

## 4

## Urządzenia sieciowe

**EFEKTY KSZTAŁCENIA Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ:**

- E.13.1(4) rozpoznaje urządzenia sieciowe na podstawie opisu, symboli graficznych i wyglądu;
- PKZ(E.b)(9) charakteryzuje urządzenia sieciowe.

**W TYM ROZDZIALE:**

- przypomnisz sobie wiadomości dotyczące budowy i funkcji urządzeń sieciowych;
- utrwalisz wiadomości na temat zasady działania urządzeń sieciowych;
- powtórzysz i utrwalisz zdobyte wiadomości i umiejętności dotyczące rozpoznawania urządzeń sieciowych na podstawie opisu lub wyglądu.

**Wprowadzenie**

Sieć komputerową tworzą komputery i urządzenia peryferyjne wymieniające ze sobą dane oraz urządzenia sieciowe, które umożliwiają komunikację w sieci. Ogólnie urządzenia sieciowe można podzielić na pasywne i aktywne.

Do urządzeń sieciowych pasywnych zaliczamy:

- okablowanie strukturalne;
- złącza, gniazda, łączniki, terminatory;
- listwy, korytka, uchwyty, osłonki, organizery kabli;
- panele krosowe, szafy dystrybucyjne;
- anteny i złącza antenowe.

Do urządzeń sieciowych aktywnych zaliczamy:

- karty sieciowe,
- modemy,
- print serwery,
- wzmacniaki,
- koncentratory (hub),
- przełączniki (switch),
- bramy,
- mosty,
- routery,
- firewall,
- punkty dostępowe,
- bramki VoIP.

Do pozostałych elementów sieci zaliczamy komputery, które pełnią funkcje serwerów sieciowych lub stacji roboczych oraz urządzenia peryferyjne podłączone do sieci, wśród których możemy wyróżnić drukarki, skanery, dyski i macierze dyskowe, czytniki, projektory i inne.

**Urządzenia pasywne<sup>1</sup>**

Rodzaje mediów transmisyjnych były omawiane w poprzednim rozdziale. Tutaj opiszemy wykorzystanie mediów do tworzenia infrastruktury okablowania strukturalnego.

Aby okablowanie działało poprawnie, musi być połączone z aktywnymi urządzeniami sieciowymi oraz elementami infrastruktury sieciowej. Do łączenia okablowania sieciowego służą złączki, wtyki, gniazda i osłonki.

W tabeli 4.1 przedstawiono rodzaje końcówek okablowania sieciowego w zależności od rodzaju medium transmisyjnego i standardów transmisji. W tabeli 4.2 zamieszczono zdjęcia poszczególnych końcówek.

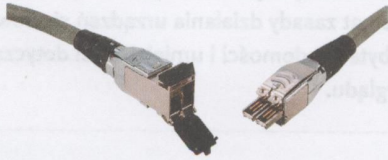
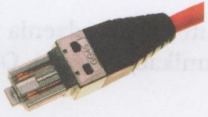



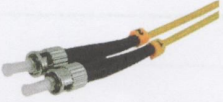
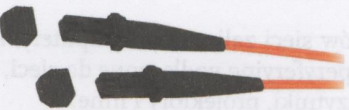


<sup>1</sup> Patrz: rozdział 22 – Rodzaje materiałów i urządzeń do budowy sieci komputerowej, s. 79.



Tabela 4.1. Rodzaje końcówek okablowania sieciowego

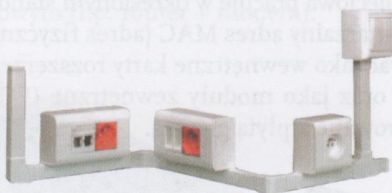
Rodzaj kabla	Oznaczenie / symbol
Kabel koncentryczny gruby	AUI
Kabel koncentryczny cienki	BNC
Skръtka komputerowa	RJ-45, GG45, TERA
Kabel światłowodowy	LC, ST, SC oraz MT-RJ

Tabela 4.2. Wygląd końcówek okablowania sieciowego

TERA	
GG45	
RJ-45 (8P8C)	
SC	
LC	
ST	
MT-RJ	
BNC	
AUI	

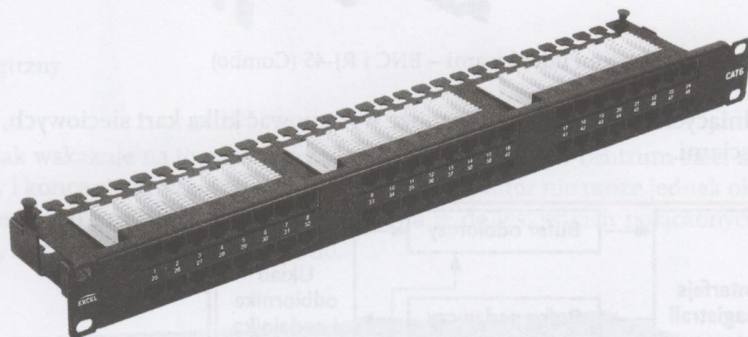


Końcówki kabla służą do wpięcia kabla do gniazd sieciowych w punktach abonenckich, panelach krosowych lub interfejsach na kartach sieciowych. Natomiast z dwóch stron stanowią zakończenie krótkich kabli połączeniowych i krosowych (*patch cord*). Długie kable tworzące segmenty okablowania strukturalnego z reguły są zaciskane bezpośrednio w panelach krosowych i gniazdach natynkowych (lub listwowych).



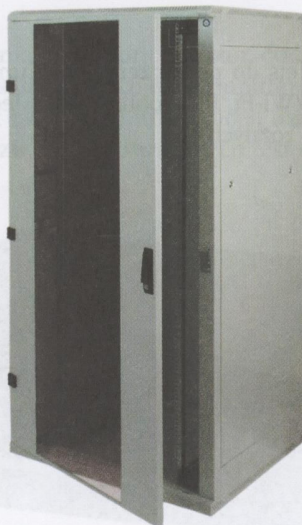
Rys. 4.1. Kanał kablowy z gniazdami RJ-45

**Panel krosowy** (*patch panel*), najczęściej montowany w szafach dystrybucyjnych (typu Rack), jest zaopatrzony w określoną liczbę ekranowanych gniazd RJ-45 (8P8C). Umożliwia instalację kabla za pomocą listwy LSA z kodowaniem kolorów zgodnym z EIA/TIA 568 A i B. Panele krosowe stanowią podstawowe urządzenie pasywne w okablowaniu strukturalnym, które pozwala na właściwą organizację połączeń poszczególnych segmentów sieciowych.



Rys. 4.2. Panel krosowy

Ostatnim istotnym urządzeniem pasywnym jest **szafa dystrybucyjna**. Pozwala ona na organizację sieciowego punktu dystrybucyjnego (serwerowni, rozdzielni) oraz zapewnia bezpieczną pracę urządzeniom aktywnym. Należy jednak pamiętać, że szafy dystrybucyjne są produkowane w określonym standardzie monterskim (Rack 10", 19" lub 24") i przeznaczone dla urządzeń sieciowych spełniających te standardy.



Rys. 4.3. Stojąca szafa dystrybucyjna

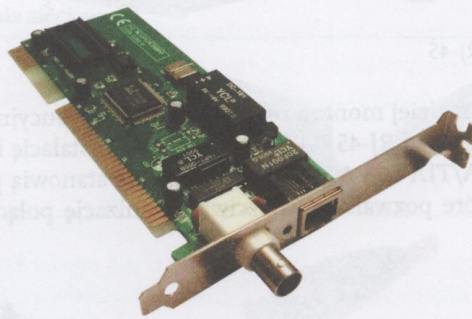


## Urządzenia aktywne<sup>2</sup>

### Karta sieciowa

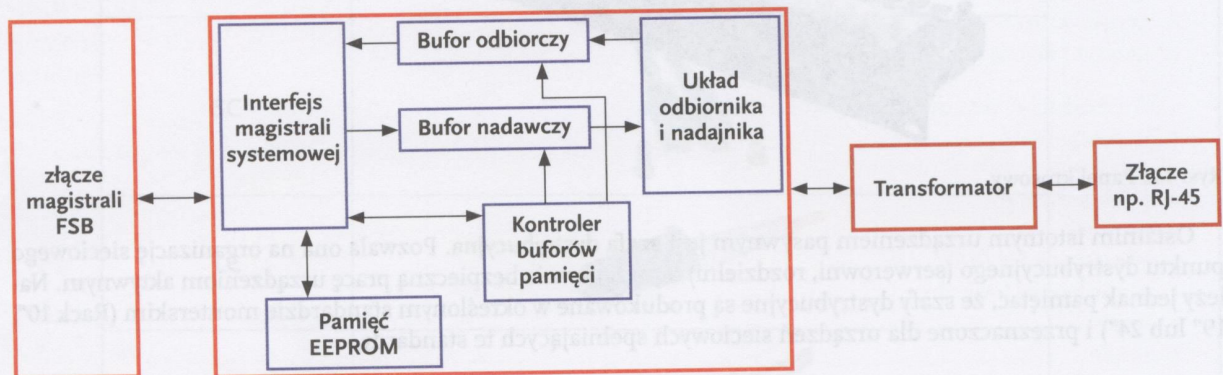
Każdy komputer podłączony do sieci musi mieć kartę sieciową (NIC). **Karta sieciowa** jest interfejsem sieciowym dla urządzeń techniki komputerowej. Zadaniem karty sieciowej jest konwersja ramek danych w sygnały przesyłane przez medium transmisyjne. Karta sieciowa pracuje w określonym standardzie (Ethernet, Token Ring, FDDI).

Każda karta sieciowa posiada niepowtarzalny adres MAC (adres fizyczny) nadawany jej podczas procesu produkcji. Karty sieciowe mogą występować jako wewnętrzne karty rozszerzeń o określonym interfejsie (ISA, PCI, PCI-E) łączącym ją z magistralą FSB oraz jako moduły zewnętrzne (PCMCIA, ExpressCard, USB). Obecnie bardzo często karty sieciowe są zintegrowane z płytą główną.



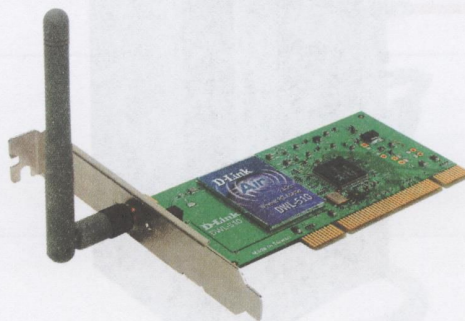
Rys. 4.4. Karta sieciowa z dwoma różnymi interfejsami – BNC i RJ-45 (Combo)

W komputerach pełniących funkcje serwerów może występować kilka kart sieciowych, co umożliwia zarządzanie kilkoma podsieciami.



Rys. 4.5. Schemat budowy karty sieciowej

Karty sieciowe posiadają również interfejs do podłączenia medium transmisyjnego – przewodowego (AUI, RJ-45, BNC, SPF) oraz bezprzewodowego (Wi-Fi, Bluetooth, IrDA). Jedna karta sieciowa może mieć kilka interfejsów do pracy w sieci (takich samych lub różnych).



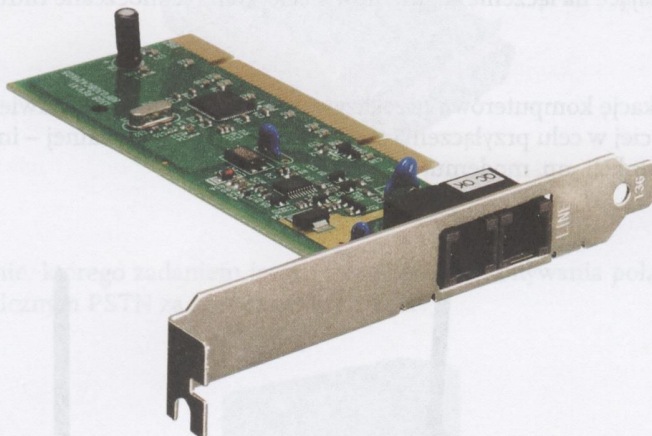
Rys. 4.6. Bezprzewodowa karta sieciowa

<sup>2</sup> Patrz: rozdział 4 – Rodzaje, budowa i funkcje urządzeń sieciowych, s. 14.



**Modem**

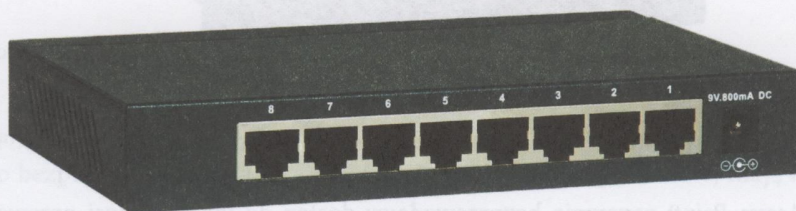
**Modem** (modulator / demodulator) to urządzenie służące do odbierania sygnału przewodowego lub bezprzewodowego oraz jego zamiany (demodulacji) na sygnały cyfrowe przetwarzane przez urządzenia techniki komputerowej (komputer, tablet itp.). Wyróżniamy modemy telefoniczne (xDSL), kablowe i radiowe (3 G/4 G). Podobnie jak karty sieciowe, modemy mogą być zewnętrzne, wewnętrzne (karty rozszerzeń) oraz zintegrowane z płytą główną lub innym urządzeniem sieciowym (np. router + modem).



Rys. 4.7. Modem wewnętrzny

**Koncentrator**

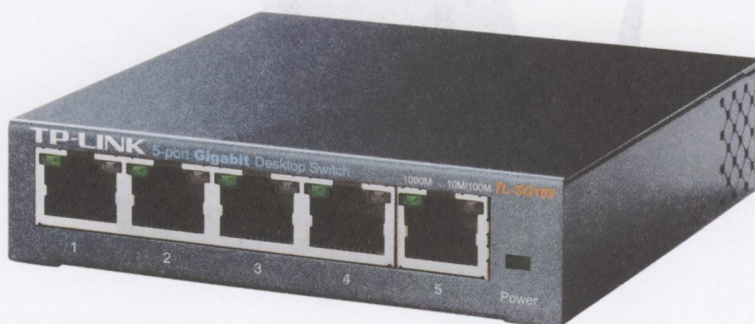
**Koncentrator** (*Hub*), jak wskazuje na to nazwa urządzenia, znajduje się w centrum sieci zbudowanej na podstawie topologii gwiazdy i koncentruje w sobie ruch w sieci. Koncentrator nie może jednak określić źródła ani miejsca docelowego odbieranych ramek danych, dlatego wysyła je do wszystkich połączonych z nim komputerów, w tym do komputera, z którego informację wysłano.



Rys. 4.8. Koncentrator sieciowy

**Przełącznik**

**Przełącznik** (*Switch*) spełnia taką samą funkcję jak koncentrator, dodatkowo jednak może identyfikować miejsce docelowe odbieranej informacji i wysyłać ją tylko do komputerów, które daną informację mają odebrać. Przełączniki mogą jednocześnie wysyłać i odbierać informacje, dzięki czemu działają szybciej niż koncentratory. Ciekawą funkcją przełączników tzw. konfigurowalnych jest separacja portów i tworzenie wirtualnych sieci (VLAN).



Rys. 4.9. Przełącznik sieciowy



**Brama**

**Brama** (*Gateway*) umożliwia komunikację komputerów i przekazywanie informacji między różnymi sieciami (podobnie jak router). Brama sieciowa może łączyć ze sobą sieci pracujące w różnych protokołach. Jednakowa brama domyślna jest definiowana w każdej sieci lokalnej dla wszystkich komputerów i stanowi jeden z podstawowych parametrów konfiguracji protokołu TCP/IP.

**Most**

**Most** to urządzenie pozwalające na łączenie segmentów sieciowych i jednocześnie filtrowanie ruchu sieciowego. Most ma dwa porty.

**Router**

**Router** umożliwia komunikację komputerów i przekazywanie informacji między dwiema sieciami. Urządzenie to wykorzystujemy najczęściej w celu przyłączenia sieci lokalnej do sieci globalnej – internetu. Routery obecnie często łączą wiele innych funkcji, np. modemu, switcha, firewalla.



Rys. 4.10. Router sieciowy

**Punkt dostępowy**

**Punkt dostępowy** (*Access Point*) zapewnia bezprzewodowy dostęp do lokalnej sieci przewodowej. W funkcję punktu dostępowego często są wyposażone routery. Sam access point musi być połączony przewodowo z przełącznikiem, modemem lub routerem. Nie ma takiej potrzeby w sytuacji, kiedy punkt dostępowy traktujemy jako wzmacniak sygnału radiowego innego punktu dostępowego.



Rys. 4.11. Punkt dostępowy



**Serwer wydruku**

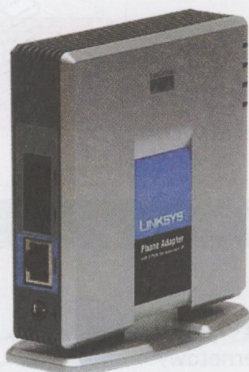
**Serwer wydruku** (*Print Server*) to urządzenie, które umożliwia obsługę zadań drukowania, takich jak: kolejkowanie, formatowanie, raportowanie itp.



Rys. 4.12. Serwer wydruku

**Bramka VoIP**

**Bramka VoIP** to urządzenie, którego zadaniem jest umożliwienie wykonywania połączeń telefonicznych tradycyjnym aparatem telefonicznym PSTN za pośrednictwem VoIP.



Rys. 4.13. Bramka VoIP

**Zapora sieciowa**

**Zapora sieciowa** (*Firewall*) jest urządzeniem, które ma monitorować i filtrować ruch w sieci w celu zapewnienia maksymalnego bezpieczeństwa sieci lokalnej. Często funkcję zapory sieciowej mają np. routery.

**Wzmacniak**

**Wzmacniak** (*Repeater*) to urządzenie, które wzmacnia (regeneruje) sygnał w sieci, przedłużając jej zasięg. Na przykład repeater znajdujący się w zasięgu routera Wi-Fi lub AP w sieciach bezprzewodowych odbiera sygnał sieci i rozsyła go dalej, jednocześnie wzmacniając go i kondycjonując.



Rys. 4.14. Repeater sygnału sieci bezprzewodowej











**Konwerter nośników**

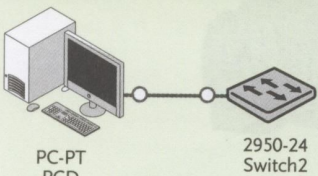
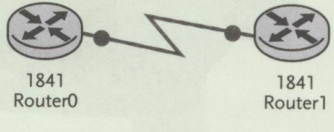
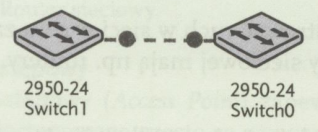
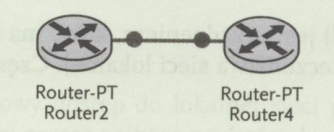
Jest to urządzenie pozwalające na łączenie segmentów sieciowych posiadających odmienne medium transmisyjne.

**Symbole graficzne urządzeń sieciowych**

Do tworzenia schematów struktury topologii sieciowej używa się określonych symboli i piktogramów. Poniżej przedstawiono przykład symboli podstawowych urządzeń sieciowych.

Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie
	modem		punkt dostępowy
	koncentrator		router
	most		stacja robocza
	przełącznik		zapora sieciowa

Rys. 4.15. Symbole urządzeń aktywnych sieciowych

Symbol	Znaczenie	Symbol	Znaczenie
	kabel ethernetowy prosty		kabel szeregowy
	kabel ethernetowy krosowany		kabel światłowodowy

Rys. 4.16. Symbole graficzne urządzeń pasywnych (okablowania)

**LITERATURA**

- K. Pytel, S. Osetek, *Projektowanie i wykonywanie lokalnej sieci komputerowej*, WSiP, Warszawa 2013.

**NOTATKI**


---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



## SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

## KARTA PRACY 1.

Twoim zadaniem jest przygotowanie oferty dla kontrahenta dotyczącej aktywnych urządzeń sieciowych do nowo organizowanego biura. Kontrahent dostarczył listę urządzeń (tabela 1), którymi jest zainteresowany.

Tabela 1.

Nazwa urządzenia	Liczba	Uwagi
Router przewodowy	1	ADSL2, RJ-11, RJ-45
Access point	2	Złącze RJ-45
Karta sieciowa	5	Wi-Fi, złącze PCI

Wykonaj następujące czynności:

1. Sporządź specyfikację urządzeń według wzoru, korzystając z ofert internetowych, katalogów i cenników.

## Wzór specyfikacji

Lp.	Nazwa urządzenia	Opis techniczny	Zdjęcie	Orientacyjna cena netto w zł	Liczba	Orientacyjna wartość netto w zł
1.						
2.						
3.						

2. Narysuj schemat topologii wykorzystujący opisane w specyfikacji urządzenia, stosując symbole z rys. 4.15 i 4.16 zamieszczone w podręczniku (patrz: s. 17–18).
3. Wylicz kwotę brutto, jaką klient powinien zapłacić po realizacji zamówienia, zakładając, że podstawą wycierzeń jest suma orientacyjnych wartości netto, a stawka podatku VAT wynosi 23%.  
Obliczenia:

---



---

## KARTA PRACY 2.

Jesteś odpowiedzialny za wykonanie audytu sprzętowego sieci komputerowej w twojej szkole. Wykonaj następujące czynności:

1. Zbierz dane z obserwacji, wywiadów z nauczycielami oraz opisów urządzeń i przebiegów instalacji okablowania strukturalnego o urządzeniach aktywnych i pasywnych tworzących strukturę sieci w twojej szkole.
2. Sporządź listę aktywnych urządzeń sieciowych występujących w strukturze sieciowej szkoły według wzoru.

## Wzór listy urządzeń aktywnych

Lp.	Nazwa urządzenia	Funkcja	Liczba	Miejsce instalacji
1.				
2.				
3.				
...				

3. Narysuj schemat struktury sieci ilustrujący działanie szkolnej sieci przewodowej i bezprzewodowej.
4. Wszystkie działania umieść w sprawozdaniu i zapisz je w pliku o nazwie **szkolna\_siec.pdf** i przedstaw nauczycielowi do oceny.



## SPRAWDŹ SWOJE UMIEJĘTNOŚCI

## ZADANIE 1.

## Projekt

Wykonaj schemat topologii sieci lokalnej systemu informatycznego o następującej charakterystyce:

- sieć o infrastrukturze klient-serwer z połączeniem do zewnętrznej sieci internet;
- w sieci znajduje się serwer domenowy i serwer WWW;
- dział administracji z pięcioma komputerami;
- dział produkcji z 18 komputerami, działający w podsieci oddzielonej za pomocą bramy sieciowej;
- dział sprzedaży z ośmioma komputerami;
- wydzielona sieć Wi-Fi obsługująca trzy laptopy działą dzięki jednemu access pointowi.

Wykonaj zadanie, korzystając z cisco packet tracer lub DIA. Rezultat pracy zapisz w pliku o nazwie **schemat\_sieci.pdf** na pulpicie swojego profilu oraz przedstaw nauczycielowi do oceny.

## ZADANIE 2.

## Rodzaje złączy

Na podstawie zdjęć rozpoznaj końcówki stosowane do budowy lokalnych sieci komputerowych.

Zdjęcie / rysunek	Nazwa końcówki	Rodzaj kabla
		
		
		
		