



CDMA2000 vs LTE

néhány gondolat, nem fekete-fehérben



Felkért hozzászóló: dr.Fiala Károly

Spectrum Advise ec. ügyvezető

HTE Rádiótávközlési Szakosztály rendezvény

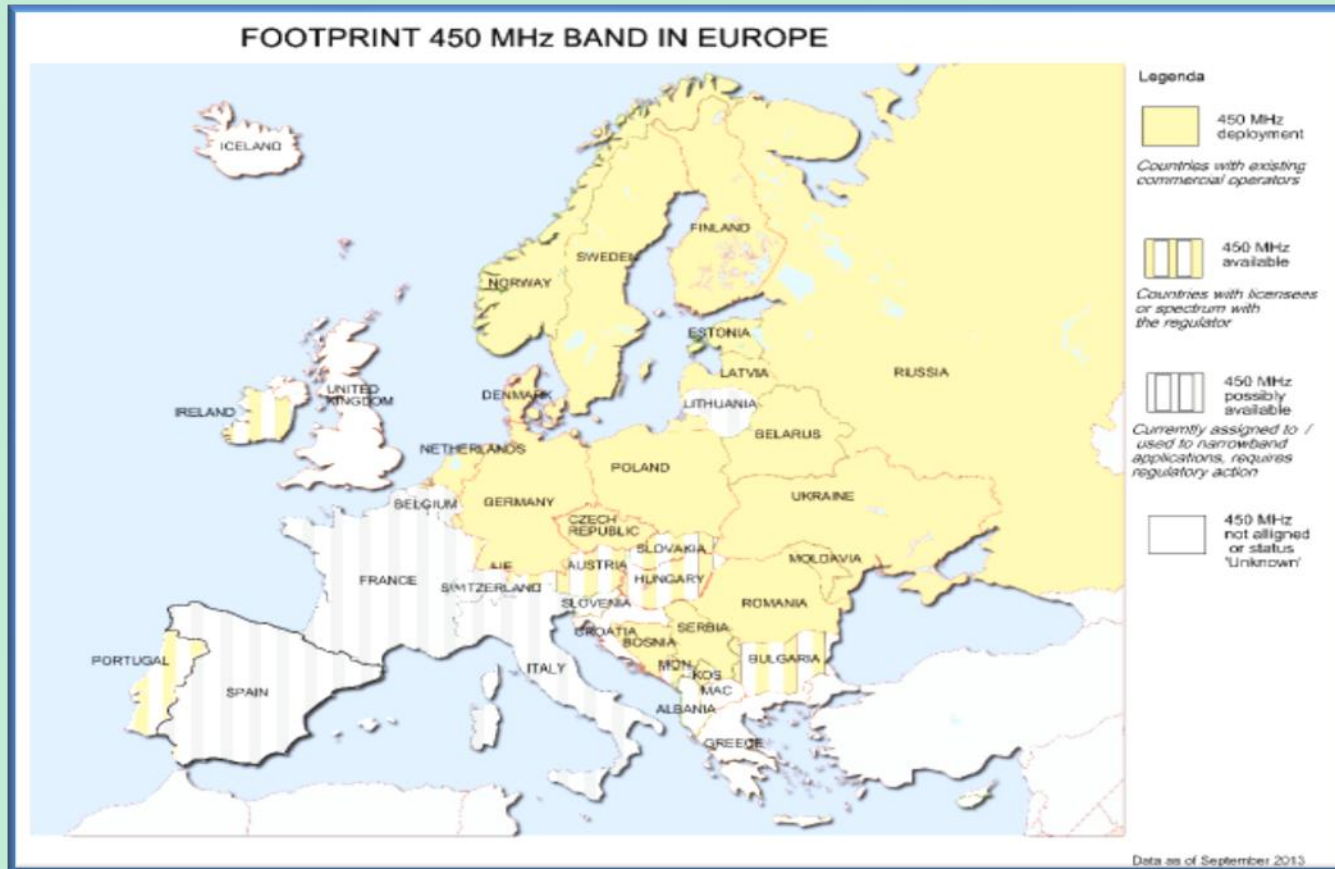
2015.03.11.

Helyszín: 1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 53.
„Telekom Park”

TARTALOM

- 450 MHz-es rendszerek elterjedtsége
- 450 MHz-es operátorok
- CDMA2000 besorolása az ITU szerint
- CDMA, mint evolúciós platform
- LTE besorolása az ITU szerint
- Technológiai összehasonlítás
- CDMA vs LTE sáv kiosztások
- Konklúziók

450 MHz LEFEDETTSÉG EURÓPÁBAN



Forrás: 450Alliance, data as of September, 2013

A 450 MHz-es hálózatokat széleskörűen telepítették Észak-, Közép- és Kelet-Európában. Más kontinenseken (Ázsia, Észak és Dél-Amerika) is elterjedten alkalmazzák.

450 MHZ OPERÁTOROK

Country	Company name	Network name
Czech Republic	Mobilkom Czech Republic	U:Fon
Czech Republic	Telefonica O2 Czech Republic	O2
Estonia	Televorgu	Televorgu
Hungary	MVM NET	
Latvia	Telekom Baltija	Triatel
Moldova	MoldTelecom	Unite
Poland	Orange (Poland)	Orange Poland
Poland	Polkomtel	Plus
Slovakia	Slovak Telekom	Flarion Flash OFDM
Romania	Romtelecom	Romtelecom
Russia	Rostelecom	Skylink
Tadjikistan	TK Mobile	TK Mobile
Ukraine	MTS-Ukraine	MTS
Uzbekistan	UzMobile	UzMobile
Denmark/Sweden/Norway	Ice.Net Denmark (AINMT Group)	ICE.NET
Germany	NetCologne	NetCologne
Georgia	Magticom	Magticom
Indonesia	Sampoerna (STI)	Ceria
Mongolia	G-Mobile	G-Mobile
Netherlands	Alliander	utility
Austria	Kapsch	utility
Austria	Argonet	
Finland	Ukko Mobile	Ukko

Zöldmezős LTE450 beruházások: Brazília: TIM, Oi, Claro,
 Magyarország: MVM NET, **CDMA-LTE450 migráció:** Finnország: Ukko
 Mobile (már működik), Svédország, Dánia, Norvégia: Access
 Industries (Net1 & Ice), Lettország: Telekom Baltija,

CDMA-2000 BESOROLÁSA ITU-R SZERINT

RECOMMENDATION ITU-R M.1457-9*

Detailed specifications of the terrestrial radio interfaces of International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)**

Rec. ITU-R M.1457-9

197

5.2 IMT-2000 CDMA Multi-Carrier

5.2.1 Overview of the set of radio interface FDD/TDD components

5.2.1.1 FDD Component

5.2.1.1.1 Introduction

The IMT-2000 radio interface specifications for CDMA multi-carrier (MC) technology are developed by a partnership of SDOs (see Note 1). This radio interface is called cdma2000.

NOTE 1 – Currently, these specifications are developed within the third generation partnership project 2 (3GPP2), where the participating SDOs are ARIB, CCSA, TTA and TTC.

In the development of this radio interface the CN specifications are based on an evolved ANSI-41 and IP network, but the specifications include the necessary capabilities for operation with an evolved GSM-MAP-based CN or a CN based on IETF protocols.

This radio interface is a wideband spread spectrum radio interface that utilizes CDMA technology in order to meet the needs of the 3G wireless communication systems and to meet the requirements for the 3G evolution of the current 2G TIA/EIA-95-B family of standards.

A CDMA 2000-es hálózat –benne a CDMA450-es hálózatok - egyértelműen 3G hálózatoknak minősülnek, mint IMT-2000 CDMA Multi-Carrier hálózat.

CDMA-2000: EVOLÚCIÓS MOBILHÁLÓZATI PLATFORM

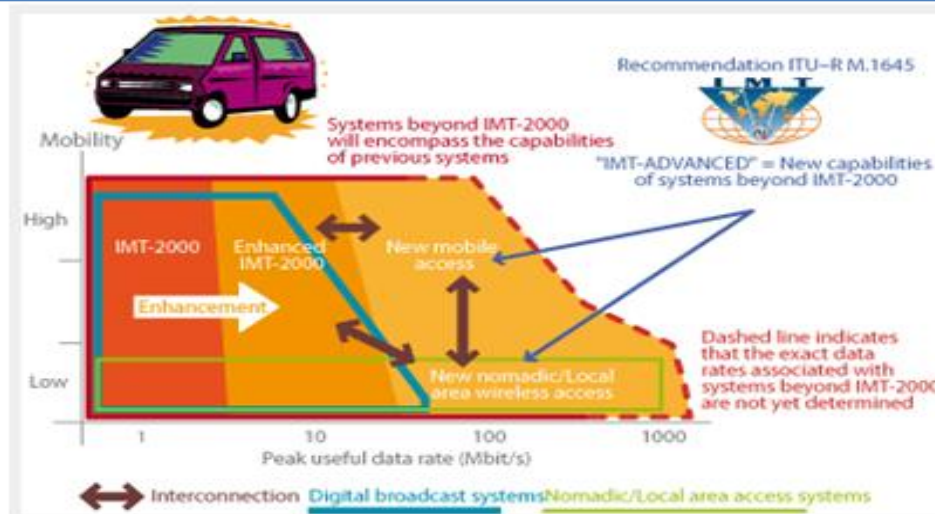
CDMA2000 1XEV-DO RELEASE / REVISION	MAX DOWNLINK DATA RATE (AVERAGE THROUGHPUT)	MAX UPLINK DATA RATE (AVERAGE THROUGHPUT)	COMMENTS
Rel. 0	2.4 Mbps (300-600 kbps)	153.4 kbps (70-90 kbps)	The first release of CDMA2000 1x EV-DO. 1.25 MHz FDD channels.
Rev. A	3.1 Mbps (600-1400kbps)	1.8 Mbps (500-800kbps)	Backwards compatible with EV-DO Rel. 0. 1.25 MHz FDD channels.
Rev. B software	9.3 Mbps	5.4 Mbps	These figures are for operation in a 5 MHz FDD channel and for the EV-DO Rev. B software upgrade. The software upgrade provides the multi-carrier facility. Figures are for the software upgrade only.
DO Rev. B hardware	14.7 Mbps	5.4 Mbps	These figures are for operation in a 5 MHz FDD channel and for the EV-DO Rev. B hardware upgrade as well as the software upgrade. The hardware upgrade allows higher order modulation (up to 64QAM) to be used.
DO Advanced	19.6 Mbps	7.2 Mbps	Figures for 4 x 1.25 MHz FDD channels

A CDMA-2000 technológia ugyanúgy egy folyamatos fejlődésre kész harmadik generációs mobilhálózati evolúciós platform, mint a W-CDMA/UMTS.

LTE BESOROLÁSA ITU-R SZERINT

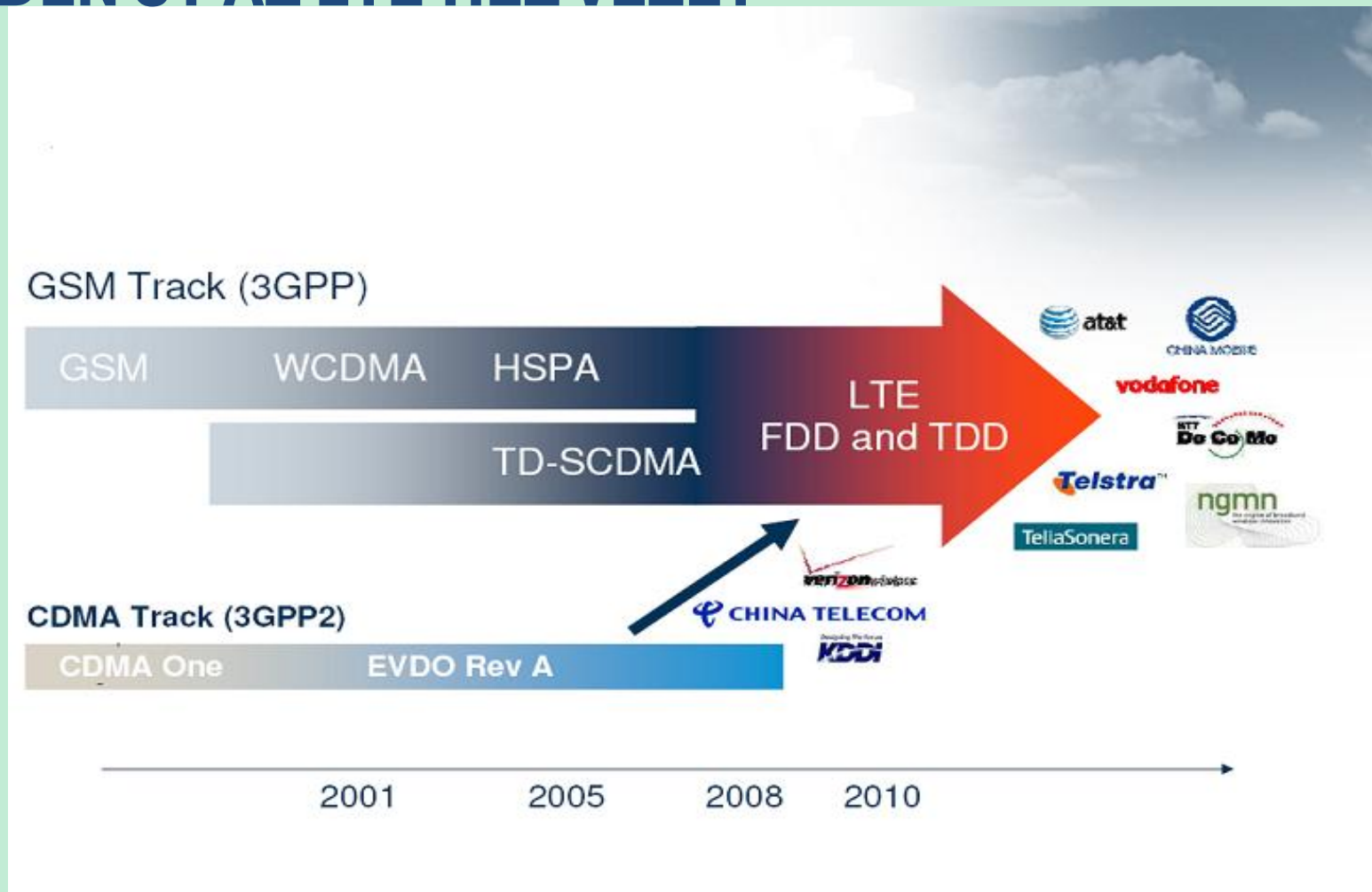


A 3GPP Release- 8 LTE, mint az IMT-2000 CDMA Direct Spread (UTRA-FDD vagy W-CDMA) továbbfejlesztett változata (E-UTRAN) nemzetközi szabványosítási szempontból (ITU-R M.1457 IMT-2000 ajánlás) 3G rendszernek tekinthető, de a bevezetésében élenjáró országokban (USA, Svédország, Norvégia) az LTE-technológia alapú szolgáltatásokat „4G” szolgáltatásként értékesítették. Az igazi 4G az IMT-Advanced (ITU-R M.2012 IMT Advanced ajánlás) rendszer, ennek egy, az ITU által elfogadott változata az LTE - Advanced. Az ITU az operátorok igényére kiterjesztette a „4G” definíciót 2012.januárjában a továbbfejlesztett 3G rendszerekre (LTE, WiMAX, HSPA+) is, amelyek az igazi 4G előfutárainak tekinthetők.



Az ITU-R M.1457 ajánlás szerint az LTE (Rel.8 & 9) tulajdonképpen egy továbbfejlesztett 3G rendszernek (Enhanced IMT-2000) tekinthető. A továbbfejlesztett jelzőnek azért komoly jelentősége van, mert azért az LTE egy 10 évvel újabb, korszerűbb technológia, mint a CDMA-2000, „de facto” valóban 4G rendszer.

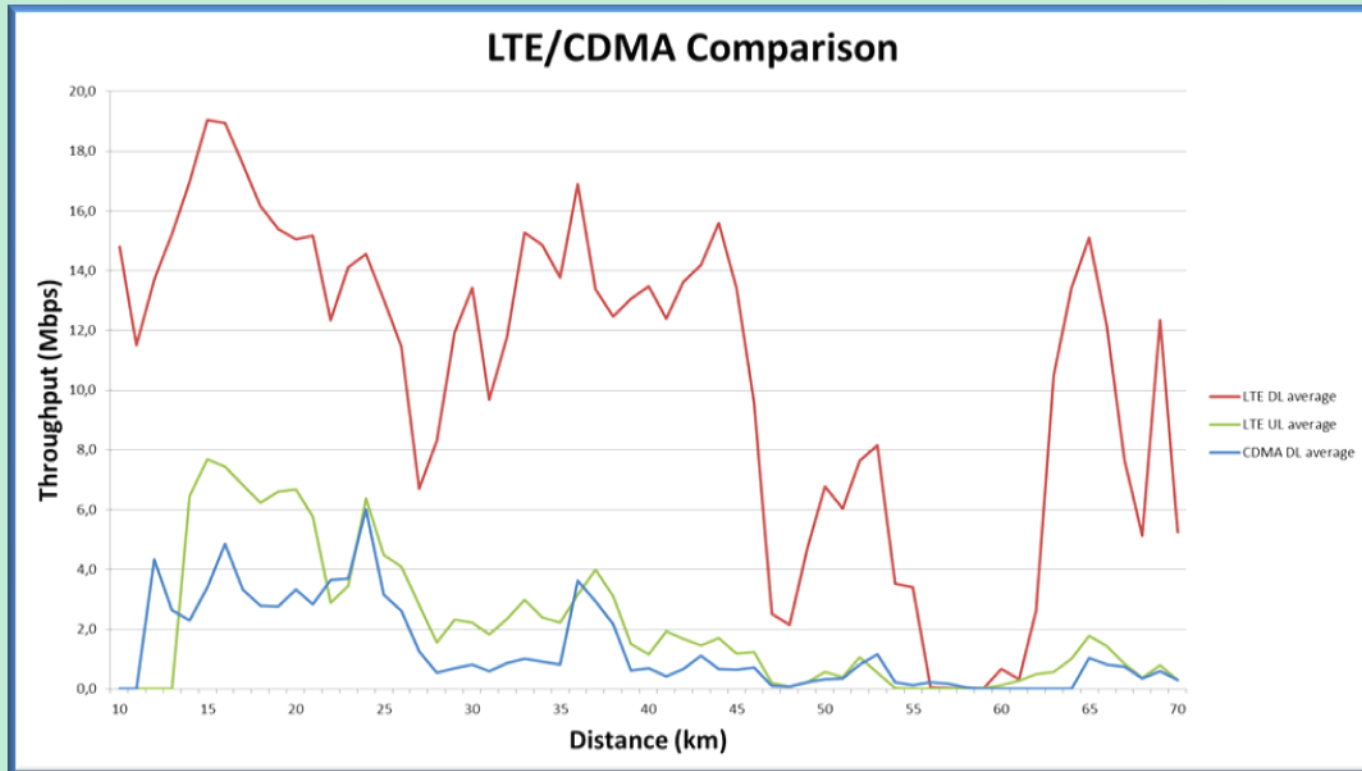
MINDEN ÚT AZ LTE-HEZ VEZET



Az LTE-ben egyesülhet a 3GPP és a 3GPP2 mobil hálózati fejlesztési irányvonal, a CDMA 450-es hálózatok migrálhatók LTE450-es hálózatokká (Ukko Mobile).

TECHNOLÓGIAI ÖSSZEHAISONLÍTÁS (THROUGHPUT) 1

Forrás: AINMT-Technical approach to LTE450



Az adatátviteli kapacitás (throughput) szempontjából az LTE egyértelműen fejlettebb technológia, mint a CDMA, nagyobb spektrális hatékonyságának köszönhetően.

TECHNOLÓGIAI ÖSSZEHAJONLÍTÁS-2

Forrás: 450Alliance: „Wireless Technologies for the 450 MHz Band” White Paper

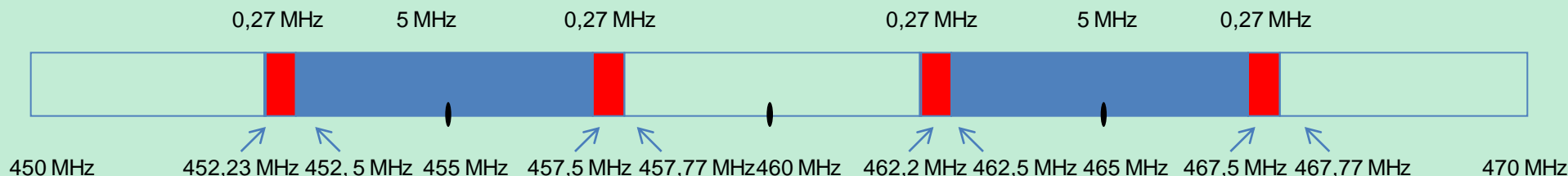
Technology	Parameter			Capacity (max. number of Meters per SC)
	Available Traffic resources in Uplink per SC	Always-on Call Set-up / release time, [s]	Throughput (DL / UL), [kbps]	
CDMA 1X, Rev. F	24 per SC	0.8	250 / 200	15,686
CDMA EV-DO, Rev. A	24 per SC	1	1,200 / 600	32,777
LTE450	6 per SC	0.6	2,400 / 1,400	24,983

O2: Number of supported meters per SC and underlying specific assumptions for deterministic traffic model

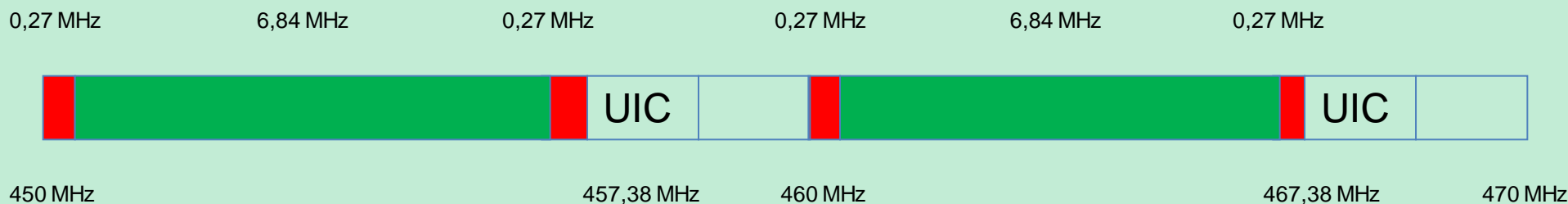
A két technológia összehasonlítása kifejezetten az M2M és a Smart Metering alkalmazások vonatkozásában meglepő eredményt ad, mert bár az LTE technológia adatátviteli kapacitása (throughput) jelentősen nagyobb mint a CDMA EV-DO, Rev A-é, de a kiszolgált okosmérők számában a CDMA még is jobb eredményt ad.

CDMA VS LTE SÁVKIOSZTÁSOK

3G-PP
LTE 31 sáv



MVMNet sáv
(CDMA-sáv)



A 31. sorszámú LTE (E-UTRAN) sáv védősávval együtt 0,39 MHz-el túlnyúlik az MVMNet-nek kiosztott sávon, ráadásul felül a UIC-sávba nyúlik bele. Mindazonáltal van nem szabványos megoldás a problémára, hogy az LTE450 sávja megmaradjon az eredeti sáv kiosztásban.

KONKLÚZIÓK

CDMA 450

PROS

- a 450 MHz-es sávban kipróbált, jól bevált technológia, gyors hálózatkiépítés lehetséges
- méretgazdaságosság a javára szól
 - olcsóbb a hálózat (jelenleg)
 - olcsóbb a terminál (jelenleg)
 - nagyobb a választék
- jobban alkalmas kis mennyiségű adat UL átvitelére (M2M, Smart Metering)
- a jelenlegi 450 MHz-es frekvenciakijelölésbe beilleszthető

CONS

- „csak” 3G technológia, csak LTE irányú fejlődés
- életciklusa hanyatló szakaszában van
- gyártói támogatottság meddig lesz?

LTE450

PROS

- „de facto” 4G mobil technológia
- spektrálisan hatékonyabb
- nagyobb DL/UL sebesség
- „jövőbiztos” az elkövetkező 10- 15 évre
- az LTE világméretű sikere más sávokban magával húzhatja (AINMT)
- hosszabb távon olcsóbb lehet az üzemeltetés

CONS

- életciklusa csak most kezdődik
- „úttörőnek” lenni drága vállalkozás
- jelenleg korlátozott az ökoszisztéma (terminálok)
- az LTE (E-UTRAN) 31 sáv túlnyúlik a jelenlegi frekvenciakijelölés sávján, nem szabványos (gyártó specifikus) megoldást kell alkalmazni

Kritikus időpontban (2014) került sor a technológiaválasztásra, amikor a CDMA450 már hanyatló szakaszba lépett, az LTE450 életciklusa még csak most kezdődik. A 450 MHz-es sávban a korlátozott blokk szélesség miatt a spektrálisan hatékonyabb technológia választása jó döntésnek nevezhető, az M2M és az SM mellett más szélesebb sávú alkalmazások is megvalósíthatók. Problémát jelent, hogy a 31.sorszámú ”LTE” sáv túlnyúlik az MVM NET frekvenciakijelölés sávján, de ez a probléma műszakilag megoldható.