

# MATERIAŁY DYDAKTYCZNE: Kluczowe protokoły warstwy aplikacji w praktyce i konfiguracja Linux

**Przeznaczenie:** Klasa 1 Technikum Informatycznego | **Przedmiot:** Sieci Komputerowe / Pracownia Sieciowych Systemów Operacyjnych

## 1. WPROWADZENIE DO WARSTWY APLIKACJI

Warstwa aplikacji to najwyższa warstwa zarówno w modelu OSI, jak i TCP/IP. To właśnie z nią bezpośrednio współpracują programy, z których korzystasz każdego dnia – przeglądarki internetowe, klienci poczty czy gry online. Protokoły tej warstwy definiują zasady, według których programy wymieniają dane przez sieć. Z perspektywy użytkownika proces ten jest niewidoczny: wpisujesz adres strony, a protokół dba o to, by zawartość pojawiła się na ekranie.

## 2. PRZEGLĄD PROTOKOŁÓW, PORTÓW I ICH ZASTOSOWANIE

Protokół	Co robi? (Perspektywa użytkownika)	Port domyślny	Protokół transportu
<b>HTTP</b>	Przesyła niezaszyfrowane strony internetowe.	80	TCP
<b>HTTPS</b>	Przesyła bezpieczne, szyfrowane strony internetowe (np. bankowość, e-sklepy).	443	TCP
<b>FTP</b>	Służy do przesyłania plików między komputerem a serwerem.	20, 21	TCP

Protokół	Co robi? (Perspektywa użytkownika)	Port domyślny	Protokół transportu
<b>DNS</b>	Tłumaczy nazwy słowne stron (np. google.pl) na adresy IP (np. 142.250.186.67).	53	UDP / TCP
<b>DHCP</b>	Automatycznie przydziela urządzeniom w sieci adresy IP, maski i bramy.	67, 68	UDP

### 3. WDROŻENIE I KONFIGURACJA NA SERWERZE LINUX (UBUNTU / DEBIAN SERWER)

Wszystkie poniższe kroki realizujemy na Maszynie Wirtualnej (VM) z systemem Linux Ubuntu Server lub Debian. Przed rozpoczęciem instalacji upewnij się, że system jest zaktualizowany, wykonując komendę:

```
sudo apt update && sudo apt upgrade -y
```

#### A. Serwer WWW – HTTP / HTTPS (Serwer Apache2)

**Jak to działa:** Kiedy użytkownik wpisuje adres IP serwera w przeglądarce, serwer Apache odszukuje plik tekstowy na dysku (najczęściej index.html) i wysyła go z powrotem. Przeglądarka interpretuje ten kod i wyświetla jako stronę graficzną.

1. Instalacja pakietu serwera WWW:

```
sudo apt install apache2 -y
```

2. Podstawowa konfiguracja i edycja pierwszej strony:

Domyślna treść strony znajduje się w pliku `/var/www/html/index.html`. Możemy ją nadpisać własnym komunikatem przy użyciu edytora nano:

```
sudo nano /var/www/html/index.html
```

Wpisz prosty kod HTML, zapisz plik (Ctrl+O, Enter) i wyjdź (Ctrl+X):

```
<html>
  <body>
    <h1>Witaj w lokalnym serwerze klasy 1 TI!</h1>
    <p>Serwer Apache2 i protokół HTTP działają poprawnie.</p>
  </body>
</html>
```

### 3. Weryfikacja działania protokołu:

Sprawdź stan usługi i przetestuj połączenie wpisując w przeglądarce na komputerze fizycznym adres IP swojej maszyny wirtualnej:

```
sudo systemctl status apache2
# Komenda do sprawdzenia adresu IP serwera Linux:
ip a
```

## B. Serwer Plików – FTP (Serwer vsftpd)

**Jak to działa:** Pozwala użytkownikom na logowanie się na konto Linuxa przez sieć (np. za pomocą programu FileZilla) i bezpieczne wgrywanie lub pobieranie plików do swojego katalogu domowego.

### 1. Instalacja bardzo bezpiecznego demona FTP (vsftpd):

```
sudo apt install vsftpd -y
```

### 2. Podstawowa modyfikacja pliku konfiguracyjnego:

Otwieramy plik konfiguracyjny usługi w celu odblokowania zapisu plików dla użytkowników:

```
sudo nano /etc/vsftpd.conf
```

Znajdź i zmień (usuń znak komentarza #, jeśli występuje) następujące linie:

```
anonymous_enable=NO      # Blokujemy logowanie anonimowe
local_enable=YES          # Pozwalamy na logowanie lokalnym użytkownikom
Linuxa
write_enable=YES          # Odblokowujemy uprawnienia do zapisu/wgrywania
plików
```

3. Restart usługi w celu zastosowania zmian:

```
sudo systemctl restart vsftpd
```

## C. Serwer Nazw – DNS (Serwer Bind9)

**Jak to działa:** Serwer DNS działa jak cyfrowa książka telefoniczna. Zamiast pamiętać adres 192.168.1.105, serwer DNS pozwala powiązać go z przyjazną dla człowieka nazwą, np. serwer.lokalny.

1. Instalacja serwera DNS Bind9:

```
sudo apt install bind9 bind9utils -y
```

2. Konfiguracja przekazywania zapytań (Forwarders):

Jeśli nasz lokalny serwer nie zna jakiegoś adresu (np. facebook.com), zapytanie zostanie przekazane do publicznych serwerów DNS (np. Google - 8.8.8.8):

```
sudo nano /etc/bind/named.conf.options
```

Odnajdź sekcję forwarders i zmień ją na następującą postać:

```
forwarders {
    8.8.8.8;
};
```

3. Zrestartuj serwer i sprawdź działanie:

```
sudo systemctl restart bind9
```

## D. Automatyczna konfiguracja sieci – DHCP (Serwer isc-dhcp-server)

**Jak to działa:** Kiedy nowy komputer podłącza się do sieci, wysyła zapytanie rozgłoszeniowe o adres IP. Serwer DHCP odbiera je, sprawdza wolną pulę i automatycznie przydziela konfigurację na określony czas dzierżawy.

1. Instalacja serwera DHCP:

```
sudo apt install isc-dhcp-server -y
```

2. Wskazanie interfejsu sieciowego:

Musimy wskazać, na której karcie sieciowej serwer ma nasłuchiwać zapytań od klientów. Otwieramy plik:

```
sudo nano /etc/default/isc-dhcp-server
```

Wpisz nazwę swojej karty sieciowej (np. eth0 lub enp0s3 - sprawdzisz ją komendą ip a) w linii INTERFACESv4:

```
INTERFACESv4="enp0s3"
```

3. Definiowanie puli adresów IP:

Konfigurujemy zakres adresów, jaki serwer rozda urządzeniom w naszej sieci lokalnej:

```
sudo nano /etc/dhcp/dhcpd.conf
```

Na samym dole pliku dopisujemy kompletną sekcję dla podsieci 192.168.1.0/24:

```
subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {  
    range 192.168.1.150 192.168.1.200;           # Zakres rozdawanych IP dla
```

```
uczniów
option routers 192.168.1.1;          # Adres bramy domyślnej
(routera)
option domain-name-servers 8.8.8.8; # Serwer DNS przydzielany
klientom
default-lease-time 600;             # Czas dzierżawy w sekundach
max-lease-time 7200;
}
```

#### 4. Uruchomienie i weryfikacja serwera DHCP:

```
sudo systemctl restart isc-dhcp-server
sudo systemctl status isc-dhcp-server
```

## KARTA PRACY UCZNIĄ: Laboratorium protokołów warstwy aplikacji

Imię i nazwisko: ..... Klasa: ..... Data:  
.....

### Zadanie 1. Kojarzenie portów i protokołów (Teoria)

Wpisz w puste miejsca właściwe numery portów domyślnych dla podanych sytuacji laboratoryjnych:

- Uczeń połączył się z serwerem szkolnym za pomocą bezpiecznego i szyfrowanego protokołu HTTPS, aby sprawdzić oceny. Komunikacja odbywa się na porcie numer: .....
- System operacyjny Windows na stacji roboczej ucznia wysłał zapytanie rozgłoszeniowe z prośbą o automatyczne przyznanie adresu IP. Usługa DHCP na serwerze odebrała to zapytanie na porcie numer: .....
- Klient sieciowy wysłał zapytanie z żądaniem przetłumaczenia nazwy domenowej `zsp.glogow.pl` na odpowiadający jej adres IP. Zapytanie to dotarło do serwera DNS na port numer: .....

### Zadanie 2. Diagnostyka usług w systemie Linux (Praktyka na VM)

Wykonaj zadania na swojej maszynie wirtualnej z systemem Linux i odpowiedz na pytania:

1. Wpisz komendę `ss -tuln` (służącą do podglądu nasłuchujących portów). Przeanalizuj wynik i wskaż, czy na liście znajduje się port serwera WWW (HTTP/HTTPS). Jak wygląda zapis tego portu w wyniku działania komendy?

Odpowiedź:

.....  
....

2. Zmień treść pliku `/var/www/html/index.html`, dopisując na końcu swoje imię i nazwisko. Przetestuj działanie z poziomu przeglądarki systemu operacyjnego gospodarza (hosta). Czy zmiany są widoczne od razu, czy wymagały restartu usługi Apache2? Dlaczego?

Odpowiedź:

.....  
....

### **Zadanie 3. Analiza błędów konfiguracyjnych serwera DHCP**

Podczas uruchamiania usługi serwera DHCP komendą `sudo systemctl restart isc-dhcp-server` system zgłosił błąd (FAILED). Administrator wykrył, że w pliku `dhcpd.conf` linia z zakresem adresów wygląda następująco:

```
range 192.168.1.200 192.168.1.150;
```

Wyjaśnij, na czym polega błąd składniowy popełniony przez konfigurującego i jak powinien wyglądać prawidłowy wpis dla tej podsieci.

Odpowiedź:

.....  
.....