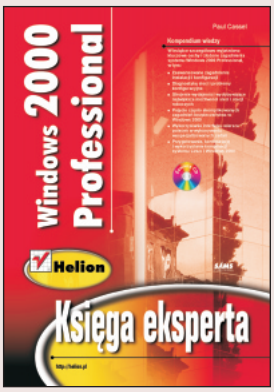
Windows 2000 Professional.
Księga eksperta



Autorzy: Paul Cassel, Glen Bergen, David Berry, Dave Bixler, Irfan Chaudhry, Chris Farnsworth, Edward Tetz, Rick Tempestini
Tłumaczenie: Sławomir Szymanowski
ISBN: 83-7197-203-2
Tytuł oryginału: Windows 2000 Professional Unleashed
Format: B5, stron: 838

Zastosuj w instalacji, administracji i obsłudze Windows 2000 Professional porady eksperta Paula Cassela.

W książce szczegółowo wyjaśniono kluczowe cechy i złożone zagadnienia systemu Windows 2000 Professional, w tym:

- Zaawansowane zagadnienia instalacji i konfiguracji.
- Diagnostykę sieci i problemy konfiguracyjne.
- Strojenie wydajności wydobywające największe możliwości sieci i stacji roboczych.
- Pojęcie często skomplikowanych zagadnień bezpieczeństwa w Windows 2000.
- Wykorzystanie interfejsu wiersza poleceń w wykonywaniu wyspecjalizowanych zadań.
- Przygotowanie, konfigurację i wykorzystanie kombinacji systemu Linux i Windows 2000.

Wydawnictwo Helion
ul. Chopina 6
44-100 Gliwice
tel. (32)230-98-63
e-mail: helion@helion.pl

Spis treści

Rozdział 21.
Protokoły sieciowe w Windows 2000

W tym rozdziale:

- Instalacja sieci
- Połączenia sieciowe i telefoniczne
- Właściwości połączenia lokalnego
- Opcje *klienta* sieci
- Usługi
- Instalacja i konfiguracja TCP/IP
- NWLink
- NetBEUI
- Inne protokoły

Jednym z najważniejszych zadań administracyjnych w systemie Windows 2000 jest instalacja i konfiguracja składników sieciowych. Wszystkie projekty sieci obejmują unikatowe składniki sprzętowe i programowe, ponieważ to, co sprawdza się w jednym środowisku, niekoniecznie musi być idealne w innych. W bieżącym rozdziale omówione zostaną możliwości sieciowe systemu Windows 2000 Professional, począwszy od procedur instalacji karty sieciowej, poprzez szczegóły właściwości sieci, znacznie zmienione w porównaniu z poprzednimi wersjami systemu, aż po możliwości i instalację różnych protokołów sieciowych.

Instalacja sieci

Obsługa mechanizmu Plug and Play została zintegrowana z podstawowym kodem systemu Windows, a zarządza nią menedżer Plug and Play, należący do usług wykonawczych jądra systemu. Dzięki temu rozwiązaniu Windows 2000 Professional automatycznie rozpoznaje karty sieciowe zgodne z Plug and Play oraz konfiguruje ich ustawienia podczas instalacji. Jeżeli karta sieciowa nie obsługuje Plug and Play, lecz jej sterowniki są

zgodne z tym mechanizmem, Windows 2000 nie rozpozna automatycznie nowego urządzenia, ale poradzi sobie z obsługą jego zasobów. Dzięki temu konflikty przerwań sprzętowych zostaną znacznie zredukowane. Więcej informacji o mechanizmie Plug and Play przedstawiono w rozdziale 3., *Instalacja Windows 2000 Professional*.

W bieżącym rozdziale przedstawiono, krok po kroku, ręczną instalację karty sieciowej, jednak w większości przypadków Windows 2000 automatycznie rozpozna nowe urządzenia podczas instalacji i uruchamiania systemu lub w wyniku zdarzeń sprzętowych, zaistniałych w trakcie pracy systemu (dokowanie komputera przenośnego). Sytuacje wymagające ręcznej instalacji wynikają z użycia starszych urządzeń i sterowników lub kart sieciowych nieobsługujących mechanizmu Plug and Play — w połączeniu ze sterownikami zgodnymi z tym mechanizmem.

Ważne jest, by kupując karty sieciowe przeznaczone do pracy w Windows 2000, upewnić się, że wymieniono je na *liście zgodności sprzętowej* (HCL — Hardware Compatibility List), publikowanej kwartalnie przez Microsoft. Jeżeli kart nie ma na liście HCL, należy sprawdzić w witrynie ich producenta, czy istnieją dla nich sterowniki Plug and Play przeznaczone do pracy w Windows 2000. Pozwoli to zaoszczędzić sobie kłopotów podczas instalacji składników sieciowych.

Lista zgodności sprzętowej (HCL — Hardware Compatibility List) jest dostępna pod adresem *www.microsoft.com/hcl*.

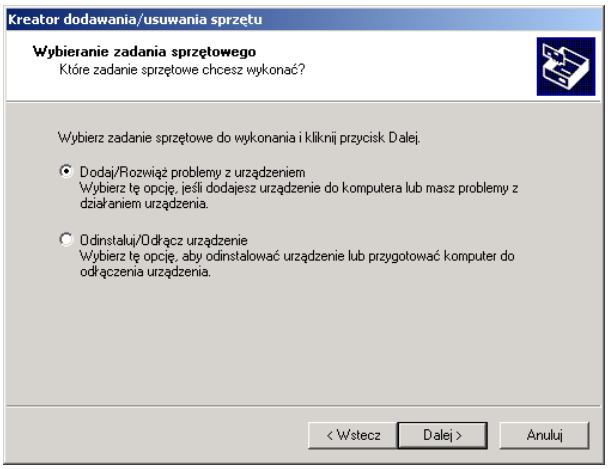
Kolejnym dodatkiem w Windows 2000 są *podpisy cyfrowe*. Producent sterownika przeznaczonego do pracy w Windows 2000 może poddać swój produkt procesowi testów zgodności przeprowadzanemu przez Microsoft. W procesie tym sterowniki są poddawane *testowi WHQL* (Windows Hardware Quality Labs), potwierdzającemu spełnienie przez nich określonego poziomu standardów. Jeżeli testy zakończą się pomyślnie, dla sterownika tworzony jest plik katalogowy (**.cat*), zawierający podpis cyfrowy Microsoftu. Podczas instalacji nowego urządzenia w systemie Windows 2000 plik **.inf* (zawierający informacje o konfiguracji urządzenia w systemie operacyjnym) informuje system o istnieniu pliku katalogowego tego urządzenia. Informacje te są wykorzystywane przez system przy dalszym używaniu sterowników urządzenia. Powyższy proces gwarantuje, że pliki sterownika nie zostaną w przyszłości zastąpione lub zmodyfikowane przez instalację innego urządzenia lub programu.

Gdy uczeń kończy szkołę, otrzymuje świadectwo podpisane przez jej władze. Podpis poświadcza, że uczeń uczęszczał na zajęcia i spełnił wymagania programu nauczania. Podpisy cyfrowe pełnią tę samą rolę, tyle że występują w postaci elektronicznej. Poświadczają one, że urządzenie spełnia pewien poziom jakości. Podpisy cyfrowe wykorzystuje się także w technologii szyfrowania (metoda kodowania danych przesyłanych pomiędzy komputerem wysyłającym i odbierającym) do wzajemnej weryfikacji tożsamości komputerów.

Kreator sprzętu

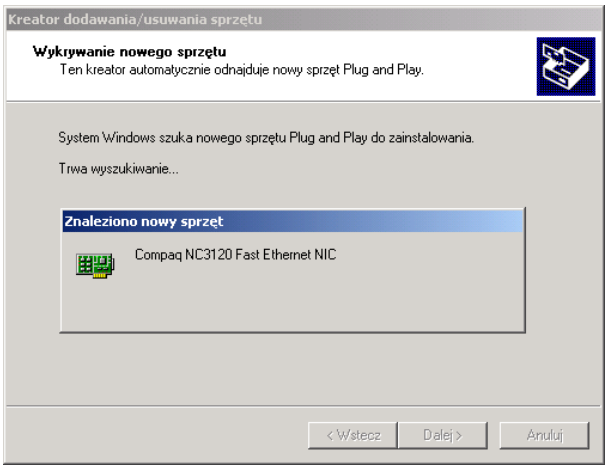
Windows 2000 korzysta przy instalacji nowego sprzętu z kreatora znanego z systemów Windows 95 i 98. Instalację nowego sprzętu może przeprowadzić tylko użytkownik posiadający uprawnienia administratorskie. *Kreator dodawania/usuwania sprzętu* (Add/Remove

Hardware Wizard) dostępny poprzez aplet *Dodaj/Usuń sprzęt* (Add/Remove Hardware) w *Panelu sterowania* (Control Panel), służy dwóm celom — dodawaniu urządzeń lub rozwiązywaniu związanych z nimi problemów oraz ich deinstalacji lub wyłączaniu (rysunek 21.1). Windows 2000 skupia zatem w pojedynczym obszarze całe zarządzanie urządzeniami.



Rysunek 21.1. *Wybieranie zadania sprzętowego w Kreatorze dodawania/usuwania sprzętu (Add/Remove Hardware Wizard)*

Windows 2000 rozpoznaje nowe urządzenia zgodne z mechanizmem Plug and Play podczas instalacji i uruchamiania systemu. Po poprawnym uruchomieniu system przeprowadza instalację urządzeń bez żadnych dodatkowych informacji ze strony instalatora. Kreator sieci wykonuje procedurę tego kroku zaraz po uruchomieniu. Rysunek 21.2 przedstawia okno kreatora sprzętu w trakcie instalacji nowej karty sieciowej. W kolejnym kroku kreator zatwierdza wszystkie nowo zainstalowane urządzenia. Windows 2000 konfiguruje także ustawienia protokołów zainstalowanej karty sieciowej, co bardziej szczegółowo przedstawiono w podrozdziałach dotyczących protokołów TCP/IP, NWLink i NetBEUI, w dalszej części bieżącego rozdziału. W większości środowisk sieciowych będą to jedyne wymagane kroki.

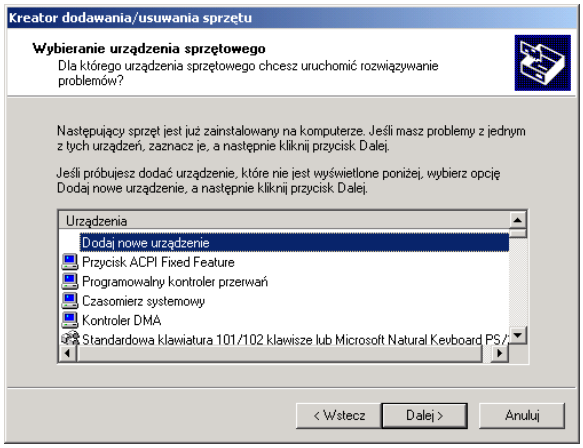


Rysunek 21.2. *Zadanie sprzętowe wykrywające nową kartę sieciową*

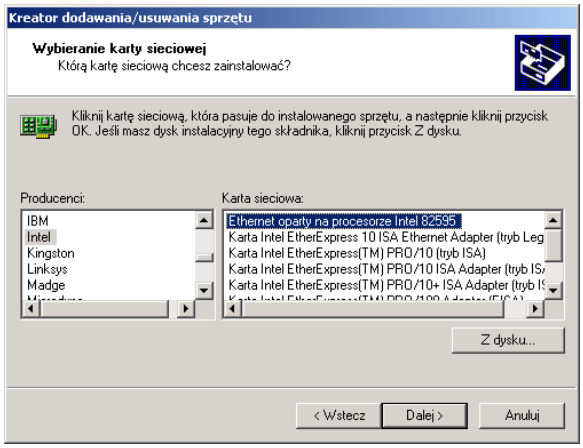
W przypadku kart sieciowych niezgodnych z mechanizmem Plug and Play (korzystających ze sterowników obsługujących Plug and Play lub z nich niekorzystające) *Kreator dodawania/usuwania sprzętu* (Add/Remove Hardware Wizard) przeprowadza proces ręcznej instalacji.

Instalacja karty sieciowej

Jeśli *Kreator dodawania/usuwania sprzętu* (Add/Remove Hardware Wizard) nie rozpozna żadnego nowego urządzenia, wyświetli urządzenia zainstalowane obecnie w systemie w celu rozwiązania problemów któregoś z nich. Jedna z opcji znajdujących się na liście urządzeń umożliwia dodanie nowego urządzenia (rysunek 21.3). Wybierz *Dodaj nowe urządzenie* (Add a new device) i kliknij *Dalej* (Next). Zostaniesz poproszony o potwierdzenie wykrywania nowych urządzeń. Wybierz *Nie* (No) i kliknij *Dalej* (Next). System przygotuje listę wszystkich rozpoznanych kart sieciowych, co zazwyczaj zajmuje dłuższą chwilę. Kolejne okno kreatora prezentuje listę wszystkich kart sieciowych i ich producentów (rysunek 21.4). Wybierz z listy właściwą kartę i kliknij *Dalej* (Next). Kreator zainstaluje teraz kartę w systemie.



Rysunek 21.3. *Kreator dodawania /usuwania sprzętu (Add/Remove Hardware Wizard) prezentujący listę zainstalowanych urządzeń wraz z opcją dodania nowego urządzenia*



Rysunek 21.4. *Kreator dodawania /usuwania sprzętu (Add/Remove Hardware Wizard) prezentujący listę kart sieciowych i ich producentów. Opcja Z dysku (Have Disk) przydaje się przy instalacji najnowszych sterowników dostarczonych na dyskietce lub płycie CD-ROM*

Jedną z opcji powyższego punktu procesu instalacji oferuje przycisk *Z dysku* (Have Disk), widoczny na rysunku 21.4. Jeśli to tylko możliwe, korzystaj z tej opcji przy instalacji najnowszych wersji sterowników karty sieciowej. Sklepy komputerowe często sprzedają karty sieciowe bez sterowników, pozostawiając rozpoznanie i instalację karty systemowi Windows 2000. Mimo to, kupując kartę sieciową, poproś o aktualne jej sterowniki. Producenci kart zazwyczaj publikują informacje o sterownikach w swoich witrynach internetowych.

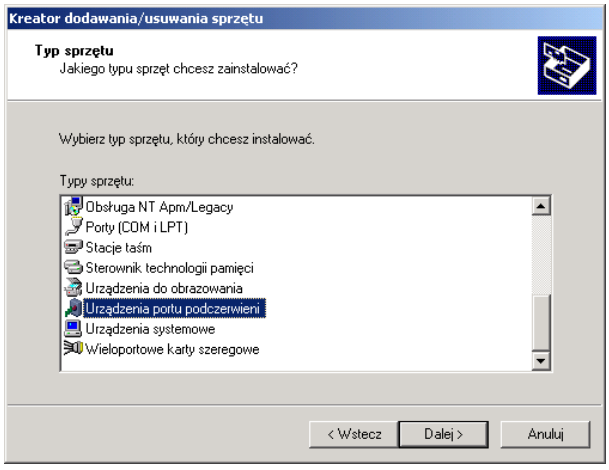
Korzystając ze sterowników dostępnych na liście lub dostarczonych za pomocą opcji *Z dysku* (Have Disk), *Kreator dodawania/usuwania sprzętu* (Add/Remove Hardware Wizard) zainstaluje teraz i skonfiguruje nową kartę sieciową. Proces ten zazwyczaj nie wymaga zastosowania instalacyjnej płyty Windows 2000 Professional ani ponownego uruchomienia systemu.

Instalacja urządzenia podczerwieni

Cenną opcją komunikacji sieciowej jest wykorzystanie technologii podczerwieni. Chociaż podczerwień w sieciach komputerowych rozpatruje się jedynie w szczególnych sytuacjach — ze względu na koszt sprzętu — technologia ta stała się bardziej popularna wówczas, gdy mamy do czynienia z łączeniem dwóch urządzeń. Komunikacja z zastosowaniem podczerwieni nie zastąpi tradycyjnego okablowania, jednak znajdzie zastosowanie w miejscach, w których nie stosuje się kabli ze względów estetycznych. Przykładem są tu zabytkowe budynki, w których instalacja okablowania jest niedopuszczalna.

Podobnie jak w przypadku kart sieciowych, do instalacji urządzenia podczerwieni służy *Kreator dodawania/usuwania sprzętu* (Add/Remove Hardware Wizard). Poszczególne kroki są podobne, z tą różnicą, że zamiast karty sieciowej wybiera się urządzenie podczerwieni. Rysunek 21.5 przedstawia okno *Kreatora dodawania/usuwania sprzętu* (Add /Remove Hardware Wizard) podczas wyboru typu urządzenia.

Rysunek 21.5. *Kreator dodawania /usuwania sprzętu (Add/Remove Hardware Wizard) podczas wyboru instalowanego urządzenia*



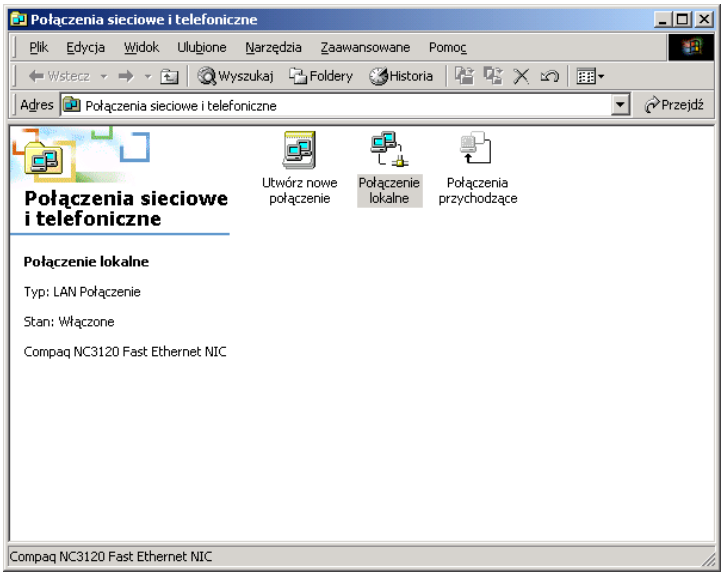
Kreator dodawania/usuwania sprzętu (Add/Remove Hardware Wizard) zastosuje domyślne ustawienia, aby automatycznie skonfigurować urządzenie podczerwieni.

Urządzenia podczerwieni wykorzystują do komunikacji protokół *IrDA* (Infrared Data Association). Jeśli komputer posiada wbudowany sprzęt IrDA, Windows 2000 automatycznie rozpozna go i zainstaluje z ustawieniami domyślnymi. Żadne inne ustawienia nie wymagają konfiguracji. Windows 2000 zawiera dodatkowe programy, takie jak *Łącze bezprzewodowe* (Wireless Link) do przesyłu plików i możliwość drukowania oraz przesyłu obrazów za pośrednictwem podczerwieni. Jeśli komputer nie posiada sprzętu IrDA, do portu COM można podłączyć nadajnik-odbiornik IrDA i dzięki niemu zainstalować urządzenie IrDA.

Połączenia sieciowe i telefoniczne

Windows 2000 posiada pojedynczy centralny punkt, skupiający wszystkie połączenia sieciowe. W ten sposób wszystkie połączenia — za pośrednictwem modemu, karty sieciowej lub urządzenia podczerwieni — są zarządzane z jednego miejsca, co ułatwia odszukanie ustawień konfiguracyjnych. Aplet *Połączenia sieciowe i telefoniczne* (Network and Dial-up Connections) w *Panelu sterowania* (Control Panel) prezentuje różne metody komunikacji komputera z innymi urządzeniami. Informacje o połączeniach znajdują się w lewej części okna apletu. Każda karta sieciowa posiada własny obiekt połączenia, widoczny w oknie tego apletu. Rysunek 21.6 przedstawia typowe okno *Połączenia sieciowe i telefoniczne* (Network and Dial-up Connections).

Rysunek 21.6. *Okno Połączenia sieciowe i telefoniczne (Network and Dial-up Connections)*



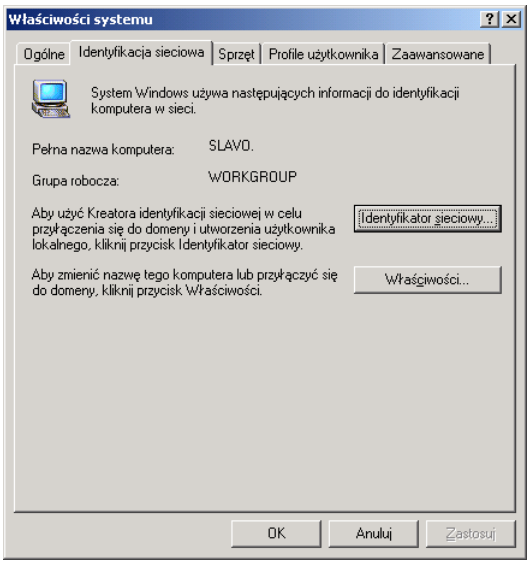
Ustawienia sieci są dostępne z poziomu Panelu sterowania (Control Panel) lub też po kliknięciu prawym przyciskiem myszy ikony *Moje miejsca sieciowe* (My Network Places), umieszczonej na pulpicie, i wybraniu pozycji *Właściwości* (Properties).

Okno *Połączenia sieciowe i telefoniczne* (Network and Dial-up Connections) oferuje wiele opcji. Jedną z nich jest utworzenie nowego połączenia w oparciu o wcześniej zainstalowane urządzenie. Podobnie jak w przypadku kart sieciowych, czynność tej opcji jest automatycznie wykonywana przez system operacyjny. Aby utworzyć nowe połączenie

za pośrednictwem modemu, portu komunikacyjnego, sieci ISDN lub *wirtualnej sieci prywatnej* (VPN — Virtual Private Network; metoda łączenia komputerów poprzez Internet), należy dwukrotnie kliknąć ikonę *Utwórz nowe połączenie* (Make New Connection), co spowoduje *uruchomienie Kreatora połączeń sieciowych* (Network Connection Wizard), przeprowadzającego proces łączenia. Inną opcją dostępną w oknie *Połączenia sieciowe i telefoniczne* (Network and Dial-up Connections) jest sprawdzenie właściwości połączenia sieciowego. Okno to służy również do identyfikacji komputera w sieci oraz dodawania składników sieciowych. Opcje te opisano bardziej szczegółowo w kolejnych podrozdziałach.

Identyfikacja sieciowa

Kliknięcie opcji *Identyfikacja sieciowa* (Network Identification) w lewym panelu okna *Połączenia sieciowe i telefoniczne* (Network and Dial-up Connections) powoduje wyświetlenie zakładki *Identyfikacja sieciowa* (Network Identification) okna dialogowego *Właściwości systemu* (System Properties), przedstawionej na rysunku 21.7. Nie należy zaznaczać żadnego połączenia, ponieważ wówczas w lewym panelu okna *Połączenia sieciowe i telefoniczne* (Network and Dial-up Connections) wyświetlone zostaną informacje na jego temat. Okno dialogowe *Właściwości systemu* (System Properties) jest również dostępne po kliknięciu prawym przyciskiem myszy ikony *Mój komputer* (My Computer), umieszczonej na pulpicie, lub z poziomu Panelu sterowania (Control Panel). Zakładka *Identyfikacja sieciowa* (Network Identification) okna *Właściwości systemu* (System Properties) przedstawia pełną nazwę komputera (wprowadzaną ręcznie lub generowaną losowo podczas instalacji systemu) oraz nazwę grupy roboczej lub domeny, do której należy komputer. Nazwa komputera może się składać maksymalnie z 63 znaków, o ile zainstalowano TCP/IP lub w przeciwnym razie z 15 znaków. Może ona zawierać znaki A – Z, a – z, 0 – 9 oraz łączniki. Można użyć również innych znaków, jednak nie zostaną one rozpoznane przez wszystkie komputery w sieci. Zmiana pełnej nazwy komputera albo informacji o grupie roboczej lub domenie odbywa się przy użyciu *Kreatora identyfikacji sieciowej* (Network Identification Wizard).



Rysunek 21.7. *Zakładka Identyfikacja sieciowa (Network Identification) okna dialogowego Właściwości systemu (System Properties)*

Omówienie tego kreatora wymaga wcześniejszego przedstawienia grup roboczych i domen w środowisku sieci systemu Windows 2000.

Grupy robocze

Windows 2000 Professional może pracować w grupie roboczej lub w domenie, logicznie pełniącej tę samą rolę. Grupy robocze i domeny operują w środowisku sieciowym, w którym komputery komunikują się ze sobą. Obydwa te mechanizmy posiadają pewien rodzaj zabezpieczeń, chociaż informacje o logowaniu mogą zostać wyłączone w przypadku grup roboczych (więcej na temat logowania i użytkowników znajdziesz w rozdziale 22., *Użytkownicy i grupy*). Jeśli jednak chodzi o zabezpieczenia i uwierzytelnianie użytkowników, administracja siecią opartą o grupy robocze różni się dalece od administracji siecią z domenami.

Grupa robocza to zazwyczaj mała grupa komputerów wykonujących podobne zadania lub w jakimś celu związanych ze sobą. Komputery te są zazwyczaj położone blisko siebie, choć nie jest to konieczne. Istotna różnica pomiędzy grupami roboczymi i domenami wynika z zarządzania kontami użytkowników i grup. W środowisku grup roboczych każdy komputer przechowuje własne konta użytkowników i grup. Jeśli na przykład w jednym z komputerów należących do grupy roboczej utworzono konto dla Janice, będzie ona mogła logować się tylko do tego jednego komputera, ponieważ wyłącznie w nim znajduje się jej konto. Nie będzie mogła też korzystać z zasobów innych komputerów, na przykład plików i drukarek, ponieważ nie będzie *uwierzytelniana* w tych komputerach. Każdy komputer w takim środowisku musi być zarządzany oddzielnie i będzie on uwierzytelniał tylko własnych użytkowników.

Ze względu na wysoką złożoność utrzymania związaną z administracją grupy robocze są przydatne w niewielkich środowiskach, składających się zazwyczaj z nie więcej niż dziesięciu komputerów, lub w rzadko spotykanych stałych środowiskach. Bardziej złożonym sieciom środowisko domenowe oferuje o wiele prostsze metody zarządzania uwierzytelnianiem i bezpieczeństwem.

Domeny

Domeny stosuje się w przypadku dużych środowisk sieciowych. W rzeczywistości środowisko takie może obejmować wszystkie komputery w jakimś celu połączone ze sobą logicznie za pośrednictwem sieci, choć fizycznie umieszczone gdziekolwiek na świecie. W domenie, podobnie jak w przypadku grup roboczych, komputery nie muszą być fizycznie umieszczone blisko siebie — i zazwyczaj nie są. W systemie Windows 2000 teoretycznie rozmiar osiągany przez domenę nie jest ograniczony.

Struktura domenowa oznacza, że wszystkie konta użytkowników i grup są zarządzane centralnie, nie zaś lokalnie w każdym komputerze. Gdyby konto Janice utworzono w środowisku domenowym, byłaby ona w stanie logować się do sieci z dowolnego komputera w domenie. Ponadto, po uwierzytelnieniu, mogłaby ona korzystać z dowolnych zasobów domeny — pod warunkiem posiadania właściwych uprawnień.

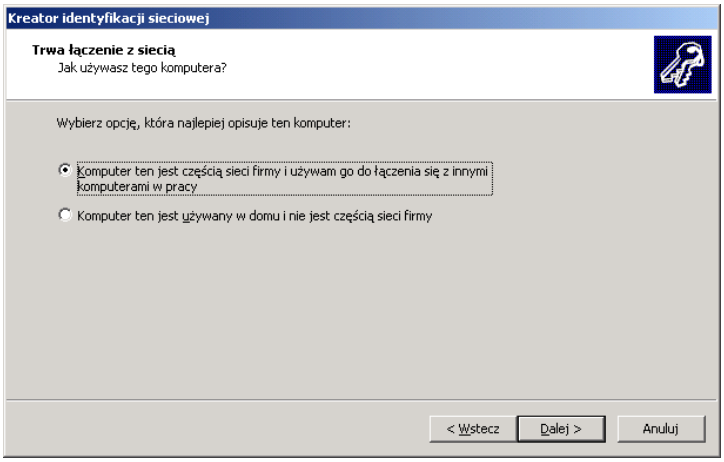
W systemie Windows 2000 znacznie rozszerzono strukturę domenową, wprowadzając usługi *Active Directory* (ADS — Active Directory Services). W strukturze ADS konta użytkowników, grup i komputerów są grupowane w jednostkach organizacyjnych, co ułatwia administrację. Struktura domenowa dzieli się także na lasy i drzewa, co również ułatwia administrację.

Użytkownicy Windows 2000 Professional mogą logować się do kontrolera domeny. Kontroler domeny pełni dodatkową rolę, przechowując kopie wszystkich kont użytkowników logujących się do domeny. W ten sposób podczas logowania Janice do domeny podane przez nią informacje logowania są przekazywane do kontrolera domeny. Kontroler domeny sprawdza istnienie konta użytkownika Janice w bazie danych katalogu ADS oraz poprawność podanego hasła, a następnie zezwala na zalogowanie się do domeny. W przeciwieństwie do Windows NT, w Windows 2000 żaden komputer nie pełni roli podstawowego kontrolera domeny. Wszystkie kontrolery domeny w Windows 2000 przechowują modyfikowalne kopie bazy danych katalogu. Tylko serwery Windows 2000 mogą działać jako kontrolery domeny.

Zakładka Identyfikacja sieciowa (Network Identification)

Zakładka *Identyfikacja sieciowa* (Network Identification) oferuje dwie możliwości zmiany właściwości komputera oraz grupy roboczej lub domeny. Kliknięcie przycisku *Identyfikator sieciowy* (Network ID) uruchamia *Kreator identyfikacji sieciowej* (Network Identification Wizard), w trakcie działania którego użytkownik jest proszony o określenie charakteru pracy komputera. Drugą opcję udostępnia przycisk *Właściwości* (Properties), którego kliknięcie powoduje bezpośrednie wyświetlenie informacji o komputerze i grupie roboczej lub domenie. W tym podrozdziale najpierw zostanie przedstawiony *Kreator identyfikacji sieciowej* (Network Identification Wizard), a następnie właściwości zaawansowane.

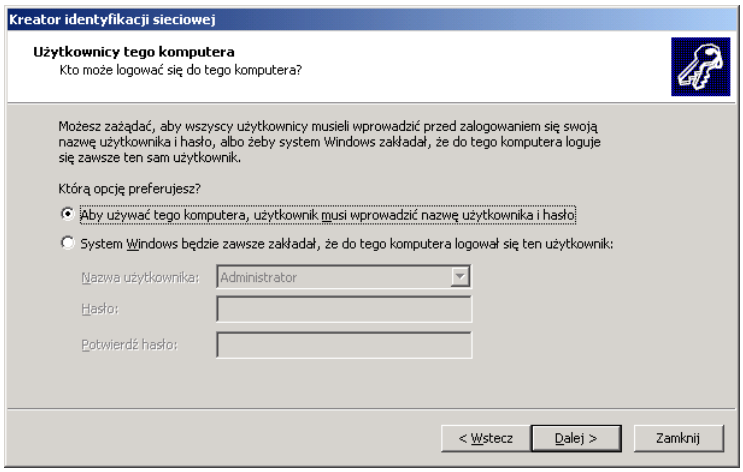
Kreator identyfikacji sieciowej (Network Identification Wizard) ma za zadanie określić funkcję komputera. Na początku użytkownik jest pytany o to, czy jego komputer jest częścią środowiska sieci firmy, czy też służy zastosowaniom domowym (rysunek 21.8).



Rysunek 21.8. *Kreator identyfikacji sieciowej (Network Identification Wizard)*

Wybranie opcji komputera domowego powoduje umieszczenie go w grupie roboczej, a następnie użytkownik określa, kto może się do niego logować. Jedna z opcji zakłada, że każdy użytkownik korzysta z oddzielnego konta. Kont użytkowników nie można utworzyć korzystając *z Kreatora identyfikacji sieciowej* (Network Identification Wizard), do tego celu służy aplet *Użytkownicy i hasła* (Users and Passwords) w *Panelu sterowania* (Control Panel). Stosowanie oddzielnych kont użytkowników zapewnia bezpieczeństwo komputera, ponieważ każda osoba musi się zalogować, a baza danych zabezpieczeń komputera musi ją uwierzytelnić. Metoda ta przypomina system operacyjny Windows NT Workstation. Rysunek 21.9 przedstawia etap działania *Kreatora identyfikacji sieciowej* (Network Identification Wizard), w którym określa się sposób logowania do komputera.

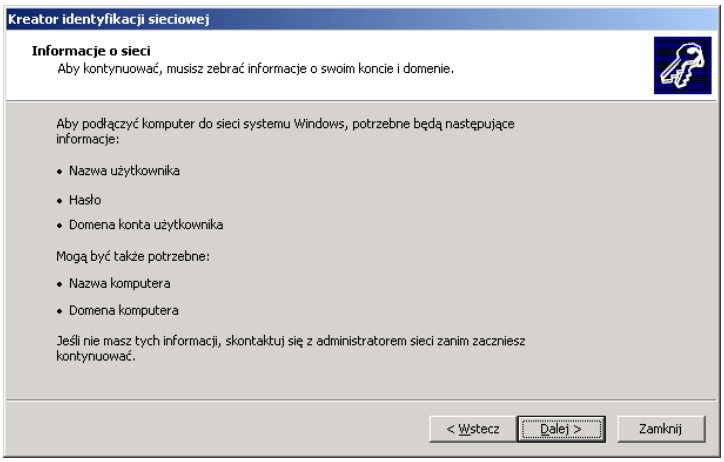
Rysunek 21.9. *Kreator identyfikacji sieciowej (Network Identification Wizard) z widoczną opcją określania sposobu logowania do komputera*



Druga opcja tego kroku kreatora przypomina schemat logowania do systemu Windows 95 lub Windows 98, w którym wszyscy użytkownicy korzystają z tego samego konta. Proces logowania można całkowicie wyłączyć w aplecie *Użytkownicy i hasła* (Users and Passwords) w *Panelu sterowania* (Control Panel). Po wybraniu jednej z powyższych opcji komputer musi być ponownie uruchomiony, aby zainicjalizować nowe ustawienia sieciowe.

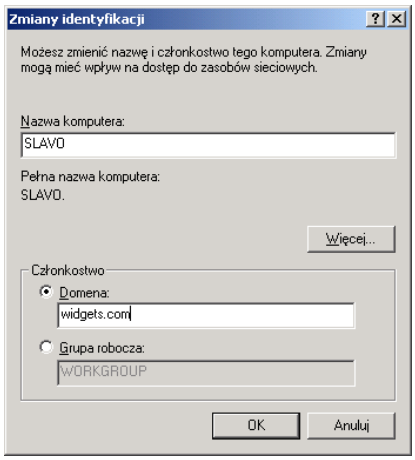
Jeśli określono, że komputer służy celom biznesowym, użytkownik zostanie poproszony o potwierdzenie jego uczestnictwa w domenie lub w grupie roboczej. Jeżeli komputer nie należy do domeny, użytkownik zostanie poproszony o podanie nazwy grupy roboczej, po czym *Kreator identyfikacji sieciowej* (Network Identification Wizard) zakończy działanie. Jeśli komputer należy do domeny, kreator poprosi o podanie informacji niezbędnych do połączenia się z nią (rysunek 21.10). Do przyłączenia komputera do domeny wymagane jest konto i hasło użytkownika posiadającego uprawnienia administratora. Potrzebna będzie również nazwa domeny i być może nazwa komputera. Po podaniu tych informacji kreator skontaktuje się z kontrolerem danej domeny, aby określić, czy użytkownik posiada uprawnienia do utworzenia konta komputera. Jeżeli podane przez użytkownika informacje są prawidłowe i poprawnie uwierzytelnione, kreator kończy działanie. Zanim wprowadzone zmiany zaczną obowiązywać, wymagane jest ponowne uruchomienie systemu.

Rysunek 21.10. *Kreator identyfikacji sieciowej (Network Identification Wizard) w trakcie procesu przyłączania do domeny*



Opcja *Właściwości* (Properties) zakłada, że przeznaczenie komputera się nie zmieniło. Służy ona do zmiany nazwy komputera, grupy roboczej lub domeny (rysunek 21.11). Niezbędne procedury uwierzytelniania stosowane w kreatorze identyfikacji sieciowej dotyczą również wszelkich zmian w oknie *Zmiany identyfikacji* (Identification Changes).

Rysunek 21.11. *Okno Zmiany identyfikacji (Identification Changes)*



Kliknięcie przycisku *Więcej* (More) w oknie *Zmiany identyfikacji* (Identification Changes) powoduje wyświetlenie kolejnego okna służącego do wprowadzenia informacji związanych z systemem DNS. *Serwery nazw* (DNS — Domain Name System) w środowisku domenowym mogą być zintegrowane z kontami komputerów. System DNS szerzej omówiono w podrozdziale *Instalacja i konfiguracja TCP/IP*, w dalszej części bieżącego rozdziału.

Dodawanie składników sieciowych

Kolejną opcją w oknie *Połączenia sieciowe i telefoniczne* (Network and Dial-up Connections) jest dodawanie składników sieciowych. Składniki te nie są wymagane przy typowym korzystaniu z sieci i powinno się je instalować jedynie w określonych celach. Składniki dodatkowe dzielą się na następujące cztery kategorie:

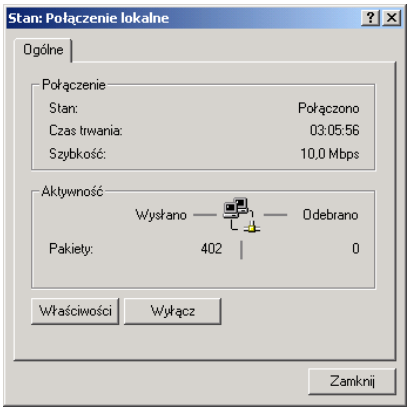
- *Narzędzia zarządzania i monitorowania* (Management and Monitoring Tools), protokół Simple Management Network Protocol — *SNMP* jest protokołem używanym do zarządzania urządzeniami w sieci. W Windows 2000 Professional opcja ta instaluje *agenta* raportującego menedżerowi SNMP szczegóły na temat sieci. Przykładem takiej przekazywanej informacji byłby adres IP karty sieciowej.
- *Usługi sieciowe* (Network Services), *Odbiornik RIP* (RIP Listener) — Windows 2000 Server korzysta z dwóch protokołów wyboru trasy: RIP i OSPF. Komputery i routery przechowują tabele tras zawierające informacje sieciowe wykorzystywane do kierowania danych do innych komputerów i sieci. Obydwa te protokoły wyboru trasy umożliwiają routerom współdzielenie informacji zawartych w tabelach tras. RIP (Routing Information Protocol) jest protokołem typu *wektor odległości* (distance vector), używanym do dynamicznego wyboru trasy w małych i średnich sieciach. *OSPF* (Open Shortest Path First) jest protokołem wyboru trasy typu *stan łącza* (link state), używanym w sieciach o dużych rozmiarach. Komputer z systemem Windows 2000 Professional może nasłuchiwać aktualizacji tras korzystając z protokołu RIP w wersji 1, o ile zainstalowano tę opcję.
- *Usługi sieciowe* (Network Services), *usługi Simple TCP/IP* (Simple TCP/IP Services) — opcja ta dostarcza pięć dodatkowych usług TCP/IP: *Generator znaków* (Character Generator), Daytime, Discard, *Echo* i *Cytat dnia* (Quote of the Day). Usługi te nie należą do standardowego zestawu protokołów TCP/IP i określa się je jako *obieralne*, czyli instalowane samodzielnie przez użytkownika.
- *Inne usługi plików i drukowania w sieci* (Other Network File and Print Services), *usługi drukowania dla systemu Unix* (Print services for Unix) — opcja ta umożliwia *klientom* systemu Unix wysyłanie poleceń LPR i LPQ do komputera z systemem Windows 2000 Professional.

Właściwości połączenia lokalnego

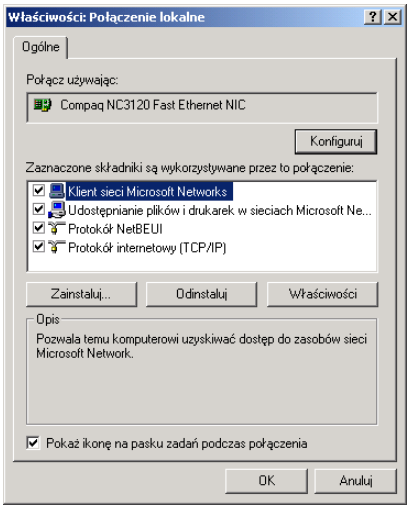
Okno *Połączenia sieciowe i telefoniczne* (Network and Dial-up Connections) zawiera obiekty właściwości połączeń każdej zainstalowanej karty sieciowej. Nazwy tych obiektów można łatwo zmienić dla łatwiejszej ich identyfikacji, a także dowolnie je podłączać i odłączać. Okno stanu dostarcza informacji na temat połączenia. Są to: czas trwania, prędkość oraz liczba wysłanych i odebranych pakietów w danym połączeniu (rysunek 21.12). We właściwościach połączenia lokalnego można zaznaczyć opcję wyświetlania ikony połączenia w prawym dolnym rogu paska narzędzi (rysunek 21.13). Nową, wygodną funkcją każdego okna dialogowego właściwości jest pomocny opis każdego wybranego elementu. Chociaż niektóre opisy składają się tylko z jednego zdania, streszczają jednak znaczenie funkcji bez potrzeby otwierania okna pomocy. Aby skonfigurować *Połączenie lokalne* (Local Area Connection), należy kliknąć jego obiekt prawym przyciskiem myszy i wybrać pozycję *Właściwości* (Properties).

Okno dialogowe *Właściwości: Połączenie lokalne* (Local Area Connection Properties) przedstawia wszystkie informacje o karcie sieciowej, *klientach*, usługach i protokołach połączenia lokalnego. Dodanie jednego składnika połączenia lokalnego, z wyjątkiem informacji o karcie sieciowej, spowoduje jego dodanie do wszystkich połączeń lokalnych.

Rysunek 21.12.
Okno stanu połączenia lokalnego



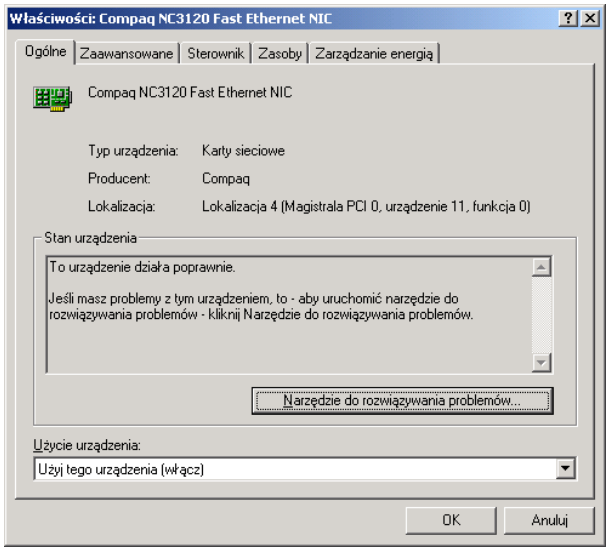
Rysunek 21.13.
Okno dialogowe Właściwości: Połączenie lokalne (Local Area Connection Properties)



W oknie dialogowym *Właściwości: Połączenie lokalne* (Local Area Connection Properties) dostępna jest opcja konfiguracji kart sieciowych. Rysunek 21.14 przedstawia okno właściwości sieciowych zawierające następujące cztery zakładki:

- *Ogólne* (General) — zakładka ta przedstawia typ urządzenia, jego producenta i lokalizację. Jeśli urządzenie napotka jakiekolwiek trudności, w polu jego stanu wyświetlone zostaną stosowne informacje. Zakładka udostępnia narzędzie do rozwiązywania problemów, którego uruchomienie powoduje wyświetlenie ekranu pomocy systemu Windows 2000 zawierającego w formie kreatora określone szczegóły dotyczące urządzenia. Zakładka *Ogólne* (General) zawiera też opcję włączania lub wyłączania karty sieciowej.
- *Zaawansowane* (Advanced) — zakładka ta zawiera ustawienia charakterystyczne dla urządzenia, takie jak tryb dupleksowy, rodzaj medium i adres sieciowy. Ustawienia te nie powinny być zmieniane, chyba że istnieją ku temu powody. W zależności od zainstalowanego urządzenia, zakładka ta może się nie pojawić.

Rysunek 21.14.
Okno dialogowe konfiguracji sieci



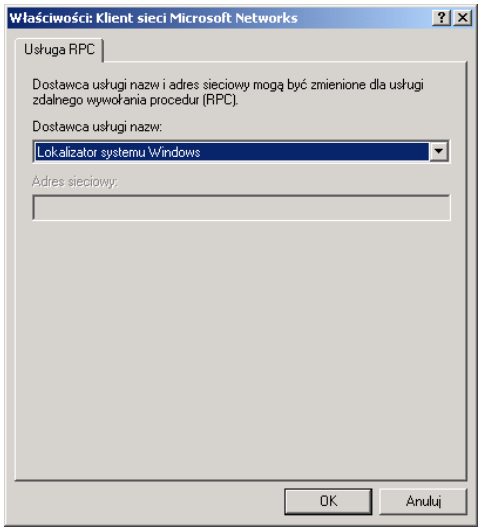
- *Sterownik* (Driver) — zakładka przedstawia takie informacje o sterowniku jak jego data, wersja i podpis cyfrowy. Na ich podstawie ustala się potrzebę aktualizacji sterowników. Kliknięcie przycisku *Szczegóły sterownika* (Driver Details) powoduje wyświetlenie szczegółów plików sterownika. Zakładka *Sterownik* (Driver) umożliwia także przeprowadzanie aktualizacji sterownika.
- *Zasoby* (Resources) — podobnie jak w Windows 95 i Windows 98, zakładka ta zawiera ustawienia takich zasobów jak zakresy wejścia-wyjścia i żądania przerwań IRQ. Ustawienia te można modyfikować ręcznie, o ile urządzenie jest zgodne z mechanizmem Plug and Play, w przeciwnym razie konfigurację przeprowadza się za pomocą programu dostarczonego przez producenta.

Opcje klienta sieci

Klient umożliwia komputerowi komunikację z innymi komputerami i ich zasobami w sieci lokalnej; reprezentuje go ikona komputera wyświetlana w oknie dialogowym właściwości połączenia. W ramach połączeń lokalnych domyślnie instalowany *jest Klient sieci Microsoft Networks* (Client for Microsoft Networks). Opcja instalacji w oknie właściwości połączenia lokalnego umożliwia dodanie *Usługi klientów dla systemu NetWare* (Client Service for NetWare). Ta usługa jest niezbędna do uzyskania dostępu do zasobów serwera NetWare i zastępuje usługi *klienta* systemu NetWare, obecne w Windows NT Workstation.

Przedstawione na rysunku 21.15 okno właściwości *klienta* sieci Microsoft Networks umożliwia wybór nazwy dostawcy usługi zdalnego wywołania procedur RPC (Remote Procedure Call). Aplikacje rozproszone wykorzystują mechanizm zdalnego wywołania procedur do przekazywania wiadomości pomiędzy komputerami w sieci. Zasadniczo wywołują one wykonanie funkcji w zdalnym komputerze. Domyślnie powinien być wybrany

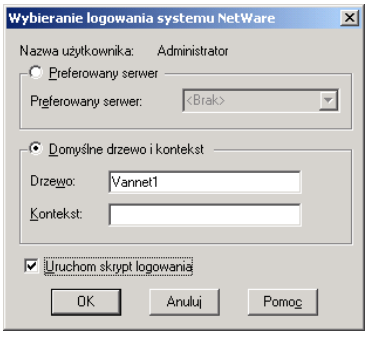
Rysunek 21.15. *Okno dialogowe Właściwości: Klient sieci Microsoft Networks (Client for Microsoft Networks Properties)*



Lokalizator systemu Windows (Windows Locator), poza pewnymi okolicznościami, w których określa się urządzenie pośredniczące w przekazywaniu wiadomości, stosując na przykład *Usługę katalogu komórkowego DCE* (DCE Cell Directory Service).

Interesujące jest, że po zainstalowaniu *klienta* sieci NetWare jego właściwości konfiguruje się korzystając z apletu CSNW w *Panelu sterowania* (Control Panel), a nie w oknie *Połączenia sieciowe i telefoniczne* (Network and Dial-up Connections). Opcje podłączania do serwera NetWare, dostępne w aplecie CSNW, wyświetlane są także podczas instalacji *klienta*; widać je w oknie przedstawionym na rysunku 21.16. W oknie tym określa się preferowany serwer NetWare 3.x lub wpisuje domyślne drzewo i kontekst — w przypadku serwerów NetWare 4.x. Dostępna jest także opcja przetwarzania skryptu logowania, zawierającego polecenia wykonywane podczas logowania się użytkownika. System Windows również posiada tę możliwość, uaktywnianą w aplecie *Użytkownicy i hasła* (Users and Passwords).

Rysunek 21.16. *Okno dialogowe Wybieranie logowania systemu NetWare (Select NetWare Logon)*



Instalacja *klienta* w jednym połączeniu lokalnym pociąga za sobą jego instalację w pozostałych połączeniach lokalnych. Składniki połączenia widoczne w oknie jego właściwości posiadają jednak pola wyboru, których zaznaczenie określa *klientów*, usługi i protokoły wykorzystywane przez konkretne połączenie sieci lokalnej.

Usługi

W oknie dialogowym właściwości połączenia lokalnego dostępne są trzy usługi. Pierwsza z nich, *Udostępnianie plików i drukarek w sieciach Microsoft Networks* (File and Printer Sharing for Microsoft Networks), jest instalowana domyślnie. Dwie pozostałe są dostępne po kliknięciu przycisku *Zainstaluj* (Install) w oknie dialogowym właściwości połączenia lokalnego. Usługi te opisano poniżej.

- *Udostępnianie plików i drukarek w sieciach Microsoft Networks* (File and Printer Sharing for Microsoft Networks) — usługa ta umożliwia dostęp do zasobów komputera, na którym ją zainstalowano. Usługi udostępniania plików i drukarek odpowiadające usłudze *Server* muszą być włączone, jeśli zasoby mają być dostępne w sieci. Folder może wyglądać na udostępniony bez względu na to ustawienie, jednak łączący się użytkownicy otrzymają komunikat informujący o tym, że usługa *Server* nie została uruchomiona. Po wyłączeniu tej usługi nowe połączenia nie zostaną nawiązane, jednak połączenia istniejące pozostaną aktywne. Aktywne sesje zamyka się korzystając z węzła *Foldery udostępnione* (Shared Folders) w konsoli *Zarządzanie komputerem* (Computer Management).
- *Harmonogram pakietów QoS* (QoS Packet Scheduler) — technologia Quality of Service jest wykorzystywana do zarządzania aplikacjami znacznie obciążającymi sieć. Wraz z nastaniem strumieni wideo i dźwięku w czasie rzeczywistym QoS umożliwia administratorom sieci całkowite panowanie nad wykorzystaniem pasma, zapewniając w ten sposób, że jedna aplikacja nie „zapcha" sieci. Usługa harmonogramu pakietów pobiera pakiety z sieci, stosuje w odniesieniu do nich parametry QoS i przekazuje je dalej.
- *Agent SAP* (SAP Agent) — usługa zapewnia obsługę protokołu Service Advertising Protocol, charakterystycznego dla sieci NetWare. Protokół ten *rozgłasza* takie zasoby jak udostępnione w sieci foldery, pliki i drukarki. Agent SAP określa dostępne w sieci zasoby i jest stosowany głównie w przypadku sieci opartych na protokole IPX, przy dostępie do zasobów serwerów Novell NetWare.

Wszystkie zainstalowane usługi są obrazuje ikona przedstawiająca komputer z charakterystyczną otwartą dłonią. Pełną listę usług i ich bieżących stanów uzyskuje się po wybraniu z menu *Narzędzia administracyjne* (Administrative Tools) pozycji *Zarządzanie komputerem* (Computer Management), a następnie otwarciu węzła *Usługi* (Services).

Instalacja i konfiguracja TCP/IP

W obecnych czasach administratorzy sieci stają w obliczu zadań zarządzania różnymi systemami operacyjnymi stale wymagającymi reorganizacji i integracji bez utraty wydajności. Na szczęście pojawił się elastyczny i niezawodny protokół TCP/IP, działający w prawie wszystkich środowiskach i w większości technologii. Dużą część popularności TCP/IP można przypisać rozwojowi Internetu i standardów tego otwartego protokołu. Implementacja TCP/IP w Windows 2000 zawiera wiele nowych możliwości znacznie ulepszających bezpieczeństwo, niezawodność i wydajność tego protokołu.

W bieżącym podrozdziale zostanie przedstawiony proces instalacji i definicja wszystkich właściwości konfiguracyjnych TCP/IP. Bardziej szczegółową definicję TCP/IP zaprezentowano w rozdziale 17., *Konfiguracja dostępu z zastosowaniem TCP/IP*.

Instalacja TCP/IP

Protokół TCP/IP jest instalowany automatycznie podczas instalacji systemu i można go skonfigurować, usunąć lub ponownie zainstalować w dowolnym momencie. Ustawienia konfiguracyjne znajdują się w oknach dialogowych właściwości wszystkich połączeń lokalnych. Poniższe kroki opisują instalację TCP/IP:

1. Z menu *Start* wybierz *Ustawienia* (Settings), *Panel sterowania* (Control Panel).
2. W *Panelu sterowania* (Control Panel) kliknij dwukrotnie ikonę *Połączenia sieciowe i telefonicznie* (Network and Dial-up Connections).
3. W oknie *Połączenia sieciowe i telefonicznie* (Network and Dial-up Connections) kliknij prawym przyciskiem myszy obiekt *Połączenie lokalne* (Local Area Connection) i wybierz z menu podręcznego pozycję *Właściwości* (Properties).
4. W oknie właściwości kliknij *Zainstaluj* (Install), a następnie *Protokół* (Protocol). Kliknij *Dodaj* (Add).
5. Z listy protokołów wybierz TCP/IP i kliknij *OK*. TCP/IP instaluje się bez potrzeby ponownego uruchamiania komputera.

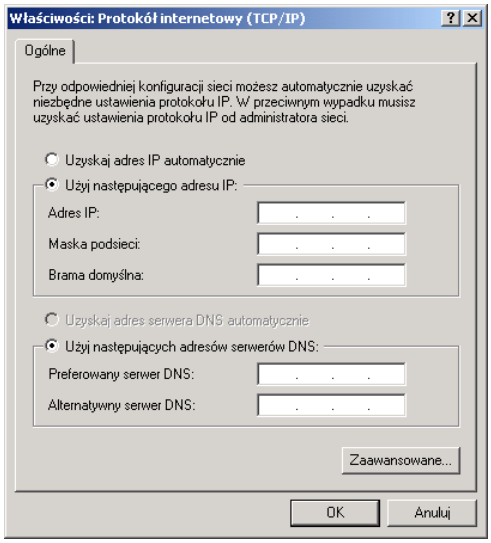
TCP/IP nie wymaga konfiguracji adresu IP, ponieważ domyślnie protokół ten jest ustawiony do korzystania z mechanizmu DHCP, bardziej szczegółowo opisanego w dalszej części bieżącego rozdziału, w podrozdziale *DHCP*. Po zainstalowaniu TCP/IP użytkownicy mogą ręcznie dodać adres IP i maskę podsieci. W tym celu należy wybrać zakładkę *Sieć* (Network) w oknie dialogowym właściwości dowolnego połączenia sieciowego. Jeżeli z systemu usunięto TCP/IP, Windows 2000 Professional będzie wymagać ponownego uruchomienia, inicjalizującego nowe ustawienia.

Ogólne właściwości TCP/IP

Okno ogólnych właściwości protokołu TCP/IP umożliwia ręczną konfigurację ustawień adresu IP, maski podsieci i bramy domyślnej (rysunek 21.17). Domyślnie adres IP jest automatycznie uzyskiwany z serwera DHCP, jednak przyciskiem opcji przełącza się adres IP z dynamicznego na statyczny.

Nowością w systemach Windows jest automatyczne uzyskiwanie adresu serwera DNS. System DNS odgrywa bardziej znaczącą rolę w rodzinie Windows 2000 i opisano go w dalszej części bieżącego rozdziału, w podrozdziale zatytułowanym *DNS*. Protokół TCP/IP może automatycznie przydzielić adres serwera DNS lub też można ręcznie wprowadzić adresy podstawowego i zapasowego serwera DNS. Dalsze ustawienia protokołu TCP/IP wprowadza się po kliknięciu przycisku *Zaawansowane* (Advanced). Dostępne są wówczas ustawienia systemów DNS i WINS oraz zabezpieczeń IP i TCP/IP, opisane pod koniec rozdziału.

Rysunek 21.17.
Ogólne właściwości TCP/IP



DHCP

Protokół dynamicznej konfiguracji *hosta* (DHCP — Dynamic Host Configuration Protocol) odgrywa jedną z najważniejszych ról w TCP/IP. Zamiast ręcznego nadawania adresów IP i pozostałych ustawień TCP/IP każdemu komputerowi w sieci, wszystkie informacje IP mogą być centralnie zarządzane z serwera DHCP. Serwer DHCP przechowuje pulę adresów IP (zwaną zakresem) przekazywanych wszystkim komputerom działającym jako klienci DHCP. Informacje przekazywane stacjom *klienckim* z serwera DHCP obejmują adres IP, maskę podsieci, adres IP bramy domyślnej oraz adresy IP serwerów DNS i WINS. Stacja uzyskuje zatem z serwera DHCP wszystkie informacje potrzebne do komunikacji w sieci opartej na protokole TCP/IP.

Klient DHCP w trakcie uruchamiania żąda nadania adresu IP przez serwer DHCP. System Windows 2000 Professional instaluje się jako *klient* DHCP. Serwer DHCP oferuje *klientowi* dzierżawę adresu IP, maski podsieci i innych ustawień na ustalony okres czasu. Dzierżawiąc adres IP, *klient* otrzymuje informacje IP na określony czas, po którym następuje żądanie odświeżenia dzierżawy. *Klient* przyjmuje informacje konfiguracji z serwera DHCP i od tej chwili może komunikować się z innymi urządzeniami, korzystając lokalnie lub zdalnie z protokołu TCP/IP. Serwer DHCP potwierdza następnie akceptację ustawień TCP/IP przez *klienta* i przestaje oferować nadany adres IP pozostałym komputerom.

Serwer DHCP może działać w ramach podsieci lub być serwerem zdalnym, co oznacza, że może on być usytuowany za jednym lub kilkoma routerami. Przekazujący agent DHCP przesyła żądania przez routery do serwera DHCP.

Nową możliwością w Windows 2000 jest automatyczna konfiguracja *klienta*. Podczas uruchamiania komputer żąda informacji o adresie IP od serwera DHCP poprzez *rozgłaszanie* w sieci. Jeżeli żaden serwer DHCP na to nie zareaguje, klient DHCP automatycznie skonfiguruje adres, korzystając z zarezerwowanego przez Microsoft zakresu

klasy B `169.254.0.0` o masce podsieci `255.255.0.0`. *Klient* DHCP upewni się, że dany adres nie jest używany, wydając polecenie `ARP`. Jeżeli dany adres jest już używany w sieci, automatyczna konfiguracja *klienta* wybiera inny adres i powtarza cały proces.

Automatyczna konfiguracja *klienta* sprawdza co pięć minut od chwili przydzielenia adresu IP z puli `169.254.0.0`, czy przypadkiem serwer DHCP nie stał się już dostępny. Jeżeli serwer DHCP odpowie na żądanie, uprzednio przydzielone ustawienia zostają anulowane i *klient* akceptuje ofertę serwera DHCP.

Aby wyłączyć funkcję automatycznej konfiguracji *klienta* w Windows 2000 Professional, należy dodać w rejestrze systemu wpis `IPAutoconfigurationEnabled` z wartością `false`. Wpisy `IPAutoconfigurationSubnet` i `IPAutoconfigurationMask` sterują podsiecią i maską podsieci w tej funkcji. Wartości te mieszczą się w kluczu `HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\TCPIP\Parameters`

DNS

Komputery korzystające z TCP/IP komunikują się z innymi urządzeniami w oparciu o adres IP, jednak adresy IP są trudne do zapamiętania i z tego względu utworzono bardziej przyjazną użytkownikowi metodę nazw węzłów. Nazwa węzła to powszechnie rozpoznawana nazwa komputera, jak na przykład „Sprzedaż1" lub „ZuzannaP". System DNS (Domain Name System) jest usługą tłumaczącą nazwy węzłów na adresy IP.

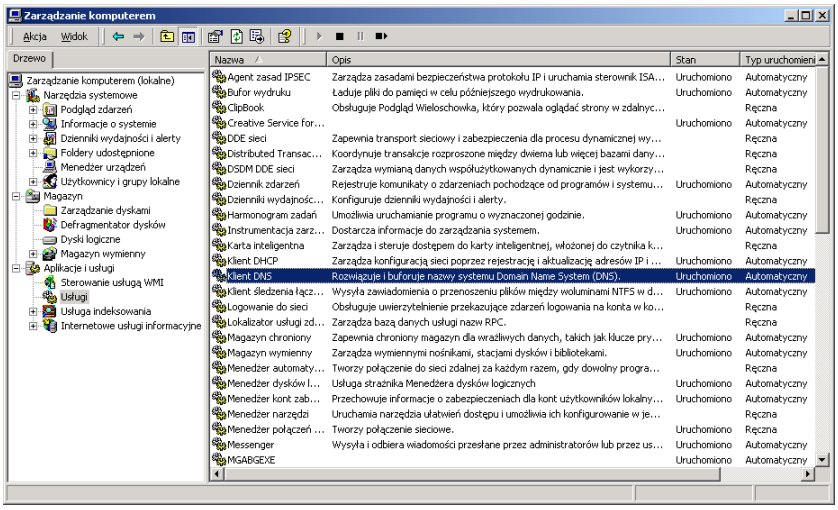
W nomenklaturze firmy Microsoft scentralizowana grupa komputerów w sieci nazywana jest domeną. Pojęcie to jest całkowicie niezależne od nazwy domeny TCP/IP, odzwierciedlanej przez serwer DNS. Nazwy domeny TCP/IP są stosowane w Internecie w takich programach jak Internet Explorer, a domeny w pojęciu Microsoftu są „tworami wewnętrznymi" przedsiębiorstwa.

W Windows 2000 ulepszono DNS, wprowadzając dynamiczne aktualizacje z zastosowaniem serwera DHCP. Gdy serwer DHCP (Windows 2000) wydzierżawia adres IP *klientowi* DHCP (Windows 2000), ten wysyła swoją *w pełni kwalifikowaną* nazwę domeny (FQDN — Fully Qualified Domain Name) do tegoż serwera żądając jej rejestracji w serwerze DNS. *W pełni kwalifikowana* nazwa domeny to nazwa węzła komputera wraz z nazwą domeny, do której on należy. Serwer DHCP rejestruje następnie w serwerze DNS rekord węzła komputera oraz rekord PTR przeszukiwania wstecznego. Rekord PTR służy do przeprowadzania przeszukiwań wstecznych, polegających na tym, że serwer dostarcza nazwę węzła na podstawie podanego adresu IP. Takie rodzaje rekordów są zazwyczaj używane przez serwery poczty elektronicznej. Dzięki wykorzystaniu serwera DHCP do rejestracji nazw FQDN, baza danych systemu DNS jest spójna i zawiera wszystkie adresy wydzierżawione klientom DHCP. Ta sama procedura dotyczy także odświeżania adresów IP.

Jeśli klient DHCP z systemem Windows 2000 dzierżawi adres IP z serwera DHCP, który nie obsługuje dynamicznej aktualizacji, *klient* ten samodzielnie zarejestruje się w serwerze DNS. Wpisy statycznych adresów IP klientów niekorzystających z DHCP nadal są wpisywane ręcznie w serwerze DNS.

Inną funkcją w Windows 2000 jest usługa buforowania odpowiedzi systemu DNS. Gdy komputer z systemem Windows 2000 Professional wymaga od serwera DNS określenia adresu IP na podstawie nazwy FQDN, wynik wyszukiwania jest zapamiętywany w buforze odpowiedzi systemu DNS tego komputera. Wynik wyszukiwania zawiera parametr *TTL* (Time to Live), określający, jak długo dany wpis będzie przechowywany w lokalnym buforze. Wszelkie przyszłe zapytania komputera o dany adres IP nie wymagają już komunikacji z serwerem DNS, co obniża tym samym stopień wykorzystania sieci. Usługa buforowania odpowiedzi systemu DNS zapamiętuje również negatywne odpowiedzi, które nie zwróciły adresu IP danej nazwy węzła, lub na które w ogóle nie było żadnej odpowiedzi; w ten sposób unika się przyszłych opóźnień związanych z oczekiwaniem na odpowiedzi odmowne. Usługa buforowania systemu DNS działa jako usługa systemu Windows 2000 Professional i jak każdą inną usługę można ją uruchomić, wstrzymać i zatrzymać. Rysunek 21.18 przedstawia tę usługę.

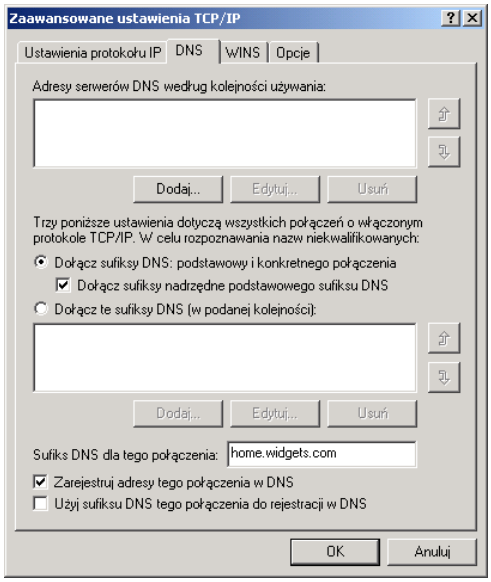
Rysunek 21.18. *Usługa pamięci podręcznej DNS*



Serwer DHCP domyślnie dostarcza informacje o adresach IP serwerów DNS i żadne dalsze dane nie są wymagane, jednak po kliknięciu przycisku *Zaawansowane* (Advanced) w oknie właściwości TCP/IP dostępne są pewne konfigurowalne ustawienia systemu DNS. Rysunek 21.19 prezentuje te ustawienia, a poniżej przedstawiono opis poszczególnych opcji:

- Pierwsze pole zawiera listę serwerów DNS w kolejności ich przeszukiwania w zapytaniach o adres IP.
- Kolejna opcja zmienia parametry przeszukiwania systemu DNS. Gdy aplikacja wywołuje wyszukiwanie adresu IP na podstawie nazwy węzła, zapytanie dołącza do nazwy węzła nazwę domeny nadrzędnej. Przykładowo wpisanie polecenia `ftp sprzedaż1` spowoduje skierowanie do serwera DNS żądania określenia adresu IP na podstawie podanej nazwy. Przed wysłaniem zapytania komputer *kliencki* uzupełni nazwę węzła sprzedaż1 nazwą domeny; jeśli nazwa domeny komputera `sprzedaż1` brzmi *popkey.com*, zapytanie będzie zawierać nazwę `sprzedaż1.popkey.com`. Nazwę domeny może dostarczać dzierżawa DHCP

Rysunek 21.19. *Zakładka DNS zaawansowanych ustawień TCP/IP*



lub można ją wpisać w polu *Sufiks DNS dla tego połączenia* (DNS suffix for this connection) w zakładce *DNS*. Zakładka ta zwiera opcje dodawania nazwy domeny do nazwy węzła lub odpytywania serwera DNS przy użyciu wymienionych nazw domen.

- Pozostałe opcje dotyczą rejestracji przez serwer DHCP nazwy węzła i nazwy domeny w serwerze DNS.

NetBIOS i WINS

We wcześniejszych systemach operacyjnych Windows każdy komputer potrzebował nazwy NetBIOS (Network Input/Output System) do komunikacji z zastosowaniem takich mechanizmów jak *Otoczenie sieciowe* (Network Neighborhood) lub polecenie `Net View`. Nazwy NetBIOS są wykorzystywane przez aplikacje systemu Windows do komunikacji z innymi komputerami. Podobnie jak nazwy węzłów, nazwy NetBIOS były odzwierciedlane adresami IP, jednak proces określania adresów IP odbywał się w oparciu o *rozgłaszanie*, co powodowało „zapychanie" większych sieci. Usługa WINS (Windows Internet Name Service) zmniejsza „burze rozgłaszania", odzwierciedlając nazwy NetBIOS adresami IP, bezpośrednio komunikując się z klientami zamiast stosować *rozgłaszanie*. WINS jest bazą danych nazw NetBIOS i odpowiadających im adresów IP, przechowywaną w serwerze Windows 2000, w którym działa usługa WINS. Zakres funkcji nazw NetBIOS i usługi WINS został rozszerzony w porównaniu z poprzednimi wersjami systemu Windows NT.

Nową funkcją systemu Windows 2000 związaną z nazwami NetBIOS jest *mechanizm węzłów bezpośrednich*

(direct hosting). Umożliwia on aplikacjom poprzednio stosującym rozgłaszanie NetBIOS bezpośrednią komunikację w sposób podobny do gniazd Windows. Mechanizm

ten do odzwierciedlania nazw wykorzystuje system DNS zamiast *rozgłaszania*, co upraszcza protokół i udostępnia aplikacjom większe pasmo sieci, jednak metoda węzłów bezpośrednich działa wyłącznie w komunikacji pomiędzy komputerami wyposażonymi w system Windows 2000. Komunikacja z wcześniejszymi systemami, takimi jak Windows NT 4 lub Windows 98, wykorzystuje *rozgłaszanie* i system WINS.

Gniazdo systemu Windows jest metodą bezpośredniej komunikacji z innym komputerem z zastosowaniem adresu IP i numeru portu. Adres IP określa, w której sieci znajduje się komputer i jaki posiada numer w jej obrębie. Posłużmy się analogią — przykładem ludzi mieszkających w domach usytuowanych przy różnych ulicach. Każdy dom musi posiadać numer wyróżniający go w ramach ulicy, a każda ulica musi mieć unikatową w mieście nazwę. Adres IP odpowiada nazwie ulicy i numerowi domu. Gniazda korzystają również z portów. Port określa proces komputera docelowego, z którym komunikuje się komputer nadający. Niech za przykład posłuży komputer pełniący funkcję serwera FTP i serwera internetowego. Pozostałe komputery muszą *wiedzieć*, z którą usługą mają się komunikować — FTP lub HTTP. Porty wyróżniają każdą usługę w ramach komputera (port 21 dla FTP i port 80 dla HTTP). Port odpowiada numerowi apartamentu w budynku położonym przy ulicy. Adres IP i numer portu składają się na gniazdo. W ten sposób komputery komunikują się z określoną usługą innego komputera.

W Windows 2000 zaciera się linia oddzielająca aplikacje opierające się na nazwach węzłów od aplikacji stosujących nazwy NetBIOS. Nowe funkcje obejmują łączenie się z poziomu poleceń NetBIOS z urządzeniami stosującymi TCP/IP i nazwy FQDN. Polecenie `net use`, na przykład, mapuje literę napędu do zasobu udostępnianego w innym komputerze. Litery napędów można teraz mapować stosując nazwy FQDN. Oto przykład:

- `Net use x: \\www.Microsoft.com\windows2000`
- `Net use v: \\10.16.0.10\home`

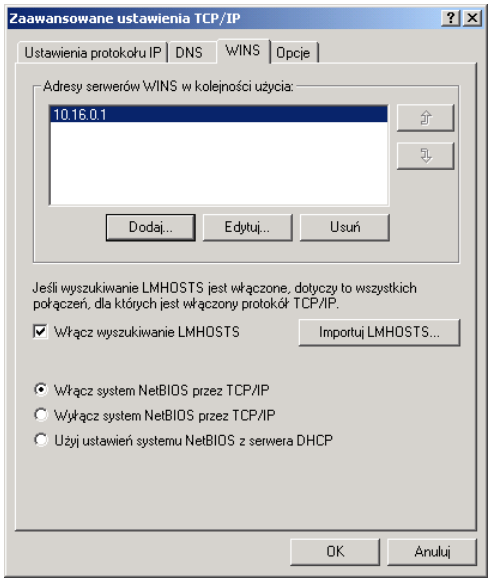
Inne polecenia, takie jak `dir` czy `net view` i wiele programów administracyjnych może korzystać z *w pełni kwalifikowanych* nazw domen. Jeżeli administrator nie chce korzystać z NetBIOS-u, może go całkowicie wyłączyć w oknie dialogowym właściwości połączenia.

Usługa WINS w Windows 2000 również charakteryzuje się poszerzonym zestawem funkcji zarówno serwera, jak i *klienta*. Windows 2000 Professional może korzystać maksymalnie z dwunastu serwerów WINS w celu zwiększenia odporności na awarie, a zmiany właściwości WINS nie wymagają ponownego uruchamiania komputera. Zmiany ustawień dotyczących systemu WINS wprowadza się w zakładce *WINS*, dostępnej po kliknięciu przycisku *Zaawansowane* (Advanced) w oknie właściwości TCP/IP. Zakładkę tę przedstawiono na rysunku 21.20.

Zakładka *WINS* zawiera następujące opcje:

- *Ręczne wprowadzenie adresów serwerów WINS* — komputery z systemem Windows 2000 Professional wymagają adresu IP serwera WINS. Adres ten wprowadza się ręcznie lub jest on dostarczany wraz z dzierżawą DHCP.
- *Włączenie korzystania z pliku Lmhosts* — plik *Lmhosts* działa podobnie jak plik *hosts*. Również zawiera listę nazw i odpowiadających im adresów IP, z tym że odzwierciedla on nazwy NetBIOS.
- *Zmiana ustawień NetBIOS* — NetBIOS można całkowicie wyłączyć w sieciach korzystających z nazw węzłów i nie używać aplikacji opartych na tym protokole.

Rysunek 21.20.
Zakładka właściwości WINS



Zabezpieczenia IP

IPSec (IP Security) jest opartą na kryptografii usługą uwierzytelniania i szyfrowania, działającą w warstwie internetowej stosu protokołów TCP/IP. Jest to nowa funkcja w systemie Windows 2000, wypełniająca lukę w wielu sieciach, które dopuszczały przesyłanie otwartego tekstu w intranecie lub ekstranecie. Użytkownik o złych zamiarach musiał jedynie uzyskać dostęp do fizycznego komputera w sieci, aby przechwycić informacje o haśle. Dwie metody chroniące przed wyłomami w bezpieczeństwie to uwierzytelnianie i szyfrowanie danych. Każdy komputer może teraz korzystać z następujących metod uwierzytelniania:

- *Wymiana certyfikatów autentyczności* — użytkownicy w celu uwierzytelnienia muszą przedstawić certyfikat zawierający *klucz publiczny*. Certyfikat potwierdza, że użytkownik rzeczywiście jest tym, za kogo się podaje i nie jest oszustem. *Klucze publiczne* w połączeniu z *kluczami prywatnymi* są stosowane jako metoda szyfrowania i deszyfrowania haseł.
- *Uwierzytelnianie Kerberos* — jest to domyślna opcja uwierzytelniania. Protokół Kerberos V5 szyfruje hasła przesyłane w sieci podczas uwierzytelniania.
- *Wymiana kluczy* — ta metoda uwierzytelniania szyfruje hasła przy użyciu współdzielonego, wcześniej ustalonego tajnego klucza. Użytkownik musi posiadać ten klucz, aby system mógł go uwierzytelnić.

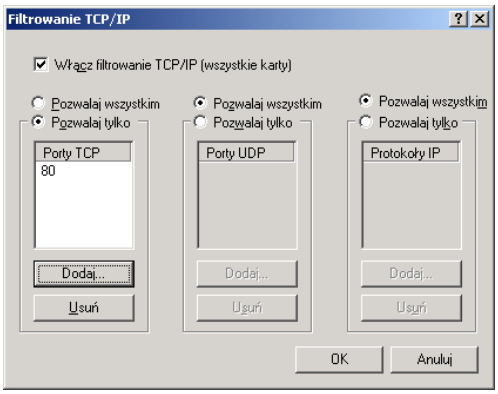
IPSec korzysta z szyfrowania danych, stosując odmianę standardu DES (Data Encryption Standard). Szyfrowanie spowalnia ruch w sieci i powinno być stosowane rozważnie. Inne opcje, takie jak przeniesienie procesu szyfrowania na urządzenie sprzętowe, mogą obniżyć ten efekt spowolnienia.

Zasady zabezpieczeń IP tworzy się w konsoli *Zarządzanie komputerem* (Computer Management), w węźle zasad grup serwera Windows 2000, a następnie aktywuje je w zakładce *Opcje* (Options) okna zaawansowanych ustawień TCP/IP. Włączenie tej opcji umożliwia systemowi Windows 2000 Professional działanie w trybie odpowiedzi na negocjacje zabezpieczeń IP.

Filtrowanie TCP/IP

Funkcja filtrowania protokołu TCP/IP stosuje filtr na poziomie pakietów protokołów TCP, UDP i IP do określania portów, w obrębie których dopuszczalna jest transmisja informacji do komputera. Domyślne ustawienia zezwalają na transmisję danych przez wszystkie porty, jednak kliknięcie przycisku opcji *Pozwalaj tylko* (Permit Only) i wpisanie dopuszczalnych portów zmienia tę konfigurację. Rysunek 21.21 przedstawia okno dialogowe *Filtrowanie TCP/IP* (TCP/IP Filtering), w którym zezwolono jedynie na komunikację przez port 80 protokołu HTTP.

Rysunek 21.21. *Okno dialogowe filtrowania TCP/IP*



Uwaga

UDP (User Datagram Protocol) jest protokołem transportowym, zapewniającym bezpołączeniowe dostarczanie danych do komputera odbierającego. Oznacza to, że nie gwarantuje on nadejścia danych w stanie nienaruszonym (w przeciwieństwie do TCP). Z tego powodu charakteryzuje się on jednak mniejszym obciążeniem niż TCP i dzięki temu jest szybszym protokołem. Przykładem użycia UDP w roli protokołu transportowego jest polecenie `ping`.

Filtrowanie TCP/IP stanowi świetny środek przeciwko atakom w obrębie nielegalnych portów lub ogranicznik dostępu do wybranych programów.

Uwaga

Numery portów od 1 do 1023 są zarezerwowane jako „dobrze znane" numery. Numery portów protokołów TCP i UDP opierają się na pliku *Winnt\System32\Drivers\Etc\Services*, zawierającym listę dobrze znanych numerów portów i ich nazw. Numery portów protokołu IP znajdują się w pliku *\systemroot\system32\drivers\etc\protocols*. Na podstawie zawartości tych plików można określić numery dopuszczonych do transmisji portów.

Aby określić, które porty będą blokowane, należy kliknąć przycisk *Dodaj* (Add) dla jednego z protokołów TCP, UDP lub IP. Następnie wpisuje się numer portu, który ma być filtrowany. Rysunek 21.22 przedstawia ustalenie filtrowania portu 25 protokołu TCP, używanego do wysyłania poczty elektronicznej pomiędzy serwerami SMTP.

Rysunek 21.22.
Okno dialogowe Dodawanie filtru (Add Filter), w którym odfiltrowuje się niedopuszczalne porty

Sprawdzanie łączności TCP/IP

Polecenie `ping` jest najskuteczniejszym i najprostszym narzędziem do rozwiązywania problemów z połączeniami TCP/IP. *Packet Internet Groper* (*PING*) wysyła cztery pakiety ICMP (protokół przesyłania komunikatów działający w warstwie internetowej) do komputera docelowego i w przypadku powodzenia odbiera cztery zwrotne komunikaty echa. Do sprawdzenia komunikacji pomiędzy dwoma komputerami używa się czterech rodzajów sprawdzeń z zastosowaniem polecenia `ping`. Więcej informacji o używaniu polecenia `ping` umieszczono podrozdziale *Rozwiązywanie problemów związanych z TCP/IP*, w rozdziale 17., *Konfiguracja dostępu z zastosowaniem TCP/IP*. Oto cztery odrębne typy sprawdzeń przy użyciu polecenia `ping` wraz z opisem:

- *Użycie polecenia* `ping` *w odniesieniu do adresu pętli zwrotnej* — jak wcześniej wspomniano, adres `127.0.0.1` służy do testowania działania kart sieciowych. Sprawdzenie tego adresu poleceniem `ping` dostarcza informacji o poprawności zainstalowania karty sieciowej, choć adres IP i maska podsieci mogą wymagać modyfikacji.
- *Użycie polecenia* `ping` *w odniesieniu do najbliższego routera* — informuje o poprawności konfiguracji adresu IP i maski podsieci. Adres IP bramy domyślnej zazwyczaj nigdy się nie zmienia ani nie jest wyłączany, a zatem świetnie nadaje się do testów.
- *Użycie polecenia* `ping` *w odniesieniu do adresu położonego po drugiej stronie routera* — administratorzy zawsze znają jeden lub dwa adresy, o których wiedzą, że są stale aktywne i używają ich jako adresów testowych. Odpowiedzi zwrotne spod tych adresów informują o poprawności działania bramy domyślnej.
- *Użycie polecenia* `ping` *w odniesieniu do nazwy innego komputera* — poprzednie trzy sprawdzenia testowały komunikację między dwoma komputerami. To ostatnie sprawdzenie testuje, czy komputer potrafi odzwierciedlić nazwę węzła jego adresem IP. Windows 2000 najpierw sprawdza nazwę węzła lokalnego, sprawdzając, czy polecenie `ping` nie dotyczy macierzystej stacji, następnie „zagląda" do pliku *hosts* i na zakończenie sprawdza system DNS. Jeśli odpowiedź od zdalnego węzła nie pojawia się, oznacza to, że jeden z tych trzech obszarów rozpoznawania nazw nie działa. Jak wcześniej wspomniano, Windows 2000 zawiera również usługę buforowania odpowiedzi systemu DNS, przechowującą zapytania przez pewien okres czasu. Przyszłe żądania rozpoznawania nazw mogą być obsłużone w oparciu o bufor.

Oczywiście wielu administratorów od razu posłuży się ostatnim z czterech sprawdzeń, ponieważ jego powodzenie oznacza poprawność trzech wcześniejszych.

Oto przykład użycia polecenia `ping` w odniesieniu do adresu IP:

```
C:\>ping 10.16.10.15

Badanie 10.16.10.15 z zastosowaniem 32 bajtów danych:

Odpowiedź z 10.16.10.15: bajtów=32 czas<10ms TTL=128
Odpowiedź z 10.16.10.15: bajtów=32 czas<10ms TTL=128
Odpowiedź z 10.16.10.15: bajtów=32 czas<10ms TTL=128
Odpowiedź z 10.16.10.15: bajtów=32 czas<10ms TTL=128

Statystyka badania dla 10.16.10.15:
    Pakiety: Wysłane = 4, Odebrane = 4, Utracone = 0 (0% utraconych),
Szacunkowy czas błądzenia pakietów w millisekundach:
    Minimum = 0ms, Maksimum =  0ms, Średnia =  0ms
```

NWLink

NWLink to wprowadzona przez Microsoft implementacja protokołu IPX/SPX firmy Novell. IPX/SPX w tym przypomina TCP/IP, że jest niezawodnym 32-bitowym protokołem podlegającym *trasowaniu*. Zestaw protokołów IPX/SPX jest jednak wyłączną własnością firmy Novell i z tego powodu nie rozpowszechnił się tak szeroko jak TCP/IP. W sieciach, które nie wymagają dostępu do Internetu albo są zaopatrzone w zaporę sieciową (firewall) lub serwer pośredniczący (proxy), NWLink jest dobrą alternatywą wobec opartego na *rozgłaszaniu* protokołu NetBEUI. NWLink często wykorzystuje się w dużych instalacjach *klienckich* jako protokół wstępnie łączący się z serwerem dystrybucyjnym.

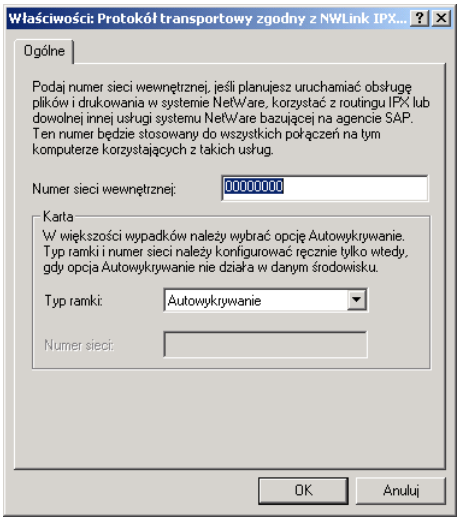
Oto metoda instalacji protokołu NWLink w systemie Windows 2000 Professional:

1. W oknie dialogowym *Właściwości: Połączenie lokalne* (Local Area Connection Properties) wybierz *Zainstaluj* (Install) (rysunek 21.13).
2. Wybierz *Protokół* (Protocol) i kliknij *Dodaj* (Add).
3. Z listy niezainstalowanych protokołów wybierz *Protokół transportowy zgodny z NWLink IPX/SPX/NetBIOS* (NWLink IPX/SPX/NetBIOS Compatible Transport Protocol) i kliknij *OK*.

Właściwości protokołu NWLink określają używany w sieci typ ramki. Serwery Novell NetWare 3.11 i wersji wcześniejszych korzystały z ramki typu 802.3; Novell NetWare 3.12 i późniejsze wersje stosują ramkę typu 802.2. *Typ ramki* określa format informacji wysyłanych w sieci. Komunikujące się urządzenia muszą używać tego samego typu ramki. Domyślne ustawienie typu ramki protokołu NWLink to *Autowykrywanie* (Auto Detect), co oznacza, że komputer wybiera odpowiednie ustawienie typu ramki. Jeśli NWLink wykryje w sieci kilka typów ramek, wybierze 802.2. Okno właściwości protokołu NWLink umożliwia ręczny wybór typu ramki, jeśli domyślnie wybrany typ nie jest odpowiedni.

Kolejne ustawienie okna właściwości protokołu NWLink to wybór numeru sieci wewnętrznej. Numer sieci wewnętrznej, często nazywany *numerem wirtualnym*, określa unikatowy numer w komputerze posiadającym kilka kart sieciowych, podłączonych do różnych sieci. Rysunek 21.23 przedstawia ustawienia właściwości protokołu NWLink.

Rysunek 21.23. *Okno dialogowe Właściwości: Protokół transportowy zgodny z NWLink IPX/SPX/NetBIOS (NWLink IPX/SPX /NetBIOS Compatible Transport Protocol)*



Po zainstalowaniu protokołu NWLink w oknie *Właściwości: Połączenie lokalne* (Local Area Connection Properties) pojawiają się dwie pozycje składników. NWLink NetBIOS konfiguruje NetBIOS przez IPX. Ustawienie to zapewnia obsługę nazw NetBIOS i aplikacji w komputerach z systemami Microsoftu i firmy Novell.

NetBEUI

NetBEUI (NetBIOS Enhanced User Interface) to niewielki, szybki i wydajny protokół, znajdujący zastosowanie w małych i domowych sieciach, które nie komunikują się ze światem zewnętrznym lub robią to poprzez serwer pośredniczący (proxy). Z powodu ograniczeń wynikających z architektury protokół ten nigdy nie wyjdzie poza obszar małych sieci, pomimo swego niskiego obciążenia i braku potrzeby administracji. NetBEUI jest protokołem niepodlegającym *trasowaniu*, z wyjątkiem pewnych mało popularnych sieci, i opiera się na *rozgłaszaniu*.

NetBEUI często jest mylony ze specyfikacją NetBIOS. NetBIOS to zbiór poleceń i standardów określających transmisję informacji pomiędzy różnymi systemami. Pierwotnie zaprojektowany przez firmę IBM, NetBIOS działa jako *interfejs programowy aplikacji* (API — Application Programming Interface) wywołujący niskopoziomowe usługi do realizacji poleceń. NetBEUI jest protokołem, który wykonuje 17 spośród poleceń, jakie zawiera NetBIOS, i stanowi wprowadzoną przez Microsoft implementację standardów NetBIOS firmy IBM.

NetBEUI przeznaczono do pracy w sieciach połączonych *mostami* (bridge), a nie routerami. Współczesne sieci prawie zawsze wymagają pewnej formy *trasowania* i dlatego nie stosuje się w nich protokołu NetBEUI. Urządzenia używające protokołu NetBEUI komunikują się w oparciu o *rozgłaszanie* i w rezultacie każdy komputer w sieci musi przetworzyć informacje wysyłane przez inny komputer. Proces ten powoduje „zapychanie" większych sieci — trzeba w nich stosować mosty lub przejść do protokołu bezpośredniej komunikacji typu punkt-punkt, taki jak TCP lub IPX/SPX.

Inne protokoły

Windows 2000 oferuje jeszcze kilka protokołów, używanych zazwyczaj jako dodatkowe funkcje jednego z trzech omówionych w bieżącym rozdziale podstawowych protokołów. Kluczową zasadą stosowania protokołów sieciowych jest instalacja możliwie najmniejszej ich liczby. Komputer wysyłający próbuje zestawić sesję z komputerem odbierającym, korzystając ze wszystkich zainstalowanych protokołów. Zainstalowanie tylko niezbędnych protokołów likwiduje dodatkowe obciążenie spowodowane tymi próbami ustanowienia sesji. Zbędne protokoły dodatkowo obciążają pamięć i procesor komputera. Oto wspomniane dodatkowe protokoły:

- *Protokół AppleTalk* — protokół wykorzystywany do komunikacji z komputerami Apple Macintosh.
- *Protokół DLC* (Data Link Control) — niepodlegający *trasowaniu* protokół używany do komunikacji z drukarkami sieciowymi i komputerami typu mainframe firmy IBM.
- *Protokół OSI-LAN* — instaluje sterowniki mapujące warstwę transportową i sieciową modelu OSI; powszechnie używany w integracji poczty i x.400.
- *Sterownik monitora sieci* (Network Monitor Driver) — dzięki niemu zostaje zainstalowany agent monitorowania sieci, umożliwiający odbieranie i przeglądanie ramek w programie *Monitor sieci* (Network Monitor).
- *Środowisko strumieni* (Streams Environment) — używane do aktywacji sterowników transportowych środowiska strumieni, które jest oparte na systemie Unix, do Windows.

Więcej informacji o powyższych protokołach można znaleźć w bazie informacji technicznej Microsoft Technet — Technical Information Library.