

AZ INFORMÁCIÓS-KOMMUNIKÁCIÓS TECHNIKÁK TERJEDÉSÉNEK REGIONÁLIS KÜLÖNBSEGEI MAGYARORSZÁGON

(Regional Disparities in the Spreading of
Information-Communication Technologies in Hungary)

KANALAS IMRE

Bevezetés

Az 1980-90-es évek fordulóján még csak nagyon kevesen gondolták, hogy rövid tíz év leforgása alatt olyan új infrastrukturális hálózat s olyan új technika, technológia áll majd a közigazgatás, a vállalkozások, a nonprofit szféra és az állampolgárok rendelkezésére, amely újabb dimenziókat nyit meg a társadalmi kommunikáció, az információközlés és információszerzés – amúgy sem szűk – területén.

Az ágazat jelentőségére, az információátvitelnek, a hírközlésnek és a számítástechnikának minden tevékenységbe behatoló, átfformáló előretörésére már az 1980-as évek elején felhívták a figyelmet a hazai kutatók. Megállapították, hogy a műszaki fejlődés által támasztott új versenyhelyzet kihívásaira Magyarországnak is gyorsan reagálnia kell (Vámos 1981). Sajnos a kihívásra adott válaszok és szükséges intézkedések – az ismert politikai és gazdasági környezet következtében – majdnem egy évtizedet késtek, így az információs-kommunikációs technológiák területén Magyarország fáziskésésbe került. Erdősi Ferenc szerint: „Hátrányunkból azonban bizonyos előnyt is kovácsolhatunk, amennyiben fel tudunk készülni a Föld fejlettebb régióiban már kibontakozó információs gazdaságban és társadalomban felmerülő újszerű kérdések megválaszolására. Ugyan a hazai fejlődés adottságaink miatt részleteiben nem fogja teljesen a Nyugatot követni, a főbb vonások hasonlósága azonban várható.” (Erdősi 1992)

Az Információs Társadalomba vezető úton Magyarországnak számos nehézséggel kellett ill. kell megküzdenie. A jövőbeli társadalmi, gazdasági és területi fejlődésünket nagymértékben az fogja meghatározni, hogy az egyes térségeink miképpen tudnak majd reagálni az Információs Kor kihívásaira. Fontos kérdés lesz, hogy a tágabb értelemben vett információ elérése és birtoklása minden területi szintnek és társadalmi rétegnek megadatik-e, vagy egy újfajta egyenlőtlenségi folyamatnak, egyfajta – az információ birtoklásán alapuló – XXI. századi centrum-periféria viszonylat kialakulásának leszünk-e tanúi? Annak érdekében, hogy ezeket a kedvezőtlen folyamatokat elkerüljük, s sikerrel kezdhessük meg a felzárkózást az „információ gazdagok táborába”, számos területen jelentős előrelépésre lenne szükség.

A legfontosabb megoldandó feladatok a következők lennének:

- A jelen és a közeljövő kihívásainak felismerése, megfelelő stratégiai programok kidolgozása.

- Széles konszenzuson alapuló társadalmi, gazdasági és politikai támogatottság.
- A társadalom felvilágosítása és felkészítése az Információs Kor által támasztott új kihívások fogadására. Ösztönző és érdekeltségi rendszerek kialakítása az önkormányzatok és a kormányzat részéről.
- Az oktatás kiemelt támogatása (különösen nagy figyelmet fordítva a tehetségre, kreativitásra, szorgalomra és a folyamatos tanulás szükségességére).
- A társadalmi fogadókészség, a nyitottság kialakítása, erősítése.
- Az információkhoz történő hozzáférés, az elérhetőség feltételeinek kialakítása, javítása (olcsóbb szolgáltatás, hálózat kiépítés stb.)
- A távközlési piac liberalizálása.
- A „tartalomipar” kiépítése, erősítése.
- És végül, de nem utolsósorban a távközlési- és informatikai infrastruktúra valamint a műszaki háttér folyamatos fejlesztése, a gyengén ellátott területeken a hálózat kialakítása.

Néhány területen már jelentős lépések történtek nemzetközi hátrányunk felszámolása érdekében. A felsorolt tényezők közül tanulmányunkban most – a legutóbbi pontot – az elérhetőséget, az információ fogadását – ma még – talán leginkább meghatározó informatikai infrastruktúra, valamint számítógépes háttér hazai fejlődését és területi kiépülését szeretnénk bemutatni.

A magyarországi informatikai infrastruktúra kialakulása és fejlődése

Az elmúlt közel másfél évtized során Magyarországon az informatikai hálózatnak három jól elkülöníthető szintje alakult ki. Ezek közül az egyik legjelentősebb felhasználói számmal, a legnagyobb adatforgalommal, s talán az alkalmazások szempontjából a legnagyobb jelentőséggel a HBONE (Hungarian Backbone) hálózat bír, ami a kutatási, fejlesztési, felsőoktatási, könyvtári és közgyűjteményi közösség számítógép-hálózati infrastruktúrája. A második szintet az 1997 óta – hol gyorsabban, hol lassabban – bővülő magyarországi középiskolai informatikai hálózat képezi, amely a Sulinet program keretében épült ki, míg a harmadik szintet a legdinamikusabban fejlődő, s a legtöbb műszaki megoldást alkalmazó kereskedelmi adatkommunikációs hálózatok jelentik.

A HBONE hálózata

A magyarországi számítógépes hálózat fejlesztése 1986-ban, a Magyar Tudományos Akadémia és az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság által indított *Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program* (IIFP) keretében indult el, hazai (MTA, OMFB, OTKA, MKM) valamint külföldi (világbanki és európai közösségi) források felhasználásával. A program célja az volt, hogy létrehozza a hazai „academic” (kutatási, fejlesztési, felsőoktatási, könyvtári és közgyűjteményi) közösség számítógép-hálózati infrastruktúráját, valamint biztosítsa a fejlett világ információtechnológiai színvonalát és szolgáltatásait a hazai felhasználók körében. A hálózat-

fejlesztés első fázisa 1986-tól 1990-ig tartott, melynek keretében kialakult az alapvető információs infrastruktúra. A magas szintű technológiákra, berendezésekre és eszközökre vonatkozó nyugati embargó megnehezítette ugyan a hálózat gyors kiépítését, de a hazai fejlesztéseknek köszönhetően az 1980–90-es évek fordulóján a magyar kutatói–felsőoktatási közösség intézményei között egy X.25-ös hálózaton keresztül lehetővé vált a csomagkapcsolt adatszolgáltatás. A nemzetközi adatkommunikációs szabványok (X.25, XXX, UUCP) alkalmazásával, valamint a nyugatihoz hasonló számítógépes szolgáltatások (elektronikus levelezés, faliújság-elérés, fájl-átvitel) biztosításával pedig létrejöttek a műszaki feltételei a nemzetközi kutatói és felsőoktatási informatikai hálózatokkal való közvetlen információcserének. Ennek eredményeként 1990 legelején a magyar kutatói–felsőoktatási közösség csatlakozott az EUnet hálózatához, majd ezt követően az amerikai *BITNET* hálózat európai leágazásához, az *EARN*-höz. A COCOM korlátozások eltörlése után tovább folytatódott a magyarországi hálózat korszerűsítése, új kapcsolóközpontok, mikrohullámú és optikai összeköttetések jöttek létre a rendszer kiemelt fontosságú csomópontjain. Az 1991. évi Internethez történő csatlakozásunkat követően – az IIF közreműködésével – létrehozták az IP (Internet Protokoll) technológiára épülő magyarországi oktatási és kutatási célú gerinchálózatot, a *HBONE-t* (1993). A további fejlődést nagyban meghatározta, hogy – a nemzetközi hálózati kapcsolataink bővítése, valamint a nemzetközi hálózati szervezetekben történő részvételünk elősegítése érdekében – a felsőoktatási, közgyűjteményi és kutatói közösség 1992-ben megalakította a *HUNGARNET Egyesületet*. Az Egyesület munkájának köszönhetően Magyarország az 1990-es évek folyamán meghatározó nemzetközi szervezeteknek (*TERENA, DANTE, CEENet, ISOC*)¹ lett a tagja. A nemzetközi együttműködésekön keresztül pedig jó néhány meghatározó projekt (pl. TEN–34, TEN–155, Internet 2, EK 5. keretprogram) részese lehetett, illetve lehet. A kilencvenes évek közepén az egyre növekvő hálózati forgalom, a mind jobb minőségű szolgáltatásokhoz történő hozzáférés, a nemzetközi információhálózati kapcsolataink zavartalan biztosítása (pl. *EuropaNET, Ebone*) és egy nemzetközi színvonalú informatikai hálózat kiépítése érdekében szükségessé vált egy új nemzeti program, a NIIFP, beindítása (1995). A program keretében tovább folytatódott a HUNGARNET egyesület tagintézményeinek csatlakoztatása a HBONE hálózathoz. Az extenzív fejlődésnek köszönhetően – amely jelentős műszaki fejlesztéseket is hozott – az elmúlt közel egy évtizedben ötszörösére növekedett a hálózatba bekapcsolt intézmények száma. Napjainkban 26 regionális központon keresztül 47 város mintegy 1000 intézményében kb. 70 000 host (Internet végpont) gép áll az „academic” közösség rendelkezésére. A felhasználói kör jelentős bővülése – 1994-ben 30 000 fő, 1996-ban 100 000 fő, míg 2000 elején több mint 230 000 fő – a hazai és a nemzetközi hálózati forgalom ugrásszerű növekedését eredményezte, így szükségessé vált a nemzetközi konnektivitásunk bővítése. Ennek érdekében a kilencvenes évek elejére jellemző 64 Kbit/s sávszélességű európai összeköttetésünket (*Ebone*–Bécs) folyamatosan növeltük először 2x64 Kbit/s-ra, majd 1995-ben 256 Kbit/s-ra. Ugyanebben az évben a HUNGARNET Egyesület 2 Mbit/s-os hozzáféréshez jutott az *EuropaNET*

(Amszterdam) felé, melyből a HBONE 1 Mbit/s-os sávszélességgel rendelkezett. A hazai regionális központok közötti hálózati kapcsolatokra ez idő tájt a 64 Kbit/s–256 Kbit/s-os bérelt vonalas összeköttetések voltak jellemzőek, míg a budapesti HBONE központ csomópontjai között 100 Mbit/s optikai, 10 Mbit/s Ethernet és 2 Mbit/s mikrohullámú vonalak tartották a kapcsolatot. Az évtized második felében a hazai hálózati fejlesztések felgyorsultak. A regionális HBONE központjaink között folyamatosan bővítették a hálózati sávszélességeket, s a nemzetközi konnektivitásunk is lényegesen javult a TEN–34 EU projekt keretében üzembe helyezett ATM alapú 10 Mbit/s-os (1997. május), majd a TEN–155 program keretében megvalósított 34 Mbit/s-os (17–34 Mbit/s EU, 17 Mbit/s USA) (1999. február) Internet kapcsolatnak köszönhetően. A kialakított HBONE hálózatról elmondható, hogy európai színvonalú, s a hazai igényeket – egyelőre – ki tudja elégíteni. Problémát jelent azonban, hogy az évente duplázódó adatforgalom és az erőforrásokat sem kímélő magas szintű szolgáltatások rövid időn belül szűkössé teszik a meglévő kapacitásokat. A hazai hálózati szolgáltatás minőségét és a forgalom egyenletes növekedését a jövőben nagymértékben meg fogja határozni, hogy sikerül-e folytatni a hálózati fejlesztések területén az elmúlt évekre jellemző dinamikát? Folytatódik-e a hálózati eszközök és berendezések korszerűsítése? Megvalósul-e a regionális központok közötti nagysebességű (10–155 Mbit/s) gerinchálózat kialakítása? Lesz-e pénz a nagyobb megbízhatóságot eredményező tartalékeszközök beszerzésére és üzembe helyezésére valamint – a Budapestet elkerülő – tartalék hálózati útvonalak kialakítására?

A Sulinet hálózata

A magyarországi „Középiskolai Internet Program” (Sulinet) 1996 szeptemberében indult a Művelődési és Köznevelési Minisztérium támogatásával. A fizikai hálózat kiépítése azonban csak 1997 folyamán kezdődött el – egy konzorcium megbízásából – több koncessziós telefontársaság (LTO-k) bevonásával. A megvalósítás során több mint 300 település 1526 intézménye (középiskolák, kollégiumok, általános iskolák) került a Sulinet hálózatára, melyek közül 1217 köznevelési intézmény (kb. 65%-a középiskola). A kialakított hálózat két szintre tagozódik. Az első szint – a gerinchálózati rész – biztosítja a regionális csomóponti és külföldi csatlakozást, amely közvetlenül a MATÁV optikai gyűrűjéhez kapcsolódik. A második szint – a felhordóhálózat – az iskolák és a gerinchálózat között teremt kapcsolatot. A nagyobb (500 fő fölötti) iskolák általában 64 Kbit/s sebességű ISDN, míg az ennél kisebb intézmények ugyanilyen sebességű modem-es kapcsolatot alakíthattak ki. A Sulinet gerinchálózatát egy 2 Mbit/s-os optikai szál képezi, amely összeköti a központi router-eket (forgalom-irányító kapcsológépek) a régiókkal. A nemzetközi konnektivitás a Hungarneten keresztül valósul meg. Ez a kapcsolat 1999 elejéig egy 800 Kbit/s-os vonalat jelentett a TEN–34 európai hálózat felé, valamint egy tengeren túli összeköttetést 512 Kbit/s-os sávszélességgel. Jelentősebb kapacitás-növekedés az 1999 februári TEN–155-ös csatlakozásunkkal következett be, amikor

a nemzetközi hálózati sávszélesség 4,5 Mbit/s-ra bővült. A Sulinet program a hálózati fejlesztéseknek köszönhetően napjainkban több mint 500 000 diáknak és tanárnak teszi lehetővé az Interneten elérhető legfrissebb információkhoz történő hozzáférést. A számottevő eredmények ellenére azonban meg kell jegyeznünk, hogy miután a Sulinet programot leállították, ill. átalakították, a fejlődés lendülete megtorpant, így csak 2002-re várható az általános iskolák teljes körének csatlakozása az Internethez.

A kereskedelmi hálózatok

Az adatátvitelre alkalmas hálózatok Magyarországon már a nyolcvanas évek második felétől megjelentek, nagyobb arányú kiépítésük azonban a magasabb szintű szolgáltatások iránti alacsony kereslet és a hálózat kiépítéséhez szükséges tőke hiánya miatt késlekedett. A távközlés és adatkommunikáció területén mutatott infrastrukturális elmaradottságunkra jellemző volt, hogy még az 1990-es évek elején is a települések közötti – és a településeken belüli – hálózat zömét kisteljesítményű rézkábelek biztosították.² A központok nagyobb részt analóg rendszerűek voltak, de előfordultak olyan települések is, ahol manuális kezelésű központok üzemeltek. Az emeltszintű adatkommunikációs szolgáltatásokhoz nélkülözhetetlen digitális központok elterjedtsége ekkor még nem volt számottevő.³ Az igazi áttörés a hálózat kiépítésében és minőségének javításában, a hagyományos – manuális és analóg – telefonközpontok korszerű digitális központokra történő lecserélésében illetve építésében csak a kilencvenes évek közepén, a távközlési piac privatizációjával következett be. A koncessziós távközlési társaságok (LTO-k) megalakulásukat követően gyors ütemben fogtak hozzá távközlési és adatkommunikációs hálózataik kiépítéséhez és korszerűsítéséhez.⁴ A fejlesztések első fázisában a legfontosabb szempont az előfizetők számának jelentős bővítése volt, ezért erőltetett ütemben épültek ki a végfelhasználói hálózatok.⁵ Az Internetes és adatkommunikációs szolgáltatások ezekben az években – jellemzően – egyszerű telefonvonalon, X.25-ös és alacsony sebességű bérelt vonalakon valósultak meg. A kilencvenes évek második felében a fejlesztések súlypontja megváltozott. Az adatátvitel és az üzleti kommunikáció dinamikus fejlődése, valamint a távközlési szolgáltatások színvonalának emelése érdekében a „hálózati képesség” (nagyobb kapacitás, jobb minőségű adatátvitel, SDH, ATM technológiák, biztonságosabb hálózatok) növelésére helyeződött a hangsúly (Nagy 1997). Ennek érdekében egyre több távközlési csomópontban helyeztek üzembe új digitális központokat, ezáltal a digitális kapcsolat aránya 1999 elején meghaladta a 80%-ot. Tovább folytatódott a már meglévő távközlési gerinchálózat valamint a településeken belüli hálózatok korszerűsítése és bővítése.⁶ A fejlesztések eredményeként a legnagyobb koncessziós szolgáltató, a MATÁV, két világszínvonalú nemzetközi kapcsoló központ, valamint SDH (Szinkron elvű Digitális Hierarchia) technológián alapuló átvitel-technikai berendezésekkel felszerelt, az országhatárt 11 helyen átlépő optikai kábelek tulajdonosa lett. Az LTO-k közötti jobb hálózati kommunikáció érdekében a MATÁV hálózatát X.25-ös kapcsolatok kötik

össze 83 más hálózattal, míg az ISDN révén további 30 hálózathoz csatlakozik. A nemzetközi konnektivitást a *Globális Európai Hálózathoz (GEN)* történő csatlakozás biztosítja, amely egy nemzetközi bérelt vonalakat nyújtó, nagykapacitású integrált hálózati irányítási rendszer.

A koncessziós telefontársaságok mellett – az 1992-es távközlési törvény óta – a szabad piaci területekre betörő alternatív távközlési társaságok is – készülve már a 2002-es távközlési liberalizációra – jelentős hálózatfejlesztéseket hajtottak végre. Az Antenna Hungária Rt. kialakított egy 51 csomópontot összekötő mikrohullámú hálózatot. A GTS Magyarország Kft. Budapesten épített ki egy 120 km hosszú optikai gerinchálózatot, ezen kívül 46 csomóponttal rendelkező mikrohullámú hálózat tulajdonosa. A Novacom Távközlési Kft. egyelőre az ELMŰ és az ÉMÁSZ áramszolgáltatók távközlési hálózatát bérlő, de kidolgozta azt a technikát, amely segítségével az elektromos hálózatokon keresztül juttatja majd el a távközlési jeleket a háztartásokba.⁷ A PanTel Rt. a MÁV nyomvonalai mellett 1999 végére több mint 2000 km hosszú optikai hálózatot fektetett le, ami hamarosan 3000 km-re bővül, s gyakorlatilag országos lefedettséget ér el. A felsorolt társaságok hálózatain kívül említést kell tennünk még a négy koncessziós mobil telefontársaság (Westel 900, Pannon GSM, Westel Rádiótelefon Kft., Vodafone) és a kábeltévé-szolgáltatók hálózatairól is. Előjáróban megjegyzendő, hogy sem a mobil rendszerek, sem a kábeltévé rendszerek egyelőre nem játszanak olyan szerepet az adatkommunikáció és Internet szolgáltatás területén, mint amilyent elterjedtségük és kiépítettségük feltételezne. A mobil szolgáltatók az elmúlt években jelentős fejlesztéseket végrehajtva elérték, hogy országosan 98–99%-os lefedettséget s emelt szintű szolgáltatásokat (pl. SMS, Internet) tudnak biztosítani ügyfeleiknek.⁸ Gyakorlatilag a teljes lefedettség ellenére (1999-ben) a több mint 1,5 millió előfizető töredéke (kb. 5000 fő) tartott csak igényt Internetes adathálózati szolgáltatásra, ami elsősorban a magas szolgáltatási díjjal és a két mobiltelefon-rendszer (NMT, GSM) műszaki korlátjaival (pl. szűk sávzélesség) magyarázható.

A Hírközlési Főfelügyelet által is engedélyezett kábeltévé rendszerek Magyarországon több mint 500 településen, mintegy 1,5 millió háztartásban találhatók meg. A modern csillagpontos kiépítésű (a kétirányú adatforgalmat lehetővé tevő) kábeltévé hálózatok műszaki jellemzői lényegesen kedvezőbbek, mint a ma használatos mobil vagy hagyományos telefonvonalak.⁹ A műszaki jellemzőkön kívül nem elhanyagolható olcsóságuk sem, hiszen a szolgáltatás során nem kell külön telefondíjat fizetni. Érthető tehát, hogy napjainkban egyre több településen (pl. Budapest, Pécs, Dunaújváros) terjedtek el a kábeltévé rendszereken kínált adathálózati és bérelt vonali szolgáltatások.¹⁰ A kedvező lehetőségek ellenére a kábeltévé-hálózaton keresztül történő Internet-használat nagyobb arányú elterjedését két fő tényező akadályozza. Az első egy műszaki jellegű probléma, nevezetesen az, hogy a hálózat 50%-a nem csillagpontos kiépítésű, így nem is alkalmas kétirányú adatforgalom ellátására. A második probléma egyrészt jogi, másrészt gazdasági természetű, hiszen a távközlési törvény értelmében a 30 000 főnél népesebb településeken a már telefonvonalakkal rendelkező távközlési társaságok nem építhetnek kábeltévé-hálózatot,

továbbá egy cég a kábeltévés piac maximum 1/6 részét ellenőrizheti.¹¹ Így az a furcsa helyzet állt elő, hogy azok a tőkeerős vállalkozások, amelyek a hálózat kiépítéséhez, fejlesztéséhez szükséges forrásokkal rendelkeznének – lehetőségeik ellenére – csak a törvényi keretek között fejleszthetnek. A kisebb kábeltévé-hálózatok pedig saját forrásból nem tudnak olyan minőségű rendszert kialakítani, amely alkalmas lenne kétirányú adatforgalom biztosítására.

Az adatkommunikáció infrastruktúráját tekintve a felsoroltakon kívül (vezetékes és rövidhullámú jeltovábbítás) még egy átviteli mód ismeretes, a műholdakon keresztül történő adatátvitel, az úgynevezett VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) szolgáltatás. Ennek a műszaki megoldásnak a legnagyobb előnye az üzleti kommunikáció számára nélkülözhetetlen kiváló minőség és nagyfokú megbízhatóság. További előnyként említhető, hogy a rendszer egy- és kétirányú adatkommunikációt egyaránt lehetővé tesz, a technológiából adódóan pedig akár kontinensnyi területek lefedésére is alkalmas. A nyugati országokhoz hasonlóan a szolgáltatás hazánkban is terjedőben van, így a VSAT szolgáltatók termináljainak száma napjainkban meghaladja a 3000-et. Az előfizetők elsősorban több telephelyes vállalatok, bankok, kereskedelmi hálózatok stb.

Összefoglalva megállapítható, hogy a magyarországi informatikai infrastruktúra három jól elkülöníthető szintre (HBONE, Sulinet, kereskedelmi hálózatok) tagolható. A hálózatok műszaki jellemzői és az alkalmazott adatátviteli technikák – az elmúlt több mint tíz év fejlesztéseinek köszönhetően – közelítenek az európai normákhoz, így a kiépített területeken kielégítő feltételét tudják biztosítani a magyarországi informatikai szolgáltatások minél szélesebb felhasználói körhöz történő eljuttatásának.¹² A jelentős fejlesztések ellenére azonban meg kell jegyeznünk, hogy ma az ország területén az adatkommunikációs-hálózat kiépítési-működtetési elve a rentabilitás mentén írható le, ezért kizáró jellegű. Elsősorban azokon a területeken vehetők igénybe a magas szintű adatkommunikációs szolgáltatások, ahol a digitális hálózatok rendelkezésre állnak. A digitális hálózatok elterjedése azonban – az alacsonyabb népességszám, a szerényebb gazdasági teljesítmény, a vállalkozások alacsony száma illetve a felhasználói igények visszafogottsága vagy hiánya miatt – rendkívül egyenlőtlen, még napjainkban is találhatunk olyan primer körzeteket, ahol a központkapacitás digitalizáltsága nem haladja meg az 50%-ot (pl. bajai primer körzet 24%, szentesi primer körzet 42%).¹³ Megállapítható tehát, hogy a műszaki-technikai hálózatok kiépítése/kiépülése is – különösen az Információs Társadalom küszöbén – differenciáló tényezőként hathat a területek közötti versenyben. Ezzel a veszéllyel szembe kell néznünk annak ellenére, hogy a műszaki-technikai alapok a tudományos kutatás, a műszaki újítások (mobil kommunikáció, mobil internetezés [WAP], alternatív adatkommunikációs megoldások [pl. PLC]), valamint a tudatos fejlesztési politika következtében kiteljesed(het)nek.

A magyarországi Internetes állapot nemzetközi összehasonlításban

Az elmúlt évtized hazai adatkommunikációs fejlődéséről akkor alkothatunk reális képet, ha rendelkezünk valamilyen viszonyítási alappal. A kilencvenes évek során szinte az egész világon óriási robbanás következett be a távközlés és adatkommunikáció piacán. Napjainkra az információs-kommunikációs ipar a legdinamikusabban növekedő húzóágazattá vált. Az *ICT piacnak* is nevezett ágazat éves forgalma világszinten (1998-ban) elérte az 1445 milliárd ECU-t, éves átlagos fejlődési üteme pedig 10% körüli, ezzel jóval meghaladja az összes többi iparág azonos mutatóját.

Magyarországon az info-kommunikációs ágazat éves növekedése a nemzetközi irányszámokat is meghaladó mértékben bővült az elmúlt évtizedben. A dinamikus fejlődés hátterében sok szakember a gyengébb ellátottság felszámolására történő kísérletet látja. Ugyanezen időszak alatt jól nyomon követhető az adatkommunikációs hálózatok sávszélességének növelése és minőségük javítása is. Ennek köszönhetően az „academic” hálózat néhány csomópontja (pl. Budapest, Gödöllő, Szeged, Veszprém) már 155 Mbit/s-os sávszélességgel csatlakozik a HBONE gerinchálózathoz, ami a nyugat-európai kutatói hálózatok teljesítményével azonos.¹⁴ Az Internetes ellátottság tekintetében is elkezdődött felzárkózásunk a fejlett országokhoz. A kilencvenes évek közepéhez képest sikerült csökkenteni a hátrányunkat az 1000 főre jutó domain név szerverek, s különösen az Internet végpontok (host) számának vonatkozásában. Míg az évtized közepén az 1000 lakosra jutó host számítógépek számában átlagosan 15–20-szoros különbség volt kimutatható a nyugat-európai és a hazai értékek között, addig ez az arány napjainkra 6–8-szorosra mérséklődött. A növekedés dinamikája tehát biztató, nemzetközi lemaradásunkat ezen a területen mindössze 4–5 évre teszik a szakemberek (Straub 2000).

Az Internet használók száma és a teljes lakossághoz viszonyított aránya azonban lényegesen elmarad a fejlett európai országok hasonló adataitól (1. táblázat). A viszonylag alacsony érték több okra vezethető vissza. A legfontosabb okokat az alábbiakban foglalhatjuk össze:

- a fejlett országokhoz képest alacsony életszínvonal,
- a számítástechnikai berendezések átlagfizetésekhez mérten magas ára,
- az internetes szolgáltatás magas ára (modemes kapcsolat esetén európai tekintetben is magas telefondíjak),
- az internetes hálózat teljes körű (fizikai) elérhetőségének hiánya,
- a számítástechnikai kultúra alacsony szintje,
- a számítástechnikai ismeretek hiánya,
- a társadalmi adaptivitás alacsony foka,
- életkori sajátosságok (magas az időskorú népesség aránya, ez a korosztály eleynyesző mértékben veszi igénybe ezt a technikát),
- a magyar nyelvű tartalomszolgáltatás szűk keresztmetszete,
- idegen nyelvek ismeretének hiánya.

1. TÁBLÁZAT

Az Internetet használók száma néhány európai országban

(Number of Internet Users in Some European Countries)

Ország	Dátum	Adat (fő)	A népesség %-ában	Forrás
Oroszország	1998. december	1,2 millió	0,8	IDC Research
Görögország	1998. január	111 000	1,0	IDC Research
Törökország	1997. május	600 000	1,0	Nua becslés
Lengyelország	1997. november	700 000	1,8	Nua becslés
Portugália	1998. január	188 000	1,9	IDC Research
Csehország	1998. január	270 000	2,6	IDC Research
Magyarország	1999. március	500 000	4,96	Fehér könyv
Franciaország	1998. május	2,5 millió	5,2	Mediangles
Ausztria	1998. augusztus	442 000	5,5	IDC Research
Spanyolország	1999. március	2,75 millió	7,7	AIMC
Olaszország	1999. június	5 millió	7,96	Osservatorio Internet Italia
Szlovákia	1998. szeptember	510 000	9,5	Net Projekt
Észtország	1998. október	152 000	10,0	BMF Gallup Media
Németország	1999. március	8,4 millió	10,0	GfK
Írország	1999. június	380 000	13,5	Amarach Consulting
Hollandia	1999. március	2,3 millió	13,7	ProActive
Belgium	1999. február	1,4 millió	16,0	Initiative Media Brussels
Svájc	1998. szeptember	1,2 millió	16,2	WEFN
Nagy-Britannia	1998. december	10,6 millió	18,0	NOP Research Group
Finnország	1999. május	1,6 millió	32,0	Business Arena Stock- holm
Dánia	1999. május	1,7 millió	34,0	Business Arena Stock- holm
Norvégia	1999. május	1,6 millió	36,3	Business Arena Stock- holm
Svédország	1999. május	3,6 millió	40,9	Business Arena Stock- holm
Izland	1998. december	121 074	45,0	PWC

Forrás: http://www.nua.ie/surveys/how_many_online/europe.html 1999.

A felsorolt problémák ellenére a felhasználói szám jelentős növekedését prognosztizálhatjuk, melyet megítélésünk szerint négy fő tényező fog a jövőben erősíteni. A legfontosabb tényezőnek talán az emelkedő életszínvonalat tekinthetjük, de ugyanilyen jelentőségű lehet a távközlési piac liberalizálása következtében csökkenő telefondíjak ösztönző hatása, az informatikai oktatás folyamatos elterjedése, színvonalának emelése, vagy a műszaki újítások következtében megjelenő, s egyre inkább elterjedő alternatív – a telefonkábelnél olcsóbb (pl. kábel TV, PLC), illetve vezetékek fektetését nem igénylő mobil – hálózatok.

A magyarországi internetes számítógépek területi elhelyezkedése

Az Információs Társadalom (IT) kiépüléséhez vezető úton – az élesedő gazdasági és területi versenyben – az egyes emberek, a társadalmi és gazdasági szervezetek, valamint a különböző területi szintek (önkormányzatok, kistérségek, régiók) információkkal való ellátása, az információkhoz történő hozzáférés biztosítása, ezen keresztül az esélyegyenlőség megteremtése, növelése meghatározó jelentőségű folyamat. A modern kor embere számára ma már nélkülözhetetlenek az információ-átvitel és -feldolgozás különböző eszközei, legyen szó akár munkáról, szabadidő eltöltéséről, társadalmi–gazdasági kapcsolatok szervezéséről, oktatásról, vagy egészségügyi ellátásról. Hazai és nemzetközi tapasztalatok azt mutatják, hogy minél intenzívebben épülnek be ezek az információs technikák, technológiák egy terület társadalmának életébe (minél több és pontosabb információ birtokába jut), annál sikeresebbnek és életképebbnek mutatkoznak a területek, régiók között zajló versenyben. Éppen ezért nagyon fontos, hogy pontosan meg tudjuk határozni az Internet-alapú számítógépek terjedésének és elhelyezkedésének törvényszerűségeit, hiszen ezek a számítógépek igen jelentős innováció-hordozók. Az egyes területeken történő tömeges megjelenésük innovációs góccokról tájékoztathat, esetleg új innovációs területeket jelölhetnek ki, hiányuk pedig adaptációs, kommunikációs vagy egyéb fejlődésbeli problémákat (gazdasági, társadalmi) mutathatnak, illetve vetíthetnek elő. A kérdéskör fontosságát és új területi aspektusait jól példázza, hogy az 1990-es évek folyamán a számítógépek és a telematika terjedésének ágazati és területi sajátosságaival, következményeivel, az információs technikák területfejlesztésben betöltött szerepével a hazai kutatók is egyre élénkebben kezdtek el foglalkozni (Erdősi 1992; Nagy 1997; Rechnitzer 1990; Rutkay 1992; Tinner 1998).

A számítástechnikai ágazat, s ezen belül a számítógépek terjedésének, területi eloszlásának és pontos számának nyomon követése nem egyszerű feladat. Az 1980-as, majd a kilencvenes évek első felében a kutatók – a megfelelő területi statisztikák hiánya miatt – a számítógépek térbeli terjedését és eloszlását csak nagyon nehezen, leginkább közvetett módszerekkel (pl. a számítógép-állomány kapacitása alapján, vagy a számítástechnikai folyóiratok előfizetői alapján) próbálták nyomon követni (Rechnitzer 1993). A hálózatba nem kötött számítógépek területi eloszlásának vizsgálatára vonatkozóan – néhány újabb megközelítési módot (pl. a számítástechnikai vállalkozások egyes településekre jutó száma, vagy a számítástechnikai vállalkozás bevételei alapján való következtetés a terület számítástechnikai ellátottságára) le-számítva – a kilencvenes évek második felében sem sikerült pontosabb módszereket kidolgozni. Valamivel kedvezőbb a helyzet, ha az Internet-alapú számítógépek számát és térbeliségét próbáljuk megvizsgálni. A hálózatba bekötött számítógépek számának és területi eloszlásának meghatározása érdekében két nagy adatbázisra támaszkodtunk. Az egyik – az EUNET által létrehozott nemzetközi szervezet – a RIPE (Reseaux IP Europeens) domain nevek regisztrációját is tartalmazó adatbázisa, a másik pedig a magyarországi hálózati információs központ „hu” kiterjesztésű domain név nyilvántartása volt. Az 1998 végén elvégzett leválogatás során 5264 db

„hu” kiterjesztésű domain név szerver területi elhelyezkedését sikerült meghatározni.¹⁵ A magyarországi szerverek területi eloszlására jellemző, hogy a település-állomány mindössze 7%-ában, 260 településen – melyek közül valamivel több, mint 50% (137 db település) volt városi jogállású – voltak megtalálhatók. A szerverek számának eloszlásában nagyon erős városi koncentrációt figyelhetünk meg. A koncentráció mértékére jellemző, hogy az 5264 db domain szerverből 4866 db működött városokban, ez az összes szerver gép 92,4%-át jelentette. Ezen belül is Budapest aránya kiugró (71,68%), de meghatározó a megyei jogú városok aránya (16,62%) is (2. táblázat).

2. TÁBLÁZAT

*A domain név szerverek települési szóródása 1998 végén
(Distribution of Domain Name Servers by Settlement Categories)*

Települések	Települések száma (db)	Szerverek száma (db)	Százalékos meg- oszlás (%)
Budapest	1	3773	71,68
Megyei jogú városok	22	875	16,62
Egyéb városok	114	218	4,14
Községek	123	398	7,56
<i>Összesen</i>	<i>260</i>	<i>5264</i>	<i>100,00</i>

Forrás: www.nic.hu alapján egyéni számítás.

Látható tehát, hogy települési szinten a társadalmi, gazdasági szempontból előnyösebb helyzetben lévő, nagyobb adaptációs és innovációs képességgel rendelkező, s nem utolsósorban a jelentősebb népességszámmal bíró településeken találhatók meg legnagyobb számban az Internet végpontokat kiszolgáló szervergépek.¹⁶ Ezen belül is a szerverek területi eloszlása elsősorban a gazdasági aktivitással mutat szoros korrelációt. Erre utal az a tény is, hogy a bejegyzett szervergépek több mint 75%-a valamilyen üzleti tevékenységhez kötődik, nagyobb részt a szolgáltatási és a kereskedelmi szférához.

A nagyobb területi egységek (megyék, régiók) vizsgálatánál is kitűnt, hogy a szerver számítógépek száma jó egyezést mutat a megyék általános gazdasági és társadalmi fejlettségével (3. táblázat). Hasonló képet kapunk, ha a magyarországi Internet végpontok (úgynevezett host gépek) térbeli elhelyezkedését próbáljuk nyomon követni. Megfelelő területi nyilvántartás hiányában azonban nem tudunk olyan pontos képet rajzolni, mint a domain szerverek esetében. Azt azonban tudjuk, hogy egy szervergép átlagosan 12–15 db Internet végpontot szolgál ki, így a Magyarországon 1998 végén üzemben lévő több mint 100 000 host számítógép 70–80%-ának területi elhelyezkedése bizonyíthatóan, további 10–15%-a nagy valószínűséggel egybeesett a szervergépek területi elhelyezkedésével.

A fentiekben vázolt informatikai infrastruktúra és számítógépes háttér területi elhelyezkedése egy fontos, a térszerkezetet, területi fejlődést is meghatározó jelenségre hívja fel a figyelmet. Az 1990-es években a távközlési és informatikai infrastruktúránk, információs-adatkommunikációs technikánk, technológiánk – a nem-

zetközi trendekhez hasonlóan – dinamikusan, ugyanakkor rendkívül koncentráltan fejlődött. A fejlesztési folyamat a piac igényeinek (szükségeinek) megfelelően, döntően a nagyobb népességet tömörítő gazdasági, valamint oktatási és kutatási központjainkban valósult meg, növelve ezzel az országon belüli – pl. infrastruktúrális ellátottságban, gazdasági fejlettségben, társadalmi lehetőségekben – amúgy is meglévő területi aránytalanságokat. Különösen helytállónak tűnnek ezek a megállapítások, ha figyelembe vesszük a legújabb felmérések részeredményeit, amelyek a 2000. márciusi állapotokat tükrözik. A 12 450 db nyilvántartásba vett „.hu” kiterjesztésű domain név szerver közel két és félszerese az előző felmérésben szerepelt szervergép számnak. (Látható tehát, hogy a növekedés igen dinamikus volt az elmúlt közel másfél évben). Felmérésünkben eddig újabb 2000 címet sikerült feldolgoznunk, s ennek alapján kijelenthető, hogy a területi aránytalanságok tovább fokozódtak. Az új bejegyzéseknek több mint 95%-a azokon a településeken jött létre, amelyeken már működött hálózati szerver. Tovább nőtt a városok aránya, s érdekességként meg kell jegyezni, hogy az újabb szervergépek több mint 80%-a gazdasági tevékenységhez (termelés, szolgáltatás, kereskedelem) kötődik, ami az amúgy is jobb helyzetben levő ipari területek erősödő dominanciáját mutatja.

3. TÁBLÁZAT

*A DNS domain szerverek megyei eloszlása 1998 végén
(Distribution of DNS Domain Servers by Counties)*

Megye	Találatok száma (db)	A találatok megoszlása (%)
Budapest	3773	71,67
Baranya	95	1,81
Bács-Kiskun	77	1,47
Békés	49	0,93
Borsod-Abaúj-Zemplén	79	1,51
Csongrád	141	2,68
Fejér	115	2,19
Győr-Moson-Sopron	117	2,23
Hajdú-Bihar	103	1,95
Heves	53	1,00
Komárom-Esztergom	62	1,17
Nógrád	29	0,56
Pest	232	4,40
Somogy	59	1,13
Szabolcs-Szatmár-Bereg	42	0,79
Jász-Nagykun-Szolnok	53	1,00
Tolna	31	0,58
Vas	37	0,71
Veszprém	68	1,29
Zala	49	0,93
<i>Összesen</i>	<i>5264</i>	<i>100,00</i>

Forrás: www.nic.hu alapján egyéni számítás.

Záró gondolatok

Tanulmányunkban megpróbáltuk áttekinteni az egyre dinamikusabban fejlődő magyarországi információs–kommunikációs ágazat műszaki–technikai alapjainak területi kiépülését s az elmúlt egy évtized jelentősebb változásait. Ez az állapotfeltárás mintegy előkészíti, és alapját képezi annak a hosszabb kutatómunkának, amely az Információs Társadalom kiépülésének, nemzetközi és hazai elterjedésének törvényszerűségeit, következményeit, valamint számos vetületét – műszaki, területi, társadalmi, gazdasági – próbálja a jövőben megvilágítani és a szélesebb szakmai közönség elé tárni, annak reményében, hogy számos érdekes és új kutatási eredménnyel fogja gazdagítani a területi tudomány diszciplináját.

Jegyzetek

- ¹ TERENA (Trans-European Research and Education Networking Association): Összeurópai Kutató és Oktatási Hálózati Társulás. A legfontosabb európai hálózati szervezet.
DANTE (Delivery of Advanced Networking Technology to Europe): Összeurópai szolgáltató központ.
CEENet (Central and Eastern European Networking Association): Közép- és Kelet-Európai Hálózati Társulás.
ISOC (Internet Society): az Internet technikai, szervezési, szabványosítási, kultúrateremtési szerepet játszó nemzetközi szervezete.
- ² A MATÁV csak 1991-ben indította el az optikai gerinchálózat kialakítását célzó programját. A program eredményeként 1993-ban adták át az optikai gerinchálózatot (3400 km, 560 kbit/s átviteli sebesség).
- ³ A COCOM előírások miatt csak 1989-ben érkezett az országba az első világszínvonalú digitális központ. A korlátozások megszűnése azonban nem jelentette automatikusan a digitális központok gyors és nagyarányú elterjedését, ami elsősorban a magas beszerzési árral magyarázható.
- ⁴ A gyors fejlesztést egyrészt a koncessziós szerződésekben meghatározott feltételek, másrészt a potenciális felhasználói kör („academic” szféra, lakosság, magyarországi gazdasági társaságok, külföldi érdekeltségű vállalkozások, közigazgatás stb.) megjelenő igényei sürgették.
- ⁵ A koncessziós telefontársaságok 1994 és 1996 között megközelítőleg 1 millió új vonalat helyeztek üzembe, így 1996 végén 2 651 000 távbeszélő fővonalat tartott nyilván a statisztika. 1996 és 2000 között is számottevő volt a fejlődés, ennek köszönhetően a fővonalszám ma hozzávetőlegesen 3 720 000.
- ⁶ 1999 végén a MATÁV kb. 4000 km, míg a többi LTO több mint 3000 km hosszú optikai hálózattal rendelkezett.
- ⁷ A PLC (Powerline Communication) hálózatot 2 Mbit/s sávszélességre tervezik, ami a ma használatos ISDN vonalaknál is hússzor gyorsabb, s mivel újabb infrastruktúra kiépítést nem igényel, valamint az üzemeltetése is lényegesen olcsóbb, mint a hagyományos telefonkábelelé, ezért nagy jövőt jósolnak ennek a technikának a távközlési szakemberek.
- ⁸ A mobil telefon előfizetők száma 1999 végén a Westel 900 GSM társaságnál 850 000 fő, a Pannon GSM-nél 670 000 fő, míg a Westel Rádiótelefon Kft.-nél (450 Mhz) 100 000 fő volt. A Vodafone ügyfélköréről pontos adatok még nem állnak rendelkezésünkre, a szolgáltatást 1999. november 30-án kezdték el.
- ⁹ Egy megfelelő színvonalú kábeltéves rendszer egy időben 60 TV csatoma átvitelére alkalmas. Egy csatományi helyen max. 30 Mbit/s adatátviteli sebesség érhető el (a kábeltéves szolgáltatók általában 64 Kbit/s és 8 Mbit/s közötti sávszélességet biztosítanak előfizetőiknek), tehát nagyságrendekkel gyorsabbak, nagyobb kapacitásúak, mint a ma használatos telefonvonalak (56 Kbit/s).
- ¹⁰ A kábeltéven keresztül nyújtott Internet szolgáltatás előfizetőinek száma Magyarországon kb. 4000 fő.
- ¹¹ 1999. évi LXVI. törvény (a távközlésről szóló 1992. évi LXXII. törvény módosítása).
- ¹² A Ripe (Reseaux IP Europeens) Internetes számítógépekkel foglalkozó adatbázisa alapján, Magyarországon 2000. április 14-én 18 496 domain név szervert és 114 963 Internet végpontot (host) tartottak nyilván. Duplikációkkal a hostok száma még ennél is nagyobb (155 912 db) volt.

¹³ Az adatok 1998. december 31-iek.

¹⁴ Sajnos ez a sávszélesség még nem általános Magyarországon, a legtöbb HBONE regionális központ még most is csak 512 Kbit/s-os (Békéscsaba, Eger, Kecskemét, Szombathely), vagy még ennél is kisebb teljesítményű hálózattal rendelkezik (pl. Kaposvár, Keszthely, Salgótarján, Sopron, Szekszárd, Székesfehérvár, Szolnok).

¹⁵ A magyarországi szervergépek száma ebben az időszakban lényegesen magasabb lehetett, hiszen a nyilvántartásban nem szerepeltek a Magyarországon működő „.com” és „.net” kiterjesztésű szervergépek.

¹⁶ Érdemes megfigyelni, hogy a szervergépek számának alakulása jól követi a településhierarchiát.

Irodalom

- Bakonyi P.–Bálint L. (1996) Kutatási–felsőoktatási hálózatok: az információs társadalom előfutárai. – *Info-Társadalomtudomány*. 38. 31–45. o.
- Castells, M. (1996) *Rise of the Network Society*. Oxford, Blackwell.
- Ehrlich É. (1998) Infrastruktúrák és szolgáltatások Magyarországon. – *Info-Társadalomtudomány*. 43. 7–22. o.
- Erdősi F. (1992) *Telematika*. Budapest, Távközlési Kiadó.
- Goddard J.B.–Gillespie A.E. (1986) Advanced telecommunications and regional economic development. – *The Geographical Journal*. 3. 383–397. o.
- Nagy G. (1997) Kommunikációs szektor az Északnyugat-Dunántúli térségében. – *Tér és Társadalom*. 1. 125–146. o.
- Rechnitzer J. (1990) *A számítástechnika területi terjedése Magyarországon*. Budapest–Győr, Ts-2/2 Program Iroda.
- Rechnitzer J. (1993) *Szétszakadás vagy felzárkózás. – A térszerkezetet alakító innovációk*. Győr, MTA RKK.
- Ruttkay É. (1992) Az információgazdaság térbeli terjedésének néhány jellemzője hazánkban. – *Kutatás–Szervezési Tájékoztató*. 3–4. 109–120. o.
- Straub E. (2000) www.internetkonferencia.hu
- Tinner T. (1998) Távközlés és informatika. – *Ezredforduló*. 4. 12–17. o.
- Vámos T. (1981) Az MTA 1981. évi közgyűlésén tartott előadásának rövidített változata. – *Ezredforduló*. 1. 29–33. o.

REGIONAL DISPARITIES IN THE SPREADING OF INFORMATION–COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN HUNGARY

IMRE KANALAS

In the 2nd half of the 80's, but especially in the middle of the 90's after the privatisation of the telecommunications sector the informational–communicational technology began to develop dynamically in Hungary. The annual development of this branch is faster than the other ones. Due to the technical–technological development, the level of our telecommunication–datacommunication infrastructure is good in comparison with other European countries. The network digitalisation that is needed for high level services is more than 80%. Due to the increasing demand, the capital flowing into the branch and the suitable economical and political conditions a 3-level information network have been made (academic network, secondary school network, and commercial network). Network developments have been made especially in bigger university and economic centres according to the economical needs in a dynamic and concentrated way as in the international trends. More concentration can be seen in the territorial placement of Internet servers, which has increased the territorial inequality, e.g. in infrastructure facilities, economic development and social opportunities.