Imię i nazwisko: _____ Data: _____ Wynik: _____

# Najlepszy VPN dla Linuksa

Konfigurowanie interfejsów wiersza poleceń i routingu na poziomie jądra w dystrybucjach Linuksa.

## PRZEGLĄD WIEDZY: NAJLEPSZY VPN DLA LINUKSA

**UCZEŃ**
**STATUS STUDENTA**
Ścieżka obrońcy sieci

**BEZPIECZNY**
**STAN POŁĄCZENIA**
Ochrona pakietów danych

**AKTYWNE**
**OCHRONA PRZED WYCIEKAMI**
Ochrona przed wyciekami DNS i IPv6

**Witaj!** Ten pakiet ćwiczeń przeprowadzi cię przez konfiguracje Linuksa w wierszu poleceń. Poznasz klienty CLI, natywne formaty pakietów deb/rpm, profile NetworkManager, WireGuard na poziomie jądra i niestandardowe zapory sieciowe iptables.

**PUNKTY KONTROLNE KARTY PRACY**

- [ ] **Część 1–4: Opanuj konfiguracje VPN i bezpieczeństwa sieci.**
- [ ] **Część 5–7: Rozwiąż krzyżówkę i wykreślankę.**
- [ ] **Część 8–9: Rozwiąż studia przypadków i wyzwanie z szyfrem.**
- [ ] **Część 10: Przejrzyj strony z podstawowymi i zaawansowanymi najczęściej zadawanymi pytaniami.**
- [ ] **Część 11: Poznaj 10 ciekawych faktów z praktyki.**
- [ ] **Bonus: wyzwanie Myśl szybko.**

**Otwórz przewodnik VPN.com po najlepszych VPN**

URL: https://www.vpn.com/pl/vpn/najlepszy-vpn-dla-linux/

# Twoja ścieżka nauki: VPN w Linuksie

- Zarządzaj bezpiecznymi sesjami VPN za pomocą interfejsów wiersza poleceń (CLI) specyficznych dla dystrybucji.
- Wdrażaj natywne pakiety instalacyjne, w tym pliki binarne debian deb i RedHat rpm.
- Włącz wydajny moduł WireGuard wbudowany w jądra Linuksa od wersji 5.6.
- Zaimportuj niestandardowe konfiguracje OpenVPN do punktów końcowych Linux NetworkManager.
- Zbuduj niestandardowe lokalne kill switche zapory sieciowej, używając surowych parametrów iptables.
- Skonfiguruj automatyczne połączenia przy uruchomieniu na bezgłowych węzłach serwerowych systemd.

## INSTRUKCJE: PRZEWODNIK PO VPN W LINUKSIE

Odpowiedz na pytania testu wielokrotnego wyboru oraz pytania prawda/fałsz, uzupełnij zdania z lukami za pomocą banku wyrazów, dopasuj definicje i rozwiąż krzyżówkę oraz wykreślankę. Zastosuj swoją wiedzę z zakresu interfejsów wiersza poleceń. Zakończ zadaniem dodatkowym Myśl szybko.

## VPN W LINUKSIE: CLI I ROUTING W JĄDRZE (WPROWADZENIE)

Systemy Linux obsługują wydajne łącza VPN natywnie przez moduł jądra WireGuard lub ręczne interfejsy wiersza poleceń, co pozwala serwerom bez interfejsu graficznego i narzędziom skryptowym bezpiecznie kierować ruch.

**PRZECZYTAJ UWAŻNIE KAŻDY PUNKT KONTROLNY I WYBIERZ LUB NAPISZ POPRAWNĄ ODPOWIEDŹ.**

## Punkt kontrolny 1: Wyzwanie – test wielokrotnego wyboru

**1. W jaki sposób zaawansowani użytkownicy Linuksa najczęściej uruchamiają tunele VPN i nimi zarządzają?**

- A) Interfejs wiersza poleceń (CLI)
- B) Interfejs graficzny Apple Store
- C) Tylko portal internetowy
- D) Widżet X11

**2. Który moduł jądra Linuksa zapewnia szybki, lekki routing?**

- A) WireGuard
- B) Demon OpenSSH
- C) Serwer Samba
- D) Bootloader GRUB

**3. Jakie rozszerzenie pliku mają pakiety instalacyjne dla systemu Ubuntu?**

- A) .deb
- B) .rpm
- C) .tar.xz
- D) .dmg

**4. Jaki format pakietów jest standardem w Fedorze i Red Hat Enterprise?**

- A) .rpm
- B) .deb
- C) .apk
- D) .msi

**5. Jakie wbudowane narzędzie służy do importowania profili OpenVPN w systemie Linux?**

- A) NetworkManager
- B) Systemd
- C) Crontab
- D) Narzędzie pacman

## Punkt kontrolny 2: Wyzwanie – prawda czy fałsz

**6 Pytanie 6**

6. Klienty VPN dla Linuksa wymagają do działania graficznego interfejsu użytkownika (GUI).

○ Prawda ○ Fałsz

**7 Pytanie 7**

7. NordVPN i ExpressVPN zapewniają pełne narzędzia wiersza poleceń (CLI) dla Linuksa.

○ Prawda ○ Fałsz

**8 Pytanie 8**

8. Użytkownicy Arch Linuksa często mogą znaleźć klientów VPN w repozytorium AUR.

○ Prawda ○ Fałsz

**9 Pytanie 9**

9. Bezpiecznego kill switcha VPN nie da się zbudować w Linuksie za pomocą reguł zapory sieciowej.

○ Prawda ○ Fałsz

**10 Pytanie 10**

10. Serwery bez interfejsu graficznego kierują ruch za pomocą konfiguracji CLI w konsoli.

○ Prawda ○ Fałsz

# Punkt kontrolny 3: Wstawianie kluczowych terminów

Przeczytaj każde poniższe zdanie i uzupełnij lukę poprawnym terminem z banku słów.

1. Administratorzy systemu zarządzają połączeniami VPN na węzłach bez interfejsu graficznego za pomocą narzędzia, jakim jest _____ .

2. Wstępnie skompilowane oprogramowanie w formacie .deb instalują dystrybucje z rodziny: _____ .

3. Wstępnie skompilowane pakiety z rozszerzeniem .rpm wdrażają menedżery pakietów dystrybucji z rodziny: _____ .

4. Graficzną konfigurację sieci na pulpitach Linuksa obsługuje usługa _____ .

5. Niestandardowe mechanizmy kill switch zapory tworzy się, konfigurując reguły netfilter w narzędziu _____ .

6. Narzędzia VPN w wierszu poleceń są kluczowe dla ochrony połączeń terminalowych na węzłach _____ .

**BANK SŁÓW**

BEZ INTERFEJSU GRAFICZNEGO | DEBIAN | IPTABLES | MULLVAD | NETWORKMANAGER | RED HAT | WIERSZ POLECEŃ | WIREGUARD

**Wpisz tutaj swoje odpowiedzi:**

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 
6. 

# Punkt kontrolny 4: Dopasowywanie kluczowych pojęć

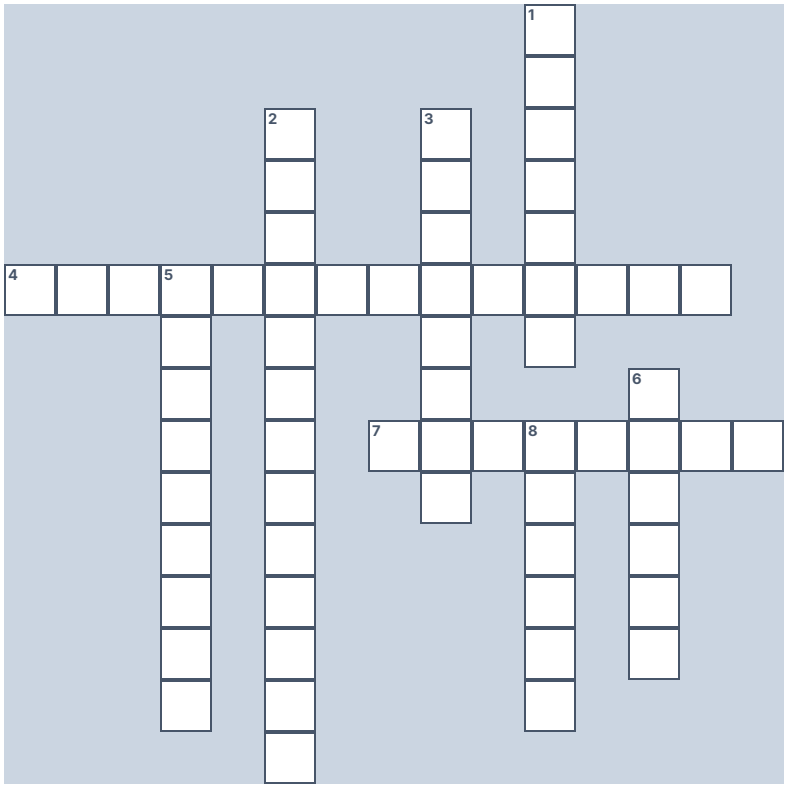
## DOPASOWYWANIE DEFINICJI

Dopasuj każde pojęcie po lewej stronie do jego poprawnej definicji po prawej, wpisując odpowiednią literę (A-H) w edytowalne pole.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ☐ | 1. WIERSZ POLECEŃ | A | Wbudowane narzędzie zarządzające łączami sieciowymi w Linuksie. |
| ☐ | 2. DEBIAN | B | Dystrybucje używające plików pakietów .rpm. |
| ☐ | 3. RED HAT | C | Wydajny moduł jądra Linux. |
| ☐ | 4. WIREGUARD | D | Środowiska serwerowe bez wyświetlaczy graficznych. |
| ☐ | 5. MULLVAD | E | Dystrybucje używające plików pakietów .deb. |
| ☐ | 6. NETWORKMANAGER | F | Narzędzia klienta CLI dla zaawansowanych użytkowników. |
| ☐ | 7. IPTABLES | G | Otwartoźródłowy VPN dbający o prywatność; nie wymaga adresu e-mail. |
| ☐ | 8. BEZ INTERFEJSU GRAFICZNEGO | H | Reguły zapory używane do budowania kill switchy. |

# Punkt kontrolny 5: Krzyżówka

Rozwiąż krzyżówkę, wpisując litery w aktywne białe pola. Numery odpowiadają wskazówkom poniżej.




## POZIOMO

**4. Wbudowane narzędzie zarządzające połączeniami sieciowymi w Linuksie (14)**

**7. Środowiska serwerowe bez wyświetlaczy graficznych (8)**

## PIONOWO

**1. Otwartoźródłowy VPN dbający o prywatność; adres e-mail nie jest potrzebny (7)**

**2. Narzędzia klienta CLI dla zaawansowanych użytkowników (13)**

**3. Reguły zapory służące do budowania mechanizmów kill switch (8)**

**5. Wydajny moduł jądra Linuksa (9)**

**6. Dystrybucje używające plików pakietów .rpm (6)**

**8. Dystrybucje używające plików pakietów .deb (6)**

# Punkt kontrolny 5, wariant alternatywny: Dostępne wskazówki do krzyżówki

Użytkownicy czytników ekranu i klawiatury mogą wpisywać odpowiedzi do krzyżówki bezpośrednio w polach tekstowych poniżej.

## POZIOMO

**4 poziomo: Wbudowane narzędzie zarządzające połączeniami sieciowymi w Linuksie (14 liter):**

**7 poziomo: Środowiska serwerowe bez wyświetlaczy graficznych (8 liter):**

## PIONOWO

**1 pionowo: Otwartoźródłowy VPN dbający o prywatność; adres e-mail nie jest potrzebny (7 liter):**

**2 pionowo: Narzędzia klienta CLI dla zaawansowanych użytkowników (13 liter):**

**3 pionowo: Reguły zapory służące do budowania mechanizmów kill switch (8 liter):**

**5 pionowo: Wydajny moduł jądra Linuksa (9 liter):**

**6 pionowo: Dystrybucje używające plików pakietów .rpm (6 liter):**

**8 pionowo: Dystrybucje używające plików pakietów .deb (6 liter):**

## Punkt kontrolny 6: Ukryte słowa w wykreślance

Znajdź w poniższej siatce 8 kluczowych terminów słownictwa. Wyrazy mogą biec poziomo, pionowo lub po przekątnej.

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ń | D | Ę | G | I | Ć | R | Q | M | E | I | S | Ż | Ś | Ę |
| E | S | Q | V | E | D | N | A | I | B | E | D | A | A | Q |
| C | S | Ó | N | P | T | R | Y | R | E | D | H | A | T | Q |
| E | E | K | R | T | S | Ć | A | N | Ź | B | Ę | S | Y | X |
| L | L | J | A | R | Ż | Z | Z | U | Ł | F | I | N | R | K |
| O | D | M | M | T | O | G | P | Q | G | G | Ż | Ą | O | V |
| P | A | F | V | B | Ź | S | Ź | B | G | E | M | Ż | G | K |
| Z | E | O | P | Ń | X | C | M | Ż | I | Ź | R | F | Z | O |
| S | H | X | U | L | V | Ó | B | Ń | P | W | T | I | M | G |
| R | V | Ć | Z | V | L | R | Ą | Y | T | Ż | Z | M | W | S |
| E | N | E | T | W | O | R | K | M | A | N | A | G | E | R |
| I | Q | Y | I | Ó | D | A | Ć | K | B | Q | W | X | X | L |
| W | J | M | U | L | L | V | A | D | L | H | T | H | F | Ą |
| E | I | L | Ś | S | W | Q | Ź | E | E | H | E | S | C | A |
| Ł | P | C | Ż | M | L | W | S | U | S | Ą | S | X | K | M |

### LISTA SŁÓW

WIERSZPOLECEŃ DEBIAN REDHAT WIREGUARD MULLVAD
NETWORKMANAGER IPTABLES HEADLESS

# Punkt kontrolny 6, wariant alternatywny: Dostępne dopasowywanie słownictwa

Dopasuj każde z 8 pojęć z wykreślanki do jego poprawnej definicji, wpisując literę (A-H) w puste pole.

**TERMINY ZE SŁOWNICZKA**

- **A. WIERSZPOLECEŃ**
- **B. DEBIAN**
- **C. REDHAT**
- **D. WIREGUARD**
- **E. MULLVAD**
- **F. NETWORKMANAGER**
- **G. IPTABLES**
- **H. HEADLESS**

**DEFINICJE I POLA DOPASOWANIA**

1. Dystrybucje używające plików pakietów .deb.
2. Reguły zapory służące do budowania mechanizmów kill switch.
3. Środowiska serwerowe bez wyświetlaczy graficznych.
4. Wbudowane narzędzie zarządzające połączeniami sieciowymi w Linuksie.
5. Narzędzia klienta CLI dla zaawansowanych użytkowników.
6. Otwartoźródłowy VPN dbający o prywatność; adres e-mail nie jest potrzebny.
7. Dystrybucje używające plików pakietów .rpm.
8. Wydajny moduł jądra Linuksa.

## Punkt kontrolny 7: Wyzwanie – pomieszane słowa

Rozszyfruj poniższe litery, aby odkryć kluczowe pojęcia i terminy związane z pośrednictwem domenowym. Wpisz odpowiedzi w przygotowanych polach.

1. PELEZIOEWCŃ SR
2. TRDAHE
3. LMVDLAU
4. AESLBIPT
5. IBNDAE
6. REIAUWGDR
7. AENNAETRRG MWKO
8. DELSHSEA

# Zadanie dodatkowe: Myśl szybko

3 ODPOWIEDZI W KAŻDEJ KATEGORII. WYGRYWA OSOBA, KTÓRA PIERWSZA WYPEŁNI LISTĘ.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Rzeczy, które VPN może ukryć | | | |
| 2 | Powody, dla których warto używać VPN podczas podróży | | | |
| 3 | Rzeczy, które może zobaczyć twój dostawca internetu | | | |
| 4 | Urządzenia, które mogą korzystać z VPN | | | |
| 5 | Słowa opisujące otwarte oprogramowanie (open source) | | | |
| 6 | Powody, dla których warto wybrać Linuksa | | | |
| 7 | Obietnice, które składa dobry dostawca VPN | | | |
| 8 | Dostawcy VPN z aplikacją dla Linuksa | | | |
| 9 | Dystrybucje Linuksa, które znasz | | | |
| 10 | Urządzenia, na których działa Linux | | | |
| 11 | Usługi VPN, które znasz | | | |
| 12 | Mity o VPN | | | |
| 13 | Sposoby na rozpoznanie fałszywej sieci Wi-Fi | | | |
| 14 | Polecenia terminala, które znasz | | | |
| 15 | Rzeczy, przed którymi VPN cię nie ochroni | | | |

# Punkt kontrolny 8: Studia przypadków dotyczących VPN i sieci

Zastosuj poznane pojęcia, aby rozwiązać poniższe scenariusze z życia wzięte.

## STUDIUM PRZYPADKU 1: OCHRONA SERWERA BEZ INTERFEJSU GRAFICZNEGO

👷

**Scenariusz:** Administrator Linuksa musi wykonać kopię zapasową prywatnych plików użytkowników ze zdalnego serwera testowego Debian bez monitora na węzeł kopii zapasowych.

**Pytanie do dyskusji:** Jak administrator może zabezpieczyć trasę transmisji, gdy na serwerze nie ma monitora ani graficznego pulpitu?

## STUDIUM PRZYPADKU 2: BUDOWA WŁASNEGO KILL SWITCHA

👷

**Scenariusz:** Niezależny programista chce skonfigurować kill switch VPN w Arch Linux bez użycia komercyjnych aplikacji klienckich.

**Pytanie do dyskusji:** Jakiego narzędzia systemowego używa się do zablokowania całego ruchu wychodzącego z interfejsu, z wyjątkiem konkretnego docelowego adresu IP bramy VPN?

## Punkt kontrolny 9: Odszyfruj szyfr

Inżynier sieci zabezpiecza kanały routingu i tunele klientów. Użyj poniższego klucza liter i liczb, aby odszyfrować wiadomość, wpisując pasujące litery w puste miejsca.

**KLUCZ SZYFROWANIA LITERA-LICZBA**

**A=1 Ą=2 B=3 C=4 Ć=5 D=6 E=7 Ę=8 F=9 G=10 H=11 I=12**
**J=13 K=14 L=15 Ł=16 M=17 N=18 Ń=19 O=20 Ó=21 P=22 Q=23 R=24**
**S=25 Ś=26 T=27 U=28 V=29 W=30 X=31 Y=32 Z=33 Ź=34 Ż=35**

| 4 | 15 | 12 | | 29 | 22 | 18 | | 4 | 11 | 24 | 20 | 18 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | |

| 3 | 7 | 33 | 10 | 24 | 1 | 9 | 12 | 4 | 33 | 18 | 7 | | 25 | 7 | 24 | 30 | 7 | 24 | 32 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 15 | 12 | 18 | 28 | 31 |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

**Odszyfrowana wiadomość:**

WSKAZÓWKA: KAŻDA LICZBA OZNACZA POZYCJĘ TEJ LITERY W ALFABECIE (NP. 1 = A, 2 = B, 35 = Ż).

# Punkt kontrolny 10: Podstawowe najczęściej zadawane pytania o VPN (Część A)

Przejrzyj najczęstsze pytania i odpowiedzi dotyczące wirtualnych sieci prywatnych (VPN) i tunelowania.

### Q1: Jak uruchomić VPN w Linuksie przez terminal?

Uruchom narzędzie klienta wiersza poleceń z parametrem connect, np. 'nordvpn connect' lub 'expressvpn connect'.

### Q2: Czy Linux natywnie obsługuje WireGuard?

Tak, WireGuard jest włączony bezpośrednio do jądra Linuksa od wersji 5.6, co pomaga osiągać duże prędkości routingu.

### Q3: Jak zaimportować profile .ovpn w Ubuntu?

Otwórz Ustawienia sieci, kliknij dodaj VPN, wybierz Importuj z pliku i wgraj swój własny plik konfiguracyjny .ovpn.

### Q4: Który VPN dla Linuksa jest najlepszy w wierszu poleceń?

NordVPN i ExpressVPN zapewniają doskonałe, dedykowane interfejsy wiersza poleceń (CLI) do prostej konfiguracji serwerów.

### Q5: Czy mogę uruchomić VPN na Linuksie bez interfejsu graficznego?

Tak, klienty wiersza poleceń i ręczne konfiguracje WireGuard działają bez interfejsu graficznego, co sprawdza się na zdalnych serwerach.

# Punkt kontrolny 10: Podstawowe najczęściej zadawane pytania o VPN (Część B)

Przejrzyj najczęstsze pytania i odpowiedzi dotyczące wirtualnych sieci prywatnych (VPN) i tunelowania.

### Q6: Czym jest NetworkManager w Linuksie?

NetworkManager to demon systemowy, który zarządza interfejsami sieciowymi i konfiguracjami, w tym tunelami klienta VPN.

### Q7: Jak sprawdzić status VPN w wierszu poleceń?

Użyj poleceń z parametrami, takich jak 'nordvpn status', 'expressvpn status', lub uruchom 'ip link', aby sprawdzić, czy interfejs wirtualny jest aktywny.

### Q8: Jakich pakietów używa się do instalacji w Debianie?

Debian, Ubuntu i Linux Mint używają pakietów z rozszerzeniem „.deb”, instalowanych za pomocą „dpkg” lub „apt”.

### Q9: Jakich pakietów używa się do instalacji w RedHat?

Dystrybucje RedHat, CentOS i Fedora używają pakietów z rozszerzeniem '.rpm', instalowanych za pomocą 'rpm' lub 'dnf'.

### Q10: Czy Mullvad VPN jest dobry dla użytkowników Linuksa?

Tak, Mullvad jest popularny wśród zaawansowanych użytkowników Linuksa dzięki rejestracji bez adresu e-mail (losowy numer konta) i aplikacjom open source.

# Punkt kontrolny 10: Zaawansowane najczęściej zadawane pytania o VPN (Część C)

Poznaj zaawansowane aspekty techniczne protokołów tunelowania VPN, integracji klientów mobilnych i wdrożeń w przedsiębiorstwach.

### Q1: Jak zbudować ręczną usługę systemd dla VPN?

Utwórz plik jednostki systemd wywołujący Twoją konfigurację OpenVPN lub WireGuard i włącz go za pomocą systemctl, aby łączył się przy uruchomieniu systemu.

### Q2: Jaki wpływ na tablicę routingu ma VPN w Linuksie?

Klient zmienia metrykę domyślnej bramy (0.0.0.0/0), aby wskazywała na bezpieczny interfejs wirtualny (tun0 lub wg0).

### Q3: Jak skonfigurować tunelowanie dzielone w systemie Linux?

Skonfiguruj routing zasad za pomocą „ip rule” i niestandardowych tablic tras, aby przekierować określone podsieci docelowe poza interfejs tunelu.

### Q4: Jak dochodzi do wycieków DNS w systemach Linux?

Jeśli systemd-resolved lub /etc/resolv.conf nie zaktualizuje serwerów nazw na prywatny DNS VPN, zapytania będą wyciekać do lokalnego dostawcy internetu.

### Q5: Jakie reguły iptables tworzą solidny kill switch?

Odrzucaj domyślnie cały ruch wychodzący, a następnie jawnie zezwól na ruch kierowany do publicznego adresu IP serwera VPN i na cały ruch przez interfejs wirtualny.

# Punkt kontrolny 10: Zaawansowane najczęściej zadawane pytania o VPN (Część D)

Poznaj zaawansowane aspekty techniczne protokołów tunelowania VPN, integracji klientów mobilnych i wdrożeń w przedsiębiorstwach.

### Q6: Jak skonfigurować ochronę przed wyciekami IPv6 w Linuksie?

Wyłącz IPv6 w całym systemie w sysctl.conf lub napisz reguły zapory w ip6tables, aby odrzucać wszystkie pakiety IPv6 spoza tunelu.

### Q7: Jakie jest ograniczenie narzutu MTU dla WireGuard?

WireGuard dodaje 60 bajtów narzutu w IPv4 i 80 w IPv6, dlatego MTU jego interfejsu zwykle wynosi 1420 (zamiast 1500), aby zapobiec gubieniu pakietów.

### Q8: Jak napisać skrypt sprawdzający połączenie VPN w bashu?

Napisz skrypt cron, który odpytuje 'ping -I tun0' lub zapytania do publicznych interfejsów API wykrywających adres IP, aby sprawdzić kondycję sieci, i ponownie łączy, jeśli połączenie jest nieaktywne.

### Q9: Dlaczego natywni klienci wiersza poleceń wymagają uprawnień roota?

Zarządzanie interfejsami sieciowymi systemu, edytowanie tablic routingu i aktualizowanie reguł zapory sieciowej wymagają uprawnień administracyjnych (sudo).

### Q10: Czy mogę skonfigurować trasowanie multi-hop w Linuksie?

Tak, przez łańcuchowe kierowanie profili konfiguracyjnych OpenVPN przez wiele węzłów bramy lub skonfigurowanie wielu peerów WireGuard.

## Część 11: 10 faktów o VPN z praktyki i spostrzeżeń

Przejrzyj prawdziwe fakty dotyczące prędkości szyfrowania VPN, audytów protokołów, łączności mobilnej i pracy zdalnej w przedsiębiorstwach.

**1. WGLĄD W VPN**

Protokół WireGuard został włączony bezpośrednio do głównej gałęzi jądra Linuksa w wersji 5.6. [6]

**2. WGLĄD W VPN**

Klienty wiersza poleceń dla Linuksa działają przy minimalnym obciążeniu, co sprawia, że są praktyczne na serwerach bez pulpitu.

**3. WGLĄD W VPN**

Skonfigurowanie kill switcha za pomocą lokalnych reguł iptables blokuje wycieki nawet wtedy, gdy demon w przestrzeni użytkownika całkowicie ulegnie awarii.

**4. WGLĄD W VPN**

Systemd zarządza automatycznym uruchamianiem połączeń VPN przy starcie, zanim zainicjuje się graficzne środowisko menedżera pulpitu.

**5. WGLĄD W VPN**

Nazwa interfejsu wirtualnego tun0 oznacza tunel sieciowy, natomiast tap0 oznacza wirtualny punkt dostępu sieciowego (tap).

**6. WGLĄD W VPN**

Mullvad VPN obsługuje WireGuard w swojej aplikacji open source dla Linuksa oraz za pomocą zwykłych plików konfiguracyjnych WireGuard.

**7. WGLĄD W VPN**

Nieprawidłowe konfiguracje /etc/resolv.conf są częstą przyczyną wycieków DNS na komputerach z Linuksem.

**8. WGLĄD W VPN**

Trasowanie według polityki (PBR) pozwala serwerom Linux oddzielić komercyjny ruch internetowy od lokalnych łączy zarządzania.

**9. WGLĄD W VPN**

Arch Linux oferuje skrypty AUR, które kompilują niestandardowych klientów desktopowych bezpośrednio z repozytoriów kodu źródłowego.

**10. WGLĄD W VPN**

Dostosowanie limitów MTU interfejsu wirtualnego zapobiega narzutowi fragmentacji IP na zdalnych serwerach chmurowych.

# Źródła i odnośniki techniczne

Przewodnik do nauki i interaktywne łamigłówki powstały na podstawie globalnych standardów technicznych, specyfikacji i ram regulacyjnych.

## PUBLIKACJE NAUKOWE I BRANŻOWE


[1] VPN.com. (2026). Best VPN for Linux: Native Apps & Full Privacy.
https://www.vpn.com/vpn/best-vpn-for-linux/

[2] Nord Security. (2025). NordVPN launches full GUI for its Linux app.
https://nordsecurity.com/press-area/nordvpn-launches-full-gui-for-its-linux-app

[3] SecurityBrief UK. (2025). ExpressVPN launches Linux app with new graphical interface.
https://securitybrief.co.uk/story/expressvpn-launches-linux-app-with-new-graphical-interface

[4] Surfshark. (2023). Surfshark Linux VPN app now comes with a beautiful GUI.
https://surfshark.com/blog/linux-gui

[5] GitHub. (n.d.). ProtonVPN/proton-vpn-gtk-app.
https://github.com/ProtonVPN/proton-vpn-gtk-app

[6] Kernel Newbies. (n.d.). Linux_5.6 - Linux Kernel Newbies.
https://kernelnewbies.org/Linux_5.6

[7] man7.org. (n.d.). ip-rule(8) — Linux manual page.
https://man7.org/linux/man-pages/man8/ip-rule.8.html

[8] man7.org. (n.d.). resolv.conf(5) — Linux manual page.
https://man7.org/linux/man-pages/man5/resolv.conf.5.html

[9] man7.org. (n.d.). iptables(8) — Linux manual page.
https://man7.org/linux/man-pages/man8/iptables.8.html

[10] The Linux Kernel documentation. (n.d.). Universal TUN/TAP device driver.
https://docs.kernel.org/networking/tuntap.html

[11] NetworkManager. (n.d.). VPN support.
https://networkmanager.dev/docs/vpn/

## Klucz odpowiedzi: Punkt kontrolny 1 – test wielokrotnego wyboru

**1** **Interfejs konsoli** TRYB CLI — **Poprawna odpowiedź: A**

### UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Administratorzy systemów Linux zarządzają bezpiecznymi tunelami głównie za pomocą wiersza poleceń w terminalu. Źródło: Linux NetworkManager.

**2** **Szyfrowanie w jądrze** WIREGUARD MOD — **Poprawna odpowiedź: A**

### UWAGA DLA NAUCZYCIELA

WireGuard działa w przestrzeni jądra, aby osiągnąć wysoką wydajność i małe opóźnienia routingu. Źródło: Linus Torvalds.

**3** **Pakiet Debian** ROZSZERZENIE .DEB — **Poprawna odpowiedź: A**

### UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Dystrybucje Debian i Ubuntu wdrażają prekompilowane pliki binarne oprogramowania w formacie.deb. Źródło: Debian Packaging.

**4** **Pakiet RedHat** ROZSZERZENIE .RPM — **Poprawna odpowiedź: A**

### UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Dystrybucje Fedora i CentOS wdrażają prekompilowane pakiety w formacie.rpm. Źródło: RHEL Admin Guide.

**5** **Importuj konfiguracje** NETWORKMANAGER — **Poprawna odpowiedź: A**

### UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Demon NetworkManager natywnie importuje profile OpenVPN, aby obsługiwać routing systemowy. Źródło: Linux NetworkManager.

## Klucz odpowiedzi: Punkt kontrolny 2 – prawda czy fałsz

**6** **Wymagania dotyczące GUI** INTERFEJS CLI BEZ GUI — **Poprawna odpowiedź: Fałsz**

### UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Klienty dla Linuksa działają z poziomu wiersza poleceń konsoli i nie wymagają graficznego pulpitu. Źródło: Linux NetworkManager.

**7** **Obsługa klienta CLI** NARZĘDZIA CLI — **Poprawna odpowiedź: Prawda**

### UWAGA DLA NAUCZYCIELA

NordVPN i ExpressVPN zapewniają w pełni funkcjonalne, dedykowane narzędzia CLI dla systemów Linux. Źródło: Linux NetworkManager.

**8** **Skrypty AUR** ARCH LINUX — **Poprawna odpowiedź: Prawda**

### UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Użytkownicy Arch Linuksa mogą instalować aplikacje klienckie bezpośrednio z repozytoriów użytkowników (AUR). Źródło: Arch Linux Wiki.

**9** **Kill Switche** REGUŁY IPTABLES — **Poprawna odpowiedź: Fałsz**

### UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Niestandardowe kill switche buduje się, dodając reguły iptables, które odrzucają nieszyfrowany ruch wychodzący z interfejsu. Źródło: Netfilter Project.

**10** **Połączenia z serwerami** TUNELE KONSOLI — **Poprawna odpowiedź: Prawda**

### UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Serwery bez interfejsu graficznego kierują cały ruch przez tunele WireGuard/OpenVPN skonfigurowane w terminalu. Źródło: RHEL Admin Guide.

# Klucze słownictwa i kryteria oceny

**Schemat oceniania dla nauczyciela: Przyznaj 1 punkt za każde poprawne dopasowanie (łącznie 8 pkt) i pojęcie w kontekście (łącznie 6 pkt).**

## PUNKT KONTROLNY 4: KLUCZ – DOPASOWYWANIE POJĘĆ

| | | | |
|---|---|---|---|
| F 1. WIERSZ POLECEŃ | E 2. DEBIAN | B 3. RED HAT | C 4. WIREGUARD |
| G 5. MULLVAD | A 6. NETWORKMANAGER | H 7. IPTABLES | D 8. BEZ INTERFEJSU GRAFICZNEGO |

## PUNKT KONTROLNY 3: KLUCZ – KLUCZOWE POJĘCIA

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 WIERSZ POLECEŃ | 2 DEBIAN | 3 RED HAT | 4 NETWORKMANAGER |
| 5 IPTABLES | 6 BEZ INTERFEJSU GRAFICZNEGO | | |

## PUNKT KONTROLNY 6, WARIANT ALTERNATYWNY: KLUCZ – DOPASOWYWANIE SŁÓW

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 B – DEBIAN | 2 G – IPTABLES | 3 H – HEADLESS | 4 F – NETWORKMANAGER |
| 5 A – WIERSZPOLECEŃ | 6 E – MULLVAD | 7 C – REDHAT | 8 D – WIREGUARD |

## UWAGI DO DYSKUSJI DLA NAUCZYCIELI

**Kluczowe pojęcia:**
Sprawdź, czy uczniowie potrafią własnymi słowami wyjaśnić pojęcia WIERSZ POLECEŃ, DEBIAN i RED HAT oraz podać przykład każdego z nich.

**Studia przypadków:**
Poproś uczniów, aby uzasadniali swoje zalecenia faktami z karty pracy, a nie przypuszczeniami.

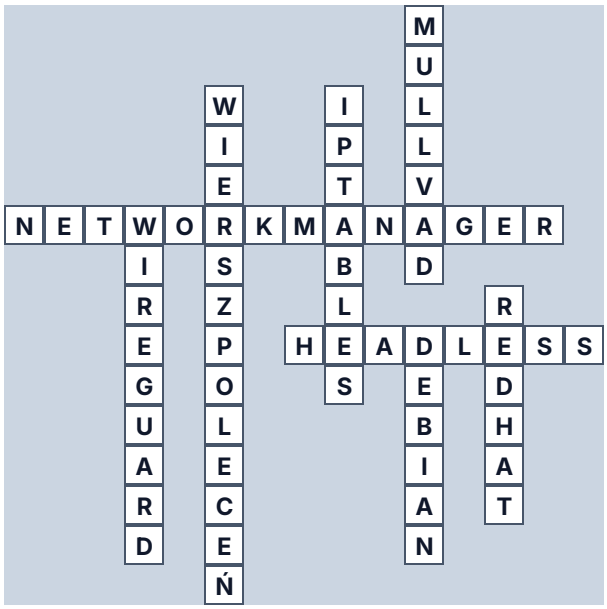
**Ocena źródeł:**
Niech uczniowie sprawdzą co najmniej jedno twierdzenie w źródłach z karty pracy; omówcie, dlaczego liczby, ceny i przepisy mogą się z czasem zmieniać.

# Klucze do łamigłówek i uwagi dla nauczyciela

## ROZWIĄZANIE WYSZUKIWANKI SŁOWNEJ

| Ń | D | Ę | G | I | Ć | R | Q | M | E | I | S | Ż | Ś | Ę |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E | S | Q | V | E | D | N | A | I | B | E | D | A | A | Q |
| C | S | Ó | N | P | T | R | Y | R | E | D | H | A | T | Q |
| E | E | K | R | T | S | Ć | A | N | Ź | B | Ę | S | Y | X |
| L | L | J | A | R | Ż | Z | Z | U | Ł | F | I | N | R | K |
| O | D | M | M | T | O | G | P | Q | G | G | Ż | Ą | O | V |
| P | A | F | V | B | Ź | S | Ź | B | G | E | M | Ż | G | K |
| Z | E | O | P | Ń | X | C | M | Ż | I | Ź | R | F | Z | O |
| S | H | X | U | L | V | Ó | B | Ń | P | W | T | I | M | G |
| R | V | Ć | Z | V | L | R | Ą | Y | T | Ż | Z | M | W | S |
| E | N | E | T | W | O | R | K | M | A | N | A | G | E | R |
| I | Q | Y | I | Ó | D | A | Ć | K | B | Q | W | X | X | L |
| W | J | M | U | L | L | V | A | D | L | H | T | H | F | Ą |
| E | I | L | Ś | S | W | Q | Ź | E | E | H | E | S | C | A |
| Ł | P | C | Ż | M | L | W | S | U | S | Ą | S | X | K | M |

## ROZWIĄZANIE KRZYŻÓWKI




## PRZEWODNIK DLA NAUCZYCIELA: ROZWIĄZANIA KRZYŻÓWKI

### POZIOMO

**4 poziomo: NETWORKMANAGER** Wbudowane narzędzie zarządzające połączeniami sieciowymi w Linuksie (14 liter)

**7 poziomo: HEADLESS** Środowiska serwerowe bez wyświetlaczy graficznych (8 liter)

### PIONOWO

**1 pionowo: MULLVAD** Otwartoźródłowy VPN dbający o prywatność; adres e-mail nie jest potrzebny (7 liter)

**2 pionowo: WIERSZPOLECEŃ** Narzędzia klienta CLI dla zaawansowanych użytkowników (13 liter)

**3 pionowo: IPTABLES** Reguły zapory służące do budowania mechanizmów kill switch (8 liter)

**5 pionowo: WIREGUARD** Wydajny moduł jądra Linuksa (9 liter)

**6 pionowo: REDHAT** Dystrybucje używające plików pakietów .rpm (6 liter)

**8 pionowo: DEBIAN** Dystrybucje używające plików pakietów .deb (6 liter)

# Klucz do słów rozsypanych i rozwiązania szyfru

Klucz odpowiedzi do ćwiczenia z rozszyfrowywania słownictwa i Tajemniczego wyzwania szyfrowego.

## KLUCZ DO ROZWIĄZANIA ANAGRAMÓW

1. PELEZIOEWCŃSR — **WIERSZPOLECEŃ**
2. TRDAHE — **REDHAT**
3. LMVDLAU — **MULLVAD**
4. AESLBIPT — **IPTABLES**
5. IBNDAE — **DEBIAN**
6. REIAUWGDR — **WIREGUARD**
7. AENNAETRRGMWKO — **NETWORKMANAGER**
8. DELSHSEA — **HEADLESS**

## KLUCZ DO WYZWANIA Z TAJNYM SZYFREM

**"CLI VPN CHRONI BEZGRAFICZNE SERWERY LINUX"**

# Klucz odpowiedzi do studiów przypadków

## A Studium przypadku 1: Ochrona serwera bez interfejsu graficznego

Rozwiązanie dla nauczyciela

### WYTYCZNE OCENIANIA

**Odpowiedzi uczniów powinny obejmować następujące punkty:**

- Analiza scenariusza: Administrator Linuksa musi wykonać kopię zapasową prywatnych plików użytkowników ze zdalnego serwera testowego Debian bez interfejsu graficznego na węzeł kopii zapasowych.
- Zalecana strategia i rozwiązanie: Zainstaluj klienta CLI dostawcy przez ssh, skonfiguruj dane uwierzytelniające i uruchom polecenie tunelu klienta, aby zaszyfrować cały ruch wychodzący serwera.

## B Studium przypadku 2: Budowa własnego kill switcha

Rozwiązanie dla nauczyciela

### WYTYCZNE OCENIANIA

**Odpowiedzi uczniów powinny obejmować następujące punkty:**

- Analiza scenariusza: Niezależny programista chce skonfigurować przełącznik awaryjny (kill switch) VPN w systemie Arch Linux bez używania komercyjnych aplikacji klienckich.
- Zalecana strategia i rozwiązanie: Skonfiguruj lokalne reguły zapory iptables tak, aby odrzucały cały ruch wychodzący, z wyjątkiem ruchu przez wirtualne interfejsy tun0 lub wg0.