Imię i nazwisko: _____ Data: _____ Wynik: _____

Najlepszy VPN pod względem szybkości

Pomiar przepustowości pobierania, fizycznego opóźnienia i protokołów wielowątkowych.

PRZEGLĄD WIEDZY: NAJLEPSZY VPN POD WZGLĘDEM SZYBKOŚCI

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 optymalizację szybkości połączenia. Poznasz protokoły WireGuard i NordLynx, bliskość serwera, ustawienia tunelowania dzielonego oraz to, jak przetwarzanie wielowątkowe zapobiega wąskim gardłom szyfrowania.

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-pod-wzgledem-predkosci/

Twoja ścieżka nauki: szybki VPN

- Zmierz procentowe spadki prędkości pobierania i wysyłania dla różnych protokołów.
- Zoptymalizuj opóźnienia i czasy ping, oceniając fizyczną bliskość serwera.
- Skonfiguruj wielowątkowe wykonywanie operacji kryptograficznych przy użyciu WireGuard i NordLynx.
- Ogranicz narzut wydajności na starszym sprzęcie, dostosowując standardy szyfrowania.
- Skonfiguruj reguły tunelowania dzielonego (Split Tunneling), aby pominąć routing VPN dla aplikacji wymagających dużej przepustowości.
- Porównaj narzut wydajności między standardowymi tunelami single-hop a MultiHop.

INSTRUKCJE DO PRZEWODNIKA O PRĘDKOŚCI VPN

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 opóźnień i optymalizacji routingu. Zakończ zadaniem dodatkowym Myśl szybko.

PROTOKOŁY VPN I PRĘDKOŚĆ SIECI (WPROWADZENIE)

Maksymalizowanie szybkości VPN zależy od wydajności protokołu, bliskości serwera i wykorzystania sprzętu. Nowsze protokoły, takie jak WireGuard i NordLynx, używają oszczędnych konstrukcji i przetwarzania wielordzeniowego, aby zmniejszyć utratę szybkości.

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

Punkt kontrolny 1: Wyzwanie – test wielokrotnego wyboru

1. Jaki autorski protokół ExpressVPN stworzył z myślą o szybkości?

- A) Lightway
- B) NordLynx
- C) OpenVPN
- D) WireGuard

2. Jaki jest największy pojedynczy czynnik wpływający na opóźnienie połączenia (ping)?

- A) Bliskość serwera
- B) Rozmiar dysku twardego
- C) System operacyjny
- D) Pojemność RAM

3. Dlaczego WireGuard działa lepiej niż OpenVPN na procesorach wielordzeniowych?

- A) Wykonywanie wielowątkowe
- B) Dłuższe klucze szyfrowania danych
- C) Podwójne warstwy routingu
- D) Baza kodu zamkniętego

4. Jaka funkcja procesora pozwala starszym i nowszym komputerom przetwarzać ruch VPN szyfrowany AES przy niewielkiej utracie prędkości?

- A) AES-NI
- B) Double VPN
- C) Tryb TCP
- D) Plik wymiany

5. Który protokół oparty na WireGuard oferuje NordVPN dla swoich najszybszych połączeń?

- A) NordLynx
- B) Lightway
- C) Hydra
- D) Stealth

Punkt kontrolny 2: Wyzwanie – prawda czy fałsz

6 Pytanie 6

6. NordLynx to autorski protokół NordVPN zbudowany bezpośrednio na bazie kodu WireGuard.

○ Prawda ○ Fałsz

7 Pytanie 7

7. OpenVPN to protokół wielowątkowy, który lepiej skaluje się na nowoczesnym sprzęcie niż WireGuard.

○ Prawda ○ Fałsz

8 Pytanie 8

8. Tunelowanie dzielone pozwala użytkownikom kierować ruch wybranych aplikacji poza zaszyfrowanym tunelem VPN.

○ Prawda ○ Fałsz

9 Pytanie 9

9. Bliskość serwera jest największym pojedynczym czynnikiem wpływającym na opóźnienie połączenia (ping).

○ Prawda ○ Fałsz

10 Pytanie 10

10. Routing Double VPN zwiększa szybkość połączenia dzięki wykorzystaniu równoległych łańcuchów serwerów.

○ Prawda ○ Fałsz

Punkt kontrolny 3: Wstawianie kluczowych terminów

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

1. Użytkownicy NordVPN powinni wybrać protokół _____ , aby uzyskać najmniejszy spadek szybkości.

2. ExpressVPN używa własnego protokołu _____ , aby zoptymalizować wydajność na długich trasach.

3. Połączenie z fizycznie bliskim serwerem skraca opóźnienie bardziej niż jakakolwiek inna konfiguracja; ta cecha to _____ .

4. Klienta gamingowego o dużej przepustowości możesz wykluczyć za pomocą ustawienia konfiguracji _____ .

5. Nowoczesne protokoły stosują przetwarzanie _____ , aby skalować szybkość na wielu rdzeniach procesora.

6. Kierowanie ruchu przez wiele węzłów Double VPN zwiększa kryptograficzny _____ i obniża prędkości.

BANK SŁÓW

BLISKOŚĆ LIGHTWAY MULTI-HOP NARZUT NORDLYNX PRZEPUSTOWOŚĆ TUNELOWANIE DZIELONE WIELOWĄTKOWE

Wpisz tutaj swoje odpowiedzi:

1. **2.**

3. **4.**

5. **6.**

Punkt kontrolny 4: Dopasowywanie kluczowych pojęć

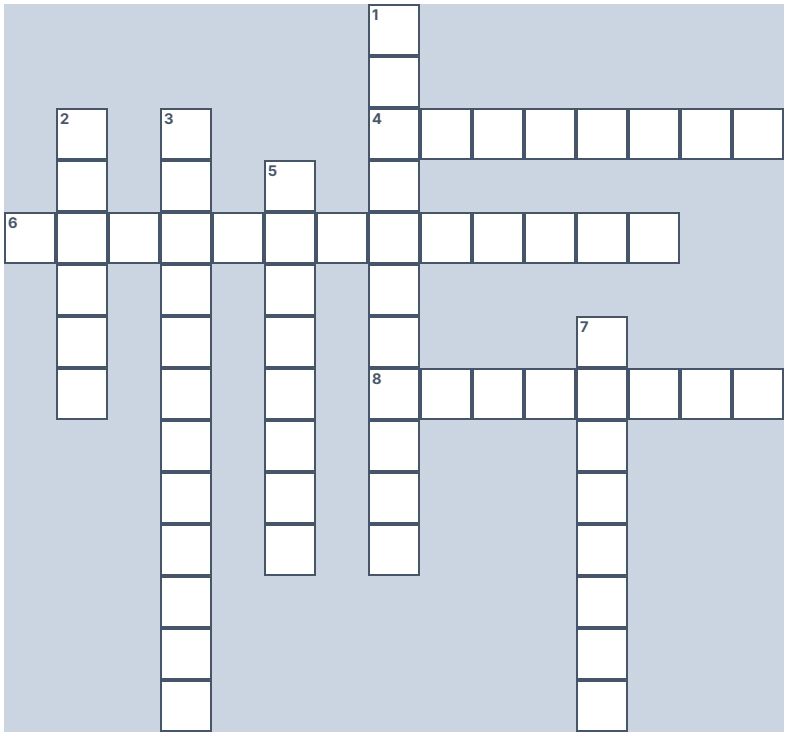
DOPASOWYWANIE DEFINICJI

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

☐	1. NORDLYNX	A	Kierowanie ruchu przez dwa szyfrowane węzły serwerowe.
☐	2. LIGHTWAY	B	Protokół szybkości NordVPN oparty na WireGuardzie.
☐	3. BLISKOŚĆ	C	Metoda skalowania przetwarzania na wielu rdzeniach procesora.
☐	4. TUNELOWANIE DZIELONE	D	Dodatkowa praca procesora potrzebna do szyfrowania.
☐	5. WIELOWĄTKOWOŚĆ	E	Omijanie szyfrowania VPN dla wybranych aplikacji.
☐	6. NARZUT	F	Bliskość serwera, kluczowa dla niskiego pingu.
☐	7. PRZEPUSTOWOŚĆ	G	Niestandardowy lekki protokół ExpressVPN.
☐	8. MULTI-HOP	H	Rzeczywista ilość przesłanych danych.

Punkt kontrolny 5: Krzyżówka

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



POZIOMO

4. Autorski lekki protokół ExpressVPN (8)

6. Rzeczywista ilość przesłanych danych (13)

8. Protokół szybkości NordVPN oparty na WireGuard (8)

PIONOWO

1. Omijanie szyfrowania VPN dla wybranych aplikacji (11)

2. Dodatkowa praca procesora potrzebna do szyfrowania (6)

3. Metoda skalowania przetwarzania na wielu rdzeniach procesora (12)

5. Routing przez dwa zaszyfrowane węzły serwerowe (8)

7. Bliskość serwera, kluczowa dla niskiego pingu (8)

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: Autorski lekki protokół ExpressVPN (8 liter):

6 poziomo: Rzeczywista ilość przesłanych danych (13 liter):

8 poziomo: Protokół szybkości NordVPN oparty na WireGuard (8 liter):

PIONOWO

1 pionowo: Omijanie szyfrowania VPN dla wybranych aplikacji (11 liter):

2 pionowo: Dodatkowa praca procesora potrzebna do szyfrowania (6 liter):

3 pionowo: Metoda skalowania przetwarzania na wielu rdzeniach procesora (12 liter):

5 pionowo: Routing przez dwa zaszyfrowane węzły serwerowe (8 liter):

7 pionowo: Bliskość serwera, kluczowa dla niskiego pingu (8 liter):

Punkt kontrolny 6: Ukryte słowa w wykreślance

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

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

LISTA SŁÓW

NORDLYNX LIGHTWAY BLISKOŚĆ SPLITTUNNEL WIELOWĄTKOWE NARZUT PRZEPUSTOWOŚĆ MULTIHOP

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. NORDLYNX**
- **B. LIGHTWAY**
- **C. BLISKOŚĆ**
- **D. SPLITTUNNEL**
- **E. WIELOWĄTKOWE**
- **F. NARZUT**
- **G. PRZEPUSTOWOŚĆ**
- **H. MULTIHOP**

DEFINICJE I POLA DOPASOWANIA

1. Routing przez dwa zaszyfrowane węzły serwerowe.
2. Dodatkowa praca procesora potrzebna do szyfrowania.
3. Autorski lekki protokół ExpressVPN.
4. Protokół szybkości NordVPN oparty na WireGuard.
5. Omijanie szyfrowania VPN dla wybranych aplikacji.
6. Metoda skalowania przetwarzania na wielu rdzeniach procesora.
7. Bliskość serwera, kluczowa dla niskiego pingu.
8. Rzeczywista ilość przesłanych danych.

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. NDLNYOXR
2. SBĆLŚOKI
3. WITĄWKEWE OOL
4. UŚOZTPĆSOW PRE
5. TWIYHLAG
6. TLTNENSPULI
7. UNZTRA
8. TUIPMOHL

Zadanie dodatkowe: Myśl szybko

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

1	Słowa z tej karty pracy, które chcesz zapamiętać			
2	Usługi VPN, które znasz			
3	Słowa związane z prywatnością			
4	Czynności, w których prędkość ma największe znaczenie			
5	Rzeczy, które VPN może ukryć			
6	Szybkie rzeczy w codziennym życiu			
7	Rzeczy, przed którymi VPN cię nie ochroni			
8	Mity o VPN			
9	Wskazówki dla szybszego połączenia			
10	Urządzenia, które mogą korzystać z VPN			
11	Sposoby na pomiar prędkości			
12	Rzeczy, które może zobaczyć twój dostawca internetu			
13	Obietnice, które składa dobry dostawca VPN			
14	Rzeczy, które sprawiają, że VPN jest szybki			
15	Rzeczy, które pochłaniają przepustowość			

Punkt kontrolny 8: Studia przypadków dotyczących szybkości VPN

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

STUDIUM PRZYPADKU 1: OPTYMALIZACJA OPÓŹNIEŃ



Scenariusz: Gracz online doświadcza silnych lagów i wysokiego pingu podczas meczu przy połączeniu ze starszym OpenVPN kierowanym do węzła w odległym kraju.

Pytanie do dyskusji: Jakie ustawienia powinien zmienić gracz, aby natychmiast zmniejszyć opóźnienie połączenia?

STUDIUM PRZYPADKU 2: SELEKTYWNE SZYFROWANIE



Scenariusz: Pracownik zdalny potrzebuje bezpiecznego przeglądania dokumentów firmowych, ale stwierdza, że jakość w jego aplikacji do rozmów wideo spada z powodu narzutu obliczeniowego szyfrowania VPN.

Pytanie do dyskusji: Jak pracownik może skonfigurować swojego klienta, aby aplikacja wideo działała poza tunelem?

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

30	12	24	7	10	28	1	24	6										
22	24	33	32	25	22	12	7	25	33	1								
27	24	1	18	25	17	12	25	13	8		6	1	18	32	4	11		

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: Dlaczego VPN wpływa na szybkość mojego internetu?

Narzut szyfrowania i odległość od serwera VPN dodają opóźnienie obliczeniowe i fizyczne, zmniejszając przepustowość.

Q2: Czym jest protokół WireGuard?

Nowoczesny, lekki protokół VPN o dużej prędkości i wydajności w porównaniu z OpenVPN i IKEv2.

Q3: Czym jest NordLynx?

Autorski protokół NordVPN zbudowany bezpośrednio na bazie kodu WireGuard, zoptymalizowany pod kątem szybkości i prywatności.

Q4: Jak odległość od serwera wpływa na szybkość?

Większe odległości fizyczne zwiększają czas ping (opóźnienie), co spowalnia ładowanie stron i transmisję danych.

Q5: Czym jest tunelowanie dzielone (Split Tunneling)?

Funkcja, która pozwala kierować aplikacje o dużej przepustowości bezpośrednio przez Twojego ISP, a pozostałe aplikacje zabezpieczać przez VPN.

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

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

Q6: Co jest szybsze, AES-256 czy ChaCha20?

ChaCha20 jest zazwyczaj szybszy na urządzeniach mobilnych i routerach, a AES-256 jest szybszy na komputerach ze sprzętową akceleracją.

Q7: Czym jest przeciążenie portu?

Gdy zbyt wielu użytkowników łączy się z tym samym węzłem serwerowym, powstaje wąskie gardło przepustowości i prędkość spada.

Q8: Czy VPN może zwiększyć moją szybkość?

Tylko jeśli twój dostawca internetu aktywnie ogranicza twój ruch (na przykład podczas streamingu lub torrentów).

Q9: Jaki wpływ na szybkość ma Double VPN?

Double VPN kieruje ruch przez dwa serwery, dodając dodatkowy narzut szyfrowania i zwiększając utratę prędkości.

Q10: Co mierzy ping?

Czas (w milisekundach), jaki pakiet danych potrzebuje, by dotrzeć z Twojego urządzenia do serwera i z powrotem.

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 wielowątkowość zwiększa prędkość WireGuard?

W przeciwieństwie do OpenVPN, WireGuard skaluje się na procesorach wielordzeniowych, co zapobiega wąskiemu gardłu obliczeń szyfrowania na jednym rdzeniu procesora.

Q2: Jaka jest korzyść z protokołu Lightway w ExpressVPN?

Lightway to lekki protokół, przepisany w języku Rust i zbadany przez Cure53 i Praetorian, stworzony z myślą o szybkich połączeniach. [3]

Q3: Jak obsługa instrukcji AES-NI wpływa na szybkość VPN?

Procesory Intel i AMD z obsługą AES-NI przejmują obliczenia szyfrowania, umożliwiając prędkości VPN rzędu gigabita bez wąskich gardeł procesora.

Q4: Co powoduje utratę pakietów na długodystansowych trasach VPN?

Przeciążenie sieci międzynarodowych operatorów lub słabe ścieżki routingu serwerów, prowadzące do niskiej przepustowości i rozłączeń.

Q5: Jak dostrajanie MTU zapobiega fragmentacji w VPN?

Dostosowanie rozmiaru maksymalnej jednostki transmisji (MTU) zapobiega dzieleniu pakietów danych, maksymalizując prędkość przepustowości.

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: Dlaczego IKEv2 jest preferowany dla szybkości na urządzeniach mobilnych?

IKEv2 szybko łączy się ponownie po zmianie sieci, co czyni go idealnym pod względem mobilnej szybkości i stabilności.

Q7: Jaka jest różnica w wydajności między UDP a TCP?

UDP nie sprawdza potwierdzeń odbioru pakietów, dzięki czemu oferuje wyższe prędkości niż TCP, które wymaga ciągłej weryfikacji.

Q8: Jak karty sieciowe serwerów 10 Gbps optymalizują szybkość VPN?

Zapewniają ogromne łącza przepustowości, dzięki czemu lokalne zatłoczenie użytkowników nie dławi prędkości poszczególnych osób.

Q9: Jak routing oparty na zasadach optymalizuje szybkość sieci?

Przez wyłączenie z tunelu VPN urządzeń wrażliwych na opóźnienia (konsol do gier), co zachowuje surowe szybkości.

Q10: Jaki jest narzut połączeń z zaciemnionymi serwerami?

Obfuskacja maskuje pakiety VPN jako zwykły ruch HTTPS, co dodaje znaczne opakowanie danych i zmniejsza prędkość.

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

Mała baza kodu WireGuard jest łatwa do audytu, a jego twórcy opisują go jako znacznie szybszy niż OpenVPN. [1]

2. WGLĄD W VPN

NordLynx to protokół NordVPN oparty na WireGuardzie, stworzony z myślą o szybkich połączeniach z systemem podwójnego NAT. [2]

3. WGLĄD W VPN

Połączenie z lokalnym serwerem VPN minimalizuje opóźnienie, skracając fizyczny dystans, który pokonują pakiety.

4. WGLĄD W VPN

Tunelowanie dzielone optymalizuje przepustowość przez wyłączenie gier i strumieni wideo z tunelu VPN. [5]

5. WGLĄD W VPN

IKEv2 zapewnia szybkie ponowne łączenie na urządzeniach mobilnych podczas przechodzenia między transmisją danych komórkowych a Wi-Fi.

6. WGLĄD W VPN

Przyspieszanie sprzętowe, takie jak AES-NI, pozwala współczesnym komputerom przetwarzać szyfrowanie bez zauważalnej utraty prędkości.

7. WGLĄD W VPN

UDP jest preferowanym protokołem transportowym ze względu na prędkość, ponieważ ma mniejszy narzut transmisji niż TCP.

8. WGLĄD W VPN

Konfiguracje Double VPN kierują ruch przez dwa serwery, co zwiększa opóźnienie i zmniejsza przepustowość.

9. WGLĄD W VPN

Przeciążenie serwera występuje, gdy liczba użytkowników przekracza dostępną moc procesora lub przepustowość węzła.

10. WGLĄD W VPN

Ograniczanie prędkości przez dostawcę internetu można ominąć za pomocą VPN, co czasem prowadzi do szybszego streamingu wideo.

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] WireGuard. (n.d.). WireGuard: fast, modern, secure VPN tunnel.

https://www.wireguard.com/

[2] NordVPN. (2026). NordLynx protocol for fast, secure VPN connections.

https://nordvpn.com/blog/nordlynx-protocol-wireguard/

[3] ExpressVPN. (2025). Lightway's Rust rewrite undergoes two security audits, by Cure53 and Praetorian.

https://www.expressvpn.com/blog/lightway-audits-cure53-praetorian/

[4] NordVPN. (2020). NordVPN's new 10Gbps servers raise the bar for speed.

https://nordvpn.com/blog/faster-10gbps-servers/

[5] NordVPN. (2026). What is VPN split tunneling and how can you use it?

https://nordvpn.com/features/split-tunneling/

Klucz odpowiedzi: Punkt kontrolny 1 – test wielokrotnego wyboru

1 **Lightway UDP** PROTOKÓŁ LIGHTWAY **Poprawna odpowiedź: A**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Lightway to lekki protokół firmy ExpressVPN nastawiony na szybkość, zaprojektowany z myślą o niskim opóźnieniu. Źródło: ExpressVPN Lightway.

2 **Bliskość** SERWER **Poprawna odpowiedź: A**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Bliskość serwera jest główną zmienną wpływającą na opóźnienie transmisji pakietów. Źródło: ASUSWRT Guide.

3 **Wielowątkowy** PRĘDKOŚCI WIREGUARD **Poprawna odpowiedź: A**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

WireGuard i NordLynx skutecznie skalują prędkość dzięki wykorzystaniu procesorów wielordzeniowych. Źródło: NordVPN NordLynx.

4 **Pytanie 4** **Poprawna odpowiedź: A**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Procesory z AES-NI wykonują szyfrowanie AES sprzętowo, więc ruch VPN jest szyfrowany przy niewielkiej utracie prędkości.

5 **Pytanie 5** **Poprawna odpowiedź: A**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

NordLynx to protokół NordVPN nastawiony na szybkość, zbudowany na WireGuard.

Klucz odpowiedzi: Punkt kontrolny 2 – prawda czy fałsz

6 **Pytanie 6** — **Poprawna odpowiedź: Prawda**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

NordLynx to autorski protokół NordVPN zbudowany bezpośrednio na bazie kodu WireGuard.

7 **Opóźnienie OpenVPN** POJEDYNCZY WĄTEK — **Poprawna odpowiedź: Fałsz**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

OpenVPN działa wolniej z powodu wąskich gardeł przetwarzania jednowątkowego. Źródło: Lightway Protocol.

8 **Tunelowanie dzielone** USTAWIENIE WYŁĄCZEŃ — **Poprawna odpowiedź: Prawda**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Tunelowanie dzielone omija szyfrowanie VPN dla wybranych aplikacji wymagających dużej przepustowości. Źródło: Routing Settings.

9 **Bliskość serwera** OPÓŹNIENIE A BLISKOŚĆ — **Poprawna odpowiedź: Prawda**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Bliskość serwera jest główną zmienną wpływającą na opóźnienie transmisji pakietów. Źródło: Speed Methodologies.

10 **Pytanie 10** — **Poprawna odpowiedź: Fałsz**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Double VPN dodaje drugi przeskok serwera i dodatkowe szyfrowanie, co zwiększa opóźnienie i obniża prędkość.

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

B 1. NORDLYNX	G 2. LIGHTWAY	F 3. BLISKOŚĆ	E 4. TUNELOWANIE DZIELONE
C 5. WIELOWĄTKOWOŚĆ	D 6. NARZUT	H 7. PRZEPUSTOWOŚĆ	A 8. MULTI-HOP

PUNKT KONTROLNY 3: KLUCZ – KLUCZOWE POJĘCIA

1 NORDLYNX	2 LIGHTWAY	3 BLISKOŚĆ	4 TUNELOWANIE DZIELONE
5 WIELOWĄTKOWE	6 NARZUT		

PUNKT KONTROLNY 6, WARIANT ALTERNATYWNY: KLUCZ – DOPASOWYWANIE SŁÓW

1 H – MULTIHOP	2 F – NARZUT	3 B – LIGHTWAY	4 A – NORDLYNX
5 D – SPLITTUNNEL	6 E – WIELOWĄTKOWE	7 C – BLISKOŚĆ	8 G – PRZEPUSTOWOŚĆ

UWAGI DO DYSKUSJI DLA NAUCZYCIELI

Kluczowe pojęcia:
Sprawdź, czy uczniowie potrafią własnymi słowami wyjaśnić pojęcia NORDLYNX, LIGHTWAY i BLISKOŚĆ oraz podać przykład każdego z nich.

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

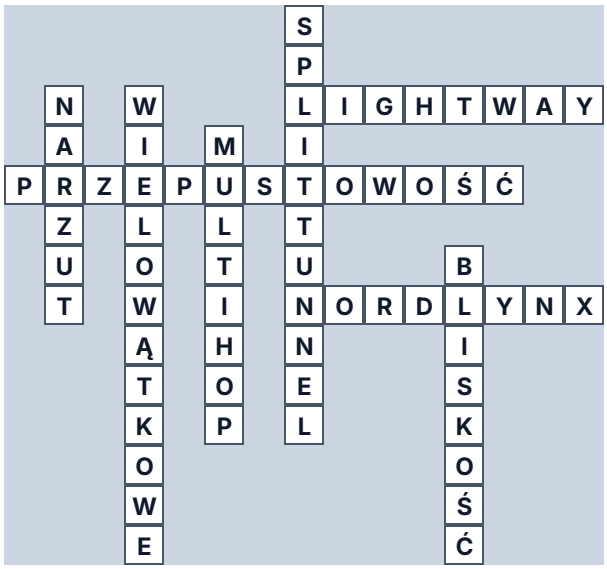
Ocena źródeł:
Niech uczniowie sprawdzą co najmniej jedno twierdzenie w źródłach z karty pracy; omówcie, dlaczego liczby, ceny i przepisy mogą się z czasem zmieniać.

Klucze do łamigłówek i uwagi dla nauczyciela

ROZWIĄZANIE WYSZUKIWANKI SŁOWNEJ

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

ROZWIĄZANIE KRZYŻÓWKI



PRZEWODNIK DLA NAUCZYCIELA: ROZWIĄZANIA KRZYŻÓWKI

POZIOMO

4 poziomo: LIGHTWAY Autorski lekki protokół ExpressVPN (8 liter)

6 poziomo: PRZEPUSTOWOŚĆ Rzeczywista ilość przesłanych danych (13 liter)

8 poziomo: NORDLYNX Protokół szybkości NordVPN oparty na WireGuard (8 liter)

PIONOWO

1 pionowo: SPLITTUNNEL Omijanie szyfrowania VPN dla wybranych aplikacji (11 liter)

2 pionowo: NARZUT Dodatkowa praca procesora potrzebna do szyfrowania (6 liter)

3 pionowo: WIELOWĄTKOWE Metoda skalowania przetwarzania na wielu rdzeniach procesora (12 liter)

5 pionowo: MULTIHOP Routing przez dwa zaszyfrowane węzły serwerowe (8 liter)

7 pionowo: BLISKOŚĆ Bliskość serwera, kluczowa dla niskiego pingu (8 liter)

Klucz do słów rozsypanych i rozwiązania szyfru

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

KLUCZ DO ROZWIĄZANIA ANAGRAMÓW

1. NDLNYOXR — **NORDLYNX**
2. SBĆLŚOKI — **BLISKOŚĆ**
3. WITĄWKEWEOOL — **WIELOWĄTKOWE**
4. UŚOZTPĆSOWPRE — **PRZEPUSTOWOŚĆ**
5. TWIYHLAG — **LIGHTWAY**
6. TLTNENSPULI — **SPLITTUNNEL**
7. UNZTRA — **NARZUT**
8. TUIPMOHL — **MULTIHOP**

KLUCZ DO WYZWANIA Z TAJNYM SZYFREM

"WIREGUARD PRZYSPIESZA TRANSMISJĘ DANYCH"

Klucz odpowiedzi do studiów przypadków

A Studium przypadku 1: Optymalizacja opóźnień

Rozwiązanie dla nauczyciela

WYTYCZNE OCENIANIA

Odpowiedzi uczniów powinny obejmować następujące punkty:

- Analiza scenariusza: Gracz online doświadcza silnych opóźnień i wysokiego pingu podczas meczów, gdy jest połączony przez starsze połączenie OpenVPN kierowane do odległego węzła w innym kraju.
- Zalecana strategia i rozwiązanie: Gracz powinien przełączyć się na pobliski węzeł serwera i zmienić protokół połączenia z OpenVPN na NordLynx lub WireGuard.

B Studium przypadku 2: Selektywne szyfrowanie

Rozwiązanie dla nauczyciela

WYTYCZNE OCENIANIA

Odpowiedzi uczniów powinny obejmować następujące punkty:

- Analiza scenariusza: Pracownik zdalny potrzebuje bezpiecznego przeglądania firmowych dokumentów, ale stwierdza, że jego aplikacja do połączeń wideo traci jakość z powodu narzutu obliczeniowego szyfrowania VPN.
- Zalecana strategia i rozwiązanie: Pracownik powinien skonfigurować tunelowanie dzielone (Split Tunneling) w ustawieniach klienta VPN, dodając aplikację do połączeń wideo do listy wyjątków.