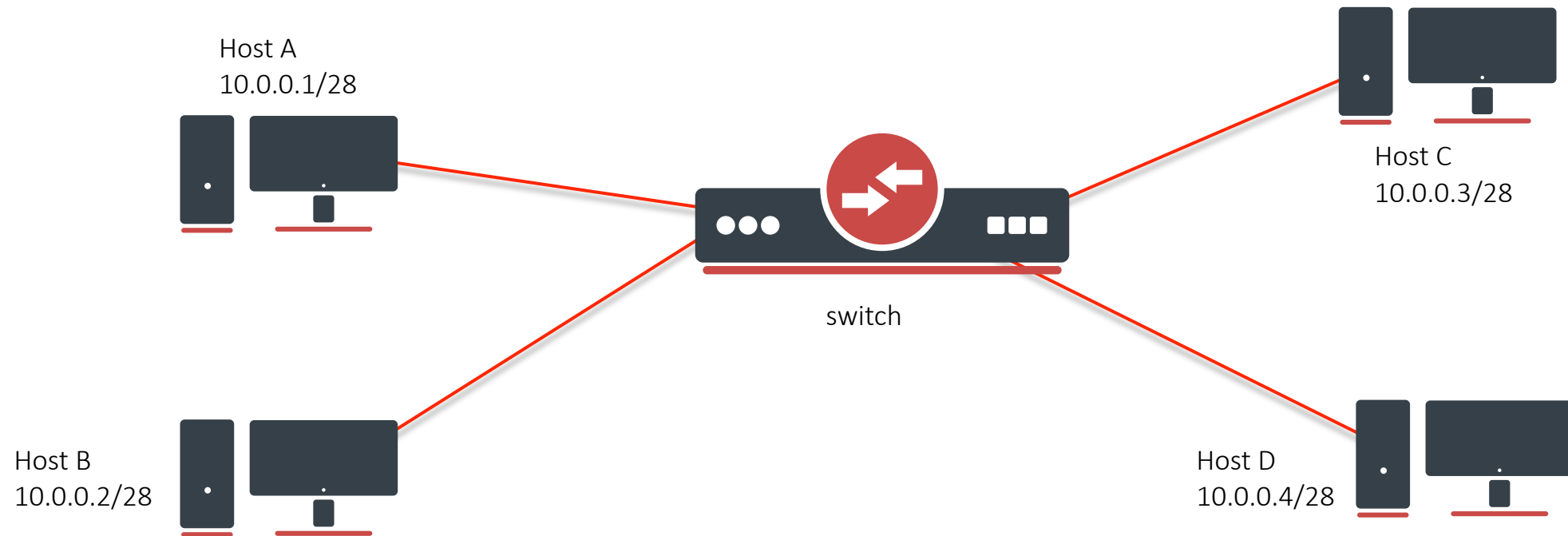


ARP / DHCP

ARP

Address Resolution Protocol

Urządzenia sieciowe: hosty, routery znajdujące się w tej samej domenie rozgłoszeniowej komunikują się ze sobą za pomocą adresów MAC



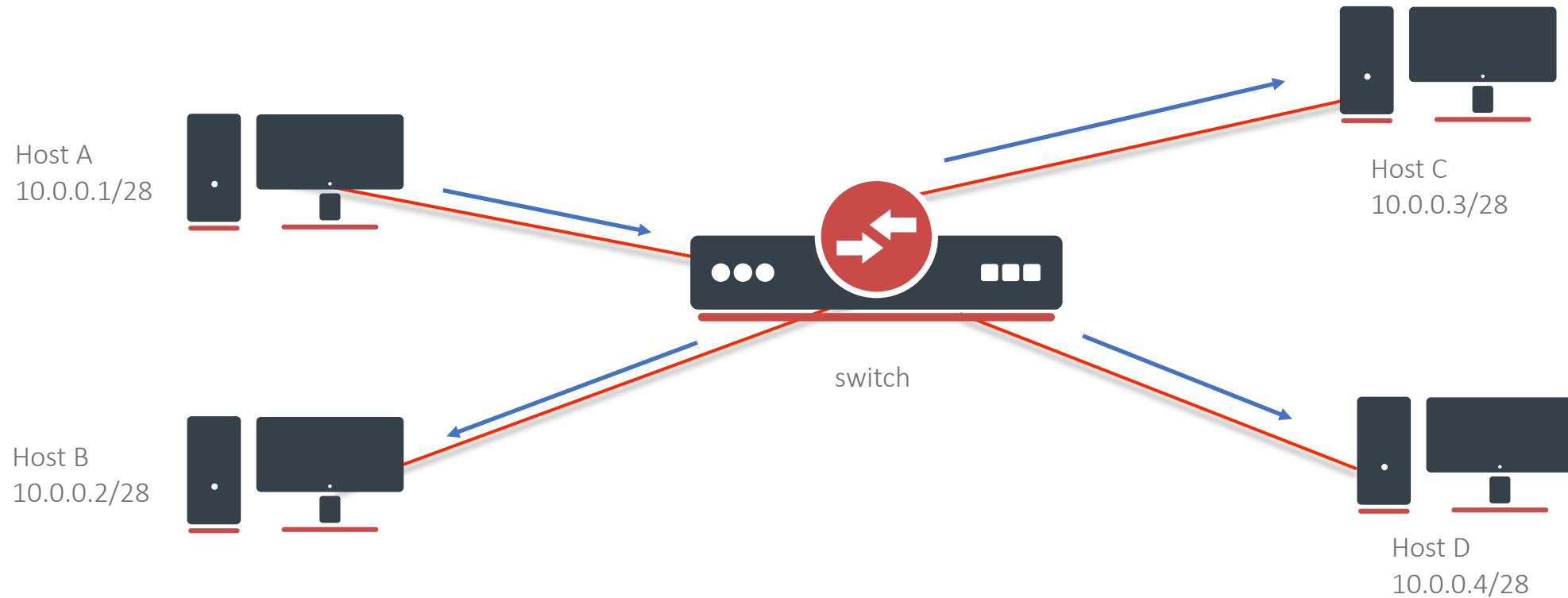
Aby **Host A** mógł komunikować się z **Host D** nie wystarczy znajomość jego adresu IP, potrzebny jest także MAC adres.

Protokół ARP umożliwia stronie nadającej uzyskanie informacji o adresie MAC hosta docelowego.

ARP

Address Resolution Protocol/Request

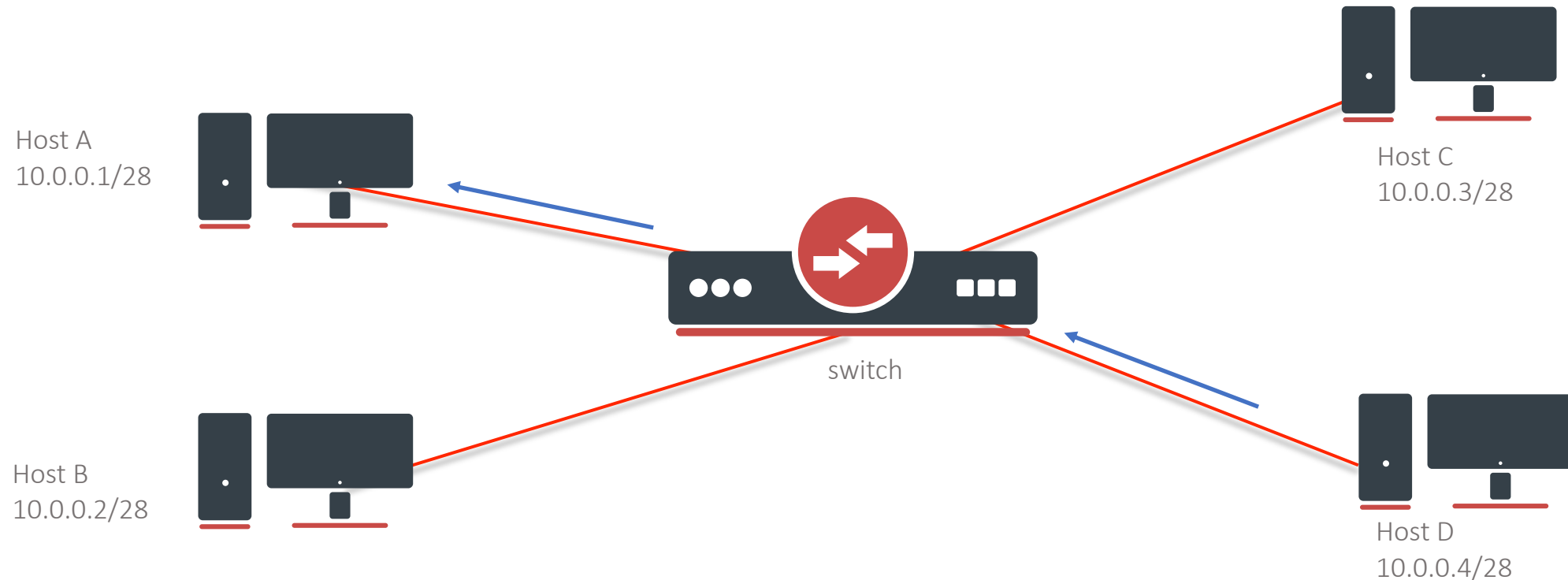
1. Host A wysyła zapytanie ARP Request o treści: proszę o MAC adres hosta o IP adresie 10.0.0.4
2. Przełącznik wysyła zapytanie dalej do wszystkich podłączonych do niego hostów.



ARP

Address Resolution Protocol/Reply

3. Na zapytanie o MAC adres odpowie jedynie **Host D**, którego adresu IP dotyczy zapytanie
4. Przełącznik prześle odpowiedź, ale tym razem już tylko do **Host A**



Host A dodaje u siebie wpis w tablicy ARP utrzymywanej lokalnie

W tym momencie **Host A** zna już MAC adres **Host-a D** i może rozpocząć właściwą komunikację.

ARP

Address Resolution Protocol



REQUEST

MAC adres HOST A <i>00-A0-24-70-FE-BD</i>	IP adres HOST A <i>10.0.0.1</i>	MAC adres HOST D <i>00-00-00-00-00-00</i>	IP adres HOST D <i>10.0.0.4</i>
-----------------------------------------------------	-------------------------------------------	-----------------------------------------------------	-------------------------------------------

REPLY

MAC adres HOST D <i>00-02-67-79-0F-4C</i>	IP adres HOST D <i>10.0.0.4</i>	MAC adres HOST A <i>00-A0-24-70-FE-BD</i>	IP adres HOST A <i>10.0.0.1</i>
-----------------------------------------------------	-------------------------------------------	-----------------------------------------------------	-------------------------------------------

ARP

Address Resolution Protocol

Tablica ARP na naszym urządzeniu

The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface. On the left, a sidebar contains a tree view with categories like Mesh, IP, MPLS, Routing, System, Queues, Files, Log, Radius, and Tools. Under the 'IP' category, the 'ARP' option is selected. A red arrow points from this 'ARP' option to a window titled 'ARP List'. This window displays a table with the following data:

	IP Address	MAC Address	Interface
DC	10.250.1.100	48:45:20:58:F7:87	bridge-trunk
DC	192.168.1.1	F0:84:C9:5C:E5:C2	ether1

Below the table, it indicates '2 items'. A red arrow points from the 'D' icon in the first row to the text below.

Litera **D** oznacza, iż wpis w naszej tablicy ARP został dodany dynamicznie, w wyniku działania protokołu ARP

ARP

Address Resolution Protocol

The screenshot shows the Mikrotik WinBox interface. On the left is a sidebar with various configuration options. The main window displays the 'Interface List' table, which lists several interfaces. A red arrow points from the 'Interfaces' option in the sidebar to the 'Interface List' window. Another red arrow points from the 'ether1' row in the table to the 'Interface <ether1>' configuration window. In this configuration window, the 'ARP' setting is set to 'enabled'.

	Name	Type	Actual MTU	L2 MTU	Tx
R	bridge-local	Bridge	1500	1598	
R	ether1	Ethernet	1500	1598	
S	ether2	Ethernet	1500	1598	
S	ether3	Ethernet	1500	1598	
S	ether4	Ethernet	1500	1598	
S	ether5	Ethernet	1500	1598	
X	wlan1	Wireless (Atheros AR...	1500	1600	
X	wlan2	Wireless (Atheros AR...	1500	1600	

Interface <ether1> configuration:

- Name: ether1
- Type: Ethernet
- MTU: 1500
- Actual MTU: 1500
- L2 MTU: 1598
- Max L2 MTU: 2028
- MAC Address: 64:D1:54:8D:F5:84
- ARP: enabled
- ARP Timeout:

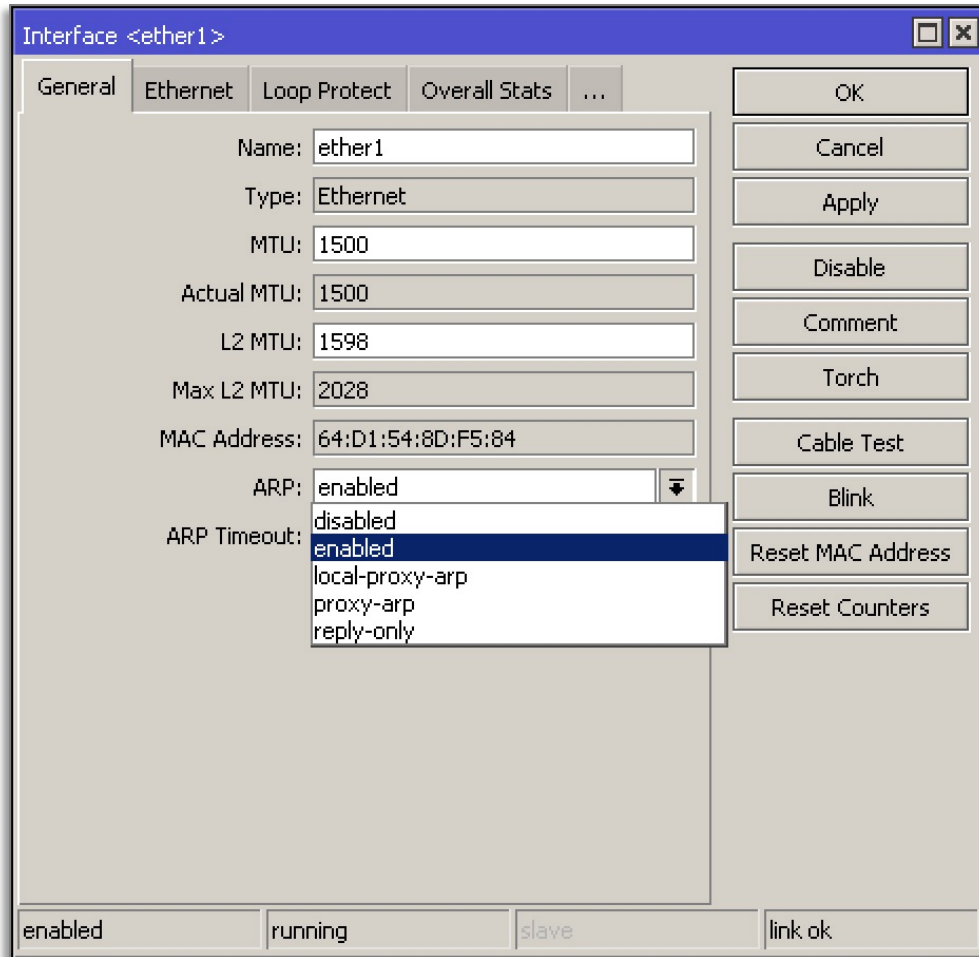
8 items

enabled running slave link ok

Domyślnie wszystkie interface-y mają włączoną obsługę protokołu ARP

ARP

Możliwe ustawienia ARP



Możliwe ustawienia:

- **disabled** — wyłączona obsługa protokołu ARP
- **enabled** — włączona obsługa protokołu **ARP** (domyślnie)
- **local-proxy-arp** — funkcja działa w ramach jednego interface-u router pośredniczy w komunikacji pomiędzy wszystkimi hostami pomimo faktu, iż znajdują się w tej samej domenie rozgłoszeniowej
- **proxy-arp** — router na zapytanie arp z innej sieci odpowie swoim adresem MAC i w późniejszej fazie będzie pośredniczył w przesyłaniu pakietów
- **reply-only** — urządzenie nigdy nie będzie wysyłało arp request, istnieje konieczność ręcznego wprowadzania wpisów do tablicy arp, urządzenie odpowie na zapytanie arp request jeżeli takie się pojawi

ARP

Ręczne dodawanie wpisów ARP

W przypadku gdy wyłączyliśmy działanie protokołu ARP na interface-ie, musimy ręcznie dodać wpisy aby umożliwić komunikację IP z innymi urządzeniami

The image shows a network configuration interface. On the left, a sidebar menu has 'IP' selected, and the 'ARP' option is highlighted in the main pane. A red arrow points from 'ARP' to the 'ARP List' window below. The 'ARP List' window contains a table with 4 items:

	IP Address	MAC Address	Interface
DC	192.168.5.254	6C:3B:6B:89:7C:E0	ether1
DC	10.10.10.9	B8:88:E3:EF:5A:EB	bridge1
DC	10.10.10.8	00:E0:4C:43:85:E8	bridge1
DC	10.10.10.6	6C:3B:6B:82:F3:B9	bridge1

A red arrow points from the 'Add' (+) button in the 'ARP List' window to the 'ARP <10.10.10.20>' configuration dialog on the right. This dialog has fields for 'IP Address' (10.10.10.20), 'MAC Address' (6C:3B:6B:82:F3:BE), and 'Interface' (bridge1). It also has a 'Published' checkbox and a 'Disable' button. At the bottom, there are status indicators for 'enabled', 'published', 'complete', and 'DHCP'.

DHCP

Dynamic Host Configuration Protocol

Protokół służy do automatycznego konfigurowania ustawień sieciowych klientów łączących się do sieci. Serwer DHCP wysyła do klientów niezbędne informacje takie jak:

- adres IP wraz maską sieci
- brama domyślna (default gateway)
- serwery DNS

DHCP umożliwia również przesłanie innych parametrów, z których klient może skorzystać:

- NTP - serwer dokładnego czasu
- WINS – serwer Windows Internet Name Service
- Next Server (option 66)
- Boot Filename (option 67)
- inne

DHCP

Komunikaty RFC2131

- **DHCPDISCOVER** - Klient wysyła komunikat rozgłoszeniowy, aby znaleźć dostępne serwery
- **DHCPOFFER** - Serwer wysyła do klienta w odpowiedzi na DHCPDISCOVER propozycję parametrów konfiguracyjnych
- **DHCPREQUEST** - Powiadomienie klienta do serwerów lub (a) żądanie proponowanych parametrów z jednego serwera i niejawne odrzucenie ofert od wszystkich innych, (b) potwierdzenie poprawności wcześniej przydzielonego adresu po, na przykład, ponownym uruchomieniu systemu, lub (c) przedłużenie dzierżawy na określony adres sieciowy
- **DHCPACK** - Serwer wysyła do klienta ustawienia konfiguracyjne, w tym podany adres sieciowy
- **DHCPNAK** - Serwer wysyła do klienta informację, że propozycja adresu sieciowego klienta jest nieprawidłowa (na przykład klient przeniósł się do nowej podsieci) lub upłynął czas dzierżawy klienta
- **DHCPDECLINE** - Klient wysyła do serwera powiadomienie, że adres sieciowy jest już używany
- **DHCPRELEASE** - Klient do serwera, aby anulować dzierżawę
- **DHCPINFORM** - Klient do serwera z żądaniem tylko o parametry konfiguracyjne; klient ma już skonfigurowany adres

DHCP

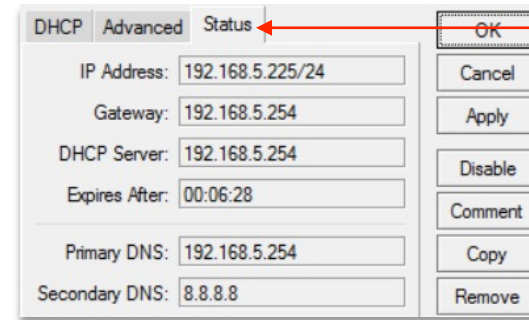
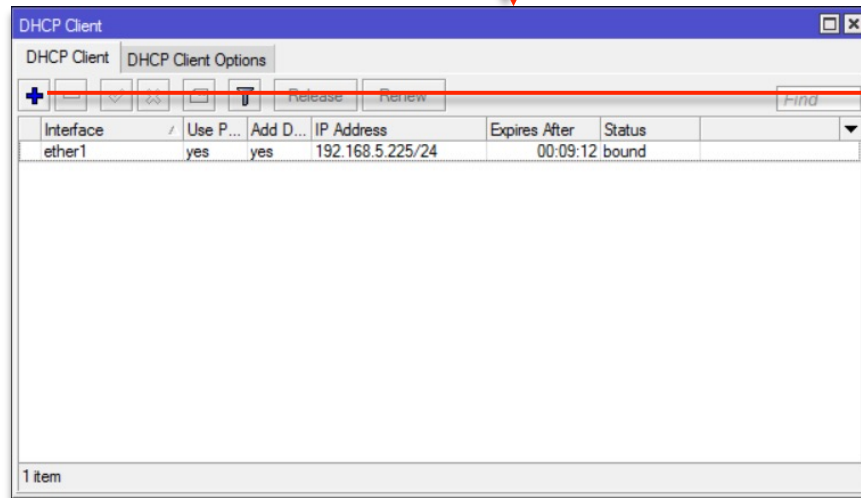
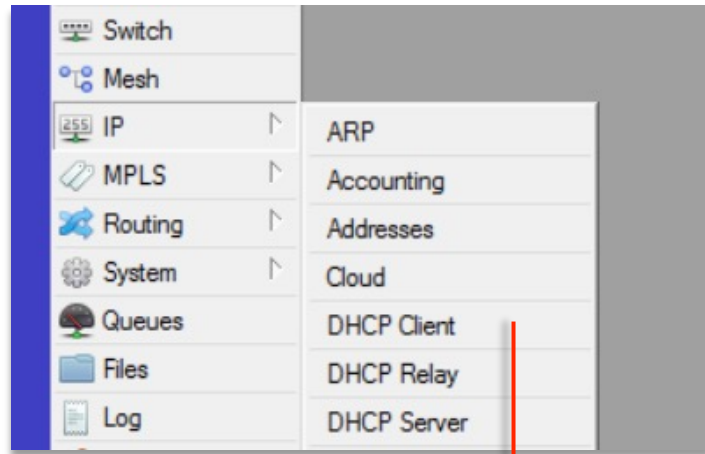
Wymiana komunikatów



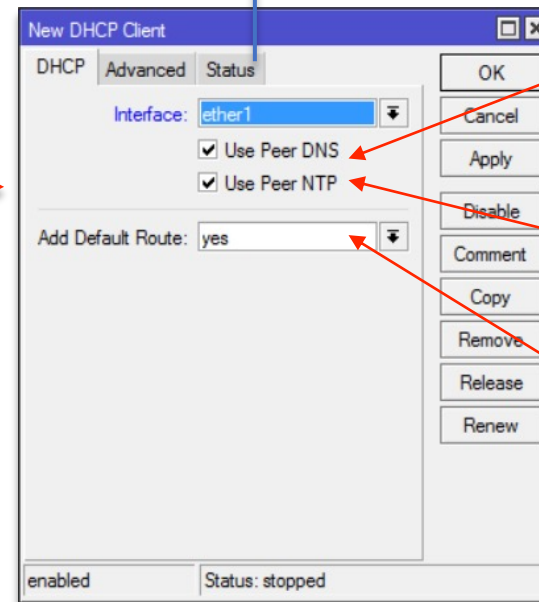
- **DHCPDISCOVER message**
IP: source=0.0.0.0; destination=255.255.255.255; UDP: source port=68; destination port=67
- **DHCPOFFER message**
IP: source= 192.168.1.1; destination=255.255.255.255; UDP: source port=67; destination port=68
- **DHCPREQUEST**
IP: source=0.0.0.0; destination=255.255.255.255; UDP: source port=68; destination port=67
- **DHCPACK**
IP: source= 192.168.1.1; destination=255.255.255.255; UDP: source port=67; destination port=68

DHCP

Konfiguracja klienta



Weryfikacja czy nasz klient uzyskał adres z serwera DHCP



Jeżeli serwer poda adresy serwerów DNS, to czy mamy z nich skorzystać

Jeżeli serwer poda adres serwera NTP to mamy go użyć

Czy mamy użyć bramy domyślnej (**default gateway**), podanego przez serwer DHCP

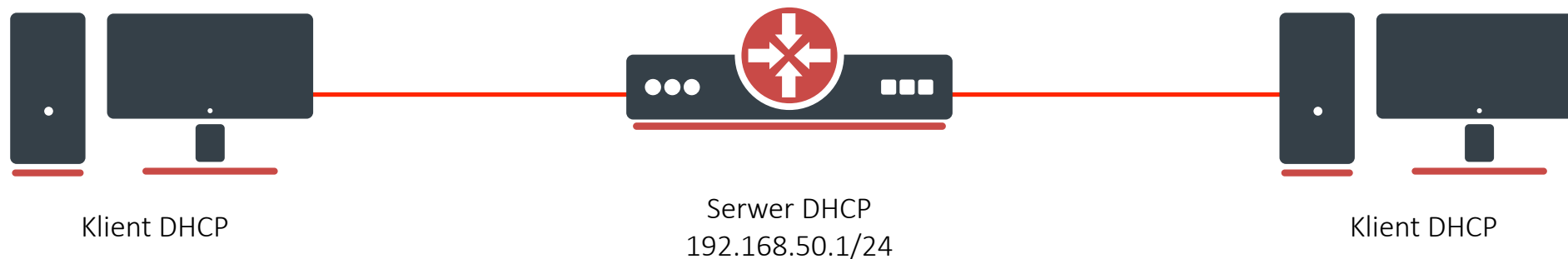
DHCP

Konfiguracja DHCP serwera

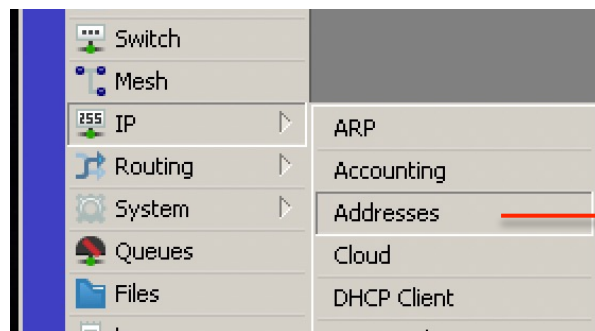
- konieczne jest wskazanie interface-u, na którym będzie pracował serwer (***na jednym interface-ie może pracować tylko jeden serwer DHCP !!!***)
- należy zaadresować interfejs, na którym będzie pracować DHCP serwer!!!
- należy wskazać **address pool** (zakres adresów, z którego serwer będzie przydzielał adresy)
- **lease time** - czas dzierżawy adresu IP
- **Relay** - czy pozwalać na zapytania typu unicast DHCP Relay serwerów (0.0.0.0 – nie zezwalaj, 10.10.2.1 – zezwalaj tylko z wskazanej adresy)

DHCP

Konfiguracja DHCP serwera



1. Nadanie adresu IP na interfejsie



The "Address List" window displays a table of configured IP addresses. A red arrow points from the "+" button in the top-left corner of the window to the "Address" field in the "Address <192.168.50.1/24>" dialog box.

	Address	Network	Interface
D	10.10.1.20/26	10.10.1.0	wlan1
	192.168.50.1/24	192.168.50.0	vlan-50-main
	192.168.60.1/24	192.168.60.0	vlan-60-guest

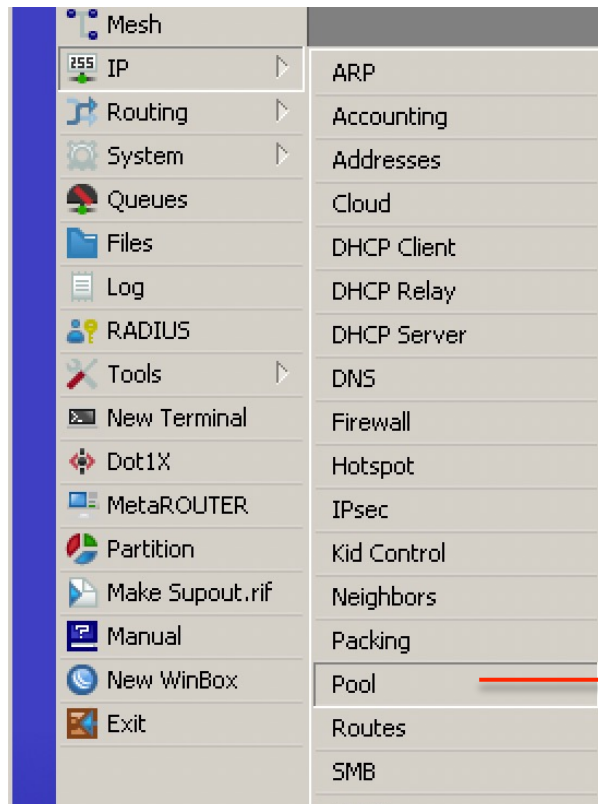
3 items

The "Address <192.168.50.1/24>" dialog box is shown, with fields for Address, Network, and Interface. The "Address" field is set to "192.168.50.1/24", the "Network" field is set to "192.168.50.0", and the "Interface" field is set to "vlan-50-main". The "enabled" checkbox is checked. Buttons for OK, Cancel, Apply, Disable, Comment, Copy, and Remove are visible on the right.

DHCP

Konfiguracja DHCP serwera

2. Skonfigurowanie ip-pool – zakresu adresów, które będzie przydzielać serwer naszym klientom.



The screenshot shows the 'IP Pool <pool-dhcp-vlan-50>' configuration window. The 'Name' field is 'pool-dhcp-vlan-50', the 'Addresses' field is '192.168.50.2-192.168.50.254', and the 'Next Pool' field is 'none'. Red arrows point from the text labels to these fields.

Nazwa puli adres

Zakres adresów

The screenshot shows the 'IP Pool' window with the 'Pools' tab active. The table lists two pools:

Name	Addresses	Next Pool
pool-dhcp-vlan-50	192.168.50.2-192.168.50.254	none
pool-dhcp-vlan-60	192.168.60.2-192.168.60.254	none

2 items

DHCP

Konfiguracja DHCP serwera

3. Dodanie serwera

Interfejs, na którym pracuje serwer DHCP

Poprzednio stworzona pula adresów

Gdy na interfejsie mamy skonfigurowaną opcję **ARP disabled** lub **reply-only**, możemy użyć tego ustawienia do wpisania klienta do tablicy ARP naszego routera

Name	Interface	Relay	Lease Time
dhcp-vlan-50-main	vlan-50-main		00:10:00
dhcp-vlan-60-guest	vlan-60-guest		00:10:00

DHCP Server <dhcp-vlan-50-main>

Generic Queues Script

Name: dhcp-vlan-50-main

Interface: vlan-50-main

Relay:

Lease Time: 00:10:00

Bootp Lease Time: forever

Address Pool: pool-dhcp-vlan-50

DHCP Option Set:

Src. Address:

Delay Threshold:

Authoritative: yes

Bootp Support: static

Client MAC Limit:

Use RADIUS: no

☐ Always Broadcast

☐ Add ARP For Leases

☒ Use Framed As Classless

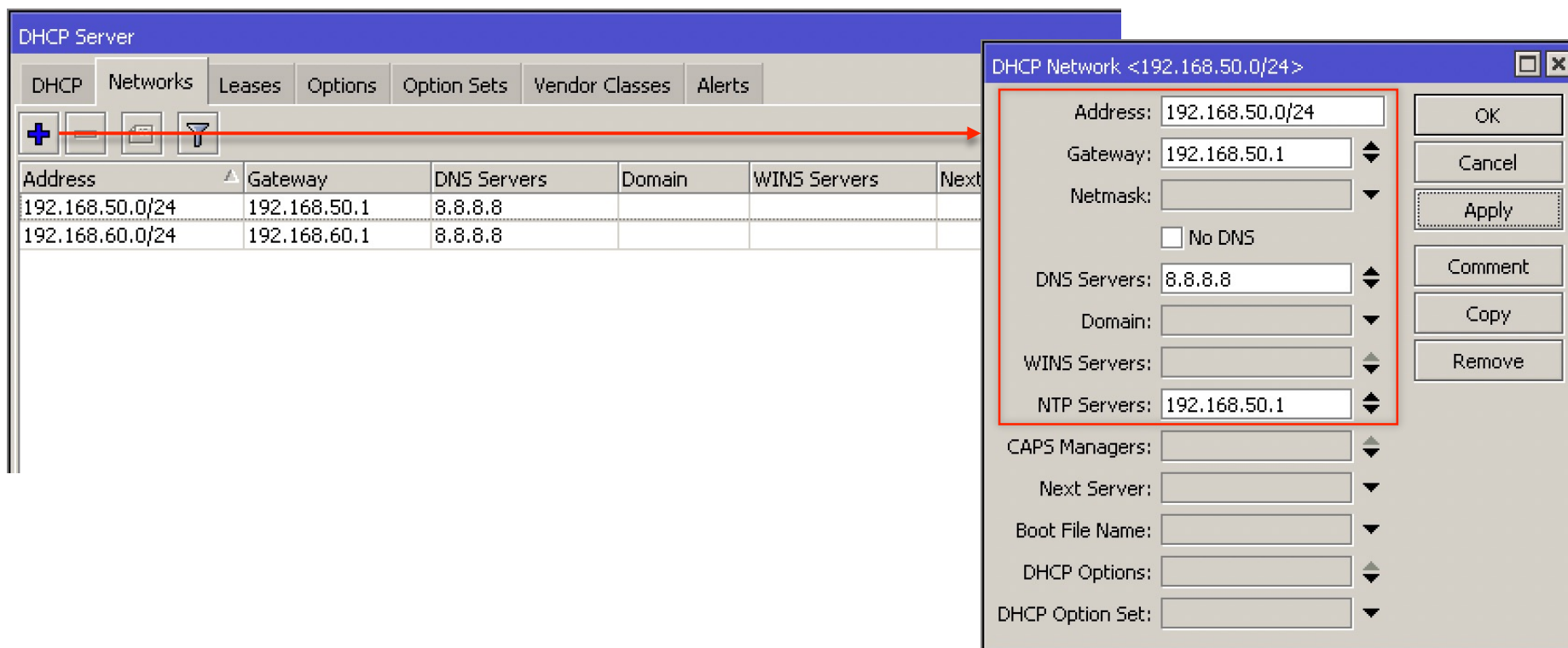
☒ Conflict Detection

enabled

DHCP

Konfiguracja DHCP serwera

4. Ustawienie, jakie parametry, poza adresem IP, będą wysyłane do klienta



DHCP

Konfiguracja DHCP serwera

Dzierżawa adresów IP

DHCP Server

DHCP

Networks

Leases

Options

Option Sets

Alerts

+

−

✓

✗

📄

🔍

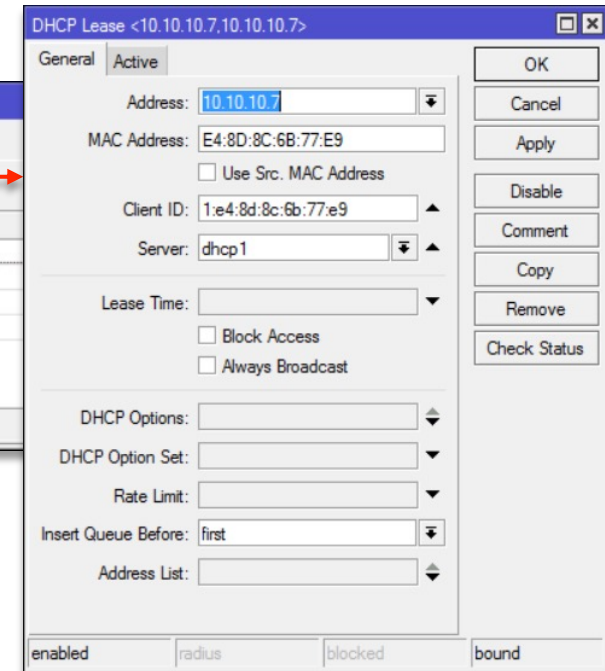
Check Status

	Address	MAC Address	Client ID	Server	Active Address	Active MAC Address	Active Host Name	Expires After	Status
D	10.10.10.6	6C:3B:6B:82:F3:B9	1:6c:3b:6b:82f3b9	dhcp1	10.10.10.6	6C:3B:6B:82:F3:B9	wmm	00:07:49	bound
D	10.10.10.7	E4:8D:8C:6B:77:E9	1:e4:8d:8c:6b:77:...	dhcp1	10.10.10.7	E4:8D:8C:6B:77:E9	wmmAP	00:08:01	bound
D	10.10.10.8	00:E0:4C:43:85:E8	1:0:e0:4c:43:85:e8	dhcp1	10.10.10.8	00:E0:4C:43:85:E8	DESKTOP-Q6NU7KT	00:05:35	bound
D	10.10.10.9	B8:88:E3:EF:5A:EB	1:b8:88:e3:ef:5a:eb	dhcp1	10.10.10.9	B8:88:E3:EF:5A:EB	piotr-len	00:05:34	bound

4 items

Wszystkie przydzielone przez serwer DHCP adresy, „D” oznacza wpis dynamiczny

Wszystkie przydzielone przez serwer DHCP adresy, „D” oznacza wpis dynamiczny



DHCP Lease <10.10.10.7, 10.10.10.7>

General Active

Address: 10.10.10.7

MAC Address: E4:8D:8C:6B:77:E9

☐ Use Src. MAC Address

Client ID: 1:e4:8d:8c:6b:77:e9

Server: dhcp1

Lease Time: [dropdown]

☐ Block Access

☐ Always Broadcast

DHCP Options: [dropdown]

DHCP Option Set: [dropdown]

Rate Limit: [dropdown]

Insert Queue Before: first

Address List: [dropdown]

enabled radius blocked bound

OK Cancel Apply Disable Comment Copy Remove Check Status

Możemy stworzyć ręcznie wpis (rezerwację) dla konkretnego host-a w tablicy **lease**, dzięki temu będziemy mieć pewność, że za każdym razem host dostanie ten sam adres IP. Szczególnie przydatne gdy mamy np. drukarkę i chcemy aby była zawsze osiągalna pod tym samym adresem IP