



LOGI BOLT

Bezpieczna,
mocna łączność
bezprzewodowa

logitech®

Spis treści

Przedstawiamy nowy standard Logitech w zakresie bezpiecznej, mocnej łączności bezprzewodowej	1	Funkcje i wydajność pracy	6
Technologia łączności bezprzewodowej Logi Bolt w skrócie	1	Zalecenia w zakresie wdrażania i optymalizacji działania produktów bezprzewodowych Logi Bolt	8
Fundament technologii łączności bezprzewodowej Logi Bolt – protokół <i>Bluetooth®</i> Low Energy		Opcje podłączania odbiornika USB Logi Bolt	
Mocne połączenie nawet w zatłoczonych środowiskach bezprzewodowych		Parowanie dodatkowych urządzeń z odbiornikiem USB Logi Bolt	
Technologia optymalizacji zużycia energii		Zapewnienie wystarczającego odstępu między wieloma zestawami Logi Bolt	
Parowanie wielu urządzeń Logi Bolt z jednym odbiornikiem		Określanie maksymalnej liczby użytkowników	
Bezpieczeństwo i szyfrowanie	4	Zalecenia dla zestawów z laptopem	
Technologia Logi Bolt jest w pełni szyfrowana i zgodna z FIPS		Optymalizacja środowiska bezprzewodowego	
Wymuszone bezpieczne połączenie LE Secure Connection (LESC)		Łączenie przez <i>Bluetooth®</i>	14
Ochrona aktualizacji funkcji bezpieczeństwa z zabezpieczeniem przed cofnięciem DFU		Obietnica firmy Logitech	15

Przedstawiamy nowy standard Logitech w zakresie bezpiecznej, mocnej łączności bezprzewodowej

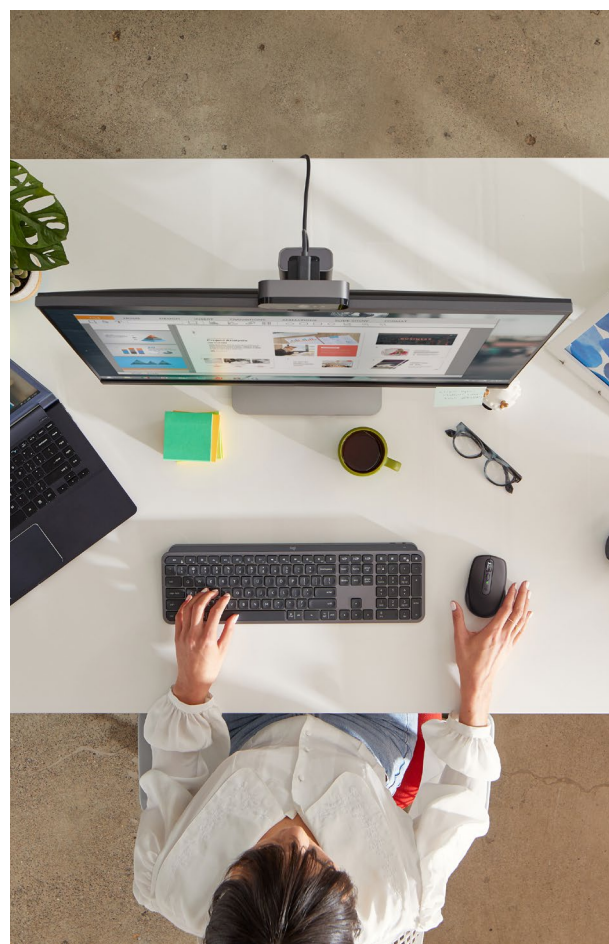
Twoje bezprzewodowe urządzenia peryferyjne Logi Bolt są już na miejscu i gotowe do wdrożenia. Jak się do tego zabrać? W niniejszym poradniku przedstawiliśmy najlepsze praktyki i zalecenia w zakresie optymalizacji wydajności pracy produktów bezprzewodowych Logi Bolt w środowisku roboczym.

Technologia łączności bezprzewodowej Logi Bolt w skrócie

Logi Bolt to protokół łączności bezprzewodowej nowej generacji firmy Logitech. Poza poprawą bezpieczeństwa, niezawodności sieci bezprzewodowej i siły połączenia inżynierowie firmy Logitech mieli za zadanie zapewnić działanie technologii w wielu systemach operacyjnych, a jednocześnie zwiększyć wygodę użytkownika końcowego. Protokół Logi Bolt oparty jest na technologii bezprzewodowej *Bluetooth*[®] Low Energy i zawiera wiele zabezpieczeń opracowanych w celu zminimalizowania ryzyka związanego z podatnością na ataki zarówno w środowisku biurowym, jak i podczas pracy w domu.

Fundament technologii łączności bezprzewodowej Logi Bolt – protokół *Bluetooth* Low Energy

Gdy inżynierowie firmy Logitech rozpoczęli pracę nad protokołem łączności bezprzewodowej nowej generacji, pierwszym krokiem było wybranie technologii bazowej, na której fundamencie zbudowana zostanie architektura protokołu. Technologia *Bluetooth* Low Energy okazała się logicznym wyborem. *Bluetooth* Low Energy to globalny standard prostej i bezpiecznej łączności, a zarazem najnowsza technologia stworzona przez organizację *Bluetooth* SIG, Inc., której członkiem



Logitech MX Keys dla biznesu i Logitech MX Anywhere 3 dla biznesu

jest Logitech. Bluetooth SIG jest globalną społecznością, w której skład wchodzi ponad 36 000 firm zajmujących się technologią *Bluetooth* i jej innowacjami. Jej misją jest promocja ekspansji technologii łączności bezprzewodowej Bluetooth poprzez wspieranie współpracy swoich członków w celu tworzenia nowych i ulepszonych specyfikacji oraz ułatwienia globalnej interoperacyjności *Bluetooth* za sprawą programu kwalifikacji produktów.

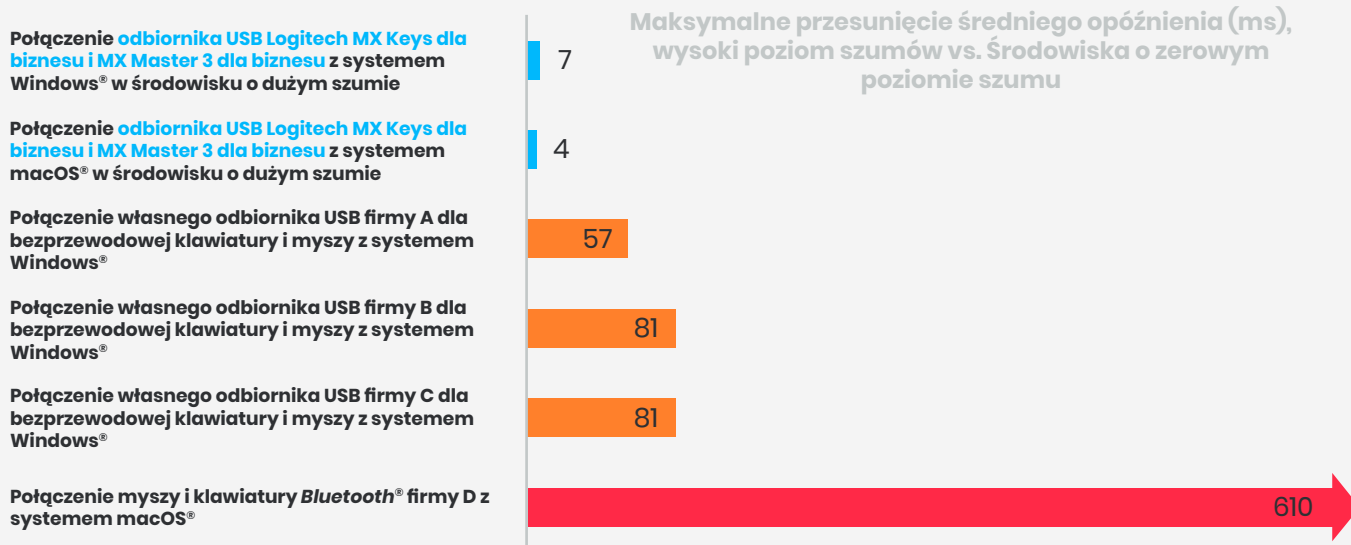
Mocny sygnał nawet w zatłoczonych środowiskach bezprzewodowych

Technologia *Bluetooth* wykazała zdolność do współistnienia z innymi technologiami łączności bezprzewodowej w ramach pasma 2,4 GHz. Chodzi o punkty dostępu Wi-Fi oraz powszechnie używane urządzenia *Bluetooth* i *Bluetooth* Low Energy, takie jak zestawy słuchawkowe, telefony komórkowe czy inne urządzenia bezprzewodowe działające we

własnych protokołach. Choć tak wysoki poziom kompatybilności zdecydowanie zapewnia wygodę, to często ma swoje minusy – kiepski czas reakcji urządzeń widoczny w postaci latencji. Wynika to zarówno z niewystarczającej mocy łącza RF odbiornika urządzenia, jak i nieefektywnego przeskoku częstotliwości.

Logi Bolt rozwiązuje te problemy za sprawą zwiększonego bilansu łącza RF, które jest w stanie przewyciężyć szумы występujące w środowisku, a tym samym pokonać większość zakłóceń. Na dodatek urządzenia Logi Bolt wykorzystują własny algorytm zwiększający efektywność przeskoku częstotliwości. Skutkuje to redukcją latencji, zwykle poniżej 8 milisekund. W szczególnie intensywnych środowiskach liczba ta może rosnąć w zależności od siły, typu i ogólnego natężenia zakłóceń, lecz ogółem użytkownicy urządzeń Logi Bolt będą doświadczać znikomej latencji.

Połączenie Logi Bolt przy użyciu sparowanego odbiornika USB Logi Bolt znacznie przewyższa inne protokoły w bardzo zatłoczonych (zazumionych) środowiskach



Technologia optymalizacji zużycia energii

Bezprzewodowe myszy i klawiatury Logi Bolt charakteryzują się zoptymalizowanymi parametrami *Bluetooth Low Energy* (BLE), w tym większą przepustowością danych na poziomie 2 Mbit/s oraz minimalnym czasem połączenia 7,5 ms, co przekłada się na brak opóźnień podczas użytkowania. Lecz pomimo większej mocy połączenia nie zauważa się degeneracji źródła zasilania przez urządzenia Logi Bolt.

Parowanie wielu urządzeń Logi Bolt z jednym odbiornikiem

Z jednym odbiornikiem USB Logi Bolt można sparować łącznie sześć urządzeń Logi Bolt, z czego aktywnie połączone mogą być jednocześnie trzy z nich. Logo Logi Bolt, zwykle znajdujące się na spodzie urządzenia (stronie, która leży na blacie), potwierdza jego kompatybilność z odbiornikiem Logi Bolt.

Zdolność do sparowania nawet sześciu urządzeń do jednego odbiornika Logi Bolt i posiadania trzech aktywnych połączeń jest wygodna zwłaszcza dla pracowników, którzy otrzymują osobne zestawy urządzeń bezprzewodowych – jeden do biura, drugi do pracy w domu i czasami trzeci do podróży. W razie przechodzenia z jednego miejsca pracy do innego wystarczy, że użytkownik zabierze ze sobą tylko laptopa, do którego bez przerwy podłączony jest odbiornik Logi Bolt.

Dla osób, które potrzebują dodatkowych funkcjonalności (np. dostosowanie działania klawiszy i ustawień specyficznych dla aplikacji*), dostępne jest dodatkowe oprogramowanie Logitech Logi Options+, do pobrania za darmo i wdrożenia na większą skalę.

* Funkcjonalności w Options+ różnią się w zależności od produktu.



Bezpieczeństwo i szyfrowanie

Technologia Logi Bolt jest w pełni szyfrowana i zgodna z FIPS

Logi Bolt został zaprojektowany w celu ograniczenia ryzyka potencjalnych cyberataków jako odpowiedź na rosnące problemy bezpieczeństwa wynikające z coraz większej mobilności pracowników – praca w domu jest tego oczywistym przykładem. Jest on wyposażony w tryb bezpieczeństwa *Bluetooth 1*, poziom 4 (znany również jako tryb *Secure Connection Only*), który jest zgodny z federalnymi normami przetwarzania informacji (FIPS – Federal Information Processing Standards)*. Oznacza to, że Logi Bolt zapewnia bezpieczeństwo za pomocą szyfrowania. Poziom 4 wykorzystuje uwierzytelnione bezpieczne połączenia LE (LESC – LE Secure Connections) do szyfrowanego parowania, a konkretnie szyfrowanie Elliptic Curve Diffie-Hellman P-256 (ECDH) i AES-128-CCM. Dzięki temu produkt bezprzewodowy Logi Bolt i jego odbiornik USB Logi Bolt mogą komunikować się tylko między sobą.



Logitech Signature M650 dla biznesu

* Federalne normy przetwarzania informacji (FIPS) to zbiór norm dotyczących bezpieczeństwa danych i systemów komputerowych, opracowany przez Wydział Bezpieczeństwa Komputerowego Narodowego Instytutu Norm i Technologii (NIST) i mający zastosowanie do systemów komputerowych niewojсковych agencji rządowych i kontrahentów rządowych. Organizacje muszą przestrzegać tych standardów, aby mogły zostać uznane za zgodne z normami FIPS. Wiele organizacji prywatnych dobrowolnie przyjęło normy FIPS jako punkt odniesienia w zakresie bezpieczeństwa.

Wymuszone bezpieczne połączenie LE Secure Connection (LESC)

Komunikacja między bezprzewodowymi myszami i klawiaturami oraz odbiornikiem USB jest zawsze zaszyfrowana. Produkty bezprzewodowe Logi Bolt są fabrycznie sparowane z odbiornikiem USB Logi Bolt, więc działają od razu po odpakowaniu. Klucze szyfrujące wymagane przez łączą myszy i klawiatur również są zaprogramowane fabrycznie.

Odbiorniki USB Logi Bolt wymuszają tryb Secure Connection Only (tylko bezpiecznych połączeń). Parowanie obejmuje uwierzytelnienie tożsamości dwóch urządzeń, zaszyfrowanie połączenia i obliczanie kluczy szyfrujących, co umożliwia (ponowne) uruchomienie zabezpieczeń przy (ponownym) połączeniu. Aby uwierzytelnić połączenie podczas parowania, urządzenie Logi Bolt używa klucza dostępu LESEC, który wymaga serii kliknięć. Jest to zabezpieczenie typowe dla klawiatur, które jest również stosowane w myszach Logi Bolt i w większości systemów operacyjnych dla przedsiębiorstw – jest to pierwsze tego typu rozwiązanie w branży. Metoda klucza dostępu jest uważana za lepszą od połączeń LE Legacy ze względu na jej większą odporność na dokonywane po drodze ataki.

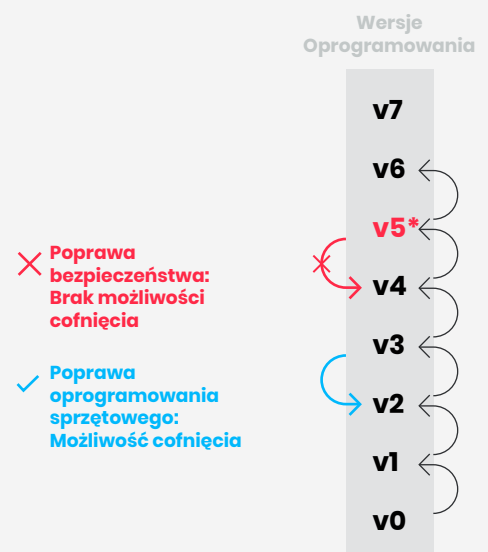
Ochrona aktualizacji funkcji bezpieczeństwa z zabezpieczeniem przed cofnięciem DFU

Aby pomóc zapracowanym menedżerom IT w utrzymaniu bezpieczeństwa na poziomie przedsiębiorstwa wśród coraz bardziej rozproszonej bazy pracowników, firma Logitech wyposażyła Logi Bolt w samoobsługowe zabezpieczenia, które nadal umożliwiają scentralizowany nadzór. Przy próbie sparowania użytkownik otrzymuje powiadomienie o nowym urządzeniu. Aktualizacje oprogramowania sprzętowego niezwiązane z bezpieczeństwem mogą zostać w razie potrzeby cofnięte przez użytkownika lub menedżera IT. Aktualizacje zabezpieczeń są jednak trwałe i nie można ich cofnąć.



Klawiatura dzielona Logitech Ergo K860 dla biznesu i Logitech Lift dla biznesu

Zabezpieczenie przed cofnięciem DFU



Logi Bolt

Utrzymanie funkcji cofania DFU

Jeśli nie są one związane z poprawą bezpieczeństwa.

Zapobieganie cofaniu aktualizacji zabezpieczeń

Gdy tylko pojawi się aktualizacja zabezpieczeń, jeśli urządzenie zostanie zaktualizowane, nie ma już odwrotu.

Funkcje i wydajność pracy

Specyfikacja techniczna protokołu bezprzewodowego Logi Bolt

Urządzenia bezprzewodowe Logi Bolt:

- USB 2.0 typu A.
- *Bluetooth* Low Energy 5.0 lub wyższa.
- Zgodność wsteczna z *Bluetooth* 4.0 lub wyższymi hostami podczas bezpośredniego połączenia *Bluetooth*.
- Klasa mocy *Bluetooth* to klasa 2, a zasięg działania transmisji wynosi około 10 metrów (30 stóp) w linii wzroku. Zakres ten będzie się różnił w zależności od warunków obliczeniowych i środowiskowych.

Mysz Logi Bolt

Klawiatura Logi Bolt

Tryb bezpieczeństwa Bluetooth	Sparowany z odbiornikiem USB Logi Bolt	Tryb bezpieczeństwa 1 – Poziom bezpieczeństwa 4	Tryb bezpieczeństwa 1 – Poziom bezpieczeństwa 4
	Bezpośrednie połączenie z komputerem hosta przez <i>Bluetooth</i>	Tryb bezpieczeństwa 1 – Poziom bezpieczeństwa 2 (jeśli obsługuje go komputer hosta)	Tryb bezpieczeństwa 1 – Poziom bezpieczeństwa 3 (jeśli obsługuje go komputer hosta)
Uwierzytelnianie	Sparowany z odbiornikiem USB Logi Bolt	Klucz dostępu składający się z 10 kliknięć (co oznacza entropię 2^{10})	Klucz dostępu składający się z 6 kliknięć (co oznacza entropię 2^{20})
	Bezpośrednie połączenie z komputerem hosta przez <i>Bluetooth</i>	Parowanie Just Works jest stosowane zgodnie ze standardem branżowym, ponieważ nie istnieje standard parowania myszy za pomocą klucza dostępu	Klucz dostępu jest wymagany zgodnie z normą przemysłową



Logitech Signature M650 dla biznesu

Funkcje i wydajność pracy

Parametry transmisyjne	Pasma częstotliwości radiowych	2,4 GHz ISM
	Bezpośrednie połączenie z komputerem hosta przez Bluetooth	Maksymalnie 37 z przeskokiem częstotliwości (tak samo jak <i>Bluetooth Low Energy</i>)
	Moc przesyłu (dBm)	4-10 (tak samo jak <i>Bluetooth Low Energy</i>)
	Zasięg: Odbiornik Logi Bolt USB (m/stopy)	10/33
Czas reakcji	Przepustowość: szczytowa, surowa (impulsy Mb/s)	2
	Częstotliwość odświeżania myszy (rpts/s)	133 (1 zgłoszenie co 7,5 ms)
	Szybkość pisania na klawiaturze (naciśnięcia/s)	25
	Latencja w pustym środowisku (ms)	< 8
	Latencja po włączeniu zasilania (ms)	< 300
	Latencja po wyłączeniu trybu oszczędzania energii (ms)	Zależy od implementacji
Odporność na zakłócenia	Odporność na zaburzenia w sieci Wi-Fi	Doskonała*
	Odporność na zaburzenia połączenia Bluetooth	Doskonała
	Odporność na zjawisko wielodrożności (autozaburzenia)	Doskonała
	Odporność na częstotliwości radiowe analogowych kamer monitoringu	Doskonała
	Odporność na protokoły własne innych marek	Doskonała
	Narażenie na zakłócenia podczas śledzenia ciągłego (= typowy odsetek czasu, przez który kanał radiowy jest w użyciu i narażony na kolizje z inną radiową transmisją danych)	2,5%
Możliwości architektury	Szyfrowanie myszy i klawiatur	Tak (AES-CCM 128 bitów)
	Możliwość transmisji do klienta	Tak
	Przepustowość transmisji do klienta (kb/s)	Do 20
	Liczba produktów bezprzewodowych na odbiornik USB Logi Bolt	Do 6 produktów bezprzewodowych Logi Bolt
	Pełna kompatybilność z opcjonalnym oprogramowaniem (np. dostosowanie klawiszy, płynne przewijanie i inne funkcje zaawansowane)	Tak**

* Autorski algorytm Logitech sprawia, że przeskoki częstotliwości jest bardziej efektywny w porównaniu do bezpośredniego połączenia *Bluetooth Low Energy*. Wpływ punktów dostępu do sieci Wi-Fi na łączność bezprzewodową w paśmie 2,4 GHz: w zależności od ustawień sieci Wi-Fi mogą wystąpić zakłócenia pracy wszystkich urządzeń bezprzewodowych pracujących w tym samym paśmie częstotliwości.

** Chociaż wszystkie produkty Logi Bolt są kompatybilne z oprogramowaniem Options+, to funkcjonalność różni się w zależności od produktu.

Zalecenia w zakresie wdrażania i optymalizacja działania produktów bezprzewodowych Logi Bolt

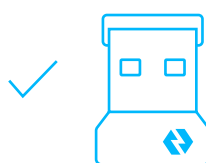
Opcje podłączania odbiornika USB Logi Bolt

Komputer hosta / typ portu

Metoda połączenia

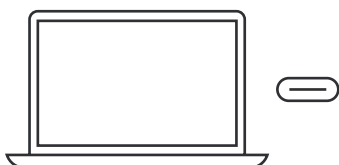
Laptop / notebook z systemem macOS lub Windows i portami USB-A

Najlepiej podłączyć odbiornik USB Logi Bolt bezpośrednio do portu USB-A w laptopie / notebooku.



Laptop / notebook z systemem macOS lub Windows **bez** portu USB-A: **Przypadek 1 – przedłużacz**

Najlepiej podłączyć odbiornik USB Logi Bolt bezpośrednio do portu USB-A w laptopie / notebooku z użyciem adaptera Logi USB-C do USB-A.



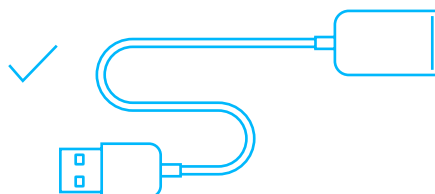
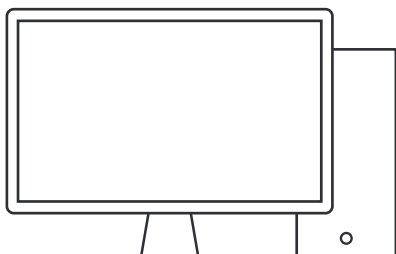
Laptop / notebook z systemem macOS lub Windows **bez** portu USB-A: **Przypadek 2 – stacja dokująca i koncentratory USB-C**

Najlepsze wyniki można osiągnąć przy użyciu **stacji dokującej lub koncentratora USB-C wyższej jakości**. Wiele tańszych stacji dokujących i koncentratorów nie zapewnia dobrej ochrony przed zakłóceniami, co prowadzi do kiepskiej łączności i wyraźnego opóźnienia podczas użytkowania. Listę zalecanych stacji dokujących i koncentratorów podano w załączniku.



Z **monitorem zewnętrznym** lub **komputerem PC typu tower**

Najlepsze wyniki można osiągnąć przy użyciu **ekranowanego kabla USB-A z wtykiem żeńskim i męskim**. Uwaga: odbiorniki podpięte z tyłu komputerów PC w obudowie typu tower lub dużych monitorów mogą „tracić urządzenia bezprzewodowe ze wzroku”, co może wpływać na jakość pracy łącząca RF i ogólną moc sygnału.



Parowanie dodatkowych urządzeń z odbiornikiem USB Logi Bolt

W celu uproszczenia konfiguracji produktu dla użytkownika końcowego przez dział IT, po odpakowaniu produkty bezprzewodowe Logi Bolt są fabrycznie sparowane z odbiornikiem USB Logi Bolt. Proces wstępnego parowania obejmuje wygenerowanie kluczy szyfrujących wymaganych przez łącza myszy i klawiatur. Do sparowania produktów bezprzewodowych Logi Bolt z innym odbiornikiem USB Logi Bolt można użyć oprogramowania Logi Options+. Logi Options+ może służyć do sparowania maksymalnie sześciu kompatybilnych urządzeń Logi Bolt z jednym odbiornikiem USB Logi Bolt w dowolnej konfiguracji, o ile każde z urządzeń oraz odbiornik oznaczone są logo Logi Bolt. Uzyskać

można łącznie trzy aktywne połączenia w tym samym czasie.

Gdy oprogramowanie Logitech wykryje podłączenie drugiego odbiornika USB Logi Bolt, na ekranie pojawi się kreator pomocny w migracji wszystkich urządzeń kompatybilnych z technologią Logi Bolt do pierwszego odbiornika USB Logi Bolt. Po zakończeniu parowania można wyjąć drugi odbiornik USB Logi Bolt, zwalniając port USB.

Oprogramowanie Logi Options+ jest dostępne do pobrania ze strony logitech.com/optionsplus



Logitech MX Keys Mini dla biznesu i Logitech MX Master 3 dla biznesu

Zapewnienie wystarczającego odstępu między wieloma zestawami Logi Bolt

Wokół każdego zestawu Logi Bolt powinno być przynajmniej 0,7 metra (28 cali) wolnej przestrzeni, a wydzielając miejsce należy przyjąć sprawdzoną zasadę przeznaczania 2 metrów (21,5 stóp) kwadratowych na użytkownika.



Określanie maksymalnej liczby użytkowników

Maksymalną liczbę użytkowników w wyznaczonej przestrzeni oblicza się dzieląc całkowitą powierzchnię w metrach kwadratowych przez 2, a w przypadku stóp kwadratowych – dzieląc przez 21,5. Przykładowo, w pomieszczeniu o powierzchni 100 metrów kwadratowych maksymalna liczba wdrożonych zestawów Logi Bolt powinna wynosić 50.

Aby osiągnąć maksimum korzyści ze swojej implementacji, w trakcie konfiguracji firma Logitech zaleca wzięcie pod uwagę następujących kwestii:

Wokół zestawu Logi Bolt (klawiatury i myszy) należy zapewnić określoną przestrzeń wolną od zakłóceń, żeby możliwe było utrzymanie optymalnej tęczności radiowej między urządzeniami i powiązonym hostem.

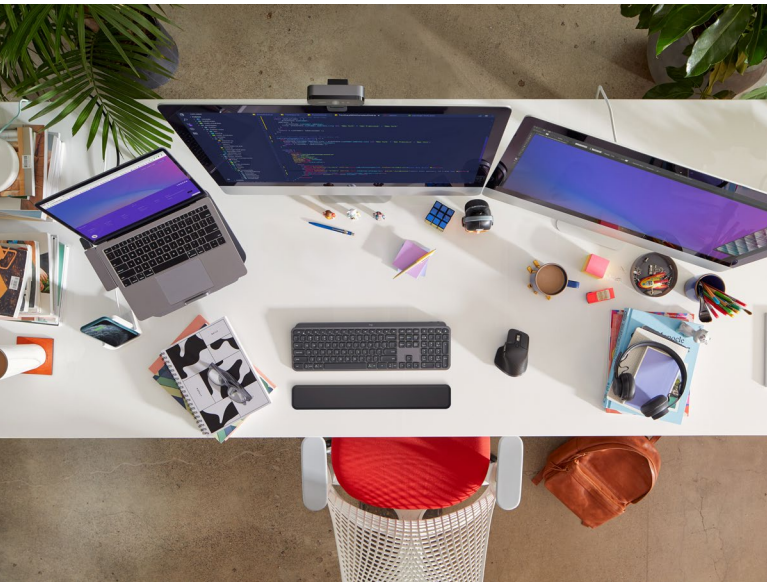
Nie należy przekraczać zalecanego zagęszczenia urządzeń, czyli liczby zestawów Logi Bolt, które mogą znajdować się w określonej przestrzeni.

Odległość między urządzeniem Logi Bolt i powiązonym odbiornikiem, a także obecność metalu lub innych pobliskich gęstych przedmiotów w linii wzroku również może mieć wpływ na jakość tęczności radiowej.

Obecność innych systemów przesyłu danych za pośrednictwem fal radiowych w tym samym miejscu, takich jak Wi-Fi (wbudowanych w hosty i punkty dostępu), może utrudnić implementację dodatkowych urządzeń bezprzewodowych.

Zalecenia dla zestawów z laptopem

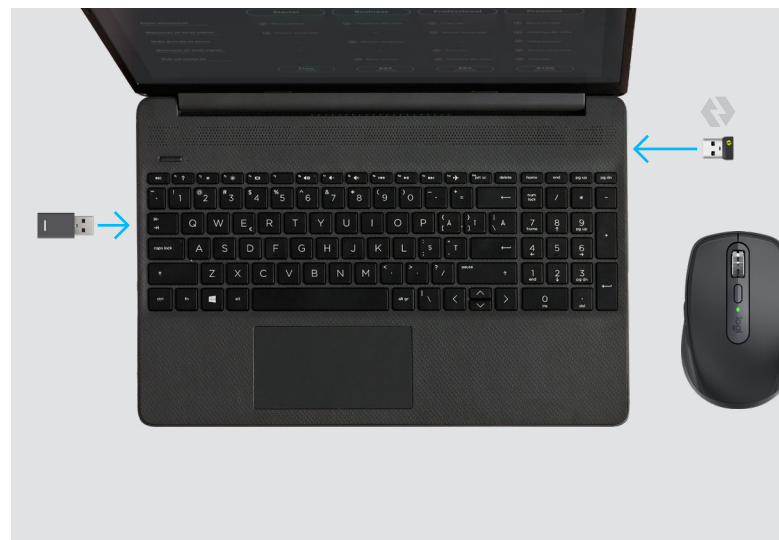
Aby zapewnić wysoką jakość łączności, należy zminimalizować odległość między urządzeniami Logi Bolt a wyznaczonym odbiornikiem Logi Bolt. Należy unikać umieszczania metalowych przedmiotów lub elektroniki konsumenckiej między myszą lub klawiaturą a odbiornikiem.



Logitech MX Keys dla biznesu z podkładką MX Palm Rest i Logitech MX Master 3 dla biznesu

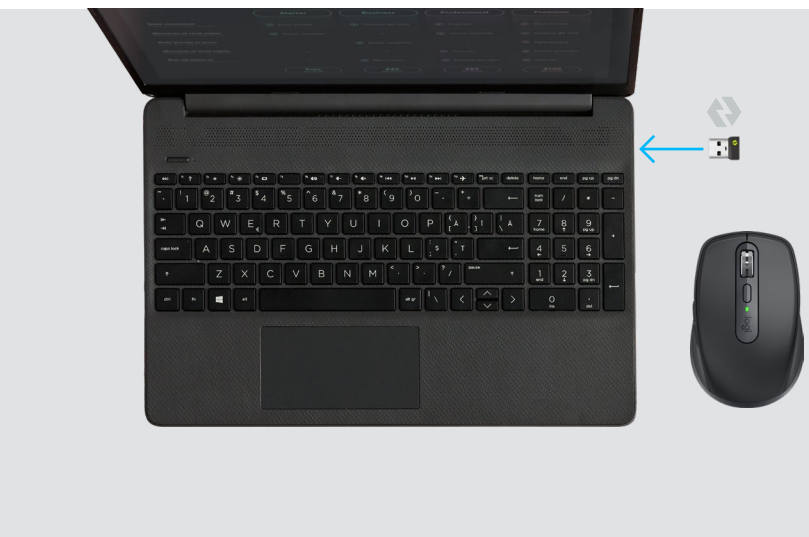
W przypadku komputerów stacjonarnych odbiornik Logi Bolt należy podłączać do wolnego portu USB z przodu obudowy.

W przypadku gdy do laptopa podłączony jest inny odbiornik USB (np. słuchawek), należy umieszczać je w jak największej odległości od siebie, tj. podłączając drugi odbiornik po przeciwnej stronie laptopa, a jeśli nie jest to możliwe, używać najbardziej oddalonego wolnego portu USB.



Aby zminimalizować potencjalne zakłócenia przez sygnał Wi-Fi, firma Logitech zaleca podłączenie odbiornika Logi Bolt z tej samej strony, z której położona jest mysz, w celu skrócenia dystansu między klawiaturą, myszą i odbiornikiem.

Uwaga: z uwagi na to, że pasmo 5 GHz nie wpływa na przesył danych w protokole Logi Bolt, przetączenie lokalnej sieci Wi-Fi na pasmo 5 GHz (o ile możliwe) może poprawić ogólną jakość łączności radiowej Logi Bolt.





Logitech MK540 i bezprzewodowy trackball Logitech Ergo M575 dla biznesu

W końcu, firma Logitech rozumie, że biura są miejscami pełnymi zajętych ludzi w ciągłym ruchu oraz że naturalnie występować będą nie do końca idealne konfiguracje. Wyobraź sobie dziesięcioro pracowników w pośpiechu zebranych w ciasnej salce z zadaniem ugaszenia najnowszego „pożaru”. Urządzenia Logi Bolt zostały zaprojektowane do użycia w rzeczywistych okolicznościach, więc można mieć pewność, że będą działać płynnie i bez opóźnień ani innych problemów związanych z zakłóceniami.

Optymalizacja środowiska bezprzewodowego

Wskazówki na temat poprawy wydajności urządzeń bezprzewodowych pracujących w paśmie 2,4 GHz

Zmniejsz liczbę urządzeń podłączonych do sieci Wi-Fi pracującej w paśmie 2,4 GHz

1. Gdy to możliwe, wybieraj przewodowe połączenie w sieci LAN dla zadokowanych notebooków.
2. W miarę możliwości wybieraj pasmo 5 GHz, aby zmniejszyć zakłócenia. Jeśli nie ma możliwości przełączenia całej sieci Wi-Fi na pasmo 5 GHz, wyreguluj ustawienia sieciowe sieci Wi-Fi 2,4 GHz według poniższych zaleceń.

Jeśli nie ma możliwości przełączenia całej sieci Wi-Fi na pasmo 5 GHz, wyreguluj ustawienia sieciowe sieci Wi-Fi 2,4

1. Jeśli to możliwe, zmniejsz moc wyjściową routera (wyższa moc nie zawsze oznacza wyższą wydajność) i wyłącz funkcję formowania wiązki.
2. Wyłącz wszystkie hotspoty w okolicy, w tym poziomy tethering w smartfonach.
3. Przenieś komputery i punkty dostępu bliżej siebie.

Redukcja zakłóceń w paśmie 2,4 GHz

Określ źródło zakłóceń

Kuchenki mikrofalowe, wyświetlacze zewnętrzne, bezprzewodowe głośniki, słuchawki i nadajniki wideo charakteryzują się wytwarzaniem zakłóceń w paśmie 2,4 GHz.

Kable i klucze sprzętowe USB

Zewnętrzne dyski twarde ze słabo ekranowanymi kablami, pamięci zewnętrzne i inne rodzaje kabli (współosiowe, zasilania itp.) mogą zakłócać sygnały bezprzewodowe.

Ekranowanie, atenuacja i odbicia

Materiały konstrukcyjne budynku i mebli biurowych

1. Beton zbrojony, metalowe stoły i szkło kuloodporne mają silne właściwości ekranujące dla sygnałów bezprzewodowych.
2. Woda, cegły i niektóre tworzywa sztuczne mają przeciętny wpływ na sygnały bezprzewodowe.
3. Pozostałe materiały, takie jak drewno i standardowe szkło, mają minimalny wpływ na sygnały bezprzewodowe.

Powierzchnie odbłaskowe we wnętrzach budynków

Sygnały bezprzewodowe mogą odbijać się od niektórych powierzchni, co powoduje ich osłabienie i zakłócenia. Utrzymywanie niezastoniętej przestrzeni między routerami i urządzeniami bezprzewodowymi może zniwelować ten problem.

Niniejsza biała księga firmy Cisco jest zalecanym materiałem w zakresie wdrażania i utrzymania sieci Wi-Fi:
Ściąga: rozwiązywanie problemów z Wi-Fi

Łączenie przez *Bluetooth*

Alternatywnym rozwiązaniem jest podłączanie urządzeń bezprzewodowych Logi Bolt do laptopa przy użyciu technologii *Bluetooth Low Energy* (BLE). Może to być konieczne, jeśli komputer hosta nie posiada żadnych portów zewnętrznych.

Bezpośrednie połączenie *Bluetooth* jest również wygodne w sytuacjach, gdy użytkownik chce podłączyć mysz czy klawiaturę do wielu urządzeń jednocześnie. Na przykład użytkownik może podłączyć jedną klawiaturę jednocześnie do laptopa z użyciem odbiornika Logi Bolt oraz do tabletu lub telefonu przez *Bluetooth*. Niektóre myszy i klawiatury Logitech posiadają przyciski / klawisze *Easy-Switch*, które dają użytkownikom możliwość szybkiego przełączania się między tymi urządzeniami.



Klawiatura dzielona Logitech Ergo K860 dla biznesu i trackball bezprzewodowy Logitech Ergo M575 dla biznesu

Urządzenia Logitech wykorzystujące technologie *Bluetooth* mogą połączyć się z dowolnym komputerem hosta, który obsługuje łączność przez *Bluetooth*. Nie wymaga to odbiornika USB, a parowanie odbywa się z pomocą systemu operacyjnego w komputerze.



Charakterystyka bezpośredniego połączenia przez *Bluetooth*:

- Wysokie zagęszczenie: 37 kanałów w technologii *Bluetooth Low Energy*
- Odporność na Wi-Fi: za sprawą przeskoków częstotliwości
- Czas odnowienia połączenia: > 2 sekundy (por. 300 ms w przypadku odbiornika USB Logi Bolt)
- Parowanie z PC przez OS: w porównaniu ze wstępnie sparowanym odbiornikiem USB Logi Bolt
- Standard AES-128-CCM do szyfrowania sygnału między urządzeniem i komputerem
- Długa żywotność baterii: jak we wszystkich urządzeniach Logitech za sprawą wbudowanych funkcji optymalizacji zużycia energii

Obietnica firmy Logitech

Za sprawą Logi Bolt firma Logitech zobowiązuje się zapewniać ochronę klasy korporacyjnej, mocny sygnał nawet w zatłoczonych środowiskach bezprzewodowych oraz prostotę implementacji i zarządzania przez dział IT dzięki kompatybilności ze wszystkimi głównymi systemami operacyjnymi i platformami.

Jeśli masz pytania odnośnie do Logi Bolt lub potrzebujesz pomocy technicznej, wejdź na prosupport.logi.com



Załącznik

Następujące koncentratory USB i stacje dokujące zostały przetestowane w Logitech pod kątem działania z technologią Logi Bolt odbiorniki USB w środowiskach zaszumionych. Firma Logitech zdecydowanie zaleca wykonanie aktualizacji oprogramowania układowego każdego z tych urządzeń przed użyciem na komputerze PC lub MacBooku.

- Logitech Logi Dock
- Wieloportowa przejściówka z USB-C na cyfrowe AV Apple®
- Koncentrator Belkin® 4-Port USB 3.0 Hub (F4U073)
- Koncentrator Belkin® 4-Port Powered Desktop Hub (F4U020)
- Stacja dokująca Belkin® Thunderbolt™ 3 Dock Core
- Stacja dokująca CalDigit® USB-C Pro Dock
- Koncentrator CalDigit® Thunderbolt™ 4 Element Hub
- Stacja dokująca Dell® Dock WD15
- Koncentrator Kensington® CH1000 USB-C 4-Port Hub
- Stacja dokująca Lenovo® ThinkPad Thunderbolt™ 3 Dock Gen 2
- Stacja dokująca Plugable® Thunderbolt™ 3 Dock z zasilaczem hosta 60 W
- Stacja dokująca StarTech.com® Thunderbolt™ 3 Dock (TB3CDK2DP)
- Stacja dokująca Targus® Thunderbolt™ 3 8K Docking Station (DOCK221USZ)
- Koncentrator Transcend® HUB3
- Stacja dokująca VisionTek® VT4800 – Dual Display Thunderbolt™ 3
- Stacja dokująca WAVLINK® Thunderdock Pro / Thunderdock Pro III – Thunderbolt™ 3 Dual 4K

www.logitech.com

Nazwa i logo *Bluetooth*® są zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy Bluetooth SIG, Inc., a firma Logitech używa ich na podstawie licencji. macOS i Apple są znakami towarowymi firmy Apple Inc. zastrzeżonymi w USA i innych krajach. Windows to znak towarowy firmy Microsoft Inc. zarejestrowany w Stanach Zjednoczonych i innych krajach. Wszystkie inne znaki towarowe są własnością odpowiednich firm.

©2022 Logitech. Logitech, Logi i ich logo są znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy Logitech Europe S.A. lub jej podmiotów zależnych w Stanach Zjednoczonych i/lub innych krajach.

logitech®