# https://www.netia.pl/pl/blog/standardy-wi-fi-802-11-a-b-g-n-ac-ax

# Standardy Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac/ax – co oznaczają?

Jakość transmisji danych internetowych w dużym stopniu zależy od używanego standardu Wi-Fi 802.11. Wyjaśniamy, co to za grupa protokołów i jakie ma znaczenie dla użytkowników internetu. Opisujemy również w kolejności chronologicznej poszczególne standardy sieciowe.

## **Wi-Fi 802.11 b/g/n – co to znaczy?**

Wi-Fi 802.11 to grupa standardów sieci bezprzewodowej, które są rozwijane przez stowarzyszenie IEEE oraz firmę Alliance Wi-Fi. Dzięki nim można bez konieczności podłączania się do sieci kablowej korzystać z internetu na komputerach, laptopach, smartfonach czy tabletach. Użytkownicy mają dziś możliwość podłączania do sieci Wi-Fi również wielu innych urządzeń, takich jak np.:

* aparaty,
* drukarki,
* lodówki,
* telewizory,
* termostaty,
* czujniki dymu,
* kamery internetowe,
* systemy zdalnego monitoringu,
* sprzęty medyczne i przemysłowe.

**Rodzaje Wi-Fi 802.11 różnią się pomiędzy sobą zwłaszcza ze względu na:**

* przepustowość sieci,
* maksymalną prędkość internetu,
* zasięg działania sieci bezprzewodowej,
* obsługiwane technologie wspierające łączność,
* stabilność połączenia,
* wydajność sieci,
* liczbę obsługiwanych kanałów,
* zabezpieczenia,
* wielkość opóźnień w transmisji ([PING](https://www.netia.pl/pl/blog/jak-zmniejszyc-ping-co-to-jest)),
* pobór energii.

Parametry wykorzystywanego łącza internetowego w dużym stopniu zależą od tego, z jakimi standardami współpracuje router. Wybierając urządzenie obsługujące nowoczesne standardy Wi-Fi, można znacząco poprawić jakość internetu. Ważna jest również odpowiednia konfiguracja routera, aby mógł wykorzystywać wbudowane technologie.

## **Czym cechują się określone standardy Wi-Fi: 802.11 b/a/g/n/ac/ax?**

Standardy sieci bezprzewodowych są oznaczane za pomocą liter. **Kolejność alfabetyczna nie odpowiada jednak chronologii, co może wprowadzać w błąd**. Dlatego opisujemy poszczególne protokoły w kolejności od najstarszego do najnowszego.

### **802.11**

**Pierwszy standard bezprzewodowej sieci Wi-Fi**, który został wprowadzony w 1997 roku przez amerykańską organizację pozarządową Instytut Inżynierów, Elektryków i Elektroników (IEEE). **Technologia ta cechowała się niską przepustowością i pozwalała osiągnąć prędkość transmisji danych na poziomie 1 Mb/s lub 2 Mb/s**. Maksymalny zasięg sieci wynosił jedynie 20 metrów w zamkniętych pomieszczeniach. Standard 802.11 wykorzystywał promieniowanie podczerwone oraz częstotliwość 2.4 GHz. Szybko został jednak wyparty przez protokół irDA, dlatego nie znalazł się w powszechnym użyciu.
**Podstawowe cechy tego standardu Wi-Fi:**

* przepustowość: do 2 Mb/s,
* maksymalny zasięg: 20 metrów w budynkach,
* częstotliwość 2,4 GHz.

### **802.11 b**

Ten standard Wi-Fi wprowadzono w 1998 roku i okazał się znacznie popularniejszy niż poprzednik. W porównaniu do 802.11 **zapewnił 5-krotnie większą przepustowość bezprzewodowego łącza do wartości 11 Mb/s**. Zwiększył się również maksymalny zasięg – w przybliżeniu do 98 metrów na terenach otwartych i 47 metrów w budynkach. Dodatkowo stało się możliwe zwiększenie zasięgu, nawet do 40 kilometrów, poprzez wykorzystanie kierunkowych anten.
**Standard 802.11 b obsługuje 13 kanałów**, spośród których większość nachodzi na siebie. W porównaniu do poprzedniego protokołu używa **systemu neutralizującego zakłócenia pochodzące od nadajników**, a także neutralizującego zewnętrzne przeszkody zakłócające transmisję fal radiowych, np. betonowe ściany czy metalowe konstrukcje.
**Podstawowe cechy tego standardu Wi-Fi:**

* przepustowość: do 11 Mb/s,
* maksymalny zasięg: 47 metrów w pomieszczeniach i 98 metrów na wolnej przestrzeni,
* algorytm usuwający zakłócenia,
* liczba obsługiwanych kanałów: 13.

### **802.11 a**

Kolejny standard Wi-Fi został wprowadzony w 1999 roku. **Jest to pierwsze rozwiązanie, które opiera się na zastosowaniu częstotliwości 5 GH**z. Cechuje się 5 razy większą przepustowością sieci (54 Mb/s) w porównaniu do 802.11 b, jednak najlepsza jakość transmisji występuje do 24 Mb/s. **W standardzie 802.11 a wykorzystywanych jest 12 kanałów, które się nie pokrywają**. Technologia ta nie weszła jednak do powszechnego użycia z uwagi na bardzo słaby zasięg oraz wysokie zużycie energii.
**Podstawowe cechy tego standardu Wi-Fi:**

* przepustowość: do 54 Mb/s,
* zasięg: znacznie słabszy niż 802.11 b,
* pobór energii: wysoki,
* częstotliwość: 5 GHz,
* liczba obsługiwanych kanałów: 12.

### **802.11 g**

Kolejny standard sieciowy pojawił się w 2003 roku i występuje dziś również pod nazwą **Wi-Fi 3**. Pomimo pracy wyłącznie na częstotliwości 2,4 GHz zapewnia taką samą przepustowość jak poprzednik, czyli 802.11 a. **Wprowadzenie standardu 802.11 g przyczyniło się do znacznego zwiększenia wydajności sieci bezprzewodowych oraz zmniejszenia wymaganego zużycia energii**.
W porównaniu do 802.11 a poprawił się również maksymalny zasięg – do 50 metrów w budynku oraz 100 metrów na otwartej przestrzeni. **Standard ten dzieli się na 14 kanałów, spośród których tylko 3 się pokrywają**. Urządzenia obsługujące specyfikację 802.11 g działają również w sieciach wykorzystujących protokół 802.11 b.
**Podstawowe cechy tego standardu Wi-Fi:**

* przepustowość: 54 Mb/s,
* zasięg: do 50 metrów w pomieszczeniach i 100 metrów na wolnym terenie,
* liczba obsługiwanych kanałów: 14.

### **802.11 n**

Standard sieci Wi-Fi wprowadzony w 2003 roku, znany także pod nazwą **Wi-Fi 4**. Jest to przełomowe rozwiązanie, które cechuje się **przepustowością na poziomie 600 Mb/s na częstotliwości 40 MHz oraz 150 Mb/s na częstotliwości 20 MHz**. Standard 802.11 n jest pierwszym, który obejmuje rozległe sieci bezprzewodowe. **Zasięg Wi-Fi może więc obejmować obszar wielu kilometrów**.
Protokół ten wykorzystuje technologię Multiple Input Multiple Output (MIMO), która pozwala dzielić sygnał internetowy na kilka strumieni, a także odbierać i nadawać go jednocześnie za pomocą wielu anten. Dzięki temu możliwe stało się komfortowe korzystanie z sieci przez wielu użytkowników w tym samym czasie.
**Routery 802.11 n działają na częstotliwości 2,4 GHz oraz 5 GHz**. Wykorzystanie wyższych fal pozwala ominąć zakłócenia generowane przez inne urządzenia elektroniczne. Dlatego standard 802.11 n sprawdza się zwłaszcza w lokalizacjach o sporym zagęszczeniu sieci bezprzewodowej, np. w domach wielorodzinnych czy blokach mieszkalnych.
**Podstawowe cechy tego standardu Wi-Fi:**

* przepustowość: do 600 Mb/s,
* szerokość kanałów: 20 MHz i 40 MHz,
* maksymalny zasięg: wiele kilometrów (rozległe sieci bezprzewodowe),
* częstotliwość: 2,4 GHZ i 5 GHz.

### **802.11 ac**

Wi-Fi 802.11 ac (**Wi-Fi 5**) to standard powstały w 2013 roku, a udoskonalony w 2015 roku. W porównaniu do poprzednika cechuje się **znacznie większą maksymalną przepustowością – do 7 Gb/s przy wykorzystaniu ośmiu strumieni oraz częstotliwości 160 MHz**. Przepustowość dla pojedynczego łącza jest szacowana na co najmniej 500 Mb/s.
Urządzenia w standardzie 802.11 ac pracują z wykorzystaniem **jedynie częstotliwości 5 GHz**. Możliwe jest używanie **kanałów o szerokości 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz lub 160 MHz**. Standard ten obsługuje technologię MU-MIM, która wykorzystuje do transmisji jednocześnie wiele nadajników i odbiorników znajdujących się w punkcie dostępowym. Pozwala to znacząco zwiększyć przepustowość sieci.
**Podstawowe cechy tego standardu Wi-Fi:**

* przepustowość: do 7 Gb/s,
* zasięg: wiele kilometrów (rozległe sieci bezprzewodowe),
* szerokość obsługiwanych kanałów: 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz lub 160 MHz,
* częstotliwość: 5 GHz,
* obsługiwana technologia MU-MIM.

### **802.11 ax**

Najnowszy standard sieci bezprzewodowej, wprowadzony w 2019 roku, znany także jako **Wi-Fi 6**. **Pozwala na zwiększenie przepustowości nawet do 10 Gb/s, a w praktyce mnożna osiągnąć prędkość łącza co najmniej 600 Mb/s**. W odróżnieniu od poprzedniego standardu pracuje **zarówno na częstotliwości 5 GHz, jak i 2,4 GHz**.
Standard 802.11 ax wykorzystuje technikę OFDMA, która jest powszechnie używana przez operatorów sieci komórkowych oferujących internet LTE. Technologia ta zapewnia wysoką wydajność sieci nawet w przypadku jej sporego zatłoczenia przez wielu użytkowników korzystających z internetu w tym samym czasie. **Standard 802.11 ax jest zalecany użytkownikom, którym zależy na najwyższych prędkościach internetu**, np. [streamerom](https://www.netia.pl/pl/blog/jaki-internet-do-streamowania-wybrac) czy osobom oglądającym [filmy w jakości 4K](https://www.netia.pl/pl/blog/zalecana-predkosc-internetu-do-ogladania-4k).
**Podstawowe cechy tego standardu Wi-Fi:**

* przepustowość: do 600 Mb/s,
* częstotliwości: 2,4 GHz, 5 GHz,
* zasięg: wiele kilometrów (rozległe sieci bezprzewodowe),
* obsługiwana technologia OFDMA.

Nasi klienci mogą stworzyć szybką sieć Wi-Fi opartą na wykorzystaniu [internetu światłowodowego](https://www.netia.pl/pl/internet) lub [LTE](https://www.netia.pl/pl/internet-mobilny/internet-domowy-lte). Oferujemy światłowody o prędkości do 300 Mb/s, 600 Mb/s lub 1 Gb/s oraz [internet mobilny](https://www.netia.pl/pl/internet-mobilny) bez ograniczeń szybkości transmisji (do 300 Mb/s). W cenie abonamentu użytkownik otrzymuje nowoczesny router Wi-Fi, który obsługuje wysokiej jakości standardy sieci bezprzewodowych oraz umożliwia łatwą konfigurację.