

# Sieci komputerowe

Model OSI

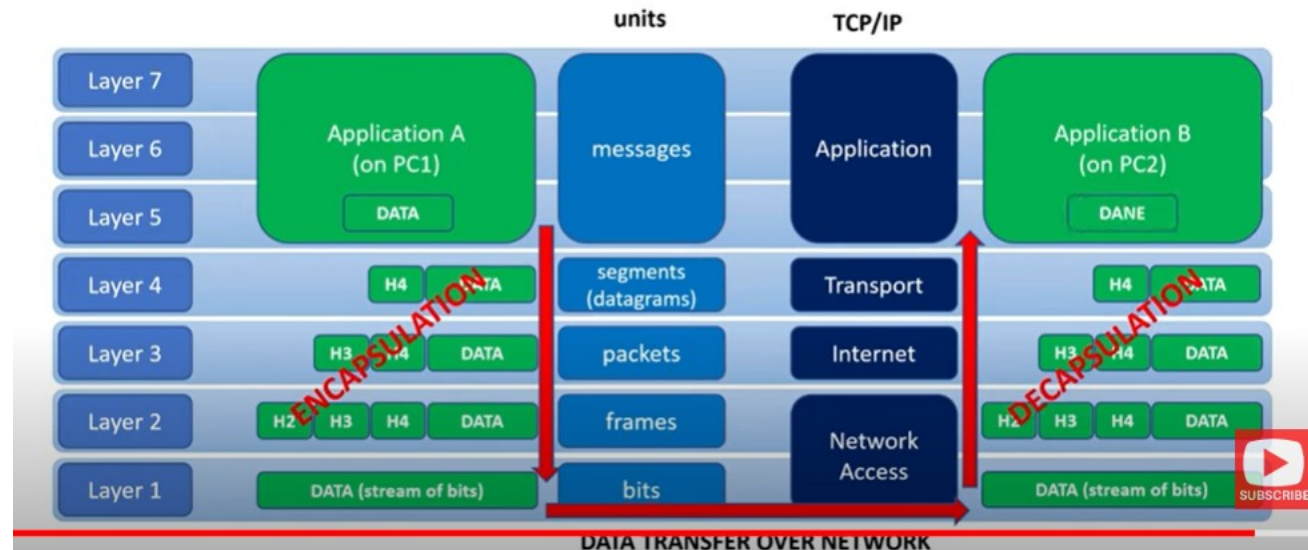
Mgr Jacek Mochyła

Wykład 3

# Inspiracja 1

NETWORKING: Warstwowy Model Sieci (ISO/OSI, TCP/IP, 7 Layers)

[https://www.youtube.com/watch?v=01DwEI0g\\_cg](https://www.youtube.com/watch?v=01DwEI0g_cg)



# Inspiracja 2

3 mity cybersecurity | Piotr Konieczny | TEDxKatowice

<https://www.youtube.com/watch?v=wDGAkp1sHM4>

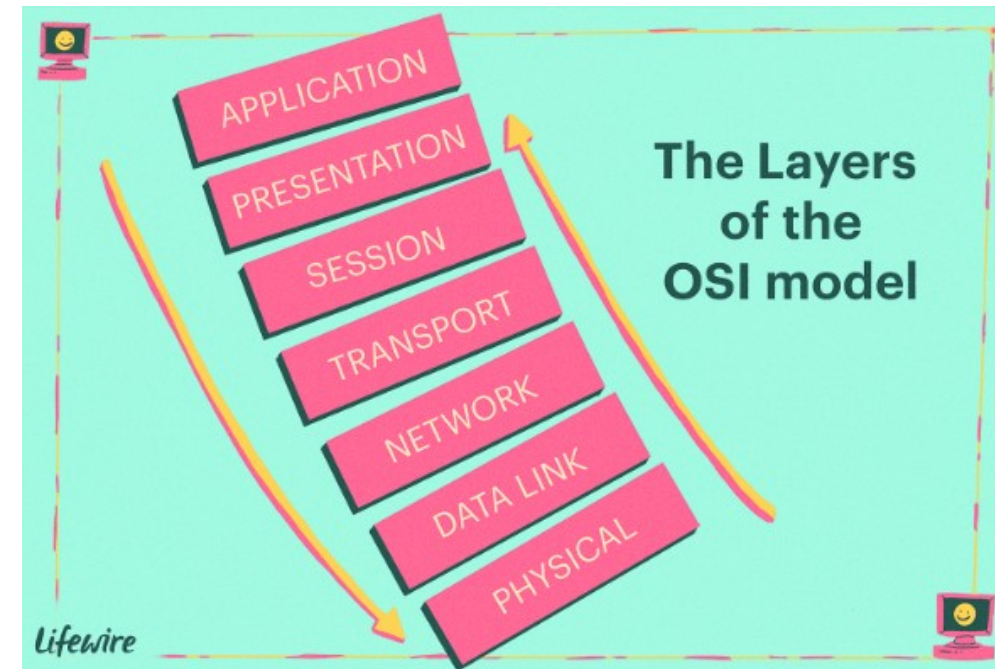


# Historia modelu OSI

Model OSI (**Open Systems Interconnection**) został opracowany przez Międzynarodową Organizację Normalizacyjną (ISO) w latach 70. i 80. XX wieku. Jego powstanie było odpowiedzią na rosnącą potrzebę **standaryzacji** komunikacji w różnorodnych i coraz bardziej skomplikowanych **sieciach** komputerowych.

W tamtych czasach, wiele sieci komputerowych używało własnych, **niekompatybilnych** protokołów, co **utrudniało** komunikację między różnymi systemami.

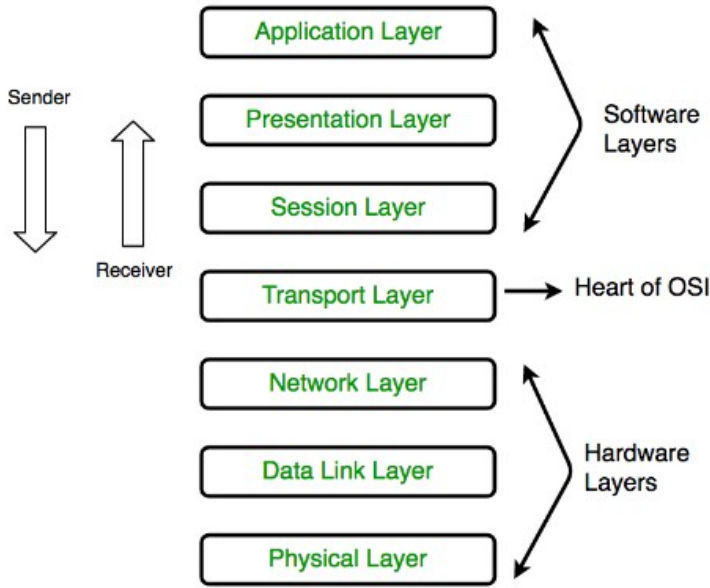
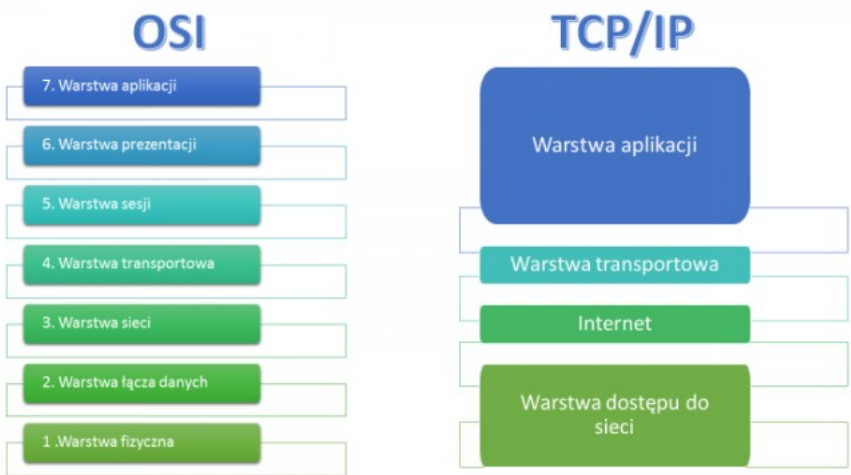
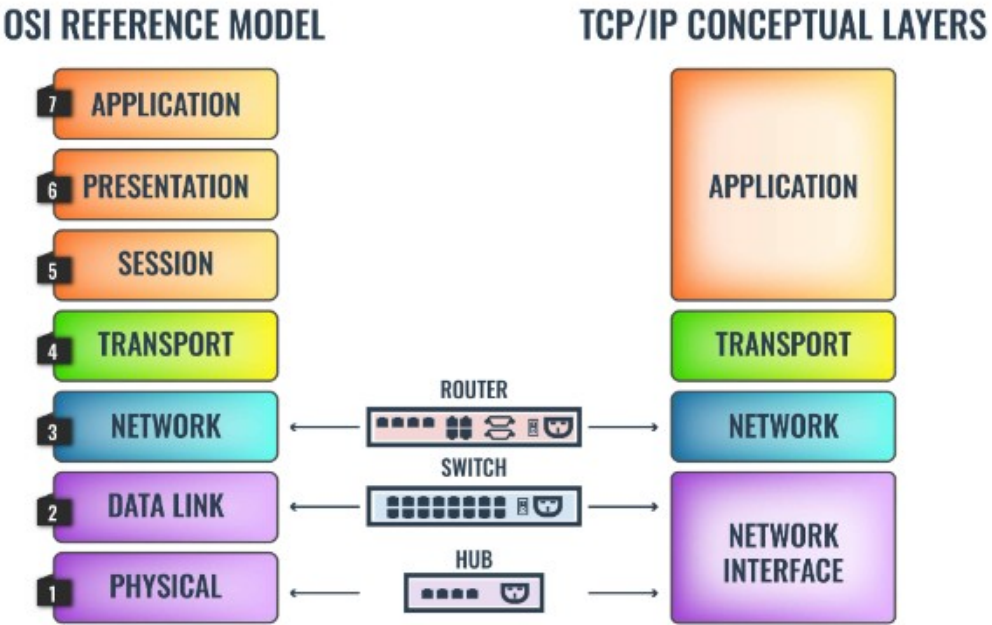
# Warstwy modelu OSI





# Model OSI z różnych perspektyw

	OSI Layer	TCP/IP	Datagrams are called
Software	Layer 7 Application	HTTP, SMTP, IMAP, SNMP, POP3, FTP	Upper Layer Data
	Layer 6 Presentation	ASCII Characters, MPEG, SSL, TSL, Compression (Encryption & Decryption)	
	Layer 5 Session	NetBIOS, SAP, Handshaking connection	
	Layer 4 Transport	TCP, UDP	Segment
	Layer 3 Network	IPv4, IPv6, ICMP, IP <u>Sec</u> , MPLS, ARP	Packet
Hardware	Layer 2 Data Link	Ethernet, 802.1x, PPP, ATM, Fiber Channel, MPLS, FDDI, MAC Addresses	Frame
	Layer 1 Physical	Cables, Connectors, Hubs (DLS, RS232, 10BaseT, 100BaseTX, ISDN, T1)	Bits



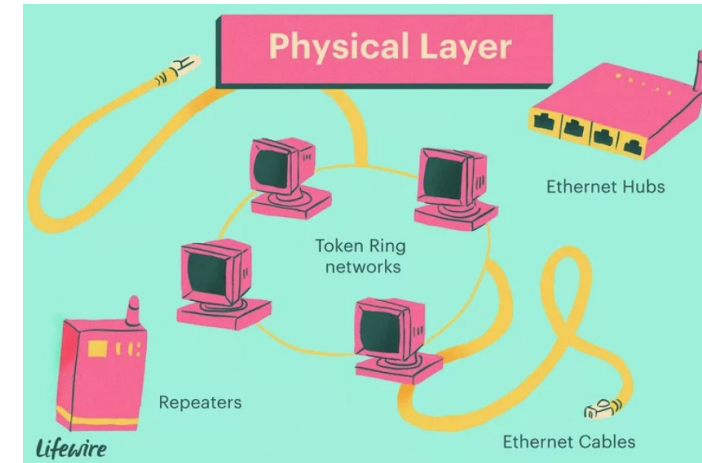
# Warstwa fizyczna

**Funkcje:** przesyłanie surowych bitów przez medium fizyczne.

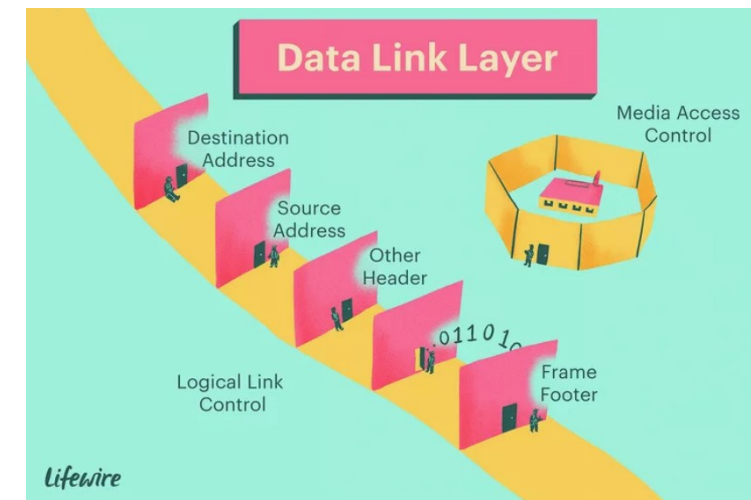
**Komponenty:** kable (miedziane, światłowodowe), radiowe, modemy.

**Przykłady:** standardy Ethernet (kable miedziane), Wi-Fi (fale radiowe).

W tej warstwie definiowane są parametry **fizyczne**, takie jak **napięcie**, **częstotliwość** czy **szybkość** transmisji.



# Warstwa łączy danych



**Funkcje:** zapewnienie bezbłędnego przesyłania danych między sąsiadującymi węzłami sieci, adresowanie fizyczne.

**Komponenty:** Adresy MAC, mosty, przełączniki.

**Przykłady:** Ethernet, protokół PPP.

Na jej poziomie pojawia się pojęcie **ramek**, które są przesyłane od nadawcy do odbiorcy. Dostarcza ona również mechanizmy **kontroli** i korygowania błędów mogących wystąpić w trakcie transmisji fizycznej, ogólnie zapewniając skuteczne przekazywanie ciągów **bitów**.



# Warstwa sieciowa

**Funkcje:** określanie trasy przesyłania danych w sieciach skomplikowanych i wielodostępnych.

**Komponenty:** Routery, protokoły trasowania.

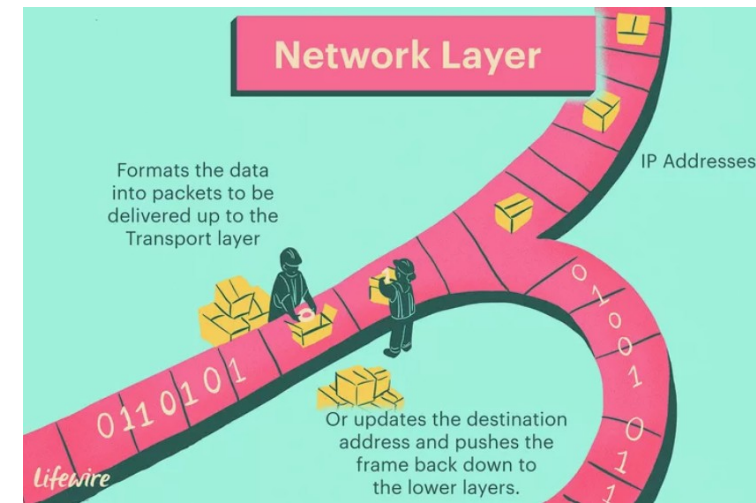
**Przykłady:** IP (Internet Protocol), ICMP dla diagnostyki.

**Pakiety** mogą być przesyłane w jednym z dwóch modeli komunikacji:

**połączeniowym** – najpierw ustanawiane jest logiczne połączenie sieciowe tzw. kanał wirtualny, którym przesyłane są dalej odpowiednio oznakowane i okrojone z niepotrzebnych już dodatkowych informacji sterujących pakiety.

**bezpołączeniowym** – każdy pakiet posiada niezbędną informację potrzebną do prawidłowego dotarcia do adresata i jest przesyłany przez sieć niezależnie (pakiety w trybie bezpołączeniowym mogą więc docierać do odbiorcy w innej kolejności niż zostały wysłane).

Ważne: mechanizmy działające w ramach wszystkich warstw powyżej warstwy sieciowej pracują **wyłącznie** w obrębie **końcowych** komunikujących się ze sobą **urządzeń**. W urządzeniach sieciowych biernie pośredniczących w komunikacji warstwy te **nie są** używane.



# Warstwa transportowa

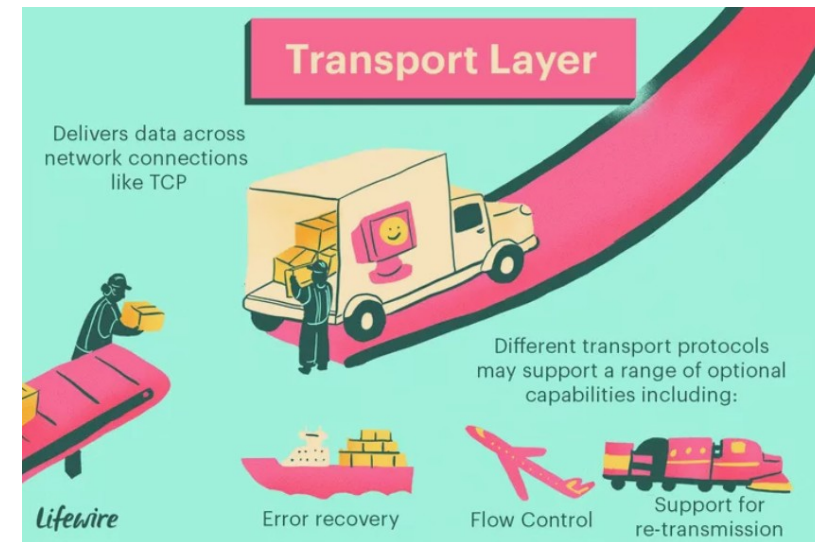
**Funkcje:** zapewnienie niezawodnego, w kolejności dostarczenia danych między punktami końcowymi.

**Komponenty:** TCP (dla niezawodności), UDP (dla szybkości).

**Przykłady:** TCP gwarantujący dostarczenie, UDP dla transmisji strumieniowej.

Odpowiedzialna jest za **dzielenie** przesyłanych danych na **pakiety**, **scalenie** odebranych pakietów, oraz **transport** informacji jako całości między systemami końcowymi. Transport ten, w przeciwieństwie do zadań warstwy sieciowej, gwarantuje **integralność** komunikacji. Występuje tu mechanizm **kontroli** sytuacji takich jak **zagubione** czy powielane pakiety. W razie potrzeby dokonuje ich **retransmisji**. Zapewnia również mechanizmy nadzorujące ich właściwą kolejność oraz priorytety

Na poziomie tej warstwy dochodzi do **decyzji** czy pakiety będą przesyłane protokołem **TCP** (połączeniowy, Transmission Control Protocol) czy **UDP** (bezpołączeniowy, User Datagram Protocol).



# Warstwa sesji

**Funkcje:** zarządzanie sesjami komunikacji między aplikacjami.

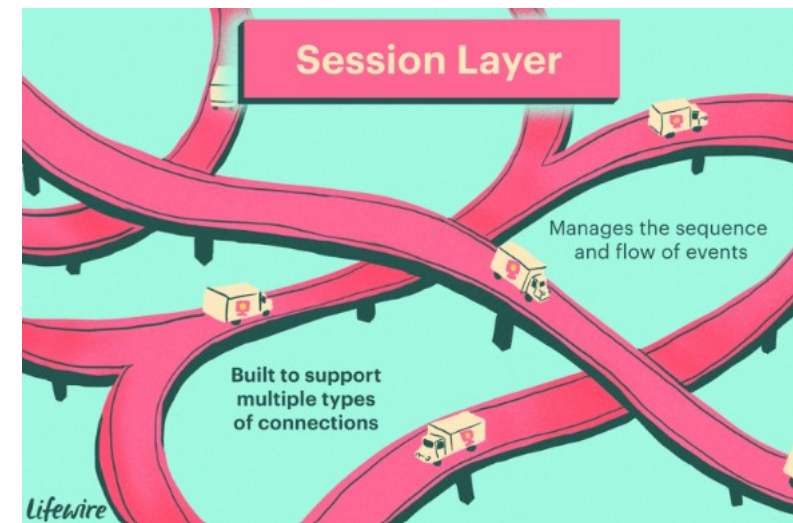
**Komponenty:** API umożliwiające aplikacjom otwieranie, zarządzanie i zamykanie sesji.

**Przykłady:** NFS, SQL, RPC.

Posiada mechanizmy umożliwiające **sterowanie sesją** między aplikacjami w systemach końcowych, określa **tryb** sesji (przekazywanie danych:

dwukierunkowe jednoczesne, naprzemienne, jednokierunkowe), realizuje funkcje odpowiedzialne za **synchronizujące** dostępu do wspólnych zasobów oraz porządkuje proces wymiany danych.

Warstwa sesji „**wie**”, która aplikacja **łączy się** z którą, dzięki czemu może zapewnić właściwy **kierunek** przepływu danych. **Wznawia** je po przerwaniu.



# Warstwa prezentacji

**Funkcje:** tłumaczenie danych pomiędzy formatem sieci a formatem zrozumiałym dla aplikacji.

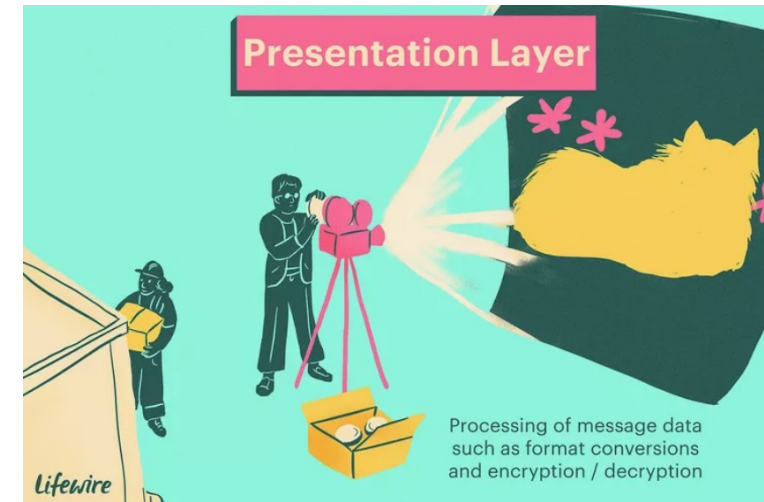
**Komponenty:** protokoły szyfrowania, kompresji, konwersji formatów danych.

**Przykłady:** SSL/TLS, MIME.

Podczas ruchu **w dół** zadaniem warstwy prezentacji jest przetworzenie danych **od** aplikacji **do** postaci kanonicznej zgodnej ze **specyfikacją** modelu OSI.

Dzięki temu procesowi **niższe** warstwy zawsze otrzymują dane w tym **samym** formacie. Kiedy informacje płyną **w górę**, warstwa prezentacji **tłumaczy** format otrzymywanych danych na **zgodny** z wewnętrzną reprezentacją systemu **docelowego**.

Wynika to ze **zróżnicowania** systemów komputerowych, które mogą w różny sposób interpretować te same dane.



# Warstwa aplikacji

**Funkcje:** Interfejs końcowy dla użytkowników i aplikacji do dostępu do sieci.

**Komponenty:** Aplikacje i procesy klient-serwer.

**Przykłady:** HTTP (strony internetowe), FTP (transfer plików), SMTP (email).

Jeżeli użytkownik posługuje się oprogramowaniem działającym w architekturze **klient-serwer**, zwykle po jego stronie znajduje się klient, a serwer działa na maszynie podłączonej do sieci świadczącej usługi równocześnie wielu klientom.

Zarówno serwer, jak i klient znajdują się w warstwie **aplikacji**. Komunikacja nigdy nie odbywa się bezpośrednio między tymi programami. Kiedy klient chce przesłać żądanie do serwera to przekazuje komunikat **w dół** do warstw niższych.

Przez ten proces następuje **fizyczne** przesyłanie go do odpowiedniej maszyny, gdzie informacje ponownie wędrują **w górę** i są ostatecznie odbierane przez **serwer**. Jednocześnie zapewnia **interfejs** między aplikacjami a siecią.



# Porównanie z modelem TCP/IP

## Podobieństwa:

Oba modele zapewniają zestaw warstw do zarządzania różnymi aspektami komunikacji sieciowej.

Warstwa **transportowa** i **sieciowa** w obu modelach pełnią **podobne** funkcje.

## Różnice:

Liczba warstw: Model OSI ma **7** warstw, podczas gdy model TCP/IP opiera się na **4** warstwach.

Skupienie na standardach: Model OSI jest **bardziej** teoretyczny i skupiony na **standardach**, TCP/IP jest bardziej **praktyczny** i oparty na protokołach używanych w Internecie.

Warstwa **aplikacji**: W modelu OSI, warstwy **aplikacji**, **prezentacji** i **sesji** są **oddzielne**, podczas gdy w modelu TCP/IP są one **zintegrowane** w jedną warstwę aplikacji.

Elastyczność: TCP/IP jest bardziej **elastyczny** i łatwiejszy do **adaptacji** w praktycznych zastosowaniach internetowych.



# Znaczenie modelu OSI

**Standaryzacja komunikacji:** model OSI stanowił ramy referencyjne dla twórców sprzętu i oprogramowania, umożliwiając tworzenie kompatybilnych i interoperacyjnych rozwiązań sieciowych.

**Modularność:** podział na warstwy ułatwił projektowanie sieci, umożliwiając niezależny rozwój i modyfikacje poszczególnych warstw.

**Ułatwienie diagnostyki:** model OSI, dzięki wyraźnemu podziałowi funkcji sieciowych na warstwy, ułatwił diagnozowanie i rozwiązywanie problemów sieciowych.

**Edukacja i szkolenia:** stał się standardowym narzędziem edukacyjnym w nauczaniu sieci komputerowych, umożliwiającym lepsze zrozumienie złożonych procesów zachodzących w sieci.

**Popularyzacja koncepcji warstwowej:** model OSI miał duży wpływ na rozwój innych modeli sieciowych, w tym modelu TCP/IP, który stał się fundamentem Internetu.

# Praktyczne znaczenie modelu OSI

Chociaż w praktycznych zastosowaniach model OSI został w dużej mierze zastąpiony przez model **TCP/IP**, jego wpływ jest nadal widoczny.

Model OSI służy jako narzędzie **dydaktyczne** i teoretyczne, pomagając w zrozumieniu i projektowaniu systemów sieciowych. Jest też używany w niektórych specjalistycznych aplikacjach i standardach sieciowych.

Podsumowując, model OSI odegrał kluczową rolę w **ujednoliceniu** i rozwoju sieci komputerowych, stając się kamieniem węgielnym w edukacji i rozwoju technologii sieciowych.

Jego warstwowa struktura do dzisiaj **pomaga** w lepszym **zrozumieniu** i zarządzaniu **złożonością** systemów komunikacyjnych.

Dziękuję za uwagę