

TECHNIKI ROUTINGU W SIECIACH KOMPUTEROWYCH

Sieci bezprzewodowe

opracowanie na podstawie materiałów Cisco

Marcin Raniszewski

Roman Krzeszewski

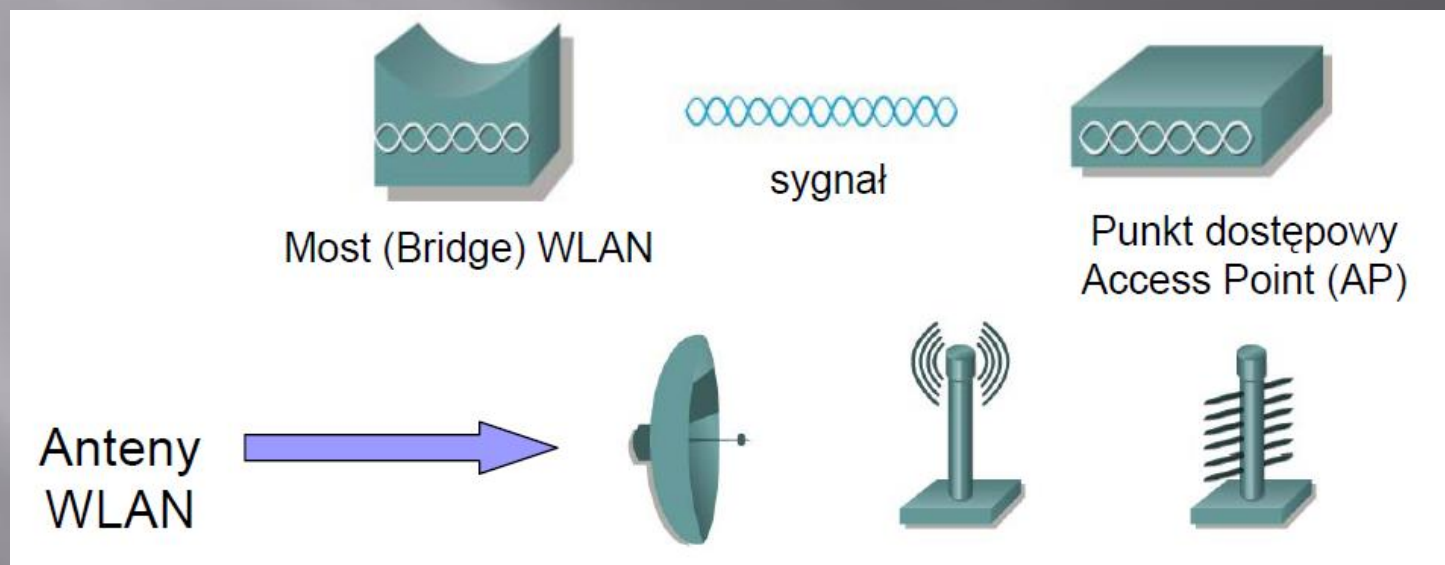
Łukasz Sturgulewski

Grzegorz Nowak

Plan wykładu

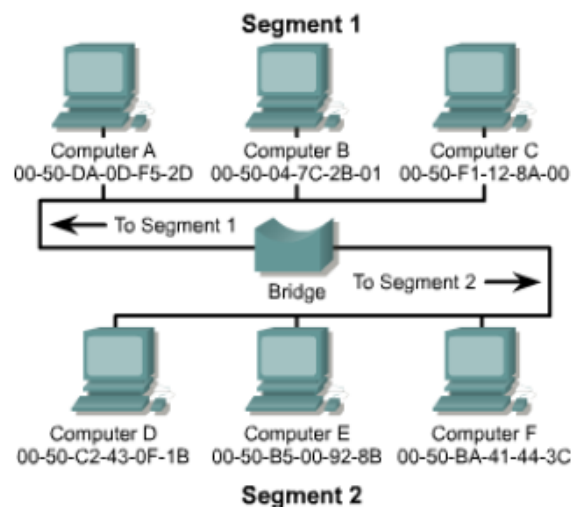
- ▣ Elementy sieci bezprzewodowych
- ▣ Punkty dostępowe Cisco
- ▣ Routery bezprzewodowe Linksys (Cisco)
- ▣ Standardy sieci bezprzewodowych
- ▣ Standardy szyfrowania
- ▣ Podstawowa konfiguracja routera bezprzewodowego
- ▣ Zapobieganie prostym problemom

Elementy sieci bezprzewodowych



Mosty (Bridge)

- Podstawowym zadaniem mostu jest połączenie dwóch segmentów sieci
- Most umożliwia połączenie sieci pracujących w różnych technologiach
- Mosty separuje ruch między segmentami pozwalając na przejście między segmentami jedynie danych adresowanych do innych segmentów niż segment nadawcy



Punkty dostępu (Access Points)

- Punkty dostępu (**A**ccess **P**oint – AP) pracują w warstwie 1 i 2 modelu OSI



Karty bezprzewodowe

- Bezprzewodowe karty sieciowe, podobnie jak zwykłe karty sieciowe są urządzeniami pracującymi na 1 oraz 2 warstwie modelu ISO/OSI



Anteny

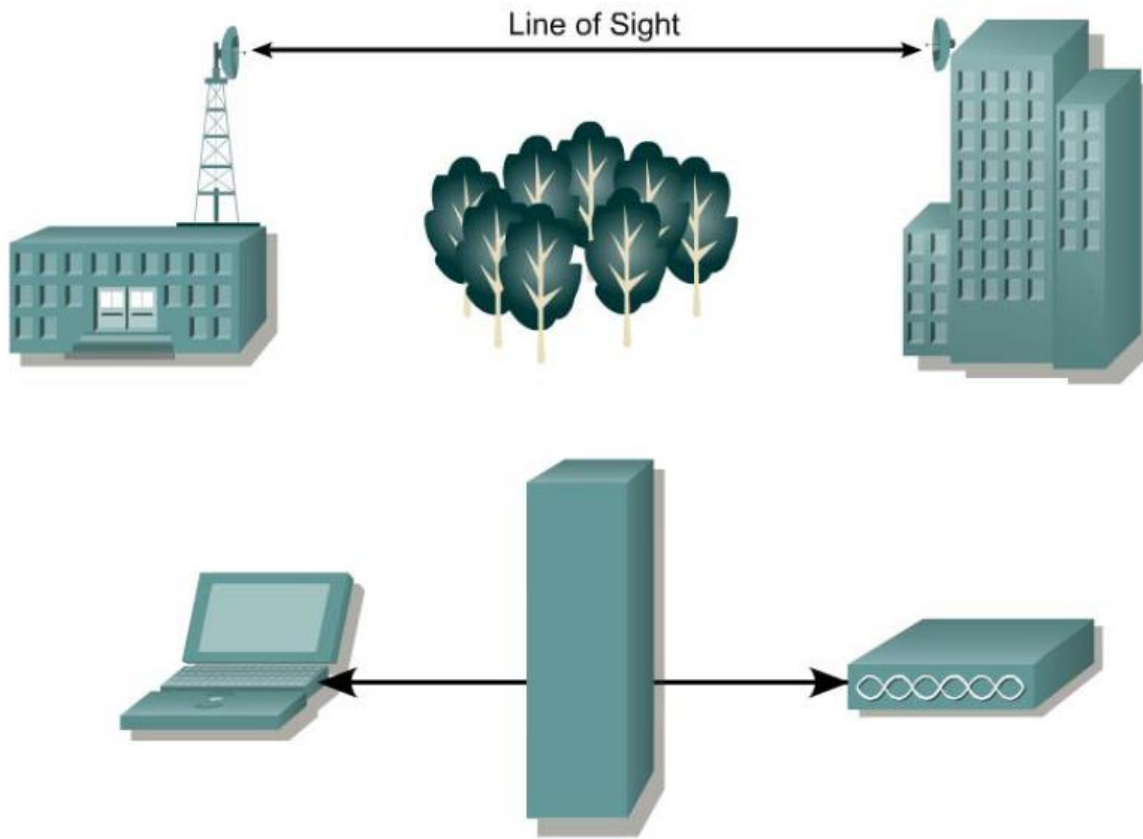
- Anteny zaliczamy do urządzeń warstwy 1 modelu OSI



Inne urządzenia WLAN



Sieci bezprzewodowe – problemy instalacyjne



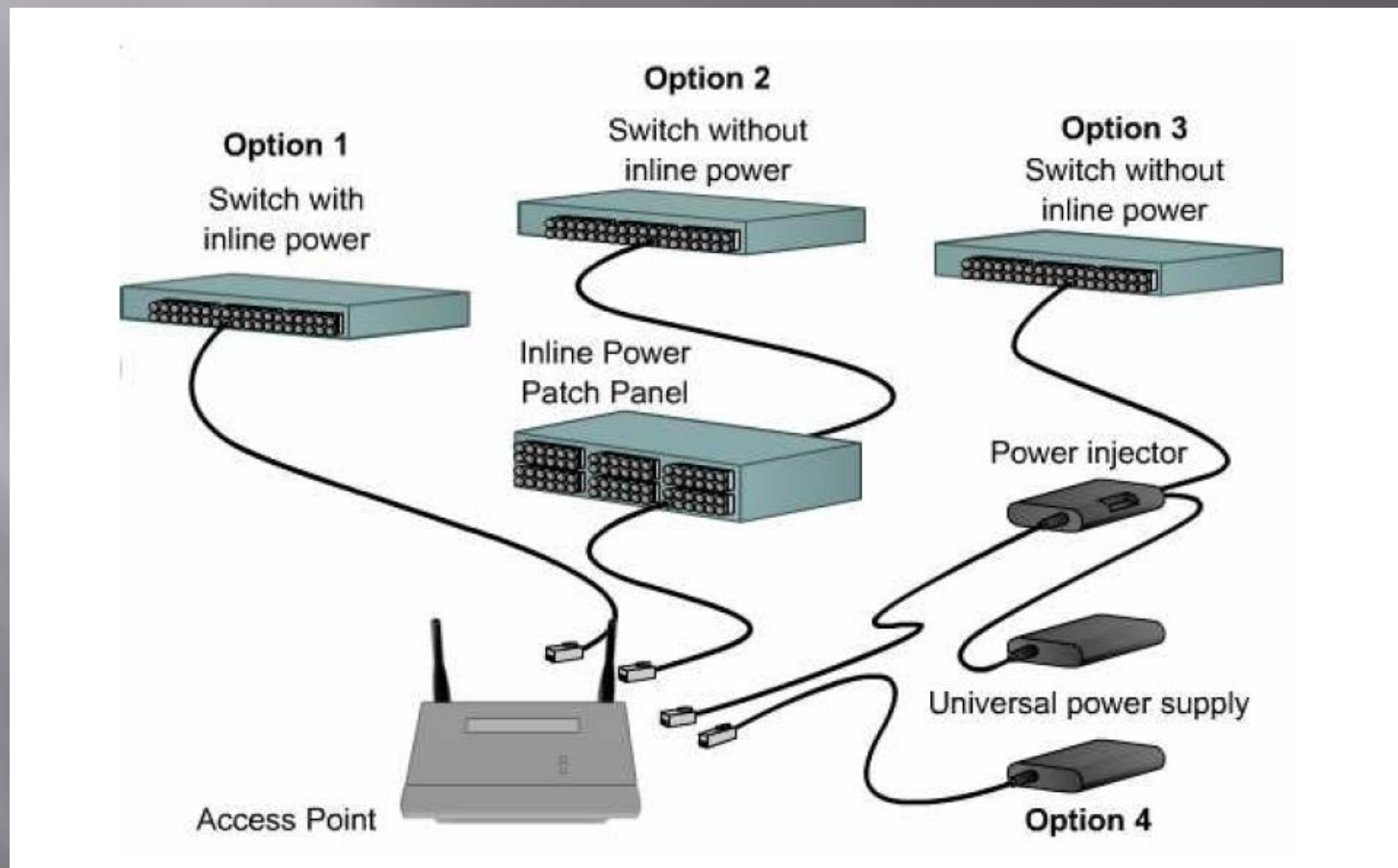
Sieci bezprzewodowe

– punkty dostępowe (Access Point)

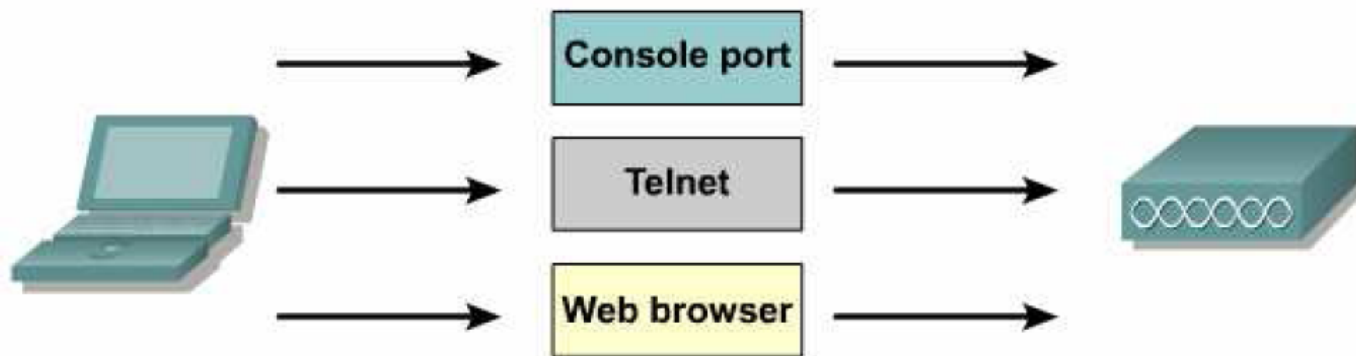


- AP – centralny punkt dystrybucyjny dla połączeń bezprzewodowych.
- AP – łączy sieci przewodowe z bezprzewodowymi.
- AP – może być zarządzany poprzez Console, WWW, TELNET, SNMP.

Zasilanie punktu dostępowego




Połączenie z punktem dostępowym



- **Console port** – potrzebny kabel roll-over.
- **Telnet** – potrzebny adres IP
- **WWW** – potrzebny adres IP

Połączenie z AP - www

**Cisco Access Point**

HOME

EXPRESS SETUP

NETWORK MAP

ASSOCIATION

NETWORK INTERFACES

SECURITY

SERVICES

SYSTEM SOFTWARE

EVENT LOG

Host name ap

ap uptime is 58 minutes

Home: Summary Status

Association

Clients: 4

Repeaters: 0

Network Identity

IP Address10.0.0.1

MAC Address000b.4667.d70c

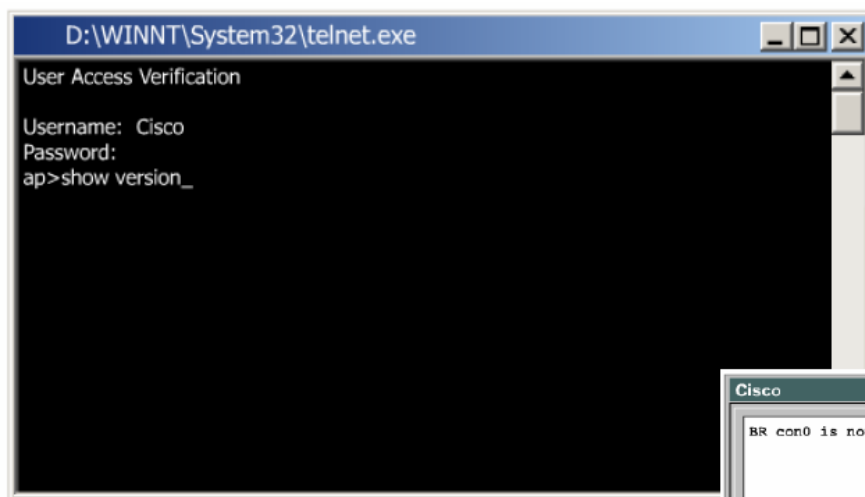
Network Interfaces

Interface	MAC Address	Transmission Rate
▼ FastEthernet	000b.4667.d70c	
▲ Radio-802.11b	0002.8a21.15df	11.0 Mb/s

Event Log

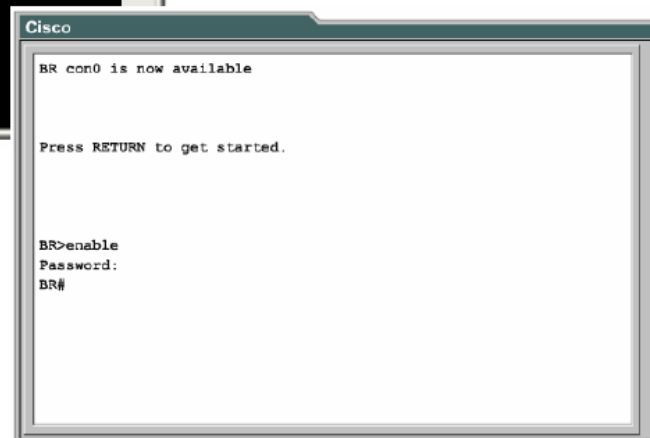
Time	Severity	Description
00:52:21	• Information	Interface Dot11 1Radio0, Station 000a.4101.a277 Associated
00:49:06	• Information	Interface Dot11 1Radio0, Station 0030.6503.99b7 Associated

Połączenie z AP – telnet/konsola



• telnet 10.0.0.1

- Bits per second (baud rate): **9600**
- Data bits: **8**
- Parity: **No parity**
- Stop bits: **1**
- Flow control: **None**



Reset AP

- Reset AP do ustawień fabrycznych:
 - wyłączyć zasilanie AP;
 - nacisnąć i trzymać przycisk MODE;
 - włączyć zasilanie AP;
 - trzymać przycisk MODE aż dioda Status zapali się na żółto (1-2 sek.);
 - zwolnić przycisk MODE.



Ustawienia fabryczne AP

Parameter	Default Value
SSID	tsunami
Broadcast SSID	enabled
DHCP client mode	enabled
IP address if DHCP server not found	10.0.0.1
username	Cisco
password	Cisco

Podstawowa konfiguracja AP: WWW

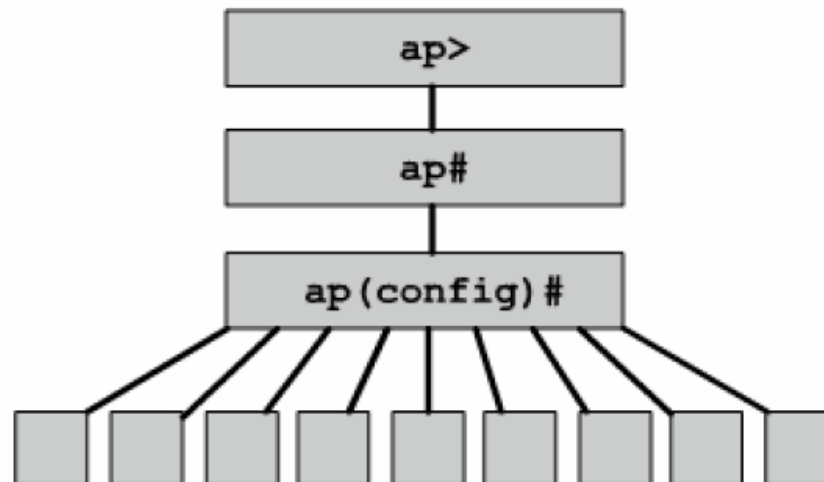
- Konfiguracja ekspresowa:

The screenshot shows the 'Express Set-Up' page of a web-based configuration interface for an Access Point (AP). On the left is a vertical navigation menu with the following items: HOME, EXPRESS SETUP (highlighted), NETWORK MAP, ASSOCIATION, NETWORK INTERFACES, SECURITY, SERVICES, SYSTEM SOFTWARE, and EVENT LOG. The main content area is titled 'Express Set-Up' and displays the following configuration details:

- Hostname: gui-ap
- gui-ap uptime is 14 minutes
- System Name: gui-ap
- MAC Address: 0005.9a39.2108
- Configuration Server Protocol: ☐ DHCP ☒ Static IP
- IP Address: 172.19.12.73
- IP Subnet Mask: 255.255.254.0
- Default Gateway: 172.19.12.1
- SSID: tsunami
- Broadcast SSID in Beacon: ☒ Yes ☐ No
- Role in Rradio Network: ☒ Access Point Root ☐ Repeater Non-Root
- Optimize Radio Network for: ☒ Throughput ☐ Range ☐ Custom
- Aironet Extensions: ☒ Enable ☐ Disable
- SNMP Community: defaultCommunity

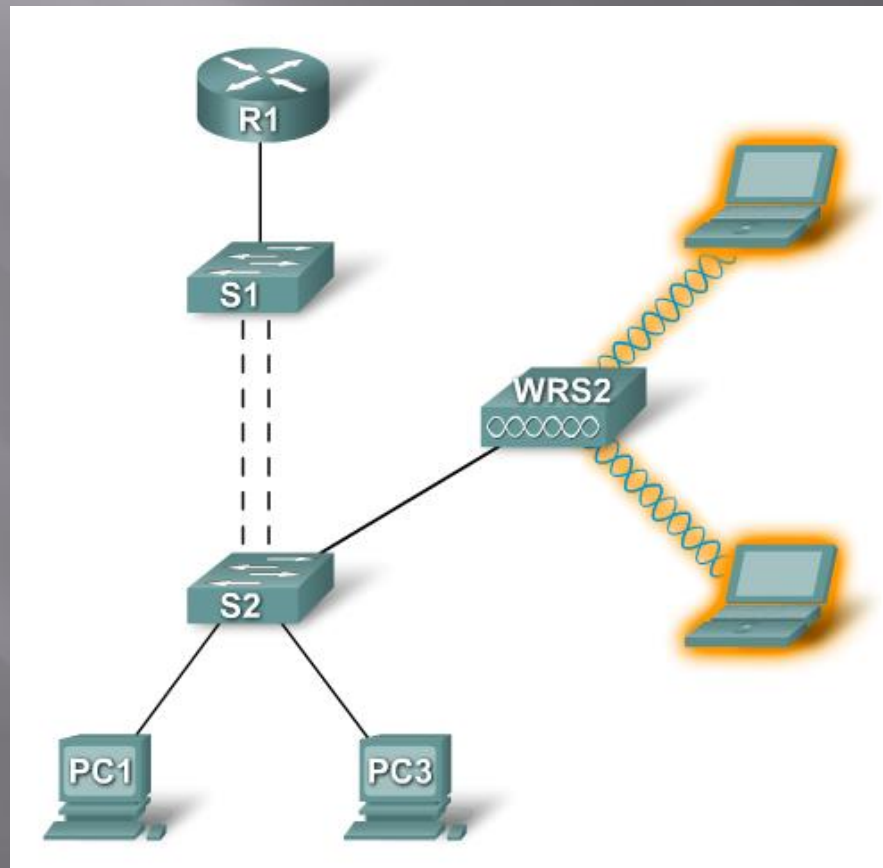
Podstawowa konfiguracja AP: CLI

- User EXEC mode
- Privileged EXEC mode
- Global configuration mode
- Specific configuration modes



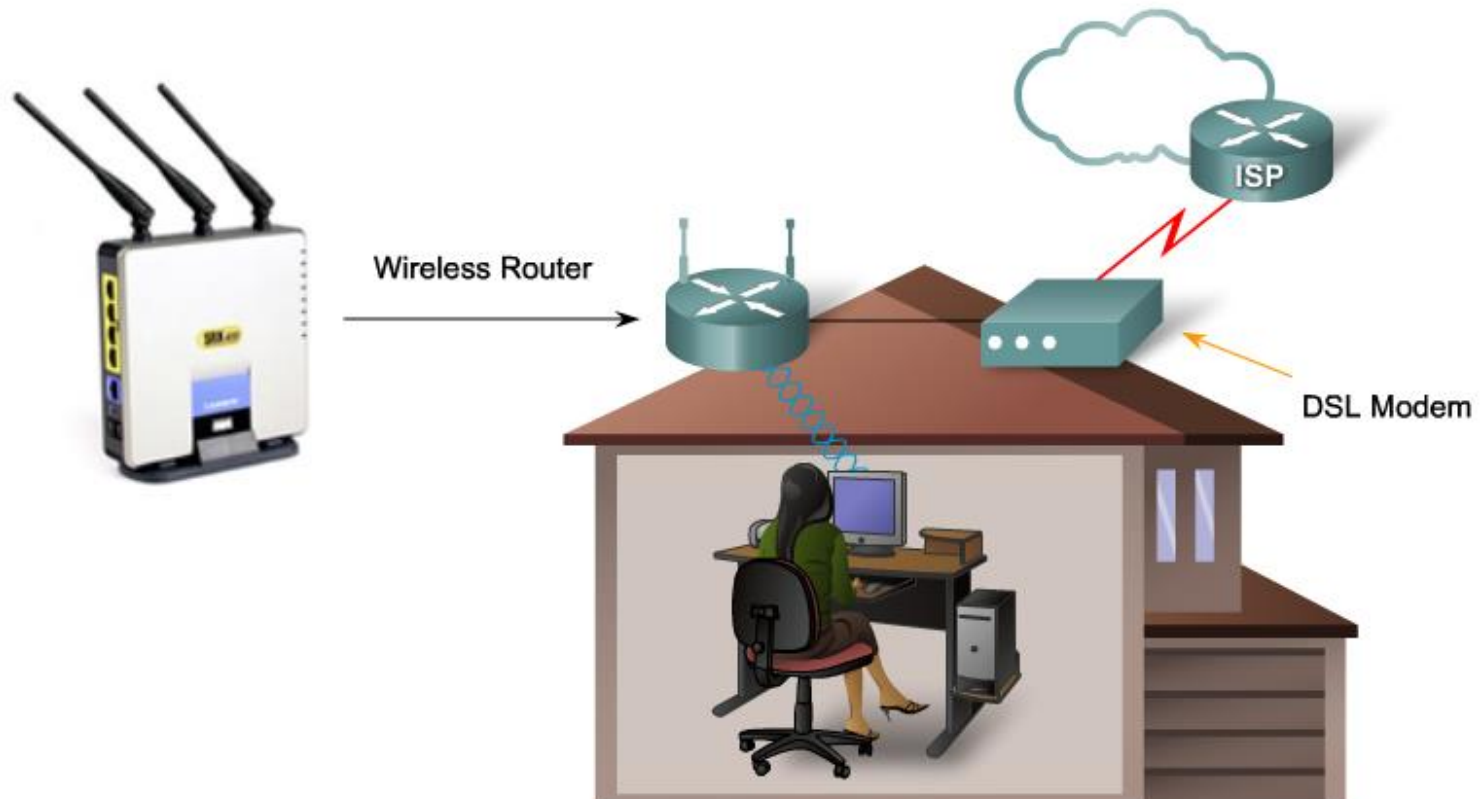
Wykorzystanie routerów bezprzewodowych

- Routery bezprzewodowe podłączone do sieci LAN mogą pełnić funkcję punktu dostępowego.



Wykorzystanie routerów bezprzewodowych

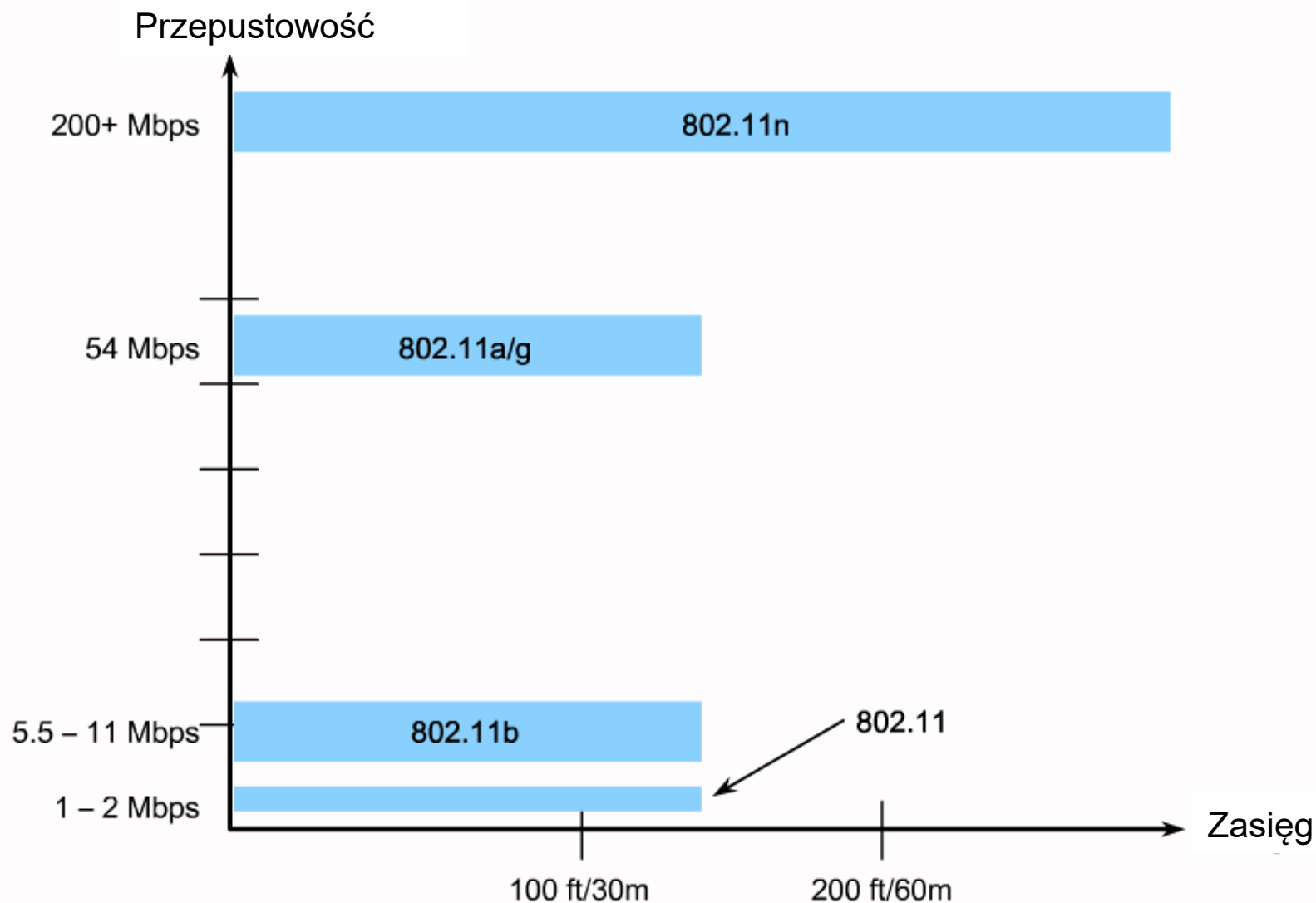
- Routery bezprzewodowe wykorzystywane w domach pełnią funkcję punktu dostępowego, routera i przełącznika.



Standardy

- ▣ **802.11a** wykorzystuje częstotliwość **5 GHz**. Jego podstawowa prędkość to **54 Mb/s**, ale w praktyce działa najlepiej w granicach 20 Mb/s. Obejmuje 12 niezachodzących kanałów, 8 przeznaczonych do pracy w budynkach oraz 4 przeznaczone do pracy między dwoma punktami (ang. point to point). Dziś większość państw pozwala na niekoncesjonowane wykorzystanie pasma dla 802.11a. Standard 802.11a nie doczekał się jak dotąd tak masowego wykorzystania jak 802.11b. Wynika to z problemów z zasięgiem (silniejsze tłumienie przy przeszkodach) oraz większego poboru mocy.
- ▣ **802.11b** wykorzystuje częstotliwość **2.4 Ghz** pozwala osiągnąć zasięg ok. 46 m w pomieszczeniu oraz ok. 96 m na otwartej przestrzeni. Maksymalny zasięg może ulec zwiększeniu do kilkudziesięciu kilometrów przy zastosowaniu **anten kierunkowych**. Standardowe urządzenia pracujące zgodnie ze standardem 802.11b pozwalają na przesył z przepływnością **11 Mb/s**. Spektrum 802.11b jest podzielone na maksymalnie **14 kanałów** o szerokości 22 MHz każdy. Kolejne kanały zachodzą na siebie nawzajem - tylko trzy kanały nie pokrywają się. **W Polsce** można wykorzystywać pasmo od 2400,0 do 2483,5 MHz, czyli od kanału **1 do 13**.
- ▣ **802.11g** to poprawka do specyfikacji IEEE 802.11b, która zwiększa przepustowość do **54 Mbitów/s** używając tego samego pasma - **2.4 Ghz**. Specyfikacja ta została wprowadzona pod nazwą **Wi-Fi** na całym świecie.
- ▣ **802.11n** Jest nowym standardem, został zatwierdzony 14 września 2009 r. Standard 802.11n pracuje z szybkościami **100, 250, 540 Mb/s** przy paśmie częstotliwości **2.4 lub 5.0 GHz**. Osiągnięcie takich prędkości możliwe jest dzięki użyciu technologii **Multiple Input Multiple Output (MIMO)** wykorzystująca wiele anten do nadawania/odbioru sygnału, czyli sygnał jest nadawany z kilku źródeł i odbierany przez kilka odbiorników. Ponadto urządzenia 802.11n potrafią wykorzystywać **wiele kanałów transmisyjnych do stworzenia jednego połączenia**, co teoretycznie dodatkowo podwaja dostępną prędkość transmisji. Przepustowość sieci 802.11n przy wykorzystaniu wielu anten, sięga do **300 Mb/s**.

Standardy



Podstawowe ustawienia routera bezprzewodowego

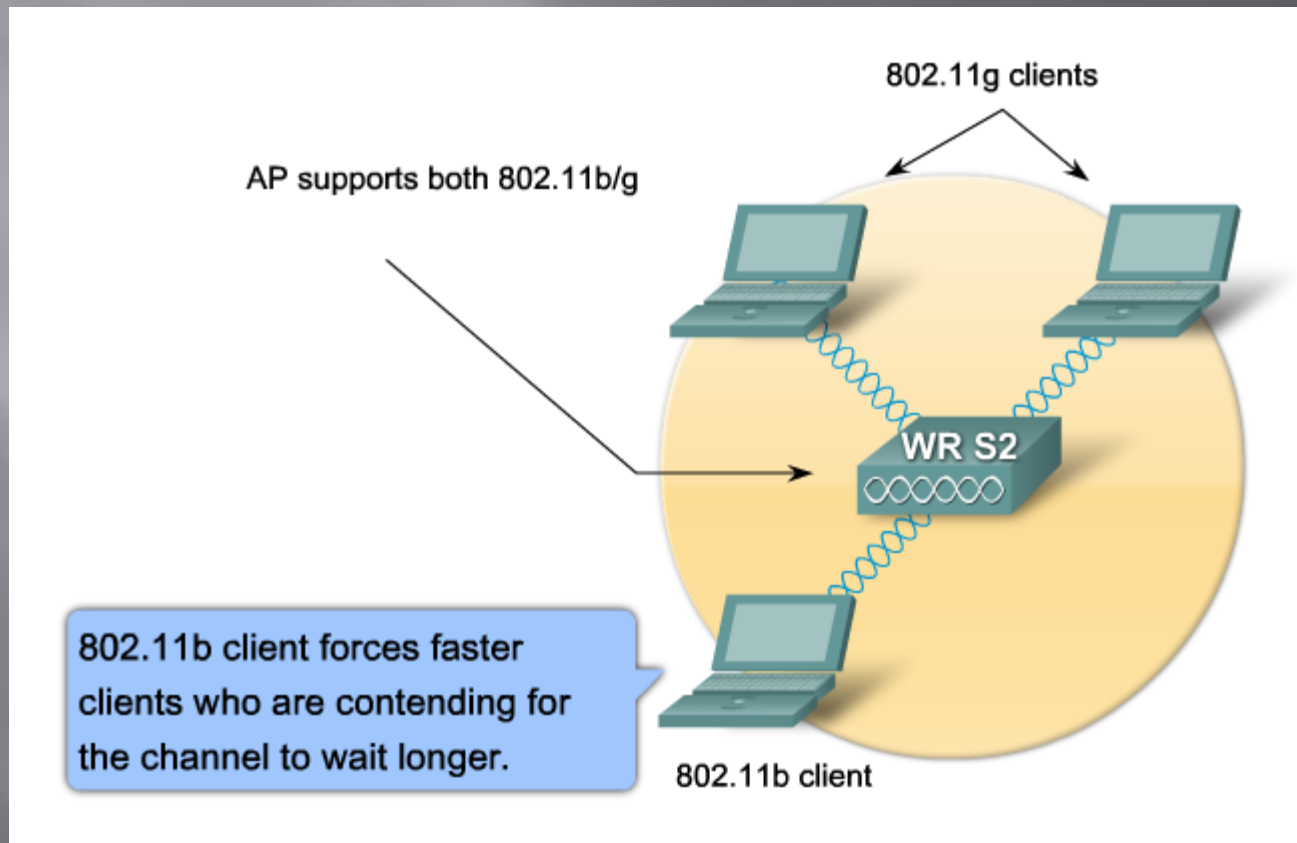
- ▣ Tryb pracy;
- ▣ SSID (Service Set Identifier);
- ▣ Kanał;
- ▣ SSID broadcast.

The screenshot shows the Linksys router's web interface. At the top, the Linksys logo is displayed with the text "A Division of Cisco Systems, Inc." below it. The main navigation bar includes "Wireless", "Setup", "Wireless", "Security", "Access Restrictions", and "Applications & Gaming". Below this, a sub-navigation bar shows "Basic Wireless Settings", "Wireless Security", and "Wireless Network Access". The "Wireless Network" section is active, showing the following settings:

- Wireless Network Mode: MIXED (dropdown menu)
- Wireless Network Name (SSID): linksys03 (text input field)
- Wireless Channel: 1 - 2.412GHz (dropdown menu)
- Wireless SSID Broadcast: ☒ Enable ☐ Disable (radio buttons)

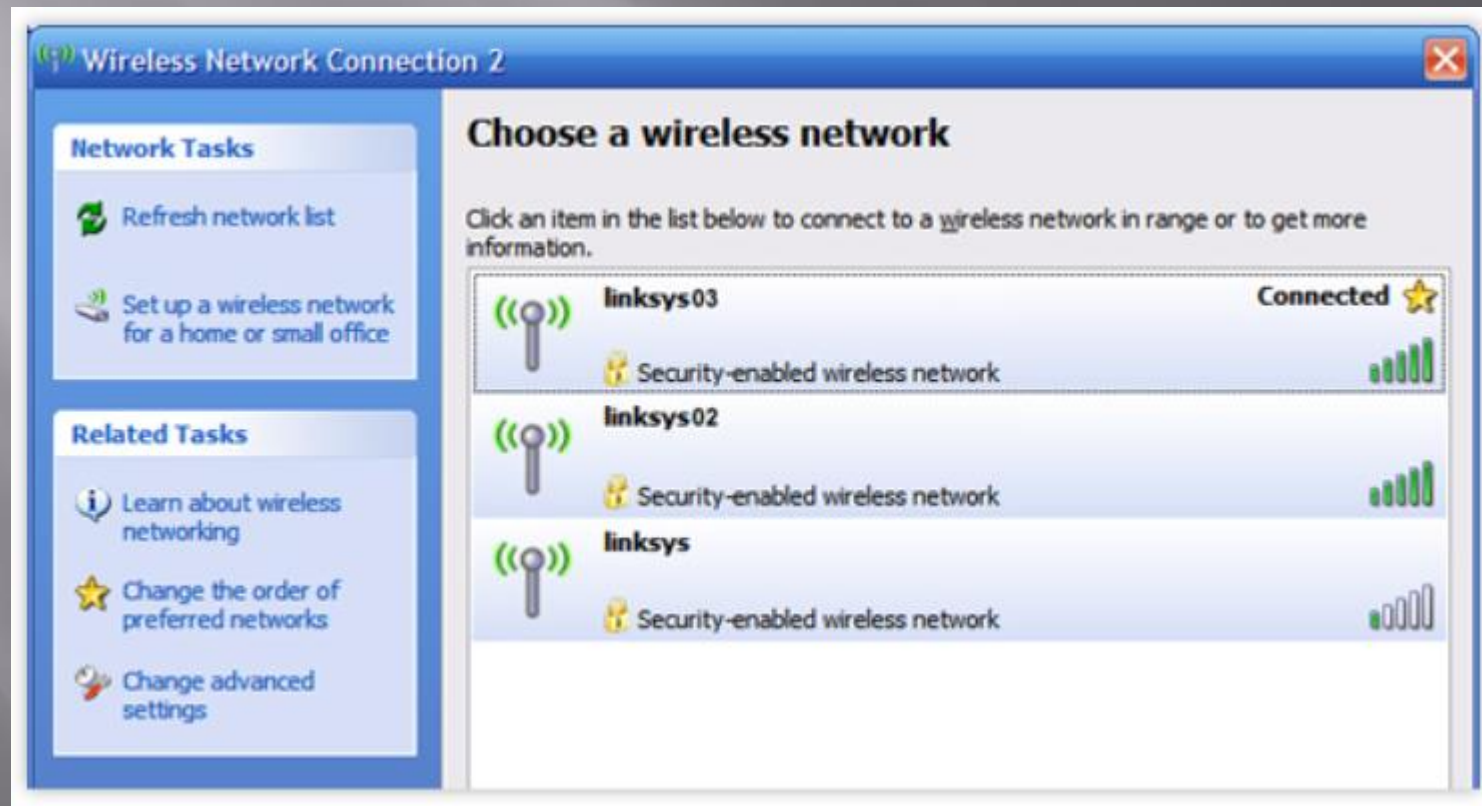
Podstawowe ustawienia routera bezprzewodowego

Tryb pracy



Podstawowe ustawienia routera bezprzewodowego

SSID (Service Set Identifier);

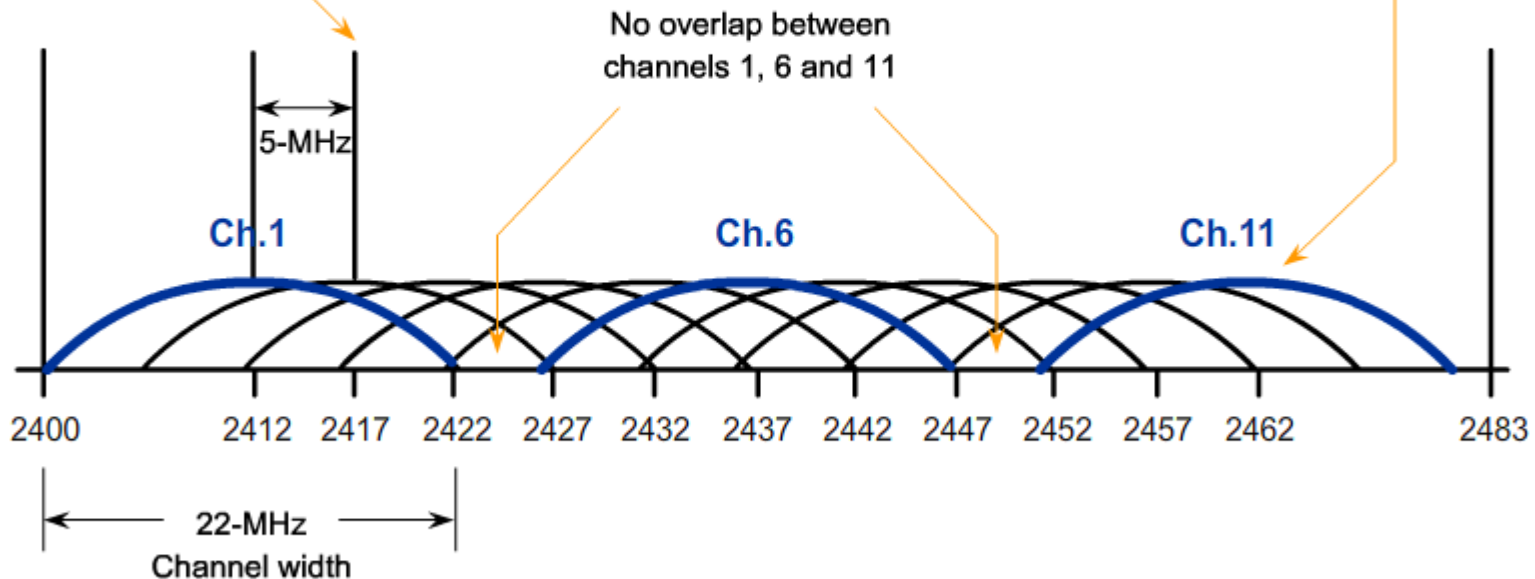


Podstawowe ustawienia routera bezprzewodowego

Kanał

5-MHz separation between center frequencies of successive channels

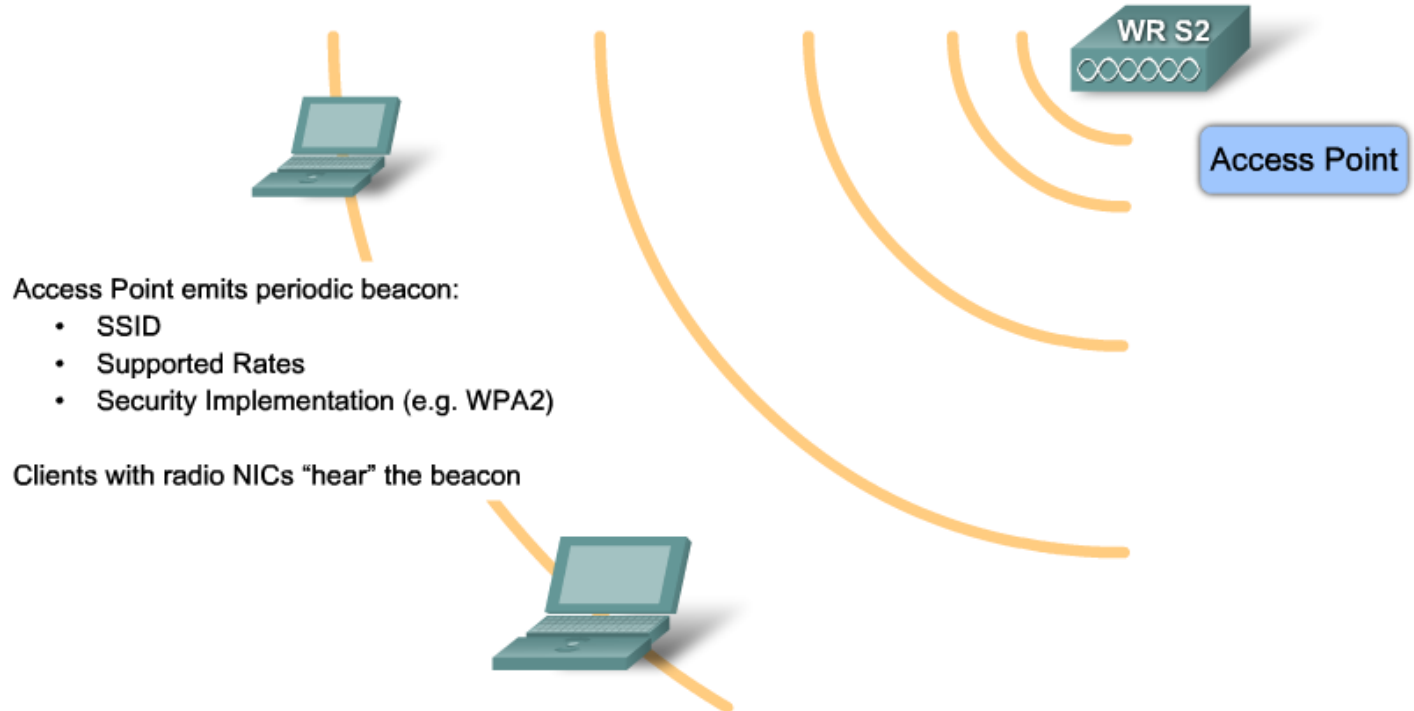
Curvature indicates highest RF energy is at the center point of each channel and that it dissipates towards the edges of the channel



2.4-GHz RF Band

Asocjacja klienta i punktu dostępowego

Client and Access Point Association



Beacon

Probe

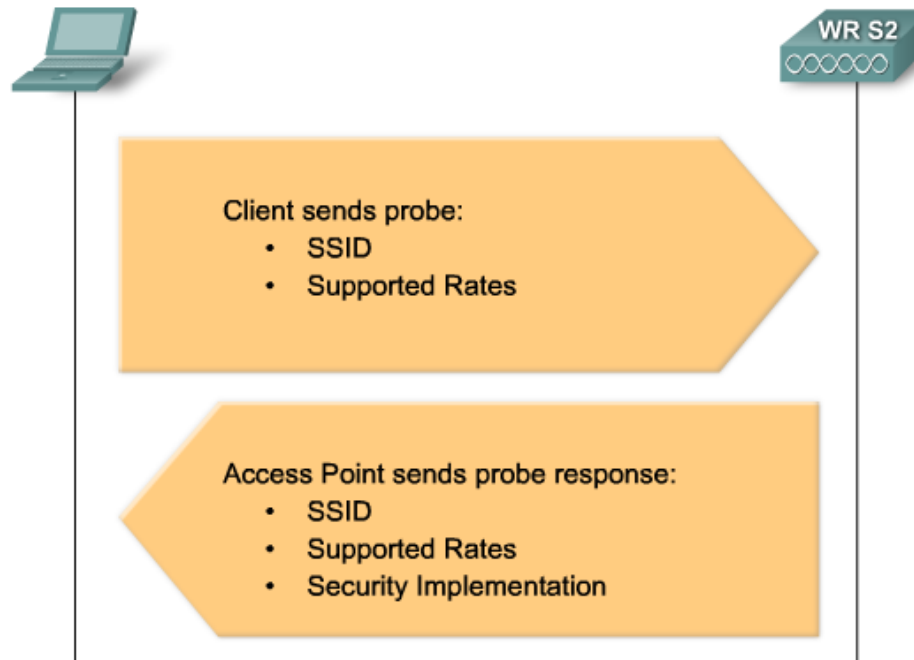
Authenticate

Associate

Asocjacja klienta i punktu dostępowego

Client and Access Point Association

Step 1 – 802.11 Probing



Beacon

Probe

Authenticate

Associate

Asocjacja klienta i punktu dostępowego

Client and Access Point Association

Step 2 – 802.11 Authentication



Open authentication request

- Type (Open, shared key)
- Key (if type is shared key)

Authentication response:

- Type
- Key
- "Successful" or "Unsuccessful"

Procesem
uwierzytelniania
zarządza
protokół **EAP**
(Extensible
Authentication
Protocol)

Beacon

Probe

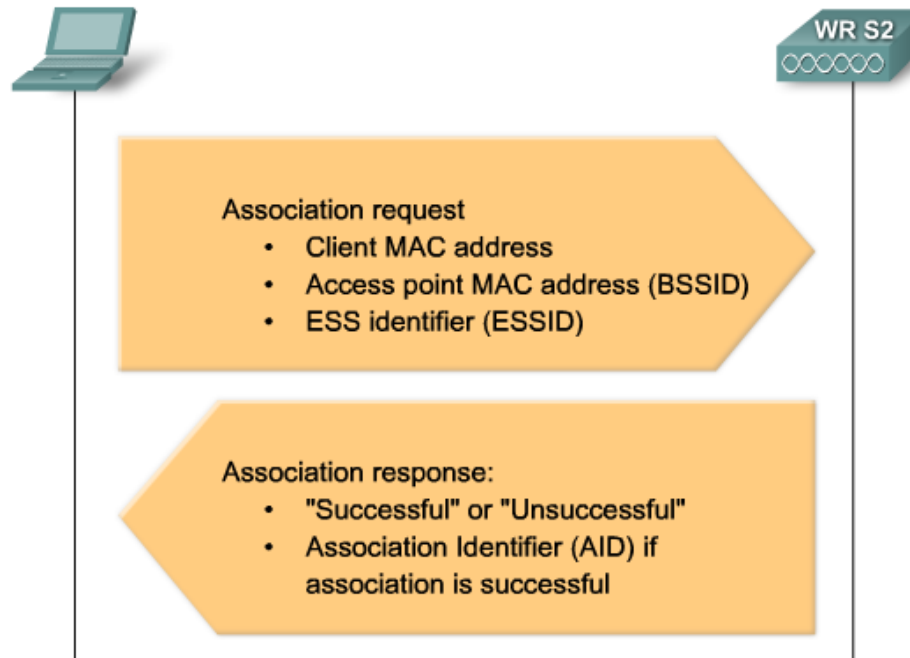
Authenticate

Associate

Asocjacja klienta i punktu dostępowego

Client and Access Point Association

Step 2 – 802.11 Association



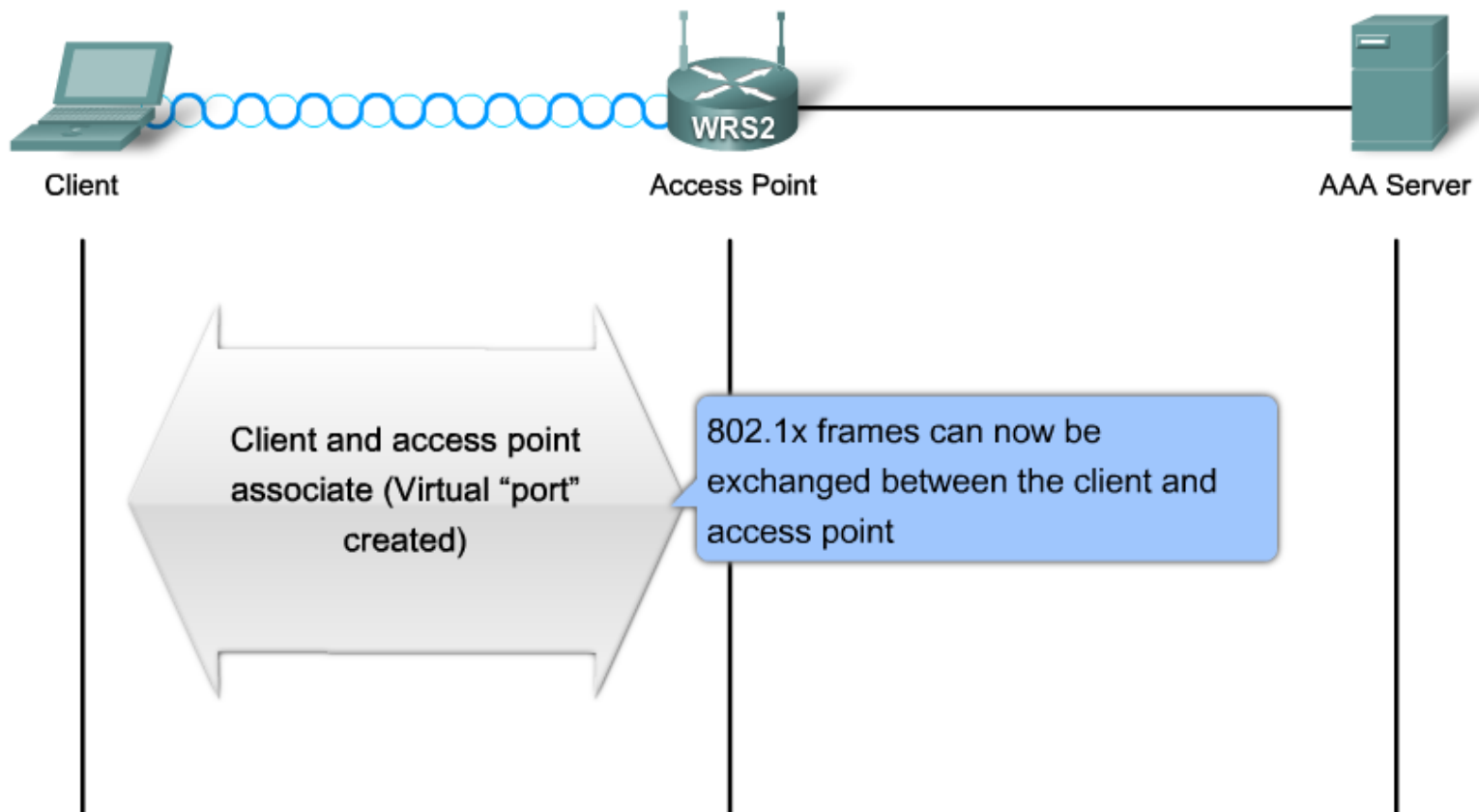
Beacon

Probe

Authenticate

Associate

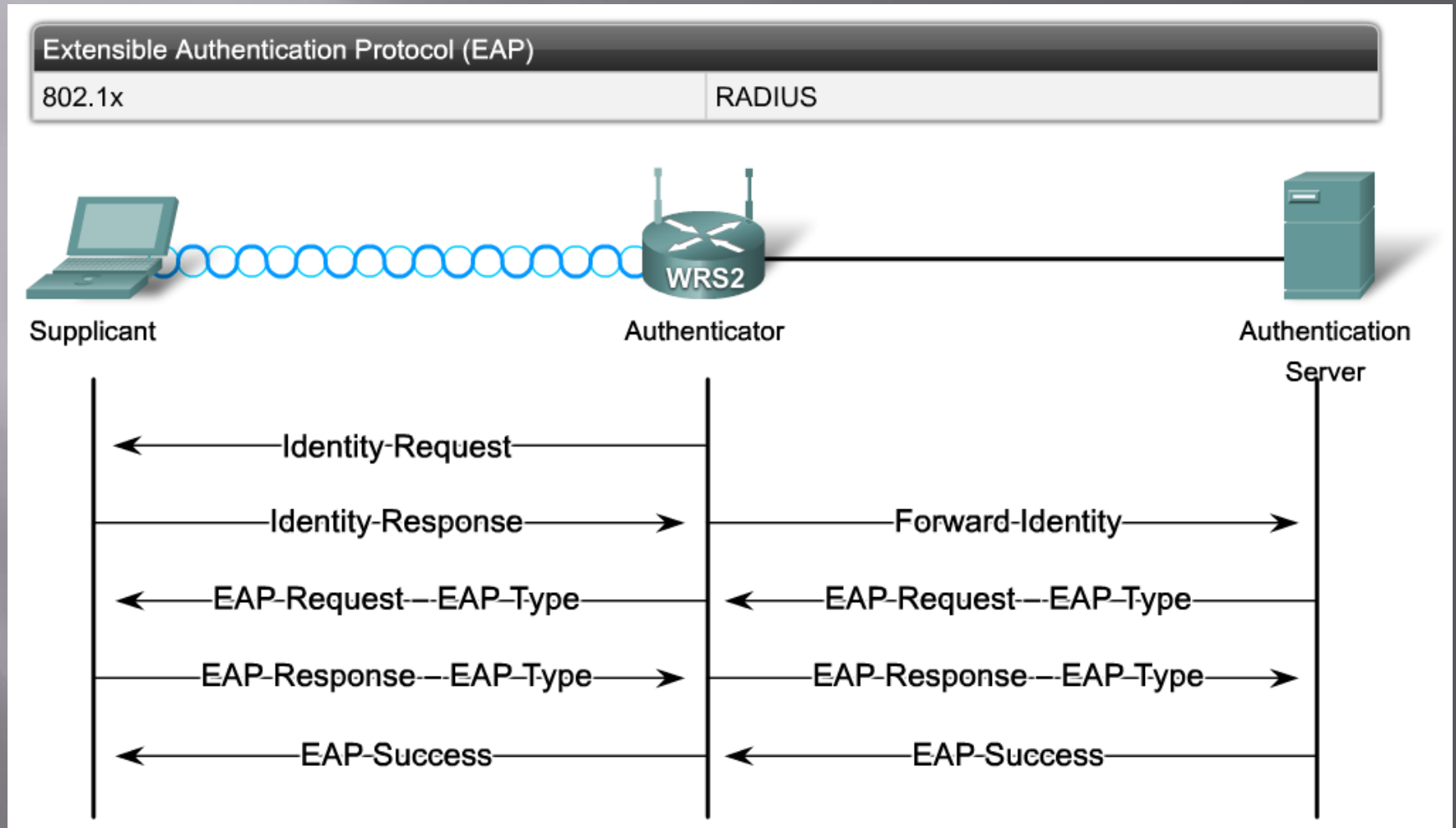
Asocjacja klienta i punktu dostępowego



Standardy szyfrowania

- ▣ **WEP** (ang. Wired Equivalent Privacy). Standard specyfikuje klucze 40- i 104-bitowe, do których w procesie wysyłania ramki dołączany jest wektor inicjujący (IV) o długości 24 bitów. Stąd popularnie mówi się o **64- i 128-bitowych kluczach WEP**.
- ▣ **WPA** (ang. WiFi Protected Access). WPA jest następcą mniej bezpiecznego standardu WEP. WPA korzysta z szyfrowania **TKIP** (Temporal key Integrity Protocol). **WPA Enterprise** posiada wzmocnione bezpieczeństwo autoryzacji użytkownika przy użyciu **EAP** (w odróżnieniu od **WPA Personal**, wykorzystujące udostępniany klucz sieciowy).
- ▣ **WPA2** (oznaczane również jako **802.11i**):
 - * wykorzystuje protokół szyfrujący oparty na **AES** (Advanced Encryption Standard)
 - * wykorzystuje 128-bitowe klucze
 - * ma poprawione wszystkie dotychczas złamane zabezpieczenia.
 - * wykorzystuje dynamiczne klucze (na poziomie użytkownika, sesji, klucza pakietów)
 - * automatycznie dystrybuuje klucze
 - * **WPA2 Enterprise** posiada wzmocnione bezpieczeństwo autoryzacji użytkownika przy użyciu **EAP** (w odróżnieniu od **WPA2 Personal**, wykorzystujące udostępniany klucz sieciowy).

Standardy szyfrowania – WEP2 (przykład autentykacji EAP-RADIUS)



Standardy szyfrowania

– WPA i WPA2 (TKIP oraz AES)

- ▣ **TKIP** (ang. Temporal Key Integrity Protocol) to protokół używany w celu zabezpieczania warstwy łącza danych w sieciach bezprzewodowych zgodnych ze standardem IEEE 802.11. TKIP do szyfrowania wykorzystuje (podobnie jak WEP) algorytm RC4, jednak znacznie utrudniono odczytanie wektora inicjującego (IV) poprzez haszowanie jego wartości oraz wymuszono generację nowych kluczy po każdym 10 000 pakietów.
- ▣ **AES** (ang. Advanced Encryption Standard) wykonuje 10 (klucz 128 bitów), 12 (klucz 192 bity) lub 14 (klucz 256 bitów) rund szyfrujących substitution-permutation. Składają się one z substytucji wstępnej, permutacji macierzowej (mieszanie wierszy, mieszanie kolumn) i modyfikacji za pomocą klucza.
- ▣ W niektórych routerach, zamiast określić WPA lub WPA2, używa się nazw związanych z określeniem "pre-shared key" (**PSK**). Mogą to być następujące wersje PSK:
 - PSK lub **PSK2 z TKIP** jest równoważne **WPA**
 - PSK lub **PSK2 z AES** jest równoważne **WPA2**
 - **PSK2**, bez dodatkowych oznaczeń jest równoważne **WPA2**
- ▣ Słowo "**Personal**" użyte w trybach zabezpieczeń oznacza, że serwer AAA (ang. *authentication, authorization, and accounting*) nie jest używany. Słowo "**Enterprise**" oznacza, że jest używany serwer AAA.

Router bezprzewodowy – podstawowa konfiguracja

- ▣ **Setup** – Wprowadzenie podstawowych ustawień sieciowych (IP address lub ustawień ISP).
- ▣ **Administration/Management** – zakładka pozwalająca na ustawienie nazwy i hasła administratora (domyślną nazwą i hasłem dla routerów Linksys jest admin, które dla bezpieczeństwa należy zastąpić).
- ▣ **Wireless** – zakładki (Basic, Security), pozwalające na wprowadzenie ustawień opcji dla SSID (*ang. Service Set Identifier*) i odpowiedniego trybu bezpieczeństwa.

Router bezprzewodowy – podstawowa konfiguracja

Basic Setup - Windows Internet Explorer

http://192.168.1.1/apply.cgi

File Edit View Favorites Tools Help

Basic Setup

LINKSYS®
A Division of Cisco Systems, Inc.

Firmware Version : v4.20.7

Wireless-G Broadband Router WRT54G

Setup Wireless Security Access Restrictions Applications & Gaming Administration Status

Basic Setup DNS MAC Address Clone Advanced Routing

Internet Setup

Internet Connection Type

Optional Settings (required by some ISPs)

Automatic Configuration - DHCP

Router Name : WRT54G

Host Name :

Domain Name :

MTU : Auto

Size : 1500

Local IP Address : 192 . 168 . 1 . 1

Subnet Mask : 255 . 255 . 255 . 0

DHCP Server : ☒ Enable ☐ Disable

Starting IP Address : 192.168.1.50

Maximum Number of DHCP Users : 50

Client Lease Time : 0 minutes (0 means one day)

Static DNS 1 : 0 . 0 . 0 . 0

Automatic Configuration - DHCP : This setting is most commonly used by Cable operators.

Host Name : Enter the host name provided by your ISP.

Domain Name : Enter the domain name provided by your ISP.

More...

Local IP Address : This is the address of the router.

Subnet Mask : This is the subnet mask of the router.

DHCP Server : Allows the router to manage your IP addresses.

Starting IP Address : The address you would like to start

Done

Internet 100%

Router bezprzewodowy – podstawowa konfiguracja

LINKSYS®
A Division of Cisco Systems, Inc. Firmware Version: 1.01.05

Wireless-G ADSL Home Gateway WAG200G

Setup | Wireless | Security | Access Restrictions | Applications & Gaming | Administration | Status

Basic Setup | DDNS | Advanced Routing

Internet Setup

Internet Connection Type

VC Settings

Encapsulation: RFC 2364 PPPoA

Multiplexing: ☐ LLC ☒ VC

Qos Type: UBR

Pcr Rate: cps

Scr Rate: cps

Autodetect: ☒ Enable ☐ Disable

Virtual Circuit: 0 VPI (Range 0~255)
35 VCI (Range 0~65535)

DSL Modulation: MultiMode

PPPoA Settings

Username: N76yPbr@neostrada.pl

Password:

☐ Connect on Demand: Max Idle Time 5 Minutes

☒ Keep Alive: Redial period 20 Seconds

Optional Settings (required by some ISPs)

Host Name:

Domain Name:

MTU: Auto

Size: 1500

Network Setup

Router IP

Local IP Address: 192 . 168 . 1 . 1

Subnet Mask: 255.255.255.0

Network Address Server Settings (DHCP)

DHCP Server: ☒ Enable ☐ Disable ☐ DHCP Relay

DHCP Server: . . .

Starting IP Address: 192.168.1.2

Maximum Number of DHCP Users: 50

Router bezprzewodowy – podstawowa konfiguracja

The screenshot displays the Linksys router's web-based administration interface. At the top, the Linksys logo and 'A Division of Cisco Systems, Inc.' are visible. The page title is 'Wireless-G Broadband Router'. A navigation bar contains several tabs: 'Setup', 'Wireless', 'Security', 'Access Restrictions', 'Applications & Gaming', and 'Administration'. The 'Administration' tab is highlighted with a red box and a yellow circle labeled '1'. Below this bar, a sub-menu includes 'Management', 'Log', 'Diagnostics', 'Factory Defaults', 'Firmware Upgrade', and 'Config Man'. The 'Management' sub-tab is also highlighted with a red box and a yellow circle labeled '2'. On the left side, there is a sidebar with 'Router Password' and 'Local Router Access' sections. The main content area is titled 'Router Password' and contains two input fields: 'Router Password :' and 'Re-enter to confirm :'. Both fields are filled with dots. A yellow callout box with an arrow pointing to the first field contains the text 'Enter new administrative password here'.

LINKSYS®
A Division of Cisco Systems, Inc.

Wireless-G Broadband Router

Administration

Setup | Wireless | Security | Access Restrictions | Applications & Gaming | Administration

Management | Log | Diagnostics | Factory Defaults | Firmware Upgrade | Config Man

Router Password

Local Router Access

Router Password :

Re-enter to confirm :

Enter new administrative password here

Router bezprzewodowy – podstawowa konfiguracja

The screenshot shows the 'Basic Wireless Settings' page of a Linksys WRT54G Wireless-G Broadband Router. The browser window is titled 'Basic Wireless Settings - Windows Internet Explorer' and the address bar shows 'http://192.168.1.1/Wireless_Basic.asp'. The page features a navigation menu with tabs for Setup, Wireless, Security, Access Restrictions, Applications & Gaming, Administration, and Status. The 'Wireless' tab is selected, and the 'Basic Wireless Settings' sub-tab is active. Three numbered callouts are present: 1 points to the 'Wireless' tab, 2 points to the 'Basic Wireless Settings' sub-tab, and 3 points to the 'Wireless Security' sub-tab. The main content area displays settings for the wireless network, including 'Wireless Network Mode' (Mixed), 'Wireless Network Name (SSID)' (linksys), 'Wireless Channel' (6-2.437GHz), and 'Wireless SSD Broadcast' (Enable). A 'Reset Security' button is visible below the settings. The bottom of the page has 'Save Settings' and 'Cancel Changes' buttons. The Cisco Systems logo is in the bottom right corner.

Basic Wireless Settings - Windows Internet Explorer

http://192.168.1.1/Wireless_Basic.asp

File Edit View Favorites Tools Help

Basic Wireless Settings

LINKSYS®
A Division of Cisco Systems, Inc.

Firmware Version : v4.20.7

Wireless-G Broadband Router WRT54G

Setup Wireless Security Access Restrictions Applications & Gaming Administration Status

Basic Wireless Settings Wireless Security Wireless MAC Filter Advanced Wireless Settings

Wireless Network

Wireless Network Mode : Mixed

Wireless Network Name (SSID) : linksys

Wireless Channel : 6-2.437GHz

Wireless SSD Broadcast : ☒ Enable ☐ Disable

Status: SES Inactive

Reset Security

Save Settings Cancel Changes

CISCO SYSTEMS

Done Internet 100%

Router bezprzewodowy – podstawowa konfiguracja

The screenshot shows the 'Basic Wireless Settings' page in a Windows Internet Explorer browser. The page is titled 'LINKSYS A Division of Cisco Systems, Inc.' and has a navigation bar with 'Setup', 'Wireless', and 'Security' tabs. The 'Wireless' tab is selected, and the 'Basic Wireless Settings' sub-tab is active. The page contains several configuration fields: 'Network Mode' (set to 'Mixed'), 'Network Name (SSID)' (set to 'linksys'), 'Radio Band' (set to 'Wide - 40MHz Channel'), 'Wide Channel' (set to '3'), 'Standard Channel' (set to '1 - 2.412GHZ'), and 'SSID Broadcast' (set to 'Enabled'). There are also 'Save Settings' and 'Cancel' buttons at the bottom.

Annotations on the image:

- 1: Points to the 'Wireless' tab in the navigation bar.
- 2: Points to the 'Basic Wireless Settings' sub-tab.
- 3: Points to the 'Network Mode' dropdown menu. The list of options is:
 - MixedBG-Mixed
 - Wireless-B Only
 - Wireless-G Only
 - Wireless-N Only
 - Disabled
- 4: Points to the 'Network Name (SSID)' text box.
- 5: Points to the 'Radio Band' and 'Wide Channel' dropdown menus.
- 6: Points to the 'SSID Broadcast' radio buttons.

Router bezprzewodowy – podstawowa konfiguracja

LINKSYS®
A Division of Cisco Systems, Inc.

Firmware Version : v0.93

Wireless-N Broadband Router WRT300N

Wireless

Setup | **Wireless** | Security | Access Restrictions | Applications & Gaming | Administration | Status

Basic Wireless Settings | Wireless Security | Wireless MAC Filter | Advanced Wireless Settings

Basic Wireless Settings

Network Mode : Mixed

Network Name (SSID) :

Radio Band :

Wide Channel :

Standard Channel : 1 - 2.412GHZ

SSID Broadcast : ☒ Enabled ☐ Disabled

[Help...](#)

Select the mode suitable for all devices in the wireless LAN. Default is Mixed

Router bezprzewodowy – podstawowa konfiguracja

LINKSYS®
A Division of Cisco Systems, Inc.

Firmware Version : v0.93:

Wireless-N Broadband Router WRT300N

Wireless

Setup | **Wireless** | Security | Access Restrictions | Applications & Gaming | Administration | Status

Basic Wireless Settings | Wireless Security | Wireless MAC Filter | Advanced Wireless Settings

Basic Wireless Settings

Network Mode : Mixed

Network Name (SSID) : explorationthree

Radio Band : Wide - 40MHz Channel

Wide Channel : 3

Standard Channel : 1 - 2.412GHZ

SSID Broadcast : ☒ Enabled ☐ Disabled

[Help...](#)

Change default SSID from linksys

Router bezprzewodowy – podstawowa konfiguracja

LINKSYS®
A Division of Cisco Systems, Inc.

Firmware Version : v0.93

Wireless-N Broadband Router WRT300N

Wireless

Setup | **Wireless** | Security | Access Restrictions | Applications & Gaming | Administration | Status

Basic Wireless Settings | Wireless Security | Wireless MAC Filter | Advanced Wireless Settings

Basic Wireless Settings

Network Mode : Mixed

Network Name (SSID) : explorationthree

Radio Band : Wide - 40MHz Channel

Wide Channel : Auto

Standard Channel : Standard - 20MHz Channel

Wide - 40MHz Channel

SSD Broadcast : ☒ Enabled ☐ Disabled

[Help...](#)

Select Radio Band. Use Auto if b, g, and n devices use the access point.

Router bezprzewodowy – podstawowa konfiguracja

LINKSYS
A Division of Cisco Systems, Inc.

Firmware Version: v1.03.2

Wireless-N Gigabit Router with Storage Link WRT350N

Wireless

Setup | **Wireless** | Security | Storage | Access Restrictions | Applications & Gaming | Administration | Status

Basic Wireless Settings | Wireless Security | Wireless MAC Filter | Advanced Wireless Settings

Basic Wireless Settings

Network Mode: Mixed

Network Name (SSID): explorationthree

Radio Band: Wide - 40MHz Channel

Wide Channel: 3

Standard Channel: 12GHZ

SSID Broadcast: ☒ Enabled ☐ Disabled

[Help...](#)

Wide Channel Options

Save Settings Cancel Changes

CISCO SYSTEMS

Router bezprzewodowy – podstawowa konfiguracja

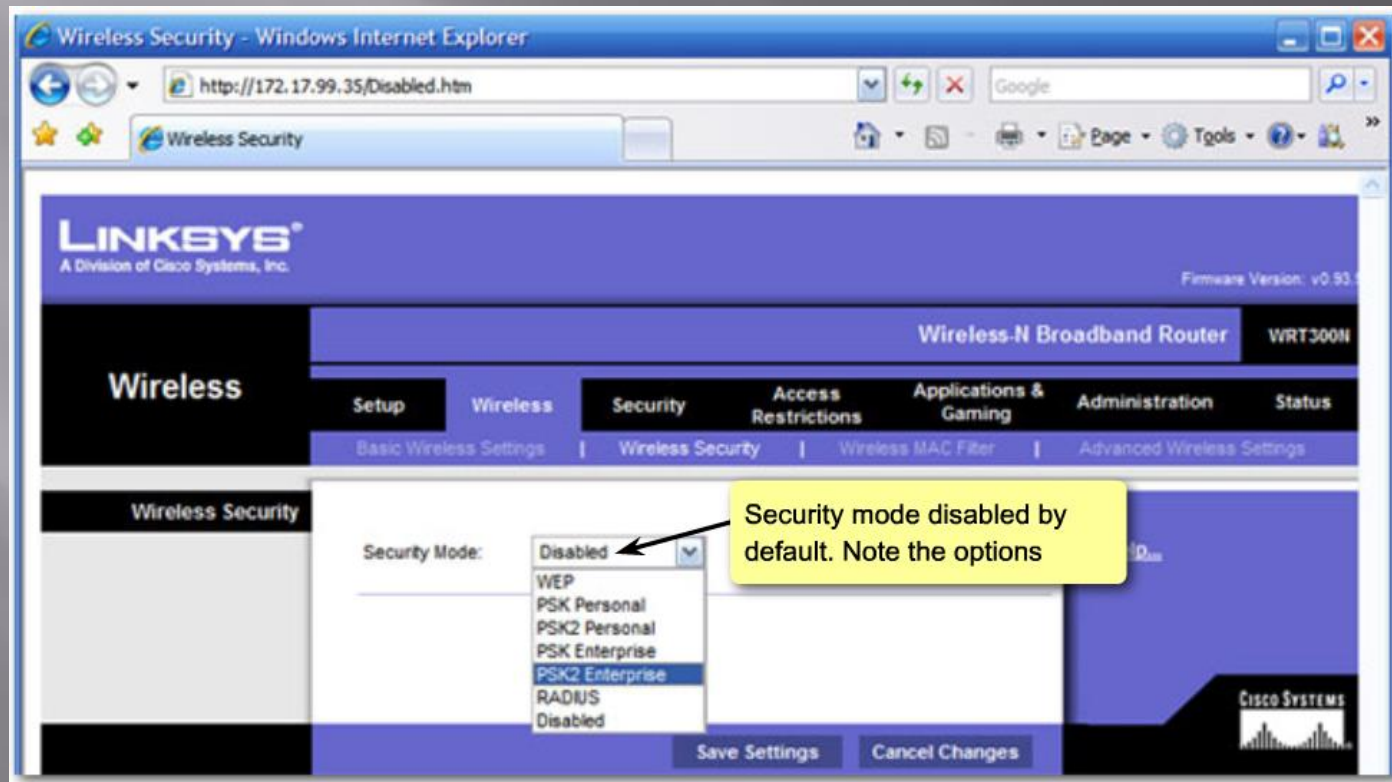
The screenshot displays the Linksys WRT350N web interface. The top navigation bar includes 'Wireless', 'Setup', 'Wireless', 'Security', 'Storage', 'Access Restrictions', 'Applications & Gaming', 'Administration', and 'Status'. The 'Wireless' section is active, showing 'Basic Wireless Settings'. The settings include:

- Network Mode: BG-Mixed
- Network Name (SSID): explorationthree
- Radio Band: Standard - 20MHz Channel
- Wide Channel: 3
- Standard Channel: 1 - 2.412GHz
- SSID Broadcast: enabled

Two yellow callout boxes provide additional information:

- When Network Mode is not set for Wireless-N, Radio Band defaults to Standard.
- For wireless LANs with b or g devices only, set standard RF Channels

Router bezprzewodowy – podstawowa konfiguracja



Router bezprzewodowy – podstawowa konfiguracja

LINKSYS
A Division of Cisco Systems, Inc.

Firmware Version: v0.93.9

Wireless Wireless-N Broadband Router WRT300N

Setup Wireless Security Access Restrictions Applications & Gaming Administration Status

Basic Wireless Settings | Wireless Security | Wireless MAC Filter | Advanced Wireless Settings

Wireless Security

Security Mode: PSK2 Personal

Encryption: AES

Pre-shared Key: AES

Key Renewal: 3600 seconds

Help...

Save Settings Cancel Changes

CISCO SYSTEMS

Select AES encryption for PSK2 mode

Router bezprzewodowy – podstawowa konfiguracja

The screenshot shows the Linksys WRT300N web interface. The top header includes the Linksys logo, "A Division of Cisco Systems, Inc.", and the firmware version "v0.93.9". The main navigation bar is divided into "Wireless" and "Security" sections. The "Wireless" section is further divided into "Setup", "Wireless", "Security", "Access Restrictions", "Applications & Gaming", "Administration", and "Status". The "Security" section is further divided into "Basic Wireless Settings", "Wireless Security", "Wireless MAC Filter", and "Advanced Wireless Settings". The "Wireless Security" page is currently selected. It features a "Security Mode" dropdown set to "PSK2 Personal", an "Encryption" dropdown set to "AES", a "Pre-shared Key" text input field, and a "Key Renewal" field set to "3600 seconds". A yellow callout box with an arrow points to the "Pre-shared Key" field, containing the text "Key 8 to 63 Characters". The bottom of the page has "Save Settings" and "Cancel Changes" buttons, and the Cisco Systems logo is in the bottom right corner.

LINKSYS®
A Division of Cisco Systems, Inc.

Firmware Version: v0.93.9

Wireless | **Wireless-N Broadband Router** | **WRT300N**

Wireless | **Security** | **Access Restrictions** | **Applications & Gaming** | **Administration** | **Status**

Basic Wireless Settings | **Wireless Security** | Wireless MAC Filter | Advanced Wireless Settings

Wireless Security

Security Mode:

Encryption:

Pre-shared Key:

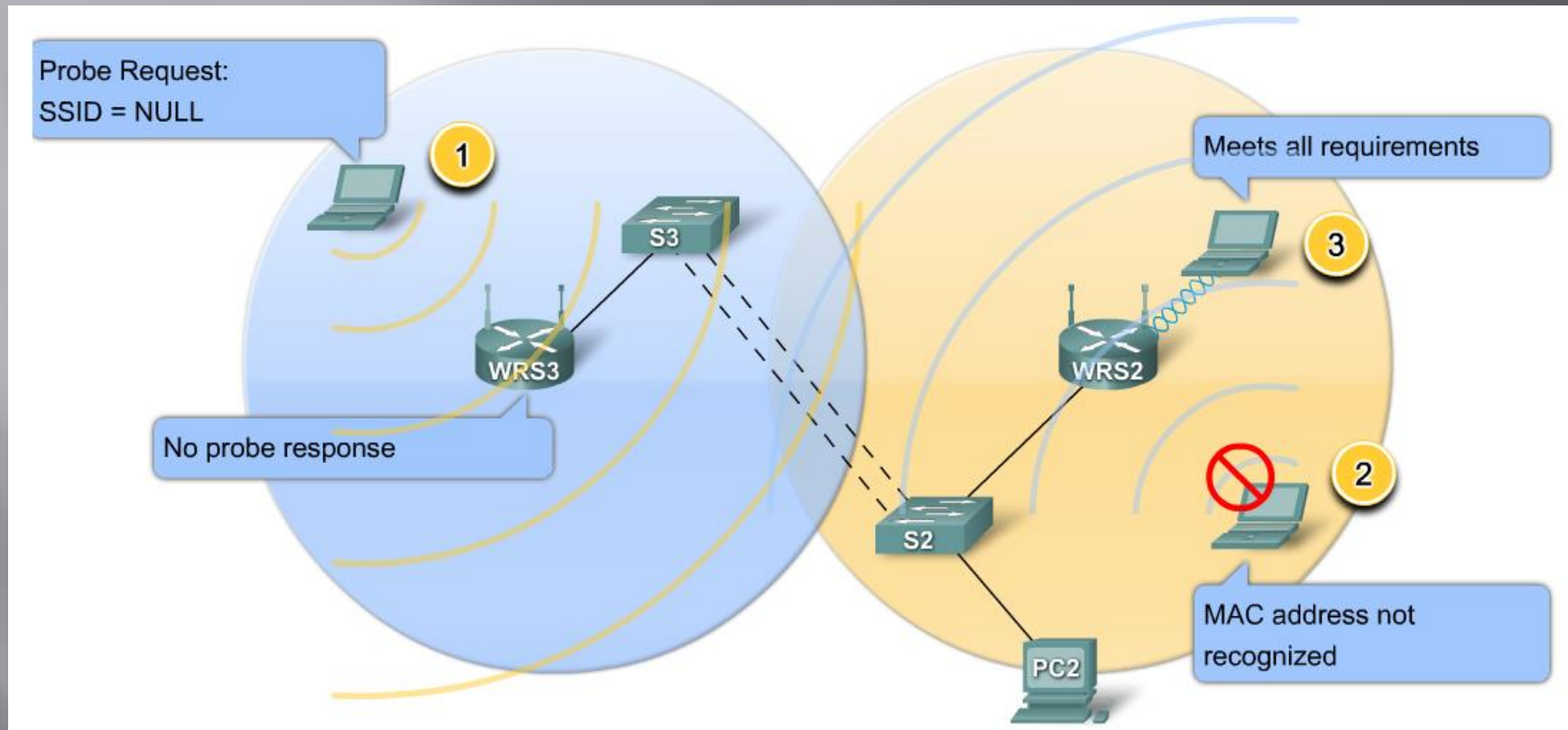
Key Renewal: seconds

[Help...](#)

Save Settings **Cancel Changes**

CISCO SYSTEMS

Zabezpieczenie dostępu do sieci bezprzewodowej

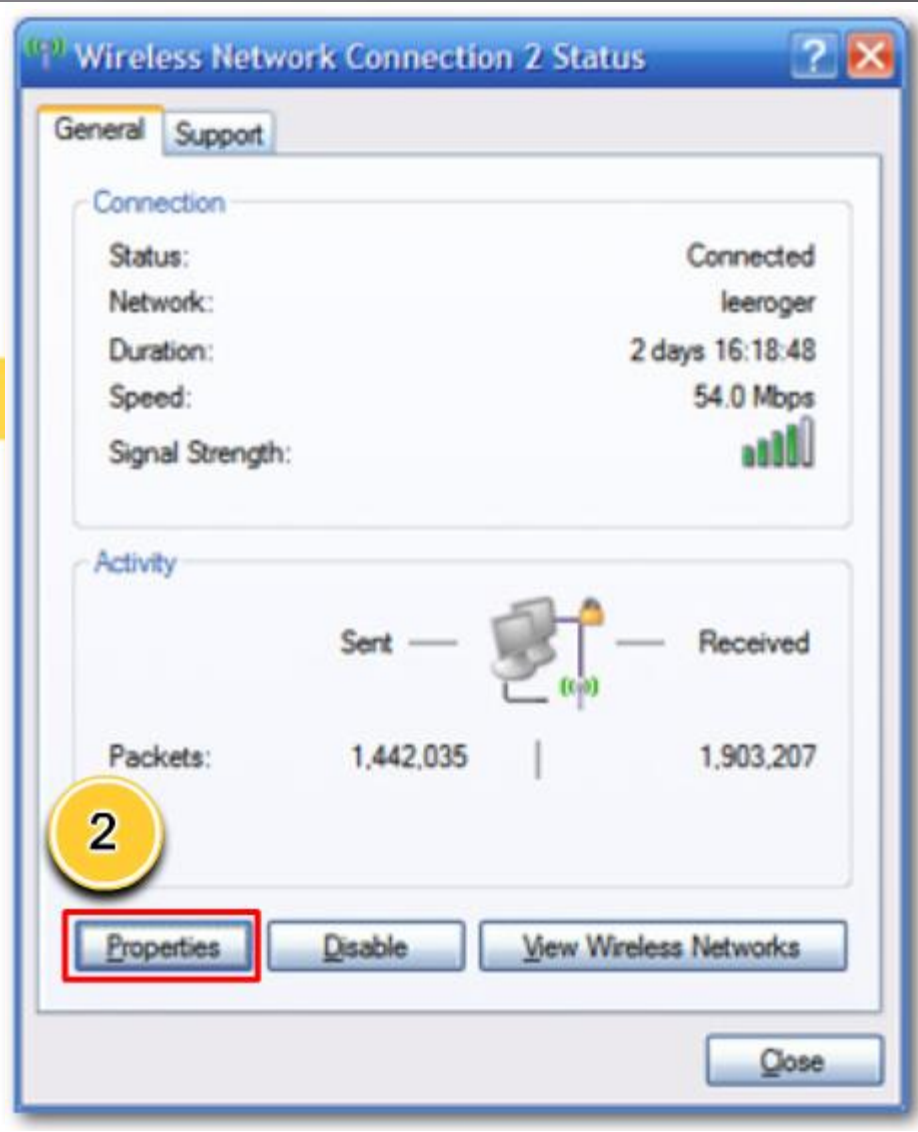


1. Wyłączenie rozgłaszania SSID
2. Filtracja adresów MAC – tablica adresów MAC jest ręcznie budowana na punkcie dostępowym, by zezwolić lub zablokować połączenia w oparciu o adresy fizyczne klientów.
3. Implementacja standardu bezpieczeństwa - WPA or WPA2

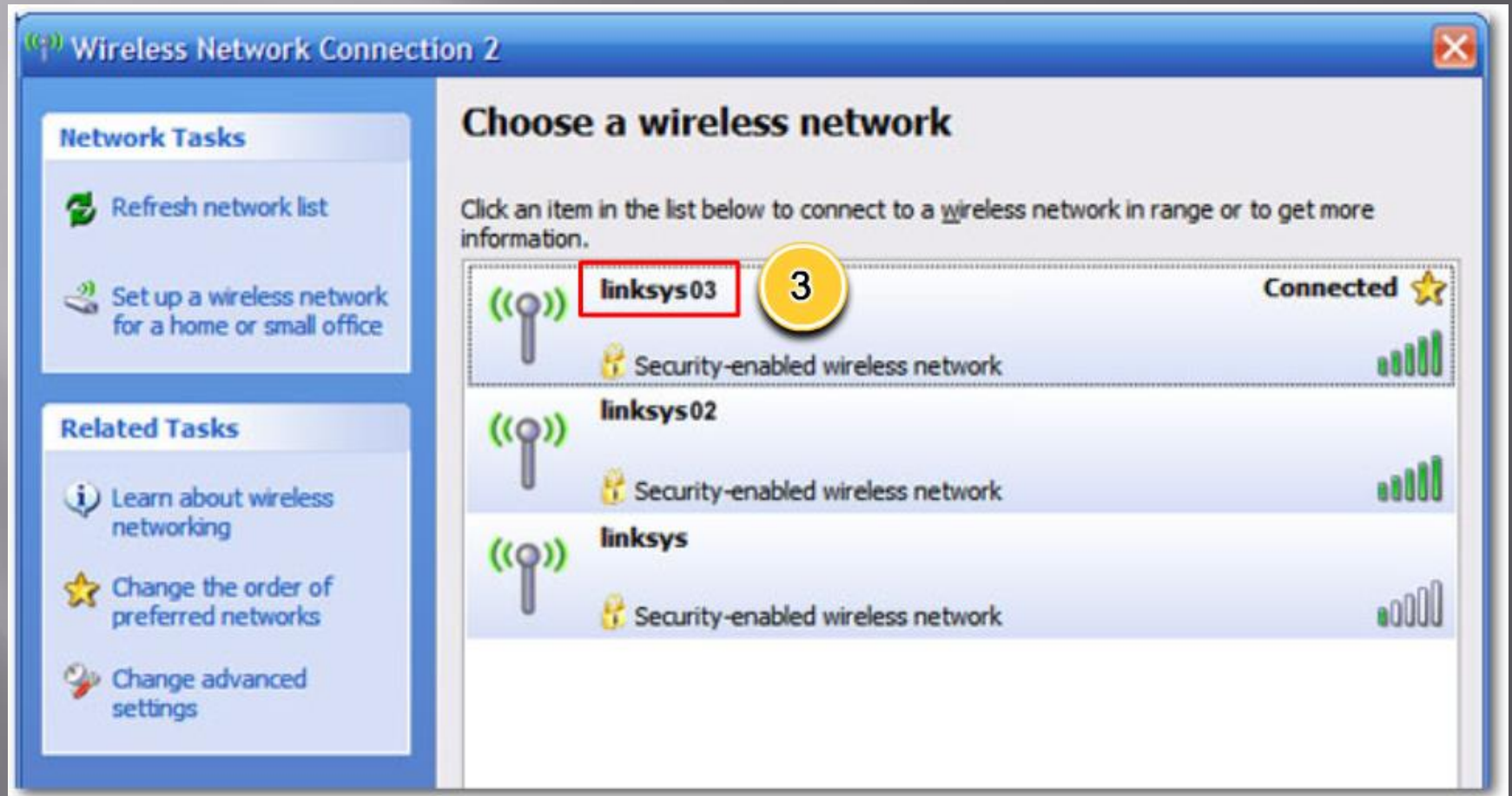
Konfiguracja NIC



Double-click



Konfiguracja NIC



Konfiguracja NIC

Wireless network properties

Association Authentication Connection

Network name (SSID): linksys03

Wireless network key

This network requires a key for the following:

Network Authentication: WPA-PSK

Data encryption: AES

Network key:

Confirm network key:|

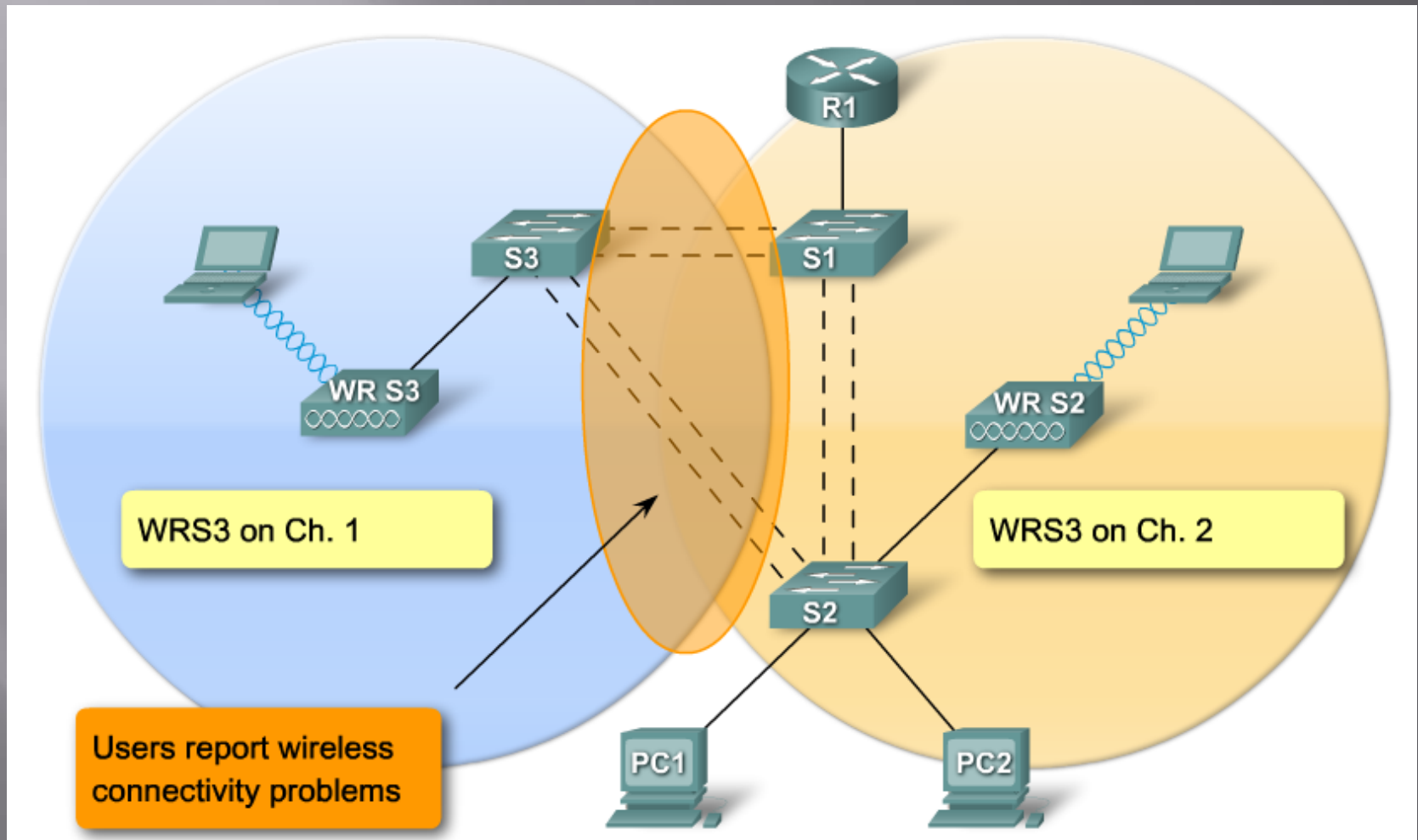
Key index (advanced): 1

☐ The key is provided for me automatically

☐ This is a computer-to-computer (ad hoc) network; wireless access points are not used

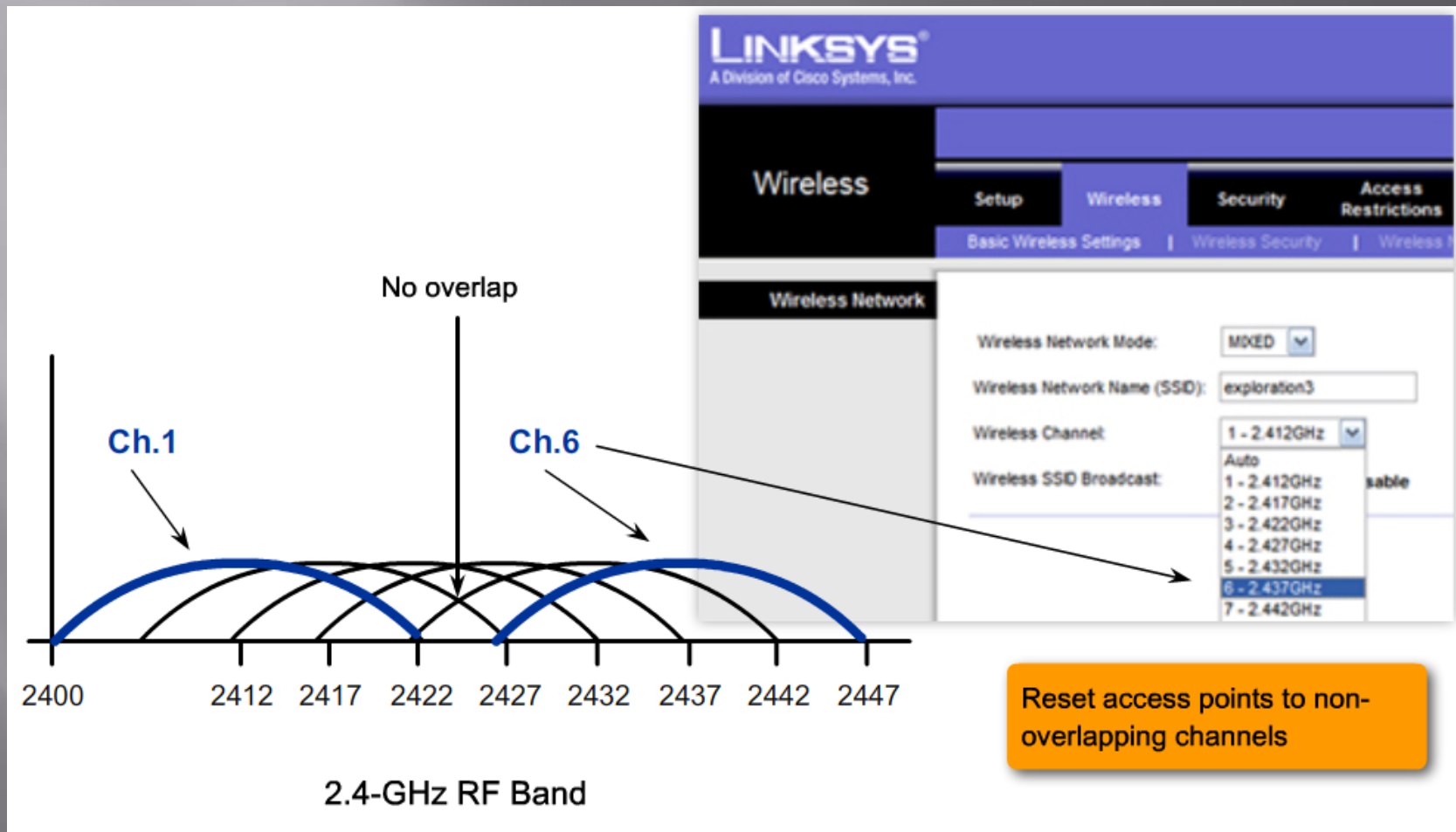
Sieci bezprzewodowe

– zapobieganie prostym problemom



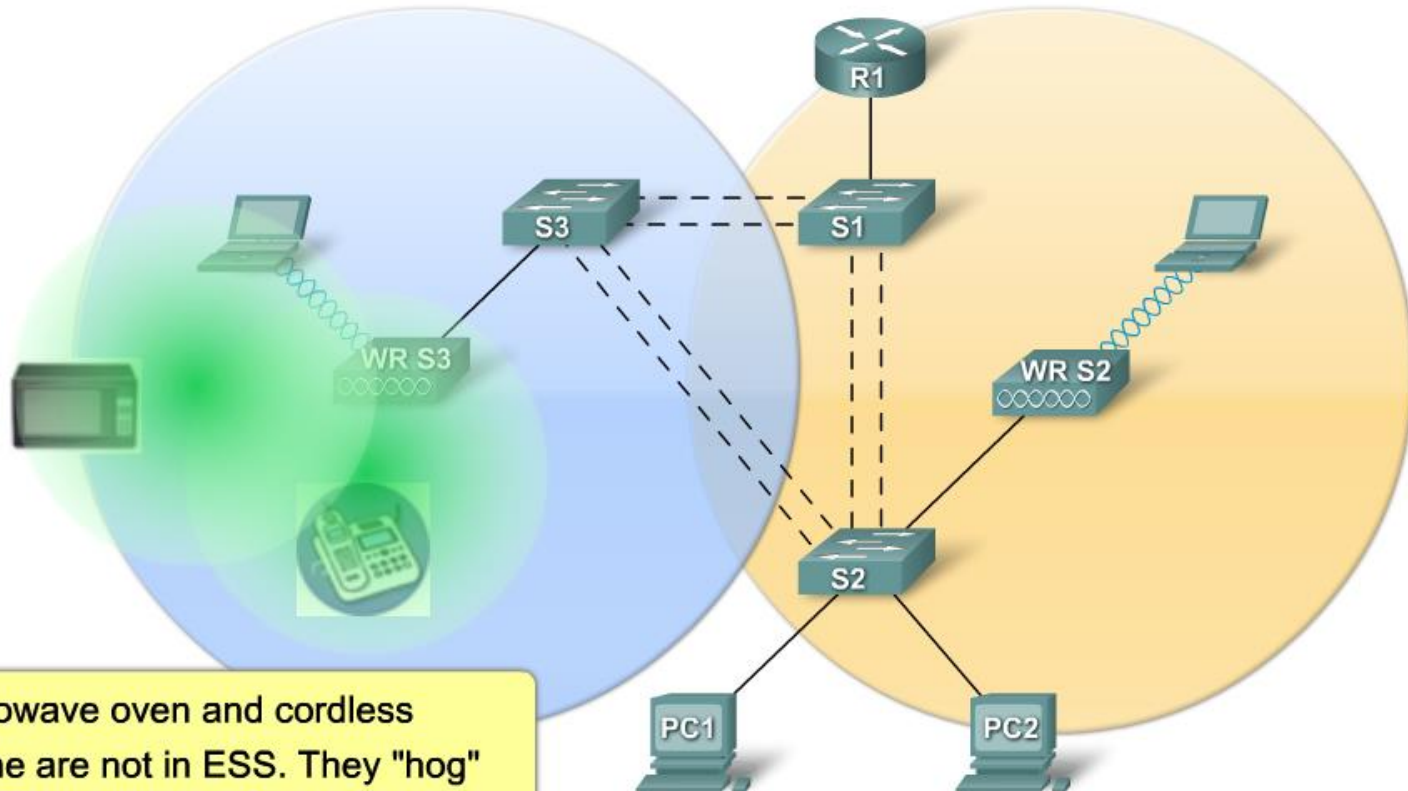
Sieci bezprzewodowe

– zapobieganie prostym problemom



Sieci bezprzewodowe

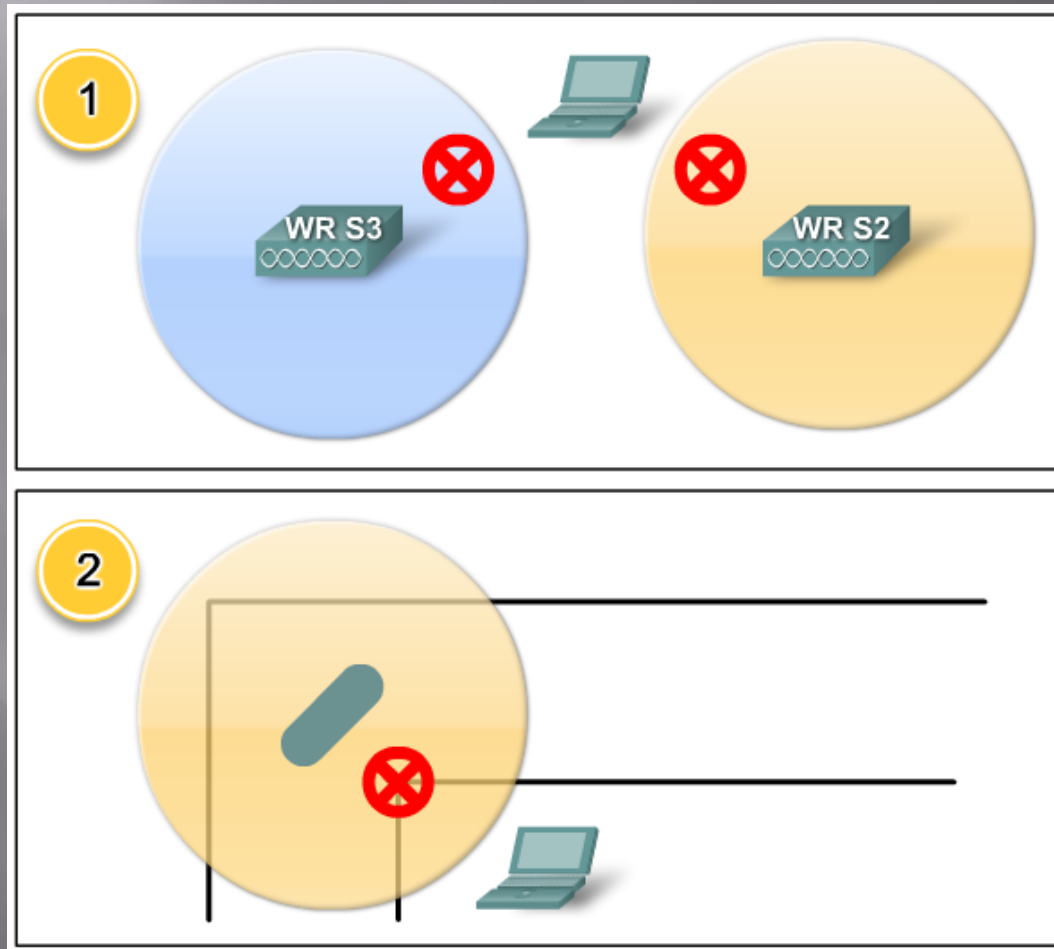
– zapobieganie prostym problemom



Microwave oven and cordless phone are not in ESS. They "hog" the 2.4GHz channels rather than contend for them.

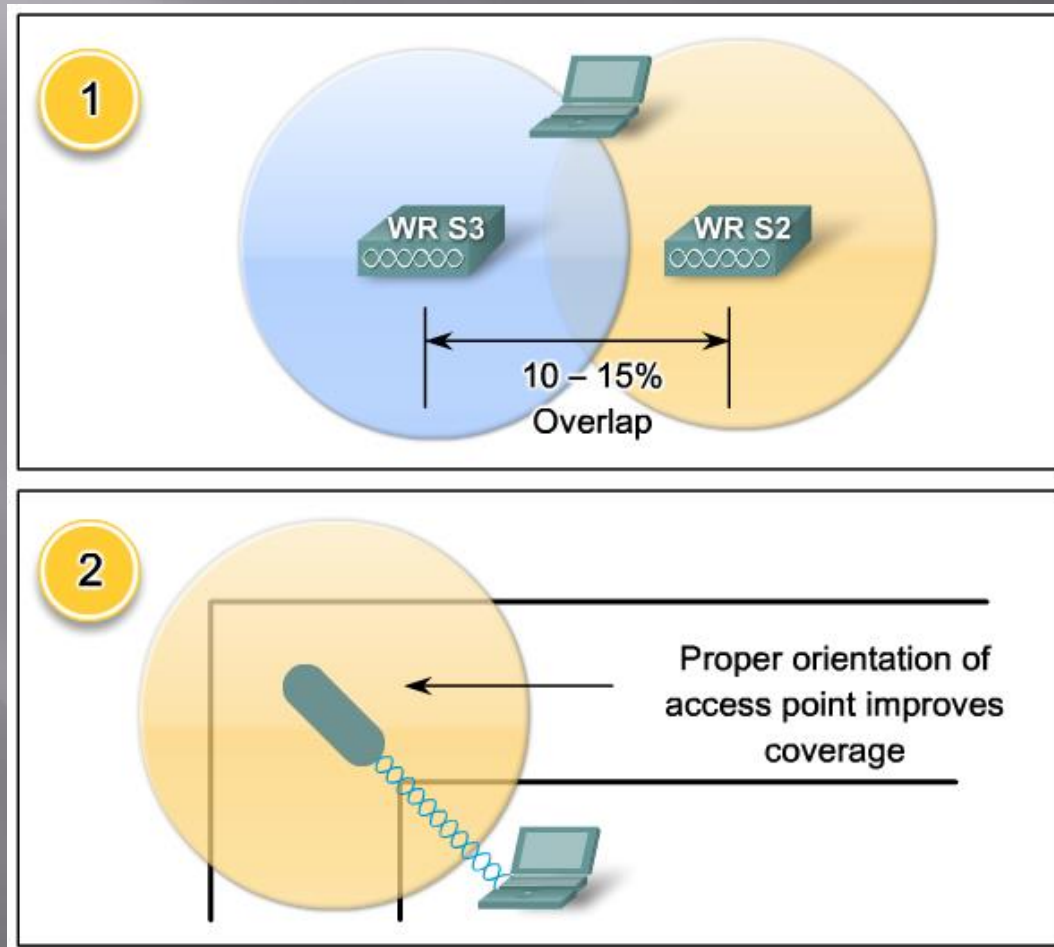
Sieci bezprzewodowe

– zapobieganie prostym problemom



Sieci bezprzewodowe

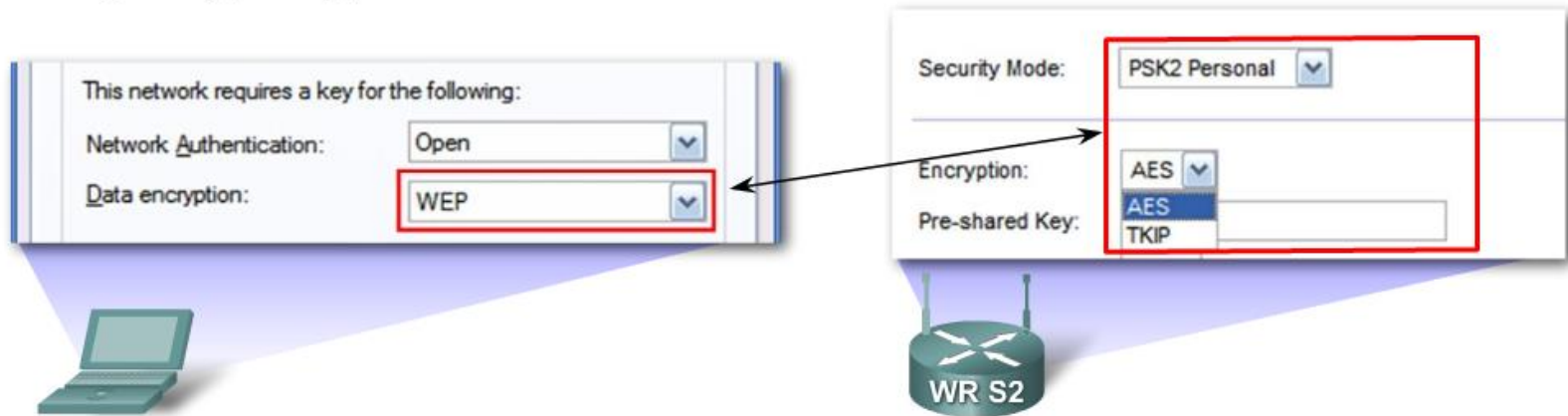
– zapobieganie prostym problemom



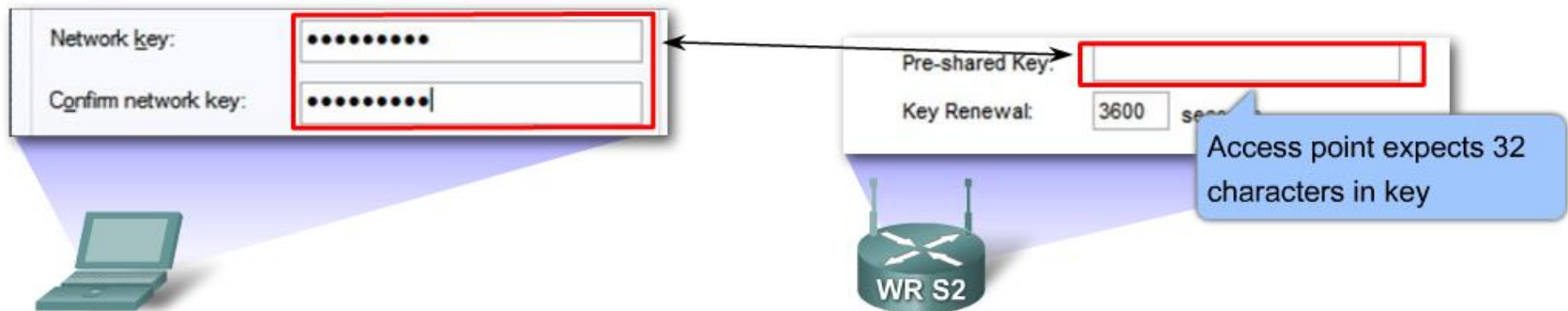
Sieci bezprzewodowe

– zapobieganie prostym problemom

1. Wrong encryption type set on client



2. Wrong credentials supplied



Podsumowanie

- ▣ Elementy sieci bezprzewodowych
- ▣ Punkty dostępowe Cisco
- ▣ Routery bezprzewodowe Linksys (Cisco)
- ▣ Standardy sieci bezprzewodowych
- ▣ Standardy szyfrowania
- ▣ Podstawowa konfiguracja routera bezprzewodowego
- ▣ Zapobieganie prostym problemom