

# Projekt końcowy z TS lab 2024Z

Imię i nazwisko Illia Semenov

Nr indeksu 50779

Grupa L2

Temat: Sieć korporacyjna z wielopoziomowym routowaniem i serwerami

## **Cel zadania:**

Celem projektu było stworzenie sieci komputerowej o średnim poziomie złożoności, która spełnia wymagania współczesnych technologii sieciowych. Sieć miała obejmować różne podsieci z wykorzystaniem urządzeń dostępnych w Cisco Packet Tracer, takich jak routery, przełączniki warstwy drugiej i trzeciej, serwery oraz komputery. W projekcie wdrożono usługi sieciowe, takie jak routing, VLAN, DHCP, DNS, NAT oraz usługi serwerowe (HTTP/HTTPS). Sieć została również zaprojektowana z połączeniem do dostawcy Internetu.

## **Krótki opis projektu:**

- 1. Struktura sieci:** Sieć została podzielona na cztery różne podsieci z wykorzystaniem VLAN:
  - a. VLAN 10: Dla komputerów biurowych.
  - b. VLAN 20: Dla komputerów działu IT.
  - c. VLAN 30: Dla komputerów administracyjnych.
  - d. VLAN 40: Dla komputerów działu HR.
- 2. Urządzenia sieciowe:**
  - a. **Routery:** Trzy routery (Router0, Router1 i Router2) do realizacji routingu i połączenia z Internetem.
  - b. **Przełączniki warstwy 3:** Multilayer Switch2 i Multilayer Switch4 zapewniające routing między VLAN.
  - c. **Przełączniki warstwy 2:** Switch0, Switch1, Switch3, które łączą komputery w odpowiednich VLAN.
- 3. Usługi sieciowe:**
  - a. **Routing:** Wdrożono routing między VLAN z wykorzystaniem interfejsów SVI (Switched Virtual Interfaces) na przełącznikach.
  - b. **DHCP:** Serwery DHCP przydzielają adresy IP dla każdego VLAN.
  - c. **DNS:** DNS server został skonfigurowany do obsługi zapytań o nazwy domen.
  - d. **NAT:** Router2 zapewnia translację adresów IP (NAT) dla wyjścia do Internetu.
  - e. **Serwery:** Uruchomiono serwery HTTP/HTTPS dla testów sieci oraz usługi DNS.
- 4. Połączenie z Internetem:** Sieć została podłączona do dostawcy Internetu za pomocą Router2, który obsługuje NAT i trasowanie pakietów.
- 5. Testy sieciowe:**
  - a. Sieć została przetestowana pod kątem poprawności routingu, działania VLAN, przydzielu adresów DHCP oraz możliwości łączenia się z Internetem.
  - b. Wykorzystano polecenia: ping, show ip route, ipconfig dla sprawdzenia konfiguracji.
- 6. Przemyślenia:** Sieć została zaprojektowana z myślą o skalowalności i możliwości dodania kolejnych podsieci. Projekt może być rozszerzony o dodatkowe funkcje, takie jak implementacja VPN, zabezpieczeń (ACL) oraz redundancji połączeń między routerami.

<b>Nazwa sieci</b>	<b>Sieciowy adres IP</b>	<b>Maska</b>	<b>Adres rozgłoszeniowy</b>	<b>Adres IP bramy (router)</b>	<b>Adresy IP podłączonych komputerów</b>	<b>Adresy IP serwerów</b>

<b>VLAN 10 ()</b>	192. 168. 79.0	255. 255. 0	192.16 8.79.2 55	192.168.79. 1	192.168.79.2 - 192.168.79.1 6	192.168.81.5
<b>Router2 ↔ Multilayer Switch3</b>	192. 168. 81.0	255. 255. 0	192.16 8.81.2 55	192.168.81. 1 (Switch3)	—	192.168.81.5 (DNC), 192.168.81.3 (HTTPS)
<b>Router3 ↔ PC-PT OWN</b>	192. 168. 79.0	255. 255. 0	192.16 8.79.2 55	192.168.79. 3	192.168.79.4	—
<b>Połączenie między routerami (Router0 ↔ Router1)</b>	10.0. 1.0	255. 255. 255. 252	10.1.1	Router0: 10.0.1.1, Router1: 10.0.1.2	—	—
<b>Połączenie między routerami (Router1 ↔ Router2)</b>	10.0. 2.0	255. 255. 252	10.1.2.	Router1: 10.0.2.1, Router2: 10.0.2.2	—	—
<b>Połączenie между Router2 и Router3</b>	10.0. 3.0	255. 255. 255. 252	10.1.3.	Router2: 10.0.3.1, Router3: 10.0.3.2	—	—

#### Детали адресации для добавленных элементов:

##### 1. Router1 (192.168.81.1):

- a. Интерфейс подключения к Multilayer Switch3:
  - i. Адрес шлюза: **192.168.81.1**.
  - ii. Сервер DNC: **192.168.81.5**
  - iii. Сервер HTTPS: **192.168.81.4**

##### 2. Router0 (192.168.81.1):

- a. Интерфейс подключения к PC-PT OWN:
  - i. IP-адрес **192.168.81.1**
  - ii. Компьютер OWN PC: **192.168.81.2**

#### Lista używanych urządzeń (typ i główne parametry)

W projekcie sieciowym zostały użyte następujące urządzenia:

#### 1. Routery:

**Router0 (Cisco 2811)**

- **Typ:** Router klasy biznesowej
- **Interfejsy:**
  - **FastEthernet0/0:** Używany do połączenia z komputerem **PC-PT OWN PC** (IP: 192.168.79.1).
  - **Serial0/1/0:** Używany do połączenia z **Router1** przez sieć **10.1.1.0/30**.
  - **Serial0/1/1:** Może być użyty do połączenia z innym urządzeniem (np. Router2), w zależności od konfiguracji.
- **Parametry:**
  - Obsługuje routing statyczny i dynamiczny (RIP, OSPF, EIGRP).
  - Obsługuje NAT (Network Address Translation) dla połączenia z Internetem.

### **Router1 (Cisco 2811)**

- **Typ:** Router klasy biznesowej
- **Interfejsy:**
  - **FastEthernet0/0:** Używany do połączenia z **Multilayer Switch4** (IP: 192.168.80.1).
  - **Serial0/1/0:** Połączenie z **Router0** przez sieć **10.0.1.0/30**.
  - **Serial0/1/1:** Połączenie z **Router2** przez sieć **10.0.2.0/30**.
- **Parametry:**
  - Obsługuje routing statyczny, EIGRP, RIP.
  - Konfiguracja trasowania między VLAN oraz dostęp do serwerów.

### **Router2 (Cisco 2811)**

- **Typ:** Router klasy biznesowej
- **Interfejsy:**
  - **FastEthernet0/0:** Połączenie z **Multilayer Switch3** (IP: 192.168.81.1).
  - **Serial0/1/0:** Połączenie z **Router1** przez sieć **10.0.2.0/30**.
  - **Serial0/1/1:** Połączenie z **Router3** przez sieć **10.0.3.0/30**.
  - **GigabitEthernet0/1:** Używany do łączenia z Internetem (jeśli skonfigurowany).
- **Parametry:**
  - Obsługuje NAT do translacji adresów IP wewnętrznych na publiczne.
  - Obsługuje dynamiczny routing OSPF, RIP, oraz konfigurację trasowania między VLAN.

### **Kroki do wykonania schematu logicznego w Cisco Packet Tracer:**

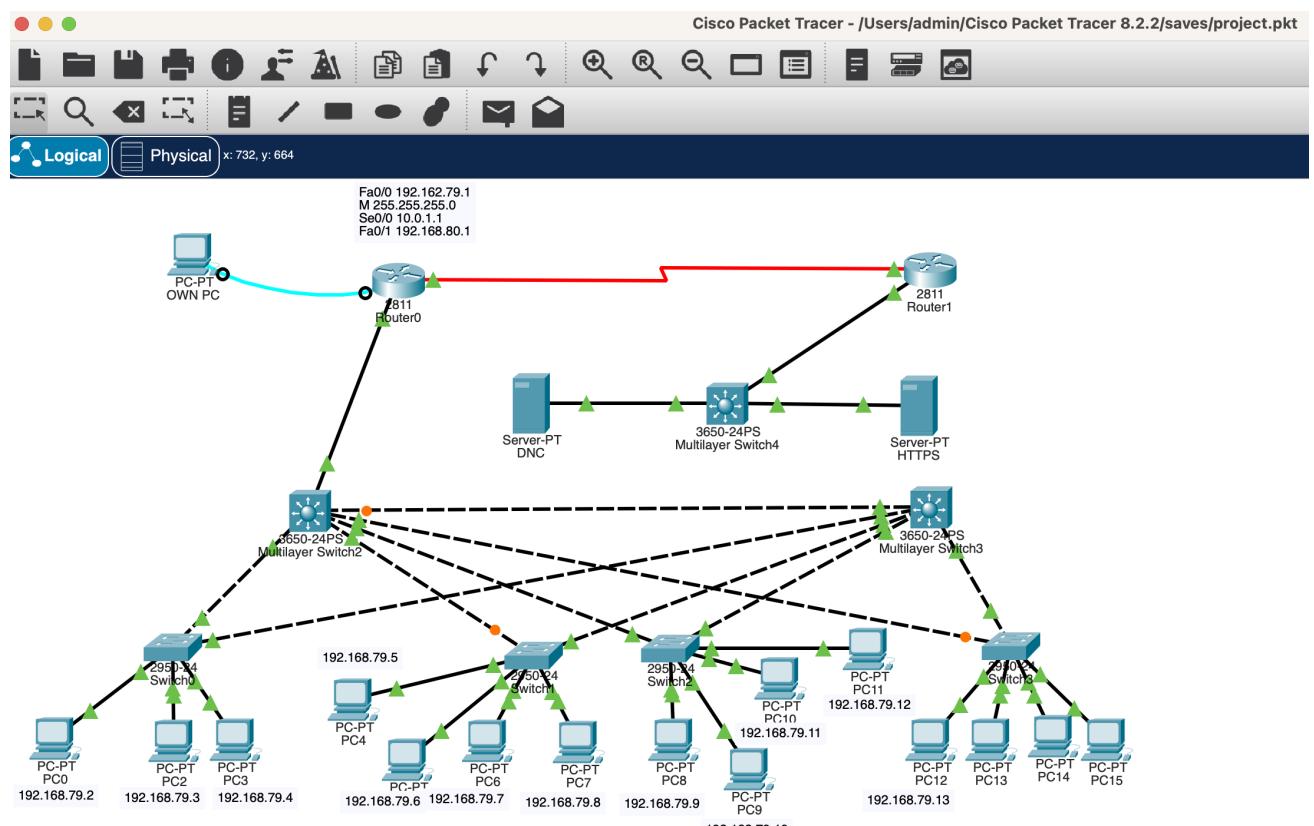
#### **1. Tworzenie urządzeń:**

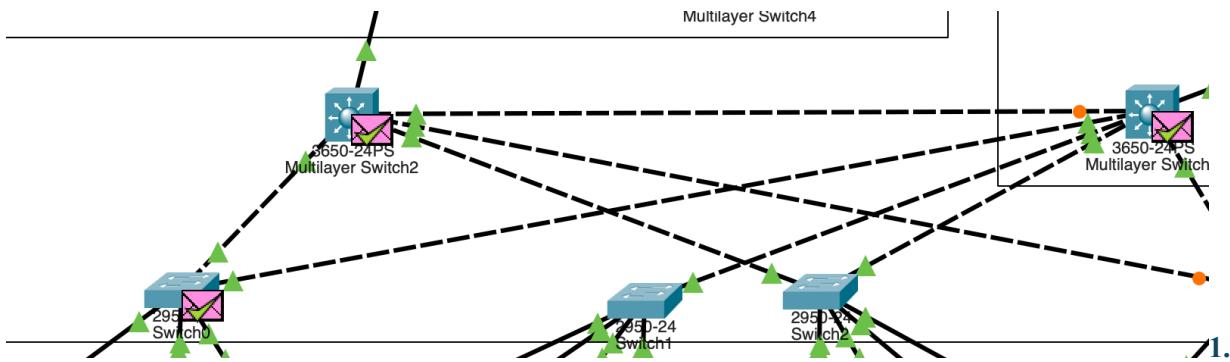
- Wstaw routery **Router0, Router1, Router2, Router3**.
- Wstaw przełączniki **Multilayer Switch2, Multilayer Switch3, Multilayer Switch4**.
- Dodaj komputery **PC-PT (PC0-PC15)** oraz serwery **Server-PT DNC, Server-PT HTTPS, Server-PT DPN**.

## 2. Konfiguracja interfejsów IP:

- **Router0:**
  - **FastEthernet0/0:** 192.168.79.1
  - **FastEthernet0/1:** 192.168.81.1
  - **Serial0/1/0:** 10.0.1.1
- **Router1:**
  - **FastEthernet0/0:** 192.168.80.1
  - **Serial0/1/0:** 10.0.1.2
  - **Serial0/1/1:** 10.0.2.2

1





### **Kroki konfiguracji Routera0:**

#### **1. Przypisanie adresu IP do interfejsu:**

```

Router0> enable
Router0# configure terminal
Router0(config)# interface FastEthernet0/0
Router0(config-if)# ip address 192.168.79.1 255.255.255.0
Router0(config-if)# no shutdown

Router0(config)# interface Serial0/1/0
Router0(config-if)# ip address 10.0.1.1 255.255.255.252
Router0(config-if)# no shutdown

```

#### **2. Routing statyczny (jeśli wymagany):**

```
Router0(config)# ip route 192.168.80.0 255.255.255.0 10.0.1.2 # Połaczenie z Router1
```

#### **3. Konfiguracja NAT (jeśli Router0 ma pełnić rolę bramy do Internetu):**

```

Router0(config)# ip nat inside source list 1 interface Serial0/1/0 overload
Router0(config)# access-list 1 permit 192.168.0.0 0.0.255.255

```

### **Weryfikacja konfiguracji Routera0:**

- Sprawdzanie interfejsów:**

```
Router0# show ip interface brief
```

- Sprawdzanie tras routingu:**

bash

Копировать код

```
Router0# show ip route
```

## **2. Konfiguracja Serwera DHCP**

Serwer **DHCP** jest odpowiedzialny za automatyczne przydzielanie adresów IP urządzeniom w sieci.

### ***Konfiguracja serwera DHCP w Routerze (np. Router1)***

Routery Cisco mogą pełnić funkcję serwera DHCP. Poniżej przedstawiam sposób konfiguracji serwera DHCP na **Routerze**

#### ***Weryfikacja konfiguracji serwera DHCP:***

- Sprawdzanie konfiguracji DHCP:

Router1# show ip dhcp binding

- Sprawdzanie dostępnych pul DHCP:

Router1# show ip dhcp pool

## **3. Konfiguracja przełączników (Switch)**

### ***Multilayer Switch (np. Multilayer Switch4)***

#### **1. Konfiguracja VLAN:**

- a. Tworzenie VLAN w przełączniku:

bash

```
Switch(config)# vlan 10
Switch(config-vlan)# name VLAN10
Switch(config-vlan)# exit
```

- b. Tworzenie kolejnych VLAN (np. VLAN 20, VLAN 30):

bash

Копировать код

```
Switch(config)# vlan 20
Switch(config-vlan)# name VLAN20
Switch(config-vlan)# exit
```

#### **2. Przypisanie portów do VLAN:**

- a. Przypisanie portu **FastEthernet0/1** do **VLAN 10**:

bash

Копировать код

```
Switch(config)# interface FastEthernet0/1
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 10
```

- b. Przypisanie portu **FastEthernet0/2** do **VLAN 20**:

bash

Копировать код

```
Switch(config)# interface FastEthernet0/2
Switch(config-if)# switchport mode access
Switch(config-if)# switchport access vlan 20
```

### 3. Włączenie routingu między VLAN (jeśli Switch jest przełącznikiem warstwy 3):

#### a. Włączenie routingu między VLAN na Multilayer Switch:

```
Switch(config)# ip routing
Switch(config)# interface vlan 10
Switch(config-if)# ip address 192.168.79.2 255.255.255.0
Switch(config-if)# no shutdown

Switch(config)# interface vlan 20
Switch(config-if)# ip address 192.168.80.2 255.255.255.0
Switch(config-if)# no shutdown
```

## Podstawowe elementy konfiguracji

### *Routera:*

- **Routing statyczny lub dynamiczny** (OSPF, RIP, EIGRP).
- **Adresacja IP:** Ustawienie adresów IP na interfejsach routerów.
- **NAT** (jeśli używane).
- **Przypisanie bramy domyślnej** (jeśli urządzenie końcowe komunikuje się z siecią zewnętrzną).

### *Serwera DHCP:*

- **Pula DHCP:** Konfiguracja puli adresów IP, która ma być przydzielana urządzeniom końcowym.
- **Wykluczanie adresów:** Wykluczenie adresów IP, które nie powinny być przydzielane (np. adresy serwerów).
- **Adres bramy:** Ustawienie bramy domyślnej (adres routera).
- **Serwer DNS:** Ustawienie adresu serwera DNS dla urządzeń końcowych.

### *Przełącznika:*

- **VLAN:** Tworzenie i konfiguracja VLAN.
- **Interfejsy VLAN:** Ustawienie adresów IP dla interfejsów VLAN (jeśli przełącznik warstwy 3).
- **Przypisanie portów do VLAN:** Określenie, które porty są przypisane do jakiego VLAN.
- **Routing między VLAN** (jeśli przełącznik warstwy 3): Aktywacja routingu między VLAN.

## Weryfikacja konfiguracji

Po wykonaniu wszystkich konfiguracji ważne jest, aby wykonać testy, takie jak:

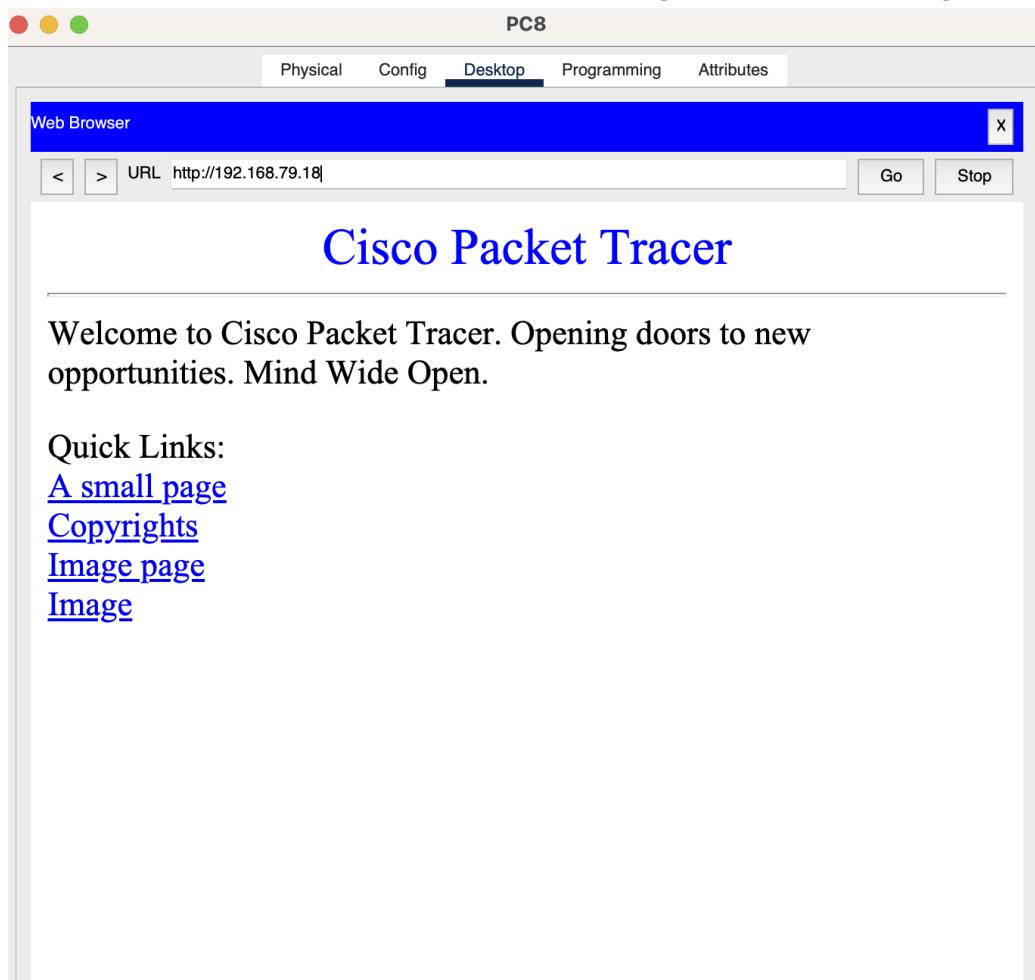
- **Ping** pomiędzy urządzeniami.
- **Sprawdzanie tabeli routingu** na routerach i przełącznikach.
- **Sprawdzanie przydzielonych adresów IP** na komputerach i serwerach.

```
Router#ping ip_address
Translating "ip_address"...domain server (255.255.255.255)
% Unrecognized host or address or protocol not running.
```

```
Router#ping 192.168.79.8

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.79.8, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
```

```
Router>show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status      Protocol
FastEthernet0/0    192.168.79.1   YES manual up        down
FastEthernet0/1    192.168.80.1   YES manual up        up
Modem0/0/0         unassigned     YES unset down     down
Modem0/0/1         unassigned     YES unset down     down
Serial0/1/0        10.0.1.1      YES manual up        up
```



PDU List Window												
Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete		
Successful		PC7	Router1	ICMP	█	0.000	N	0	(edit)	(delete)		
Successful		PC2	PC15	ICMP	█	0.000	N	1	(edit)	(delete)		
Successful		Router0	Router1	ICMP	█	0.000	N	2	(edit)	(delete)		
Successful		PC7	PC8	ICMP	█	0.000	N	3	(edit)	(delete)		
Successful		PC11	PC5	ICMP	█	0.000	N	4	(edit)	(delete)		

Projekt sieci komputerowej stanowił interesujące wyzwanie, które pozwoliło mi na lepsze zrozumienie podstawowych technologii sieciowych oraz procesów konfiguracyjnych. Po przejściu przez wszystkie etapy tworzenia sieci, od podziału na VLANy, poprzez konfigurację routerów i serwerów, aż po testowanie, mogę stwierdzić, że pomimo pewnych trudności, całość projektu przebiegła pomyślnie.

## **Co udało się osiągnąć:**

1. **Segmentacja sieci przez VLAN:** Podzieliliśmy sieć na różne VLANy, co pozwoliło na lepszą organizację i wydajność. Przykładowo, VLAN 10 był dedykowany dla komputerów biurowych, VLAN 20 dla działu IT, a VLAN 40 dla działu HR. Dzięki temu cały ruch w sieci został uporządkowany i zminimalizowano niepotrzebny przepływ danych między działami. Tego typu segmentacja sieci jest bardzo przydatna w dużych firmach, gdzie różne działy mają różne potrzeby.
2. **Konfiguracja serwera DHCP:** Serwer DHCP automatycznie przypisuje adresy IP komputerom, co znacznie upraszcza konfigurację sieci. Dzięki temu nie musiałem ręcznie przypisywać adresów każdemu urządzeniu w sieci, co zaoszczędziło czas i zmniejszyło ryzyko błędów. Dodatkowo, wykluczenie z puli DHCP adresów, które były przypisane do routerów i serwerów, pozwoliło uniknąć konfliktów IP.
3. **Routing między VLAN:** Używając przełączników warstwy 3, udało się skonfigurować routing między VLAN, co umożliwiło komunikację pomiędzy różnymi segmentami sieci. Ta konfiguracja jest szczególnie istotna w przypadku większych sieci, gdzie urządzenia muszą być podzielone na różne podsieci, ale nadal muszą ze sobą komunikować.
4. **NAT i dostęp do internetu:** Na Routerze2 skonfigurowano NAT, co umożliwiło urządzeniom w sieci korzystanie z jednego publicznego adresu IP do komunikacji z Internetem. Dzięki temu zwiększyło się bezpieczeństwo, ponieważ urządzenia w sieci wewnętrznej nie miały bezpośredniego dostępu do internetu, a ich adresy IP były ukryte.

## **Podsumowanie:**

Projekt sieci komputerowej dał mi szerokie doświadczenie w konfigurowaniu podstawowych urządzeń sieciowych, takich jak routery, przełączniki, oraz serwery. Umożliwił mi to zrozumienie kluczowych procesów związanych z projektowaniem sieci, takich jak routowanie między VLAN, konfiguracja serwera DHCP oraz NAT. Mimo że sieć działa zgodnie z planem, istnieją możliwości jej dalszej rozbudowy, zarówno pod względem bezpieczeństwa, jak i wydajności. Projekt ten stanowi solidną podstawę do dalszej pracy nad bardziej zaawansowanymi rozwiązaniami sieciowymi.