

SCI-Network
Távközlési és
Hálózatintegrációs
zRt.

T.: 467-70-30

F.: 467-70-49

info@scinetwork.hu

www.scinetwork.hu

Nem tudtuk, hogy lehetetlen,
ezért megcsináltuk.



A WiMAX technológia fejlődési trendjei

Korsós András
műszaki igazgató

Tartalomjegyzék

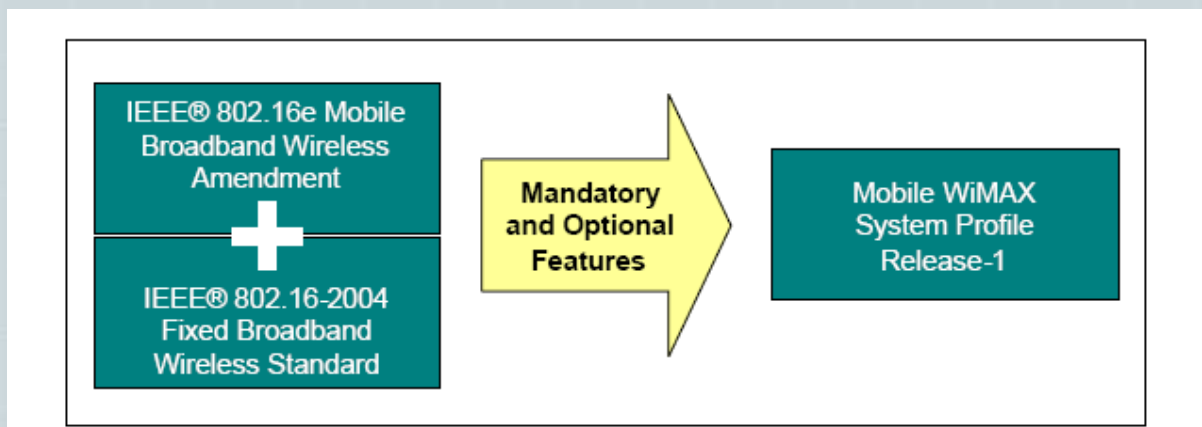
- WiMAX szabványok, certifikáció
- Fix és mobil WiMAX jellemzői
- Szabályozási környezet
- WiMAX alkalmazások
- Az Alvarion megoldása - 4Motion – Open WiMAX™

A WiMAX rövid története

- A WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) egy szélessávú vezeték nélküli technológia, ami fix, nomadikus, hordozható és mobil hozzáférési módot biztosít nagy átviteli adatsebesség és nagy lefedettség mellett
- Főbb jellemzői:
 - ♦ Vezeték nélküli Pont Multipont hozzáférés Line of Sight (LOS) és Non Line of Sight (NLOS) esetén
 - ♦ IP alapú technológia
- az IEEE 802.16 és ETSI HiperMAN vezeték nélküli szabványon alapul
 - ♦ 802.16: rádió interfész (PHY és MAC) 10-66 GHz
 - ♦ 802.16a: rádió interfész (PHY és MAC) 2-11 GHz
 - ♦ **802.16d:** módosítások, kiegészítések 802.16a-hoz képest, PHY és MAC változtatások, amik a mobilitáshoz szükségesek majd (802.16e)
 - ♦ **802.16e:** mobilitás, hordozhatóság, PHY+MAC bővítések
 - ♦ ETSI HIPERMAN –802.16a európai megfelelője

Fix és mobil WiMAX

- A négy különböző típusú hálózat hozzáférési mód miatt az IEEE két eltérő szabványt definiált.
- **Fix WiMAX: 802.16d-2004 (IEEE jóváhagyás 2004 július)**
Optimalizálva elsődlegesen fix és nomadikus (stacioner alkalmazási mód) szolgáltatásokra
- **Mobil WiMAX: 802.16e-2005 (IEEE jóváhagyás 2005 december)**
Fix és nomadikus alkalmazások mellett elsődlegesen hordozható és mobil alkalmazásokra optimalizálva



Fix és mobil WiMAX összehasonlítása (1)

■ A két szabvány összehasonlítása:

Hozzáférési módok alapján:

Definition	Devices	Locations/ Speed	Handoffs	802.16-2004	802.16e
Fixed access	Outdoor and indoor CPEs	Single/ Stationary	No	Yes	Yes
Nomadic access	Indoor CPEs, PCMCIA cards	Multiple/ Stationary	No	Yes	Yes
Portability	Laptop PCMCIA or mini cards	Multiple/ Walking speed	Hard handoffs	No	Yes
Simple mobility	Laptop PCMCIA or mini cards, PDAs or smartphones	Multiple/ Low vehicular speed	Hard handoffs	No	Yes
Full mobility	Laptop PCMCIA or mini cards, PDAs or smartphones	Multiple/ High vehicular speed	Soft handoffs	No	Yes

■ További különbségek a d és e szabvány között:

- ♦ **Multiplexálási technika:**
 - d: OFDM
 - e: SOFDMA
- ♦ **Sávszélesség:**
 - d: fix sávszélesség, 256 FFT (alvivő)
 - e: változó sávszélesség, 128/512/1024/2048 FFT (alvivő)
- ♦ **Subchannelizaton**
 - d: nincs
 - e: van
- ♦ **Spektrum**
 - d: licenz köteles (3.5GHz) és licenzmentes (5.8GHz) frekvenciasávokban egyaránt
 - e: csak licenz köteles sávban (2.3, 2.5, 3.3, 3.5, 3.7 GHz)
- ♦ **Lefedettség**
 - d: kültéri lefedettségre optimalizált
 - e: jobb beltéri lefedettség (subchannelization, adaptív antenna rendszer – MIMO, AAS)
- ♦ **Teljesítmény megtakarítás**
 - d: fix és nomadikus alkalmazásnál nem akkora igény
 - e: kihívás a hordozható eszközöknél, ezért sleep (alvó) és idle (készletli) mód is definiált a szabványban

Fix és mobil WiMAX előnyei

■ d szabvány előnyei:

- ♦ Egyszerűbb modulációs technika
- ♦ Licenz mentes sávban is van
- ♦ Nagyobb kapacitás (sebesség) a fix telepítésnek, irányított antennának köszönhetően
- ♦ Vezetékes átviteli minőség
- ♦ Gyorsabb piacra kerülés (time to market)

■ e szabvány előnyei:

- ♦ Mobilitás támogatás (handover, roaming)
- ♦ Hard handoff: nagyobb késleltetés, de egyszerűbb megoldás
- ♦ Soft Handoff: kis késleltetés a cellaátlépésnél, ami fontos a valós idejű szolgáltatásoknál (hang és video streaming), viszont komplexebb megvalósítás
- ♦ Skálázható a frekvencia forrás menedzseléséhez
- ♦ Jobb beltéri lefedettség
- ♦ Teljesítmény megtakarítás

WiMAX certifikáció

- Célja, hogy igazolja, hogy az akkreditált laboratóriumokban bevizsgált és „WiMAX certified” jellel ellátott, különböző gyártótól származó berendezések a szabvánnyal és egymással kompatibilisek
- Vannak kötelező (mandatory) és opcionális tulajdonságok. A megfelelés és interoperabilitás vizsgálat a kötelező jellemzők meglétét ellenőrzi. Az opcionális tulajdonságok kifejlesztésének időpontja gyártónként változhat és sok esetben a szolgáltatói, felhasználói igények generálják.

Fix WiMAX szabvány certifikációs profilok:

Frequency (MHz)	Duplexing	Channels (MHz)	IEEE standard
3400-3600	TDD	3.5	802.16-2004
3400-3600	FDD	3.5	802.16-2004
3400-3600	TDD	7	802.16-2004
3400-3600	FDD	7	802.16-2004
5725-5850	TDD	10	802.16-2004

Első certifikált berendezések 2006 januárban kerültek piacra

WiMAX certifikáció

Mobil WiMAX certifikációs profilok:

Mobil WiMAX certifikáció

- ♦ Feltétele: három szállítótól álljon rendelkezésre szabványos rendszer az adott frekvencián az interoperabilitás vizsgálat miatt
- ♦ Várhatóan 2008-2009-ben két fázisban fog megtörténni

I.fázis (Wave1):

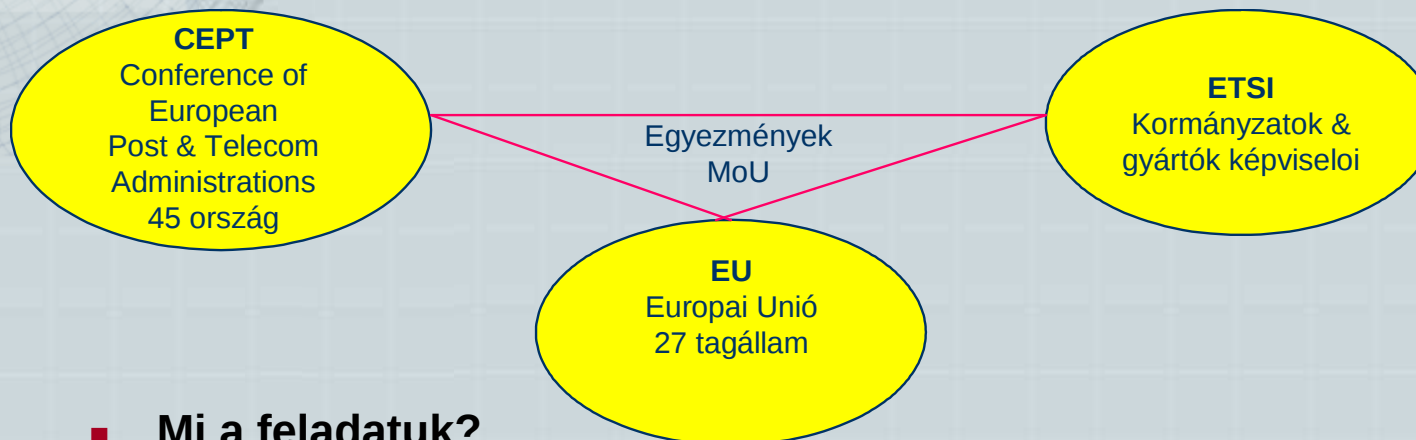
- 2.3 és 3.5 GHz sávú eszközök
- korlátozott mobilitás követelmények vizsgálata több laborban, főleg Koreában

II. fázis (Wave2):

- 2.3, 2.5, 3.5 GHz sávú berendezések teljes mobilitással
- Cetecom labor Malaga

Band Class Index	Frequency Range (GHz)	Channel Frequency Step (kHz)	Channel Bandwidth(s) (MHz)	FFT Size	Duplexing Mode	Comments
1	2.3-2.4	250	5	512	TDD	Both bandwidths must be supported by the MS
			10	1024	TDD	
			8.75	1024	TDD	
2	2.305-2.320, 2.345-2.360	250	3.5	512	TDD	
			5	512	TDD	
			10	1024	TDD	
3	2.496-2.69	250 (200 KHz step size is also	5	512	TDD	Both bandwidths must be supported
			10	1024	TDD	
		recommended for band class 3 in Europe)				to by the MS
4	3.3-3.4	250	5	512	TDD	
			7	1024	TDD	
			10	1024	TDD	
5	3.4-3.8	250	5	512	TDD	
			7	1024	TDD	
			10	1024	TDD	
	3.4-3.6	250	5	512	TDD	
			7	1024	TDD	
			10	1024	TDD	
	3.6-3.8	250	5	512	TDD	
			7	1024	TDD	
			10	1024	TDD	

Szabályozási környezet



■ Mi a feladatuk?

■ CEPT



Frekvenciagazdálkodásra, rádiótávközlésre vonatkozó határozatok, ajánlások előkészítése, egyeztetése, összeurópai koordinációja.(ERC/DEC/REC)

■ EU



Közös távközlési piacon érvényes rendeletek kidolgozása pl. RTTE direktíva

■ ETSI



Távközlési szabványok

Jelenlegi helyzet:

- A jelenleg érvényes EU (ECC/REC) szabályozás már támogatja a mobil WiMAX alkalmazást is
 - ♦ **2.5 GHz sáv** korábban UMTS bővítésre fenntartva, 2007 végén az ITU technológia semlegessé nyilvánította
 - ♦ **3.5 GHz-es sávban FDD** (Frekvenciaosztásos duplex) és **TDD** (Időosztásos duplex) üzemmódok
Felhasználói terminálok állandó vagy változó telephelyűek lehetnek
 - ♦ A **3.7 GHz-es sáv** a legtöbb országban (nálunk is) még nincs értékesítve. Ez license köteles sáv. Mivel az első mobil certifikált rendszerek 2,3, 2.5 és 3.5GHz sávban lesznek, ezért ez a sáv számunkra jelenleg nem szignifikáns
 - ♦ 2.3 GHz-es sáv Európában nem használható WiMAX-ra

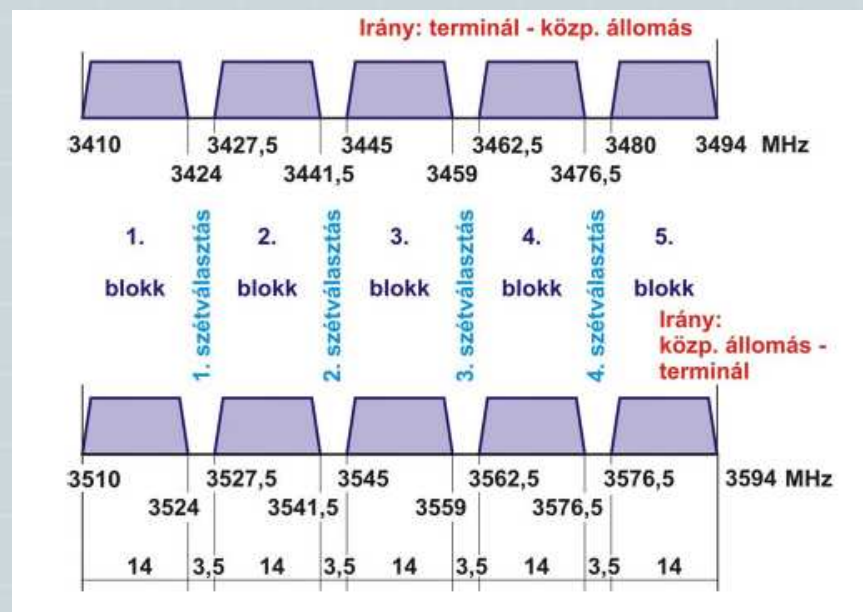
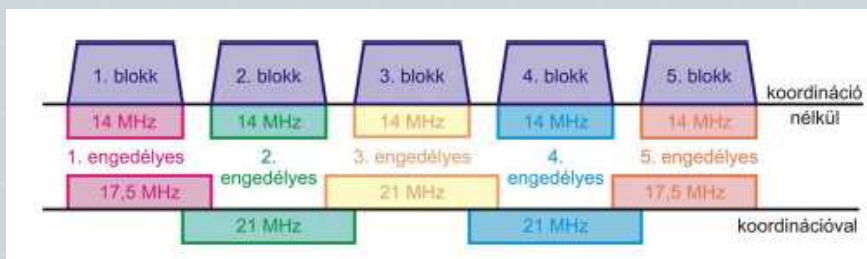
A magyarországi helyzetkép

Sávhasználati szabályok:

- FDD, TDD használat, technológia független
- Bázisállomások egyedi rádióengedély kötelesek, terminálok nem
- Fix és nomadikus (működés közben nem mozog) hozzáférés
- Kizárólagos elsődleges prioritású rádióhasználat (QoS biztosított)
- Frekvenciahasználati jog átruházható (csak egyben, részsáv, területi megosztottság nem engedélyezett)
- Típusregisztrációs kötelezettség
- 2001-től 15 évre árverés útján értékesített 2x14 MHz-es blokkok

A 3,5 GHz-es sáv blokk-felhasználási jogosultjai

	Frekvenciasávok	Jogosult
1. blokk	3410 – 3424 MHz 3510 – 3524 MHz	Invitel
2. blokk	3427,5 – 3441,5 MHz 3527,5 – 3541,5 MHz	GTS Magyarország
3. blokk	3445 – 3459 MHz 3545 – 3559 MHz	Antenna Hungária
4. blokk	3462,5 – 3476,5 MHz 3562,5 – 3576,5 MHz	Magyar Telekom
5. blokk	3480 – 3494 MHz 3580 – 3594 MHz	Pantel



■ Fix WiMAX :

- ♦ szélessávú „last mile” access (vezeték nélküli DSL)
- ♦ szélessávú kihosszabbítás
- ♦ WiFi, BWA, 3G bázisállomás backhaul
- ♦ magánhálózatok, kormányzati hálózatok

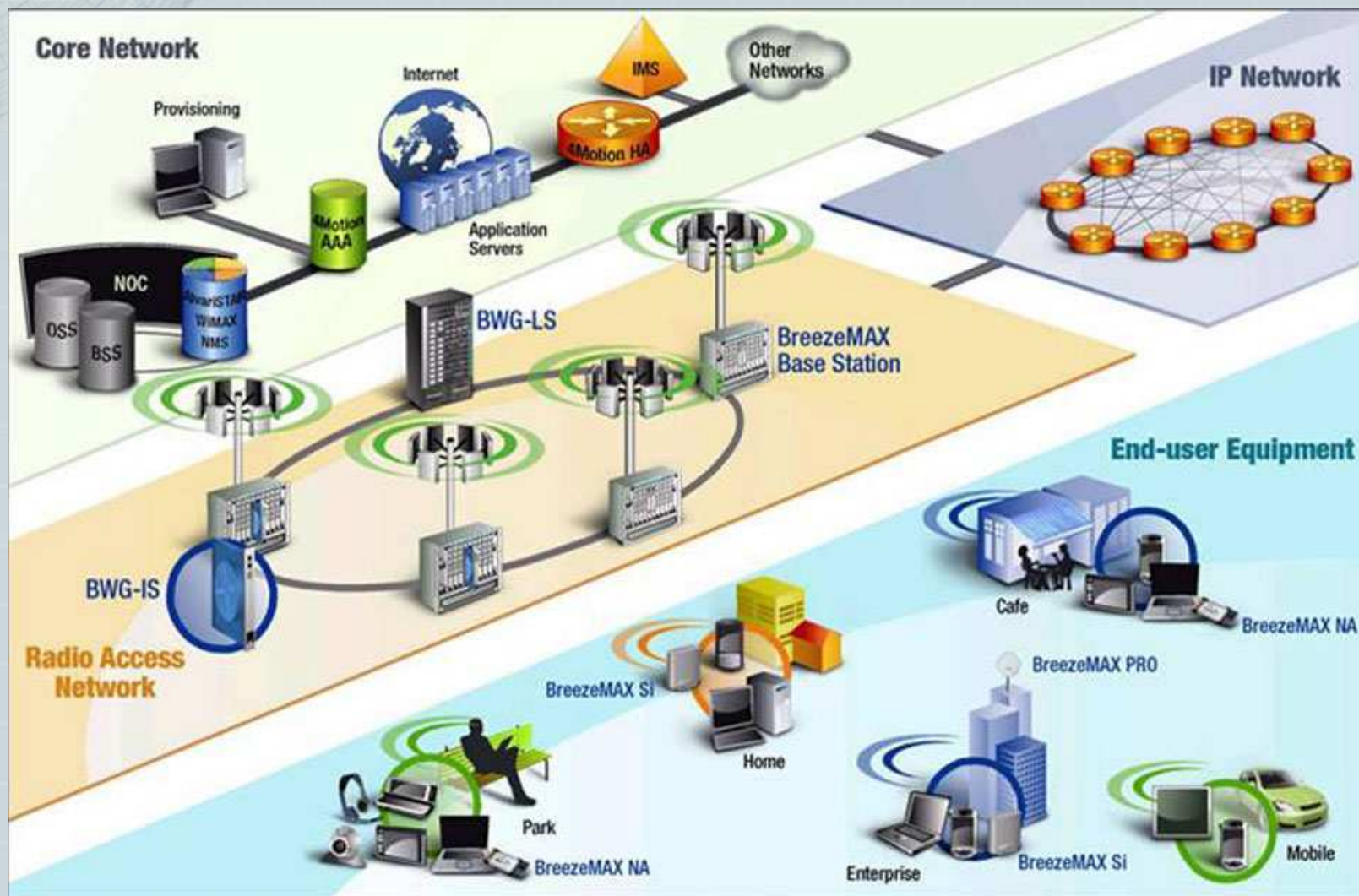
■ Mobil WiMAX:

- ♦ nagyobb felhasználási skála, a fentiekén túl alternatív 3, 3.5G megoldás optimalizálva natív módon a mobil IP adatátvitelre (Smartphone, PDA)

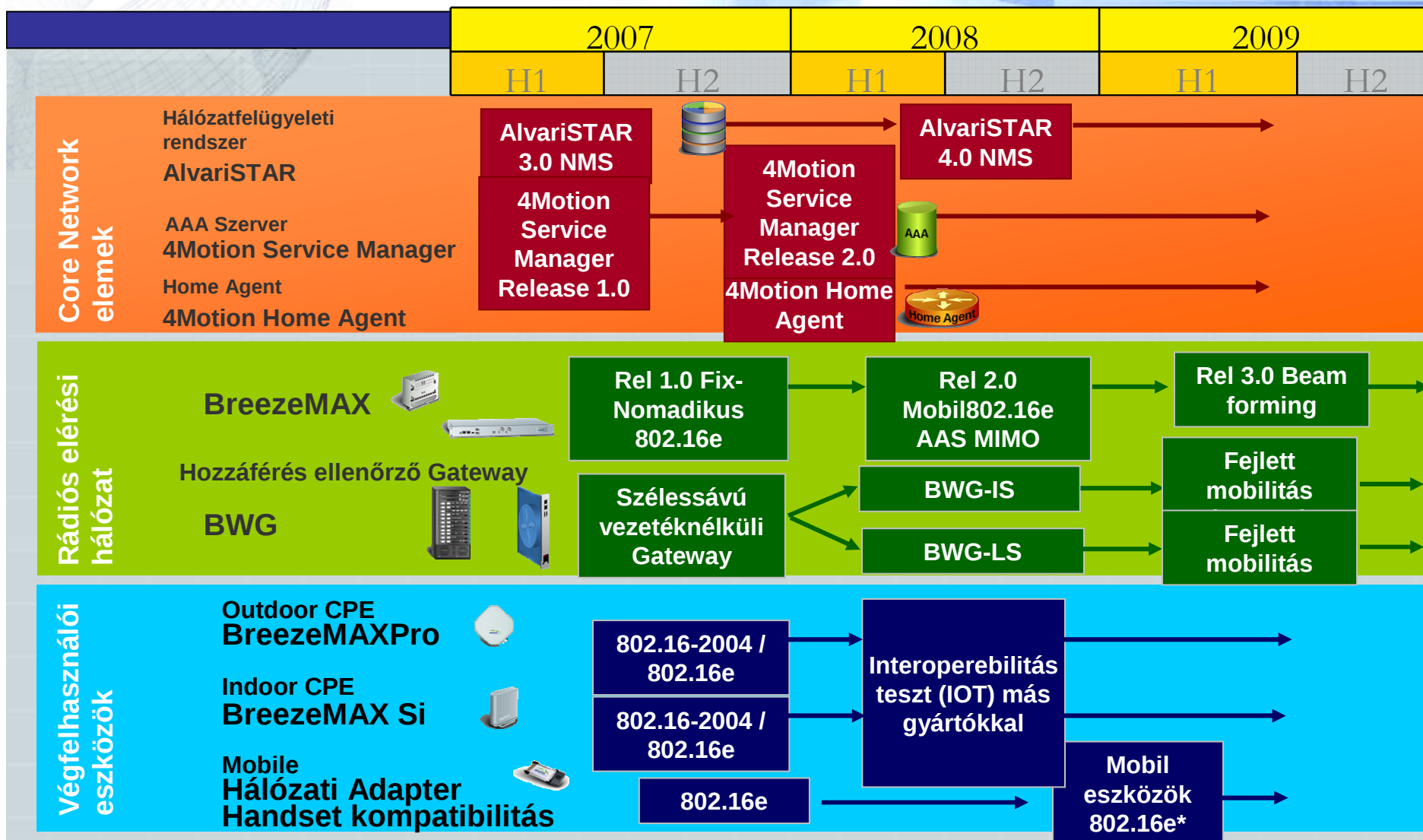
■ A jövő alkalmazásai:

- ♦ kliens-szerver alkalmazás mellett peer to peer (PtP) alkalmazás feljövőben
- ♦ On line gaming (játékok), videokonferencia (kétirányú szimmetrikus alkalmazások)

4Motion - Open WiMAX™ Architecture



4Motion megoldás Roadmap



* Alvarion partner termék

- Mit tud a WiMAX nyújtani a szolgáltatónak és a felhasználónak?
 - ♦ különböző igényű területek lefedése
 - ♦ kis és nagy sebességű szolgáltatásokat (akár 25 Mbit/s/felhasználó)
 - ♦ magas rendelkezésreállás mellett, garantált – vezetékes szolgáltatással egyenértékű - minőséggel
 - ♦ viszonylag alacsony fizetőképes kereslet esetén is gyors megtérülés
 - ♦ mindezt akár mobil módon is ki tudja elégíteni

Köszönöm a figyelmüket!



akorsos@scinetwork.hu

