest przesyłany do niższych warstw modelu OSI.
2. W warstwie transportowej zostaje on podzielony na segmenty. Każdy segment otrzymuje tu nagłówek, w którym umieszczony jest między innymi numer sekwencyjny, potrzebny do ustalenia kolejności przesyłania danych.
3. Warstwa sieciowa odpowiada za podzielenie danych na pakiety i opatrzenie każdego pakietu nagłówkiem, w którym umieszczony jest między innymi adres IP nadawcy i odbiorcy. Adres IP odbiorcy wykorzystywany jest przez router do ustalenia optymalnej trasy, po której pakiet będzie przesłany.
4. Pakiet przesyłany jest do warstwy łącza danych i dzielony na ramki. Każda z ramek posiada nagłówek zawierający między innymi adresy MAC nadawcy i odbiorcy oraz stopkę zawierającą pole kontroli parzystości CRC.
5. Warstwa fizyczna zamienia dane na ciąg bitów i przesyła za pośrednictwem medium transmisyjnego.



Przepływ danych między warstwami modelu OSI

**Enkapsulacja** (*encapsulation*) – proces podziału strumienia danych na jednostki danych i opatrywanie ich nagłówkami.

**Dekapsulacja** (*decapsulation*) – proces odwrotny do enkapsulacji, realizowany podczas odbierania informacji i przesyłania danych do górnych warstw modelu OSI.

## Zasięg danych w urządzeniach sieciowych.

Warstwa aplikacji			
Warstwa prezentacji			
Warstwa sesji			
Warstwa transportowa			
Warstwa sieciowa	Warstwa sieciowa		
Warstwa łącza danych	Warstwa łącza danych	Warstwa łącza danych	
Warstwa fizyczna	Warstwa fizyczna	Warstwa fizyczna	Warstwa fizyczna
Brama	Router	Przełącznik, most, karta sieciowa	Koncentrator, regenerator

W zależności od zasięgu danych analizowanych przez urządzenia możemy zaklasyfikować je do poszczególnych warstw, np. router będzie urządzeniem warstwy 3, przełącznik, most i karta sieciowa są urządzeniami warstwy 2.