

Urządzenia i media sieciowe

dr Szymon Puławski

Urządzenia sieciowe

- Urządzenia sieciowe stanowią trzeci element fizycznej budowy sieci.



Urządzenia bierne

- Urządzenia bierne to kable oraz koncentratory.
- W budowie sieci komputerowych wykorzystywane są trzy rodzaje kabli: koncentryczny, skrętka, światłowód.



Huby bierne

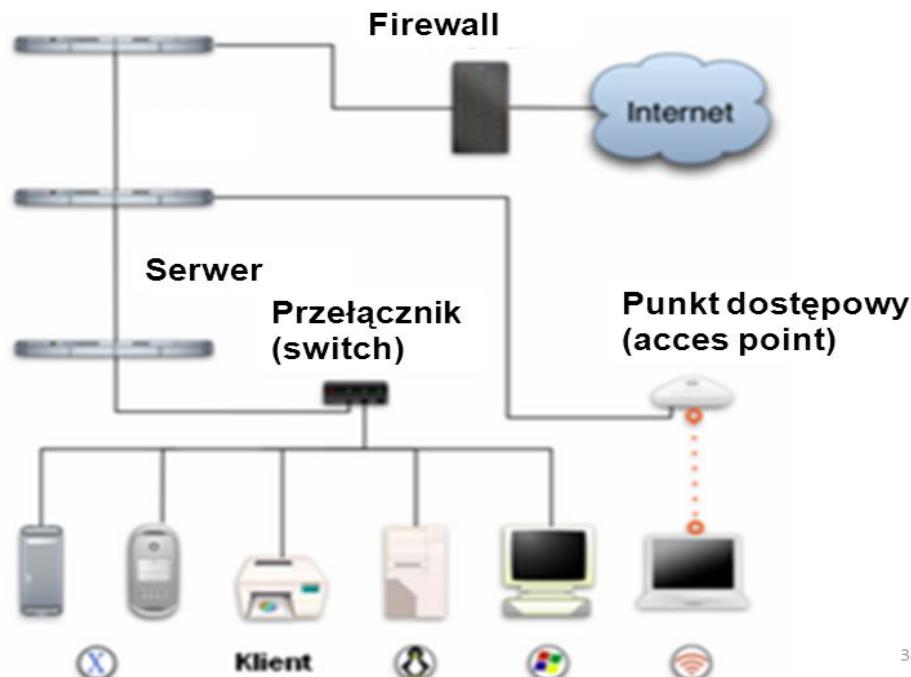
- Koncentratory (hub'y) bierne stosowane były głównie w sieciach zbudowanych w oparciu o kabel koncentryczny. Ze względu na duże ograniczenia związane z dopuszczalną długością połączeń koncentratory wykorzystywano w sieciach o niewielkich rozmiarach.



Urządzenia aktywne

- Podstawowym zadaniem urządzeń aktywnych jest regeneracja sygnału lub łączenie różnych rodzajów mediów (huby, konwertery, modemy)

Urządzenia aktywne



Model DSL



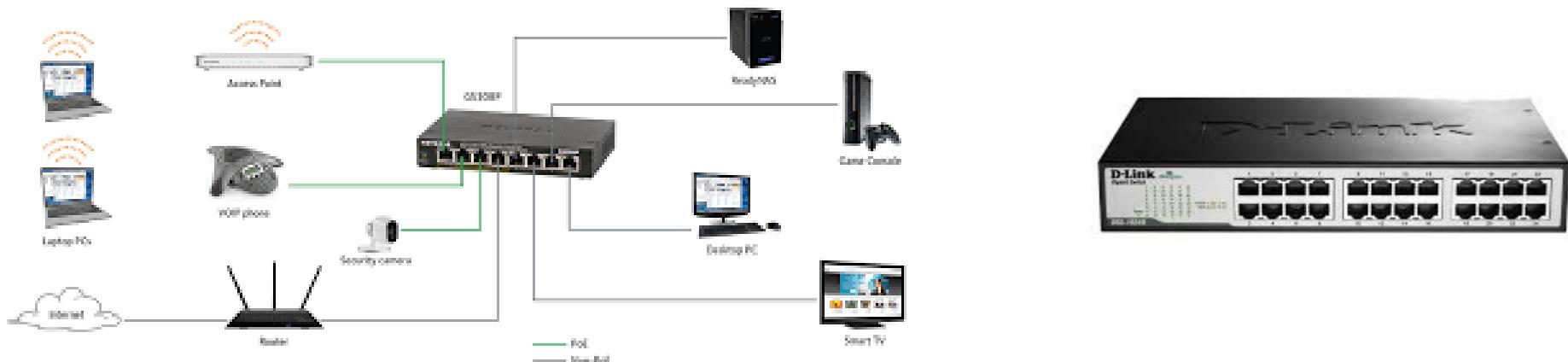
Koncentrator (hub)

- Hub otrzymane dane automatycznie rozsyła na wszystkie swoje porty

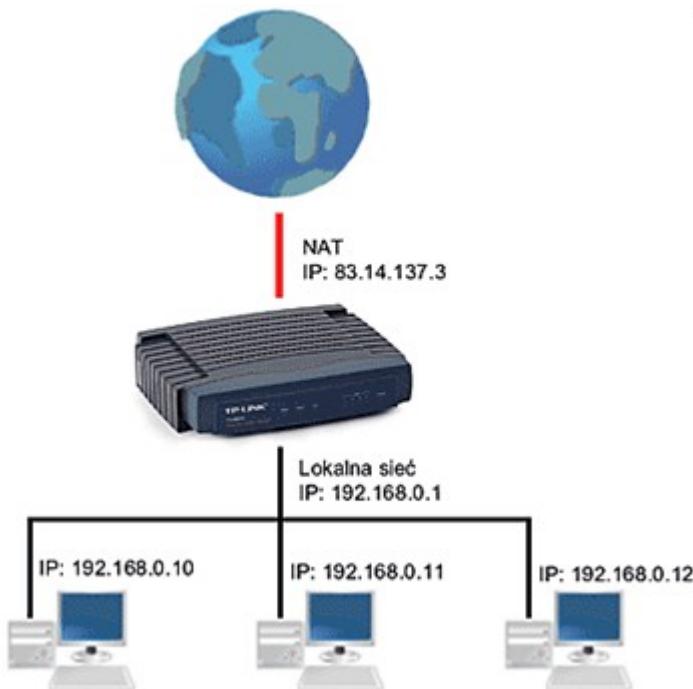


Przełącznik (switch)

- Switch potrafi rozpoznać do kogo adresowane są dane i przekierować je na właściwe złącze



Router



- Służy do łączenia różnych sieci (różne adresy).
- Węzeł komunikacyjny
- Kieruje ruchem (trasowanie, routing)

Punkt dostępowy (Acces point) sieci bezprzewodowych



Urządzenia końcowe



Copyright © StackMob, Inc. All rights reserved.

Karty sieciowe



Media sieciowe/transmisyjne

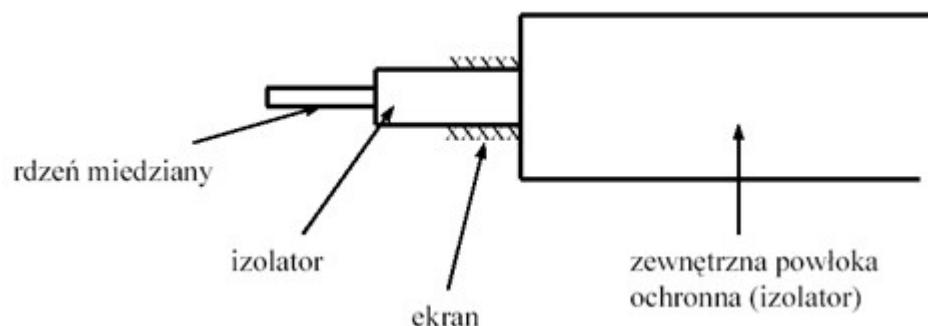
- Kable miedziane
- Media optyczne
- Radiowy kanał łączności
- Kanał satelitarny

Kabel miedziany

- Małe odległości.
- 3 rodzaje:
 - Prosty (historyczne)
 - Koncentryczne
 - skrętka

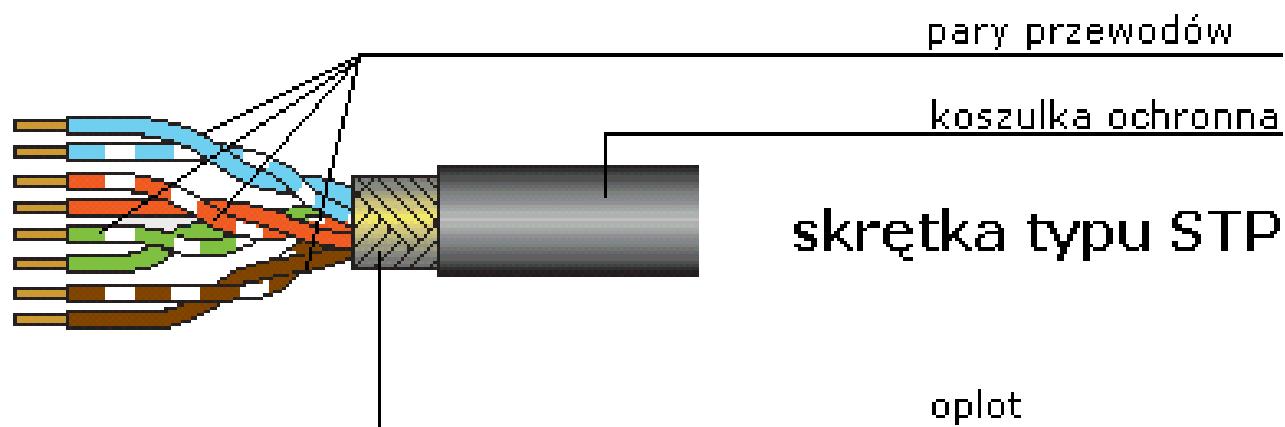
Kabel koncentryczny

- Ekranowany w celu odizolowania od zewnętrznych pól elektromagnetycznych – cienka siatka miedziana
- Odporny na zakłócenia
- Łatwo ulega uszkodzeniom
- Umożliwia podsłuch



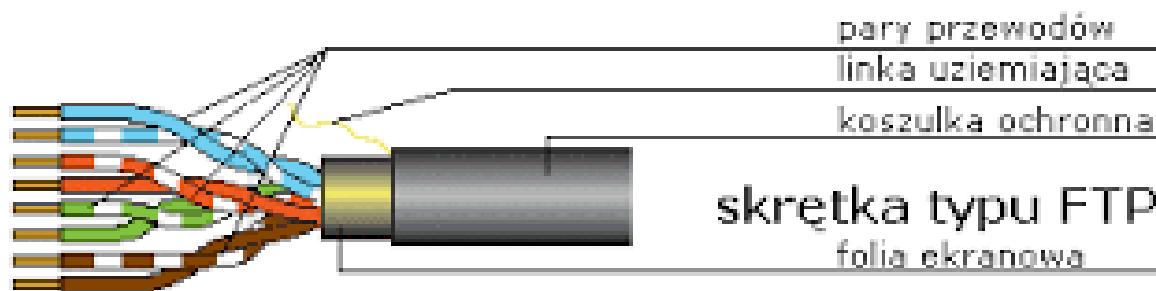
Skrętka ekranowana

- STP (ang. Shielded Twisted Pair) – skrętka ekranowana – klasyczne miedziane medium transportowe sieci komputerowej, wykonane z dwóch skręconych przewodów wraz z ekranem w postaci oplotu. Para ekranowana jest bardziej odporna na zakłócenia impulsowe oraz szkodliwe przesłuchy niż skrętka UTP.



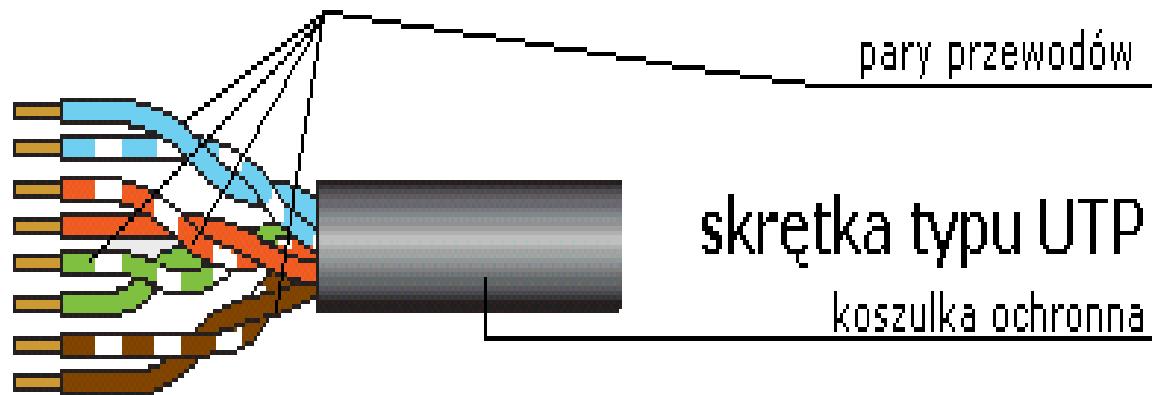
Skrętka foliowana

- FTP (ang. Foiled Twisted Pair) – skrętka foliowana – skrętka miedziana ekranowana za pomocą folii wraz z przewodem uziemiającym. Przeznaczona jest głównie do budowy sieci komputerowych (Ethernet, Token Ring) o długości nawet kilku kilometrów. Stosowana ostatnio również na krótszych dystansach w sieciach standardu Gigabit Ethernet (1 Gb/s) z wykorzystaniem wszystkich czterech par okablowania miedzianego kat. 5.



Skrętka nieekranowana

- UTP (ang. Unshielded Twisted Pair) – skrętka nieekranowana – skrętka wykonana z dwóch przewodów, ze zmiennym splotem (zwykle 1 zwój na 6-10 cm), co chroni transmisję przed oddziaływaniem otoczenia. Skrętka nieekranowana UTP jest powszechnie stosowana w sieciach telefonicznych (jedna, dwie lub cztery pary) i w kablach komputerowych (cztery skrętki w kablu).



Skrętka więcej typów

- F-FTP – każda para przewodów otoczona jest osobnym ekranem z folii, cały kabel jest również pokryty folią,
- S-FTP – każda para przewodów otoczona jest osobnym ekranem z folii, cały kabel pokryty jest opłotem,
- S-STP – każda para przewodów otoczona jest osobnym ekranem (opłotem), cały kabel pokryty jest opłotem.

•Kategorie kabli miedzianych

Kategorie kabli miedzianych zostały ujęte w specyfikacji EIA/TIA w kilka grup:

- kategoria 1 – tradycyjna nieekranowana skrętka telefoniczna przeznaczona do przesyłania głosu, nie przystosowana do transmisji danych
- kategoria 2 – nieekranowana skrętka, szybkość transmisji do 4 MHz. Kabel ma 2 pary skręconych przewodów
- kategoria 3 – skrętka o szybkości transmisji do 10 MHz, stos. w sieciach Token Ring (4 Mb/s) oraz Ethernet 10Base-T (10 Mb/s). Kabel zawiera 4 pary skręconych przewodów
- kategoria 4 – skrętka działająca z szybkością do 16 MHz. Kabel zbudowany jest z czterech par przewodów
- kategoria 5 – skrętka z dopasowaniem rezystancyjnym pozwalająca na transmisję danych z szybkością 100 MHz pod warunkiem poprawnej instalacji kabla (zgodnie z wymaganiami okablowania strukturalnego) na odległość do 100 m
- kategoria 5e – (enhanced) – ulepszona wersja kabla kategorii 5. Jest zalecana do stosowania w przypadku nowych instalacji

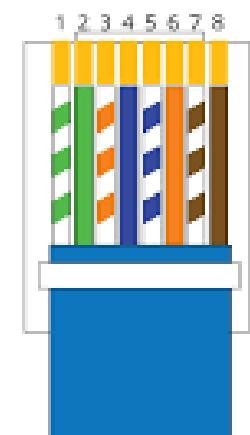
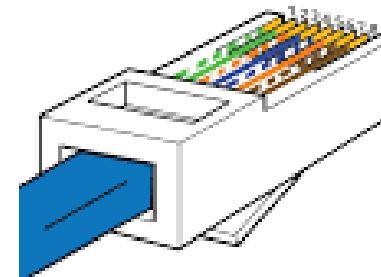
Kategorie kabli miedzianych cd

- kategoria 6 – skrętka umożliwiająca transmisję z częstotliwością do 200 MHz. Kategoria ta obecnie nie jest jeszcze zatwierdzona jako standard, ale prace w tym kierunku trwają
- kategoria 7 – kabel o przepływności do 600 MHz. Będzie wymagać już stosowania nowego typu złączy w miejsce RJ-45 oraz kabli każdą parą ekranowaną oddzielnie. Obecnie nie istnieje.

Wtyczki RJ-45

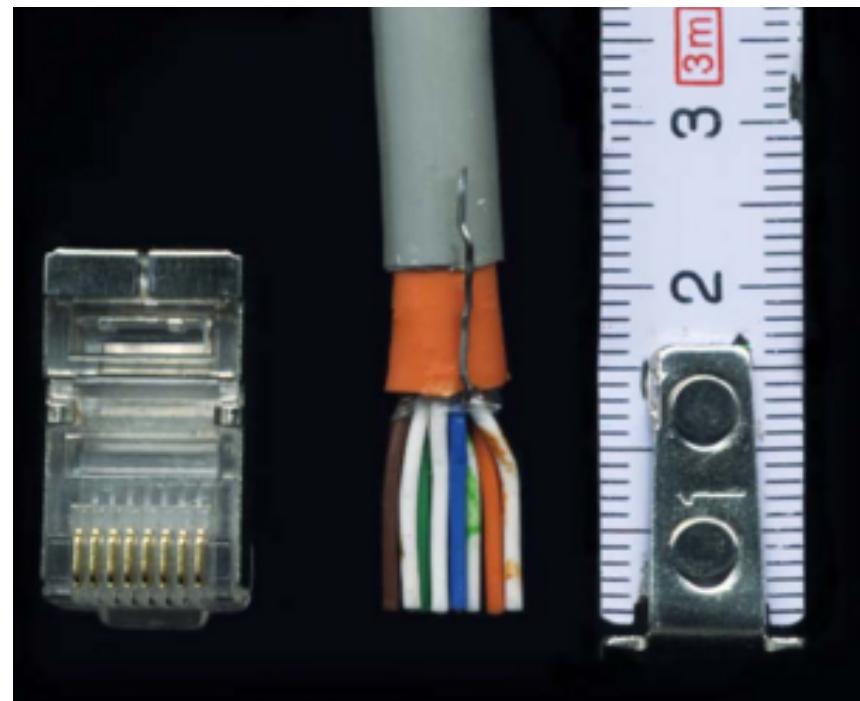


**RJ45 Pinout
T-568A**



- | | |
|-----------------|----------------|
| 1. White Green | 5. White Blue |
| 2. Green | 6. Orange |
| 3. White Orange | 7. White Brown |
| 4. Blue | 8. Brown |

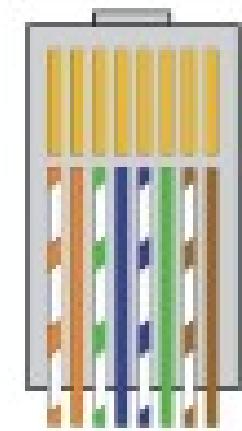
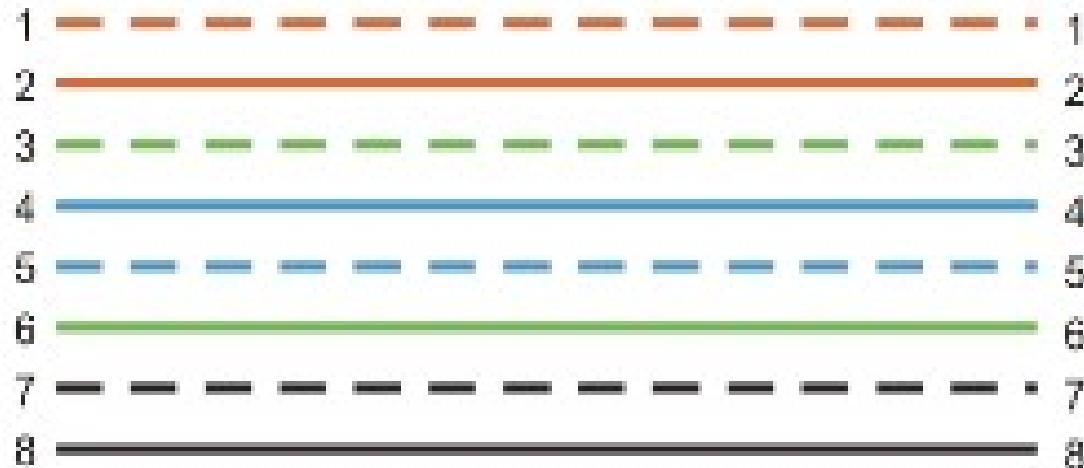
RJ-45 technicznie



Typy przyłączy przewodów

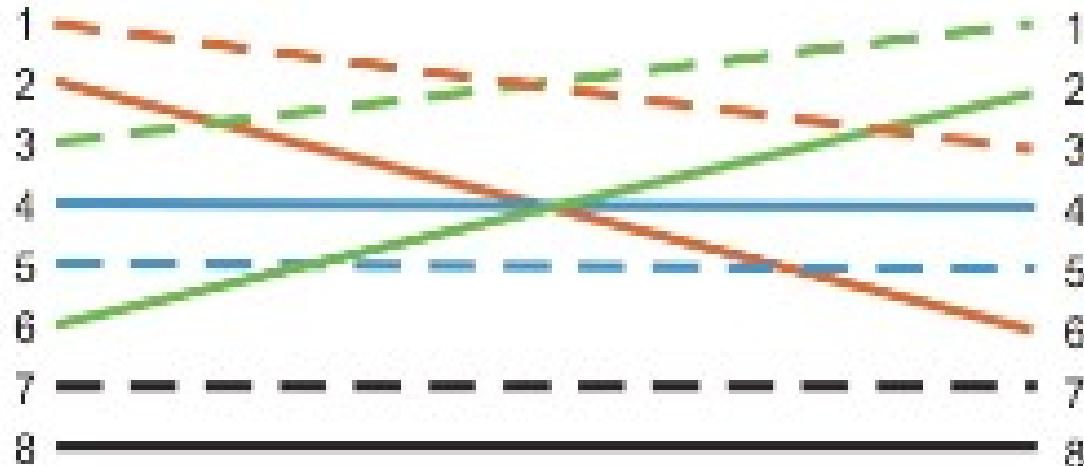
- W sieciach 10Base-T i 100Base-TX stosuje się dwa typy podłączeń końcówek RJ-45:
 - Zgodne (proste) - wszystkie żyły wewnątrz przewodu podłączamy do wtyków w następujący sposób: styk pierwszy we wtyczce pierwszej do styku pierwszego we wtyczce drugiej, 2 do 2, 3 do 3, itd.
 - Krzyżowe - w tym połączeniu dwie pary wewnętrznych przewodów są zamienione ze sobą (1-3, 2-6). Tak powstały kabel nazywa się cross-over.

Połączenie zgodne



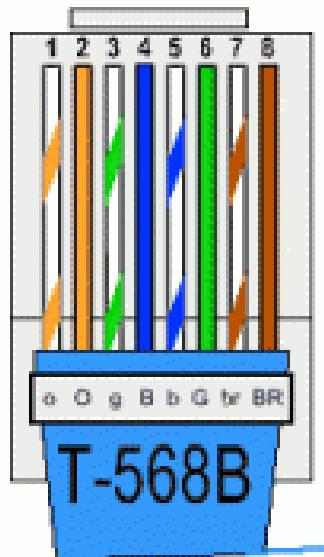
g b w r . p l

Połączenie krzyżowe



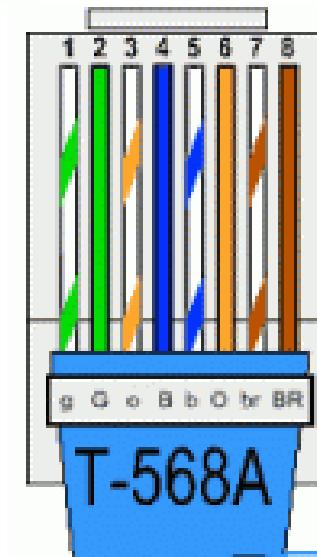
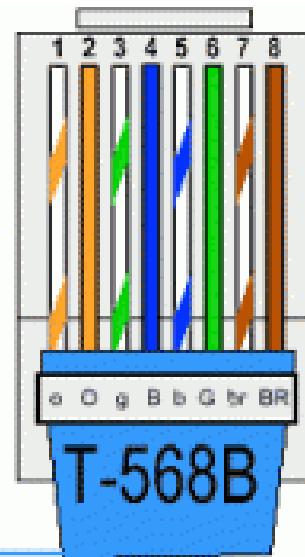
g b w r . p l

Układ prosty - standardy



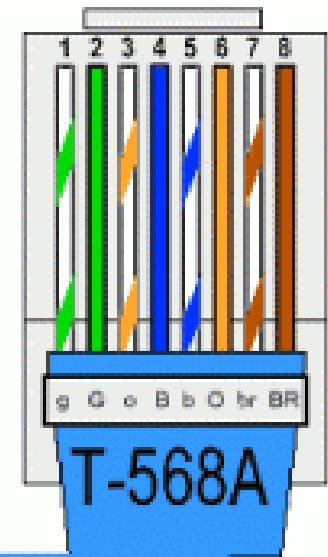
RJ-45 Plug

Pin 1



RJ-45 Plug

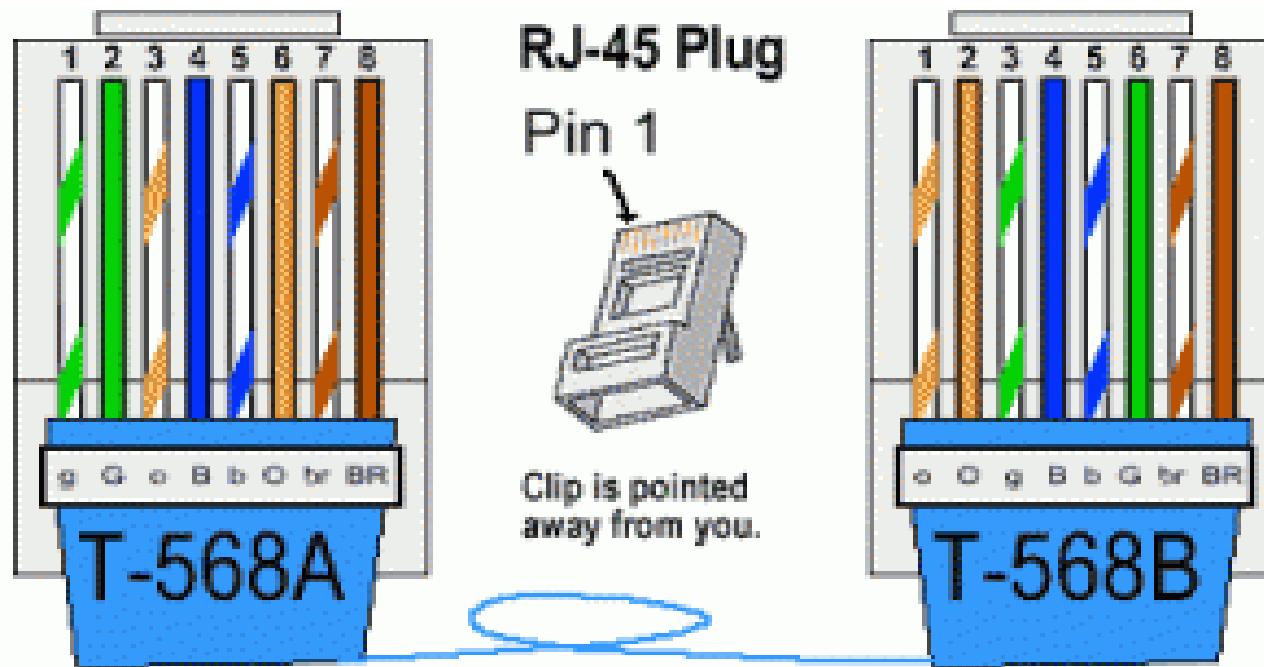
Pin 1



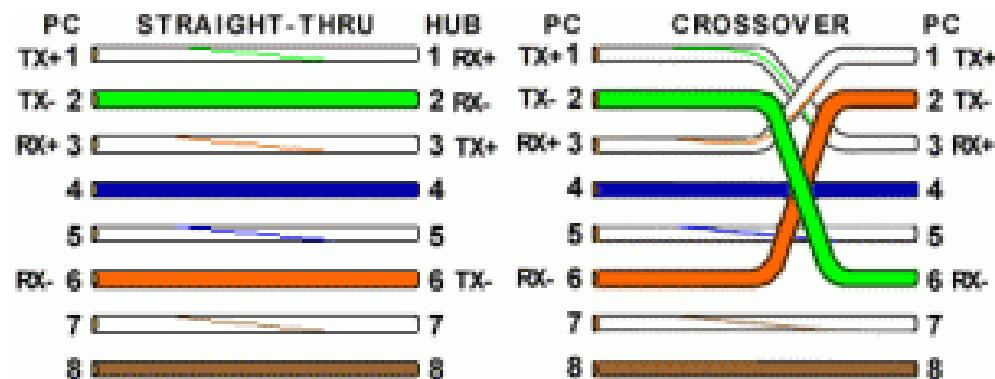
Clip is pointed
away from you.

Clip is pointed
away from you.

Układ krosowany - standard

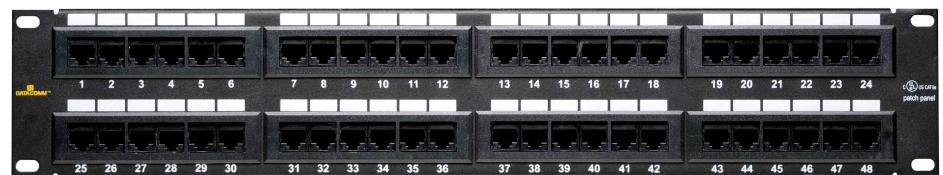
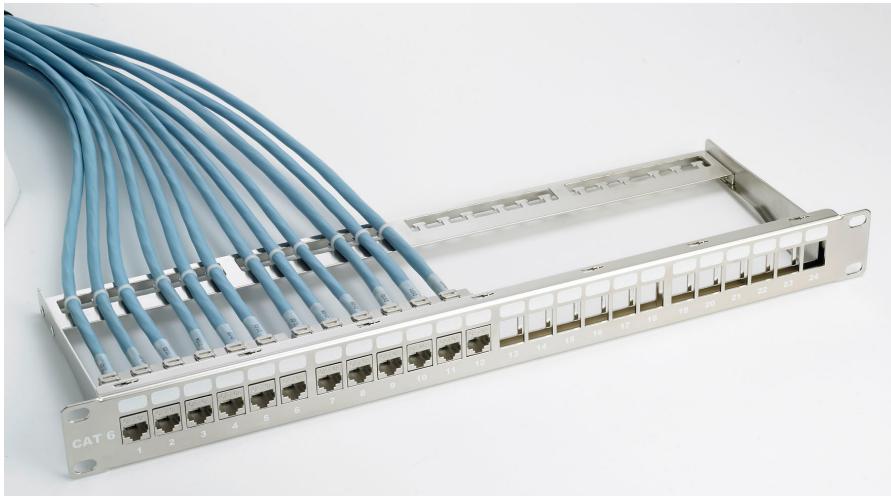


Która para do czego?



Panel krosowniczy

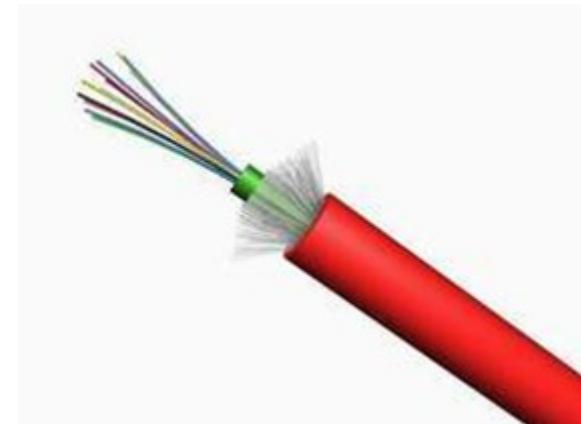
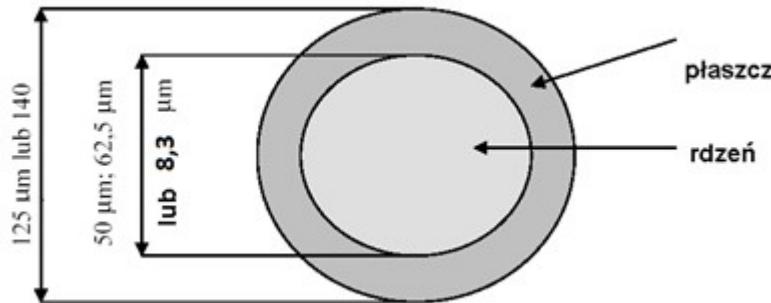
- Panel krosowniczy - (ang. patch panel) to pasywny element sieci komputerowych i telekomunikacyjnych. Montowany jest w szafach krosowniczych. Z jednej strony przyłączane są przewody prowadzące do gniazdek RJ-45.
- Przy pomocy tzw. patch cordów gniazda te (a i przez to urządzenia będące na drugim końcu kabla) przyłączane są do urządzeń sieciowych.



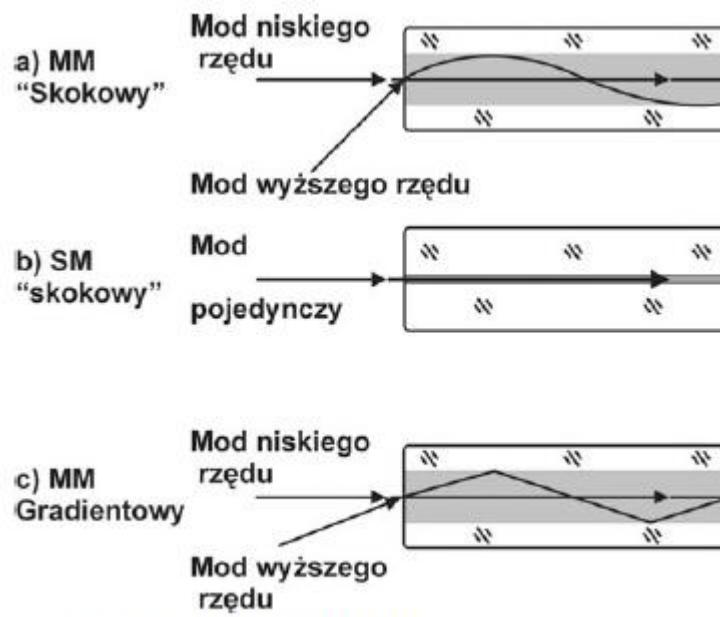
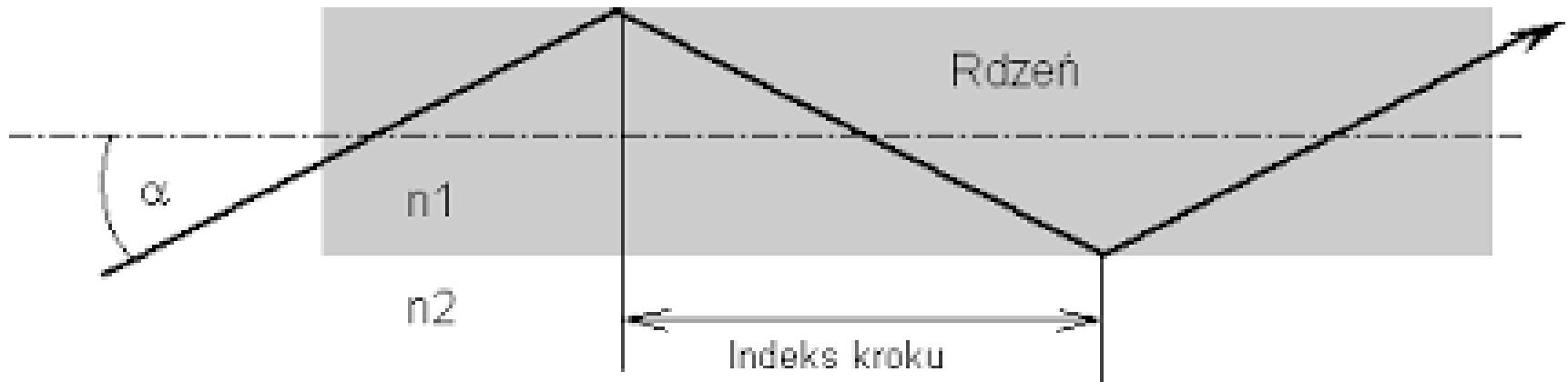
Światłowody

- Transmisja na odległości powyżej 100 m.
- Zbudowane ze szkła kwarocwego o dużej czystości
 - Budowa:
 - Rdzeń
 - Płaszcz
 - Dodatkowo zabezpieczenie z tworzywa sztucznego

Światłowody



Światłowody zasada działania



Rys. 2. Rodzaje światłowodów.

Cechy światłowodu

- Duża szerokość pasma częstotliwości – do 2×10^{14} Hz
- Mała strata mocy spowodowana rozpraszaniem – ok 0,2 dB/km
- Przesył 200 000 km/s
- Odporność na interferencje elektromagnetyczne
- Niska waga, wymiary, dobra giętkość i wytrzymałość

nanometr

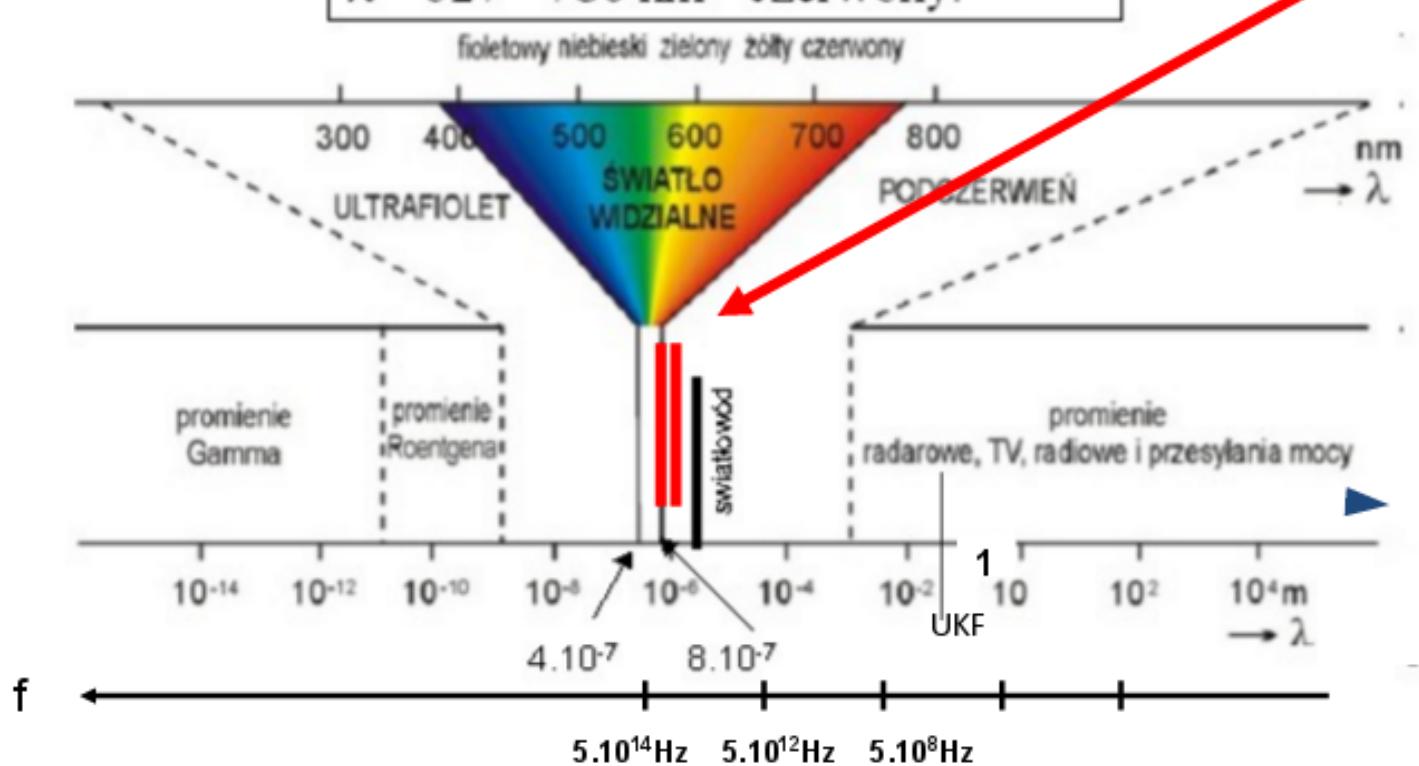
$$1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$$

mikrometr

$$1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$$

$\lambda = 380 - 436 \text{ nm}$ fiolet,
 $\lambda = 436 - 495 \text{ nm}$ niebieski,
 $\lambda = 495 - 566 \text{ nm}$ zielony,
 $\lambda = 566 - 589 \text{ nm}$ żółty (żółty),
 $\lambda = 589 - 627 \text{ nm}$ pomarańczowy,
 $\lambda = 627 - 780 \text{ nm}$ czerwony.

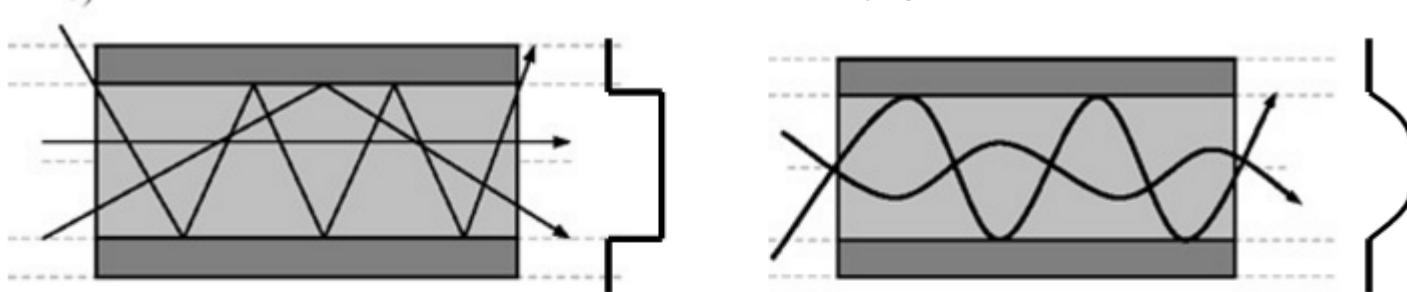
$$f = v/\lambda$$



Wady i zalety

- Zalety:
 - Brak pola elektromagnetycznego – niemożliwe podsłuchanie transmisji
- Wady:
 - Dyspersja – rozmycie impulsu ograniczające częstotliwość sygnału

Wielomodowe – 50 lub 62,5 μm



światłowód **skokowy** - współczynnik załamania światła inny dla rdzenia i płaszcza (duża dyspersja więc niewielkie odległości)

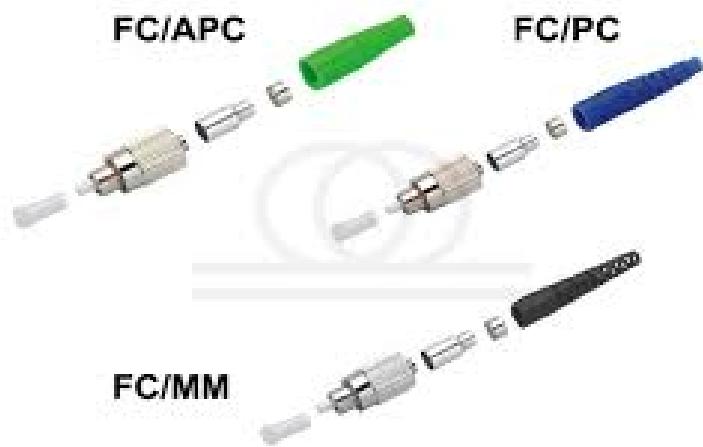
światłowód **gradientowy** – gęstość kwarcu zmienna płynnie, mniejsza droga promienia to mniejsza dyspersja (do 2 km)

Jednomodowe – ~8-10 μm



telekomunikacja – tanie ale światło spójne (laser jest drogi) – duże odległości – do 120 km!!!

Gniazda (końcówki) światłowodowe



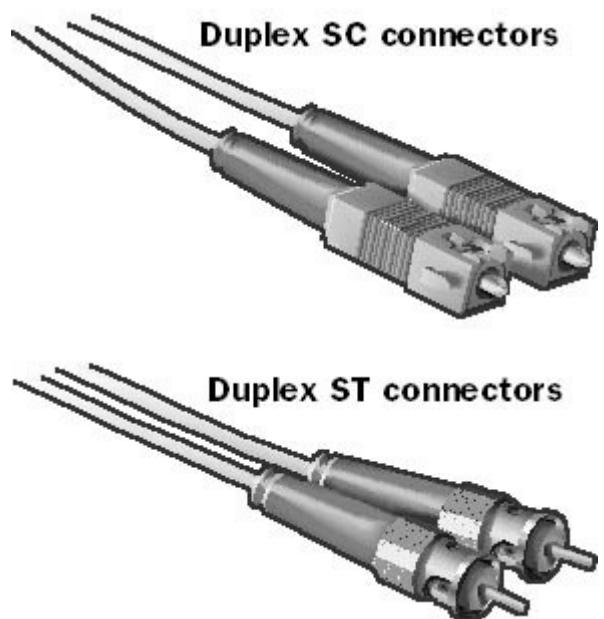
- Złącza FC zostały specjalnie zaprojektowane z myślą o aplikacjach telekomunikacyjnych wymagających stałego i pewnego połączenia. Skręcone, gwintowane zakończenie zapewnia niezawodność połączeń nawet w przypadku częstych przełączeń. Zastosowana w złączu ferrula typu PC (z kontaktem fizycznym bez przerwy powietrznej) zmniejsza odbicie wsteczne. Ferrule wykonywane są z dwutlenku cyrkonu lub stopów nierdzewnej stali. Właściwości: Gwintowany sposób mocowania zwiększający bezpieczeństwo połączenia. Zastosowanie klucza przeciwdziałającego niepożądanym obrotom ferruli wewnątrz wtyku. Dostępne w wersji wielomodowej i jednomodowej.

ST

- W złączu ST umieszczono bagnetowy zatrzask obrotowy z ferrulą o średnicy 2,5mm. Złącza dostępne są w wersji jedno i wielomodowej. Zapewniają one solidność i trwałość wykonanych połączeń. Kształt konektora ST umożliwia trwałe i pewne mocowanie kabla wraz z kevlarem zapobiegając jego wysuwaniu się ze złącza.
- Właściwości: Prosty i szybki sposób mocowania złącza światłowodowego Zgodność wtyku z gniazdem typu Bayonet wyposażonym w metalową sprężynę Dostępne w wersji wielomodowej i jednomodowej



- Jest to jedno z najpopularniejszych typów połączeń światłowodowych. SC jest złączem zatrzaskowym z ferrulą samocentrującą wykonaną z dwutlenku cyrkonu o średnicy 2,5mm. Złącza te są wykonywane w wersjach pojedyńczej (simplex) i podwójnej (duplex). Jego kształt umożliwia łączenie tzw. „push-pull”, dzięki czemu zapewnia szybki i stosunkowo łatwy montaż w przełącznicach. Do połączeń dwóch tego typu złącz stosuje się plastikowe łączniki. Konstrukcja złącza minimalizuje odbicie wsteczne. Zalecane dla łączów jednomodowych w sieciach telekomunikacyjnych. Właściwości: Niska waga wtyku SC, wygoda i pewność połączenia łączów światłowodowych dzięki zastosowaniu mechanizmu zatrzaskowego, wymiary otworów w panelu identyczne jak dla standardu E2000, adaptery światłowodowe montowane w panelach na dwóch śrubach lub na zatrzask, dostępne w wersji wielomodowej i jednomodowej.

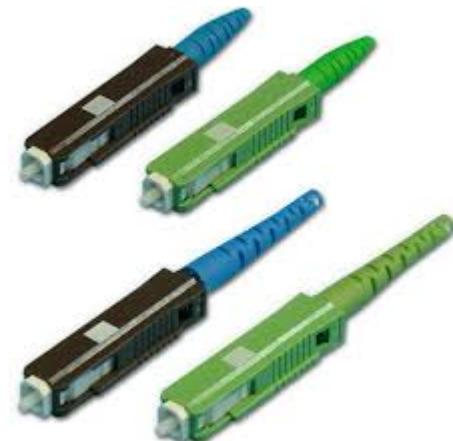


SC mini (MU)

- Właściwości: Wygoda i pewność połączenia złączy światłowodowych dzięki zastosowaniu mechanizmu zatrzaskowego, małe wymiary złącza światłowodowego pozwalające na uzyskanie dużej gęstości upakowania, koncepcja oparta na ferruli 1,25mm, dostępne w wersji wielomodowej i jednomodowej.
- Zastosowany w tego typu złączach system blokady zatrzaskowej zabezpiecza połączenie przed przypadkowym wyciągnięciem końcówki. Jego zaletą są niewielkie wymiary co umożliwia zastosowanie go w miejscach dużego zagęszczenia pól przełączeniowych. Złącza te występują w wersjach „simplex” i „duplex”, zaopatrzone w ceramiczną ferrulę o średnicy 1,25mm.
- Właściwości: Wygoda i pewność połączenia złączy światłowodowych dzięki zastosowaniu mechanizmu zatrzaskowego, małe wymiary złącza światłowodowego pozwalające na uzyskanie dużej gęstości upakowania, koncepcja oparta na ferruli 1,25mm, dostępne w wersji wielomodowej i jednomodowej.

MU

- Konstrukcja typu MU łączy cechy złącza SC i LC. Zapewnia wysoką jakość połączeń a zarazem można stosować je w miejscach dużego zagęszczenia pól przełączeniowych.



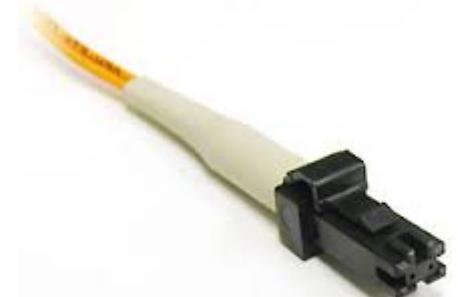
MTP/MPO

„USconec MTP” są złączami zgodnymi z MPO. Umożliwiają łatwe i pewne połączenie jednocześnie do 12-tu włókien. Występują w wersji jedno i wielomodowej. Dostępne są również złącza w wersjach do 4 i do 8 włókien.



MTRJ

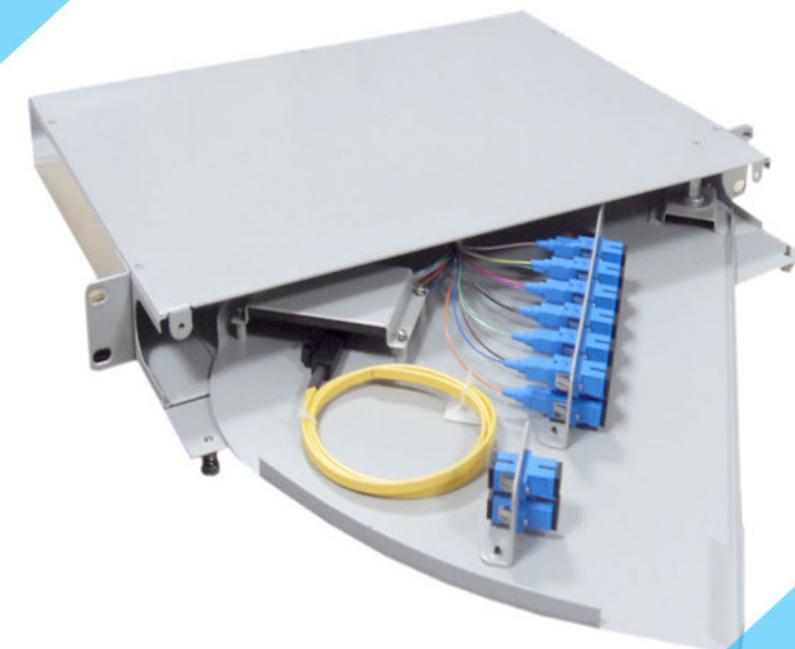
- Złącze MTRJ dzięki swej konstrukcji zapewnia podwójnie zagęszczenie portów w porównaniu ze złączami typu SC. W pojedyńczej, plastikowej ferruli znajdują się dwa włókna oraz mechanizm zatrzaskowy typu RJ-45.
- Właściwości: Dwukrotnie większą gęstość upakowania w stosunku do dupleksowych złączy światłowodowych SC, wymiary otworów w panelu identyczne jak dla standardu SC, posiadają zatrzaskowy mechanizm łączenia, typowo występują w konfiguracji gniazdowyk, przy czym istnieje również możliwość ich łączenia przy pomocy adapterów, analogicznie do złączy światłowodowych innych rodzajów, koncepcja oparta na ferruli MT (ang. Mass Termination). Dostępny w wersji wielomodowej i jednomodowej



Urządzenia sieciowe światłowodowe



FOCONEC



FOCONEC

Model ISO-OSI

- Wielość rozwiązań stosowanych w budowie pierwszych sieci komputerowych w sposób istotny utrudniała wzajemną komunikację pomiędzy sieciami działającymi na podstawie różnych specyfikacji. Fakt ten był bezpośrednią przyczyną podjęcia działań w kierunku standaryzacji rozwiązań.
- W wyniku analizy modeli sieciowych, takich jak DECnet (ang. Digital Equipment Corporation net), SNA (ang. Systems Network Architecture) i TCP/IP, organizacja ISO (ang. International Organization for Standardization) opracowała zbiór zasad umożliwiający budowę wzajemnie zgodnych sieci, który został opublikowany w 1984 roku jako model odniesienia OSI (ang. Open System Interconnection). Obecnie, ze względu na ujednolicenie stosowanych technologii zawarte w modelu zasady zdezaktualizowały się ale sam model odniesienia stał się głównym modelem komunikacji sieciowej stosowanym podczas projektowania, wdrażania i użytkowania sieci komputerowych, a przede wszystkim w procesie szkolenia

Model ISO-OSI

- Model odniesienia ISO/OSI przedstawia proces komunikacji w postaci siedmiu warstw.
- Każda warstwa odpowiada konkretnemu fragmentowi procesu komunikacji, który sam w sobie stanowi zamkniętą całość. Dla każdej warstwy zdefiniowano interfejsy do warstw sąsiednich. Przy użyciu tego modelu można wyjaśnić, w jaki sposób pakiet przechodzi przez różne warstwy do innego urządzenia w sieci, nawet jeśli nadawca i odbiorca dysponują różnymi typami medium sieciowego. Dzięki takiemu podejściu uporządkowano reguły konstrukcji i jednocześnie uproszczono proces projektowania sieci, który w pewnym sensie także uległ rozbiciu na „warstwy”. Do najważniejszych zalet modelu ISO/OSI należy zaliczyć:
 - podział procesu komunikacji sieciowej na mniejsze, łatwiejsze do zarządzania elementy składowe;
 - utworzenie standardów składników sieci, dzięki czemu składniki te mogą być rozwijane i obsługiwane przez różnych producentów;
 - umożliwienie wzajemnej komunikacji sprzętu i oprogramowania sieciowego różnych producentów;
 - wyeliminowanie wpływu zmian wprowadzonych w jednej warstwie na inne warstwy;
 - podział procesu komunikacji sieciowej na mniejsze składowe, co pozwala na łatwiejsze jego zrozumienie.

Model ISO/OSI

Warstwa aplikacji

Warstwa prezentacji

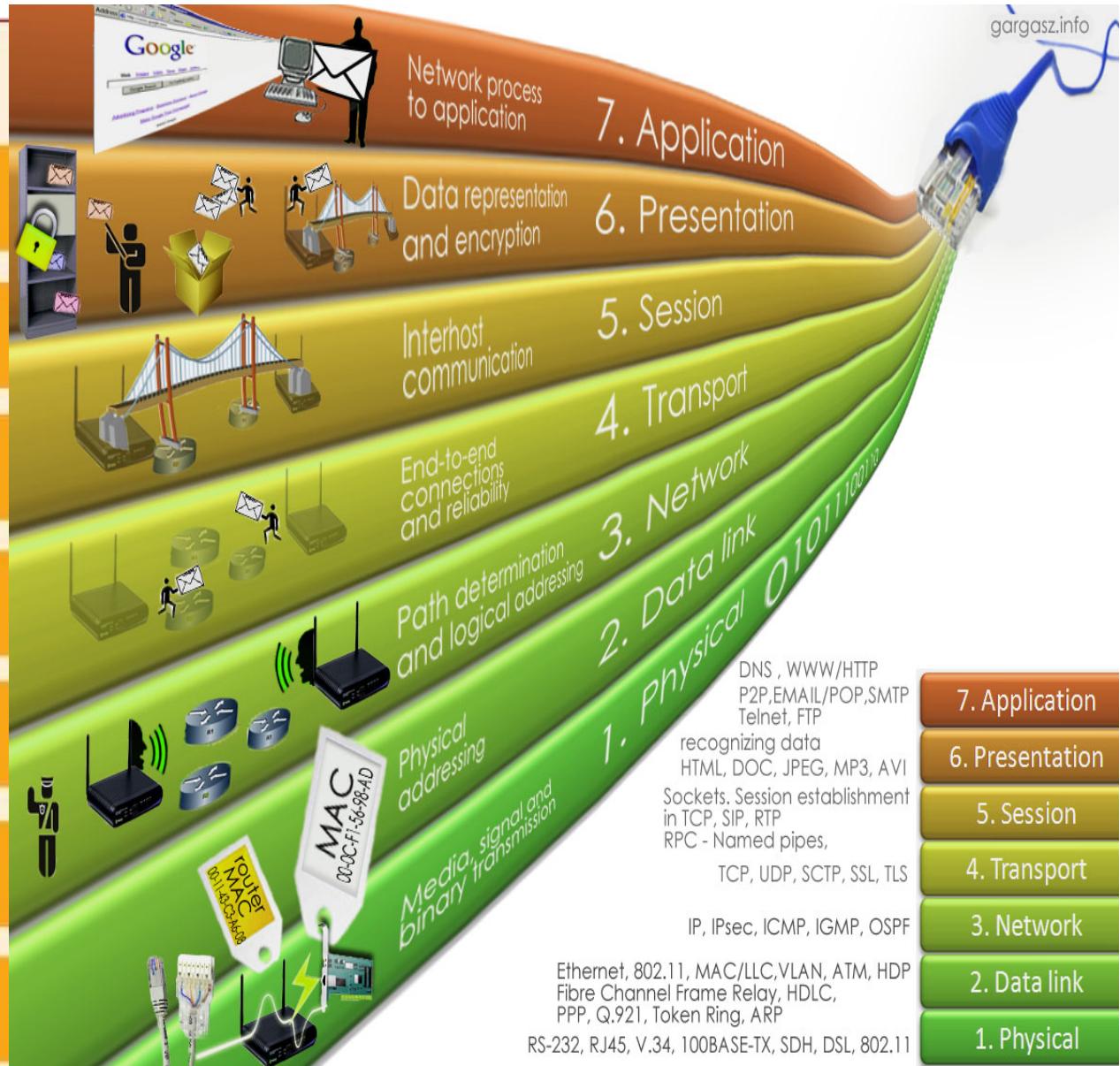
Warstwa sesji

Warstwa transportowa

Warstwa sieciowa

Warstwa łącza danych

Warstwa fizyczna



Warstwa fizyczna – transmisja binarna

7 Aplikacji
6 Prezentacji
5 Sesji
4 Transportowa
3 Sieci
2 Łącza danych
1 Fizyczna

Zadaniem warstwy fizycznej jest transmitowanie sygnałów cyfrowych pomiędzy urządzeniami sieciowymi. Jednostką informacji na poziomie tej warstwy jest pojedynczy **bit**. Parametry charakteryzujące tę warstwę to właściwości fizyczne łączą takie jak częstotliwości, napięcia, opóźnienie, długość, zniekształcenia, poziom zakłóceń, itp.

Warstwa łącza danych – bezpośrednie sterowanie łączem, dostęp do medium

7 Aplikacji
6 Prezentacji
5 Sesji
4 Transportowa
3 Sieci
2 łącza danych
1 Fizyczna

Warstwa łącza danych odpowiada za komunikację pomiędzy hostami, podłączonymi do tego samego medium. Jej głównym zadaniem jest sterowanie dostępem do medium. Jednostką informacji w tej warstwie jest **ramka** składająca się z bitów o ścisłe określonej strukturze zawierająca adresy nadawcy i adresata. Adresy urządzeń mogą mieć dowolną postać, określoną w specyfikacji zastosowanego standardu komunikacji. **Warstwa wyposażona jest w mechanizm kontroli poprawności transmisji**, w celu zapewnienia niezawodnego przesyłania danych przez medium.

Warstwa sieci – adresacja sieciowa i wybór najlepszej ścieżki

7 Aplikacji
6 Prezentacji
5 Sesji
4 Transportowa
3 Sieci
2 Łącza danych
1 Fizyczna

Głównym zadaniem warstwy sieci jest umożliwienie komunikacji pomiędzy hostami znajdującymi się w różnych sieciach lokalnych. Realizacja tego zadania możliwa jest dzięki dwóm mechanizmom: jednolitej adresacji urządzeń w całej sieci oraz routingu. Podstawową jednostką informacji w tej warstwie jest **pakiet** o ścisłe określonej strukturze zawierający oprócz danych, adresy: nadawcy i odbiorcy pakietu. **Warstwa ta nie gwarantuje niezawodności transmisji**, natomiast wyposażona jest w mechanizmy monitorowania transmisji, co pozwala m.in. na identyfikację przyczyn uniemożliwiających komunikację.

Warstwa transportowa - połączenie typu end-to-end

7 Aplikacji
6 Prezentacji
5 Sesji
4 Transportowa
3 Sieci
2 Łącza danych
1 Fizyczna

Warstwa transportowa odpowiedzialna jest za niezawodne przesyłanie danych między urządzeniami. Warstwa ta posiada mechanizmy umożliwiające inicjację, utrzymanie i zamykanie połączenia między urządzeniami, sterowanie przepływem danych oraz wykrywanie błędów transmisji.

Warstwa sesji – komunikacja między hostami

7 Aplikacji
6 Prezentacji
5 Sesji
4 Transportowa
3 Sieci
2 Łącza danych
1 Fizyczna

- Zadaniem warstwy sesji jest zarządzanie komunikacją między aplikacjami działającymi na danym hoście, a aplikacjami działającymi na innych hostach w sieci.
- Ze względu na funkcjonalność systemów operacyjnych zawsze występuje sytuacja, gdy liczba aplikacji korzystających z sieci jest większa od liczby fizycznych interfejsów sieciowych.
- Rola tej warstwy sieci polega na stworzeniu mechanizmu umożliwiającego dostarczanie danych jakie przyszły z sieci oraz wysyłanie danych do sieci do aplikacji, dla której te dane są przeznaczone.

Warstwa prezentacji – reprezentacja danych

7 Aplikacji
6 Prezentacji
5 Sesji
4 Transportowa
3 Sieci
2 Łącza danych
1 Fizyczna

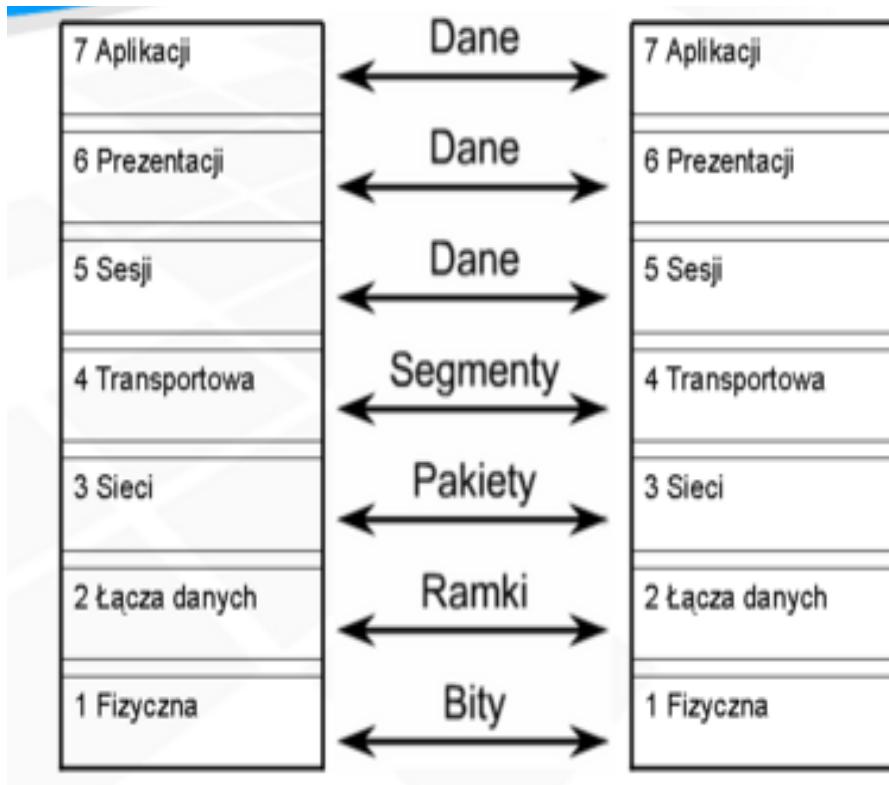
- Zadaniem warstwy prezentacji jest konwersja danych pod względem formatu oraz struktury aby interpretacja tych danych była jednakowa na obu urządzeniach: wysyłającym i odbierającym.
- Najczęściej konieczność dostosowania danych wynika z różnic między platformami sprzętowymi, na których działają komunikujące się aplikacje.

Warstwa aplikacji – połączenie procesów sieciowych z aplikacjami

7 Aplikacji
6 Prezentacji
5 Sesji
4 Transportowa
3 Sieci
2 Łącza danych
1 Fizyczna

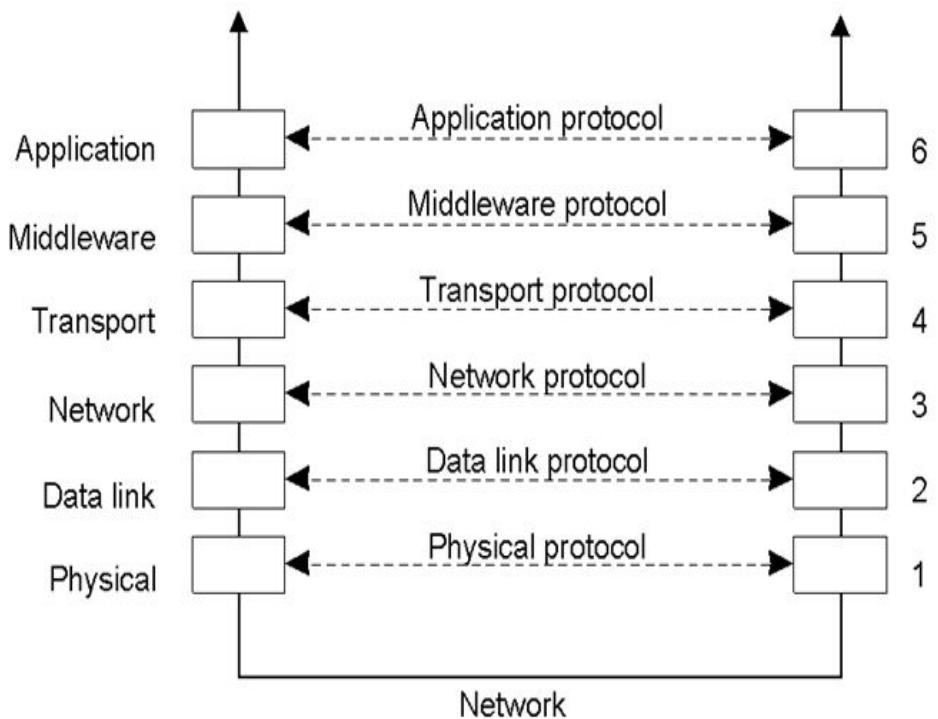
- Zadaniem warstwy aplikacji jest zapewnienie dostępu do usług sieciowych procesom aplikacyjnym, działającym na danym urządzeniu.

Model komunikacji ISO-OSI



- Model komunikacji w sieci komputerowej oparty jest na komunikacji równorzędnej (ang. peer-to-peer).
- W procesie przesyłania danych między dwoma hostami, każda warstwa sieciowa jednego hosta komunikuje się z odpowiadającą jej warstwą drugiego hosta. Komunikacja równorzędnych warstw odbywa się poprzez wymianę ścisłe określonych dla danej warstwy jednostek informacji oznaczanych skrótnie PDU (ang. Protocol Data Unit).

Model komunikacji ISO-OSI



- Aby taka forma komunikacji mogła zostać zrealizowana warstwy wyższe hosta wysyłającego muszą skorzystać z usług świadczonych przez warstwy niższe, natomiast w przypadku hosta odbierającego odwrotnie. Polega to na tym, że warstwa wyższa przekazuje dane do wysłania warstwie niższej, która przekształca dane do odpowiedniej postaci i przekazuje następnej, niższej warstwie. Gdy dane dojdą do warstwy fizycznej zostają przekształcone do postaci ciągu bitów i przekazane za pomocą medium transmisyjnego do warstwy fizycznej hosta odbierającego, na którym zachodzi proces odwrotny.

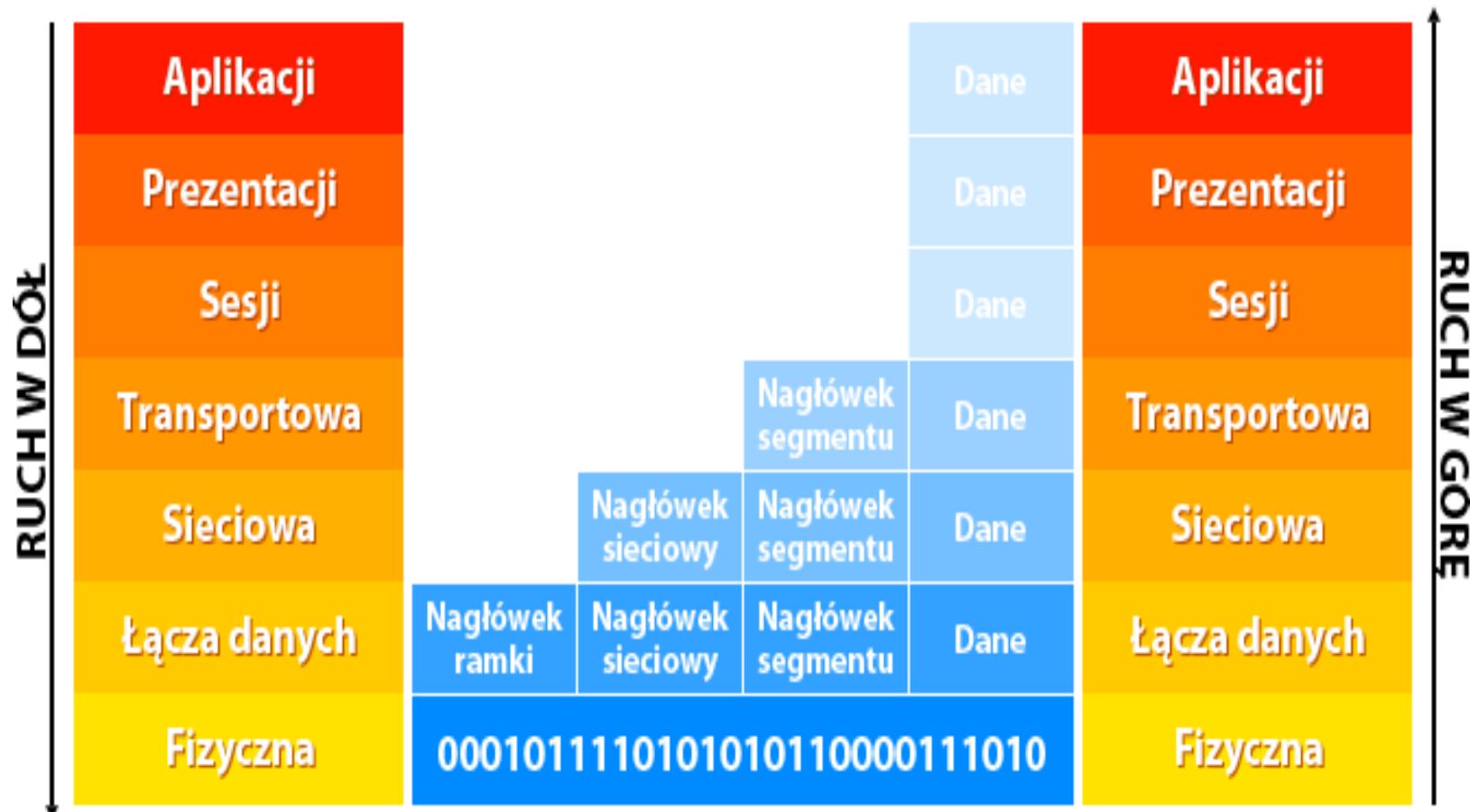
Model komunikacji ISO-OSI

Enkapsulacja

- Wędrowce danych między warstwami modelu odniesienia towarzyszy proces enkapsulacji (opakowania) jeżeli dane przekazywane są w dół stosu oraz proces dekapsulacji (rozpakowania), gdy dane przekazywane są w kierunku przeciwnym.
- Warstwa niższa przekształcając dane do odpowiedniej postaci dodaje niezbędne informacje (enkapsulacja), aby dane te mogły zostać poprawnie przesłane do równorzędnej warstwy hosta odbierającego i poprawnie przez nią zinterpretowane. Następnie, równorzędna warstwa hosta odbierającego dokonuje procesu dekapsulacji i przekazuje dane warstwie wyższej.

Enkapsulacja

Warstwy w modelu odniesienia OSI

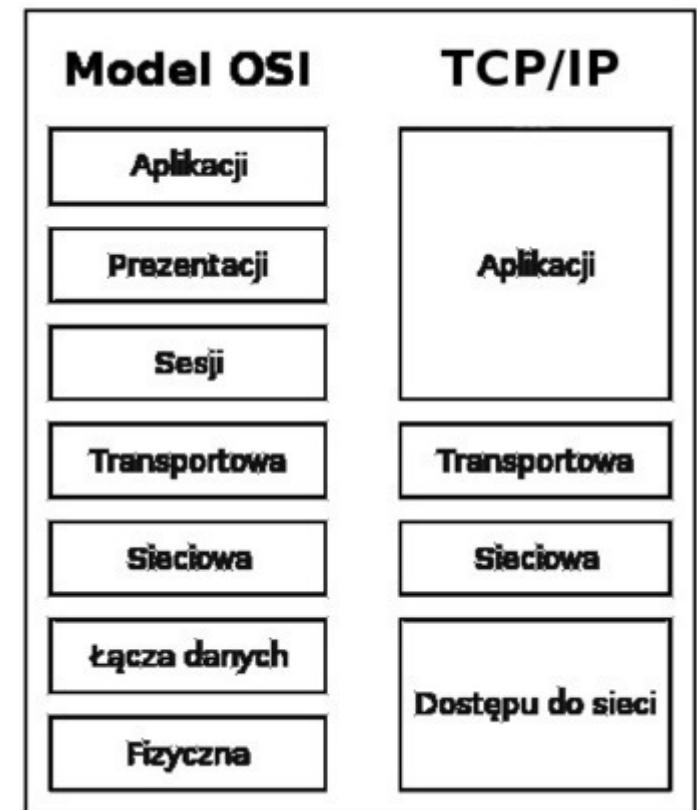


Model TCP/IP

- Zadaniem modelu odniesienia ISO/OSI było uporządkowanie i ujednolicenie procesów związanych z komunikacją w sieci:
- budowa sieci, działanie sieci, zarządzanie siecią. Ze względów praktycznych (stan rozwoju technologii, konkurencja między producentami, preferencje użytkowników, sytuacja polityczna) zaproponowane wraz z modelem ISO/OSI rozwiązania nie przyjęły się, poza samym modelem odniesienia. Weryfikacji rozwiązań dokonał „rynek”. Można zaryzykować stwierdzenie, że momentem decydującym było opracowanie rodziny protokołów TCP/IP, zimplementowanie ich w sieci ARPANET oraz w systemach UNIX'owych. Z czasem, w celu zachowania jednolitego modelu komunikacji w całym Internecie rodzina protokołów TCP/IP stała się także podstawowym standardem wykorzystywanym w sieciach lokalnych.

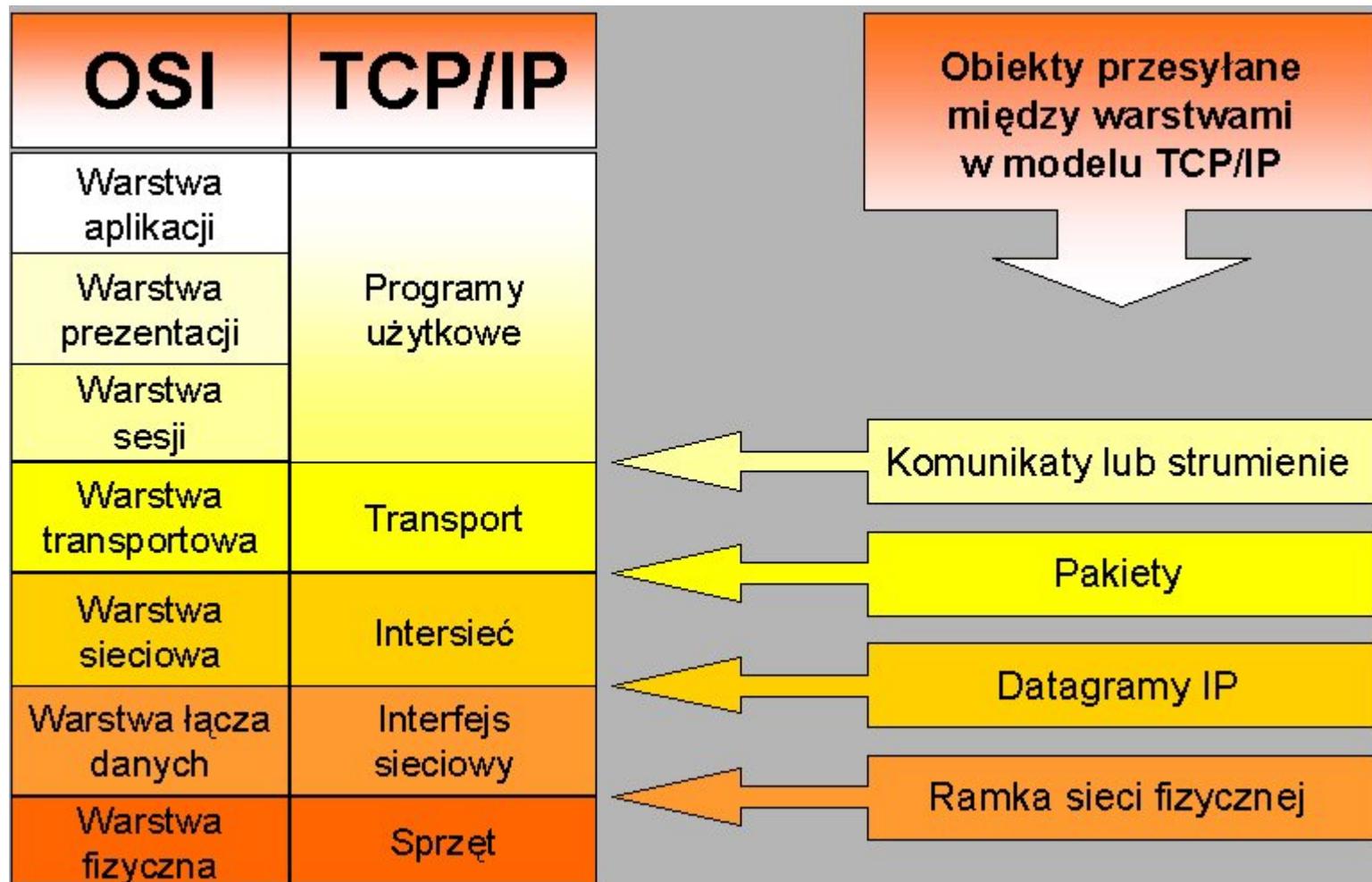
Model TCP/IP

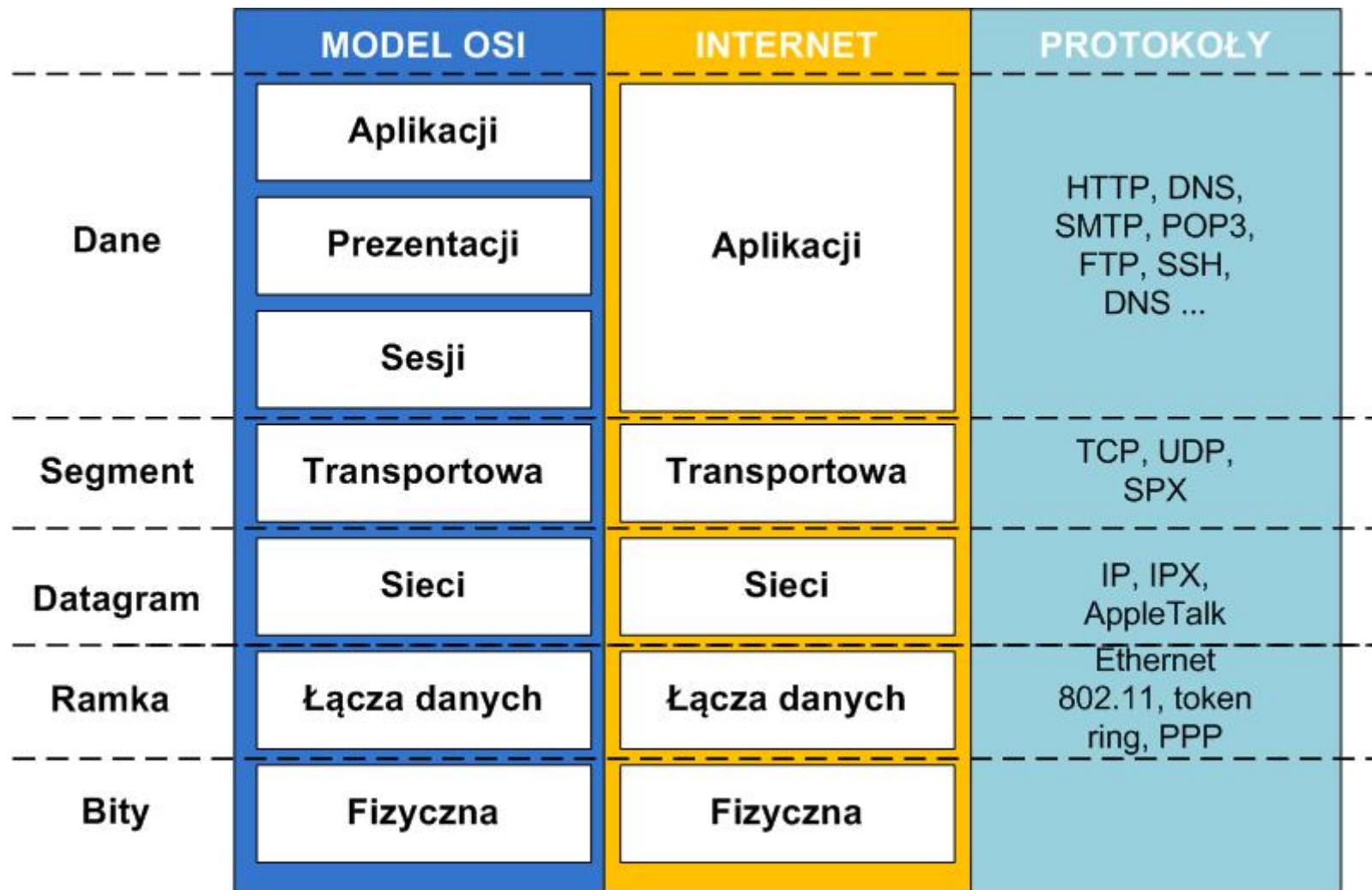
- Model TCP/IP składa się z czterech warstw:
- warstwy dostępu do sieci,
- warstwy internetu,
- warstwy transportowej,
- warstwy aplikacji.



Model TCP/IP

- Ze względu na dużą różnorodność rozwiązań w zakresie fizycznej konstrukcji sieci, jaka istniała w chwili opracowywania, model TCP/IP zapewnia interfejs do warstwy dostępu do sieci traktując ją jako monolit. Warstwa ta odpowiada dwóm najniższym warstwom, fizycznej oraz łącza danych modelu ISO/OSI.
- Warstwa internetu odpowiada warstwie sieci w pełnym zakresie funkcjonalności.
- Warstwa transportowa modelu TCP/IP realizuje te same zadania, co warstwa transportowa modelu ISO/OSI oraz dodatkowo zajmuje się podstawowymi aspektami związanymi z zarządzaniem sesjami aplikacyjnymi.
- Pozostałe zadania warstwy sesji modelu ISO/OSI oraz zadania warstwy prezentacji i aplikacji zostały umieszczone w modelu TCP/IP w warstwie aplikacji. Obecnie rodzina protokołów TCP/IP jest podstawowym modelem komunikacji w Internecie i zdecydowanej większości lokalnych sieci komputerowych nie podpiętych do Internetu.





TCP/IP Network Model Encapsulation

