



# Protokół IPv4

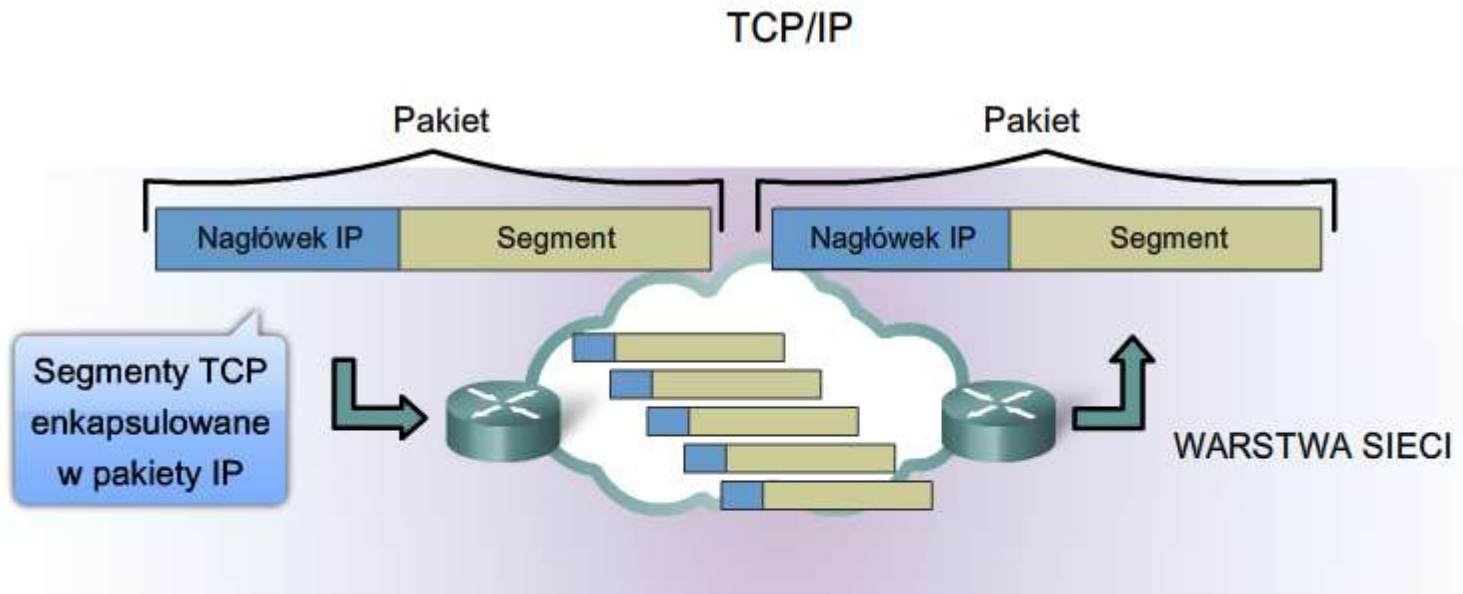
# IPv4

- Wersja 4 protokołu IP jest aktualnie najbardziej rozpowszechnioną jego wersją. Jest on jedynym protokołem warstwy 3, który używany jest do transportu danych poprzez Internet

# Funkcja protokołu IP

- Protokół IP został zaprojektowany jako protokół z niedużym narzutem. Zapewnia on tylko niezbędne funkcje umożliwiające dostarczanie pakietu ze źródła do celu przez połączone ze sobą sieci. Protokół nie został zaprojektowany do wyznaczania trasy czy zarządzania przepływem pakietów. Funkcje te są wykonywane przez protokoły z innych warstw.

# Własności protokołu IP

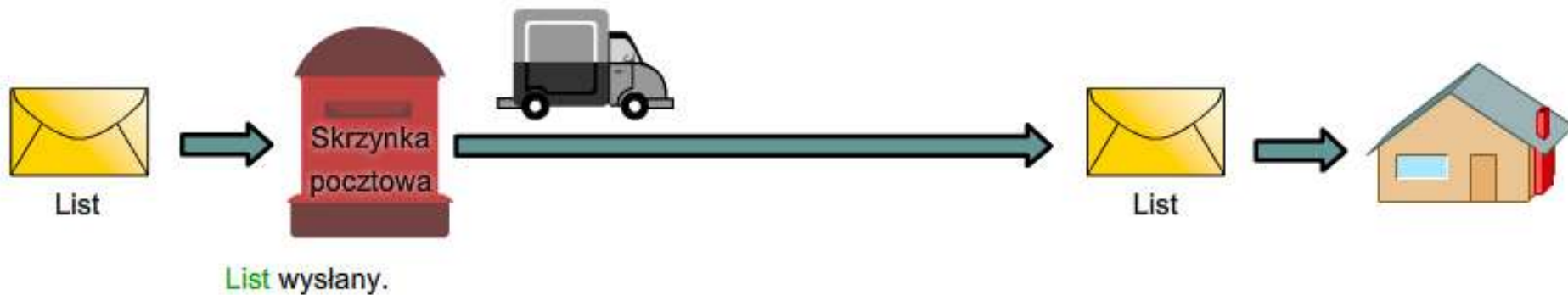


Pakiety IP przepływają przez intersieć.

- Bezpółnieniowa - przed wysłaniem danych nie jest ustanawiane żadne połączenie.
- Usługa najlepszych dostępnych środków (Best Effort - niegwarantowane) - dostarczenie pakietu nie jest gwarantowane.
- Niezależne od mediów - działa niezależnie od medium niosącego dane.

# Usługa bezpołączeniowa

Komunikacja bezpołączeniowa



Nadawca nie wie:

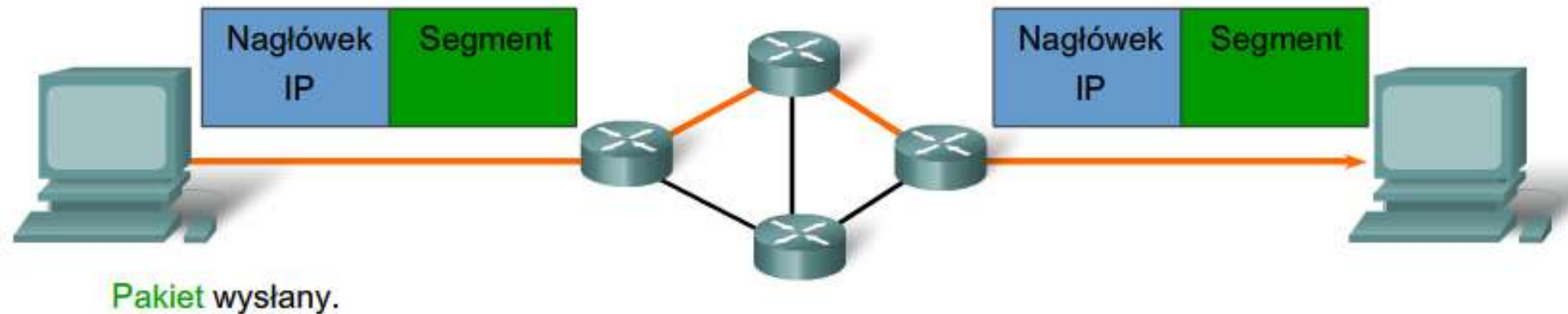
- czy odbiorca jest dostępny
- czy przesyłka doszła
- czy odbiorca może przeczytać wiadomość

Odbiorca nie wie:

- gdy list nadchodzi

# Usługa bezpołączeniowa

Komunikacja bezpołączeniowa



Nadawca nie wie:

- czy odbiorca jest dostępny
- czy pakiet doszedł
- czy odbiorca może odczytać pakiet

Odbiorca nie wie

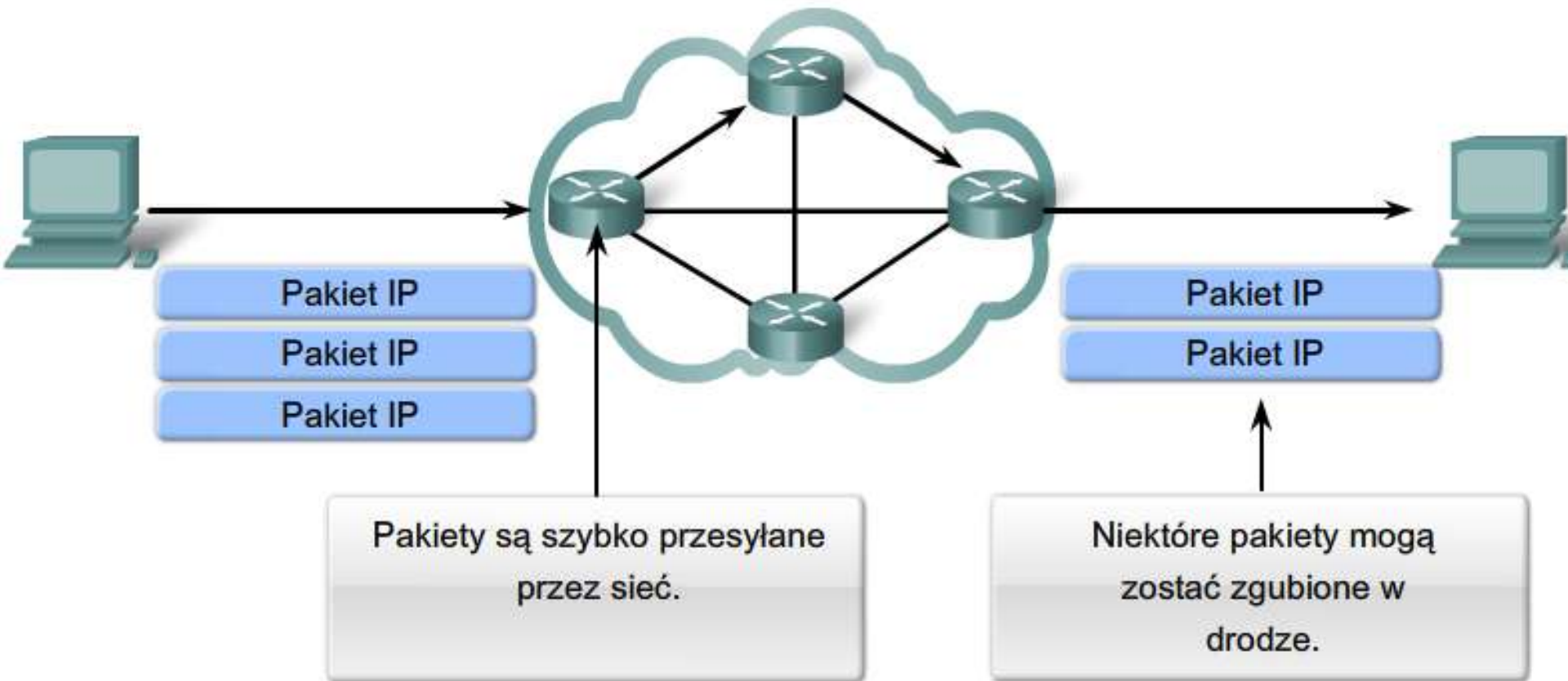
- gdy pakiet nadchodzi

# Usługa na zasadzie dostępnych możliwości

- Protokół IP jest często określany jako zawodny protokół.

**Zawodny oznacza po prostu, że protokół IP nie posiada zdolności do zarządzania i odzyskiwania niedostarczonych lub uszkodzonych pakietów.**

# Usługa na zasadzie dostępnych możliwości



Jako dość zawodny protokół warstwy sieci, protokół IP nie gwarantuje, że wszystkie wysłane pakiety zostaną odebrane przez cel.

Inne protokoły odpowiadają za proces śledzenia pakietów i gwarancje ich dotarcia do celu.

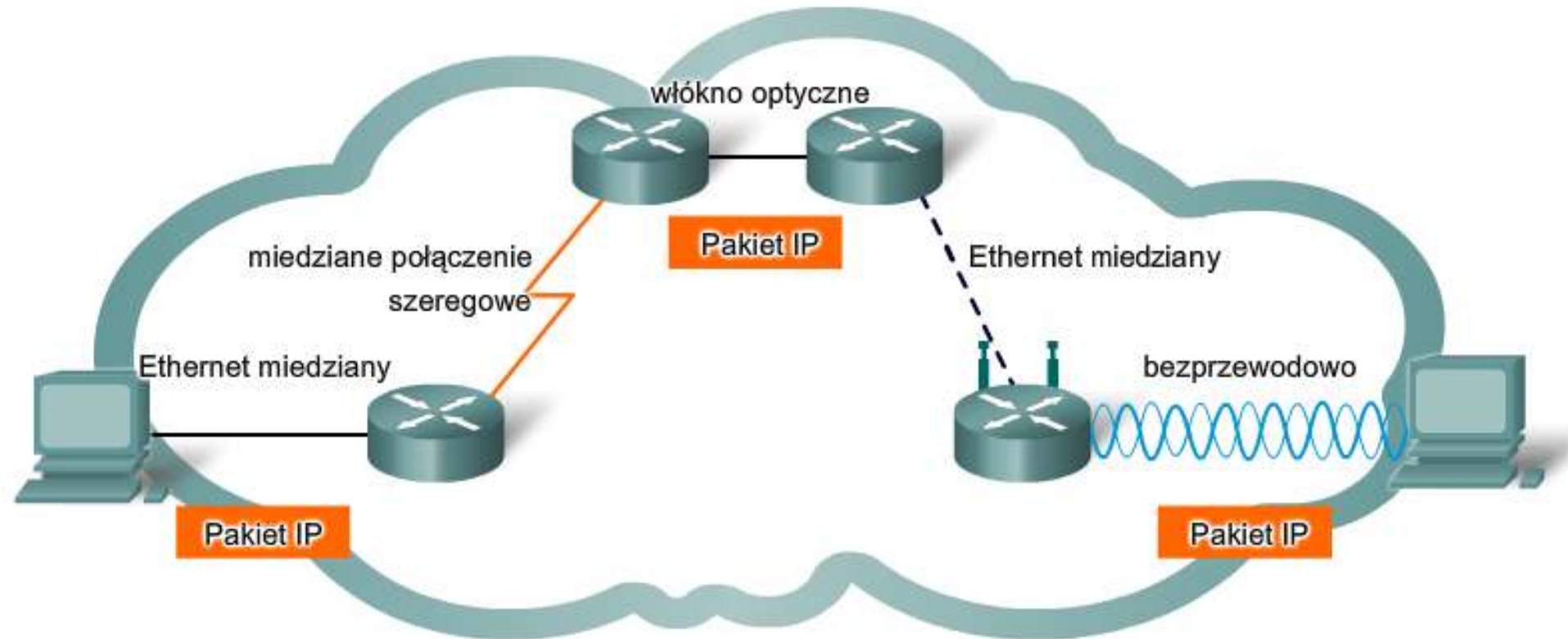


# Niezależność od mediów

- Warstwa sieci nie jest obarczana zadaniami związanymi z obsługą mediów, którymi pakiet będzie transportowany. Protokół działa niezależnie od mediów, które przenoszą dane w niższych warstwach stosu protokołów.

# Niezależność od mediów

Niezależność od mediów



Pakiety IP mogą przemieszczać się poprzez różne media.

# Współpraca z mediami

MTU (Maximum Transmission Unit).

- Maksymalny rozmiar jednostki PDU, które poszczególne media mogą przetransportować. Częścią komunikacji kontrolnej pomiędzy warstwą łącza danych a warstwą sieci jest ustalenie MTU dla pakietu. Warstwa łącza danych przekazuje MTU do warstwy sieci. Warstwa sieci określa wtedy, jak duże pakiety ma stworzyć.

# Fragmentacja

- W niektórych przypadkach, pośrednie urządzenie - zwykle router - musi podzielić pakiet, gdy przekazuje go z jednego medium do kolejnego z mniejszym MTU. Proces ten jest nazywany dzieleniem pakietów lub fragmentacją.

# Generowanie pakietów IP

Enkapsulacja w warstwie transportowej



**Warstwa transportowa** dodaje nagłówek, aby segmenty były rozpoznawane i układane w odpowiedniej kolejności u celu.

# Generowanie pakietów IP

Enkapsulacja w warstwie transportowej



Enkapsulacja w warstwie sieci



**Warstwa sieci** dodaje nagłówek, aby pakiety mogły być kierowane przez złożone sieci i dotrzeć do celu.

# Generowanie pakietów IP

Enkapsulacja w warstwie transportowej



Enkapsulacja w warstwie sieci

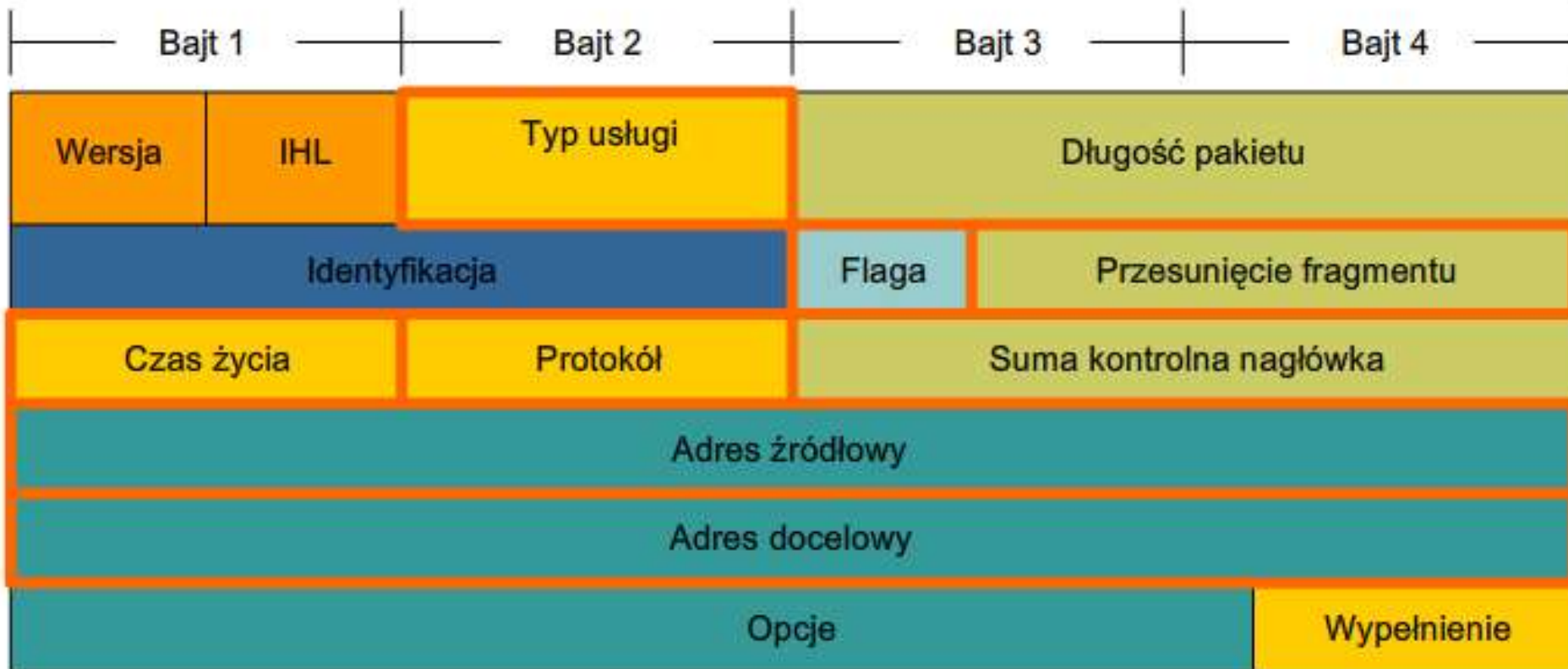


Pakiet IP

W sieciach opartych na TCP/IP, jednostką PDU warstwy sieci jest pakiet IP.

# Nagłówek IPv4

Pola nagłówka pakietu IPv4





# Pola nagłówka pakietu IPv4

- **Docelowy adres IP** - pole docelowego adresu IP zawiera 32-bitową wartość binarną, która określa adres docelowego hosta w warstwie sieci dla pakietu.
- **Źródłowy adres IP** - pole źródłowego adresu IP zawiera 32-bitową wartość binarną, która określa adres źródłowego hosta w warstwie sieci dla pakietu.

# Pola nagłówka pakietu IPv4

- **Czas życia (TTL)** - czas życia pakietu jest 8-bitową wartością binarną, która określa pozostały czas życia pakietu. Wartość TTL jest zmniejszana o co najmniej 1 za każdym razem, gdy pakiet przechodzi przez router (tj. za każdym przeskokiem).
- **Typ usługi (ToS)** - Pole typu usługi zawiera 8-bitową wartość binarną, która używana jest do określenia priorytetu każdego pakietu.

# Pola nagłówka pakietu IPv4

- **Przesunięcie fragmentu** - pole przesunięcia fragmentu wskazuje porządek w jakim ma być ustawiony każdy z pakietów podczas rekonstrukcji.
- **Flaga** – pole określające wartość bitu dla danej flagi

# Pola nagłówka pakietu IPv4

- Wersja - Zawiera numer wersji protokołu IP (4).
- Długość nagłówka (IHL) - Określa rozmiar nagłówka pakietu.
- Długość pakietu - To pole podaje w bajtach całkowitą wielkość pakietu, zawierającą nagłówek oraz dane.

# Pola nagłówka pakietu IPv4

- Identyfikacja - To pole jest używane do jednoznacznego identyfikowania fragmentów podzielonego pakietu IP.
- Suma kontrolna nagłówka - Pole sumy kontrolnej używane jest do sprawdzenia błędów nagłówka pakietu.
- Opcje - Jest to miejsce na dodatkowe pola w nagłówku IPv4 do obsługi innych usług. Jest ono jednak rzadko używane.