

HELL János

# ÚJABB TELEKOMMUNIKÁCIÓS FORRADALOM VÁRHATÓ?

- A mobiltávközlés fejlődési útja -

A rádiótelefon gyökeresen megváltoztatta az ember és az ember, az ember és a technika kapcsolatát. Ma az üzleti világ szinte elképzelhetetlen e kicsiny, egyre kisebb és egyre nagyobb hatósugarú készülék nélkül. A cikk szerzője esettanulmányában a mobiltávközlés fejlődési irányait mutatja be.

Az első rádiótelefon jellegű tranzisztor alapú kisfogyasztású készülékek a hatvanas években jelentek meg. Már akkor is valószínű volt, hogy lesz rá kereslet, de csak kevesen gondolták, hogy ilyen sikert ér majd el, s hogy későbbi fejlettebb utódai gyökeresen megváltoztatják a telekommunikáció és az ember kapcsolatát. A főként amerikai, japán, skandináv fejlesztések során végül a nyolcvanas években jelentek meg az FM rendszerű celluláris telefonok, és egyre sürgetőbbé vált szabványosításuk, engedélyeztetésük.

## A hivatalos kezdet

Hivatalos kezdetnek

- 1981 Skandinávia, NMT 450, 900 (Nordic Mobile Telephone System) rendszerű szolgáltatásainak megkezdése, valamint
- 1983 Chicago tekinthető, amikor az első kereskedelmi celluláris rendszerek megkezdtek szolgáltatásaikat AMPS 800 (Advanced Mobile Phone Service) rendszerben.

Ezt követően a mobiltelefon iránti igény gyorsan növekedett, és kezdetét vette a mobiltávközlés kíméletlen versenye, ami gyakorlatilag 1992-ig az analóg rendszerek versenyét jelentette. Az FM analóg rendszerek gyorsan terjedtek, de a fejlődésnek mégis sok akadálya volt. Ilyen például a kevés kiosztható frekvencia, az elektromágneses zavarérzékenység, az országonkénti más rendszer, az alacsonyabb technikai színvonal, hogy csak a leg-

fontosabbakat említsük. A hálózatok túlterheltsége fokozódott, és emiatt újabb frekvenciákra volt szükség.

Néhány ismertebb analóg mobiltelefon rendszer:

- AMPS (Advanced Mobile Phone Service) Amerika, Ázsia, Ausztrália,
- TACS (Total Access Communication System) Európa, Közel-Kelet,
- NMT 450, 900 (Nordic Mobile Telephone System) Európa,
- Radiocomm 2000 Franciaország
- C - 450 Németország.

1992-ben kb. 5,6 millió analóg mobiltelefon előfizető volt a világon.

Magyarországon a Westel 450 Kft. 1989-ben kezdte meg szolgáltatásait, NMT 450-es rendszerben. Ma több mint nyolcvanezer előfizetője van.

Az analóg rendszerek korlátai közül talán a *frekvencia* korlát az, ami az új digitális (második generációs) rendszerek létrejöttét siettetette.

A digitális rendszerre való váltást a jobb hangminőség, a nagyobb kapacitás, a faxlehetőség, és a szolgáltatások egyre bővülő köre motíválta.

Néhány ismertebb digitális rendszer:

- TDMA (Time Division Multiple Access) Amerika,
- CDMA (Code Division Multiple Access) Amerika, Ázsia,

TDMA, CDMA és GSM 1800 MHz -es változatai (1994-ben kiadott PCS engedéllyel) Amerika, JDC (Japanese Digital Cellular) Japán, GSM (Global System for Mobile) Európa, Közép-Kelet, Ázsia, Afrika.

Az USA-ban egyszerű volt a recept. Fejlesszenek ki új digitális rendszereket a gyártók, s ha tökéletesen működik, akkor alakítsanak ki megfelelő szabványokat. Így született meg az IS-54, az AMPS duál változata a TDMA, majd az IS-95, a CDMA rendszer, melynek szabványait 1993-ban jegyezték be. Előrelépést jelentettek az 1994-ben kiadott PCS (Personal Communications Service) engedélyek, melyek többek között lehetővé tették a GSM 1900 MHz -es rendszerű szolgáltatók megjelenését az amerikai távközlési piacon. Ennek köszönhetően 1997 végén már több mint négyszázezer GSM előfizető volt az USA-ban. *Új lehetőséget tehát a digitális mobiltelefon rendszerek jelentettek.*

1982-ben a CEPT (Conference of European Post and Telecommunications) elhatározta, hogy kidolgoz egy pán-európai egységes telekommunikációs rendszert, a 900 MHz-es sávban. A hangsúly a digitális rendszer egységességén volt, hogy megakadályozzák az analóg rendszereknél már kialakult sokféleséget, ami a rendszerek közötti roamingot lehetetlenné teszi, illetve megnehezíti. A leendő európai szolgáltatók közös érdekeinek érvényesítése érdekében 1987 szeptemberében létrehoztak egy közösséget *GSM MoU* (Memorandum of Understanding) néven. Ma már 109 országból, több mint 240 szolgáltató tagja van. Hosszas fejlesztések után 1990-ben kialakítják a *GSM* (Global System for Mobile Communications) *rendszert*.

1992-ben megkezdte működését az első szolgáltató Európában. Magyarországon elsőnek 1993 őszén a Westel 900 Rt., majd 1994 tavaszán a Pannon GSM Rt. kezdte meg szolgáltatásait. Előfizetőinek száma ma már a Westel Kft.-vel együtt eléri az egymilliót.

1996 végén Európában 30 millió GSM előfizető volt.

1997 közepén már kb. 50 millió a GSM előfizető, és ez a világpiac 30 % -át jelenti. (Ugyanekkor a világon kb. 170 millió mobil előfizető volt.) 1998 végére Európában 81 millió GSM előfizetőt prognosztizáltak és ebből az üzleti réteg 36 millió. (A tényleges előfizetői szám feltehetően nagyobb lett.)

2000-re 294 millió GSM előfizetőre számítanak a világon.

Az eddigiekből érzékelhető, hogy az analóg mobiltelefonon egy országon belül, a digitális mobiltelefonon

pedig országhatáron túl is beszélhetünk, ha ezt roaming szerződés biztosítja. Mindezen lehetőségek mellett számos lefedetlen területe marad a világnak. A műholdas mobiltelefon rendszerek a GMPCS (Global Mobile Personal Communications by Satellite) az egész Földet, illetve a Föld jelentős részét lefedik majd.

### A fejlődés irányai

*A mobiltávközlés véleményünk szerint a jövőben három fontos területen fejlődik tovább:*

- műholdas mobil telefonía (GMPCS)
- tri-band (három-normás) telefonok
- harmadik generációs rendszerek (IMT 2000)

A *műholdas mobil telefonía előzményeként* meg kell említeni, hogy a WARC (World Administrative Radio Conference) 1992. évi konferenciáján meghatározták az üzletileg felhasználható frekvencia spektrum felosztásának alapelveit. A későbbiekben az FCC (Federal Communications Commission), az USA frekvencia ellenőrző szerve engedélyezi Amerikában a 16, 19, 23, 24, 25, 29 GHz-es frekvenciákat a műholdak és a gateway (földi kapcsoló központok) számára.

A mobiltávközlés iránti igény (a mindenhol elérhetőség) új piaci lehetőséget nyitott a műholdas mobil telefonianak.

1991-ben a Motorola megalapította az IRIDIUM nevű önálló céget, 1993-ban már a NASDAQ tőzsdén forog, hogy több tőkét vonzzon a vállalkozásba. Szolgáltatásait 1998 végén kezdte meg. Emellett más műholdas vállalkozások (Globalstar, ICO, Odyssey) is beléptek a távközlési piacra, melyek várhatóan a következő években kezdik meg szolgáltatásaikat.

Az IRIDIUM egy olyan műholdas mobil telefonrendszer, amely 66 műhoddal teljesen lefedi majd a Földet. A GMPCS Iridium telefonnal pedig a Föld bármelyik pontjáról bármelyik előfizető elérhető. A telefonok „dual band” (kétnormás) készülékek lesznek. A kapcsolatot – ahol szükség van rá – földi gateway állomások segítik. A GMPCS rendszerek telepítése kapcsán számos globalizációs és engedélyeztetési feladatot kell megoldani az egyes országokkal, például működési engedély az illető országban gateway állomásra, telefon készülékre stb.

A *Globalstar* – hasonlóan az Iridium-hoz – alacsony pályán mozgó, de csak 48 db. LEO (Low Earth Orbit) műhoddal fedi le a Földet, a sarkok és egyes óceáni területek kivételével. Az Iridium rendszerben a hívások a

műholdak között kialakított csatornán terjednek, míg a Globalstar-nál a hívás azonnal lemegy a Földre a gateway állomásra és a már meglévő telefonrendszereken terjed tovább. Mindez látszólag nem jelent nagy különbséget, de üzleti szempontból előnyösebb lehet. Ugyanis, ha a helyi hálózatot igénybe veszik, akkor a helyi érdekek előtérbe kerülhetnek, ami a kiépítés, a működés engedélyeztetése terén könnyebbséget jelent, s a helyi szolgáltatóknak is érdekében állhat. Ugyanakkor az Iridium rendszer technikailag megbízhatóbb kapcsolatot jelenthet, mert többnyire nem használja a földi hálózatokat. Azzal, hogy elsőnek kezdi meg szolgáltatásait, jelentős piaci előnyhöz juthat.

A következő táblázatban négy műholdas rendszer főbb adatait tüntettük fel.

	IRIDIUM	Globalstar	ICO	Odyssey
A rendszer fajtája	LEO	LEO	MEO	MEO
Földtől való távolság	780 km	1400 km	10355 km	10354 km
Műholdak száma	66 db	48 db	10 db	12 db
Rendszerköltség/dollár	3,8 Mrd	2,2 Mrd	3,4 Mrd	3,2 Mrd
Finanszírozottság	70 %	80%	54%	5%
Üzembehelyezés	1998	1999	2000	2001

Az összehasonlítás kapcsán rögtön felmerülhet a kérdés a GMPCS rendszerek jövedelmezőségét illetően. A HS (Herschel Shostek Associates Ltd) cég kutatásai szerint a GMPCS rendszerek előfizetői rétege négy fő csoportból áll. Az 1997-ben készült előrejelzés alapján megoszlásuk a következő:

Utazó üzletember	45%
Magas jövedelmű helyi elit	24%
A kormány diplomatai	16%
Egyéb	15%
Összesen	100%

A legnagyobb felhasználó (más elemzések szerint is) az utazó üzletemberek csoportja lesz. Ennek a csoportnak a GMPCS szolgáltatókkal szemben várható fizetési készségét vizsgálta a HS Ltd. – matematikai statisztikai elemzéssel –, hogy a projektum rentábilis voltára fény derüljön.

A HS Ltd. cég elemzésében a nemzetközi hívások növekedési ütemét állandónak feltételezve előre vetítették a hívások 2000-ben várható értékét (dollárban). A vizsgálatba bevont országokat a GDP alapján négy kategóriába sorolták, és kiszámították a leggazdagabb és

a többi kategória közötti nemzetközi hívásokból adódó dollár különbözetet. Ugyanis ez az utazó üzletember csoportot képezheti főként a műholdas mobil előfizetők bázisát.

A számításokból az alábbi konklúzió vonható le: a 2000-ben várható dollár milliók kb. 1/5–1/6-a juthat bevételként a műholdas (GMPCS) szolgáltatóknak arra, hogy befektetéseiket fedezzék. Nyilván az a műholdas szolgáltató számíthat üzleti sikerre, amelyiknek költségei hosszabb távon kisebbek, mint a bevételei.

Az IRIDIUM a HS Ltd. elemzése szerint veszteséges is lehet. A Globalstar pedig ugyanakkora bevételek mellett nyereségre számíthat. Az Iridium azonban 1998 végén megkezdte szolgáltatásait, ez mindenképpen helyzeti előnyt jelent a műholdas mobilpiacon. Az előrejelzést, „jóslást” megnehezíti, hogy féltve őrzik marketingstratégiájukat. Így például egyes hírek szerint csak a műholdak fellövése 5 milliárd USD-ba kerül. A szolgáltatás percdíját pedig egyes szerzők 2–3, mások 5 dollárban jelölik meg az Iridiumnál.

Dr. Tim Kelly az ITU (International Telecommunications Union) piaci analízis osztályának vezetője szerint: „a telekommunikációnak ezen a területén a piacot pontosan megbecsülni szinte lehetetlen”

Kijelentését a következőkkel támasztja alá:

- ⇒ az utazó réteg külföldi hívásai nem azonosak azzal, hogy mennyit telefonáltak volna, ha van pl. Iridium telefonjuk,
- ⇒ érvényesül a „mobiltelefon hatás”, ha van telefon, akkor használni is fogja az előfizető,
- ⇒ a jóléti államok telefonálási szokásai, ami azt jelenti, hogy ha a tarifa nem túlságosan magas, a két-, négyszer magasabb díj miatt nem fog kevesebbet telefonálni az előfizető, mert számára ez lényegtelen.

Más piacutató szakemberek becslése szerint a jövő évtizedre 500 millió mobil előfizető lesz, és ebből várhatóan 5–15 millió a műholdas mobil rendszert fogja használni.

A brit OVUM intézet óvatosabban jósol:

- 2002-re 8 millió műholdas előfizető lesz
- 8,5 Mrd USD a várható nyereség, ebből
- 3,3 Mrd USD-ral részesül a szóban forgó négy szolgáltató.

Az IRIDIUM

- 2000-re 650 ezer előfizetőre,
- 2005-ig 2,7 millió előfizetőre számít.

A felmérések egybehangzó trendje: a műholdas telefónia szűk piacra számíthat az elkövetkezendő években.

### A telefonhasználat ára

A műholdas telefonhasználat ára várhatóan:

IRIDIUM	2–3 dollár (percdíj)
Globalstar	1 dollár (percdíj)

Magyarországon az OVUM brit piacutató intézete szerint 2002-re 1,3 millió mobil előfizetőből 57 ezer „műholdas” lesz.

A magyar piacot a műholdas rendszerek a jövőben egyelőre kevésbé fogják befolyásolni. Az elkövetkező években a GSM 1800-as tender-kiírása, a szolgáltatás megjelenése feltehetően majd erőteljesebb hatást gyakorol rá, mint a műholdas rendszerek megjelenése.

A mobiltávközlés másik fejlődési területe a „tri-band” (három-normás) telefonok megjelenése a távközlési piacon. Ezek a telefonok a következő években terjednek el a világpiacon és komoly versenytársai lehetnek a műholdas mobil telefóniának, mivel többféle analóg, digitális rendszerben is képesek működni. Mindez azonban nem jelenti azt, hogy kiszorítanák a műholdas mobil telefóniát, sokkal inkább a piaci szegmensek megosztottságát jelzik. A világ távközlésrendszerében mindegyik technikai megoldásnak megvan a létjogosultsága

A tri-bend telefonok:

- ⊖ piaca kerülése, elterjedése a közeljövőben várható,
- ⊖ három rendszer között tudnak automatikusan választani,
- ⊖ piaci versenye várható a műholdas rendszerekkel,
- ⊖ „vetélkedésének” a harmadik generációs rendszerekbe való átmenet vet majd véget.

Az *IMT 2000* (International Mobile Telecommunications) (harmadik generációs rendszerek) megjelenése jelenti a harmadik területet, „szálat”, ami a mobil telefónia fejlődését átszövi a 2000 utáni években.

Az *ITU* (International Telecommunications Union) célja, hogy a különféle mobil rendszereket összehangolja.

Az *IMT 2000* törekvése a következőkben foglalható össze:

- ◆ A világ minden pontján egységesen elfogadott telekommunikációs szabvány kidolgozása. A kijelölt frekvencia: 2000 MHz.
- ◆ A készülékek a második generációs rendszerekkel kompatibilisek lesznek és a *különböző hálózat-típusokat önállóan felismerik*. („over the air software download”)
- ◆ A műholdas rendszerek is az *IMT 2000* rendszer részeivé válnak.
- ◆ Európa, Ázsia, Amerika eltérő állásponton vannak, mert üzleti érdekeik különbözőek.
- ◆ A gyártók két főbb megoldást javasolnak:
  - szélessávú CDMA, illetve
  - a Siemens által kifejlesztett TDMA/CDMA hibrid megoldást.
- ◆ Az *ITU* által kiírt *IMT 2000* pályázat határideje az egységes telekommunikációs szabvány kidolgozására: 1998. szeptembere volt.
- ◆ A rendszer indítását 2000-re tervezik.

Ha mindezek a tervek, elképzelések megvalósulnak, öt-hat év múlva újabb *telekommunikációs „forradalomra”* számíthatunk.

### Irodalom

- Mobile Europe, 1996. és 1997. évfolyamok  
 Iridium Today 1996. és 1997. évfolyamok  
 Taylor and Nelson: Európai mobilpiac, 1996. évi jelentés  
 Herschel Shostek Associates Ltd.: A világ telekommunikációs piaca 1996  
 Michel Mouly: The GSM System for Mobile Comm.  
 Az Internet különböző oldalai

### Hibaigazítás

Sajnálatos elírás folytán előző, áprilisi számunkban Dobák Miklós cikkének címe helytelenül jelent meg. A cikk címe helyesen: *Versenyképesség és szervezeti tanulás*. A szerzőtől és az olvasóktól elnézést kérünk.