

## 4. MATERIAŁ NAUCZANIA

### 4.1. Topologia sieci: gwiazda, magistrala, pierścień

#### 4.1.1. Materiał nauczania

##### Podstawowe pojęcia:

**Sieć lokalna** (ang. Local Area Network stąd używany także w języku polskim skrót **LAN**) to najmniej rozległa postać sieci komputerowej, zazwyczaj ogranicza się do jednego budynku lub kilku pobliskich budynków (np. bloków na osiedlu).

**Sieć rozległa** (ang. Wide Area Network, **WAN**) – sieć znajdująca się na obszarze wykraczającym poza jedno miasto (bądź kompleks miejski). Łączy najczęściej sieci miejskie, bądź inne (mniejsze) sieci rozległe, rzadziej sieci lokalne czy pojedyncze komputery. Przykładem sieci rozległych jest Internet.

**Model OSI (Open Systems Interconnection)**– w celu umożliwienia współpracy urządzeń pochodzących od różnych dostawców konieczne stało się opracowanie zasad opisujących sposoby ich komunikowania się. Standardy takie tworzą międzynarodowe organizacje finansowane przez producentów sprzętu sieciowego. Do najbardziej znanych należą ISO (International Standard Organization) i IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers). Choć ich postanowienia nie mają mocy prawnej, wiele rządów czyni z nich obowiązujące standardy. Jednym z najszerzej stosowanych standardów jest model odniesienia ISO. Jest on zbiorem zasad komunikowania się urządzeń sieciowych. Podzielony jest na siedem warstw, z których każda zbudowana jest na bazie warstwy poprzedniej tzn. do usług sieciowych świadczonych przez poprzednie warstwy, bieżąca warstwa dodaje swoje, itd. Model ten nie określa fizycznej budowy poszczególnych warstw, a koncentruje się na sposobach ich współpracy. Takie podejście do problemu sprawia, że każda warstwa może być implementowana przez producenta na swój sposób, a urządzenia sieciowe od różnych dostawców będą poprawnie współpracować. Poszczególne warstwy sieci stanowią niezależne całości i chociaż nie potrafią wykonywać żadnych widocznych zadań w odosobnieniu od pozostałych warstw, to z programistycznego punktu widzenia są one odrębnymi poziomami.

**Klient – Serwer:** model sieci, w której na stałe, programowo ogranicza się prawa użytkowników sieci na zasadzie komunikacji: klient do serwera, serwer do klienta. Z jednym serwerem może naraz komunikować się wielu klientów, równocześnie jedna maszyna może być klientem kilku serwerów.

**P2P** (od ang. peer-to-peer – równy z równym) – model komunikacji w sieci komputerowej, który gwarantuje obydwu stronom równorzędne prawa (w przeciwieństwie do modelu klient-serwer).

**Hub** (z ang., w jęz. polskim koncentrator) – urządzenie łączące wiele urządzeń sieciowych w sieci komputerowej o topologii gwiazdy. Hub najczęściej podłączany jest do routera, zaś do huba podłączane są komputery będące stacjami roboczymi lub serwerami, drukarki sieciowe oraz inne urządzenia sieciowe. Do połączenia najczęściej wykorzystuje się

kabel UTP skrętka np.: kategorii 5. Hub działa na poziomie pierwszej warstwy OSI (warstwie fizycznej), kopiując sygnał z jednego komputera do wszystkich pozostałych do niego podłączonych.

**Switch** (z ang., w jęz. polskim przełącznik lub przełącznica) to urządzenie łączące segmenty sieci komputerowej. Switch pracuje w warstwie drugiej modelu OSI (łącza danych), jego zadaniem jest przekazywanie ramek między segmentami.

Switch-e określa się też mianem wieloportowych mostów (ang. bridge) lub inteligentnych hubów – switch używa logiki podobnej jak w przypadku mostu do przekazywania ramek tylko do docelowego segmentu sieci (a nie do wszystkich segmentów jak hub), ale umożliwia połączenie wielu segmentów sieci w gwiazdę jak hub (nie jest ograniczony do łączenia dwóch segmentów jak most).

**Router** (ruter, trasownik) to urządzenie sieciowe, które określa następny punkt sieciowy do którego należy skierować pakiet. Ten proces nazywa się routingiem (rutingiem) bądź trasowaniem. Routing odbywa się w warstwie trzeciej modelu OSI.

Router używany jest przede wszystkim do łączenia ze sobą sieci WAN, MAN i LAN.

Routing jest najczęściej kojarzony z protokołem IP, choć procesowi trasowania można poddać datagramy dowolnego protokołu routowalnego. Pierwotne routery z lat sześćdziesiątych były komputerami ogólnego przeznaczenia. Chociaż w roli routerów można używać zwykłych komputerów, nowoczesne szybkie routery to wysoce wyspecjalizowane urządzenia, w których interfejsy sieciowe są połączone bardzo szybką magistralą wewnętrzną. Zazwyczaj mają wbudowane dodatkowe elementy (takie jak pamięć podręczna, czy układy wyręczające procesor w pakowaniu i odpakowywaniu ramek warstwy drugiej) w celu przyspieszenia typowych czynności, takich jak przekazywanie pakietów.

Wprowadzono również inne zmiany w celu zwiększenia pewności działania, takie jak zasilanie z baterii oraz pamięć trwała zamiast magnetycznej. Nowoczesne routery zaczynają więc przypominać centrale telefoniczne, a obie te technologie coraz bardziej się upodabniają i prawdopodobnie wkrótce się połączą.

Aby mógł zająć routing, router musi być podłączony przynajmniej do dwóch podsieci (które można określić w ramach jednej sieci komputerowej).

**Datagram** to podstawowa jednostka przesyłanych danych. Datagram podzielony jest na nagłówek i dane. Nagłówek datagramu zawiera adres nadawcy i odbiorcy oraz pole typu, które identyfikuje zawartość datagramu. Datagram przypomina ramkę sieci fizycznej. Różnica polega na tym, że nagłówek ramki zawiera adresy fizyczne, zaś nagłówek datagramu adresy IP. Ponieważ przetwarzaniem datagramów zajmują się programy, zawartość i format datagramów nie są uwarunkowane sprzętowo.

Proces instalacji sieci lokalnej należy rozpocząć od pewnych wstępnych założeń:

- **Wyboru topologii i technologii** – w małych sieciach, łączących kilkunastu użytkowników, zazwyczaj stosuje się topologię gwiazdy, a w większych systemach topologię rozszerzonej gwiazdy. Stosowane tu urządzenia wykorzystują zazwyczaj różne odmiany technologii Ethernet.
- **Doboru przepustowości sieci** – sieci Ethernet budowane są aktualnie w standardzie 100Mb/s (tzw. Fast Ethernet)– takie połączenia są używane prawie zawsze do łączenia komputerów z najbliższym przełącznikiem (np.: switch) lub koncentratorom (np.: hub), czyli urządzeniami łączącymi kable odchodzące od komputerów poszczególnych

użytkowników. W newralgicznych miejscach (np.: połączenia między blokami albo mocno obciążonymi koncentratorami) warto zastosować technologię Gigabit Ethernet o przepustowości 1000Mb/s. W pewnych sytuacjach sporo korzyści może odnieść zastosowanie łącza radiowego. Łącza te, choć nieco wolniejsze (54MB/s), pozwalają wygodnie podłączyć oddalonych użytkowników albo łatwo nawiązać komunikację między blokami.

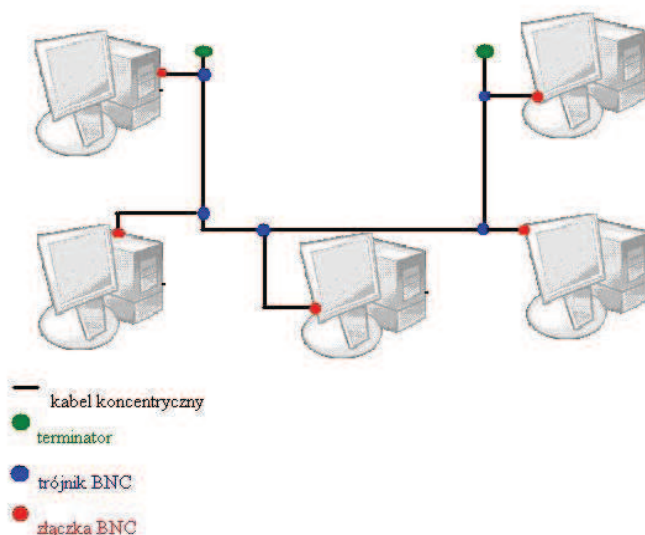
- **Zaprojektowania logicznej i fizycznej struktury sieci** – należy przemyśleć, czy sieć będzie mała, czy też na tyle duża, że opłacalne stanie się podzielenie jej na mniejsze segmenty komunikujące się między sobą za pomocą szybkich łączy 100MB/s.
- **Sporządzenie kosztorysu inwestycji** – kalkulując koszty, trzeba uwzględnić nie tylko ceny kabli i sprzętu aktywnego (przełącznik, koncentratory itp.), ale też osłonek kabli, gniazdek logicznych, wtyczek i szafek chroniących sprzęt przed dostępem niepowołanych osób.

### Topologia sieci

W zależności od sposobu, w jaki komputery są łączone w sieci oraz w jaki przesyłane są dane poprzez sieć, mamy zwykle do wyboru kilka rozwiązań. Komputery można połączyć w sieć w kilka sposobów. Poniżej zostanie omówiona budowa sieci o topologii magistrali, pierścienia i gwiazdy.

### Topologia magistrali

W sieci typu magistrala (ang. Bus), wszystkie komputery łączą się kolejno ze sobą, jeden za drugim, jednym kablem sieciowym.



Rys. 1. Sieć o topologii magistrali

Dzięki odpowiednim złączkom typu BNC, kabel taki jest rozdzielany przy każdej stacji i do kabla wpinamy kartę sieciową komputera. Tylko na skrajnych połączeniach do kabla podłączone są specjalne terminatory „zamykające” sieć.



a)



b)

**Rys. 2.** Wtyczki BNC a) męska końcówka złączki BNC , b) żeńska końcówka złączki BNC [11]

W tym rozwiązaniu komputery komunikują się bezpośrednio ze sobą i nie jest potrzebny wydzielony serwer sieciowy, który sterowałby pracą sieci. Pozwala to na początkowe obniżenie kosztów utworzenia sieci, niestety powoduje również ograniczenie prędkości wymiany danych, ponieważ każdy pakiet danych przechodzi przez całą sieć i dociera do wszystkich stacji, które dopiero identyfikują, czy jest on przeznaczony dla nich, czy też nie. W związku z tym rozwiązanie takie nadaje się do połączenia niewielkiej liczby komputerów. Najlepiej zresztą, aby z przyczyn użytkowych i serwisowych, znajdowały się one w jednym lub kilku połączonych ze sobą pomieszczeniach.

Problematyczne jest również podłączenie takiej sieci do Internetu. Można to zrealizować łącząc z Internetem dowolny z komputerów, który następnie udostępnia Internet pozostałym stacjom. Niestety, jego wyłączenie spowoduje odcięcie wszystkich komputerów w sieci. Obsługa takiego połączenia może również utrudniać wykorzystanie go do innych celów. Utrudniona jest także przyszła rozbudowa takiej sieci i bardzo szybko rosną jej koszty, bowiem w praktyce trzeba wielokrotnie dublować połączenia kablowe, zwłaszcza, gdy sieć jest mocno zagęszczona.

#### Podsumowanie:

Topologię typu Magistrala można traktować jak „autostradę” służącą transmisji danych i łączącą stacje sieci. Dane, nim dotrą do stacji przeznaczenia, przechodzą po drodze przez wszystkie pozostałe stacje. W rozwiązaniu tym do wspólnego kabla transmisyjnego zostają podłączone komputery o dzielonym dostępie do medium transmisyjnego. Każdy komputer jest przyłączony do kanału, nadawane sygnały docierają do wszystkich stacji, ale pakiety odbierane są tylko przez stację, do której są adresowane, ponieważ każda stacja sprawdza, czy dane są skierowane do niej. Topologia magistrali jest jedną z najstarszych konfiguracji sieci komputerowych.

#### Zalety magistrali:

- małe zużycie kabla,
- prosta instalacja,
- niska cena instalacji,
- bardzo prosta rozbudowa sieci,
- łatwe łączenie segmentów sieci w jeden system (bez zmian oprogramowania komunikacyjnego),
- każdy komputer jest podłączony tylko do jednego kabla,
- pojedyncze uszkodzenie (przerwa w kablu lub awaria komputera) nie powoduje unieruchomienia całej sieci.

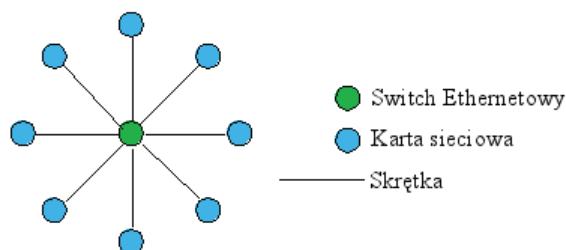
#### Wady magistrali:

- konkurencja o dostęp – wszystkie komputery muszą dzielić się kablem,
- utrudniona diagnostyka błędów z powodu braku centralnego systemu zarządzającego siecią,
- rozproszenie zadań zarządzających siecią, co w określonych przypadkach niekorzystnie

- wpływa na szybkość realizacji zadań informatycznych,
- zwykle dla uniknięcia zakłóceń sygnałów należy zachować pewną odległość między punktami przyłączenia poszczególnych stacji.

### Topologia gwiazdy (ang. star)

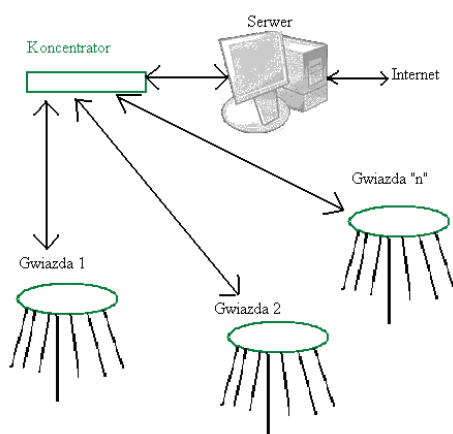
W rozwiązaniu zwanym gwiazdą każdy komputer podłączony do sieci tworzy jedno z ramion: gwiazdy, której centrum stanowi serwer sieciowy, czyli wydzielony komputer zajmujący się sterowaniem pracą sieci. Przy niewielkiej liczbie stanowisk każde z nich może być obsługiwane przez osobną kartę sieciową zamontowaną w serwerze. Oczywiście rozwiązanie takie nie pozwala na podłączenie zbyt dużej liczby komputerów i jest w sumie dość kosztowne. Dlatego też zwykle do obsługi każdego z komputerów wykorzystywany jest specjalny koncentrator sieciowy, który podłączony jest do serwera i rozdziela sygnał na wszystkie ramiona stanowiska w sieci. Można zresztą podłączyć do niego kolejny koncentrator i dalej rozdzielać sygnał. Jeżeli serwer podłączony jest do Internetu, może udostępniać to podłączenie wszystkim komputerom w sieci.



Rys. 3. Sieć o topologii Gwiazdy [11]

Sieć typu gwiazda może początkowo wydawać się nieco droższa w związku z koniecznością wydzielenia serwera oraz zakupu koncentratora. Jednak łączny koszt utworzenia takiej sieci w praktyce okaże się niższy. Niższy koszt sieci typu gwiazda wynika przede wszystkim z prowadzenia okablowania sieciowego wyłącznie od koncentratora do każdej ze stacji. Przy odpowiednim ustawieniu koncentratora łączna długość kabla może być krótsza niż w przypadku kolejnego połączenia oddalonych od siebie komputerów.

Jeśli budowana przez nas sieć będzie się stale rozwijać lub od razu podłączamy wielu użytkowników, rozsądnie jest zastosować tzw. schemat szkieletu i otoczki. Szkielet tworzy jedno bądź więcej łączy o wysokiej przepustowości, najczęściej 100Mb/s lub wyżej, zbudowanych na bazie wydajnego sprzętu sieciowego, wyposażonego w funkcje zarządzania ruchem. W oparciu o szkielet budowany jest system często wolniejszych podsieci.



Rys. 4. Schemat rozbudowanej sieci w topologii Gwiazda

#### Podsumowanie:

Jest to sieć zawierająca jeden centralny węzeł (serwer), do którego zostają przyłączone pozostałe elementy składowe sieci za pomocą koncentratora (np.: huba). Chroni to sieć przed awariami, gdyż awaria jednego łącza nie powoduje unieruchomienia całej sieci. Stosowana jest do łączenia komputerów w jednej instytucji, budynku. Większość zasobów sieci znajduje się w komputerze centralnym przetwarzającym i zarządzającym siecią. Pozostałe komputery zwane terminalami są stacjami przygotowania danych lub mają niewielkie możliwości obliczeniowe. Wszystkie informacje są przekazywane przez centralny komputer. Topologia ta może być określona jako drzewo z jednym poziomem połączeń. Okablowanie: popularna skrętka (UTP,FTP) lub światłowód.

#### Zalety topologii typu gwiazda:

- łatwa konserwacja i lokalizacja uszkodzeń
- prosta rekonfiguracja
- proste i szybkie oprogramowanie użytkowe sieci
- centralne sterowanie i centralna programowa diagnostyka sieci
- możliwe wysokie szybkości transmisji (warunek – szybki komputer centralny)

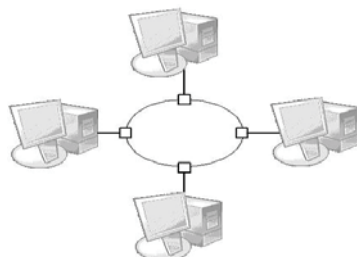
#### Wady topologii typu gwiazda:

- duża liczba kabli
- wszystkie maszyny wymagają podłączenia wprost do głównego komputera
- ograniczona możliwość rozbudowy sieci
- zależność działania sieci od sprawności komputera centralnego
- ograniczenie odległości komputera od huba
- w przypadku awarii huba przestaje działać cała sieć.

#### Topologia pierścienia (ang. Ring)

W topologii tej komputery połączone są za pomocą jednego nośnika informacji w układzie zamkniętym – okablowanie nie ma żadnych zakończeń (tworzy pierścień). W ramach jednego pierścienia można stosować różnego rodzaju łącza. Długość jednego odcinka łącza dwupunktowego oraz liczba takich łączy są ograniczone. Sygnał wędruje w pętli od komputera do komputera, który pełni rolę wzmacniacza regenerującego sygnał i wysyłającego go do następnego komputera. W większej skali, sieci LAN mogą być połączone w topologii pierścienia za pomocą grubego kabla koncentrycznego lub światłowodu.

Metoda transmisji danych w pętli nazywana jest przekazywaniem żetonu dostępu. Żeton dostępu jest określoną sekwencją bitów zawierających informację kontrolną. Przejęcie żetonu zezwala urządzeniu w sieci na transmisję danych w sieci. Każda sieć posiada tylko jeden żeton dostępu. Komputer wysyłający, usuwa żeton z pierścienia i wysyła dane przez sieć. Każdy komputer przekazuje dane dalej, dopóki nie zostanie znaleziony komputer, do którego pakiet jest adresowany. Następnie komputer odbierający wysyła komunikat do komputera wysyłającego o odebraniu danych. Po weryfikacji, komputer wysyłający tworzy nowy żeton dostępu i wysyła go do sieci.



Rys. 5. Sieć o topologii Pierścienia

Podsumowanie:

Topologia pierścieniowa ma wiele zalet. Funkcjonowanie sieci nie zostaje przerwane nawet w razie awarii głównego komputera, gdyż jego zadanie może przejąć inna stacja. Dzięki układom obejściowym (ang. by-pass) można wyłączyć z sieci dowolną stację i tym sposobem uniknąć awarii sieci. Każdy węzeł sieci bierze bezpośredni udział w procesie transmisji informacji i jest połączony z dwoma innymi „sąsiadami”. Węzły połączone w pierścień przekazują komunikaty sterujące (tokeny) do następnego; węzeł aktualnie mający token może wysyłać komunikat; termin „token ring” często odnosi się do standardu Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.5 sieci token ring, który jest najbardziej powszechnym typem sieci token ring; pierwszy standard przewidywał przesyłanie z szybkością 4 Mb/s, natomiast w obecnych sieciach osiągana prędkość to 16 Mb/s. Informacja wędruje w jednym kierunku i po przejściu wszystkich węzłów wraca do miejsca nadania. Interfejs sieciowy każdego komputera musi odbierać dane od jednego sąsiada i przysyłać je do następnego. Podczas przechodzenia przez kolejne węzły sygnał w każdym z nich jest wzmacniany.

Zalety topologii typu pierścien:

- małe zużycie kabla,
- możliwość zastosowania łącz optoelektronicznych, które wymagają bezpośredniego nadawania i odbierania transmitowanych sygnałów,
- możliwe wysokie osiągi, ponieważ każdy kabel łączy dwa konkretne komputery.

Wady topologii typu pierścien:

- awaria pojedynczego kabla lub komputera powoduje przerwanie pracy całej sieci, jeśli nie jest zainstalowany dodatkowy sprzęt ,
- złożona diagnostyka sieci (możliwe usprawnienie przez wyposażenie każdego węzła, w procedury samotestowania),
- trudna lokalizacja uszkodzenia,
- trudna rekonfiguracja sieci,
- wymagane specjalne procedury transmisyjne,
- dołączenie nowych stacji jest utrudnione, jeśli w pierścieniu jest wiele stacji.

## 4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Co to jest hub, switch i router?
2. Czym różnią się sieci LAN i WAN?
3. Od czego należy rozpocząć proces instalacji sieci lokalnej?
4. W jaki sposób są ze sobą łączone komputery w sieci typu magistrala?
5. Czym się różnią od siebie sieci w topologii magistrali od sieci w topologii gwiazdy ?
6. Co to są „tokeny”?
7. Do którego standardu sieci najczęściej odnosi się pojęcie „token ring”?
8. Co to jest serwer?
9. Z wykorzystaniem jakiego rodzaju okablowania budowana jest sieć o topologii pierścienia?

## 4.1.3. Ćwiczenia

### Ćwiczenie 1

Wybierz, które zdania są prawdziwe, a które fałszywe:

Zdanie:	prawda	fałsz
Internet jest siecią LAN.		
Każda sieć komputerowa zawiera co najmniej jeden serwer.		
Pojedyncze uszkodzenie (przerwa w kablu lub awaria komputera) nie powoduje unieruchomienia całej sieci zbudowanej w oparciu o topologię magistrali.		
Przepustowość sieci jest określana w Mb/s lub MB/s.		
Sieć o topologii gwiazdy budowana jest przy użyciu kabla koncentrycznego.		
Router jest niezbędny do podłączenia komputerów w sieci peer-to-peer		
Jedną z zalet sieci o topologii gwiazdy jest łatwa konserwacja i lokalizacja uszkodzeń.		

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) dokładnie przeczytać zdania,
- 2) przeanalizować ich treść decydując, czy zdanie jest prawdziwe czy fałszywe,
- 3) zaprezentować wykonane ćwiczenie,
- 4) dokonać oceny poprawności wykonanego ćwiczenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- treść zadania dla każdego ucznia,
- literatura z rozdziału 6.



#### 4.1.4. Sprawdzenie postępów

Czy potrafisz:

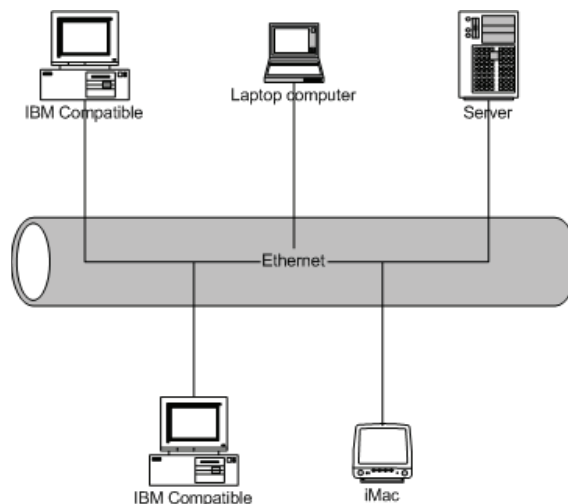
	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) zdefiniować podstawowe pojęcia dotyczące sieci komputerowych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) omówić podstawowe założenia budowy sieci w topologii magistrala?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) omówić podstawowe założenia budowy sieci w topologii pierścienia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) omówić podstawowe założenia budowy sieci w topologii gwiazda?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) uzasadnić wybór jednej z topologii?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) wymienić rodzaje okablowania, na których budowane są poszczególne rodzaje sieci?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.2 Standard Ethernet

### 4.2.1. Materiał nauczania

**Ethernet** to standard wykorzystywany w budowie lokalnych sieci komputerowych. Obejmuje on specyfikację kabli oraz przesyłanych nimi sygnałów. Ethernet opisuje również format pakietów i protokoły z dwóch najniższych warstw Modelu OSI. Jego specyfikacja została podana w standardzie 802.3 IEEE ( ang. Institute of Electrical and Electronics Engineers – Instytut Inżynierów Elektryków i Elektroników). Ethernet jest najpopularniejszym standardem w sieciach lokalnych. Inne wykorzystywane specyfikacje to Token Ring, FDDI czy Arcnet. Ethernet został opracowany w Xerox PARC, czyli ośrodku badawczym firmy Xerox i opublikowany w roku 1976. Ethernet bazuje na idei węzłów podłączonych do wspólnego medium i wysyłających oraz odbierających za jego pomocą specjalne komunikaty (ramki). Ta metoda komunikacji nosi nazwę CSMA/CD (ang. Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection). Wszystkie węzły posiadają unikalny adres Mac.

Klasyczne sieci Ethernet mają cztery cechy wspólne. Są to: parametry czasowe, format ramki, proces transmisji oraz podstawowe reguły obowiązujące przy ich projektowaniu.



Rys.6. Model sieci Ethernet [11]

#### Ramka sieci Ethernet

Istnieją 4 standardy ramek:

- Ethernet wersja 1 – już nie używana,
- Ethernet wersja 2 (Ethernet II) – zwana też ramką DIX od firm DEC, Intel i Xerox, które opracowały wspólnie ten typ ramki i opublikowały w 1978. Jest ona w tej chwili najczęściej stosowana,
- IEEE 802.x LLC,
- IEEE 802.x LLC/SNAP.

Ramki różnią się pomiędzy sobą długościami nagłówek, maksymalną długością ramki (MTU) i innymi szczegółami. Różne typy ramek mogą jednocześnie korzystać z tej samej sieci.

**Tabela 1.** Ramka Ethernet (typ II)

<b>Długość w bajtach</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>46 – 1500</b>	<b>4</b>
<b>Zawartość</b>	Preambuła	Adres docelowy	Adres źródłowy	Długość	Dane	FCS (CRC)

### Wersje Ethernetu:

#### 1. Wczesne wersje:

- Xerox Ethernet – oryginalna implementacja firmy Xerox używająca ramek formatu 1 i 2.
- 10BASE5 zwana też ang. Thicknet albo "gruby koncentryk" – standard z 1980 roku IEEE 802.3 używający grubego (12 mm) kabla koncentrycznego o impedancji 50 Ω. Umożliwiał budowę segmentów o długości do 500 m. Obecnie już nie stosowany, ale czasami można spotkać jeszcze pracujące instalacje. Pracował z szybkością 10 Mb/s.
- 10BROAD36 – pracował na 75 Ω kablu TV.
- 1BASE5 – pracował z szybkością 1 Mb/s.
- StarLAN 1 – pierwsza implementacja kabla typu skrętka.

#### 2. Wersje 10 Mbit/s

- 10BASE2 zwany też ang. ThinNet, Cheapernet lub „cienki koncentryk” – używa kabla koncentrycznego o średnicy ok. 5 mm. Kabel musi biec pomiędzy wszystkimi kartami sieciowymi wpiętymi do sieci. Karty podłącza się za pomocą tzw. „trójkąta”, do którego podpina się także kabel za pomocą złącz BNC. Na obu końcach kabla montowany jest dławik (tzw. „terminator”) o impedancji 50 Ω. Maksymalna długość segmentu wynosiła 185 m., chociaż rozwiązania niektórych firm np. 3COM dopuszczały 300 m. Przez wiele lat była to dominująca forma sieci Ethernet. Jej wadą było to, że uszkodzenie kabla w jednym miejscu powodowało zanik dostępu do sieci w całym segmencie.
- StarLAN 10 – pierwsza implementacja kabla typu „skrętka” przy szybkości 10 Mbit/s.
- 10Base-T – pracuje na 4 żyłach (2 pary 'skrętki') kategorii 3 lub 5. Każda karta sieciowa musi być podłączona do huba lub switcha. Maksymalna długość kabla wynosi 100 m. W przeciwieństwie do 10BASE2 awaria kabla w jednym miejscu powodowała zanik dostępu do sieci tylko jednego komputera, dlatego 10Base-T wyparł 10Base2.
- FOIRL – (ang. Fiber-optic inter-repeater link) – pierwotny standard Ethernetu za pomocą światłowodu.
- 10BASE-F – rodzina standardów 10BASE-FL, 10BASE-FB i 10BASE-FP Ethernetu za pomocą światłowodu.
- 10BASE-FL – ulepszony standard FOIRL. Jedyny z szeroko stosowanych z rodziny 10BASE-F.
- 10BASE-FB – przeznaczony do łączenia hubów lub switchy, przestarzały.
- 10BASE-FP – do sieci nie wymagających elementów aktywnych (hubów, switchy), Nigdy nie zaimplementowany.

#### 3. Fast Ethernet

- 100BASE-T – rodzina 3 standardów Ethernetu 100 Mb/s na kablu typu skrętka obejmująca 100BASE-TX, 100BASE-T4 i 100BASE-T2.
- 100BASE-TX – podobny do 10BASE-T, ale z szybkością 100 Mb/s. Wymaga 2 par skrętki i kabli kategorii 5. Obecnie jeden z najpopularniejszych standardów sieci opartych na „skrętce”.
- 100BASE-T4 – Używa 4 par „skrętki” kategorii 3. Obecnie przestarzały.
- 100BASE-T2 – Miał używać 2 par „skrętki” kategorii 3 jednak nie ma sprzętu

sieciowego wspierającego ten typ Ethernetu.

- 100BASE-FX – Ethernet 100 Mb/s za pomocą włókien światłowodowych.

#### 4. Gigabit Ethernet

- 1000BASE-T – 1 Gb/s na kablu miedzianym kat. 5 lub wyższej. Ponieważ kabel kategorii 5e może bez strat przenosić do 125 Mbit na sekundę, osiągnięcie 1000 Mb/s wymaga użycia czterech par przewodów oraz modyfikacji układów transmisyjnych dającej możliwość transmisji ok 250Mb/s na jedną parę przewodów w skrętce.
- 1000BASE-SX – 1 Gb/s na światłowodzie (do 550 m).
- 1000BASE-LX – 1 Gb/s na światłowodzie (do 550 m). Zoptymalizowany dla połączeń na dłuższe dystanse (do 10 km) za pomocą światłowodów jednomodowych.
- 1000BASE-LH – 1 Gb/s na światłowodzie (do 100 km).
- 1000BASE-CX – 1 Gb/s na specjalnym kablu miedzianych na odległość do 25 m. Obecnie przestarzały i wyparty przez 1000BASE-T.

#### 5. 10 Gigabit Ethernet

- 10GBASE-SR – 10 Gb/s przeznaczony dla światłowodów wielomodowych o maksymalnym zasięgu od 26 do 82 m (przy 850nm). Umożliwia także zasięg 300 m na nowych światłowodach wielomodowych 2000MHz/km.
- 10GBASE-LX4 – stosując modulację typu „WDM” umożliwia zasięg 240 lub 300m za pomocą światłowodów wielomodowych (przy 1310nm) lub 10 km za pomocą jednomodowych.
- 10GBASE-LR – Ethernet za pomocą światłowodów jednomodowych na odległość 10 km.
- 10GBASE-ER – Ethernet za pomocą światłowodów jednomodowych na odległość 40 km.
- 10GBASE-SW, 10GBASE-LW i 10GBASE-EW – odpowiedniki 10GBASE-SR, 10GBASE-LR i 10GBASE-ER używające transmisji synchronicznej na tych samych typach światłowodów i na te same odległości.

#### 6. Inne standardy

- 100BaseVG – standard zaproponowany przez firmę Hewlett-Packard o szybkości 100 Mb/s na 2 parach skrętki kategorii 3.
- Ethernet bezprzewodowy – opisany w IEEE 802.11. Wymiana danych z szybkościami od 11 do 54 Mbit/s za pomocą urządzeń radiowych.

Ta ostatnia jest bardzo rozwijana i coraz popularniejsza ze względu na dość łatwy dostęp do urządzeń nadawczo– odbiorczych.

Zakładając taką sieć trzeba określić standard transmisji radiowej, w którym będą pracować urządzenia nadawczo–odbiorcze. Obecnie sprzedawane są urządzenia zgodne z trzema standardami transmisji radiowej: IEEE 802.11a, IEEE802.11b, IEEE802.11g. Podstawowymi różnicami między nimi są: przepustowość oraz pasmo radiowe, w którym działają.

Najwolniejszym z nich jest standard 802.11b, gwarantujący w idealnym środowisku transfer rzędu 11Mb/s (rzeczywista to zazwyczaj 8 Mb/s). Standard g charakteryzuje się znacznie większą przepustowością, wynoszącą nominalnie 54Mb/s. System ten jest zgodny z urządzeniami starszego typu b, co pozwala budować sieci złożone z podzespołów obydwu typów. Charakterystyczną cechą obu standardów jest wykorzystywanie pasma radiowego z przedziału 2,4–2,5 GHz.

Trzecia z podstawowych specyfikacji transmisji 802.11a pracuje na częstotliwości 5GHz (pasmo w Europie zarezerwowane do celów wojskowych), z prędkością taką samą jak w standardzie 802.11g, czyli 54Mb/s.

Podsumowanie:

Jest bardzo wiele odmian Ethernetu– poszczególne wersje specyfikacji różnią się szybkością przesyłania danych (od 10 do 1000 Mb/s a nawet więcej), rodzajem połączeń (przewód miedziany, światłowód), topologią oraz maksymalną odległością między skrajnymi urządzeniami.

Nazwa każdego ze standardów składa się z trzech segmentów:

- rodzaj stosowanego połączenia,
- typ transmisji: analogowa (broadband) lub cyfrowa (baseband),
- prędkość transmisji.

**Tabela 2.** Specyfikacja standardów Ethernet

	<b>100BaseT</b>	<b>100BaseT X</b>	<b>100BaseF X</b>	<b>1000BaseT</b>	<b>1000BaseS X</b>	<b>1000BaseL X</b>
<b>Media</b>	Skrętka UTP (kategoria 3 lub 5)	Skrętka UTP, FTP, STP (kat. 5 i 5e)	Światło wód wielomodo wy	Skrętka FTP, STP (kategoria 5e)	Światło wód wielomodo wy	Światło wód wielomodo wy
<b>Typ złącza</b>	RJ-45	RJ-45	ST	RJ-45	SC	SC
<b>Maksymalna długość segmentu</b>	100m	100m	412	100m	260–550 m	440–3000m
<b>Topologia</b>	gwiazda	gwiazda	punkt–punkt	gwiazda	punkt–punkt	punkt–punkt
<b>Szybkość transmisji</b>	10 Mb/s	100 Mb/s	100 Mb/s	1 Gb/s	1 Gb/s	1 Gb/s

#### 4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Co oznacza skrót IEEE?
2. Czy potrafisz wymienić 4 cechy klasycznej sieci Ethernet?
3. Czy potrafisz wymienić 4 standardy ramek stosowanych w Ethernet?
4. Jakie dodatkowe zewnętrzne elementy są potrzebne do podłączenia komputerów w standardzie 10BASE2?
5. Na ilu żyłach kabla i jakiej kategorii odbywa się transmisja danych w standardzie 10BaseT?
6. Jaka jest maksymalna długość kabla w standardzie 10BaseTX?
7. Jaki jest rodzaj stosowanego okablowania, typ transmisji oraz prędkość transmisji w standardzie 10BaseSX?
8. Jakie są standardy transmisji radiowej?

### 4.2.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Rozpoznaj i określ, w jakich typach sieci Ethernet, są używane poniższe rodzaje okablowania.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) pobrać od nauczyciela zestaw próbek okablowania,
- 2) zapoznać się z opisami i oznaczeniami umieszczonych przez producentów na w/w przewodach,
- 3) ułożyć próbki odpowiednio w kolejności: cienki koncentryk, gruby koncentryk, skrętka UTP kat.3, skrętka UTP kat.5, skrętka FTP kat.5, skrętka FTP kat.5e, światłowód (w przypadku, gdy jest dostępne kilka próbek światłowodu to kolejno światłowód jednodomowy i wielodomowy).

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zestawy próbek okablowania z widocznymi opisami ,
- materiał z rozdziału 4.2 i 4.3.

### 4.2.4 Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) opisać standard Ethernet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić rodzaj okablowania używanego w standardzie Fast Ethernet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określić specyfikacje używane do transmisji danych światłowodu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić, za pomocą opisu standardu, jaki typ transmisji jest stosowany w danej specyfikacji?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) określić parametry transmisji bezprzewodowej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

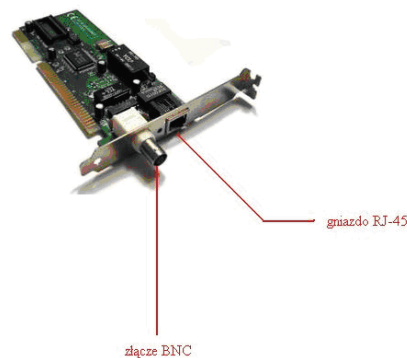
## 4.3. Karty sieciowe

### 4.3.1 Materiał nauczania

**Karta sieciowa** (ang. NIC – Network Interface Card) służy do przekształcania pakietów danych w sygnały, które są przesyłane w sieci komputerowej. Każda karta NIC posiada własny, unikatowy w skali światowej adres fizyczny, znany jako adres MAC, przyporządkowany w momencie jej produkcji przez producenta, zazwyczaj umieszczony na stałe w jej pamięci ROM. W niektórych współczesnych kartach adres ten można jednak zmieniać.

Karta sieciowa pracuje tylko w jednym standardzie np. Ethernet. Nie może pracować w dwu standardach jednocześnie np. Ethernet i FDDI.

Karty sieciowe, podobnie jak switchy są elementami aktywnymi sieci Ethernet.



Rys. 7. Karta sieciowa wyposażona w dwa rodzaje złączy [11]

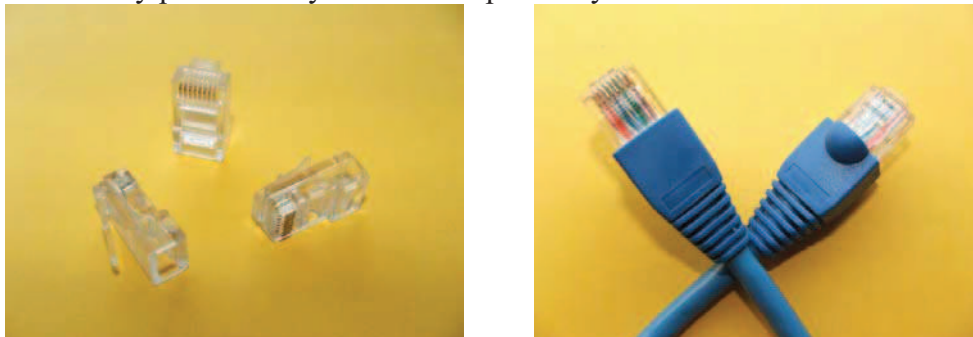
Instalowanie w systemie Windows większości kart sieciowych występujących aktualnie na rynku nie powinno sprawić przeciętnemu użytkownikowi problemu. System „plug and play”(włóż i graj) praktycznie samodzielnie przeprowadzi za nas instalację nowej karty w systemie. W przypadku gdy system nie posiada w swojej bazie sterowników do użytej karty sieciowej poprosi nas o włożenie dyskietki lub płyty z bazą sterowników dla powyższego sprzętu. W przypadku zastosowania starszej karty i nie wykrycia jej przez system należy taką instalację przeprowadzić ręcznie. Wejść w menu Start|Ustawienia|Panel Sterowania, a następnie Dodaj Sprzęt. Po uruchomieniu procesu instalacji należy postępować zgodnie z poleceniami systemu i w odpowiednim czasie umieścić nośnik ze sterownikami w odpowiednim napędzie.

Aby sprawdzić, czy karta została poprawnie zainstalowana należy wejść w menu Start|Ustawienia|Panel Sterowania|System. W systemie Windows98 oraz Windows Milenium od razu zostanie pokazany wykaz zainstalowanego sprzętu. W nowszych systemach Windows2000 oraz kolejne edycje WindowsXP trzeba wejść w zakładkę Sprzęt a potem w odnośnik Menadżer urządzeń. Jeśli instalacja została zakończona pomyślnie to w wykazie sprzętu będzie widoczna nasza karta sieciowa.

Aby połączyć komputery ze sobą lub „do sieci”, należy wykonać (kupić) przewody łączące zwane PatchCord'ami. PatchCord to przewód zrobiony z kabla typu skrętka, z dwóch stron zakończony wtykami typu RJ-45. Przewody te, w zależności czy mają służyć do podłączenia dwóch komputerów ze sobą albo komputera do switcha lub huba są różnie zaszyte („zaszyciem” nazywa się w slangu zawodowym montaż wtyków lub gniazd RJ-45 na okablowaniu).

Wtyk i gniazdo RJ-45 (ang. Registered Jack – Type 45; "RJ" jest skrótem od Registered

Jack, który stanowi część Amerykańskiego Kodu Norm Federalnych)– to rodzaj ośmiostykowego złącza (gniazdo i wtyk) używanego najczęściej do zakończenia przewodów typu „skręcona para” (UTP, STP, itp.). Wykorzystywane są w różnego rodzaju sprzęcie telekomunikacyjnym i komputerowym. Najbardziej rozpowszechnione jako podstawowe złącze do budowy przewodowych sieci komputerowych w standardzie Ethernet.



Rys. 8. Wtyczki RJ-45 [11]

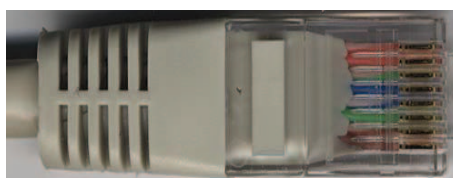
Przewód używający złączy RJ-45 może być wykonany w trzech wersjach – normalnej, skrosowanej oraz odwróconej (tzw. roll back):

- wersja standardowa (normalna) służy do łączenia urządzenia końcowego (np. komputera, drukarki, itp.) z koncentratorem (hubem) bądź switchem,
- wersja skrosowana służy do łączenia komputerów bez pośrednictwa koncentratora, bądź do łączenia koncentratorów,
- wersja odwrócona służy między innymi do podłączania routera Cisco do komputera przez łącze konsolowe.

Istnieje też wersja wtyku podwójnie skrosowana występująca przykładowo w gotowym kablu o oznaczeniu YFC UTP CAT.5E PATCH ISO/IEC 11801 & EN 50288 \$ TIA /EIA 568B.2 3P VERIFIED FOR GIGABIT ETHERNET 24AWGx4P TYPE CM (UL) C(UL) CMH E164469-F3. W tym wtyku również pary przewodów 1 i 4 są skrosowane. Drugi wtyk w tym kablu jest standardowy.

W wersji normalnej końcówki muszą być wykonane symetrycznie – tzn. te same kolory przewodów na pinach o tych samych numerach.

W skrosowanej wersji kabla jedna końcówka powinna być wykonana normalnie, a druga z zamienionymi niektórymi sygnałami (według schematu: z jednej strony standard T568B, a z drugiej T568A). Poszczególne warianty są przedstawione poniżej.



Rys. 9. Wtyk RJ-45 zaszyty w standardzie T568B [11]



**Tabela 3** Specyfikacja połączeń kabli we wtykach

Nr	Sygnal Ethernet	Zasilanie 48 V 350 mA tylko gniazda z PoE (IEEE 802.3af)	Standard T568B	10/100BASE-T skrosowany T568A	10/100BASE-T podwójnie skrosowany P568B	10/100BASE-T podwójnie skrosowany P568A
1	Tx+		biało pomar.	biało zielony	biało zielony	biało pomar.
2	Tx-		pomarańczowy	zielony	zielony	pomarańczowy
3	Rx+		biało zielony	biało pomar.	biało pomar.	biało zielony
4	NC/(Rx-)	+	niebieski	niebieski	biało brąz.	biało brąz.
5	NC/(Rx+)	+	biało nieb.	biało nieb.	brązowy	brązowy
6	Rx-		zielony	pomarańczowy	pomarańczowy	zielony
7	NC/(Tx+)	-	biało brąz.	biało brąz.	niebieski	niebieski
8	NC/(Tx-)	-	brązowy	brązowy	biało nieb.	biało nieb.

Do montowania złącz przewodów sieciowych stosuje się urządzenie mechaniczne nazywane popularnie zaciskarką.



Rys. 10. Zaciskarka [11]

#### 4.3.2 Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Co to jest karta sieciowa?
2. Gdzie montuje się kartę sieciową?
3. Co to jest złącze RJ-45?
4. Co to jest kabel typu skrętka?
5. Co to jest Standard T568A?
6. Do czego służy zaciskarka?

### 4.3.3. Ćwiczenia

#### Ćwiczenie 1

Instalacja karty sieciowej w komputerze PC.

Sposób wykonania ćwiczenia:

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) przygotować kartę sieciową,
- 2) odłączyć przewody zasilające od komputera PC i zdjąć obudowę,
- 3) fizycznie zamontować kartę sieciową w gnieździe na płycie głównej,
- 4) zamknąć obudowę i podłączyć komputer PC do zasilania,
- 5) uruchomić komputer i instalację karty sieciowej,
- 6) sprawdzić poprawność instalacji karty w systemie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- karta sieciowa,
- komputer PC z wolnym gniazdem PCI na płycie głównej oraz z zainstalowanym systemem operacyjnym Windows98 lub nowszym,
- wkrętak krzyżakowy,
- literatura z rozdziału 6.

#### Ćwiczenie 2

Wykonanie przewodu w wersji normalnej oraz skrosowanej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) odmierzyć odpowiednią ilość przewodu i uciąć go,
- 2) zamontować na kablu wtyki RJ-45 w wersji normalnej,
- 3) odmierzyć odpowiednią ilość przewodu i uciąć go,
- 4) zamontować na kablu wtyki RJ-45 w wersji skrosowanej.

Wyposażenie stanowiska pracy

- kabel typu skrętka UTP,
- wtyczki RJ-45,
- zaciskarka do złącz RJ-45

### 4.3.4 Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) zamontować kartę sieciową w odpowiednim gnieździe komputera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) prawidłowo zainstalować kartę sieciową w systemie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wykonać kabel w wersji normalnej i skrosowanej?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić kiedy stosujemy kabel skrosowany?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wymienić i opisać standardy stosowane przy krosowaniu kabla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.4. Protokoły sieci i ich adresowanie w systemie Windows

### 4.4.1. Materiał nauczania

Działanie każdej sieci polega na wymianie danych pomiędzy poszczególnymi komputerami. Kontrolę nad nią sprawuje sprzęt, oprogramowanie oraz wyspecjalizowane protokoły sieciowe. Modyfikują one dane dodając lub ujmując pewne informacje, tak aby komunikacja przebiegała sprawnie i bez zakłóceń. Najczęściej używanymi dzisiaj protokołami komunikacyjnymi są sieciowy IPX/SPX (używany w sieci LAN) i internetowy TCP/IP (używany w Internecie, a także w sieciach lokalnych). Przejmują one od aplikacji dane przeznaczone do przesłania i dostarczają je do wybranego komputera, procesu oraz kontrolują sam proces komunikacji.

Pierwsze wersje systemu Windows używały całej gamy różnych protokołów sieciowych, co mogło czasem sprawiać problemy z konfiguracją. Windows 95 używał protokołów NetBEUI, IPX/SPX i TCP/IP. Począwszy od systemu Windows 98, poprzez NT 4.0, Windows 2000, aż do Windows XP standardowym protokołem transmisyjnym jest TCP/IP – w zupełności wystarczy do większości zastosowań.

#### Adresowanie w TCP/IP

Obecnym standardem adresowania internetu jest IP v 4 i w materiale poniżej używając skrótu IP zawsze będziemy się odnosić do protokołu IP v 4.

Każdy, kto korzysta z protokołu IP, musi posiadać unikalny adres. Adresy są połączone w klasy adresów. Adresowanie w obrębie całej sieci IP byłoby bardzo trudne, została więc ona podzielona na połączone routerami podsieci. Wszyscy członkowie podsieci komunikują się ze sobą bezpośrednio, komunikacja pomiędzy członkami różnych podsieci – za pośrednictwem routerów. Poprawne adresowanie wymaga jednoznacznej identyfikacji podsieci w ramach całej sieci IP oraz unikalność podmiotów (hostów) w ramach każdej podsieci. Aby warunek ten mógł być spełniony adres IP musi składać się z dwóch części:

- identyfikatora podsieci – unikalnego w ramach całej sieci IP,
- identyfikatora podmiotu (hosta) – unikalnego w ramach danej podsieci.

#### Adres IPv4

Adres IP to 32 cyfrowa liczba binarna. Ze względu na wygodę adres IP najczęściej przedstawia się w zapisie dziesiętnym. Adres jest podzielony na ośmiobitowe grupy (oktety), które są zapisywane dziesiętnie oddzielając każdy oktet kropką np.:

adres IP 10011101110010110111001010100011, po podzieleniu na oktety:

10011101.11001011.01110010.10100011, a w zapisie dziesiętnym: 157.203.114.163.

Adresy są zgrupowane w klasy. Generalnie adresy są podzielone na 5 klas: A, B, C, D i E, ale tylko trzy pierwsze A, B i C są wykorzystywane do zwykłego adresowania, pozostałe mają przeznaczenia specjalne. Klasy różnią się ilością oktetów wykorzystywanych do identyfikowania podsieci oraz oktetów do identyfikacji hosta w ramach podsieci:

Tabela 4. Klasy adresów IP

Klasa A	ID podsieci	ID podmiotu		
Klasa B	ID podsieci		ID podmiotu	
Klasa C	ID podsieci			ID podmiotu
	8 bitów	8 bitów	8 bitów	8 bitów

Liczbę podsieci i hostów w ramach każdej z klas, a także dopuszczalny zakres wartości (przyjmując zapis adresu W.X.Y.Z) przedstawia tabela 5:

**Tabela 5** Ilość podsieci i podmiotów dla poszczególnych klas oraz zakres wartości dopuszczalnych dla najstarszego oktetu:

Klasa adresowa	Identyfikator podsieci	Identyfikator hosta	Ilość podsieci	Ilość hostów w ramach podsieci	Zakres wartości dla oktetu W
A	W.0.0.0	X.Y.Z	126	16 777 214	1–126
B	W.X.0.0	Y.Z	16 384	65 534	128–191
C	W.X.Y.0	Z	2 097 152	254	192–223

### Maska podsieci

Zadaniem maski podsieci jest wskazanie, która część adresu tworzy identyfikator do podsieci, a która do hosta. Maską podsieci to również 32 bitowa liczba binarna, w której na pozycjach podsieci są jedyńki, a na pozycjach hosta zera. W zapisie dziesiętnym maski dla poszczególnych klas są następujące:

- klasa A – 255.0.0.0
- klasa B – 255.255.0.0
- klasa C – 255.255.255.0.

Wynikiem iloczynu logicznego maski podsieci i adresu IP jest identyfikator podsieci.

Przykład: adres IP 157.203.114.163 należy do klasy C czyli iloczyn logiczny adresu IP i maski podsieci czyli 157.203.114.163 i 255.255.255.0:

```
10011101.11001011.01110010.10100011
11111111.11111111.11111111.00000000
10011101.11001011.01110010.00000000
```

czyli dziesiętnie adres podsieci: 157.203.144.0

Dzięki maskom podsieci podmiot (host) nie musi wiedzieć czy może wysyłać pakiet bezpośrednio (w ramach jednej podsieci), czy musi korzystać z pośrednictwa router (do innej podsieci).

Przykładowo adres IP nadawcy: 157.158.192.133 należy do klasy B, czyli maska 255.255.0.0, a adres IP odbiorcy 157.158.192.167 (nadawca nie musi znać klasy, a więc maski odbiorcy).

Nadawca określa własny identyfikator podsieci jako:

```
157.158.192.133
```

```
255.255.0.0
```

```
157.158.0.0
```

oraz identyfikator odbiorcy jako:

```
157.158.192.167
```

```
255.255.0.0
```

```
157.158.0.0
```

Oba identyfikatory są identyczne, czyli komunikacja odbywa się w ramach jednej podsieci.

Jeżeli IP nadawcy wynosi 157.158.192.133 i należy on do klasy C (czyli maska podsieci 255.255.255.0), a adres IP odbiorcy: 157.158.193.167 to nadawca określa własny identyfikator podsieci jako:

```
157.158.192.133
```

```
255.255.255.0
```

157.158.192.0

oraz identyfikator odbiorcy jako:

157.158.193.167

255.255.255.0

157.158.193.0

Identyfikatory podsieci różnią się, komunikacja musi odbywać się za pośrednictwem routera.

#### **Zasady przyznawania adresu w ramach podsieci:**

- pierwszy oktet adresu nie może być równy 127 (binarnie 01111111), jest to adres zarezerwowany dla tzw. adresu zwrotnego wykorzystywanego do testowania protokołu TCP/IP.
- wartości na wszystkich oktetach nie mogą równocześnie wynosić 255 (11111111), adres ten jest wykorzystywany jako adres rozsyłania (broadcast) w ramach danej podsieci,
- wszystkie oktety nie mogą być równocześnie równe 0 (00000000), taki adres oznacza podsieć i nie byłoby możliwe odróżnienie podsieci od hosta,
- identyfikator hosta musi być unikalny w ramach podsieci,
- przyznając adresy podmiotom szczególnego przeznaczenia np. routerom, serwerom nazw itp. należy wykorzystywać albo pierwsze, albo ostatnie adresy w danej podsieci np.: dla podsieci 192.168.1.0 z maską 255.255.255.0 powinny to być adresy: 192.168.1.1, 192.168.1.2 itd. lub 192.168.1.254, 192.168.1.253 itd.
- przyznając adresy najlepiej być systematycznym i przechowywać informacje na temat adresów, co ułatwi rekonfigurację sieci oraz wszelkie czynności administracyjne np. zidentyfikowanie podmiotu i odpowiednie filtrowanie przesyłanych do i od niego pakietów.

### **4.4.2. Pytania sprawdzające**

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Co to jest protokół TCP/IP?
2. Co to jest adres IP?
3. Co to jest maska podsieci?
4. Co to jest host?
5. Jaka jest ilość hostów w podsieci klasy C?
6. Uzupełnij zapis maski podsieci dla klasy B : 255. ? . ? . ?
7. Które adresy z wymienionych są adresami wspólnej podsieci w klasie C?
  - a) 192.168.69.4
  - b) 192.168.96.14
  - c) 192.168.69.24

### **4.4.3. Ćwiczenia**

#### **Ćwiczenie 1**

Określ, jaki jest adres podsieci, a jaki hosta dla adresu IP 191.125.141.127:

1. w klasie A,
2. w klasie B,
3. w klasie C.

### Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) przygotować maski podsieci dla poszczególnych klas,
- 2) obliczyć iloczyny logiczne adresu IP i maski podsieci,
- 3) wskazać adres podsieci i adres hosta w każdym z przypadków,
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- zeszyt,
- literatura z rozdziału 6.

### Ćwiczenie 2

Adresowanie IP w rozbudowanej pracowni komputerowej. Należy zaprojektować schemat adresowy IP w szkole, która ma otrzymać nową pracownię, a jednocześnie posiada wcześniej założoną sieć. Adresy IP przydzielić tak, aby całość zintegrować.

### Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) przygotować schemat połączeń międzysieciowych uwzględniający starą pracownię, nową pracownię, bibliotekę, gabinet dyrektora i sekretariat.
- 2) zaplanować sposób przydziału adresów IP pamiętając, że każda podsieć fizyczna powinna posiadać adresy należące do odrębnej podsieci logicznej (właściwy dobór masek).
- 3) przydzielić adresy dla poszczególnych podsieci (nowa pracownia, stara pracownia, sekretariat/ gabinet dyrektora). Ustalić pule adresów, w zależności od ilości stacji roboczych i drukarek w każdej podsieci.
- 4) zaprezentować wykonane ćwiczenie.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- arkusz papieru A4,
- przyrządy kreślarskie,
- literatura z rozdziału 6.

### 4.4.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) określić, jakie są klasy podsieci?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) określić liczbę i rolę oktetów w adresie IP?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) określać i wyznaczać adresy IP dla komputerów pracujących w tej samej podsieci?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) określić, kiedy występuje konflikt adresów IP?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.5. Tworzenie i uruchomienie sieci komputerowej

### 4.5.1 Materiał nauczania

W tym rozdziale zostało omówione tworzenie i uruchamianie sieci komputerowej na przykładzie hipotetycznej pracowni, w której w sieci pracuje kilka komputerów z Windows 2000 i Windows 95/98, połączonych bezpośrednio (tzw. sieć peer-to-peer).

#### **Połączenie**

Przed uruchomieniem nawet najprostszej sieci, musisz w każdym z komputerów, które mają być połączone, należy zainstalować kartę sieciową. W przypadku komputerów stacjonarnych, karty sieciowe są zazwyczaj instalowane w którymś ze slotów PCI na płycie głównej. Karty sieciowe do komputerów przenośnych produkowane są najczęściej w standardzie PC Card (podłączane do odpowiedniego slotu na obudowie komputera). W nowych modelach komputerów karta sieciowa coraz częściej stanowi wyposażenie standardowe. Czasami spotyka się również karty podłączane do portu USB, z reguły jednak są znacznie wolniejsze niż ich odpowiedniki PCI czy PC Card.

Pamiętaj, aby przed zakupem wybranej karty sieciowej dokładnie sprawdzić, czy jest ona w pełni kompatybilna z systemem Windows. Musisz mieć także odpowiednie sterowniki współpracujące z tą wersją systemu (zazwyczaj sterowniki przeznaczone dla systemu Windows 95/98 i NT 4.0 nie pracują prawidłowo pod Windows 2000 oraz Windows XP). Jeżeli masz jakiegokolwiek wątpliwości co do danego typu karty sieciowej, to powinieneś sprawdzić listę zgodności sprzętu (HCL) umieszczoną na witrynie internetowej firmy Microsoft. Warto też odwiedzić witrynę producenta karty sieciowej.

Po zainstalowaniu kart sieciowych nadszedł czas na połączenie komputerów za pomocą odpowiedniego kabla. Jeżeli chcesz połączyć w sieć tylko dwa komputery, powinieneś użyć kabla skrosowanego (z przeplotem par) – czasami w żargonie informatyków taki kabel jest nazywany kablem hubowym. Jeżeli chcesz podłączyć do sieci więcej komputerów, powinieneś użyć normalnego kabla sieciowego – tzw. skrętkę – a oprócz tego koncentrator sieciowy (wszystko zależy od liczby komputerów, które chcesz podłączyć. W sprzedaży są koncentratory 4-, 6-, 8-, 12-, a nawet 24-portowe). Poszczególne komputery łączysz wtedy kablami sieciowym do koncentratora, który zapewni im połączenia między sobą.

#### **Instalacja oprogramowania do obsługi sieci**

Po poprawnym zainstalowaniu niezbędnych kart sieciowych oraz połączeniu komputerów odpowiednimi kablami powinieneś uruchomić ponownie komputery. Windows powinien automatycznie wykryć kartę sieciową i zainstalować wymienione poniżej elementy oprogramowania do obsługi sieci (jeżeli karta sieciowa była już w komputerze podczas pierwszej instalacji systemu Windows, wszystkie niezbędne składniki prawdopodobnie zostały już zainstalowane).

W przypadku systemu Windows 2000 oraz Windows XP będą to następujące składniki:

– **Sterownik karty sieciowej.**

Jeżeli Windows 2000 znajdzie sterownik odpowiedni do zainstalowanej karty sieciowej w swojej bazie, zainstaluje go automatycznie. Jeżeli oprogramowania nie ma w bazie, Windows poprosi o dostarczenie odpowiedniego sterownika (np. z dyskietki czy wybranego folderu na dysku twardym).

– **Oprogramowanie klienta sieciowego.**

Ten składnik kontroluje transmisję danych. Domyślnym oprogramowaniem jest Klient sieci Microsoft Networks (Client for Microsoft Networks), który pozwala na swobodną komunikację pomiędzy komputerami pracującymi pod dowolną wersją systemu Windows.

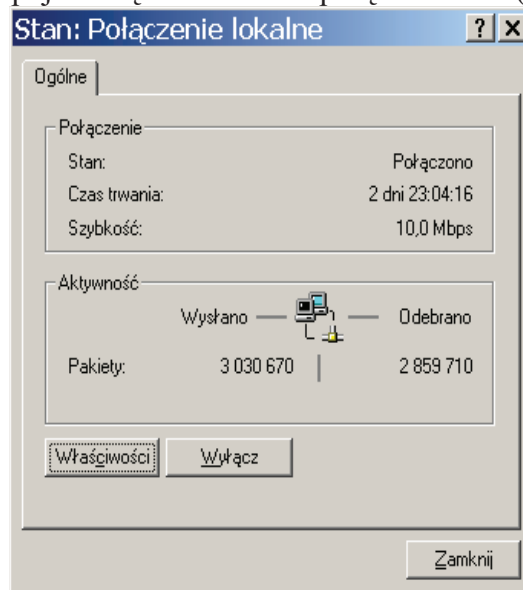
– **Usługi sieciowe.**

Aczkolwiek liczba dostępnych usług sieciowych może być dla niejednego użytkownika sporym zaskoczeniem, na wstępie instalowana jest tylko jedna: Udostępnianie plików i drukarek w sieciach Microsoft Networks (File and Printer Sharing for Microsoft Windows). Głównym zadaniem tej usługi jest umożliwienie używania zasobów danego komputera użytkownikom pracującym na innych komputerach w tej samej sieci.

– **Protokoły sieciowe.**

W każdym z komputerów musi być zainstalowany i poprawnie skonfigurowany taki sam protokół sieciowy. W systemie Windows 2000 i Windows XP domyślnym protokołem sieciowym jest TCP/IP.

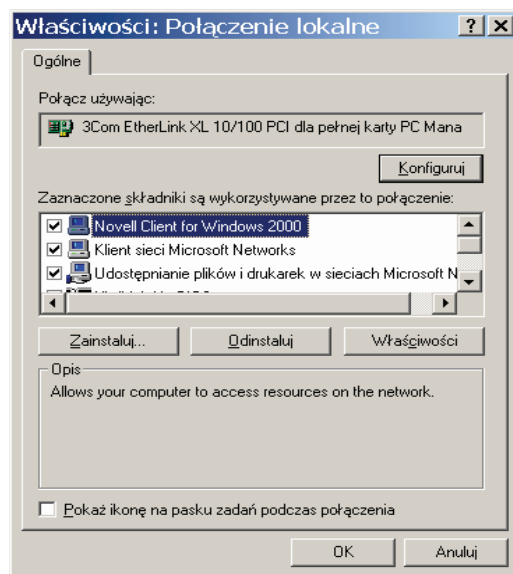
W celu sprawdzenia poprawności instalacji i konfiguracji oprogramowania do obsługi sieci wybierz z menu Start polecenie Ustawienia (Settings)|Połączenia sieciowe i telefoniczne (Network and Dial-up Connections). Jeżeli wszystko poszło dobrze, powinieneś tam odnaleźć ikonkę lokalnych połączeń sieciowych (LAN). Dwukrotnie kliknij ją lewym przyciskiem myszki – na ekranie pojawi się okno statusu połączeń LAN (patrz rysunek 11).



Rys. 11. Okno statusu połączeń LAN

Naciśnij przycisk Właściwości (Properties), aby skontrolować bieżące ustawienia połączeń LAN. Na ekranie pojawi się okno właściwości (patrz rysunek 12) – w górnej części okna znajdziesz nazwę zainstalowanej karty sieciowej, a niżej wszystkie zainstalowane składniki oprogramowania do obsługi sieci. Po lewej stronie każdego z nich zobaczysz małe kwadraty – możesz je odpowiednio włączać lub wyłączać, klikając lewym przyciskiem myszki.





Rys. 12. Właściwości połączenia lokalnego

Aby zmodyfikować lub skontrolować ustawienia wybranego składnika, zaznacz go na liście i naciśnij przycisk Właściwości (Properties).

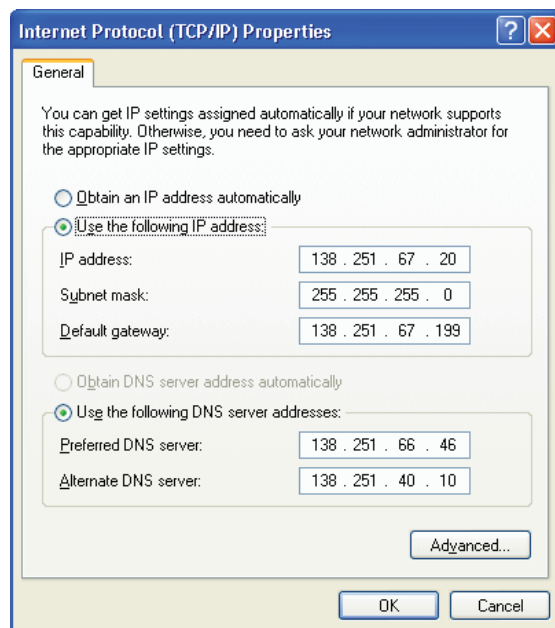
- Aby dodać nowy protokół sieciowy, nową usługę sieciową lub klienta, naciśnij przycisk Instaluj (Install), następnie wybierz z listy żądany element i naciśnij przycisk Dodaj (Add).
- Aby tymczasowo wyłączyć wybrany składnik, usuń zaznaczenie małego kwadratu przy wybranym składniku.
- Aby usunąć wybrany składnik, zaznacz go na liście i naciśnij przycisk Odinstaluj (Uninstall).

### Konfiguracja ustawień sieciowych

Jeżeli wszystkie komputery pracujące w sieci pracują pod kontrolą Windows, nie musisz obawiać się problemów z konfiguracją. Domyślnie Windows tak konfiguruje protokół TCP/IP, aby wszystkie niezbędne dane były ustawiane automatycznie. Jeżeli otworzysz okno właściwości protokołu TCP/IP, powinieneś zobaczyć na ekranie okienko bardzo podobne do przedstawionego na rysunku 13. Windows będzie się starał automatycznie uzyskać adres IP twojego komputera – oczywiście jeżeli chcesz, możesz wszystko wpisać ręcznie.

### Prywatne adresy IP

Wszystkie serwery www oraz komputery pracujące w Internecie muszą mieć adresy IP, przydzielone i zarezerwowane przez odpowiednie organizacje zajmujące się utrzymaniem i konfiguracją ogólnosięciowych sieci rozległych. Jednak w przypadku małych prywatnych sieci komputerowych możesz swobodnie przydzielać adresy IP ze specjalnej puli utworzonej właśnie do tego celu – obejmuje ona adresy z zakresu 192.168.xxx.yyy



Rys. 13. Okno właściwości protokołu TCP/IP

Konfigurując ustawienia protokołu TCP/IP musisz podać następujące parametry:

- adres IP (ang. IP address),
- maska podsieci (ang. subnet mask),
- serwery DNS (ang. DNS servers).

DNS, zwany czasem systemem nazw domen, jest usługą świadczoną przez wyspecjalizowane komputery. Pozwala na używanie tekstowych odpowiedników adresów IP, czasem trudnych do zapamiętania. Jeżeli po uruchomieniu przeglądarki sieciowej wpiszesz w polu adresu np. `www.microsoft.com`, odpowiedni serwer DNS odszuka powiązany z tą nazwą adres IP i dołączy do przesyłanych pakietów danych. Dzięki temu dane trafiają do właściwego adresata, a użytkownik posługuje się wygodnymi i łatwymi zapamiętania adresami tekstowymi.

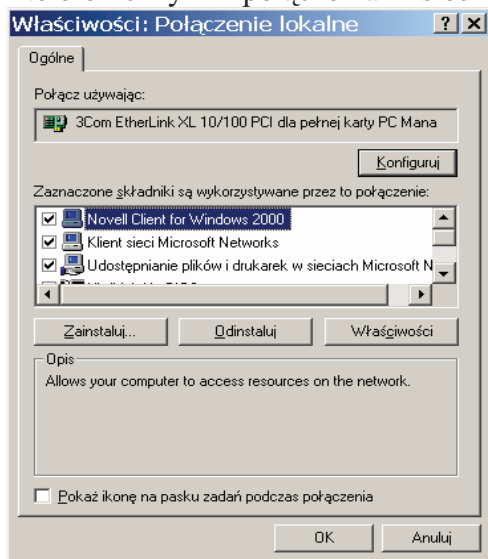
Bardziej szczegółowe ustawienia protokołu TCP/IP zależą od konfiguracji sieci, do której jest wpięty dany komputer. Windows zawsze najpierw sprawdza, czy ustawienia TCP/IP zostały wprowadzone ręcznie. Zaakceptuje je pod warunkiem, że nie powodują konfliktu z innymi komputerami w sieci.

Jeżeli wybrałeś automatyczną konfigurację protokołu TCP/IP, Windows posłuży się jednym z trzech poniższych sposobów:

- Jeżeli w sieci zostanie odnaleziony serwer DHCP (ang. DHCP – Dynamic Host Control Protocol – protokół dynamicznej konfiguracji hostów), Windows otrzyma od niego odpowiedni adres IP, maskę podsieci i inne ustawienia. Przydzielony adres IP zależy od konfiguracji danego serwera DHCP.
- Jeżeli w twojej sieci pracuje komputer z systemem Windows 2000, który udostępnia usługę połączeń internetowych (ang. Internet Connection Sharing), nadaje on wszystkim pozostałym maszynom w sieci odpowiednie adresy IP, maski podsieci oraz ustawienia serwerów DNS. Adresy IP będą nadawane z zakresu `192.168.0.xxx`; `xxx` jest niepowtarzalnym adresem poszczególnych komputerów; maska będzie ustalona na `255.255.255.0`.
- Jeżeli łączysz ze sobą dwa lub więcej komputerów, pracujących pod kontrolą Windows 2000, za pomocą kabla z przeplotem (w przypadku dwóch komputerów)

lub koncentratora sieciowego (trzy i więcej komputerów), system automatycznie nada im adresy IP z zakresu 169.254.0.1 do 169.254.255.254 i maskę 255.255.0.0. Jeżeli w sieci znajdują się komputery pracujące pod kontrolą Windows 98, będą mogły również skorzystać z podanego zakresu – w przypadku starszych wersji Windows będziesz musiał wszystkie parametry ustawić ręcznie.

W jaki sposób sprawdzić, którego adresu IP używa twój komputer? Najprostsza metoda polega na otwarciu linii poleceń i wpisaniu polecenia Ipconfig/All. Na ekranie zostaną wyświetlone szczegółowe informacje o konfiguracji protokołu TCP/IP połączeń sieciowych, łącznie z połączeniami telefonicznymi i połączeniami sieci lokalnych.

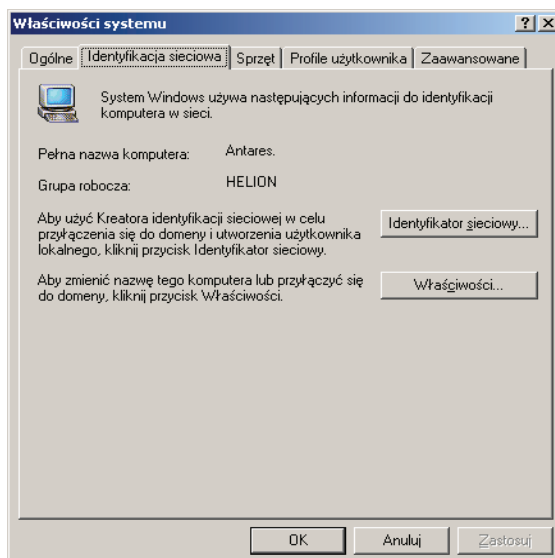


Rys. 14. Okno właściwości Połączenia lokalnego

### Identyfikacja komputera w sieci

Ostatnim, równie ważnym elementem konfiguracji jest nadanie komputerowi odpowiedniej nazwy, która będzie jednocześnie jego identyfikatorem w obrębie grupy roboczej lub domeny. Nazwy komputerów są również wykorzystywane do odnajdywania zasobów sieciowych. W przypadku sieci bez serwera Windows 2000 lub NT nadanie odpowiedniej nazwy grupie roboczej pomaga w identyfikacji komputerów w obrębie sieci i ułatwia odnalezienie ich w folderze Moje miejsca sieciowe (My Network Places).

Aby zmodyfikować nazwę komputera lub grupy roboczej, powinieneś skorzystać z kreatora identyfikacji sieciowej (ang. Network Identification Wizard). Nie odnajdziesz go w folderze Połączenia sieciowe i telefoniczne (Network and Dial-up Connections), ale musisz z menu Start wybrać polecenie Ustawienia (Settings)|Panel sterowania (Control Panel)|System (System), następnie przejść na zakładkę Identyfikacja sieciowa (Network Identification) (w systemie WindowsXP znajdziesz ją w zakładce Nazwa Komputera) – patrz rysunek 15. Aby uruchomić kreator wystarczy teraz nacisnąć przycisk Identyfikator sieciowy (Network ID) i postępować według wskazówek.

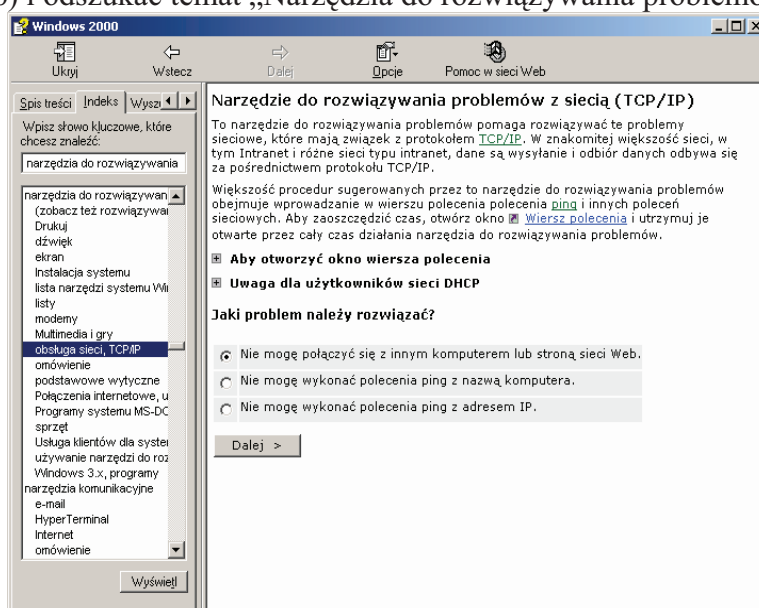


Rys. 15. Okno Właściwości systemu

### Testowanie połączenia

Czy prawidłowo skonfigurowałeś wszystkie opcje, niezbędne do uruchomienia połączeń sieciowych? Najłatwiej przekonać się o tym otwierając folder Moje połączenia sieciowe (My Network Places). Powinieneś odnaleźć tam ikony innych komputerów włączonych do Twojej sieci. Jeżeli jednak folder jest pusty, spróbuj w linii poleceń użyć polecenia PING do sprawdzenia funkcjonowania połączeń sieciowych. Na przykład jeżeli twój komputer ma adres 192.168.0.10, a komputer innego użytkownika sieci ma adres 192.168.0.20, wpisz polecenie PING 192.168.0.20 i zaobserwuj, co się stanie. Jeżeli otrzymasz odpowiedź, to znaczy, że wszystko działa poprawnie; w przeciwnym wypadku będziesz musiał jeszcze raz przyrzeć się konfiguracji ustawień sieciowych.

Aby ułatwić diagnozowanie i usuwanie problemów, Windows 2000 został wyposażony w dobre Narzędzie do rozwiązywania problemów z siecią (Network troubleshooter), które niejako prowadząc cię za rękę, pomaga w zidentyfikowaniu przyczyny niepoprawnego funkcjonowania sieci. Aby je uruchomić, musisz otworzyć okno pomocy systemu Windows 2000 (Help) i odszukać temat „Narzędzia do rozwiązywania problemów” (patrz rysunek 16).



Rys. 16. Okno Narzędzia do rozwiązywania problemów z siecią Network troubleshooter

## Narzędzia do testowania i diagnostyki sieci uruchamiane z okna terminala

Aby uruchomić okno terminala należy:

- wejść w menu START, URUCHOM;
- wpisać polecenie CMD;

### Polecenie **ipconfig**

Wyświetla wszystkie bieżące wartości konfiguracji sieci protokołu TCP/IP oraz odświeża ustawienia protokołu dynamicznej konfiguracji hosta (DHCP, Dynamic Host Configuration Protocol) i systemu DNS (Domain Name System). Polecenie **ipconfig** użyte bez parametrów powoduje wyświetlenie adresów IPv6 lub adresu IPv4, maski podsieci i bramy domyślnej dla wszystkich kart.

Składnia

```
ipconfig [/all] [/renew[karta]] [/release [karta]] [/flushdns] [/displaydns] [/registerdns]
[/showclassidkarta] [/setclassidkarta [identyfikator_klasy]]
```

Polecenie **ipconfig** to używany w wierszu polecenia odpowiednik polecenia **winipcfg**, które jest dostępne w systemach Windows Millennium Edition, Windows 98 i Windows 95. System Windows XP i systemy należące do rodziny Windows Server 2003 nie zawierają graficznego odpowiednika polecenia **winipcfg**, można jednak używać okna Połączenia sieciowe do przeglądania i odnawiania adresów IP. W tym celu należy otworzyć okno Połączenia sieciowe, kliknąć prawym przyciskiem myszy połączenie sieciowe, kliknąć polecenie **Stan**, a następnie kliknąć kartę **Obsługa**.

To polecenie jest najbardziej użyteczne na komputerach, które skonfigurowano do automatycznego pozyskiwania adresów IP. Użytkownicy mogą ustalić, które wartości konfiguracji protokołu TCP/IP zostały ustawione przy użyciu protokołu DHCP, funkcji APIPA (Automatic Private IP Addressing) lub konfiguracji alternatywnej.

Jeżeli nazwa określona w parametrze karta zawiera spację, należy ująć nazwę karty w cudzysłowy (czyli "nazwa karty").

W przypadku nazw kart polecenie **ipconfig** obsługuje gwiazdkę (\*) używaną jako symbol wieloznaczny służący do określania kart, których nazwy rozpoczynają się od określonego ciągu lub zawierają określony ciąg. Na przykład zapis **Lokalne\*** oznacza wszystkie karty, których nazwy rozpoczynają się od ciągu „Lokalne”, a zapis **\*Poł\*** oznacza wszystkie karty, których nazwy zawierają ciąg „Poł”.

To polecenie jest dostępne tylko wówczas, gdy **protokół internetowy (TCP/IP)** jest zainstalowany jako składnik we właściwościach karty sieciowej w oknie Połączenia sieciowe.

Aby wyświetlić najprostszą pomoc i opis polecenia **ipconfig** należy w oknie terminala wydać polecenie: **ipconfig/?**

### Przykłady

Aby wyświetlić podstawową konfigurację protokołu TCP/IP wszystkich kart, należy wpisać:

```
ipconfig
```

Aby wyświetlić pełną konfigurację protokołu TCP/IP wszystkich kart, należy wpisać:

```
ipconfig /all
```

Aby odnowić konfigurację adresów IP przypisaną do protokołu DHCP tylko dla karty Połączenie lokalne, należy wpisać:

```
ipconfig /renew "Połączenie lokalne"
```

Aby opróżnić pamięć podręczną programu rozpoznawania nazw DNS podczas rozwiązywania problemów z rozpoznawaniem nazw DNS, należy wpisać:

```
ipconfig /flushdns
```

Aby wyświetlić identyfikator klasy DHCP dla wszystkich kart, których nazwy rozpoczynają się od ciągu Lokalne, należy wpisać:

```
ipconfig /showclassid Lokalne*
```

Aby ustawić identyfikator klasy DHCP dla karty Połączenie lokalne na TEST, należy wpisać:  
**ipconfig /setclassid "Połączenie lokalne" TEST**

### Polecenie ping

Weryfikuje łączność na poziomie protokołu IP z innym komputerem obsługującym protokół TCP/IP, wysyłając komunikaty żądania echa protokołu ICMP (Internet Control Message Protocol). Potwierdzenia odpowiednich komunikatów odpowiedzi echa są wyświetlane razem z czasami opóźnienia. Polecenie ping to podstawowe polecenie protokołu TCP/IP używane do rozwiązywania problemów z łącznością, dostępnością i rozpoznawaniem nazw. Polecenie **ping** użyte bez parametrów powoduje wyświetlenie Pomocy.

Składnia

```
ping[-t ] [-a ] [-n liczba] [-l rozmiar] [-f ] [-i TTL] [-v TOS] [-r liczba] [-s liczba] [{-j lista_hostów | -k lista_hostów}] [-w limit_czasu] [-R ] [-S adres_źródłowy] [-4] [-6 nazwa_obiektu_docelowego]
```

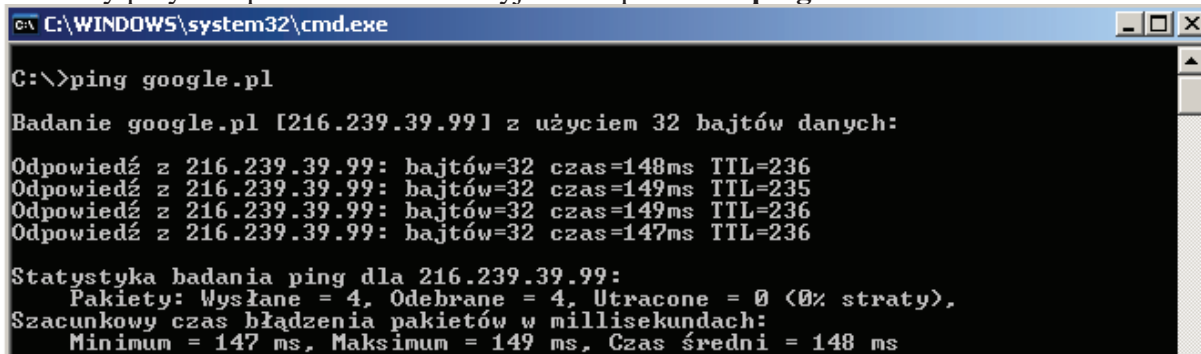
Aby wyświetlić najprostszą pomoc i opis polecenia ping należy w oknie terminala wydać polecenie: ping/?

Polecenia ping można także używać do testowania nazwy i adresu IP komputera. Jeżeli polecenie ping dotyczące adresu IP będzie wykonane pomyślnie, ale zawiedzie pingowanie związane z nazwą komputera, być może wystąpił błąd rozpoznawania nazw. W tym przypadku należy upewnić się, że można rozpoznać określoną nazwę komputera, korzystając z lokalnego pliku Hosts przy użyciu kwerend systemu DNS (Domain Name System) lub technik rozpoznawania nazw NetBIOS.

To polecenie jest dostępne tylko wówczas, gdy protokół internetowy (TCP/IP) jest zainstalowany jako składnik we właściwościach karty sieciowej w oknie Połączenia sieciowe.

### Przykłady

Poniższy przykład przedstawia dane wyjściowe polecenia **ping**:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ping google.pl

Badanie google.pl [216.239.39.99] z użyciem 32 bajtów danych:

Odpowiedź z 216.239.39.99: bajtów=32 czas=148ms TTL=236
Odpowiedź z 216.239.39.99: bajtów=32 czas=149ms TTL=235
Odpowiedź z 216.239.39.99: bajtów=32 czas=149ms TTL=236
Odpowiedź z 216.239.39.99: bajtów=32 czas=147ms TTL=236

Statystyka badania ping dla 216.239.39.99:
  Pakiety: Wysłane = 4, Odebrane = 4, Utracone = 0 (0% straty),
  Szacunkowy czas błędzenia pakietów w millisekundach:
  Minimum = 147 ms, Maksimum = 149 ms, Czas średni = 148 ms
```

Rys. 17. Okno terminala z danymi wyjściowymi polecenia ping

Aby wykonać polecenie ping dotyczące lokalizacji docelowej 10.0.99.221 i rozpoznać nazwę hosta z adresu 10.0.99.221, należy wpisać:

```
ping -a 10.0.99.221
```

Aby wykonać polecenie ping dotyczące lokalizacji docelowej 10.0.99.221, używając 10 komunikatów żądania echa zawierających pole danych o wielkości 1000 bajtów, należy wpisać:

```
ping -n 10 -l 1000 10.0.99.221
```

Aby wykonać polecenie ping dotyczące lokalizacji docelowej 10.0.99.221 i zarejestrować trasę dla 4 przeskoków, należy wpisać:

**ping -r 4 10.0.99.221**

Aby wykonać polecenie ping dotyczące lokalizacji docelowej 10.0.99.221 i określić swobodną trasę źródłową 10.12.0.1–10.29.3.1–10.1.44.1, należy wpisać:

**ping -j 10.12.0.1 10.29.3.1 10.1.44.1 10.0.99.221**

### **Polecenie tracert**

Ustala ścieżkę do lokalizacji docelowej przez wysłanie komunikatów protokołu ICMP (Internet Control Message Protocol) typu Echo Request lub komunikatów ICMPv6 do lokalizacji docelowej, stopniowo zwiększając wartości pola czasu wygaśnięcia (TTL, Time to Live). Wyświetlana ścieżka jest listą bliskich interfejsów routerów znajdujących się na ścieżce między hostem źródłowym a lokalizacją docelową. Interfejs bliski jest interfejsem routera znajdującym się na ścieżce najbliższej hosta wysyłającego komunikat. Polecenie **tracert** bez parametrów powoduje wyświetlenie Pomocy.

Składnia

**tracert** [-d ] [-h maksymalna\_liczba\_przeskoków] [-j lista\_hostów] [-w limit\_czasu] [-R ] [-S adres\_źródłowy] [-4][-6] nazwa\_obiektu\_docelowego

Aby wyświetlić najprostszą pomoc i opis polecenia tracert należy w oknie terminala wydać polecenie: tracert/?

To narzędzie diagnostyczne ustala ścieżkę do lokalizacji docelowej, wysyłając komunikaty protokołu ICMP typu Echo Request ze zmiennymi wartościami czasu wygaśnięcia (TTL) do lokalizacji docelowej. Każdy router wzdłuż ścieżki musi zmniejszyć czas TTL w pakiecie protokołu IP przynajmniej o 1 przed przekazaniem pakietu. Czas TTL jest więc licznikiem maksymalnej liczby łączy. Gdy czas TTL zapisany w pakiecie jest równy 0, oczekuje się, że router zwróci do komputera źródłowego komunikat protokołu ICMP informujący o przekroczeniu limitu czasu (Time Exceeded). Polecenie tracert ustala ścieżkę, wysyłając pierwszy komunikat żądania typu Echo Request z wartością czasu TTL równą 1 i zwiększając tę wartość o jeden przy każdej kolejnej transmisji aż do chwili, kiedy lokalizacja docelowa odpowie lub osiągnięta zostanie maksymalna liczba przeskoków. Domyślna maksymalna liczba przeskoków jest równa 30 i może być określana przy użyciu parametru **-h**. Ścieżka jest ustalana przez sprawdzanie komunikatów protokołu ICMP typu Time Exceeded zwracanych przez routery pośrednie i komunikatu typu Echo Reply zwracanego przez lokalizację docelową. Niektóre routery nie zwracają jednak komunikatów typu Time Exceeded dla pakietów, dla których przekroczono czas wygaśnięcia (TTL) i są niewidoczne dla polecenia tracert. W tym przypadku dla danego przeskoku wyświetlany jest wiersz gwiazdek (\*).

Aby śledzić ścieżkę i dostarczyć informacji dotyczących czasu oczekiwania w sieci i utraty pakietów dla każdego routera i łączy na ścieżce, należy użyć polecenia **pathping**.

To polecenie jest dostępne tylko wówczas, gdy **protokół internetowy (TCP/IP)** jest zainstalowany jako składnik we właściwościach karty sieciowej w oknie Połączenia sieciowe.

### **Przykłady**

Aby śledzić ścieżkę do hosta o nazwie korp7.microsoft.com, należy wpisać:

**tracert korp7.microsoft.com**

Aby śledzić ścieżkę do hosta o nazwie korp7.microsoft.com i uniemożliwić rozpoznawanie nazw z poszczególnych adresów IP, należy wpisać:

**tracert -d korp7.microsoft.com**

Aby śledzić ścieżkę do hosta o nazwie korp7.microsoft.com i użyć swobodnej trasy źródłowej

10.12.0.1–10.29.3.1–10.1.44.1, należy wpisać:  
**tracert –j 10.12.0.1 10.29.3.1 10.1.44.1 korp7.microsoft.com**

### Korzystanie z polecenia tracert

Jeśli występują problemy z łącznością, można użyć polecenia **tracert**, aby sprawdzić ścieżkę do adresu IP miejsca docelowego, które ma zostać osiągnięte, i zarejestrować wyniki. Polecenie **tracert** wyświetla serię routerów IP, które są używane przy dostarczaniu pakietów z danego komputera do miejsca docelowego, a także czas trwania każdego przeskoku. Jeśli dostarczenie pakietów do miejsca docelowego nie jest możliwe, polecenie **tracert** wyświetla ostatni router, któremu udało się przekazać pakiety.

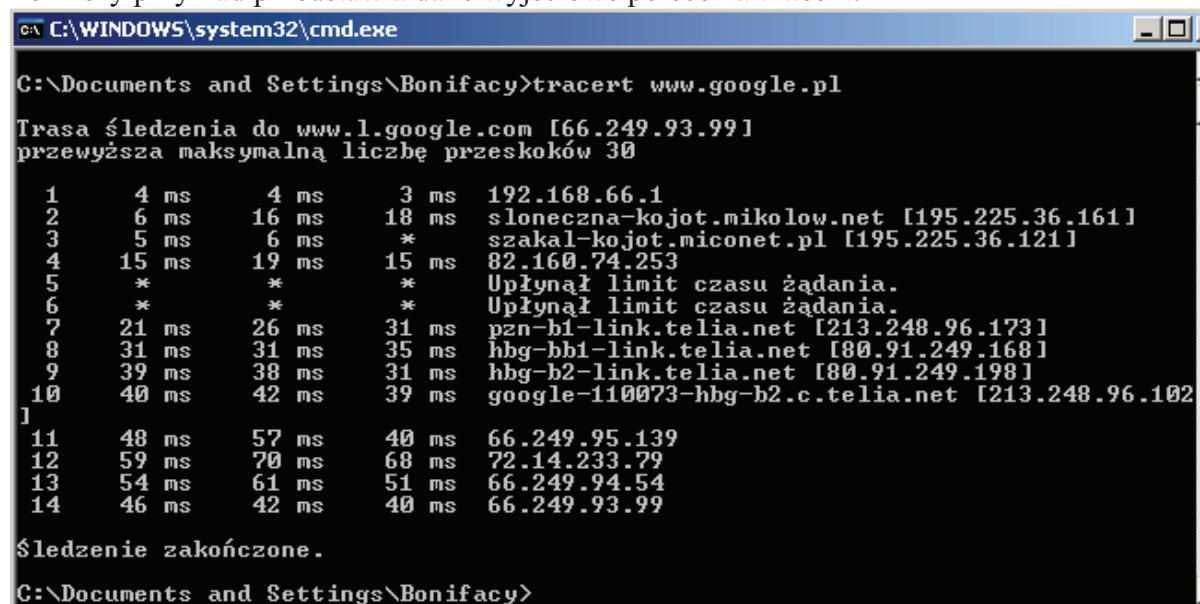
Aby uzyskać więcej informacji o poleceniu **tracert**, należy wpisać w wierszu polecenia **tracert –?**.

Oto najbardziej typowe użycie polecenia **tracert**:

**tracert** Adres IP [–d ]

**Przykład:**

Poniższy przykład przedstawia dane wyjściowe polecenia **tracert**:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Documents and Settings\Bonifacy>tracert www.google.pl

Trasa śledzenia do www.l.google.com [66.249.93.99]
przewyższa maksymalną liczbę przeskoków 30

  1      4 ms      4 ms      3 ms      192.168.66.1
  2      6 ms      16 ms     18 ms     sloneczna-kojot.mikolow.net [195.225.36.161]
  3      5 ms      6 ms      *          szakal-kojot.miconet.pl [195.225.36.121]
  4     15 ms     19 ms     15 ms     82.160.74.253
  5      *          *          *          Upłynął limit czasu żądania.
  6      *          *          *          Upłynął limit czasu żądania.
  7     21 ms     26 ms     31 ms     pzn-b1-link.telia.net [213.248.96.173]
  8     31 ms     31 ms     35 ms     hbg-bb1-link.telia.net [80.91.249.168]
  9     39 ms     38 ms     31 ms     hbg-b2-link.telia.net [80.91.249.198]
 10     40 ms     42 ms     39 ms     google-110073-hbg-b2.c.telia.net [213.248.96.102]
 11     48 ms     57 ms     40 ms     66.249.95.139
 12     59 ms     70 ms     68 ms     72.14.233.79
 13     54 ms     61 ms     51 ms     66.249.94.54
 14     46 ms     42 ms     40 ms     66.249.93.99

Śledzenie zakończone.
C:\Documents and Settings\Bonifacy>
```

Rys. 18. Okno terminala z danymi wyjściowymi polecenia tracert

## 4.5.2 Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Gdzie w komputerze można zainstalować kartę sieciową?
2. Jak połączyć w sieć dwa komputery, a jak trzy lub więcej?
3. Jakie składniki oprogramowania muszą być zainstalowane w celu obsługi sieci?
4. W jaki sposób można sprawdzić poprawność instalacji i konfiguracji oprogramowania do obsługi sieci?
5. Do czego służy polecenie ipconfig?
6. Do czego służy polecenie ping?
7. Do czego służy polecenie tracert?



## 4.5.3 Ćwiczenia

### Ćwiczenie 1

Za pomocą odpowiednio przygotowanego kabla połącz bezpośrednio ze sobą dwa komputery w sieć. W systemie pozostaw ustawienia automatyczne i za pomocą narzędzia systemowego Ipconfig sprawdź parametry nadanego połączenia sieciowego.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) wykonać odpowiedni kabel do połączenia dwóch komputerów ze sobą,
- 2) połączyć dwa komputery PC wyposażone w system Windows (najlepiej Windows 2000 lub WindowsXP) w sieć,
- 3) uruchomić na komputerach okno terminala,
- 4) uruchomić na komputerach narzędzie Ipconfig i porównać rezultaty działania programu.

Wyposażenie stanowiska pracy

- przewód typu skrętka;
- złącza RJ-45;
- zaciskarka do złącz RJ-45;
- komputery PC wyposażone w system Windows (najlepiej Windows 2000 lub WindowsXP) oraz zainstalowanymi kartami sieciowymi;
- literatura z rozdziału 6.

### Ćwiczenie 2

Przy pomocy komputera podłączonego do sieci Internet sprawdź najpierw w oknie terminala opis parametrów komend Ipcontrol, Ping, Tracert, a następnie porównaj go z opisem umieszczonym na stronie [www.microsoft.com.pl](http://www.microsoft.com.pl).

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) uruchomić na komputerze okno terminala i wpisać odpowiednio komendy powodujące wyświetlenie opisu poleceń ipconfig, ping, tracert;
- 2) uruchomić okno przeglądarki internetowej i wejść na stronę [www.microsoft.pl](http://www.microsoft.pl);
- 3) odnaleźć opisy parametrów poleceń ipconfig, ping, tracert i zapoznać się z nimi;
- 4) użyć poleceń ping i ipconfig z różnymi parametrami, testując ustawienia i połączenia między swoim komputerem a resztą sieci (np. połączenie komputer-serwer lub komputer-brama jeśli będą potrzebne konkretne numery IP informacji udzieli administrator systemu).

Wyposażenie stanowiska pracy

- komputery PC wyposażone w system Windows (najlepiej Windows 2000 lub WindowsXP) podłączone do Internetu;
- literatura z rozdziału 6.

### Ćwiczenie 3

Za pomocą odpowiednio przygotowanych kabli oraz koncentratora sieciowego połącz przynajmniej dwa komputery w sieć i skonfiguruj połączenie sieciowe tak aby wszystkie połączone komputery były skonfigurowane w masce podsieci typu C. Za pomocą narzędzia Ipcontrol sprawdź poprawność ustawień połączenia sieciowego na komputerach oraz za pomocą narzędzia Ping sprawdź poprawność parametrów transmisji pomiędzy komputerami w sieci.

#### Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) wykonać odpowiednie kable do połączenia komputerów z koncentratorem sieciowym,
- 2) połączyć komputery PC wyposażone w system Windows (najlepiej Windows 2000 lub WindowsXP) w sieć,
- 3) skonfigurować prawidłowo parametry połączenia sieciowego na każdym z komputerów,
- 4) uruchomić na komputerach okno terminala,
- 5) uruchomić programy Ipcontrol oraz Ping i sprawdzić ich działanie.

Wyposażenie stanowiska pracy

- przewód typu skrętka,
- złącza RJ-45,
- zaciskarka do złącz RJ-45,
- koncentrator sieciowy,
- komputery PC wyposażone w system Windows (najlepiej Windows 2000 lub WindowsXP) oraz zainstalowanymi kartami sieciowymi,
- literatura z rozdziału 6.

### 4.5.4 Sprawdzian postępów

#### Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) połączyć komputery w sieć?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) zainstalować oprogramowanie sieciowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) skonfigurować połączenia sieciowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) nadać komputerowi nazwę w sieci lub ją zmodyfikować?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) sprawdzić konfigurację sieci używając polecenia ipconfig?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) sprawdzić łączność z innym komputerem używając polecenia ping?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) ustalić ścieżkę do lokalizacji docelowej używając polecenia tracert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.6. Udostępnianie zasobów

### 4.6.1 Materiał nauczania

Po podłączeniu komputera do sieci, można udostępniać wybrane foldery lub całe dyski innym użytkownikom. Aby włączyć udostępnianie, trzeba być zalogowanym do konta z uprawnieniami administratora lub należącego do grupy użytkowników zaawansowanych.

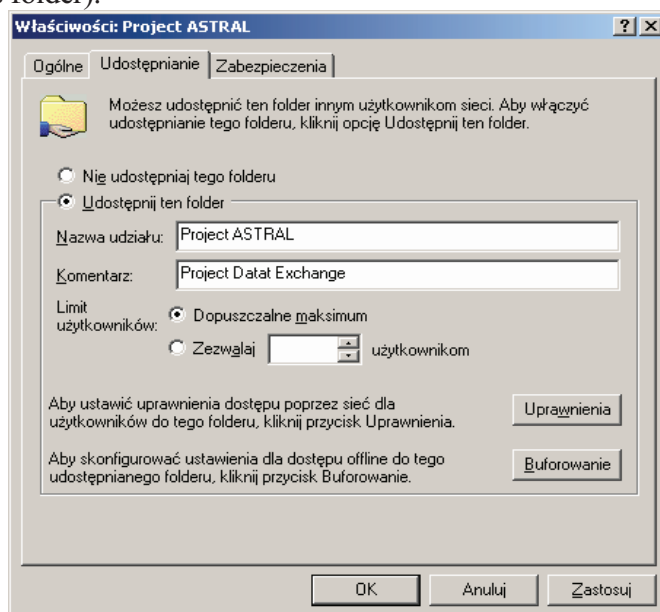
Dla każdego udostępnianego folderu lub dysku można niezależnie ustawić odpowiednie uprawnienia, za pomocą których będzie można sprawować kontrolę nad tym, kto może mieć dostęp do danych. Należy pamiętać, że uprawnienia do folderów udostępnianych w sieci i uprawnienia ustawione na dyskach NTFS to dwa różne zagadnienia – pierwsze odnoszą się do użytkowników korzystających z folderów poprzez sieć, podczas gdy drugie określają prawa dostępu użytkowników lokalnych. Dzięki temu można tak dobrać uprawnienia, że dostęp do odczytu danych będzie miała całkiem duża grupa użytkowników, natomiast tylko nieliczni będą mieli prawo do ich modyfikacji i usuwania.

Po udostępnieniu wybranego folderu, dostęp do niego będzie miał każdy użytkownik, który zaloguje się do systemu. W rzeczywistości foldery będą udostępnione, nawet jeżeli nikt nie jest zalogowany – co po części pozwala traktować taki komputer jako serwer. Dzięki temu będzie można po zakończeniu pracy wylogować się i pozostawić włączony komputer – wybrane foldery będą nadal dostępne w sieci. Sam komputer jest bezpieczny – nikt nie zaloguje się do niego bez znajomości nazwy użytkownika i hasła dostępu.

Udostępnianie folderów pozwala na zachowanie pełnej kontroli nad wybranymi plikami przy jednoczesnym umożliwieniu korzystania z nich innym użytkownikom.

#### Udostępnianie folderów w systemie Windows 2000:

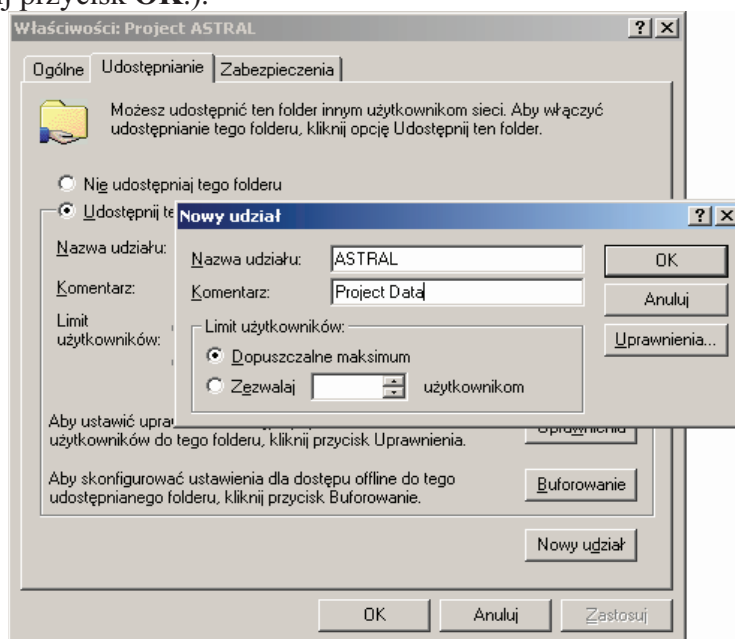
- Otwórz Eksploratora Windows, następnie kliknij prawym przyciskiem myszki ikonę wybranego folderu i z menu podręcznego wybierz polecenie Udostępnianie (Sharing) – w ten sam sposób możesz również udostępnić dysk.
- Na ekranie pojawi się okno właściwości wybranego folderu, otwarte na zakładce Udostępnianie (Sharing) – patrz rysunek 19. Odszukaj i zaznacz opcję Udostępnij ten folder (Share this folder).



Rys. 19 Okno zakładki Udostępnienie.

W polu **Nazwa udziału (Share Name)** wpisać nazwę, pod jaką udostępniany folder będzie widoczny w sieci. Domyślna nazwa udziału jest taka sama jak nazwa udostępnianego folderu (w przypadku udostępniania dysków, jako nazwa udziału, pojawia się literka przypisana danemu dyskowi). Wpisać opis tworzonego udziału w polu **Komentarz (Comment)** – ułatwi to innym użytkownikom zorientowanie się co do jego przeznaczenia.

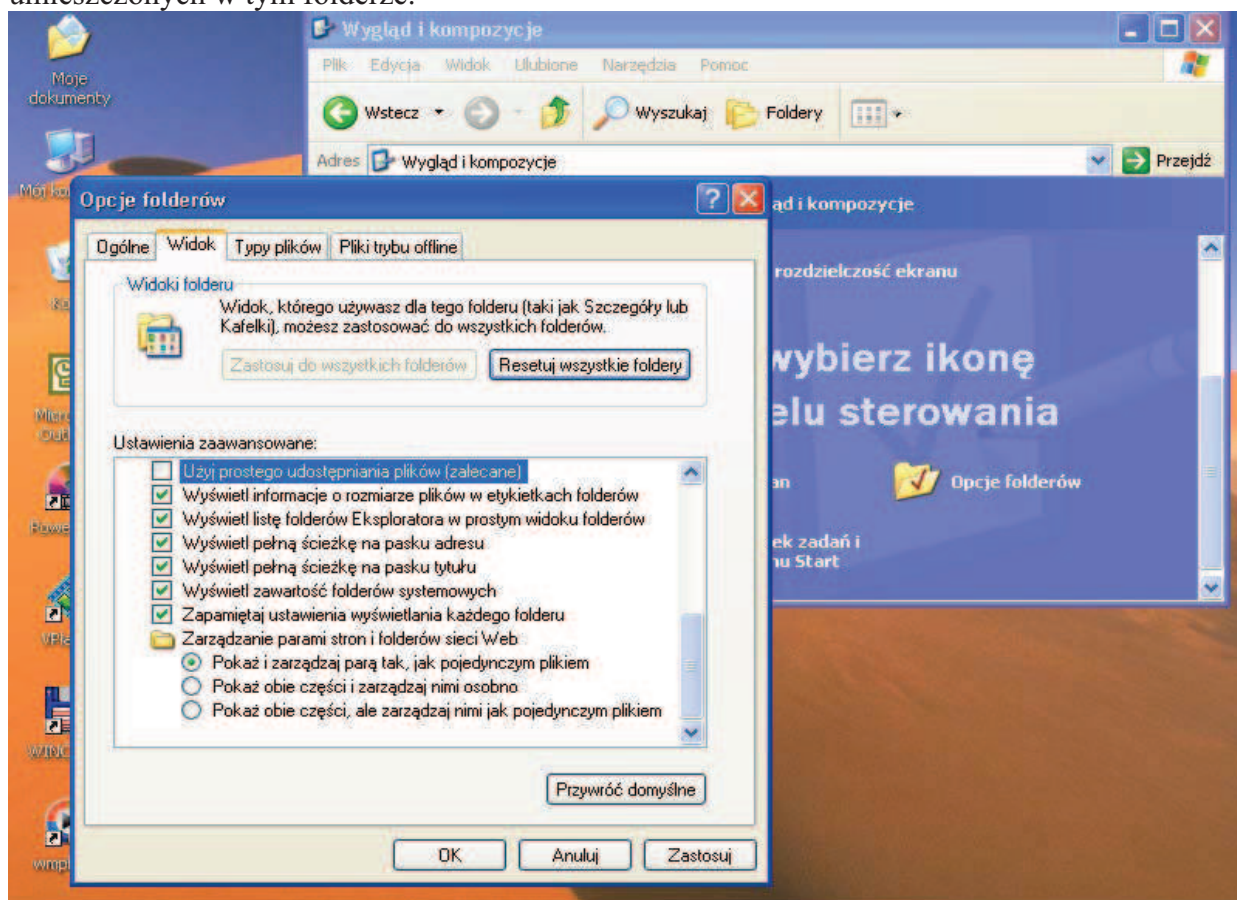
- Domyślnie dostęp do utworzonego udziału mają wszyscy użytkownicy sieci. Jeżeli chcesz ograniczyć do niego dostęp, naciśnij przycisk **Uprawnienia (Permissions)**.
- Jeżeli pliki w udostępnianym folderze mają bardzo duże rozmiary lub też twój komputer ma za mało pamięci operacyjnej, za pomocą opcji **Limit użytkowników (User Limit)** możesz ograniczyć liczbę użytkowników mogących jednocześnie korzystać z takiego udziału. Windows 2000 Professional pozwala na jednoczesne podłączenie 10 użytkowników do jednego udziału (nawet jeżeli w polu Limit użytkowników wpiszesz większą wartość). Opcja **Dopuszczalne maksimum (Maximum allowed)** w zasadzie powinna być włączona.
- Naciśnij przycisk **OK**. Spowoduje to utworzenie udziału i zamknięcie okna właściwości folderu. Zwróć uwagę, że przy ikonie tego folderu pojawił się mały symbol przedstawiający rękę – jest to wskaźnik udostępniania folderu.
- Możesz utworzyć więcej udziałów dla wybranego folderu lub dysku – każdy z tych udziałów może mieć ustawione inne uprawnienia. Jest to bardzo wygodne w sytuacji, kiedy kilka grup użytkowników musi mieć dostęp do jednego folderu (każda na innych prawach).
- Jeżeli na końcu nazwy udziału wpiszesz symbol dolara, np. Raporty\_odczyt\$, udział ten nie będzie widoczny w sieci w normalny sposób – użytkownik będzie mógł z niego skorzystać dopiero po wpisaniu „z ręki” pełnej nazwy (łącznie ze znakiem \$).
- Po utworzeniu udziału, na dole okna właściwości folderu pojawia się przycisk **Nowy udział (New Share)**. Jego naciśnięcie powoduje wyświetlenie okna dialogowego umożliwiającego utworzenie nowego udziału dla tego samego folderu (patrz rysunek 20). Umożliwia takie same operacje jak te, które można wykonać w oknie omówionym wyżej (można wpisać nazwę nowego udziału i ustawić odpowiednie uprawnienia. Po zakończeniu naciśnij przycisk **OK**).



Rys. 20. Okno Nowego udziału

## Udostępnienie folderów w systemie Windows XP:

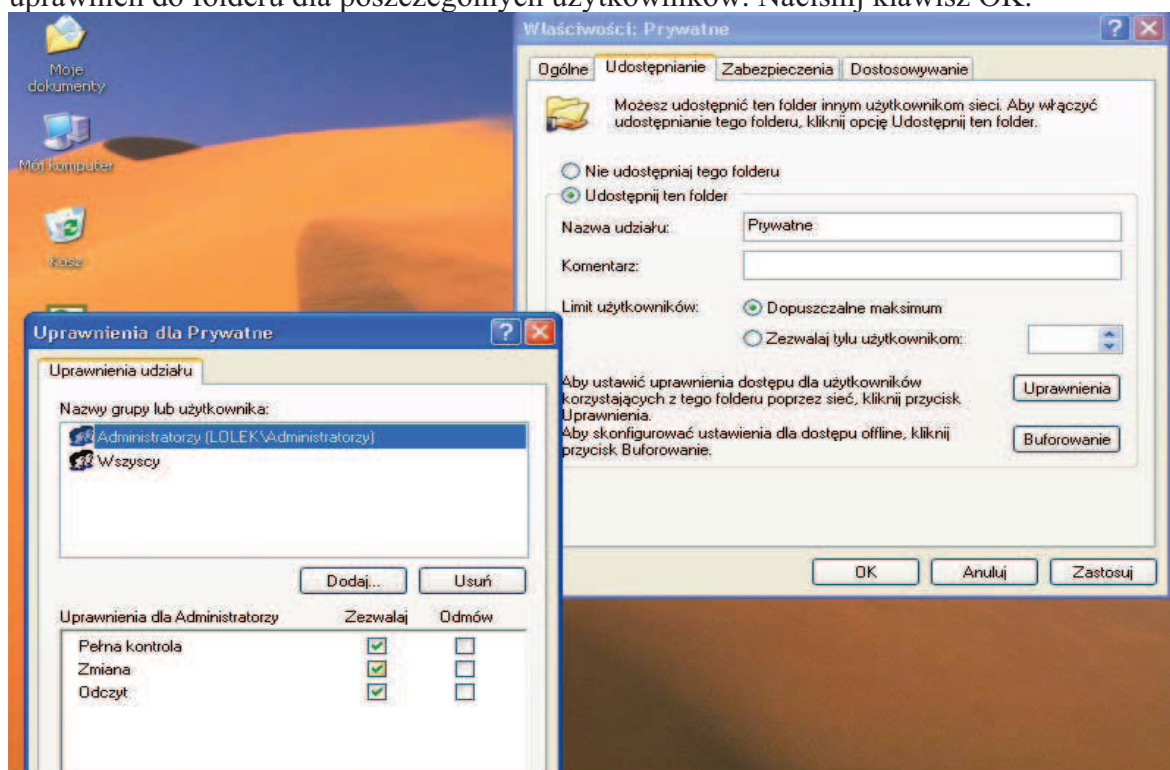
- Każdy plik i folder umieszczony na dysku NTFS jest „własnością” jednego z użytkowników. Właściciel folderu może w pełni nim zarządzać, w tym zabronić innym użytkownikom modyfikowania danych umieszczonych w tym folderze.
- Na dysku NTFS utwórz nowy folder o nazwie „prywatne”.
- Kliknij prawym przyciskiem myszy na nowoutworzonym folderze i z podręcznego menu wybierz opcję Udostępniania i zabezpieczanie.
- W oknie Właściwości: Prywatne wybierz zakładkę Zabezpieczanie. Jeżeli w oknie właściwości nie znajduje się omawiana zakładka:
- Z menu Start wybierz opcję Panel sterowania.
- Kliknij ikonę Wygląd i kompozycje, a następnie kliknij ikonę Opcje folderów.
- Na karcie Widok w obszarze Ustawienia zaawansowane wyczyść pole wyboru Użyj prostego udostępniania plików [zalecane] (rysunek 21).
- Kliknij przycisk OK i zamknij Panel sterowania.
- Naciśnij przycisk Dodaj. W polu Wprowadź nazwę obiektów do wybrania wpisz Użytkownicy zaawansowani i naciśnij OK.
- Tytuł dolnego okna zostanie zmieniony na Uprawnienia dla Użytkownicy zaawansowani.
- Wyczyść pola Zezwalaj dla wierszy Zapis i wykonanie oraz Wyświetlanie zawartości folderu i naciśnij przycisk OK. Od tej chwili żaden użytkownik należący wyłącznie do grupy Użytkownicy zaawansowani nie będzie mógł modyfikować danych umieszczonych w tym folderze.



Rys. 21. Okno Opcji folderów i ustawienie Prostej udostępniania plików

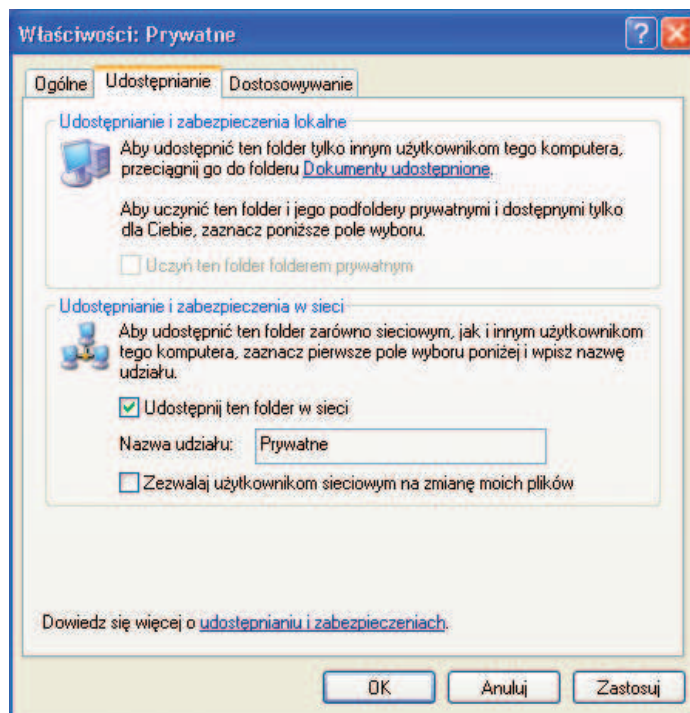
Aby udostępnić innym użytkownikom sieci folder „prywatne”:

- Kliknij prawym przyciskiem myszy na nazwie folderu. Z menu podręcznego wybierz opcję Udostępnianie i zabezpieczanie.
- Jeżeli została wyłączona opcja Użyj prostego udostępniania plików, omówiona wcześniej, pojawi się okno właściwości pokazane na rysunku 22. Wybierz opcję Udostępnij ten folder. W polu Nazwa udziału możesz określić nazwę, pod jaką folder zostanie udostępniony. Wybierając opcję Uprawnienia będziesz mógł określić zakres uprawnień do folderu dla poszczególnych użytkowników. Naciśnij klawisz OK.



Rys. 22. Zmiana uprawnień dla folderu

W przeciwnym razie zostanie wyświetlone okno właściwości przedstawione na rysunku. Wybierz opcję Udostępnij ten folder w sieci. W polu Nazwa udziału możesz określić nazwę, pod jaką folder zostanie udostępniony. Naciśnij klawisz OK.



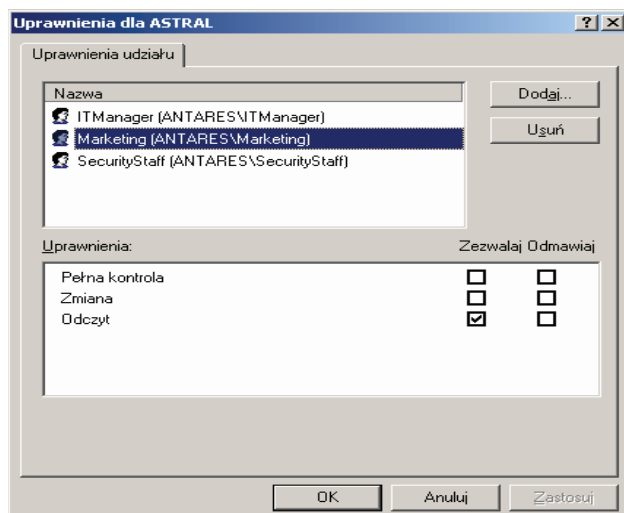
Rys. 23. Uproszczona wersja okna udostępniania folderu

## Ograniczanie uprawnień do udziałów sieciowych

Ze względu na to, że jądro i administracja systemem Windows XP została oparta na jądrze systemu Windows 2000 pozostałe działania na plikach zostaną omówione na bazie systemu Windows 2000.

Wszyscy użytkownicy, którzy mogą zalogować się do Twojego komputera, korzystając z sieci, mają dostęp do nowo utworzonego udziału. Jeżeli przyjrzyj się domyślnym uprawnieniom, z łatwością zauważysz, że pełne prawa do tego udziału mają użytkownicy z grupy Wszyscy (Everyone).

Jeśli dokumenty mieszczące się w danym folderze nie mają tajnego charakteru, możesz zostawić domyślne uprawnienia. Jeżeli jednak zawierają poufne informacje, powinieneś nadać uprawnienia dostępu tylko wybranym użytkownikom. Aby tego dokonać, naciśnij przycisk Uprawnienia (Permissions) znajdujący się na zakładce Udostępnianie (Sharing), w oknie właściwości danego folderu. Na ekranie pojawi się okno dialogowe przedstawione na rysunku 24. Posługując się przyciskami Dodaj (Add) i Usuń (Remove) możesz nadać odpowiednie uprawnienia poszczególnym użytkownikom i grupom użytkowników. Naciśnij przycisk OK, aby zakończyć operację.



Rys. 24. Okno uprawnień dla wybranych użytkowników

Każdemu użytkownikowi lub grupie użytkowników możesz nadać następujące uprawnienia:

- Pełna kontrola (FullControl). Ten poziom uprawnień daje pełną swobodę działania – możesz tworzyć nowe pliki, a także odczytywać, modyfikować, zapisywać i usuwać istniejące. Tego uprawnienia należy używać ze szczególną ostrożnością – usunięcie (nawet przypadkowe) plików z udziału sieciowego jest nieodwracalne!
- Zmiana (Change). Daje użytkownikowi te same uprawnienia co Pełna kontrola, za wyjątkiem prawa do zmiany uprawnień i przejmowania folderu na własność.
- Odczyt (Read). Użytkownicy mają prawo przeglądania plików i podfolderów, otwierania plików i uruchamiania programów. Nie mogą tworzyć nowych plików, usuwać ani modyfikować istniejących.

Po prawej stronie kategorii uprawnień znajdziesz dwie kolumny czarnych kwadracików, oznaczone jako Zezwalaj (Allow) oraz Odmawiaj (Deny). Zaznaczenie pola Zezwalaj nadaje odpowiednie uprawnienie; pole Odmawiaj ma zastosowanie wtedy, kiedy dany użytkownik nie powinien mieć uprawnień do tego udziału, mimo że wynikają one z przydziału do określonej grupy użytkowników. Tak szczegółowe określanie praw dostępu ma zazwyczaj miejsce w przypadku dużych, rozbudowanych sieci korporacyjnych.

Na koniec jeszcze jedna uwaga. Pamiętaj, że uprawnienia do udziału sieciowego to zupełnie coś innego niż uprawnienia do tego folderu wynikające z systemu plików NTFS. Jeżeli dajesz użytkownikowi uprawnienia Pełna kontrola (Full Control), będzie on mógł usunąć dowolny dokument z tego udziału, nawet jeśli z praw NTFS wynika, że nie może tego zrobić!

W przypadku udziałów znajdujących się na dyskach z systemem FAT32 jedyną ich ochroną są prawa dostępu. Ponieważ FAT32 nie posiada mechanizmów kontroli dostępu do plików, każda osoba, mająca dostęp do danego folderu może zrobić wszystko z plikami, które się w nim znajdują. Dlatego polecam stosowanie systemu NTFS.

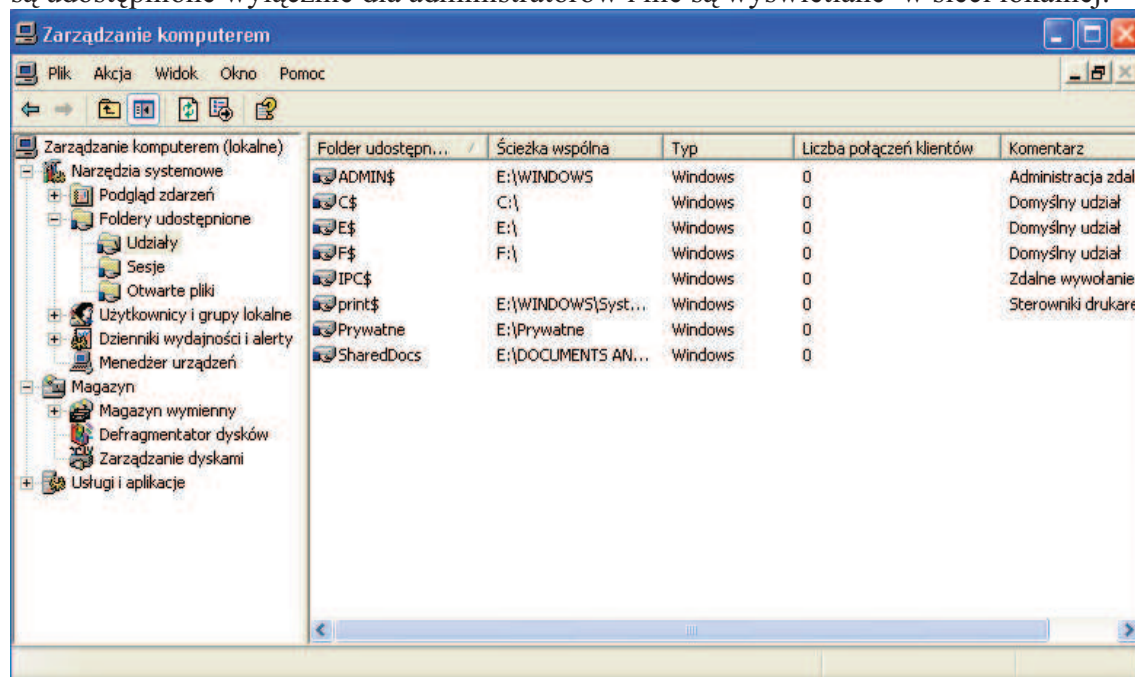
### Udostępniane udziały Windows XP:

Aby wyświetlić listę wszystkich udostępnionych udziałów:

- Wybierz menu Start | Wszystkie programy | Narzędzia administracyjne | Zarządzanie komputerem.
- W folderze Foldery udostępnione wybierz opcje Udziały, jak zostało to pokazane na rysunku 25.



- Zwróć uwagę na nazwy udostępnionych folderów zakończonych znakiem \$ — foldery te są udostępnione wyłącznie dla administratorów i nie są wyświetlane w sieci lokalnej.



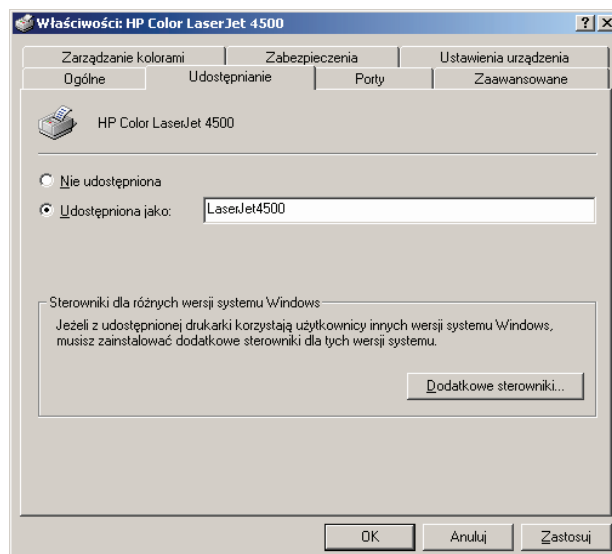
Rys.25. Okno Zarządzania komputerem w Narzędziach administratora

## Udostępnianie drukarek w sieci

Udostępnianie drukarek w sieci jest znakomitą metodą obniżenia kosztów (jedna drukarka może obsługiwać kilka lub kilkanaście komputerów). Dzięki takiemu rozwiązaniu można uniknąć konieczności kupowania osobnej drukarki dla każdego komputera. Drukarkę sieciową możesz udostępnić podczas jej instalacji lub w dowolnym momencie później.

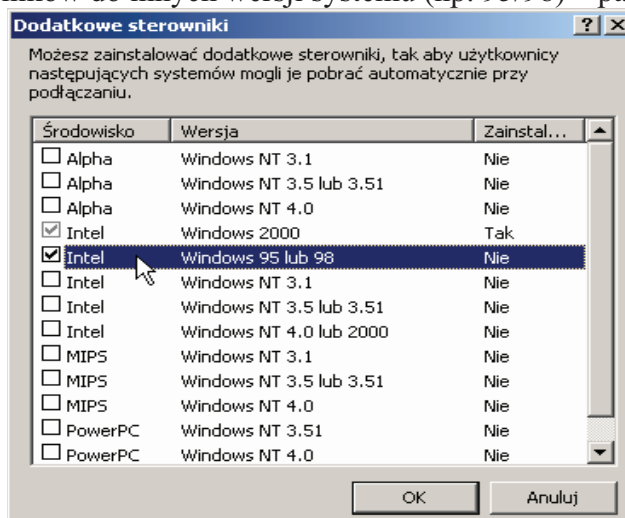
### W celu udostępnienia drukarki w sieci

- Otwórz folder drukarek.
- Kliknij prawym przyciskiem myszki ikonę wybranej drukarki i z menu podręcznego wybierz polecenie Udostępnianie (Sharing).
- Na ekranie pojawi się okno właściwości wybranej drukarki, ustawione na zakładce Udostępnianie (patrz rysunek 26). Zaznacz opcję Udostępniona jako (Shared as) i wpisz nazwę, pod jaką dana drukarka będzie widoczna w sieci. Domyślnie Windows proponuje ośmioznakową nazwę – kompilację nazwy drukarki (bez spacji).
- Jeżeli jesteś zalogowany do domeny Windows 2000, możesz udostępnić swoją drukarkę innym użytkownikom w domenie, włączając opcję Wyświetl w katalogu (List in the Directory). Spowoduje to dodanie drukarki do katalogu usługi Active Directory.



Rys. 26. Widok zakładki Udostępnienie w oknie Właściwości wybranej drukarki.

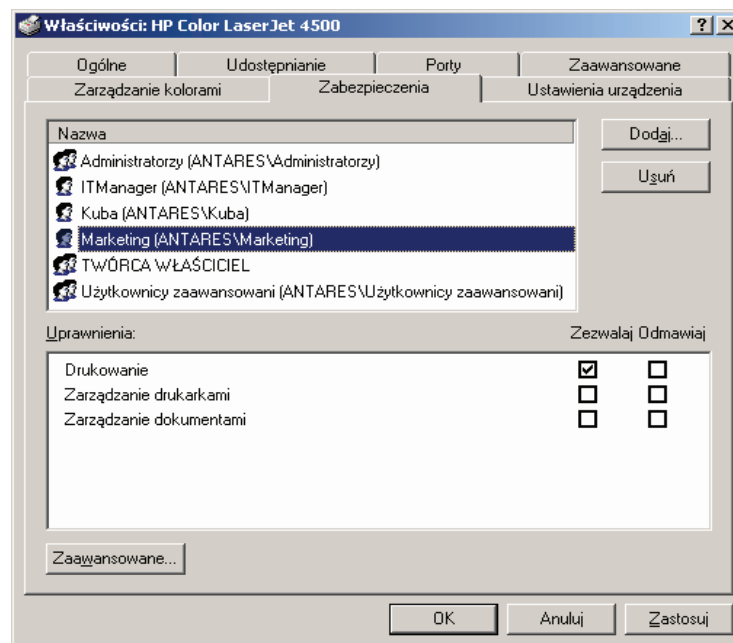
Aby użytkownicy pracujący w różnych wersjach Windows mogli korzystać z drukarki, musisz nacisnąć przycisk Dodatkowe sterowniki (Additional drivers). Umożliwi to zainstalowanie sterowników do innych wersji systemu (np. 95/98) – patrz rysunek 27.



Rys.27. Okno instalowania sterowników drukarki dla innych systemów.

Przejdź na zakładkę Zabezpieczenia (Permissions) i wybierz użytkowników, którzy będą mogli korzystać z drukarki sieciowej. Odpowiednie uprawnienia są nadawane analogicznie jak w przypadku udostępniania plików i folderów.

Naciśnij przycisk OK. Na dole ikony wybranej drukarki pojawi się symbol udostępniania w sieci („rączka”).



Rys. 28. Okno przydzielania uprawnień do korzystania z drukarki

### Udostępnianie połączenia z Internetem

Co zrobić z kilkoma komputerami i tylko jednym połączeniem z Internetem? Instalowanie osobnej linii telefonicznej i modemu dla każdego z nich nie ma sensu. Windows 2000 oferuje bardzo funkcjonalną i tanią alternatywę – udostępnianie połączenia z Internetem (ang. Internet Connection Sharing ICS). Idea tego rozwiązania jest bardzo prosta – najpierw łączysz z Internetem jeden komputer, następnie umożliwisz innym dostęp do Internetu poprzez wybrany komputer.

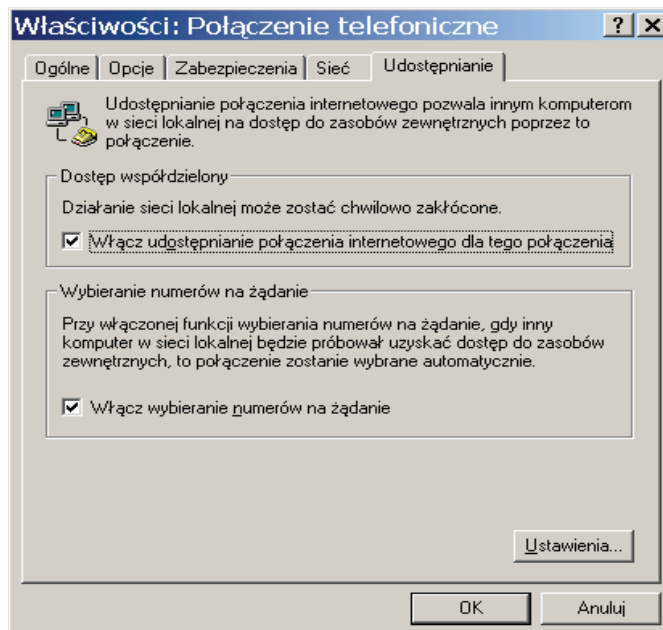
Usługa ICS została zaprojektowana dla małych sieci, nie przekraczających pięciu komputerów; znakomicie sprawdza się w domu lub małym biurze. Udostępnianie połączenia z Internetem nie będzie działać w sieciach komputerowych, w których pracują serwery domen, serwery DNS lub DHCP. Wszystkie rozwiązania, zawarte w tym podrozdziale, zostały opracowane przy następujących założeniach:

- Masz uprawnienia administratora systemu – bez nich nie będziesz w stanie w uruchomić usługi ICS.
- W twojej sieci nie pracują serwery Windows 2000. Jeżeli pracuje choć jeden, skontaktuj się z administratorem sieci przed uruchomieniem usługi ICS.
- Tylko jeden komputer w sieci będzie podłączony do Internetu (np. Twój) – na potrzeby tego podrozdziału będziemy nazywali go bramką internetową. Jego zadaniem będzie zarządzanie przepływem danych między Internetem a pozostałymi komputerami. Komputer pełniący rolę bramki internetowej musi posiadać dwa skonfigurowane połączenia sieciowe – jedno do Internetu, drugie do sieci komputerowej. Połączenie z Internetem może być inicjowane za pomocą modemu lub osobnej karty sieciowej, podłączonej do interfejsu DSL.

### Udostępnianie połączenia z Internetem

- Uruchom połączenie z Internetem i sprawdź, czy działa poprawnie.
- Zaloguj się do komputera, który będzie pracował jako bramka internetowa. Z menu Start wybierz polecenie Ustawienia (Settings)|Połączenia sieciowe i telefoniczne (Network and Dial-up Connections).

- Kliknij prawym przyciskiem myszy ikonę reprezentującą połączenie komputera z Internetem, następnie z menu podręcznego wybierz polecenie Właściwości (Properties). Przejdź na zakładkę Udostępnianie (Sharing).



Rys. 29. Okno udostępnienia łącza Internetowego

- Zaznacz opcję Włącz udostępnianie połączenia internetowego dla tego połączenia (Enable Internet Connection Sharing for this connection).
- Jeżeli chcesz, aby komputer–bramka, wykorzystujący połączenie modemowe, automatycznie łączył się z Internetem w momencie, gdy któryś z pozostałych komputerów zgłasza żądanie dostępu do Internetu, zaznacz opcję Włącz wybieranie na żądanie (Enable on-demand dialing).
- Naciśnij przycisk OK.
- Ustaw właściwości protokołu TCP/IP w każdym z pozostałych komputerów w taki sposób, aby automatycznie otrzymywały adres IP oraz adresy serwerów DNS.
- Uruchomienie usługi ICS powoduje następujące zmiany w konfiguracji sieci:
  1. Karta sieciowa w komputerze–bramce, za pomocą której łączy się z pozostałymi komputerami, otrzymuje adres 192.168.0.1.
  2. Usługa udostępniania połączenia internetowego jest zainstalowana i uruchamiana w komputerze–bramce.
  3. Komputer–bramka automatycznie nadaje pozostałym komputerom kolejne adresy IP: 192.168.0.2; 192.168.0.3 itd.
  4. Komputer–bramka w pełni zarządza przepływem danych między Internetem a pozostałymi komputerami, przejmując obowiązki serwera DNS i routera adresów IP.
- Po uruchomieniu usługi ICS wszystkie pozostałe komputery mają domyślnie dostęp do witryn www oraz poczty elektronicznej wykorzystującej standard POP3 i SMTP. Jeżeli chcesz udostępnić inne usługi, np. strumieniowe przesyłanie multimediiów czy wielodostępne serwery gier, prawdopodobnie będziesz musiał ustawić kilka zaawansowanych opcji. Skontaktuj się z producentem danego oprogramowania (np. gry) i poproś o specyfikację ustawień dla usługi ICS. Następnie kliknij prawym przyciskiem myszy ikonę połączenia komputera z Internetem i z menu podręcznego wybierz polecenie

Właściwości (Properties). Przejdź na zakładkę Udostępnianie (Sharing), naciśnij przycisk Ustawienia (Settings) i wpisz otrzymane informacje.

## 4.6.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na pytania, sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie czynności należy wykonać, aby udostępnić folder w sieci?
2. W jaki sposób można określić udziały dla udostępnionych folderów?
3. Jak ograniczyć lub nadać uprawnienia do udziałów?
4. Jakie czynności należy wykonać, aby udostępnić drukarkę w sieci?
5. W jaki sposób można udostępnić połączenie internetowe dla innych komputerów w sieci?
6. Jakie uprawnienia musi mieć użytkownik udostępniający zasoby?

## 4.6.3. Ćwiczenia

### Ćwiczenie 1

Utwórz na swoim komputerze pracującym w sieci katalog o nazwie „prywatne” i umieść w nim dowolne pliki testowe. Następnie udostępnij ten katalog dla pozostałych użytkowników sieci.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się ze sposobami udostępniania plików, dysków i folderów,
- 2) uruchomić komputer z systemem Windows pracujący w sieci,
- 3) utworzyć katalog „prywatne” i umieścić w nim pliki tekstowe,
- 4) udostępnić ten katalog dla pozostałych użytkowników sieci,
- 5) sprawdzić czy katalog i jego zawartość jest dostępna dla innych użytkowników sieci.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputery PC z systemem Windows (najlepiej Windows 2000 lub Windows XP) pracujące w sieci (przynajmniej dwa komputery)
- literatura z rozdziału 6

### Ćwiczenie 2

Zainstaluj i uruchom na przynajmniej jednym z komputerów w sieci drukarkę i udostępnij ją dla pozostałych użytkowników.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) przygotować przynajmniej dwa komputery wyposażone w system operacyjny Windows (Windows98 i nowsze) oraz karty sieciowe,
- 2) przygotować odpowiednie kable do połączenia komputerów w sieć,
- 3) uruchomić małą sieć komputerową,
- 4) zainstalować i uruchomić drukarkę na przynajmniej jednym z komputerów; udostępnić drukarkę dla pozostałych użytkowników w sieci;
- 5) sprawdzić poprawność wykonanych czynności poprzez wydruk dowolnego pliku

tekstowego zleconego z innych komputerów pracujących w sieci.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przynajmniej dwa komputery wyposażone w system operacyjny Windows (Windows 98 i nowsze) oraz karty sieciowe,
- odpowiednie kable do połączenia komputerów w sieć oraz, jeśli to konieczne, koncentrator sieciowy,
- drukarka wraz z niezbędnym zestawem okablowania do podłączenia jej do komputera oraz sterowniki do prawidłowej instalacji drukarki w systemie,
- literatura z rozdziału 6.

### Ćwiczenie 3

Uruchom w sieci połączenie internetowe na jednym z komputerów i udostępnij je dla pozostałych użytkowników sieci.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) zapoznać się z zasadami konfigurowania i udostępniania połączenia internetowego w komputerach wyposażonych w system Windows.
- 2) uruchomić sieć typu peer-to-peer złożoną przynajmniej z dwóch komputerów.
- 3) skonfigurować i uruchomić połączenie internetowe na jednym z komputerów.
- 4) udostępnić połączenie internetowe dla pozostałych użytkowników sieci.
- 5) sprawdzić, czy połączenie jest dostępne na pozostałych komputerach z sieci przez odwiedzenie jakiegokolwiek witryny www np.: [www.google.pl](http://www.google.pl)

Wyposażenie stanowiska pracy:

- przynajmniej dwa komputery wyposażone w system operacyjny Windows (Windows 98 lub nowsze) oraz karty sieciowe,
- odpowiednie kable do połączenia komputerów w sieć oraz jeśli to konieczne koncentrator sieciowy,
- dostęp do Internetu przynajmniej dla jednego komputera wraz z niezbędnymi parametrami do konfiguracji połączenia internetowego
- literatura z rozdziału 6.

#### 4.6.4. Sprawdzian postępów

**Czy potrafisz:**

	<b>Tak</b>	<b>Nie</b>
1) udostępnić dowolne pliki, foldery lub dyski w sieci pozostałym użytkownikom sieci?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) udostępnić innym użytkownikom sieci drukarkę zainstalowaną na Twoim komputerze?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) skonfigurować na Twoim komputerze i udostępnić innym użytkownikom sieci Twoje połączenie internetowe?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) korzystać z plików, folderów i dysków udostępnionych w sieci przez innych użytkowników?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) korzystać z drukarki udostępnionej w sieci?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 6. LITERATURA

1. Bott E.: Windows 2000 Profesional dla każdego. Helion, Gliwice 2002
2. Cichocki T.: Novell NetWare i sieci komputerowe. Przewodnik i koncepcje. Intersoftland, Warszawa 1993
3. Derfler F.: Sieci komputerowe dla każdego. Helion, Gliwice 2003
4. Negus Ch. Red Hat Linux 9. Biblia. Helion, Gliwice 2003
5. Petersen R.: Arkana Linux. Wydanie drugie. RM, Warszawa 1998
6. Szeliga M.: Windows XP profesjonal PL. Ćwiczenia praktyczne. Helion, Gliwice 2004
7. „Chip Specjal – Sieci blokowe i Internet” Nr 9/2004
8. „PC Format” Nr9/2003 (37) artykuł: „Okabluj swój świat”
9. „PC World Komputer Extra” Nr1/2004 artykuł: „Linux jako serwer Windows”
10. <http://prace.sciaga.pl>
11. <http://pl.wikipedia.org>
12. <http://platon.man.lublin.pl>
13. <http://www.microsoft.com>