Imię i nazwisko: _____ Data: _____ Wynik: _____

Test prędkości ProtonVPN

Testowanie wydajności połączeń ProtonVPN, w tym technologii VPN Accelerator, sieci serwerów 10 Gbps, przepustowości protokołu WireGuard i skracania opóźnień.

PRZEGLĄD NAUKI: TEST PRĘDKOŚCI PROTONVPN

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 testy prędkości Proton VPN. Poznasz technologię VPN Accelerator, interfejsy serwerów 10 Gbps, przepustowość WireGuard i redukcję opóźnień.

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/protonvpn/test-predkosci/

Twoja ścieżka nauki: prędkość ProtonVPN

- Przeanalizuj architekturę techniczną i zasady konfiguracji testu prędkości ProtonVPN.
- Skonfiguruj ustawienia klienta, aby zapobiec wyciekom ruchu IP, DNS i WebRTC.
- Porównaj niestandardowe ceny, wersje próbne i funkcje wydajności ze standardowymi modelami.

INSTRUKCJE DO PRZEWODNIKA O PRĘDKOŚCI PROTONVPN

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 technologii VPN Accelerator i węzłów sieciowych 10 Gbps. Zakończ zadaniem dodatkowym Myśl szybko.

WYDAJNOŚĆ VPN ACCELERATOR I INFRASTRUKTURA 10 GBPS (WPROWADZENIE)

Proton VPN zapewnia wysoką przepustowość połączeń dzięki własnej technologii VPN Accelerator, wielowątkowemu przetwarzaniu procesora, kontroli przeciążenia BBR i interfejsom sieciowym serwerów 10 Gb/s.

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

Punkt kontrolny 1: Wyzwanie – test wielokrotnego wyboru

1. **1. Jaka autorska technologia przyspiesza Proton nawet o 400%?**
   - A) QuickConnect
   - B) VPN Accelerator
   - C) Silnik szybkości
   - D) Tryb Turbo

2. **2. Jaka jest przepustowość portów w najlepszych węzłach serwerowych Proton?**
   - A) 100 Mb/s
   - B) 1 Gbps
   - C) 10 Gbps
   - D) 100 Gb/s

3. **3. Który protokół zwykle zapewnia najwyższą przepustowość pobierania?**
   - A) OpenVPN TCP
   - B) WireGuard
   - C) PPTP
   - D) IKEv2

4. **4. W jaki sposób VPN Accelerator pokonuje wąskie gardła procesora?**
   - A) Wielowątkowość
   - B) Słabsze szyfrowanie
   - C) Pomijanie pakietów
   - D) Buforowanie DNS

5. **5. Który wskaźnik w aplikacji Proton pomaga wybrać szybkie serwery?**
   - A) Nazwa miasta
   - B) Obciążenie serwera w %
   - C) Alfabetyczny
   - D) Flaga kraju

Punkt kontrolny 2: Wyzwanie – prawda czy fałsz

6 Pytanie 6

6. VPN Accelerator używa kontroli przeciążenia BBR, aby przyspieszać łącza na duże odległości.

○ Prawda ○ Fałsz

7 Pytanie 7

7. Użytkownicy planu darmowego mają dostęp do pełnej sieci szybkich serwerów 10 Gbps.

○ Prawda ○ Fałsz

8 Pytanie 8

8. Protokół WireGuard zapewnia wyższą przepustowość niż starsze protokoły OpenVPN.

○ Prawda ○ Fałsz

9 Pytanie 9

9. Połączenie z geograficznie bliskimi serwerami zazwyczaj skutkuje niższym pingiem.

○ Prawda ○ Fałsz

10 Pytanie 10

10. Tunelowanie dzielone może poprawić prędkość strumieniowania przez wyłączenie aplikacji zużywających dużo przepustowości.

○ Prawda ○ Fałsz

Punkt kontrolny 3: Wstawianie kluczowych terminów

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

1. Zaawansowana technologia routingu pakietów zwiększająca przepustowość nazywa się silnikiem _____ .

2. Serwery szkieletowej sieci o dużej pojemności są wyposażone w połączenia o prędkości _____ .

3. Całkowita ilość danych skutecznie przesłanych w ciągu sekundy to współczynnik: _____ .

4. Czas podróży w obie strony między klientem a serwerem, mierzony w milisekundach, to metryka: _____ .

5. Użytkownicy wybierają optymalne punkty połączenia, sprawdzając wskaźnik, który pokazuje, jak duże jest _____ serwera.

6. Przetwarzanie algorytmów kryptograficznych na wielu rdzeniach CPU jest możliwe dzięki temu, że projekt wykorzystuje _____ .

BANK SŁÓW

10 GBIT/S AKCELERATOR NARZUT OBCIĄŻENIE OPÓŹNIENIE
PRZEPUSTOWOŚĆ WĄSKIE GARDŁO WIELOWĄTKOWOŚĆ

Wpisz tutaj swoje odpowiedzi:

1. 2.

3. 4.

5. 6.

Punkt kontrolny 4: Dopasowywanie pojęć dotyczących VPN i sieci

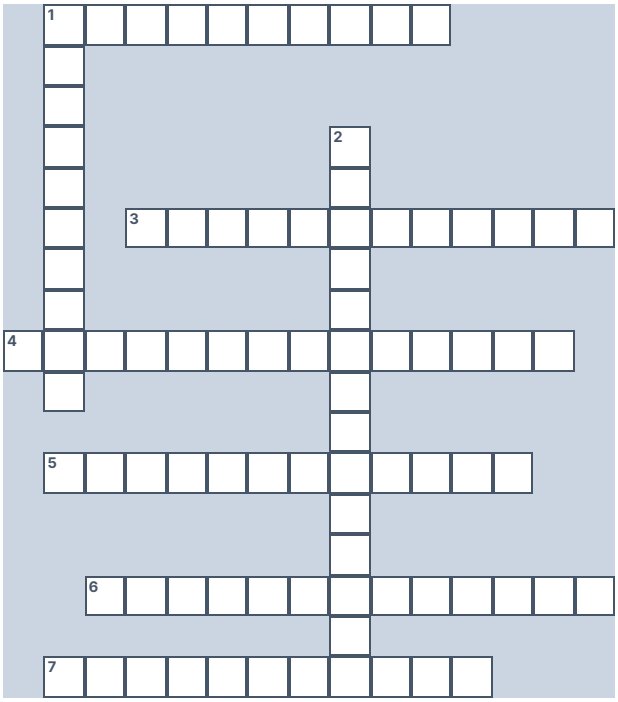
DOPASOWYWANIE DEFINICJI

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

☐	1. AKCELERATOR	A	Spadek wydajności spowodowany wąskimi gardłami standardowej kontroli przeciążenia TCP.
☐	2. DZIESIĘĆ GBIT	B	Maksymalna zdolność transmisji danych dedykowanego połączenia sieciowego.
☐	3. PRZEPUSTOWOŚĆ	C	Procentowa część pojemności serwera aktualnie wykorzystywana przez podłączonych użytkowników.
☐	4. OPÓŹNIENIE	D	Infrastruktura o dużej pojemności obsługująca przepustowość dziesięciu gigabitów na sekundę.
☐	5. OBCIĄŻENIE	E	Zestaw optymalizacji wydajności zwiększających prędkości połączenia nawet o 400%.
☐	6. WIELOWĄTKOWOŚĆ	F	Opóźnienie w milisekundach potrzebne pakietom sieciowym na przebycie drogi w obie strony.
☐	7. SZEROKOŚĆ PASMA	G	Zmierzona ilość danych użytkowych przesyłanych przez sieć na sekundę.
☐	8. WĄSKIE GARDŁO TCP	H	Rozdzielanie zadań kryptograficznych jednocześnie na wiele rdzeni procesora.

Punkt kontrolny 5: Krzyżówka

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



POZIOMO

1. Odsetek mocy serwera aktualnie wykorzystywany przez połączonych użytkowników (10)

3. Spadek wydajności spowodowany wąskimi gardłami standardowej kontroli zatorów TCP (12)

4. Rozdzielanie zadań kryptograficznych jednocześnie na wiele rdzeni procesora (14)

5. Infrastruktura o dużej pojemności obsługująca przepustowość dziesięciu gigabitów na sekundę (12)

6. Zmierzona szybkość przesyłania danych ładunku przez sieć w ciągu sekundy (13)

7. Zestaw optymalizacji wydajności zwiększający szybkość połączeń nawet o 400% (11)

PIONOWO

1. Opóźnienie w milisekundach potrzebne pakietom sieciowym na podróż w obie strony (10)

2. Maksymalna zdolność transmisji danych dedykowanego połączenia sieciowego (14)

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

1 poziomo: Odsetek mocy serwera aktualnie wykorzystywany przez połączonych użytkowników (10 liter):

3 poziomo: Spadek wydajności spowodowany wąskimi gardłami standardowej kontroli zatorów TCP (12 liter):

4 poziomo: Rozdzielanie zadań kryptograficznych jednocześnie na wiele rdzeni procesora (14 liter):

5 poziomo: Infrastruktura o dużej pojemności obsługująca przepustowość dziesięciu gigabitów na sekundę (12 liter):

6 poziomo: Zmierzona szybkość przesyłania danych ładunku przez sieć w ciągu sekundy (13 liter):

7 poziomo: Zestaw optymalizacji wydajności zwiększający szybkość połączeń nawet o 400% (11 liter):

PIONOWO

1 pionowo: Opóźnienie w milisekundach potrzebne pakietom sieciowym na podróż w obie strony (10 liter):

2 pionowo: Maksymalna zdolność transmisji danych dedykowanego połączenia sieciowego (14 liter):

Punkt kontrolny 6: Ukryte słowa w wykreślance

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

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

LISTA SŁÓW

AKCELERATOR DZIESIĘĆGBIT PRZEPUSTOWOŚĆ OPÓŹNIENIE OBCIĄŻENIE
WIELOWĄTKOWOŚĆ SZEROKOŚĆPASMA WĄSKIEGARDŁO

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. AKCELERATOR**
- **B. DZIESIĘĆGBIT**
- **C. PRZEPUSTOWOŚĆ**
- **D. OPÓŹNIENIE**
- **E. OBCIĄŻENIE**
- **F. WIELOWĄTKOWOŚĆ**
- **G. SZEROKOŚĆPASMA**
- **H. WĄSKIEGARDŁO**

DEFINICJE I POLA DOPASOWANIA

1. Zmierzona szybkość przesyłania danych ładunku przez sieć w ciągu sekundy.
2. Odsetek mocy serwera aktualnie wykorzystywany przez połączonych użytkowników.
3. Infrastruktura o dużej pojemności obsługująca przepustowość dziesięciu gigabitów na sekundę.
4. Maksymalna zdolność transmisji danych dedykowanego połączenia sieciowego.
5. Spadek wydajności spowodowany wąskimi gardłami standardowej kontroli zatorów TCP.
6. Zestaw optymalizacji wydajności zwiększający szybkość połączeń nawet o 400%.
7. Opóźnienie w milisekundach potrzebne pakietom sieciowym na podróż w obie strony.
8. Rozdzielanie zadań kryptograficznych jednocześnie na wiele rdzeni procesora.

Punkt kontrolny 7: Wyzwanie – pomieszane słowa

Rozszyfruj poniższe litery, aby odkryć kluczowe pojęcia i terminy związane z wirtualną siecią prywatną (VPN). Wpisz odpowiedzi w przygotowanych polach.

1. LROKEAATCRE
2. ŚPRUZPOSĆOWTE
3. OŻIEBĄEINC
4. ZOMPRĆKAŚSASEO
5. ZBĆĘTISGIDIE
6. INŹENOPIEÓ
7. WŚOWKIEĆWOTLĄO
8. ASIDGOWEĄŁRK

Zadanie dodatkowe: Myśl szybko

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

1	Funkcje, których szukasz w Proton VPN			
2	Pytania do pomocy technicznej Proton VPN			
3	Serwisy streamingowe, które oglądasz			
4	Słowa opisujące dobrą aplikację VPN			
5	Rzeczy, które mogą spowolnić VPN			
6	Wskazówki, jak uzyskać niższy ping			
7	Dane, których VPN nigdy nie powinien przechowywać			
8	Czynności, które wymagają dużej prędkości			
9	Rzeczy, które robisz, gdy film się zacina			
10	Kraje, w których chciałbyś mieć serwery Proton VPN			
11	Słowa związane z prędkością			
12	Rzeczy, które Proton VPN może ukryć w twojej sieci			
13	Sposoby na przetestowanie prędkości internetu			
14	Jednostki do pomiaru prędkości internetu			
15	Gry lub aplikacje, które wymagają niskiego opóźnienia			

Punkt kontrolny 8: Studia przypadków dotyczących VPN i sieci

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

STUDIUM PRZYPADKU 1: REDUKCJA OPÓŹNIEŃ PRZY STREAMINGU 4K

👷

Scenariusz: Gospodarstwo domowe doświadcza buforowania podczas streamingu wideo 4K przez Proton VPN.

Pytanie do dyskusji: Jakich zmian w wyborze serwera i protokołu należy dokonać, aby wyeliminować buforowanie?

STUDIUM PRZYPADKU 2: OPTYMALIZACJA PROCESORA WIELORDZENIOWEGO

👷

Scenariusz: Komputer do gier z 16-rdzeniowym procesorem cierpi na spadki liczby klatek na sekundę, gdy aktywne jest tunelowanie VPN.

Pytanie do dyskusji: W jaki sposób VPN Accelerator wykorzystuje wielowątkowość, aby utrzymać wysokie szybkości transmisji?

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

1	14	4	7	15	7	24	1	27	20	24		6	1	13	7

17	1	14	25	32	17	1	15	18	2

22	24	33	7	22	28	25	27	20	30	20	26	5		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: Czym jest Proton VPN Accelerator?

VPN Accelerator to zestaw unikalnych technologii, które zwiększają prędkość VPN nawet o 400%. [1]

Q2: Który protokół jest najszybszy w Proton VPN?

WireGuard jest zazwyczaj najszybszym protokołem, który zapewnia doskonałą przepustowość i niskie opóźnienia.

Q3: Jakiej szybkości sieci serwerów używa Proton VPN?

Proton VPN obsługuje karty sieciowe serwerów 10 Gb/s w głównych lokalizacjach serwerowych tier-1.

Q4: Jak obciążenie serwera wpływa na szybkość VPN?

Większe obciążenie serwera może zmniejszać prędkość, więc wybór serwera z niższym procentem obciążenia zwykle pomaga.

Q5: Czy Proton VPN ogranicza przepustowość?

Nie, Proton VPN nie stosuje żadnego ograniczania przepustowości ani w planach darmowych, ani płatnych.

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

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

Q6: Czy Proton VPN może zmniejszyć ping w grach?

Połączenie z serwerem VPN w pobliżu serwerów gier ze zoptymalizowanym routingiem może obniżyć i ustabilizować ping.

Q7: Jak wybrać najszybszy serwer?

Użyj funkcji Quick Connect lub wybierz najbliższy kraj o najniższym procentowym obciążeniu serwera.

Q8: Dlaczego OpenVPN wydaje się wolniejszy od WireGuard?

OpenVPN ma starszą architekturę i większy narzut procesora niż lekki WireGuard.

Q9: Czy VPN Accelerator działa na wszystkich platformach?

Tak, VPN Accelerator jest wbudowany w klienty dla Windows, macOS, Linuksa, Androida i iOS. [1]

Q10: Czy tunelowanie dzielone może zwiększyć prędkość internetu?

Tak, kierowanie przez VPN tylko wrażliwych aplikacji zwalnia lokalną przepustowość dla innych pobrań.

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 VPN Accelerator przepisuje mechanizmy kontroli przeciążenia TCP?

Używa zaawansowanej kontroli przeciążenia BBR i dzieli długie ścieżki na krótsze, zoptymalizowane przeskoki. [1]

Q2: Jak działa wielowątkowość w VPN Accelerator?

Uruchamia wiele procesów OpenVPN na serwer, dzięki czemu praca jest rozłożona na kilka rdzeni procesora. [1]

Q3: Jaki wpływ ma Secure Core na szybkość pobierania?

Secure Core dodaje drugi przeskok przez serwer, co zwiększa opóźnienie i nieznacznie zmniejsza prędkość.

Q4: Czy Proton VPN obsługuje ramki jumbo MTU?

Konfiguracje WireGuard automatycznie negocjują optymalny rozmiar MTU, aby zapobiec fragmentacji pakietów.

Q5: Jak Proton radzi sobie z wąskimi gardłami we współpracy peeringowej z dostawcami internetu?

VPN Accelerator dzieli długie połączenia na krótsze segmenty, aby zmniejszyć odległe zatory.

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: Czy mogę wykonywać testy szybkości z wiersza poleceń w Linuksie?

Tak, użycie Proton VPN CLI i speedtest-cli pozwala mierzyć przepustowość z poziomu terminala.

Q7: Czy blokowanie reklam NetShield poprawia szybkość ładowania stron?

Tak, blokowanie ciężkich skryptów śledzących i reklam stron trzecich zmniejsza ilość przesyłanych danych i skraca czas ładowania.

Q8: Jakie prędkości przepustowości można osiągnąć na serwerach 10 Gbps?

Rzeczywiste prędkości zależą od Twojego łącza, urządzenia i odległości; serwery oferują połączenia do 10 Gbps.

Q9: Jak instalacja na routerze wpływa na przepustowość sieci?

Routery ze słabymi procesorami mogą stanowić wąskie gardło dla szyfrowania OpenVPN; routery wyższej klasy utrzymują pełną prędkość.

Q10: Czy Proton VPN udostępnia wyspecjalizowane serwery do torrentów P2P?

Tak, dedykowane serwery zoptymalizowane pod P2P są oznaczone na liście serwerów i zapewniają maksymalną prędkość pobierania.

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

1. Proton VPN Accelerator może zwiększyć przepustowość połączenia o ponad 400% na łączach dalekiego zasięgu. [1]

2. WGLĄD W VPN

2. Proton VPN obsługuje interfejsy serwerowe 10 Gb/s w swoich głównych globalnych centrach danych. [2]

3. WGLĄD W VPN

3. WireGuard używa najnowocześniejszej kryptografii protokołu Noise, co przyspiesza uzgadnianie połączenia. [6]

4. WGLĄD W VPN

4. NetShield przyspiesza przeglądanie, blokując na poziomie DNS wymagające dużych zasobów skrypty śledzące reklamy. [4]

5. WGLĄD W VPN

5. Planowanie wielordzeniowego procesora zmniejsza wąskie gardła jednowątkowe w operacjach kryptograficznych.

6. WGLĄD W VPN

6. Łączenie się z serwerami położonymi geograficznie blisko pomaga utrzymać niskie opóźnienie i niski ping w grach.

7. WGLĄD W VPN

7. Algorytmy kontroli przeciążenia BBR utrzymują wysoką przepustowość nawet w niestabilnych sieciach z utratą pakietów. [7]

8. WGLĄD W VPN

8. Serwery zoptymalizowane pod P2P są specjalnie zaprojektowane do torrentów i udostępniania plików o dużej przepustowości.

9. WGLĄD W VPN

9. Quick Connect automatycznie wybiera dla Ciebie szybki serwer na podstawie takich czynników jak lokalizacja i obciążenie.

10. WGLĄD W VPN

10. Proton VPN nie narzuca sztucznych limitów przepustowości ani miesięcznych limitów transferu w żadnym planie. [3]

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] Proton VPN. (2021). Increase VPN speeds by up to 400% with VPN Accelerator.
https://protonvpn.com/blog/vpn-accelerator

[2] Proton VPN. (n.d.). Proton VPN features.
https://protonvpn.com/features

[3] Proton VPN. (n.d.). Compare Proton VPN Free and paid plans.
https://protonvpn.com/free-vpn/free-vs-paid

[4] Proton VPN. (n.d.). NetShield Ad-blocker.
https://protonvpn.com/support/netshield

[5] Proton VPN. (2022). Defeat censorship with Stealth, our new VPN protocol.
https://protonvpn.com/blog/stealth-vpn-protocol

[6] WireGuard. (n.d.). WireGuard: fast, modern, secure VPN tunnel.
https://www.wireguard.com/

[7] IETF. (2026). BBR Congestion Control (draft-ietf-ccwg-bbr-06).
https://datatracker.ietf.org/doc/draft-ietf-ccwg-bbr/

[8] Cardwell, N., & Cheng, Y. (2017). TCP BBR congestion control comes to GCP – your Internet just got faster.
https://cloud.google.com/blog/products/networking/tcp-bbr-congestion-control-comes-to-gcp-your-internet-just-got-faster

[9] sivel. (n.d.). speedtest-cli: Command line interface for testing internet bandwidth using speedtest.net.
https://github.com/sivel/speedtest-cli

[10] OpenVPN. (n.d.). OpenVPN 2.6 Manual.
https://openvpn.net/community-resources/reference-manual-for-openvpn-2-6/

Klucz odpowiedzi: Punkt kontrolny 1 – test wielokrotnego wyboru

1 **Technologia VPN Accelerator** PRZYSPIESZACZ PRĘDKOŚCI **Poprawna odpowiedź: B**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

VPN Accelerator łączy przetwarzanie wielowątkowe z zaawansowanymi algorytmami kontroli przeciążenia TCP (BBR), które według Proton mogą zwiększyć przepustowość nawet o 400%. Źródło: Proton Accelerator Whitepaper.

2 **Przepustowość interfejsu serwera** PRZEPUSTOWOŚĆ PORTU **Poprawna odpowiedź: C**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Flota serwerów głównego poziomu Proton wykorzystuje wydajne porty sieciowe 10 Gb/s, aby zapobiegać nasyceniu przepustowości w godzinach szczytu międzynarodowego ruchu. Źródło: Proton Infrastructure Report.

3 **Pytanie 3** **Poprawna odpowiedź: B**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

WireGuard jest lżejszy i wydajniejszy niż starszy OpenVPN, więc zwykle zapewnia wyższą przepustowość.

4 **Przetwarzanie wielowątkowe** OPTYMALIZACJA CPU **Poprawna odpowiedź: A**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

VPN Accelerator przełamuje ograniczenia jednowątkowego OpenVPN, rozdzielając szyfrowanie pakietów na wszystkie dostępne wątki procesora wielordzeniowego. Źródło: Proton Engineering Blog.

5 **Monitorowanie obciążenia serwerów** WYBÓR SERWERA **Poprawna odpowiedź: B**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Wskaźnik procentowego obciążenia serwera w aplikacji Proton pokazuje wykorzystanie pojemności w czasie rzeczywistym, pomagając użytkownikom wybierać mniej obciążone węzły. Źródło: Proton Client Guide.

Klucz odpowiedzi: Punkt kontrolny 2 – prawda czy fałsz

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

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Prawda: Proton twierdzi, że VPN Accelerator używa algorytmu BBR i dzieli długie trasy na krótsze odcinki.

7 **Pytanie 7** **Poprawna odpowiedź: Fałsz**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Fałsz: Proton podaje, że plan bezpłatny ma średnią prędkość, a najwyższe prędkości są w planach płatnych.

8 **Przepustowość WireGuard a OpenVPN** TESTY PRZEPUSTOWOŚCI **Poprawna odpowiedź: Prawda**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Nowoczesne prymitywy kryptograficzne WireGuard (ChaCha20-Poly1305) zapewniają znacznie wyższą przepustowość niż OpenVPN na nowoczesnych procesorach. Źródło: Cryptography Benchmark Tests.

9 **Wskaźniki bliskości i pingu** OPÓŹNIENIE ROUTINGU **Poprawna odpowiedź: Prawda**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Wybór serwerów położonych fizycznie bliżej użytkownika skraca dystans transmisji światłowodowej, co skutkuje niższym pingiem i szybszym ładowaniem stron. Źródło: Network Routing Fundamentals.

10 **Wydajność tunelowania dzielonego** ROUTING PRZEPUSTOWOŚCI **Poprawna odpowiedź: Prawda**

UWAGA DLA NAUCZYCIELA

Wyłączenie z tunelu VPN lokalnych aplikacji o dużej przepustowości zmniejsza narzut szyfrowania i zwalnia przepustowość tunelu dla ruchu bezpiecznego. Źródło: Proton Client Documentation.

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

E 1. AKCELERATOR	D 2. DZIESIĘĆ GBIT	G 3. PRZEPUSTOWOŚĆ	F 4. OPÓŹNIENIE
C 5. OBCIĄŻENIE	H 6. WIELOWĄTKOWOŚĆ	B 7. SZEROKOŚĆ PASMA	A 8. WĄSKIE GARDŁO TCP

PUNKT KONTROLNY 3: KLUCZ – KLUCZOWE POJĘCIA

1 AKCELERATOR	2 10 GBIT/S	3 PRZEPUSTOWOŚĆ	4 OPÓŹNIENIE
5 OBCIĄŻENIE	6 WIELOWĄTKOWOŚĆ		

PUNKT KONTROLNY 6, WARIANT ALTERNATYWNY: KLUCZ – DOPASOWYWANIE SŁÓW

1 C – PRZEPUSTOWOŚĆ	2 E – OBCIĄŻENIE	3 B – DZIESIĘĆGBIT	4 G – SZEROKOŚĆPASMA
5 H – WĄSKIEGARDŁO	6 A – AKCELERATOR	7 D – OPÓŹNIENIE	8 F – WIELOWĄTKOWOŚĆ

UWAGI DO DYSKUSJI DLA NAUCZYCIELI

Kluczowe pojęcia:
Sprawdź, czy uczniowie potrafią własnymi słowami wyjaśnić pojęcia AKCELERATOR, DZIESIĘĆ GBIT i PRZEPUSTOWOŚĆ oraz podać przykład każdego z nich.

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

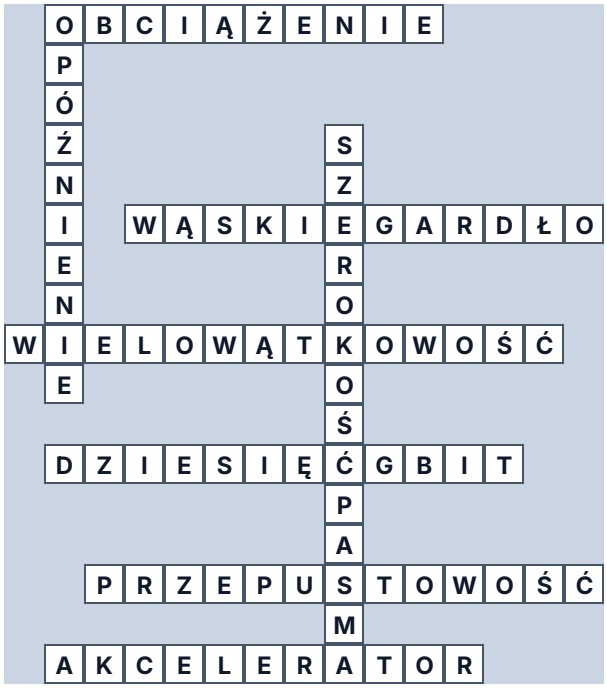
Ocena źródeł:
Niech uczniowie sprawdzą co najmniej jedno twierdzenie w źródłach z karty pracy; omówcie, dlaczego liczby, ceny i przepisy mogą się z czasem zmieniać.

Klucze do łamigłówek i uwagi dla nauczyciela

ROZWIĄZANIE WYSZUKIWANKI SŁOWNEJ

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

ROZWIĄZANIE KRZYŻÓWKI



PRZEWODNIK DLA NAUCZYCIELA: ROZWIĄZANIA KRZYŻÓWKI

POZIOMO

1 poziomo: OBCIĄŻENIE Odsetek mocy serwera aktualnie wykorzystywany przez połączonych użytkowników (10 liter)

3 poziomo: WĄSKIEGARDŁO Spadek wydajności spowodowany wąskimi gardłami standardowej kontroli zatorów TCP (12 liter)

4 poziomo: WIELOWĄTKOWOŚĆ Rozdzielanie zadań kryptograficznych jednocześnie na wiele rdzeni procesora (14 liter)

5 poziomo: DZIESIĘĆGBIT Infrastruktura o dużej pojemności obsługująca przepustowość dziesięciu gigabitów na sekundę (12 liter)

6 poziomo: PRZEPUSTOWOŚĆ Zmierzona szybkość przesyłania danych ładunku przez sieć w ciągu sekundy (13 liter)

7 poziomo: AKCELERATOR Zestaw optymalizacji wydajności zwiększający szybkość połączeń nawet o 400% (11 liter)

PIONOWO

1 pionowo: OPÓŹNIENIE Opóźnienie w milisekundach potrzebne pakietom sieciowym na podróż w obie strony (10 liter)

2 pionowo: SZEROKOŚĆPASMA Maksymalna zdolność transmisji danych dedykowanego połączenia sieciowego (14 liter)

Klucz do słów rozsypanych i rozwiązania szyfru

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

KLUCZ DO ROZWIĄZANIA ANAGRAMÓW

1. LROKEAATCRE — **AKCELERATOR**
2. ŚPRUZPOSĆOWTE — **PRZEPUSTOWOŚĆ**
3. OŻIEBĄEINC — **OBCIĄŻENIE**
4. ZOMPRĆKAŚSASEO — **SZEROKOŚĆPASMA**
5. ZBĆĘTISGIDIE — **DZIESIĘĆGBIT**
6. INŹENOPIEÓ — **OPÓŹNIENIE**
7. WŚOWKIEĆWOTLĄO — **WIELOWĄTKOWOŚĆ**
8. ASIDGOWEĄŁRK — **WĄSKIEGARDŁO**

KLUCZ DO WYZWANIA Z TAJNYM SZYFREM

"AKCELERATOR DAJE MAKSYMALNĄ PRZEPUSTOWOŚĆ DANYCH"

Klucz odpowiedzi do studiów przypadków

A STUDIUM PRZYPADKU 1: REDUKCJA OPÓŹNIEŃ PRZY STREAMINGU 4K

Rozwiązanie dla nauczyciela

SCHEMAT OCENIANIA I WYTYCZNE DO ROZWIĄZAŃ

- Analiza scenariusza: Gospodarstwo domowe doświadcza buforowania podczas streamowania wideo 4K przez Proton VPN.
- Pytanie pomocnicze: Jakie zmiany w wyborze serwera i protokołu należy wprowadzić, aby wyeliminować buforowanie?
- Zalecana strategia i rozwiązanie: Przełącz się na WireGuard, włącz VPN Accelerator i wybierz pobliski serwer z obciążeniem poniżej 40%.

B STUDIUM PRZYPADKU 2: OPTYMALIZACJA PROCESORA WIELORDZENIOWEGO

Rozwiązanie dla nauczyciela

SCHEMAT OCENIANIA I WYTYCZNE DO ROZWIĄZAŃ

- Analiza scenariusza: Komputer do gier z 16-rdzeniowym procesorem cierpi na spadki liczby klatek, gdy aktywne jest tunelowanie VPN.
- Pytanie pomocnicze: Jak VPN Accelerator wykorzystuje wielowątkowość, aby utrzymać wysokie prędkości transmisji?
- Zalecana strategia i rozwiązanie: VPN Accelerator rozkłada szyfrowanie pakietów na wszystkie rdzenie procesora, usuwając wąskie gardła jednowątkowe.