

A szélessávú verseny és a nyílt hálózati hozzáférés

HORVÁTH PÁL

Anotel Kft., phorvath@anotel.hu

KIS GERGELY

GKleNET Internetkutató és Tanácsadó Kft. és BCE E-Business Kutatóközpont
gergely.kis@gkienet.hu

Kulcsszavak: szélessávú infrastruktúra, nyílt hálózati hozzáférés, újgenerációs hálózat, infrastruktúra-alapú verseny, állami szerepvállalás

Az NFÜ által 2008 novemberében társadalmi vitára bocsátott GOP 3.1.1-es pályázat az EU által is követelményként definiált, általános infrastruktúrafejlesztési elveknek megfelelő „open access” kritériumrendszer tartalmaz. A korábbi szélessávú infrastruktúrafejlesztési pályázati kritériumokban a nyílt hálózati hozzáférés elve szintén szerepelt, de a Magyarországon eddig közösségi forrásból finanszírozott helyközi hálózati hozzáférési pontok nem felelnek meg egy ténylegesen „nyílt” távközlési infrastruktúra létrehozási feltételeinek. Írásunkban bemutatjuk az NGN hálózatok kiépülésével egyre fontosabbá váló infrastruktúra-alapú verseny sarokköveit és definiáljuk a valódi nyíltság feltételeit, hogy felhívjuk a figyelmet az állami támogatással épülő szélessávú infrastruktúra-fejlesztések követelményrendszerének változtatására, illetve a kapcsolódó szabályozási feladatokra.

1. A szélessávú infrastruktúra kiépítésének kérdései

A távközlés rézkorát felváltó üvegszálak korbá értünk: 2009 elején Magyarországon nyilvánosságra kerültek az optikai elérési hálózaton nyújtott előfizetői szolgáltatások díjai, így elindulhat az optikai elérés tömeges kereskedelmi alkalmazása. Igaz, Magyarországon is bő két évtizedes múltja van az optikai technológia távolsági jelátviteli felhasználásának, azonban a fényvezetők távolsági alkalmazása még nem jelentette automatikusan a „rézkorszak” végét. Magyarország távközlési vagyónak túlnyomó része nem a távolsági, hanem a helyi elérési infrastruktúrában van, ennek megfelelően az igazi korszakhatárhoz akkor érkezünk el, amikor az optika az előfizető közelébe, vagy akár a telephelyéig/otthonáig is elér.

A fejlesztés és így az állami szerepvállalás kérdésének vizsgálatához az elérési-, illetve a hordozóhálózat (gerinc és körzethálózat) konzekvens különválasztása indokolt. Minden jel arra mutat, hogy a szélessávú infrastruktúra felé történő platformfüggetlen migráció (NGN) IP alapon fog történni. Bármely ország számára ebből kimaradni, vagy ehhez nem megfelelő ütemben kapcsolódni is komoly kockázati tényező, lévén, hogy az infrastruktúrára rátelepülő szolgáltatásokon keresztül mindez a nemzetgazdaság egészének fejlődésére is hatással lesz.

A „fényvezető kor” alapvetően üvegszálon történő optikai jelátvitelre építi az előfizetői elérési hálózatot is, ezzel úgynevezett újgenerációs hozzáférési – elérési – hálózat (Next Generation Access, NGA) jön létre.

Az Európai Unió vonatkozó ajánlástervezete [1] szerint az újgenerációs hozzáférési hálózat olyan részlegesen vagy teljesen, de mindenképpen jelentős mértékben feljavított, vagy új építésű elérési hálózatot jelent, amely olyan meglévő elérési infrastruktúrákat és technológiákat és/vagy új, igen nagy sávszélességű hordozó közeg-

re épülő szélessávú elérési infrastruktúrákat vesz igénybe, amely a jelenleg rendelkezésre állót jelentős mértékben meghaladó sávszélességű elérési szolgáltatásokat tesz lehetővé. Az új korszak lényege tehát abban van, hogy jelentősen megnő az elérési sávszélesség – új szolgáltatásoknak és új üzleti modelleknek nyitva ezzel teret.

Ahhoz, hogy az előfizetők tömegei valódi szélessávú szolgáltatásokat (például video streaming) és azokon a szélessávot „kihasználó” tartalmakat és alkalmazásokat élvezhessenek, ezeket a szolgáltatásokat, tartalmakat és alkalmazásokat el kell juttatni a helyi elérési hálózatiig. Tehát az újgenerációs elérési hálózatok újgenerációs távolsági (hordozóhálózati) és városi (a helyi elérési hálózati csomópontokat összekötő) hálózatot is igényelnek. A kettőnek – amennyiben a gerinc- és körzethálózatot külön kezeljük, akkor háromnak – együtt van értelme, hiszen ezek az erőforrások értékláncot képeznek a jelek előfizetőkhöz való eljuttatásában és csak az egymással összehangolt fejlesztésük hozza meg a befektetések optimális hasznosulását.

Nagyságrendekkel nagyobb tőkeigénye miatt az egyik legnagyobb problémát az újgenerációs elérési hálózat jelenti: egyrészt a hatalmas beruházási költségek, másrészt az elérési infrastruktúra természetes monopóliumképző ereje miatt. Míg ugyanis a hordozóhálózat esetén ugyanazt a várost elérő második távolsági optikai kábel tulajdonosa a város távközlési piacának egy részére jó eséllyel számíthat – amennyiben a távolsági szélessávú nagykereskedelmi árai versenyképesek az első szolgáltatóéval –, addig a háztartást elérő második optikai szálpár tulajdonosa legfeljebb a háztartás távközlési és egyéb, az optikai hálózaton kiszolgálható igényeit láthatja el, ha egyáltalán képes az ügyfelet az új infrastruktúrára átcsábítani. Az egy előfizetőtől várható bevételből tehát két hálózat beruházásának kellene megváltólnie, aminek csak igen korlátozott esetben van reális esélye.

A szélessávú infrastruktúra létrehozásának tekintetében két alapkérdést kell tehát feltennünk:

1. Az adott, legalább minimális piaci potenciált mutató térségben (településrész, település, település csoport) épül-e egyáltalán szélessávú infrastruktúra?
2. Ha igen, akkor lesz-e ott infrastruktúra-alapú verseny?

Egyértelmű, hogy ha egy területen alacsony az egy előfizetőre jutó várható bevétel mértéke és/vagy a magas beruházási igényű térségben nem várható a befektetés elvárt megtérülése, akkor a szélessávú infrastruktúra nem fog kiépülni. A megtérülést belátható időn belül biztosító térségekben ugyanakkor megépül a szélessávú infrastruktúra, de kérdéses, hogy kialakulhat-e valódi infrastruktúra-alapú verseny; azaz megépül-e a második infrastruktúra is (akár a hordozóhálózat, akár az elérési hálózat esetében), vagy a piacot az első építő monopolizálja-e?

Itt érkeztünk el az infrastruktúra-alapú verseny egy jellemzőjéhez: míg kézenfekvő és szemléletből elfogadható az infrastruktúra-alapú versenyt keltő második infrastruktúra verseny-hozadéka, azaz az erősödő verseny: csökkenő árak, növekvő penetráció, összességében a fogyasztói pozíció javulásával és a fogyasztói megtakarítás-tömeggel mérhető fogyasztói előny (consumer surplus), addig nem szabad elfeledkeznünk arról, hogy az infrastruktúra-alapú verseny eredő társadalmi hozadéka (social welfare) egyes kutatások szerint zérus közeli, de inkább negatív [2]. Azaz a fajlagos bevételek verseny miatti csökkenése és a jelentős beruházási igény összességében olyan mértékben eredményez negatív szolgáltatói előnyt (producer surplus), hogy a fogyasztói és a szállítói előnyök összegével mérhető társadalmi előny, vagy társadalmi hozadék elvész, sőt inkább negatív lesz. A szélessávú infrastruktúrába történő beruházások társadalmi szintű mérlege akkor tehető pozitívvá, amennyiben a szélessávú infrastruktúra fejlesztésének hasznát nem a távközlésben érdekelt szereplőkre korlátozottan, hanem a pozitív externáliákat is figyelembe vesszük. Ez a helyzet azonban mindaddig kevésbé érdekli a hálózatokba befektetőket, amíg az externáliákból (például közpénzből kapott támogatás útján) nem részesednek.

Mindenesetre a szélessávú infrastruktúrafejlesztésekre vonatkozóan mára általában véve kijelenthető, hogy nem érvényes a neoliberális felfogásból eredő „a piac mindent megold” gazdaságpolitikai dogma, mert tisztán üzleti alapon, az állami szerepvállalást csak a szabályozási feladatok ellátására redukálva nem lehet elérni a társadalmilag szükséges ellátottsági szintet. Míg a szélessávú infrastruktúra-alapú verseny hozadéka a

hálózattulajdonos számára negatív, addig nem fog a második szélessávú infrastruktúrába befektetni.

Az elérési hálózat szintjén a magas kábeltévés ellátottsággal jellemezhető országokban – így Magyarországon is – a szélessávú infrastruktúrák versenye döntően a korszerű CATV hálózatok és a velük versenyre kelő, átépített vagy újonnan épített szélessávú távközlési infrastruktúrák¹ versenyét jelenti. Ebből eredően Magyarországon a jelenlegi felhasználói igények és az egy előfizetőtől várható átlagos árbevétel² alapján alig van esély üzletileg értékes területen első szélessávú infrastruktúrát építeni – az már CATV hálózat formájában a legtöbb üzletileg értékes térségben létezik.

Intenzív infrastruktúra-alapú verseny a nemzetközi példák szerint akkor alakul ki, ha a két infrastruktúra penetrációja egymáshoz közeli. (A nemzeti szabályozó hatóságok ex ante szabályozási szempontból a penetráció mellett a lefedettséget is nézik a verseny intenzitásának vizsgálatához, így az eddigi tapasztalatok alapján inkább három versengő párhuzamos infrastruktúra esetén van esélye a fenntartható versenynek. Elméleti megközelítésben – Eli M. Noam szerint [3] – a határ valahol 2,5 párhuzamos infrastruktúránál van, vagyis e fölött a fenntartható, infrastruktúra-alapú verseny már jó eséllyel megvalósul, de a versenyhez elegendő lehet két szolgáltató is.)

Ebből az következik, hogy a hazai térségek többségében az újgenerációs szélessávú távközlési infrastruktúra második szélessávú infrastruktúráként jön létre (ha létrejön...). Ez persze rövidtávon számottevő fogyasztói előnyt hoz, de fokozott befektetői kockázattal jár, mivel az eredő befektetői előny (a bevételnövekmény és a beruházási költség összege) könnyen negatív lehet. Magyarországon tehát a szélessávú infrastruktúra-alapú verseny az elérési hálózat esetében jellemzően nem az újgenerációs távközlési hálózatok között, hanem a korszerűsített, azaz DOCSIS 2.0 majd 3.0 szintre fejlesztett CATV infrastruktúra és a CATV fedési területen az inkumbens szolgáltatók által megépített újgenerációs szélessávú távközlési infrastruktúra között tud megvalósulni.

Sajátos szabályozói probléma áll elő, ha a szélessávú piacot egy térségben uraló CATV operátor nem nyitja meg a hálózatát, ugyanakkor másik szélessávú infrastruktúra megépítésére megtérülési okokból nincs vállalkozó. Ez esetben vagy szabályozási eszközökkel kell megnyitni a CATV hálózatot, vagy a versenyhelyzet megteremtése érdekében a „profitability gap” mértékében támogatni szükséges a második infrastruktúra létrehozását, a közpénzből támogatott infrastruktúrának pedig értelem szerűen nyílt hozzáférésűnek kell lennie. Az Európai Unió egyre kidolgozottabb támogatási szabályai ma

¹ Távközlési infrastruktúrájának itt jellemzően a távközlési szolgáltatások piacán működő szereplők (távközlési szolgáltatók) által épített és működtetett infrastruktúrát tekintjük. Természetesen a CATV infrastruktúra is távközlési szolgáltatások nyújtását szolgálja, ebben az értelemben maga is távközlési infrastruktúra.

² Az egy előfizetőre jutó átlagos árbevétel alapvetően meghatározza, illetve korlátozza a háztartások szabadon elköltethető jövedelme. A magyar lakosság egy főre jutó telekommunikációs költségére vonatkozóan a KSH háztartásstatisztikai adataiból látható, hogy a 2000. évtől kezdődően a mobiltelefon-szolgáltatás volt az egyetlen hírközlési szolgáltatás, ami jelentősen át tudta alakítani lakossági fogyasztói kosarat. 2006-ban úgy tűnt, hogy a következő ilyen szolgáltatás az internetelérés lehet, de ennek mértéke – már csak az igénybevevők száma miatt is – messze elmarad még a mobiltelefon használatától.

már nem zárják ki teljesen az igényeket egy elvárható szinten kielégíteni nem képes infrastruktúrával párhuzamos, újabb infrastruktúra közpénzzel támogatott építését (ez a Service of General Economic Interest, azaz SGEI-elv).

Szélessávú duopólium kialakulásával kell számolni mindaddig, míg szabályozói eszközökkel további versenyt serkentő feltételek meg nem jelennek a piacon. A szolgáltatási verseny szabályozási eszközökkel való létrehozása reálisan megoldható feladat. A szolgáltatási verseny számottevő fogyasztói előnyöket kelt: az árak csökkenésén keresztül növeli a fogyasztói jólétet, de alig hat a penetrációra, mivel a hálózattulajdonost nem, vagy csak kevésbé teszi érdekeltté az előfizetői csatlakozások számának növelésében, csupán a kiépített kapacitások határáig növeli a penetrációt. Olyan köztes szabályozási megoldást kell tehát találni, amely nem lehetetleníti el a befektetői érdekeltséget, valamint további szereplők piacra lépését és az infrastruktúra-alapúhoz közeli versenyfeltételek kialakulását eredményezi a szükséges tökebefektetés lehető legalacsonyabb szintje mellett. A passzív és az aktív hálózati hozzáférés olyan – mind a hálózattulajdonos, mind az új piacra lépő számára „jól beállított” – rendszerben kell keresnünk a megoldást, amely megtartja a hálózattulajdonos befektetői érdekeltségét, miközben ésszerűen alacsonyra helyezi az új szereplő piacra lépési küszöbét, és számára az aktív hozzáférési termékek terén is a szolgáltatói kreativitás, illetve megkülönböztethetőség olyan, vagy ahhoz mérhető lehetőségét kínálja, mintha saját infrastruktúrára szolgáltatóna.

A nyílt hálózati hozzáférés elve a fenti probléma megoldásának egy célszerű eszköze: egy infrastruktúrára épülve engedi meg a közel infrastruktúra-alapú verseny és a szolgáltatási verseny megvalósulását. Ahogy a bevezetőben utaltunk rá, cikkünk további részében a nyílt hálózati hozzáférés kérdéseivel, definiálásával foglalkozunk.³ A kérdés részletes tárgyalása előtt azonban felhívjuk a figyelmet a fogalom szokásos értelmezésének korlátaira az újgenerációs hálózatok összefüggésében. A fogalom által ki nem zárta, de klasszikusan mégis csak fizikai vagy kvázi-fizikai (pl. lambda) hálózati erőforrásokra vonatkozó nyílt hálózati hozzáférés fogalmába bele kell értenünk a célokat jól szolgáló aktív hozzáférések is, például az Ethernet-alapú egyedi vagy aggregált vonali hozzáférést.

2. Az „open access” elv érvényesítése a hálózati infrastruktúrafejlesztési pályázatokban

A Magyarországon eddig megjelent, államilag támogatott szélessávú infrastruktúrafejlesztési pályázatok – lásd HHÁT 2-3, GVOP 4.4.1 és 4.4.2, illetve GOP 3.1.1 – egyre több magyarországi településen biztosították, hogy

a pályázatokon nyertes települések lakói valamilyen „szélessávú” hozzáféréshez elméletileg hozzájuthassanak [7]. Kétségtelen tény viszont, hogy minél kisebb fizetőképességű területről van szó, annál inkább monopóliumképző a megépülő infrastruktúra tulajdonlása. Az állami szerepvállalást illetően viszont sem magántőkéből, sem közpénzek felhasználásával épülő hálózatoknál nem lehet cél, hogy monopóliumok létrejöttét támogassák. A monopóliumok azonosítása a piacvizsgálat során ugyanakkor nem az infrastruktúra, hanem a szolgáltatások szintjén történik, attól függetlenül, hogy kié az infrastruktúra, hány infrastruktúra van, és melyiket mire használják.

A verseny kialakulása/fenntartása érdekében fontos, hogy álljon rendelkezésre az ésszerűség határain belül minél több „alapinfrastruktúra”, azonban ott, ahol az egyetlen alapinfrastruktúra – esetünkben egy szélessávval akár a hordozó-, akár az elérési hálózat szintjén is lefedetlen település – is csak állami támogatással tud kiépülni, a kiíró kötelessége, hogy az infrastruktúra révén az operátornál automatikusan létrejövő JPE státuszt eleve nagykereskedelmi szolgáltatásnyújtási követelmények előírásával tegye piacconformmá. Az operátor legyen köteles kinyitni a hálózatát, azaz a passzív és aktív hozzáférés olyan kínálatát létrehozni – és ezekkel a feltételekkel a többi piaci szereplő számára hasznosíthatóvá tenni –, mint azt a saját érdekeltségi körébe tartozó szolgáltatók számára teszi.

A távközlési infrastruktúra-fejlesztések kapcsán nem könnyű a valódi „nyíltság” követelményeit pályázati kiíróként megfogalmazni és azokat érvényesíteni. Az eddigi magyarországi szélessávú infrastruktúrafejlesztési pályázatokban a valódi „open access” feltételek csak minimálisan voltak azonosíthatók, holott az valójában a nagykereskedelmi szintű szolgáltatásnyújtás alapja.

Az Európai Unió vonatkozó ajánlásai a „technológiasemlegesség” elvét követve csak általános leírásokat tartalmaznak, a brüsszeli adminisztráción viszont nem a konkrét projektek megvalósítási mikéntjét kérik számon. Mindennek ösztönöznie szükséges az országok felelős szervezeteit, hogy még a társadalmi vitákat megelőzően az open access (nyílt hozzáférés) kritériumainak – vagyis alapelveinek – jóval precízebb meghatározását maguk tegyék meg, amelyre vonatkozóan rendelkeznek a szükséges jogkörrel. Az Európai Unió a nyílt hozzáférés szükségességét egyértelműen megköveteli⁴ annak érdekében, hogy ne épülhessenek közpénzekből a gyakorlatban kizárólagosan hasznosított, azaz monopóliumot keletkeztető távközlési hálózatok. A pályázatok kiírójának tehát figyelembe kell vennie, hogy:

- 1) a technológiaszabadság értelmezése alapján bármely technológia választható, amely alkalmas a kiírásban foglalt követelmények teljesítésére;
- 2) a kiírás – a nyíltságtól függetlenül – önmagában is meghatároz technológiaválasztási korlátokat;

³ A problémakörrel több magyar szerző (pl. Bódi Antal, Ferge Sándor, Kovács P. László [4], Tétényi István) is foglalkozott, melyek az interneten könnyen megtalálhatók. Ezek a munkák viszont nem az open access témakörének alapos vizsgálatának szándékával íródtak, lévén hogy elsődleges céljuk a közmű jelleggel működő nagykereskedelmi szolgáltatás vizsgálata volt. A szélessávú infokommunikációs infrastruktúrafejlesztés ösztönzése, állami szerepvállalása kapcsán szintén jelentek meg átfogó tanulmányok, amelyek szintén említik a nyílt hálózati hozzáférés definiálhatóságából eredő problémákat [5,6].

- 3) a nyíltság követelménye alapkövetelmény, amely az egyéb követelményekkel együtt határozza meg, hogy mely technológiák jöhetnek számításba;
- 4) a technológia-semlegesség indoka nem lehet az, hogy az a nyíltság megkerülésének eszköze legyen.

3. A nyílt hozzáférés

A távközlési szolgáltatást végző cégek végfelhasználókért folyó versenyében a nyílt hozzáférési lehetőség a korlátos – vagyis a szolgáltatás nyújtásához alapvetően szükséges – erőforrásokhoz való szabad hozzáférési lehetőséget jelent. Az optikai hálózati infrastruktúra tekintetében korlátos erőforrás lehet az optikai szál, az aléptímenyi cső, a kábelakna és más fizikai létesítmény éppúgy, mint az OSI 2. szintjén definiált erőforrások, vagyis a Fast Ethernet Link vagy a Gigabit Ethernet Link. Az előbbiekhöz hozzáférés jelenti a passzív hozzáférést, míg az Ethernet-alapú erőforrásokhoz hozzáférés jelenti az aktív hozzáférést. Az Ethernet-alapú aktív hozzáférés kiváló indoklása található az OFCOM dokumentumaiban [8].

A nyílt hálózati hozzáférésre (Open Network Provision, ONP) a Nemzeti Hírközlési Hatóság jelenleg két EU definíciót alkalmazhat:

1. COM(1999)539 – „A nyílt hálózati hozzáférés a 90/387/EEC sz. open network provision (ONP) keretirányelvben definiált alapelv és gondoskodik a nyilvános távközlő hálózatokhoz és szolgáltatásokhoz való nyílt és hatékony hozzáférés és azok használata feltételeinek összehangolásáról.”

2. (90/387/EEC) – „A nyílt hálózati hozzáférési feltételek jelentik azokat az (ONP) irányelv szerint összehangolt feltételeket, amelyek gondoskodnak a nyilvános távközlő hálózatokhoz és ahol lehetséges, a nyilvános távközlési szolgáltatásokhoz való nyílt és hatékony hozzáférésről, valamint ezen hálózatok és szolgáltatások hatékony használatáról. A nyílt hálózati hozzáférési feltételek összehangolt feltételeket tartalmazhatnak – esetről-esetre történő előítéletmentes alkalmazásukkal – a következőkre vonatkozóan:

- műszaki interfészek, tartalmazva a hálózatvégződtetési pontok meghatározását és kivitelezését;
- használati feltételek, tartalmazva a frekvenciákhoz való hozzáférést, ahol szükséges;
- árképzési alapelvek.”

Az ONP ugyanakkor nem azonos fogalom az open access network-el. Ez utóbbi azt jelenti, hogy a verseny feltételei biztosítottak a hálózat összes lehetséges ré-

tegében, s így lehetővé válik, hogy a fizikai hálózatok és alkalmazások széles köre összekapcsolódhasson a hálózatra egy nyitott architektúrán keresztül. Vagyis bármely szereplő kapcsolódhat bármely más szereplő infrastruktúrájához egy technológia semleges keretrendszerben, amely támogatja az innovatív és kedvező árú szolgáltatásnyújtást bármely felhasználó felé.

Mindez elősegíti a kisebb, helyi vállalkozások piacra lépését és megakadályozza, hogy egyetlen szereplő váljon dominánssá. A szabad hozzáférés alapvető feltétele a transzparencia, ami biztosítja a korrekt kereskedelmi lehetőséget az egyes rétegeken belül és a rétegek között is (a transzparencia persze önmagában kevés ahhoz, hogy az árak a szolgáltatást igénybevevők részéről elfogadhatóvá váljanak). Az open access network megvalósítása tehát a piaci árak és szolgáltatások egyértelmű, összehasonlítható információin alapul [9].

A „hivatalosnak” tekinthető jogszabályi definíciókból ugyanakkor látható, hogy azok nem adnak tényleges fogódzókat az azokat konkrét esetekben alkalmazni kívánó hatóság kezébe. Márpedig a nyílt hozzáférés elvben hivatott garantálni, hogy amennyiben a korlátos erőforrás birtokosa vagy működtetője is részt vesz a végfelhasználókért folyó versenyben, akkor önmagában a korlátos erőforrás birtoklásából vagy működtetéséből ne származhasson jelentős versenyelőnye.

Ez alapján a „tisztá verseny” biztosítása szempontjából az volna kívánatos, hogy a korlátos erőforrás birtokosa vagy működtetője ne is legyen szereplője a végfelhasználói szolgáltatói (downstream) piacnak. Ebben az esetben ugyanis érdemben egyszerűbb az azonos feltételek biztosítása a „downstream” piaci szereplők számára és a megoldás korrektsége könnyebben megmutatható a piac számára⁵. Mindezt indokolja, hogy a korlátos erőforrás használóinak elkerülhetetlenül megjelennek fix költségei még akkor is, ha a korlátos erőforrást nem kell megépíteniük, ugyanakkor a szolgáltatók fix költségei eltérnek egymástól is, de legfőképp a korlátos erőforrás tulajdonosától. A fix költségek mértéke differenciálja tehát a versenyelőnyeket és a versenyzők számát, továbbá a fix költségek meghatározzák azt a legkisebb piacméretet, amelyikért adott esetben érdemes versenyezni.

A „nyíltság” pontos meghatározásához hálózatmérettől függetlenül itt is szükséges a távközlési infrastruktúra településeket összekötő helyközi „hordozóhálózati” szakaszainak és a településen belüli hálózatnak (melynek része a „last mile” is) konzekvens szétválasztása. E megkülönböztetés az eltérő szabályozási feladatokból is ered.

⁴ Idézet a COM (2006) 129 végleges (Brüsszel, 20.3.2006) dokumentumból:

A BIZOTTSÁG KÖZLEMÉNYE A TANÁCSNAK, AZ EURÓPAI PARLAMENTNEK, AZ EURÓPAI GAZDASÁGI ÉS SZOCIÁLIS BIZOTTSÁGNAK ÉS A RÉGIÓK BIZOTTSÁGÁNAK: „A szélessávú szakadék áthidalása. Állami támogatások és versenypolitika: Az állami beavatkozás torzíthatja a versenyt, és az állami támogatásokra vonatkozó jogszabályok fontos szabálygyűjteményt tartalmaznak a verseny védelmére. Amennyiben állami támogatás nyújtását tervezik, a projektről értesíteni kell az Európai Bizottságot. A Bizottság megállapítja a Szerződés szabályaival való összeegyeztethetőséget. Számos határozat született már a vidéki és távoli területeken államilag finanszírozott szélessávú projektekről, amelyeknél a Bizottság nem emelt kifogást. E határozatok összefoglalója a digitális megosztottság fórum jelentésének 3. fejezetében és 3. mellékletében található. A technológiai semlegesség szerint meghatározott és egy független jogalany által kezelt nyílt hozzáférésű infrastruktúra kiépítése tűnik a tényleges versenyt leginkább előmozdító megoldásnak.”

⁵ Ugyanakkor azzal is reálisan számolnunk kell, hogy ez az elvi könnyítés nem mindig valósítható meg, sőt, nem is feltétlenül célszerű, hiszen az egyszerű szabályozás elvének könnyen áldozatul eshet a befektetői érdekelttség. A továbbiakban emiatt tárgyaljuk a korlátos erőforrás birtokosa végfelhasználói piacon vállalt szerepének feltételeit is.

• Településeket összekötő hálózatot a jövőbeni igények figyelembevételével csak fényvezetővel⁶ lehet időtálló módon létrehozni (alépitményként vagy áramszolgáltatói infrastruktúrán), még akkor is, ha ez a kijelentés jelenleg az Európai Unióban a távközlésre vonatkozó elvek alapján nem tekinthető technológia-semlegesnek. A helyközi hálózat hozzáférés szintjén akár sötétszál, akár transzparens lambda (vagy IP-VPN) bérleti lehetőséget jelent, a megfelelő open access kritériumok betartásával biztosítható a megnyitás lehetősége.

• A „last mile” tekintetében a technológia semlegesítésének jóval nagyobb tere és több csapdája van, mint a helyközi szakaszok esetében. A last mile technológiailag sokkal nyitottabb abban az értelemben, hogy lényegesen több technológiai alternatívát kínál a szolgáltatónak, mint a helyközi hálózati infrastruktúra. Ez a technológiai nyitottság és az ebből eredő nem csekély last mile tulajdonosi játéktér persze igen sok veszélyt is rejt magában, ha a szabályzó hatóság nem megfelelő módon definiálja az egyes szolgáltatásokat.

3.1. A nyílt hozzáférés alaptípusai

Távközlési hálózatok kapcsán a nyílt hozzáférésnek két alapváltozata ismert:

1. Az infrastruktúra tulajdonosa/működtetője maga is nyújt kiskereskedelmi szolgáltatást az általa üzemeltetett nyílt hálózaton. Ez esetben szükséges, hogy:

- Az operátor a maga szolgáltatói szerepében ne merítse ki az általa birtokolt infrastruktúra osztott használatú kapacitásait és erre ne is hivatkozhasson egy esetleges versenytárs megkeresésekor.
- Az infrastruktúra tulajdonosa/működtetője, vagy a vele azonos cégcsoportba tartozó vállalkozás transzparens és ellenőrizhető módon ugyanolyan áron jusson a kiskereskedelmi szolgáltatásai alapjául szolgáló nagykereskedelmi szolgáltatásokhoz, mint ahogy azok a piac bármely más szereplője rendelkezésére állnak, vagyis árképzésében kimutatható legyen a nyilvános nagykereskedelmi ár, valamint a kiskereskedelemben hozzáadott érték, illetve annak ára. Mindez szükséges feltétele kell, hogy legyen a vissza nem térítendő – közpénzekből történő – támogatás felhasználásának. Egy ilyen pályázatnak tehát egy nyertese és több kedvezményezettje kell, hogy legyen.
- Az adott pályázat győztese köteles legyen a nagykereskedelmi termékét meghatározni, nyilvánosságra hozni (referenciaajánlatot készíteni), másnak is kínálni és igény esetén rendelkezésére bocsátani, valamint – a fentiekben írottaknak megfelelően – a saját kiskereskedelmi terméke alapjául használni.
- A felsorolt kritériumok teljesülését panasz érkezése esetén a Hírközlési Hatóság részéről ellenőrzik,

és ha valamely pályázati feltétel sérül, annak elkövetőjét pénzbírsággal sújtják, illetve kötelezzék a feltételek betartására.

Államilag támogatott beruházás esetében a fentiekből következik, hogy a kiskereskedelmi és egyben nagykereskedelmi modell változatban is a funkcionális szétválasztás szigorú, a befektetői ágon keresztül történő keresztfinanszírozást is kizáró (tehát a piactorzító magatartást a gyökereinél semlegesítő) pályázati feltételrendszer kialakítására van szükség. A befektetői ágon történő keresztfinanszírozást is (ami egy ex ante körbe vont JPE szereplő esetében ultima ratio, amennyiben ki akarná játszani a nagykereskedelmi üzletágának szigorúan szankcionált szabályozását) teljesen csak a funkcionális szétválasztás képes kizárni. A funkcionális szeparáció alkalmazása esetében a szabályozásnak kell tehát olyannak lennie, hogy a nagykereskedelmi tevékenységet végzőnek ne legyen módja a befektetői ágon keresztül történő keresztfinanszírozásra (ez jellemzően egy cégcsoporton belüli cégek között fordulhat elő).

2. Az infrastruktúra tulajdonosa/működtetője csak más vállalkozásoknak nyújt nagykereskedelmi szolgáltatást, saját maga nincs jelen a kiskereskedelmi piacon. Ez esetben szükséges, hogy:

- A hatékonysági követelmények betartásával végezze üzleti tevékenységét, vagyis költség+haszon (margin) alapon működjön. Ebben az esetben tehát közműjellegű szabályozásra van szükség, ahol a haszon mértékének függenie kell a közpénz „jellegétől” (különbséget kell tenni a vissza nem térítendő támogatás vagy a kedvezményes hitelkonstrukció között).
- Olyan területeken, ahol van másik infrastruktúra, a „szabályozott” haszon legyen az elvárt hozam (vagyis Weighted Average Cost Of Capital, WACC), különben az új infrastruktúra könnyen kiszoríthatja az üzleti alapon kiépültet.

3.2. A közpénz felhasználásával létrehozott infrastruktúra tulajdoni viszonyai

A közpénz felhasználásával létrehozott infrastruktúra lehet akár magántulajdonban, akár köztulajdonban; mindkét megoldásra van példa a nemzetközi gyakorlatban. A közpénzek legnagyobb része az eddigi európai uniós példák alapján (nem csak Magyarországot tekintve) jellemzően magántulajdonú infrastruktúrák fejlesztését szolgálta. A köztulajdonban lévő infrastruktúrák esetén viszont a kezdettől fogva a nyilvánosság számára hozzáférhetően meg kellene határozni az infrastruktúra privatizációjának lehetőségét vagy tilalmát, illetve a privatizáció feltételeit. Privatizáció esetén lényeges követelmény, hogy az új tulajdonosnak változatlan feltételekkel kell garantálnia a nyílt hozzáférést.

⁶ Az adatátviteli sebességéből adódó korlátosság miatt jelenleg nincs olyan vezeték nélküli körzethálózati (pont-pont mikrohullámú, vagy valamilyen más vezeték nélküli) összeköttetésre alkalmas technológia, ami az optikai megoldással hosszabb távon versenyképes lehetne. Kétségtelen, hogy ha magánbefektetői szemszögből tekintünk egy pár száz vagy pár ezer fős magyarországi településre, akkor az optikai körzethálózati összeköttetést a rövidebb megtérülési idő miatt érthető módon oldják meg jelenleg jellemzően pont-pont mikrohullámmal. Viszont ha állami támogatással épül egy beruházás, mérlegelni kellene, hogy az adott településen milyen korú a lakosság (és van-e iskola), illetve hány vállalkozás működik. A kettő eredőjéből viszonylag pontosan meg lehet határozni a várható jövőbeni aggregát sáv szélesség igényt, ami alapján indokolható, hogy a pályázatban kizárólag optikai nyomvonal létesítését támogassák.

3.3. A nyílt hozzáférés szabályozási szempontjai

Az eddigiekből következően a szabályozó elsődleges feladata:

- A verseny és a végfelhasználók megvédése a korlátos erőforrás (például szélessávú előfizetői elérés) monopóliumából eredő piaci túlerővel való visszaéléstől.
- Annak biztosítása, hogy a korlátos erőforráshoz hozzáférés
 - a) megkülönböztetés-mentesen, azaz azonos feltételekkel és
 - b) költségalapú áron (“priced at economic cost”) álljon minden piaci szereplő, köztük az infrastruktúra operátorának rendelkezésére.
- A szabályozónak különös figyelmet kell fordítania a korlátos erőforrásból származó erőfölényes helyzet előállításának veszélyére akkor, ha a korlátos erőforrás tulajdonosa vagy működtetője egyben résztvevője is a korlátos erőforrás hasznosításával folyó piaci versenynek. A vegyes szerep megengedése speciális szabályozási, ellenőrzési, jogérvényesítési és szankcionálási kötelezettségeket ró a hírközlési hatóságokra.

A nyílt hozzáférés szabályozásának három kulcseleme tehát:

- 1) A nagykereskedelmi hozzáférési szolgáltatás árszabályozása.
- 2) A hozzáférési feltételek részletes meghatározása annak érdekében, hogy azt átlátható módon lehessen nyújtani (hozzáférési referenciaajánlat). A követelmények egyaránt meghatározandók a magántulajdonú és a köztulajdonú hálózatokra, ez utóbbiakra kiegészítve a privatizáció esetére érvényes szabályokkal.
- 3) A korlátos erőforráson nagykereskedelmi elérési szolgáltatást nyújtó piaci szereplő megengedett tevékenységeinek meghatározása, illetve korlátozása (vertikális integráció tiltása, vagy megengedése, megengedés esetén további előírások, például számviteli szétválasztás).

3.4. A nyílt hozzáférés szabályozásának költségei

A nyílt hozzáférés szabályozása jelentős költségekkel jár. A szabályozás költségei ugyanakkor jelentősen csökkenthetők, ha a nyílt hozzáférés szabályai inhereensen csökkentik a korlátos erőforrásra építhető piaci erőfölény megszerzésének a kockázatát.

Ennek különböző módszerei ismertek:

- A korlátos erőforrás birtokosa és/vagy működtetője az általa birtokolt/működtetett infrastruktúrát nem hasznosítja kiskereskedelmi szolgáltatások nyújtására.
- Önkéntes, nyílt hozzáférés rendszerének bevezetése, ahol a korlátos erőforrás birtokosát és/vagy működtetőjét súlyos szankciók fenyegetik (felosztás, közbeszerzésből kizárás stb.),

amennyiben a nyílt hozzáférés feltételeit nem biztosítja.

- Hatékony hozzáférési árszabályozás bevezetése.

4. A PoP-ok, mint az open access működés kulcselemei

Cikkünkben nyílt hálózati hozzáférés vizsgálata kapcsán eddig lényegi elválasztást csak elérési hálózat (ami tartalmazza a last mile-t) és helyközi hálózat szintjén tetünk, ami közel sem elegendő, ha a hálózat teljes egészén szeretnénk meghatározni a nyílt hálózati hozzáférés biztosításának összes lehetséges pontját.

A last mile-on – településhatárokon belül – például lényeges „mikrostruktúrákat” lehet beazonosítani, ahol például a nagyvárosi telekommunikációs hálózatra (MAN) épített xDSL esetében egész más lehetőségek adódnak a nyíltság biztosítására, mint a hibrid optikai-koax (HFC) hálózatoknál, a tisztán telco-fastrukturákon belül pedig open access szempontból markáns különbségekkel jellemezhető hálózattípusokat lehet tipizálni. Amennyiben a vizsgálat a vezeték nélküli last mile hálózattípusokra is kiterjed, még komplexebbé válik a kép.

Jelen írásunkban viszont nem célunk, hogy minden egyes „nyitásra alkalmas” pontot beazonosítsunk, sokkal inkább azt a kritikusnak tekinthető hálózati elemet kívánjuk láttatni, amire a közösségi forrásfelhasználással épült hálózatok esetében is kiemelt figyelmet szükséges fordítani. Ez az elem pedig az Interconnect funkciójú PoP.

A PoP-ok⁷ funkciója definíció szerint: hozzáférés egy vállalkozás számára, illetve elérés biztosítása a szolgáltatást nyújtó eszközökhöz és/vagy szolgáltatásokhoz meghatározott feltételek mellett – akár kizárólagos vagy nem kizárólagos alapon –, abból a célból, hogy elektronikus kommunikációs szolgáltatást nyújthasson [10].

Magában foglalja többek között

- a) a hozzáférést hálózati egységekhez, illetve eszközökhöz, amelyeknek szerepük lehet a felszerelések összekapcsolásában, akár vezetékes akár vezeték nélküli formában (ez tartalmazza a helyi hurokhoz való hozzáférést, továbbá a hozzáférést olyan eszközökhöz és szolgáltatásokhoz, melyek szükségesek a helyi hurkon keresztüli szolgáltatás nyújtásához);

- a fizikai infrastruktúrához való hozzáférést, beleértve az épületeket, al- és felépítményeket;
- releváns szoftverrendszerekhez való hozzáférést beleértve a működő támogató rendszereket, feloldó rendszerekhez vagy ezzel egyenértékű rendszerekhez való hozzáférést;
- vezetékes és mobil rendszerekhez való hozzáférést, különösképp a roaming érdekében;
- digitális televíziós szolgáltatások feltételes hozzáférési rendszereihez való hozzáférést;
- hozzáférést a virtuális hálózati szolgáltatásokhoz.

⁷ PoP – Point of Presence, vagyis a jelenléti pont, amely egyben olyan helyszín, ahol egy műszaki helyiségen belül biztosított a hozzáférés egy szolgáltató nagykereskedelmi ügyfelei számára a szolgáltató hálózati erőforrásaihoz.

b) az *összekapcsolást*, vagyis az állami/közös (public) kommunikációs hálózatok fizikai és logikai összekötését (akár ugyanaz, akár eltérő annak üzemeltetője) abból a célból, hogy az egyik vállalkozás felhasználói kommunikálhassanak ugyanazon vagy másik vállalkozás felhasználóival, vagy elérhessenek egy másik vállalkozás által nyújtott elektronikus szolgáltatásokat. A szolgáltatást biztosíthatják a résztvevő felek, vagy olyan szereplők, akik hozzáféréssel rendelkeznek a hálózatához.

A PoP-okat birtokló szolgáltatók jellemzően nagy szállkapacitással bírnak: a sötétszál mellett minimum lambda (DWDM) és Gigabit Ethernet képesség is elérhető⁸, a nagyobb cégek (inkumbensek) által működtetett PoP-okban pedig a legacy (PDH, SDH, ATM – azaz „öröklött” régebbi technológiájú) átviteltechnikák aktív eszközei is megtalálhatók.

A helyközi hálózati infrastruktúra nyílt hozzáféréseinek biztosításában elsődleges feltétel, hogy az Interconnect-funkciójú PoP-okat ellenőrzött keretek között építsék/működtessék. A körzethálózat fejlesztésével (is) foglalkozó jövőbeni programokat szintén ez alapján érdemes végiggondolni: célszerűen a kistérségi szinten, kistérségi központokban megvalósuló körzethálózati-gerinchálózati Interconnect lehet az alapértelmezés a gerinchálózaton IP-VPN sáv szélességet igénylő kis és közepes szolgáltatóknak. A nagy szolgáltatók számára pedig az „erős” Interconnect PoP-okban lehet traszparens lambda áramkör bérlet, illetve extra nagy sáv szélességű Gigabit Ethernet vagy IPV-VPN szolgáltatást biztosítani.

Hordozóhálózati (helyközi hálózati) síkokon alapértelmezésben kétféle Interconnect PoP-kategória megkülönböztetése lehetséges:

- 1) Teljes körű szolgáltatást kínál a különböző befektetők számára (a befektetési létra lényeges „lépcsőfokain”), vagyis minden szolgáltatástípust képes biztosítani a sötétszál bérletig bezáróan.
- 2) Nem nyújt teljes körű, csak IP-VPN szolgáltatást.

A helyközi hálózat ugyanakkor minimum háromféle önálló típusba sorolható:

- közút kelleke alapú hálózat,
- vasútvonalak nyomvonalán megvalósított hálózat,
- területi áramszolgáltatók nyomvonalain megvalósított hálózat.

E három típus megkülönböztetése pedig szintén fontos szereppel bír a pályázatok előkészítésekor a nyílt hozzáférés biztosítása érdekében, lévén a kiírónak az előkészítés során már figyelembe kell vennie a „terepviszonyokat”, hogy a kritikus Interconnect-funkciójú PoP-ok követelményeit felállíthassa.

Kimondhatjuk, hogy egy open access működtetésű alacsonyabb hálózati sík felől nézve a magasabb hálózati síkra átjárást, vagyis az ahhoz való hozzáférést nyújtó Interconnect-funkciójú PoP infrastruktúrának:

- a magasabb síkon kapacitásokkal rendelkező hordozóhálózati szolgáltatók közül lehetőleg minél több szolgáltató kínálatához kell hozzáférést nyújtania;
- a hozzáférést a befektetési lépcsők szintjei szerint strukturáltan kell biztosítani: az adott PoP hálózati környezete és a PoP-ban jelen lévő szolgáltatók technológiai lehetőségei által lehetővé tett valamennyi szinten hozzáférést szükséges nyújtani az alacsonyabb hálózati sík felől nézve.

A fentieket tetszőleges Interconnect PoP-forgatókönyvekre értelmezhetjük, úgymint

- last mile (helyi hálózat)/elérési hálózat,
- elérési hálózat/körzethálózat,
- körzethálózat/gerinchálózat.

5. Ajánlások

A fentiek tükrében az államilag támogatott szélessávú infrastruktúra fejlesztési pályázatokban megjelenő open access-elv definiálásának pontosítását javasoljuk. A pályázatokban illetve közösségi forrásokból finanszírozott fejlesztéseknél szükséges pontoknak látjuk az alábbi kritériumok megjelenését:

- Készüljön el és kerüljön elfogadásra a nyílt hozzáférés fogalmának és a hozzá tartozó követelményeknek a világos és egyértelmű meghatározása.
- A tervezési, építési és működtetési követelményekbe épüljenek be az infrastruktúra több piaci szereplő által, a nyílt hálózati hozzáférés elvei szerinti hasznosításának a követelményei. A pályázatok elfogadásánál, valamint a megvalósítás ellenőrzésénél csak a nyílt hozzáférési követelményeket maradéktalanul teljesítő pályázatok legyenek befogadhatók.
- A nyílt hozzáférés terjedjen ki mind passzív hálózati erőforrásokhoz történő hozzáférésre, mind az aktív hozzáférésre.
- Aktív hozzáférésként csak az operátor lehetőségeit érdemben megközelítő, nagyfokú szolgáltatási kreativitást és szolgáltatói megkülönböztethetőséget lehetővé tevő megoldás legyen elfogadható.
- A kiskereskedelmi piacon is jelen lévő operátor érdekkörébe tartozó kiskereskedelmi szolgáltató ellenőrizhető módon csak a többi piaci szereplő számára biztosított feltételekkel juthasson hozzá mind a passzív, mind az aktív hozzáféréshez.
- Legyenek rögzítve a köztulajdonú infrastruktúra privatizációjának szabályai.
- A szabad technológia-választás elve ne csökkentsen eszközül a nyílt hozzáférési kötelezettség gyengítéséhez vagy megkerüléséhez.
- A nyílt hozzáférés kötelezettségének teljesítése legyen egyszerűen ellenőrizhető és szankcionálható.

⁸ A gerinchálózatokon szabad sötétszál-kapacitás ugyanakkor nem garantálható.

A szerzőkről



HORVÁTH PÁL 1973-ban a Moszkvai Híradástechnikai Egyetemen villamosmérnöki diplomát, majd 1978-ban a BME-n digitális rendszertervezői szakmérnöki oklevelet szerzett. Szakmai pályafutását a Magyar Posta adatátviteli területén kezdte, majd 1986-tól a vezérgazgatóság kapcsolástechnikai osztályát vezette. Vezető szerepet játszott a csomagkapcsolt adathálózati fejlesztések beindításában, majd a digitális telefonközpontok hazai üzemeltetési rendszerének kidolgozásában. 1990-ben a Magyar Távközlési Vállalat vezérgazgató helyettese, majd vezérgazgatója lett. Vezérgazgatóságának időszakában épült ki az országos optikai gerinchálózat, digitalizálták a tranzit hálózatot és félmillió új előfizetői kapacitás létesült, a vállalatot felkészítették a privatizációra. 1994-ben a vállalat stratégiai igazgatója, 1995-től a londoni székhelyű Inmarsat műholdas távközlési vállalat közép- és kelet-európai regionális igazgatója. 1998-tól a közreműködésével létrehozott Pantel Rt. vezérgazgatója volt. 2003-tól a londoni partnerével megalapított Anotel Kft. ügyvezető igazgatója. 2008 közepétől egyidejűleg az Enternet stratégiai tanácsadója. Hat éven keresztül részt vett a TMMB, majd az IHSZB munkájában. 2005 óta a HTE főtájtára, 2008 óta az ATSZE elnökségének tagja.



KIS GERGELY tanársegéd és doktorjelölt a Budapesti Corvinus Egyetem (BCE) E-business Kutatóközpontjában. 2002-ben végzett a Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetemen, ösztöndíjjal külföldön két alkalommal járt. 2002-től Ph.D. állami ösztöndíjas a BCE Gazdálkodási szakán, ahol magyar és angol nyelven oktat infokommunikációval kapcsolatos tárgyakat. 2007-ben az Év Oktatójának választották a Budapesti Corvinus Egyetemen. Egyetemi tanulmányainak megkezdése előtt rendszergazdaként dolgozott, majd az IBM Österreich-nél volt informatikai tanácsadó. 1997-től a GKI Gazdaságkutató Intézet munkatársa, 2001-ben GKINET Internetkutató és Tanácsadó cég alapító tagja, 2006-tól pedig ügyvezető igazgatója.

Irodalom

- [1] European Commission:
Draft COMMISSION RECOMMENDATION of [...] on regulated access to Next Generation Access Networks (NGA), Brussels (2008).
Letöltés ideje: 2009.01.12.
- [2] Felix Höfler:
Cost and Benefits from Infrastructure Competition. Estimating Welfare Effects from Broadband Access Competition. Preprints of the Max Planck Institute for Research on Collective Goods, Bonn 2005/1.
- [3] Eli M. Noam:
Interconnecting the Network of Networks. MIT Press, 2001 (ISBN 978-0262140720).
- [4] Kovács P. László:
Nemzeti Szélessávú Stratégia – Szélessávú közműtézisek és szakpolitikai ajánlások, 2005.
Letöltés helye: http://www.itk.hu/web/docs/klub/kovacs_p_laszlo_szelessav_szakpolitikai_ajanlasok_20050513.pdf
Letöltés ideje: 2009.03.01.
- [5] Sallai Gyula, Horváth Pál, Abos Imre, Bartolits István, Bódi Antal, Huszty Gábor:
A hazai szélessávú infokommunikációs infrastruktúra fejlesztése.
Budapest, Híradástechnika, 2009/1-2.
- [6] Kis Gergely:
A szélessávú infrastruktúra és a szélessávú szolgáltatások nemzetgazdasági hatásai.
HTE konferencia kiadvány,
16. Távközlési Szeminárium, 2008. október.
- [7] Gál András:
Szélessávú infrastruktúrafejlesztési pályázatok magyarországi tapasztalatai.
HTE konferencia kiadvány,
16. Távközlési Szeminárium, 2008. október.
- [8] Ethernet Active Line Access:
Updated Technical Requirements To accompany the policy statement document: Delivering super-fast broadband in the UK.
Letöltés ideje: 2009.03.04.
- [9] Spintrack AB, 2005.
Open Access Models: Options for Improving Backbone Access in Developing Countries.
Washington, DC: infoDev/World Bank.
Letöltés helye:
<http://www.infodev.org/en/publication.10.html>
Letöltés ideje: 2009.02.04.
- [10] Single Market for Services Information Society:
Access to electronic communications networks.
Letöltés helye:
<http://europa.eu/scadplus/leg/en/lvb/l24108i.htm>
Letöltés ideje: 2009.03.14.