



Załącznik nr 1

Zapytanie ofertowe: 5/DOSTOSOWANIE OFERTY KSZTAŁCENIA/2025

**na opracowanie i zaimplementowanie środowiska dydaktycznego do potrzeb kształcenia praktycznego
w zakresie sieci bezprzewodowych na studiach II stopnia na kierunku informatyka umożliwiającego
realizację kształcenia w systemie zdalnym**

w ramach projektu

**„Dostosowanie oferty kształcenia na kierunku informatyka prowadzonym przez Warszawską Wyższą
Szkołę Informatyki do rynku pracy oraz potrzeb zielonej i cyfrowej transformacji”**

(FERS.01.05-IP.08-0269/23-00)

Laboratorium sieci bezprzewodowych – program ramowy

1. Wprowadzenie do komunikacji sieciowej - przypomnienie

- 1) Modele ISO/OSI, TCP/IP, IEEE
- 2) Zadania warstw
- 3) Podstawowe polecenia diagnostyczne

2. Ogólne monitorowanie sieci

- 1) Monitor Wireshark
 - interfejs
 - użyteczne techniki
- 2) Właściwości ramek
- 3) Ethernet
- 4) IP
- 5) ICMP
- 6) ARP
- 7) DNS
- 8) DHCP
- 9) TTL
- 10) TCP

3. Zapoznanie się ze środowiskiem laboratoryjnym

- 1) Topologie, urządzenia
- 2) Tunelowanie
- 3) Zarządzanie interfejsami
- 4) Routing

4. Wprowadzenie do sieci bezprzewodowych

- 1) Rodzaje sieci bezprzewodowych
- 2) Architektury sieci WiFi
- 3) Generacje sieci WiFi

5. Monitorowanie ruchu WiFi

- 1) Specyficzne dla WiFi nagłówki i metadane
 - *Radiotap Header*
 - *802.11 radio information*

6. Warstwa fizyczna



- 1) Właściwości fal elektromagnetycznych
- 2) Pasma
- 3) Szerokości, numery i częstotliwości kanałów
- 4) Poziom sygnału, zakłóceń, SNR
- 5) Modulacje
- 6) Szybkości transmisji
7. Warstwa łączy danych
 - 1) Rodzaje ramek (wlan.fc.type)
 - Management 0
 - Control 1
 - Data 2
 - 2) Beacons
 - 3) Probe request/response
 - 4) ACKs
 - 5) RTS, CTS
 - 6) Authentication
 - 7) Association
 - 8) Szybkości transmisji
 - 9) Retransmisje wlan.fc.type==2 && wlan.fc.retry != 0
8. Zabezpieczenia
 - 1) Open
 - 2) WEP
 - 3) WPA/WPA2/WPA3
9. Wydajność
 - 1) Zależności czasowe - timing, timeslots
 - 2) Dostęp do kanału (*contention management*)
 - 3) NAV
 - 4) Jakość obsługi (*QoS, Access Categories*)
10. Konfiguracja złożonej sieci bezprzewodowej
 - 1) Kontroler sieci bezprzewodowej
 - Przegląd
 - *WLAN networks*
 - *APs*
 - *Clients*
 - *Monitoring/statistics*
 - 2) Projekt i implementacja złożonej sieci
 - Sieci VLAN
 - Sieci logiczne
 - Scentralizowane uwierzytelnianie