

# WiMax vs sieci komórkowe 3G

Autor: Olga Pochodaj  
22.09.2005.  
Zmieniony 08.02.2007.

## WiMax vs sieci komórkowe 3G

Systemy 3G zostały zaprojektowane do świadczenia usług głównie głosowych, w ostatnim jednak czasie rynek wymusił rozszerzenie ich możliwości na przenoszenie danych. Przewiduje się, że sieci oparte na standardzie IEEE 802.16e będą stanowić uzupełnienie i rozszerzenie sieci 3G właśnie na polu transmisji danych. Wielu operatorów sieci trzeciej generacji obawia się wzrostu popularności usług przenoszenia danych i, co za tym idzie, braku wystarczająco szerokiego pasma na świadczenie usług obu typów. Są jednak zainteresowani rozwiązaniem WiMax jako uzupełnieniem sieci 3G, która kontynuowałaby świadczenie usług głosowych. Jednak bardzo prawdopodobnym jest, iż połączenie technologii WiMax w wersji 802.16e z Voice-over-IP spowoduje iż część potencjalnych klientów sieci 3G, dla których parametry transmisji danych mają istotne znaczenie, wybierze wariant

WiMax.

Kolejną znaczącą różnicą pomiędzy systemami jest fakt, że w sieci 3G nie wszystkie urządzenia (szczególnie pochodzące od różnych producentów) współpracują ze sobą. Poza tym powstało wiele odrębnych struktur komórkowych. Przenoszenie usług (roaming) zostało umożliwione na drodze umów biznesowych pomiędzy operatorami, za stosowną opłatą. Standard WiMax gwarantuje kompatybilność już od samego początku.

Technologia  
Standard  
Zastosowanie  
Przepustowość  
Zasięg  
komórki  
Częstotliwość

WiMax  
802.16d  
MAN  
Do 75 Mb/s (20 MHz)  
5-8 km (3-5 mil)  
< 11 GHz

WiMax  
802.16e  
Mobilny MAN  
Do 30 Mb/s (10 MHz)  
1-5 km (1-3 mil)  
2-6  
GHz

WCDMA/UMTS

3G  
Mobilny WAN  
Do 2 Mb/s(Do 10 Mb/s z HSDPA)  
5-8 km (3-5  
mil)  
1800, 1900, 2100 MHz

CDMA20001x EV-DO  
3G  
Mobilny WAN  
Do 2,4 Mb/s  
5-8 km (3-5 mil)  
400, 800, 900,  
1700, 1800, 1900, 2100 MHz

EDGE  
2,5G  
Mobilny WAN  
Do 348 Kb/s  
5-8 km (3-5 mil)  
1900 MHz

Oto krótkie porównanie systemów WiMax/OFDMA i 3G/WCDMA/HSDPA w najważniejszych aspektach:

#### - Tłumienie

System WiMax został zaprojektowany do pracy w pasmach wyższych częstotliwości (2.5, 3.5 lub 5.8 GHz), zatem potrzebuje więcej komórek w celu pokrycia danego obszaru (im wyższa częstotliwość fali tym większe jej tłumienie na drodze radiowej). Wpływ tych zależności najbardziej będzie dokuczał operatorom, wykorzystującym pasmo 5.8 GHz. Pozostałe częstotliwości (3G i 2.5/3.5 GHz WiMax) obarczone są jednak kosztem wykupienia licencji.

#### - Wielodrogowość

Technologie używające DSSS (CDMA) są bardzo podatne na tłumienie związane ze zjawiskiem wielodrogowości. Związane jest to z faktem, że opóźnienia wywołane tym zjawiskiem zwiększają czas trwania symbolu, co z kolei powoduje zachodzenie symboli na siebie. Techniki o wielu nośnych, jak OFDM/OFDMA są bardziej wydajnie w środowisku z występującym zjawiskiem wielodrogowości, gdyż generują znacznie mniej zakłóceń międzysymbolowych, powstających na skutek zachodzenia na siebie sygnału wytransmitowanego z anteny i odbitego.

#### - Modulacja i kodowanie

Oba systemy stosują modulacje QPSK i QAM. W systemach WCDMA adaptacyjne techniki modulacji są stosowane wyłącznie w łączu w dół (DL = HSDPA). OFDMA zaś wykorzystuje je w obu kierunkach, dlatego też osiąga większe przepustowości niż WCDMA.

#### - Wydajność widmowa

W systemach z CDMA możliwe jest ponowne wykorzystanie częstotliwości na poziomie 1. W OFDM zaś na poziomie 1 do 3, co oznacza, że dostępna przepustowość na dane pasmo częstotliwości musi być podzielone przez 3 (mogą zostać wykorzystane trzy nie zakłócające się kanały). Zaawansowane techniki antenowe pozwalają ominąć to ograniczenie, może być to jednak kosztowne.

#### - Oddychanie komórek

Oddychanie komórek polega na zwiększeniu / redukcji zasięgu komórki w zależności od liczby aktywnych użytkowników. Takie zjawisko występuje w systemach z CDMA, gdyż użytkownicy transmitują w tym samym czasie (są rozróżniani po unikalnym kodzie). Nie występuje to w standardzie WiMax.

#### - QoS, Symetria łącza

Warstwa MAC standardu WiMax jest zorientowana na dane, HSDPA i WCDMA zaś charakteryzuje się komutacją kanałów. WiMax ma możliwość pracy zarówno w TDD, jak i w FDD. WCDMA tylko w FDD. WiMax charakteryzuje się symetrią łącza, WCDMA posiada wolniejsze łącze w górę. Asymetria WCDMA w przypadku niektórych usług (np. FTP) może dramatycznie zredukować wydajność transmisyjną.

#### - Transmisja głosu

Podczas, gdy WiMax dostarcza połączeń skoncentrowanych na dane, systemy CDMA zostały zaprojektowane na przenoszenie głównie głosu, dodatkowo również danych, często jednak z niezadowalającą przepustowością. Technologia Voice-over-IP, która może zostać zastosowana w sieciach opartych o standard WiMax, umożliwia transmisję głosu o parametrach porównywalnych z sieciami 3G.

#### - Koszt sprzętu

Rozwiązania oparte na OFDM mogą być tańsze, ze względu na brak konieczności stosowania bardzo kosztownego odbiornika RAKE, koniecznego w systemach CDMA.

#### - Techniki antenowe

W systemach zgodnych z WiMax możliwe jest stosowanie nowoczesnych technik antenowych, jak MIMO czy anteny inteligentne. Dzięki temu możliwe jest uzyskanie większych zasięgów i przepustowości niż w CDMA.