

Bölcseki Vanda¹

**A távbeszélő szolgáltatások keresleti modelljeinek áttekintése különös tekintettel
a fix-mobil helyettesítés becslésére²**

A kereslet modellezésére a közgazdaságtanban leggyakrabban a keresleti függvényt használják. A távbeszélő szolgáltatások iránti kereslet azonban számos olyan tulajdonsággal rendelkezik, amely az általános esethez képest bonyolultabbá teszi a modellezését (így pl. a kereslet kettébontható hozzáférési és forgalmi keresletre, egy adott hívás a hívó és a hívott fél számára is hasznosságot jelenthet, hálózatos iparágról lévén szó nem elhanyagolható a hálózati hatás sem). Jelen cikk a távbeszélő szolgáltatások keresletének modellezése kapcsán született tanulmányokat tekinti át, külön figyelmet szentelve a fix-mobil helyettesítésnek. Míg kezdetben csupán a vezetékes telefon iránti keresletet kutatták, addig a mobil telefonok elterjedésével egyre növekvő igény mutatkozott a mobil szolgáltatások iránti kereslet modellezésére. Napjainkban pedig a vezetékes és mobil hívások kereslete közötti kapcsolat (fix-mobil helyettesítés) becslése válik mindinkább releváns kérdéssé mind üzleti, mind szabályozási szempontból –helyettesítés esetén felmerül ugyanis a hangpiacok kivonása a szabályozásból.³

A távközlési szolgáltatások iránti kereslet sajátos jellemzői

A távközlési szolgáltatások iránti kereslet legfőbb jellemzője, hogy a hozzáférésnek és a használatnak külön ára van, így a kereslet kettébontható hozzáférési és forgalmi keresletre. A fogyasztó az előfizetés árában a hívás indítás és -fogadás lehetőségét fizeti meg, a forgalmi díjban pedig a konkrét telefonálással töltött perceket. Tehát a távbeszélő szolgáltatásokra való előfizetés teremti meg a lehetőséget a hívások lebonyolítására, így az előfizetés megléte előfeltétele a hívásoknak, azaz a hozzáférési kereslet a forgalomból *származtatott kereslet*.

¹ közgazdász (tanácsadó), Infracap Kft. (e-mail: bolcskei.vanda@infracap.hu).

² A cikk alapjául az Infracap Kft. által 2009-ben készített „Vezetékes és mobil helyettesítés vizsgálata” kutatás szolgált, melyet a GVH és az NHH is támogatott.

³ Köszönettel tartozom *Lőrincz László* kollégámnak és az Infracap Kft. többi munkatársának a cikk alapját képező kutatás, majd a cikk elkészítése során felvetett hasznos megjegyzésekért.

A fentiekből adódóan a távközlési szolgáltatások iránti kereslet a fogyasztót egy **kétfázisú döntési folyamat** elé állítja. A fogyasztó ugyanis először arról dönt, hogy előfizessen-e egyáltalán a szolgáltatásra, aztán amennyiben előfizetett arról hoz döntést, hogy milyen mértékben használja a szolgáltatást⁴. Ez a két döntés történhet ugyan szimultán és időben egymástól elkülönülten is, de a fogyasztótól mindenképpen két különálló és mégis összefüggő döntés kinyilvánítását kívánja meg.

A távközlés szolgáltatás igénybevételéhez két fél, a hívó és a hívott fél, együttes fogyasztása szükséges, azaz egy adott hívás nemcsak a közvetlenül keresletet támogató hívó fél számára jelenthet hasznosságot, hanem a közvetetten érintett hívott félnek is, aki az így nyert hasznosságért (a bejövő hívásokért) nem fizet, ezt nevezzük **hívási externáliának**.

A távközlési kereslet további sajátossága, hogy a kereslet önmagát is generálja, azaz egy adott hívás a későbbiekben további kommunikációt tehet szükségessé, ezzel **újabb hívás/oka/t generálva** (pl.: visszahívás).

A távbeszélő szolgáltatások esetében nem feledkezhetünk meg arról sem, hogy hálózatos iparágról van szó, azaz a fogyasztó az előfizetéssel teremti meg a lehetőséget a hálózathoz való csatlakozáshoz. A fogyasztó számára a hálózathoz való csatlakozás értéke nem független attól, hogy hányan csatlakoztak már a hálózathoz korábban, azaz mekkora a hálózat mérete. Az, hogy a telefonhálózatnak köszönhetően hány embert tud elérni, illetve hányan tudják őt elérni, befolyásolja azt, hogy mennyiért éri meg neki előfizetnie a szolgáltatásra, ez a **hálózati hatás**.

Az **internet megjelenése** tovább „bonyolította” a távbeszélő szolgáltatások iránti kereslet modellezését. Mivel az internet egyrészt sok tekintetben helyettesíti a telefonálást, hiszen szintén alkalmas személyek közötti információcserére (email, chat). Másrészt az internet-hozzáférés gyakran telefon-előfizetéshez kötött, azaz egymást kiegészítik.

Indokolt továbbá a **lakossági és üzleti** vonalak iránti kereslet külön tárgyalása, mivel az üzleti vonalak esetében további különleges jellemzők figyelembe vétele szükséges. Ezt a kérdéskört azonban nem tárgyaljuk részletesebben a tanulmányban, jelenleg csupán a lakossági kereslettel foglalkozunk.

⁴ Így az előfizetésnek és a forgalomnak is külön árazása van, azaz a szolgáltatók kétrészes tarifát alkalmaznak. Ez azonban nem egyedül a távközlésre jellemző, hanem általánosan elterjedt például a hálózatos szolgáltatásokban –itt a fogyasztó egyrészt megfizeti a hálózathoz való csatlakozást (előfizetés), másrészt a hálózaton igénybevett szolgáltatást (forgalmat).

A fentiek alapján a távbeszélő szolgáltatások keresleti modelljeinek ismertetése kapcsán a következő sajátosságokra kiemelt figyelmet fordítunk:

- származtatott kereslet (hozzáférési)
- kétfázisú döntési folyamat (hozzáférési, forgalmi)
- hívási externália; további hívás generálása (forgalmi)
- hálózati hatás (hozzáférési-vezetékes; forgalmi– mobil)
- internet megjelenése (hozzáférési-kiegészítő; forgalmi-helyettesítő)

A fent említett sajátosságok mindegyikének (többségének) a keresleti modellbe történő beépítésére nem vállalkozott egy tanulmány sem. Külön-külön az egyes jellemzők távközlési keresletre gyakorolt hatásának becslésére, mérésére azonban számos közgazdász tett kísérletet. Az elmúlt évtizedekben számos cikk, tanulmány, könyv született a távbeszélő szolgáltatások keresletének modellezése kapcsán, ezek kezdetben természetesen csupán a vezetékes telefon iránti keresletet kutatták. A mobil telefonok elterjedésével azonban egyre növekvő igény mutatkozott a mobil szolgáltatások iránti kereslet, illetve a vezetékes és mobil kereslet közötti kapcsolat (fix-mobil helyettesítés) modellezésére, becslésére is, így az utóbbi években ebben a témában is egyre több tanulmány készült.

A távközlési szolgáltatások iránti kereslet modellezése és a kiemelt sajátosságok kezelése

A távközlési szolgáltatások keresletének modellezése az 1960-as években indult. A kezdeti időszakban a kereslet elemzések csupán az árrugalmasságok meghatározására korlátozódtak, és a távolsági hívásokra koncentráltak. Az árrugalmasságból megpróbálták előrejelezni, hogy az árak szintjének és struktúrájának változása milyen hatással van a bevételek alakulására. A kereslet ökonometria modellezése az 1970-es évek közepétől került be a köztudatba. A figyelem pedig az 1980-as évektől kezdődően terjedt ki a hozzáférési keresletre is. Ekkoriban terjedtek el az igen-nem kérdések eldöntésére alkalmas probit/logit modellek, köztük is elsőként Perl (1983) modellje. Taylor munkássága is az 1980-as évekig nyúlik vissza, 1980-ban megjelent könyve (*Telecommunication demand: A survey and critique*) a távközlési keresletre vonatkozó, akkoriban elérhető, empirikus irodalom kimerítő áttekintésére vállalkozott.

Származtatott kereslet (hozzáférési kereslet modellezése)

A modellek közül a Taylor (2002) által ismertett Perl (1983) modell a legismertebb, ami azóta a távközlési kereslet alapmodelljévé vált, ez a származtatott kereslet kérdését járja körül. A vezetékes telefon díja két részből áll: az előfizetési díjból és a percdíjból. Az előfizetési díjban a szolgáltatáshoz való hozzáférést fizeti meg az előfizető, azaz hogy hívásokat folytathasson le. A percdíjban pedig a konkrét használatnak a fogyasztási egységenkénti külön ára jelenik meg. A hozzáférés iránti kereslete tehát a használatból *származtatott kereslet*. A Taylor (2002) által bemutatott Perl (1983) modellben q jelöli az elfogyasztott mennyiséget (perceket), p az ezért fizetett percdíjat. A modell a következő formájú keresleti függvényt feltételezi:

$$q = Ae^{-\alpha p} I^\beta e^u$$

Az, hogy valaki előfizet-e a szolgáltatásra, attól függ, hogy a telefonálásból (forgalmi szolgáltatásokból) származó fogyasztói többlete meghaladja-e a telefonálás előfizetési díját (p_s). A megfelelő matematikai műveletek elvégzése után a feladat a

$$\ln p_s - a + \alpha p - \beta \ln I$$

tag empirikus becslése. Az imént ismertett 1983-as modellben természetesen még csak vezetékes telefon szerepel. A mobil telefonok elterjedésével azonban megszületett az igény a mobil hozzáférés iránti kereslet elemzésére is.

Ahn és Lee (1999) tanulmánya ennek ökonometria modellezésére vállalkozott 64 ország adatai alapján. Ahn és Lee szerint kétféle kapcsolat figyelhető meg a mobil előfizetés és a mobil percdíjak viszonylatában: egyrészt az előfizetésről hozott döntés a helyi hívásdíjaktól közvetlenül függ, hiszen a hozzáférés iránti kereslet a hálózat jövőbeli használatától függ, másrészt közvetlenül, hiszen a fogyasztó a hozzáférési díj és a várható jövőbeli havi költségek diszkontált értékének fényében hoz döntést. Így a modellben a magyarázó változók között helyet kaptak a helyi hívásdíjak és az előfizetési díj, valamint a fogyasztók jelenlegi havi költsége, mint proxy változó, mivel a jövőbeli havi díjak nem ismertek. Emellett a magyarázó változók közé ország-specifikus tényezők is bekerültek. A becslés során kapott eredmények alátámasztják az előfizetési díj, a havi költség és a helyi hívásdíjak előfizetésre gyakorolt negatív hatását, bár az együtthatók közül csupán a havi költségeké lett szignifikáns⁵.

⁵ Ahn H., Lee M. (1999): An econometric analysis of the demand for access to mobile telephone networks, *Information Economics and Policy* 11, 297–305

Kétfázisú döntés (a használati és forgalmi kereslet együttes vizsgálata)

A távközlési kereslet következő speciális jellemzője, hogy a fogyasztó távközlési kereslete egy *kétfázisú döntés* eredménye, hiszen egyrészt arról kell döntenie, hogy előfizet-e (ez egy diszkrét döntés), másrészt pedig, hogy ha előfizetett, mennyit is telefonáljon (ez egy folytonos döntés)⁶. Számos elméleti és empirikus tanulmány foglalkozik az egymásra épülő diszkrét és a folytonos döntések modellezésével, melyen belül két irányzat alakult ki. Az egyik elméleti irányzat szerint a diszkrét és a folytonos döntés meghozatala egyidőben történik, a másik szerint viszont a kereslet modellezésének kritikus pontja a folytonos döntések kapcsán felmerülő bizonytalanság figyelembe vétele is, hiszen a fogyasztó ex-ante döntése a jövőbeli fogyasztásáról gyakran nem egyezik meg az ex-post magatartásával.

Train, McFadden és Ben-Akiva (1987) helyi távközlési szolgáltatások keresletét modellező tanulmánya a szimultán döntési irányzatra épül. Empirikus modelljük a helyi vezetékes telefonszolgáltatás-opciók (flate-rate⁷ vs. előfizetés+percdíj) közötti háztartási döntéseket és a döntések, illetve a háztartás egyes napszakban egyes földrajzi körzetbe irányuló hívások száma és átlaghossza közötti kapcsolatot elemzi. Nested logit modellt használva becsülték meg az egyes helyi telefonszolgáltatás-opciók, illetve a hívások számának, átlagos hosszának kereslet rugalmasságát. A háztartások a távbeszélő szolgáltatások áremelkedését a modellben kétféleképpen kerülhették el: vagy csomagot váltottak vagy megváltoztatták hívási szokásaikat (az előfizetés lemondása nem volt opció). Az empirikus eredmények azt mutatták, hogy a háztartások inkább hívási szokásaikat változtatják meg mintsem csomagjukat. Amennyiben azonban az áremelkedést csupán a szolgáltatáscsomag váltásával kerülhették el a fogyasztók, nem haboztak váltani (az egyes szolgáltatás opciók havi fix díjának árrugalmassága minden szolgáltatás opció esetében elég magas), ami alátámasztotta azt a várakozást, amely szerint az egyes szolgáltatáscsomagok egymás közeli helyettesítői.

Az előző modellel szemben Miravete (2002) rámutat az előfizetési és a forgalmi döntés közötti időbeni elkülönülés fontosságára. Modelljében a fogyasztó először előfizet a szolgáltatásra anélkül, hogy pontosan ismerné jövőbeli telefonálási szokásait (bár elképzelése természetesen van róla). Ezt követően pedig arról dönt, hogy mennyit telefonáljon. Az előfizetési és forgalmi döntés időbeli különválasztása segít megmagyarázni a fogyasztó ex-post „hibáit”, azaz a szuboptimális (tényleges) telefonálási szokásait, melyet számos

⁶ Lényegében a származtatott kereslet koncepció is erre a tulajdonságra épül.

⁷ A flat-rate telefonszolgáltatás keretében a fogyasztó egy előre meghatározott előfizetési díjért cserébe a legtöbb esetben előre meghatározott számú percet telefonálhat, egyes esetekben pedig akár korlátlan számú hívást is indíthat.

tanulmány kimutatott. Miravete koncepciója alapján ugyanis a fogyasztó ex-ante optimálisan dönt ugyan, ám a jövőbeli keresleti sokkokat (bizonytalanság), amik miatt végül az eltervezett optimális fogyasztásához képest szuboptimálisan cselekszik, nem tudja mérlegelni az előfizetési döntés pillanatában. Miravete (2002) két Kentucky állambeli város helyi vezetékes telefonszolgáltatójának különböző 1986-os ajánlatain keresztül vizsgálta a fogyasztók döntését, távközlési szolgáltatások iránti keresletét. Kísérletében az egyik város fogyasztói kizárólag két részes árazású (előfizetés + percdíj) ajánlatokkal szembesülnek, míg a másik város lakói választhatnak a flat rate és a két részes árazású ajánlatok közül. Empirikus eredményei megmutatták, hogy a fogyasztók hajlamosak ex-post „hibák elkövetésére”. Ugyanakkor arra is hajlandóak, hogy előfizetést váltsanak költségük minimalizálása érdekében. Eredményei alapján az előzetesen két részes tarifára előfizető fogyasztók vétenek ugyan több „hibát”, ugyanakkor gyorsabban váltanak flat rate előfizetésre, miután észlelték a „hibájukat”. A flat rate ajánlatra előfizető fogyasztók viszont kevésbé hajlamosak két részes tarifájú csomagra váltani, még ha ezáltal megtakaríthatnának is.

Miravete, Narayanan és Chintagunta (2007) tanulmánya Miravete (2002) modelljét fejlesztette tovább. A kísérletet szintén Kentucky állam két városának 1986-os tarifa rendszerén végezték el. Diszkrét/ folytonos döntési modelljüket a fogyasztók tanulási folyamatának/ szintjeinek (saját jelenbeli fogyasztásukból okulva hajlamosak a váltásra) figyelembe vételével egészítették ki. Arra a megállapításra jutottak, hogy a két részes tarifára előfizető fogyasztók nagyon gyorsan tanulnak „hibáikból”, míg a flat rate előfizetők nagyon lassan. Ez Miravete (2002) korábbi tanulmányának eredményeivel is egybevágott. Ez az eredmény nem meglepő, hiszen a két részes tarifájú szolgáltatásra előfizetők telefon számlájukban részletesebb tájékoztatást kapnak forgalmukról, és számukra visszacsatoló „hiba” jelzés lehet telefon számlájuk megemelkedése. Ezzel szemben a flat rate előfizetők akkor hoznak „hibás” forgalmi döntést, ha kevesebbet telefonálnak, mint amennyit a flat rate csomagra való optimális előfizetési döntés indokolna. Ennek ellenőrzése azonban jóval nehezebb. Szimulációk alapján megállapították, hogy egy kétrészes tarifa bevezetése a korábbi flat rate ajánlat mellett jelentős fogyasztói többlet növekedéssel jár, miközben a szolgáltatók bevétele csökken, összességében azonban a társadalmi jólét megnő. Hasonló eredményre vezetett a flat rate ajánlat bevezetésének szimulációja egy olyan piacon, ahol korábban csak két részes ajánlatok voltak. A tanulmány arra is rámutat, hogy a vállalatnak van módja növelni bevételeit anélkül, hogy ez a fogyasztói többletet csökkentené, amennyiben egy alternatív kétrészes tarifát vezet be.

Iyengar (2004) a kereslet kétfázisú folyamatát a mobil szolgáltatások piacán tanulmányozta. A mobil szolgáltatások terén ugyanis szintén jellemző a nem lineáris árazás, a fogyasztó számos olyan ajánlattal szembesülhet a piacon, ahol egy fix előfizetési díjért cserébe bizonyos mennyiségű ingyen percet lebeszélhet, az efeletti percekért pedig percdíjat kell fizetnie. Empirikus modelljében Miravete-hez hasonlóan figyelembe veszi a hozzáférési és forgalmi döntés közötti kapcsolat kettősségét: először, amikor a fogyasztó az előfizetésről dönt általában egy a várható forgalomról alkotott elképzeléssel a fejében teszi azt, majd később az aktuális forgalmi fogyasztást az előfizetési díjak rendszere befolyásolja. Az elemzés eredményeként a szerző arra a megállapításra jut, hogy a fogyasztók magatartása jelentősen függ mind a korábban el nem használt ingyenes percek mértékétől, mind pedig a tervezett telefonálandó perceken felüli hívások mértékétől. A korábban el nem használt ingyenes percek arra ösztönzik a fogyasztót, hogy növelje jelenlegi fogyasztását, vagy pedig kisebb csomagra váltson (az előfizetéskor vélelmezett fogyasztási igény szintjének átgondolása). A tervezett telefonálandó perceken felüli hívások pedig épp az ellenkező irányba hatnak. Ezekon a tanulmányokon kívül az elmúlt években számos empirikus elemzés született (Lambrecht et al., 2005; Huang, 2006; Goettler és Clay, 2006), amely az előfizetés alapú (nem feltétlenül távközlési) szolgáltatások kapcsán megvizsgálta a kereslet bizonytalansági tényezőit. Mindezek rávilágítottak arra, hogy a strukturális modellekben elengedhetetlen a jövőbeli forgalmi használat bizonytalanságának figyelembe vétele, ahhoz, hogy a fogyasztók „hibáit” is figyelembe vegyék a kereslet modellezése kapcsán.

A származtatott kereslet (kétfázisú döntés) fix-mobil helyettesítésre gyakorolt hatása

A fix-mobil helyettesítés modellezése szempontjából az, hogy külön előfizetési és külön percdíjak vannak, és így beszélhetünk külön hozzáférési keresletről és forgalmi keresletről, azt jelenti, hogy a távközlési szolgáltatások kapcsán a helyettesítésnek is két típusát különíthetjük el. A hozzáférési helyettesítés a mobil hozzáférés árának a vezetékes előfizetés keresletére gyakorolt hatását, illetve a vezetékes hozzáférés árának mobil előfizetési keresletre gyakorolt hatását jelenti. A prepaid csomagok elterjedésével azonban egyre gyakoribb, hogy a mobil szolgáltatásoknak nincs előfizetési díjuk. Egyelőre, az alap modellek bemutatása kapcsán ettől a problémától eltekintünk, de később még visszatérünk rá. Használati helyettesítésről pedig akkor beszélünk, ha a mobil forgalom és vezetékes percdíjak, vagy a vezetékes forgalom és mobil percdíjak összefüggését vizsgáljuk.

Abból, hogy az előfizetés kereslete a használatból származtatott kereslet, az következik, hogy a hozzáférés kereslete nem csak az előfizetési díjtól, hanem a percdíjtól is függ. A

saját előfizetési és percdíjak hatása az előfizetésre negatív: ha magasabb az ár, kevesebben fizetnek elő, a saját árrugalmasságok tehát negatívak.

Egy termék keresletét azonban nem csak saját árai, hanem a helyettesítő és kiegészítő termékek árai is befolyásolják. Amiatt pedig, hogy származtatott keresletről van szó, logikus, hogy nem csak a vezetékes előfizetési díj befolyásolja a mobil előfizetések alakulását, hanem a vezetékes percdíjak is.

Hálózati hatás

A távközlési szolgáltatások kapcsán a hálózati hatással kapcsolatos irodalmat Liebowitz és Margolis (2002) tekintette át. Olyan empirikus tanulmány azonban, mely konkrétan vállalkozott volna a hatás megmérésére a távközlési szektorban kevés van.

Vezetékes távközlés terén Bousquet és Ivaldi (1997) tanulmánya egyed számít a hálózati hatás empirikus tesztelése kapcsán. A tanulmány a vezetékes forgalmi piacon jelentkező hálózati hatás mérésére koncentrálna (a hozzáférési piacot figyelmen kívül hagyva), ami egy telített piac esetében indokoltnak tűnik. Koncepciójuk így inkább a fogadott hívások mértékén alapul, mintsem a hálózathoz tartozó előfizetők számán. Modelljük tesztelése során a hálózati hatáshoz tartozó együttható pozitívnak és szignifikánsnak bizonyult, ezáltal alátámasztva a feltételezést, hogy a hálózati hatás pozitívan befolyásolja a fogyasztókat.

A mobil hálózatok elterjedésével azonban az elmúlt években már több olyan tanulmány is született, melyek a hálózati hatás mobil hozzáférési keresletre gyakorolt hatásának számszerűsítésére tett kísérletet. A szerzők a hálózati hatást a legtöbb esetben a hálózaton belüli kedvezményeknek tulajdonították.

Kim és Kwon (2003) a koreai mobil piacon vizsgálta meg a hálózati hatás hozzáférési keresletre gyakorolt hatását. A fogyasztók előfizetési szokásait vizsgáló kérdőíves adatok alapján feltételes logit elemzést készítettek, melynek eredményeként azt találták, hogy a koreai mobil fogyasztók azokat a szolgáltatókat preferálják, amelyek több előfizetővel rendelkeznek, minden más változatlanak tekintve. A szerzők ennek hatását egyrészt a hálózaton belüli hívási „kedvezményeknek” (hálózati hatás) tulajdonították, másrészt, pedig annak, hogy a fogyasztók egy része a hálózati méretre egyfajta minőségjelző tényezőként tekint, így ennek hatása is hozzájárulhat a nagyobb hálózat preferálásához. A két hatás (hálózati és minőségi/hírnév) különválasztására azonban már nem vállalkoztak a szerzők.

Fu (2004) hasonló eredményre jutott a tajvani piacot vizsgálva: a nagyobb előfizetői körrel rendelkező hálózatok az új előfizetők aránytalanul magas számát vonzzák saját hálózatukhoz,

minden mást változatlanul véve, mint az alacsony penetrációval rendelkező szolgáltatók. Ezt támasztotta alá az a tény is, hogy egy átlagos mobil előfizető hívásidejének jóval kevesebb részét tették ki a hálózatok közötti hívások, mint a hálózaton belüli hívások.

Dewenter és Haucap (2004) az osztrák mobil piaci keresletet, rugalmasságokat vizsgálva a többi modelltől lényegesen különböző eredményre jutott a hálózati hatás kapcsán. Modelljükben az adott hálózat előfizetői bázisának növekedése negatív hatással volt az egy fogyasztóra jutó átlagos elfogyasztott percekre. Eszerint a később belépő fogyasztók (azaz a viszonylag kései adaptálók) kevesebbet használják mobil telefonjukat, mint a korábban belépők, így megjelenésükkel csökken az átlagos forgalom szintje. Elemzésük szerint ez a hatás felülmúl mindennemű pozitív hálózati hatást, ha egyáltalán megfigyelhető pozitív hálózati hatás.

Huang (2006) arra az eredményre jutott, hogy a hálózaton belüli kedvezmények keresletre gyakorolt hatása önmagában elenyésző, ugyanakkor a hálózati hatás létét az ő tanulmánya is megerősítette, csak a hatást az átlagár különbségeknek tulajdonítja. Huang a fogyasztók mobil szolgáltatások iránti keresletét a fogyasztók kétfázisú döntési folyamat modelljének keretében vizsgálta, kutatásához a tajvani mobil piac szolgáltatói szintű adatait használta. Preferencia alapú strukturális modelljében - amely Miravete (2002) korábban ismertetett koncepciójához hasonló - az előfizetési döntés és a forgalmi döntés időben elkülönül, így a fogyasztók az új információk hatására módosíthatják korábban eltervezett viselkedésüket. Ebben a döntési keretben Huang arra kereste a választ, hogy a hálózaton belüli és kívüli hívások közötti árkülönbségek hogyan hatnak a fogyasztók keresletére. A szerző két szimulációt végez el. Az első esetben a hálózaton belüli kedvezmények direkt hatását méri meg. A második esetben a hálózaton belüli és kívüli hívások eltérő árazásából fakadó helyettesítés hatását számszerűsíti. Az első „kontroll” modellben nincsenek hálózaton belüli kedvezmények, azaz minden hívás ára megegyezik. Egy bizonyos mértékű hálózaton belüli kedvezmény mellett az átlag ár egy nagyobb hálózatban jobban lecsökken, mint egy kisebb hálózatban, mivel nagyobb valószínűséggel bonyolít a fogyasztó hálózaton belüli hívást egy nagyobb hálózatban. Ennek következtében a fogyasztók előnyben részesítik a nagyobb hálózatokat. Amikor azonban ez az átlagár különbség megszűnik, a nagyobb hálózathoz tartozó fogyasztók nagyobb átlagár növekedést tapasztalnak, mint a kisebb hálózathoz tartozó fogyasztók. Az átlag megnövekedésének hatására az átlagos fogyasztás lecsökken. A szolgáltatók közötti (hálózat) méretbeli különbségek jóval kisebbé válnak, mint a hálózaton belüli hívást kedvezményező modell esetén, és a szolgáltatói részesedések közelítenek egymáshoz.

A második „kontroll” modell a mobil piacokon bevezetett számhordozhatóságra helyezi a hangsúlyt. A fogyasztók anélkül válhatnak szolgáltatót, hogy telefonszámuk megváltozna, így a hívó fél a szám alapján már nem tudja beazonosítani, hogy hálózaton belüli vagy kívüli hívást kezdeményez-e. Így a hálózaton belüli és kívüli hívások közötti árkülönbség nem befolyásolja a fogyasztást. A fogyasztók ebben az esetben a modell eredményei szerint alig járnak rosszabbul, ahhoz képest, hogy tudnák milyen hálózatba telefonálnak. Fogyasztói többletük mindössze 0,8 %-kal csökken. Az árkülönbség szolgáltatók részesedésének alakulására gyakorolt hatása is elenyésző ebben az esetben. Mindezek alapján a hálózaton belüli kedvezményeknek tulajdonított hálózati hatást a szerző elsősorban az átlagárak közötti különbséggel magyarázza.

A Doganoglu és Grzybowski (2005) által készített elemzés kifejezetten a hálózati hatás mérésére vállalkozott a német mobil piacon 1998-2003 között. A tanulmány arra az eredményre jutott, hogy a mobil szolgáltatások elterjedésében jelentős szerepet játszott a hálózati hatás a német piacon. Becsléseik szerint, ha nem lenne hálózati hatás, akkor a vizsgált periódus végére a mobilpenetráció legalább 50 %-kal alacsonyabb szintet ért volna csak el. A jelenlegi magas penetrációt pedig csak akkor lehetett volna elérni hálózati hatás megléte nélkül, ha az árak drasztikusan alacsonyabbak lettek volna.

Grajek (2010) tanulmánya szintén megerősítette a cégszintű adatokon alapuló strukturális ökonometriai modellek korábbi eredményeit, azaz a hálózati hatás létezését. Grajek a lengyel mobil piac 1996-2001-es cégszintű panel adataira támaszkodva becsülte meg a hálózati hatás mértékét. Grajek azonban megbecsült egy korlátozott modellt is, ami nem vette figyelembe a hálózati hatást. Az így kapott kereslet ár rugalmassága abszolút értelemben jóval nagyobb értéket eredményezett, mint a hálózati hatást is figyelembe vevő modellben becsült ár rugalmasság.

A hálózati hatás figyelmen kívül hagyása egy gyorsan növekvő hálózatos iparág keresletének becslésekor tehát a kereslet rugalmasságnak jelentős felülbecsléséhez vezetett. Amennyiben ugyanis nem vesszük figyelembe az előfizetői bázis változását (azaz a hálózati hatást), akkor az ennek hatására bekövetkező változásokat tévesen az árváltozás hatásának tulajdonítjuk. Mivel az ár és az előfizetői bázis negatívan korrelál, az ár együtthatója lefelé torzítottá válik, ezzel az ár rugalmasság felülbecslésétt eredményezve.

A hálózati hatás fix-mobil helyettesítésre gyakorolt hatása

Mivel a szolgáltatás hasznossága függ attól, hogy hányan tartoznak a hálózathoz (hány ember érhető el), így a vezetékes és mobil hálózat összekapcsolásnak köszönhetően bizonyos mértékben a mobil előfizetők száma is hasznosságnövekedést jelent a vezetékes

előfizetők számára, és viszont. Emiatt a mobil előfizetések és a vezetékes előfizetések között pozitív kapcsolat áll fenn. Mindez befolyásolhatja a vezetékes előfizetők száma és a mobil árak, vagy a vezetékes árak és a mobil előfizetők száma közötti összefüggést. Ezek között, a két szolgáltatás közötti helyettesítés miatt pozitív a kapcsolat (kereszt-árrugalmasság). Van azonban egy közvetett összefüggés is: a mobil árak csökkenése a mobil előfizetők számának növekedéséhez járul hozzá, amely a hálózati hatás következtében elősegíti a vezetékes telefonok számának növekedését is. Ez a közvetett összefüggés kiegészítő hatásra utal. Liebowitz és Margolis (2002) tanulmányukban azt feltételezik, hogy amíg mobil előfizetők száma alacsony, a közvetett hatás az erősebb, míg az árak csökkenésével és az előfizetők számának növekedésével a helyettesítés lesz a jelentősebb.

Hasonlóképpen megjelenhet egy kiegészítő hatás a hálózati hatás következtében a használati helyettesítés vizsgálatánál is. Világos, hogy ha nem lennének mobiltelefonok, mobil-fix és a fix-mobil forgalom egyáltalán nem is létezne. Második ránézésre azt állapíthatjuk meg, hogy ha nő a mobillal rendelkező emberek száma, akkor – más tényezők változatlansága mellett – gyakrabban kerülünk olyan helyzetbe, hogy megéri felhívni valamelyik ismerősünket a mobilján vezetékes telefonunkról, vagy mobilunkról, nő tehát a fix-mobil és mobil-mobil percekre vonatkozó keresletünk. Hasonlóképpen, ha nő a vezetékes előfizetők száma, az emberek gyakrabban fognak mobiljukról vagy vonalásról vezetékes telefont hívni, mert több ismerősük lesz, akit felhívhatnak. Emiatt a hatás miatt létrejön egy közvetett (a mobiltelefon előfizetések számán keresztül ható) hatás például a mobil árak és a fix-mobil forgalom között, ami kiegészítő jellegre utal. Amikor tehát a használati helyettesítést vizsgáljuk, kérdés, hogy a mobil és vezetékes forgalom közötti közvetlen, helyettesítő viszony az erősebb, vagy pedig ez a közvetett kiegészítő viszony. Hasonlóképpen létrejön egy közvetett kapcsolat a vezetékes (fix-fix és fix-mobil) percdíjak és a mobil-fix forgalom között is a vezetékes előfizetések számán keresztül.

Hívási externália (forgalmi kereslet)

A telefonhívás két vagy több fél által egyszerre „fogyasztott” termék, amely mindkét fél számára valamilyen mértékű hasznosságot jelent, nem csupán a hívást indító félnek. A hívott félnek kétféleképpen származhat haszna egy indított hívásból: az általa indított hívás bejövő hívásokat generálhat számára, illetve, hogy a bejövő hívások hasznosságáért a fogadó félnek nem kell fizetnie.

A hívási externália figyelembe vételével a távközlési szolgáltatások keresletének modellezésekor kevés szakirodalom foglalkozik. Ennek legfőbb oka, hogy empirikus meghatározása meglehetősen nehéz. Továbbá Littlechild (1975) érvelése értelmében az egymást rendszeresen hívó felek között nagy valószínűséggel kialakul egyfajta kölcsönös kapcsolat, és így a hívási externália általában internalizálásra kerül.⁸ Ezen kívül a helyi hívások keresletének modellezése kapcsán azért sem merül fel a hívási externália kérdése, mivel a hívás határköltsege általában nulla⁹. Ezzel szemben a nemzetközi hívások esetében már annál inkább van értelme hívási externáliáról beszélni, hiszen a magasabb díjak lecsökkentik a nem kívánatos/ kellemetlen hívásokat, és ösztönzik a potyautas magatartást¹⁰. Larson, Lehman és Weisman (1990) elsőként formalizáltak olyan távközlési keresletet leíró modellt, amely a hívási externáliákat is magába foglalja. Egy más területen már alkalmazott *pont-pont közötti keresleti modellt* ültettek át a távközlési kereslet leírására, mely számos további távközlési keresletet modellező tanulmány alapjául szolgált: Appelbe et al (1992), Acton és Vogelsang (1992), Garin-Munoz és Perez-Amaral (1998), Karikari és Gyimah-Brempong (1999).

Larson, Lehman, és Weisman (1990) modelljükben nem a telefonhívásnak tulajdonítja a hasznosságot, hanem a telefonhívás során cserélt információnak, azaz az *információ továbbítás inputjaként* értelmezték a hívást. A telefonszolgáltatásokat jellemző két fél általi közös fogyasztásra kiemelt hangsúlyt fektettek az A és B pont közötti távolsági hívások keresletének modellezésekor. A fogyasztó hozzáférést a telefon hálózathoz adottnak veszik. A fogyasztó hasznossága a szerzett információból és egy összetett termékből származik. Információt a kimenő és bejövő távolsági hívásokból szerezhet. Ez alapján pedig a kereslet általános formáját a következő formára vezették le:

$$Q^{AB} = W(X^A, p^A, q^A, M^A, Q^{BA}),$$

ahol X^A az összetett termék mennyisége, Q^{AB} és Q^{BA} a két pont közötti forgalom, M^A a jövedelem, p^A az összetett termék ára, q^A pedig a távolsági hívás díja.

⁸ Mivel a hívási externália kevés résztvevő között (általában bilaterális) jelentkezik, így ennek internalizálása nem valószínűtlen.

⁹ Legalábbis az Egyesült Államokban nulla, a távközlési szolgáltatások keresletének modellezése pedig leginkább az USA-ban volt jellemző. Ezen kívül az USA-ban a helyi hívások esetében RPP (Receiver Party Pays) árazás valósult meg, ami pontosan azt hivatott figyelembe venni, hogy a hívott félnek is haszna származik a hívásból. Ennek következtében a hívási externália internalizálásra került.

Az RPP a mobil szolgáltatások miatt elterjedt és ott alkalmazott egyik költségelszámolási és árazási mód, amely a flat-rate alapú (átalánydíjas) vezetékes helyi szolgáltatásokhoz való jobb alkalmazhatósága miatt terjedt el, elsősorban az Egyesült Államokban, ahol a flat-rate a jellemző a helyi hívások árazásában.

¹⁰ Inkább kivárja az illető, hogy őt hívják fel, minthogy ő indítson hívást.

A keresleti függvényből jól látszik, hogy az A és B pont közötti forgalom iránti kereslet modellje nemcsak a „szokásos” magyarázó változókat tartalmazza, hanem a B és A közötti forgalmat is.

A B pontban található fogyasztó optimalizálási problémája, azaz a B és A pont közötti forgalom iránti kereslet a fentiekhez hasonlóképpen vezethető le (A és B indexek megcserélésével). A Nash egyensúly a fenti két függvény egyidejű megoldásával érhető el, azaz a pont-pont közötti forgalom kereslete a két keresleti függvény egyidejű becslésével kapható meg.

A pont-pont közötti távközlési forgalom vizsgálata során megkülönböztethető tehát az autonóm (a két pont közötti forgalomtól független) és generált forgalom (függ a két pont közötti forgalomtól). Ez utóbbi interpretálására két eltérő hipotézist vázoltak fel a szerzők, attól függően, hogy a maximalizálási probléma korlátozó feltétele, az információ termelési függvénye, kiegészítő vagy helyettesítő terméket feltételez-e. A reciprocitási hipotézis értelmében egy fogadott hívást a fogyasztó meghatározott arányban viszonz, azaz egy beérkezett hívás további hívást generálhat. Ez az információ továbbítás szempontjából annyit tesz, hogy az A és B pont közötti indított és fogadott hívások egymás kiegészítői, hiszen a két hívás együtt hordozza a szükséges információt. Az információs tartalom hipotézis pedig azt feltételezi, hogy az indított és fogadott nemzetközi hívások egymás helyettesítői. Azaz lényegtelen, hogy ki indította a hívást, a közben kicserélt információ tartalma számít csupán.

A távolsági hívás minták feltehetően mindkét hipotézist alátámasztják, empirikusan viszont a kettő közül csupán a domináns forgalmi minta mérése lehetséges.

Ezen kívül a modell kezelni próbálja a piac (hálózat) méretét is, azaz a hálózati hatást. Ennek mérésekor arra törekszik, hogy azon előfizetők számát becsülje meg minél jobban, akik hívásokat indítanak és fogadnak egymás között (egy adott „útvonal” pontjait összekötő lehetséges kapcsolatok számának becslése).

A szerzők tanulmányukban elméleti modelljüket empirikus tesztelésnek is alávetették. Ennek során az ellentétes irányú forgalom együtthatói pozitívak és szignifikánsak lettek, mely a reciprocitás hipotézisének dominanciáját látszik alátámasztani, vagyis azt, hogy az indított hívások további hívásokat generálnak.

Ezek alapján megállapítható, hogy az árváltozás hívásokra gyakorolt hatásának mérésére komoly torzító tényezőként hathat, amennyiben nem számolunk az ár direkt és indirekt hatásaival, ami a megnövekedett ellentétes irányú forgalomnak köszönhető. Az ellentétes irányú forgalom független változók közül a kihagyása tehát jelentősen torzíthatja az árrugalmasságot.

Acton és Vogelsang (1992) Larson, Lehman, és Weisman (1990) modelljét kissé továbbfejlesztve az Egyesült Államok és 17 Nyugat-Európai ország közötti nemzetközi hívások keresletének mérésére vállalkozott 1979-86 közötti paneladatokat használva. Empirikus becsléseik során az USA és az európai országok közötti kereslet saját-árrugalmasságok -0,17 és -0,65 között mozogtak, az európai országok és az USA közöttiek pedig -0,07 és -0,09 között, azaz mindkét irányú kereslet viszonylag árrugalmatlannak bizonyult¹¹.

Appelbe et al (1988) szintén panel adatokat használva, a Kanadán belüli és a Kanada-Egyesült Államok közötti távolsági hívások iránti kereslet árrugalmasságának mérésére vállalkoztak. Méréseik során az ellentétes irányú hívások (visszahívás) együtthatóit is megbecsülték: ezek minden modellben szignifikánsak lettek, ami alátámasztotta, hogy az ellentétes irányú forgalom a kereslet egyik meghatározó tényezője. Az együtthatók 0,5 körüli értéket vettek fel, azaz az A-ból B pontba irányuló hívások mértékének 1 %-os változására az ellentétes irányú forgalom 0,5 %-os változása várható.

Garin-Munoz és Perez-Amaral (1998) a Spanyolországból afrikai és keleti országokba irányuló kimenő hívások iránti keresletet becsülték meg 1982 és 1991 közötti paneladatok alapján tanulmányukban. Mind a saját-árrugalmasság, mind az ellentétes irányú forgalom együtthatója szignifikáns lett, előbbi -1,31 utóbbi -0,69-es értékkel. Ez szintén alátámasztotta a távolsági hívások közötti nem tökéletes helyettesítést és az ellentétes irányú hívások hatásnak létezését.

Karikari és Gyimah-Brempong (1999) egy évvel későbbi tanulmánya USA-Afrika viszonylatban szintén megerősíti a reciprocitási hipotézis létezését a távolsági hívások esetében.

A hívási externália fix-mobil helyettesítésre gyakorolt hatása

Ahogy azt a fentebbi tanulmányok eredményei is alátámasztják, a hívási externália miatt abban az esetben, ha felhívunk valakit valami miatt, akkor bizonyos valószínűséggel az vissza fog hívni minket. Nem biztos azonban, hogy ugyanazon a készüléken. Ezért a különböző forgalmak között is létezik egy pozitív kapcsolat. Ez az előzőekhez hasonlóan szintén kiegészítő jelleget eredményezhet a használat szintjén. Ez azonban a hozzáférési helyettesítést nem befolyásolja.

¹¹ Mivel akkoriban a nemzetközi piac még majdnem monopólium volt, akkor ezek alapján a monopólium nem élt vissza az erejével (ami ellentmond az intuíciónak), hiszen még profitábilisan növelhette volna az árat, de nem tette.

Az internet megjelenése

Az olyan új technológiai újítások, mint az Internet megjelenésének a nemzetközi telefonhívásokra gyakorolt hatása nagy érdeklődésre tartott számot az elmúlt években, a szükséges adatok hiányában azonban sokáig nem születtek ezzel kapcsolatosan empirikus tanulmányok.

Az internet megjelenése, elterjedése kettős hatással bír a távközlési szolgáltatásokra. Egyrészt az internet-hozzáférés a legtöbb esetben telefon-előfizetéshez kötött, bár napjainkban egyre több ajánlat kínál telefon-előfizetés nélküli internet hozzáférést (kábel, csupasz ADSL). Másrészt viszont sok tekintetben helyettesíti a telefonálást, hiszen szintén alkalmas személyek közötti információcserére (email, chat)

Cui (2005) tanulmányában az internet és a hagyományos telefonálás közötti helyettesítés kérdésének vizsgálatát az elsők között érinti. A cikk nem elsősorban erre a kérdésre fókuszál, de a nemzetközi telefonhívások keresletét 57 „útvonal” és 6 év (1992-1997 között) paneladatán vizsgáló empirikus kutatás az internet szerepét is figyelembe veszi. A tanulmány vizsgálati periódusa idején (1992-1997) a ma már elterjedt internet szolgáltatások közül a VoIP és egyéb hangtovábbításra alkalmas internetes szolgáltatások pedig még nem voltak elérhetőek. A modellben specifikált internet paraméter ugyan nem lett minden esetben szignifikáns, de a Nyugat Európai országok al csoportján (ezek a legmagasabb jövedelmű és internet penetrációval rendelkező országok a mintában) belül igen. Ezek a vegyes eredmények az internet nemzetközi telefonálásra gyakorolt hatásának ugyan még csak a kialakuló, de ugyanakkor egyre növekvő hatására utalnak. Emellett elmondható, hogy a Nyugat Európai országokban az internet már 1997-re a hagyományos telefonszolgáltatások kihívójává vált. Figyelembe véve, hogy az internet azóta egyre elterjedtebbé vált világszerte, a két szolgáltatás közötti helyettesítés és verseny erősödésének trendje várhatóan tovább erősödött. Azóta ugyanis olyan szolgáltatások is elterjedtek, mint a VoIP és a „Net-találkozó”, amely videó tartalmak valós idejű továbbítását is lehetővé teszi.

Az internet megjelenésének fix-mobil helyettesítésre gyakorolt hatása

Mivel az internet-hozzáférés sok esetben telefon előfizetéshez kötött, az internet elterjedése hatással lehet a fix-mobil hozzáférési helyettesítésre. Aki szeretne internetre előfizetni (annak sok esetben nem áll rendelkezésre telefon előfizetés nélküli – pl. kábeles- alternatíva) annak szüksége van vezetékes telefon előfizetésre is, így az internet elterjedése a vezetékes telefon előfizetések számára pozitívan hat. Abban az esetben amikor a fogyasztónak arról kellett döntenie, hogy mobil vagy vezetékes hozzáférést, illetve mindkettőt vásároljon-e, az internet megjelenése kezdetben a vezetékes megtartása

melletti döntést erősítette, ám a mobil szélessávú ajánlatok elterjedésével ma akár az egyedüli mobil előfizetés irányába is dönthet.

A fix-mobil helyettesítés empirikus modelljei

A távközlési szolgáltatások közötti viszony vizsgálata ma különösen aktuális téma, hiszen a helyettesítés lehetősége (ténye) jelentős következményekkel járhat a szabályozáspolitikai szempontjából, hiszen a releváns piac meghatározásakor, a piaci erő mérésekor a korábbiaktól eltérő eredményre vezethet.

Két szolgáltatás viszonya lehet kiegészítő, helyettesítő és semleges. Kiegészítő viszony abban az esetben figyelhető meg, amennyiben az egyik szolgáltatás árának növekedése hatására a másik szolgáltatás iránti kereslet lecsökken. Helyettesítő viszonyról pedig általában akkor beszélünk, ha az egyik szolgáltatás árának növekedése hatására a másik szolgáltatás iránti kereslet megnő.

A távközlési szolgáltatások esetében azonban ennél bonyolultabb a helyzet, mivel a korábbiaknak megfelelően kétféle kereslet különböztethető meg: hozzáférési, illetve használati. Így a távközlési szolgáltatások esetében a hozzáférési és használati kereslethez hasonlóan megkülönböztetünk hozzáférési és használati helyettesítést is. A hozzáférési helyettesítés vizsgálata a vezetékes árak és mobil előfizetések, illetve a mobil árak és a vezetékes előfizetések közötti összefüggésre irányul. A használati helyettesítés kapcsán ezzel szemben a mobil percdíjak és vezetékes percforgalom, illetve a mobil percforgalom és vezetékes percdíjak közötti kapcsolatot vizsgáljuk. A következőkben először a használati, majd a hozzáférési helyettesítés empirikus modelljeit mutatjuk be.

Használati helyettesítés

Sung (2003) a koreai vezetékes és mobil forgalom közötti helyettesítés ökonometriai modellezésére vállalkozott a mobil szolgáltatások elterjedésének kezdeti szakaszában. Sung modellje a korábban bemutatott Larson, Lehman és Weisman (1990) elméleti megközelítésére épül, amely először formalizált egy a hívási externáliát is magába foglaló modellt.

A pont-pont közötti keresletet modellező szimultán egyenletrendszerben az inkumbens szolgáltatónál lebonyolított „A” régióból „B” régióba indított távolsági hívások alakulását Sung modelljében a következő egyenlet írja le:

$$\ln Q^{AB} = \alpha_1 + \alpha_2 CD + \alpha_3 \ln Q^{BA} + \alpha_4 \ln PF^{AB} + \alpha_5 \ln PM^{AB} + \alpha_6 \ln Y^A + \alpha_7 \ln N^A + \alpha_8 \ln N^B + \alpha_9 \ln D^{AB}$$

CD a verseny dummy változója, Q^{BA} az ellentétes irányú hívásokat, PF^{AB} és PM^{AB} az A-ból B-be irányuló távolsági illetve mobil hívások árát, Y^A az „A” régióbeli a reáljövedelmet, N^A és N^B a két régió vezetékes előfizetéseinek számát, D^{AB} a két régió közötti távolságot jelenti. PM^{AB} együtthatója a vezetékes forgalom és a mobil árak közötti kereszt-árrugalmasságot méri, pozitív illetve negatív értéke a két szolgáltatás közötti helyettesítésre, illetve kiegészítésre utal. A szimultán egyenletrendszer másik egyenletét az ellentétes irányú forgalmi kereslethasonlóképpen történő formalizálásával kapjuk. A modell becslése koreai regionális panel adatok alapján történt. A távolsági hívások árindexét az inkumbens szolgáltató számlázási adataiból kinyert átlagos hívásonkénti (percenkénti) bevétel adta meg, a mobil árindex pedig 5 mobilszolgáltató átlagos listaáraiból került kiszámításra.

A modell eredményei alátámasztották a mobil hívások és a távolsági hívások közötti helyettesítést. A mobil szolgáltatás reálárainak 1 %-os csökkenésének hatására az „A” régióból „B” régióba irányuló lebonyolított távolsági hívások száma 2,2 %-kal csökkent. Amennyiben az ellentétes irányú hívások (hívási externália) hatásait is figyelembe vesszük, akkor a mobil szolgáltatás reálárainak 1 %-os növekedésének hatására a távolsági hívások 2,6 %-os csökkenése figyelhető meg.

Ahn, Lee és Kim (2004) szintén Koreában vizsgálta a vezetékes és mobil forgalom közötti helyettesítést. A szerzők mindenképp a vezetékes és mobil forgalom kategorizálására törekedtek, ugyanis nem egyértelmű, hogy például a fixből mobilba (FM) és mobilból vezetékesbe (MF) irányuló hívások hova értendők. Ennek tisztázásához a következő modellt állítják fel: az emberek először eldöntik, milyen készülékről indítják a hívást, majd azt, hogy mobil, vagy vezetékesen telefonján próbálják hívni az elérni kívánt felet. Ezek alapján a fix és mobil helyettesítésnek három típusa van: (1) A kezdeményezési fázisban a vezetékesről indított (FF + FM) és mobilról indított (MF + MM) hívások között, (2) a végződtetési fázisban pedig a FF és FM között, illetve (3) a MF és MM között. A szerzők a továbbiakban ezt a három döntést modellezik¹².

A szerzők logit modell specifikációval becsülik a vezetékes, illetve mobil percek arányát. A modellben magyarázó változói a relatív árak, illetve a vezetékes és mobil előfizetők száma. Az egyenletekben szereplő relatív árak és az előfizetők száma nem függetlenek egymástól,

¹² A szerzők is megjegyzik, hogy a választás modellezése másképp is elképzelhető. Például, ha először azt döntjük el, melyik telefonján hívjuk az illetőt, aztán azt, hogy melyik telefonunkról. Az is lehetséges, hogy egyszerre döntünk a négy lehetőség között.

ezért a modellt (három egyenletes) szimultán egyenletrendszerként kell becsülni. A modellt 1996-2002 között gyűjtött havi percforgalmak, árak és előfizető számok alapján becsülték. A modell korlátozottan felhasználható, mivel csak az egymáshoz viszonyított árak egymáshoz viszonyított percekre gyakorolt hatását méri. Így az eredmények nem értelmezhetőek klasszikus rugalmasságként. A modell eredményei szintén alátámasztják a fix-mobil helyettesítést: ha a vezetékes hívás ára a mobilhoz képest 1 %-kal megnő, a vezetékes hálózatból indított percek aránya a mobilokhoz képest 0,84%-kal csökken. A vezetékes-vezetékes árak ugyanakkora megváltozásának hatására a vezetékes-mobil percek aránya 0,42%-kal növekszik a vezetékes-vezetékes percekhez viszonyítva. A harmadik típusú helyettesítést az adatok alapján nem lehetett megbecsülni, mert a mobil-mobil és a mobil-fix árak megegyeztek.

Ward és Woroch (2004) szintén a használati helyettesítés számszerűsítésére tett kísérletet. Modelljükben a vezetékes és mobil árak, vezetékes és mobil percekre gyakorolt hatását mérik. Mint korábban látható volt, nem egyértelmű, mit tekinthetünk vezetékes és mit mobil hívásnak. A szerzők ezzel a problémával azonban másképp szembesülnek, mivel amerikai adatokat használnak, és az USA rendszere több tekintetben eltér Koreától (és Európától). Három külön modellben mérik meg a mobil árak hatását három vezetékes perctípusra: a helyi (intralata:LATA-n belüli), helyközi (interlata:LATA-k közötti)¹³, államon belüli (intrastate) és államok közötti (interstate)¹⁴. Modelljükben úgynevezett AIDS-LA (Linear Approximate – Almost Ideal Demand System) specifikációt használnak. A becsléshez a szerzők a TNS „bill harvest” adatait használták, ennek keretében a háztartásoktól tíz negyedéven keresztül elkérték telekommunikációs számláikat. A hívási perceket negyedévekre és körzetekre (lata) aggregálták. A mobil árak vezetékes hívásokra vonatkozó kereszt-árrugalmassága a háromtípusú vezetékes hívásra (intralata, interlata-intrastate, interstate) 0,26, 0,13 és 0,20 lett. A háromtípusú vezetékes hívás árának a mobil hívásokra vonatkozó kereszt-rugalmasságát pedig 0,19-nek, -0,03-nak és 0,21-nek becsülték. Az látható tehát, hogy a mobil árak 1%-kal való csökkenése a vezetékes percek kb.0,2 %-kal való csökkenését eredményezi, és hasonló hatással van a vezetékes percek árának csökkenése is a mobil percekre.

¹³ A „LATA” (Local Access and Transport Area) egy földrajzi, illetve adminisztratív körzetet jelöl. Egy LATA határai a piacokhoz igazodnak, és nem szükségszerűen egy állam vagy tartomány határainál húzódnak.

¹⁴ A helyi hívásokkal a szerzők nem foglalkoznak, mivel azok vezetékes hálózatból ingyenesek (az előfizetési díjon felül nem kell fizetni értük). A mobil árak pedig azt az árat jelentik, amellyel a hívást indító fél szembesül. A tanulmány keletkezésének időpontjában a mobil-szolgáltatók rendszerint azonos árat szabtak meg, fix és vezetékes számok hívására, függetlenül attól is, hogy milyen körzetben van a telefon, amelyet hívtak. Mobil-mobil hívás esetén továbbá a hívott fél is fizet a végződtesért. A modell tehát a **Hiba! A hivatkozási forrás nem található.**n látható hívástípusok közül az MF és MM hívást kezdeményezők számára jelentkező ár hatását vizsgálja a FF percekre.

Okada és Hatta (1999) tanulmányukban mind a vezetékes, mind pedig a mobil telefon iránti keresletet az AIDS modell¹⁵ segítségével becsülik meg. A gyorsan növekvő mobil távközlés és a már elterjedt vezetékes hálózat közötti kapcsolat vizsgálatát a japán távközlési piac adatainak felhasználásával végzik el. Az AIDS modell egyszerűségének köszönhetően kisszámú rendelkezésre álló minta alapján is lehetővé teszi a kereslet jellemzőinek becslését. A modell becsléséhez használt adatok egy kiadási szokásokat mérő kérdőív aggregált fogyasztási- és a távközlési szolgáltatásokra fordított kiadási adataira épül. A becsült saját árrugalmasságok, mind a vezetékes szolgáltatás (-1,405), mind a mobil szolgáltatás (-3,963) esetében abszolút értékben magasnak számítanak. Ennek számos oka lehet: a telefon szolgáltatás különböző típusainak (pl.: üzleti-lakossági, helyi-távolsági), a mennyiségi kedvezmények figyelmen kívül hagyása, továbbá hogy a mobil szolgáltatás még csak elterjedőben volt a vizsgált periódusban (nincs figyelembe véve a mobil készülékek árának csökkenése, reklám költségek). Így a saját árrugalmasság becslések némiképp biztosan felfelé torzítottá váltak. A vezetékes és mobil szolgáltatás közötti kereszt-árrugalmasság pozitív lett, azaz a két termék egymás helyettesítője. Ez az állítás azonban csak aszimmetrikusan igaz, mivel a vezetékes szolgáltatás díjainak változása nagyobb hatással (0,866) van a mobil szolgáltatás keresletére, mint fordítva (0,276), bár ez évről évre csökkenni látszik a mobil hálózatok elterjedésével egyidejűleg.

Briglaue, Schwarz és Zulehner (2009) a vezetékes hozzáférés és forgalom saját-árrugalmasságának illetve a mobillal való kereszt-árrugalmasságának becslésére vállalkozott az osztrák piac 2002 és 2007 közötti adataiból. Míg a hozzáférés kereszt-árrugalmassága nem különbözik szignifikánsan nullától, így a mobil hozzáférés nem helyettesítője a vezetékes hozzáférésnek. Addig a hívások (percforgalom) terén elmondható, hogy szignifikáns pozitív a kereszt-árrugalmasság hosszú távon, ami azt sugallja, hogy a mobil forgalom helyettesítheti a vezetékes forgalmat.

Hozzáférési helyettesítés

Barros és Cadima (2001) még az 1981 és 1999 közötti periódusban vizsgálta a vezetékes és mobil hozzáférés alakulását idősoros adatok felhasználásával. Elemzésükben már ekkor

¹⁵A távközlési kassza hipotézis szerint létezik egy összeg, amelyet az emberek távközlési kiadásokra szánnak, és ha valamely távközlési szolgáltatás ára megváltozik, akkor ezen az összeghatáron belül csoportosítják át fogyasztásukat (jövedelmüket). Ennek tesztelésére az AIDS modell alkalmazása vált leginkább elterjedté.

azonosítható volt a mobiltelefonok elterjedésének negatív hatása a vezetékes penetrációra, ugyanakkor ellentétes hatást nem sikerült megfigyelniük.

Sung, Kim és Lee (2000) modelljének egyik érdekessége, hogy nem a fix telefonvonalak számát, hanem az új előfizetések számát és az előfizetés visszamondások számát modellezték. Ezt azzal indokolják, hogy a mobil és a vezetékes telefon kezdetben kiegészítő szolgáltatások voltak, mára azonban helyettesítők lettek. A vezetékes telefon állományát¹⁶ így nem célszerű a helyettesítés mérésére használni, hiszen a jelentős részben régi előfizetőket tartalmaz, akik a mobilra, mint kiegészítő szolgáltatásra fizettek elő, így a mérésben összekeveredne a régi állapot (kiegészítő) és az új állapot (helyettesítés). Modelljükben az új vezetékes előfizetések száma a vezetékes és mobil reál-áraktól, a reál-jövedelemtől, a mobil előfizetők számától, a lakosság számának változásától, a piaci potenciáltól (a telefonnal nem rendelkezők száma a területen) és a telefon-visszamondások számától függ. Az utóbbi két tényezőtől eltekintve ugyanezen tényezők határozzák meg a visszamondások számát is. A modellt kissé komplikálja, hogy a szerzőknek nem volt megfelelő adatuk a mobil árakról, így ez kimaradt a modelljükből. A modell becsléséhez az 1991-98 időszor éves adatait használták nyolc koreai régióra vonatkozóan. A modellt megbecsülték hagyományos legkisebb négyzetek módszerével, illetve egy *fixed effect* és egy *random effect* modellt is tesztelték¹⁷. A modell legfőbb tanulsága a helyettesítés kimutatása lett: azt találták, hogy a mobiltelefonok számának 1%-nyi növekedése 0,1–0,2%-kal csökkenti az új vezetékes előfizetéseket, illetve 0,1–0,2%-kal növeli a vezetékes lemondások számát. A modell ezen kívül megerősítette, hogy a lemondások nagyrészt új vezetékes előfizetést generálnak (mivel a lemondások nagy része az elköltözésből származik, ami után az új helyen az emberek új előfizetést vásárolnak): a lemondások 1%-kal való növekedése az új előfizetéseket kb. 0,7%-kal növeli. A jövedelem paramétere mérsékelt (0,4–0,5 közötti) rugalmasságra utalt.

Rodini, Ward és Woroch (2003) szintén a TNS „Bill Harvest” adataiból indul ki. Ebben a modellben a szerzők a vezetékes árak mobil előfizetésre gyakorolt hatását mérik. A tanulmányban továbbá a mobil árak második vezetékes vonal megrendelésére gyakorolt hatását is modellezik, ez azonban számunkra kevésbé érdekes. A mobil előfizetési döntést a szerzők egyszerű logit specifikációban modellezik. A modellben külön szerepel az előfizetési

¹⁶ A vezetékes telefonok állománya egyébként megkapható a következő módon: a vezetékes előfizetők száma a vizsgált periódus előtt (ez tartalmazza azokat, akik kiegészítőnek tartják a két szolgáltatást), hozzáadva a vizsgált időszak alatti új előfizetőket és levonva azok számát, akik az adott periódusban visszamondták a szolgáltatást.

¹⁷ Erre azért volt szükség, mert a különböző régiók adatai az egyes megfigyelések időpontjaiban nem tekinthetők függetlennek, homogén csoportokat alkotnak. A *fixed effect* modell csoportonként különböző konstansokat engedélyez, a *random effect* modellben pedig csoportonként különböző lehet a magyarázó változók koefficiense.

díj a vezetékes és mobil telefonokra, illetve a vezetékes és mobil percdíjak. Ezen kívül számos társadalmi-demográfiai változó is szerepel, mely befolyásolja a mobil előfizetés vásárlását, például a jövedelem, a háztartás méret, családi állapot, életkor, végzettség, különböző távközlési eszközök megléte, otthoni munkavégzés, stb. A modell becsléséhez a társadalmi-demográfiai változók a Bill Harvest adatokhoz tartozó kérdőívből származnak. A vezetékes és mobil árakat azonban nem tudták egyértelműen kiolvasni a számlából, különösen a mobil előfizetési konstrukciók változatossága miatt. Ezért ezeket a paramétereket az adatok alapján megbecsülték külön a mobil, külön a vezetékes számlára. A mobilszámla esetén a függő változó a mobilszámla összege volt, a magyarázó változók pedig bizonyos árakra ható tényezők, mint népsűrűség, a geográfiai jellemzők, a szolgáltatók száma, melyek megjelentek mind önmagukban, mind a beszélt percekkel megszorozva. Így minden területre kaptak egy átlagos előfizetési és percdíjat. Hasonlóképp megbecsülték a vezetékes árakat is, azzal a különbséggel, hogy itt külön becsülték az előfizetési és percdíjakat, mivel az ezekre fordított összeg külön szerepelt a begyűjtött számlán. Az árak ily módon történő megbecslése után került sor a mobil előfizetési egyenlet becslésére. Ez alapján a szerzők kiszámolták az árrugalmasságokat. A becslést két évre külön végezték el. A mobiltelefon előfizetés előfizetési díjra vonatkozó saját rugalmassága 2000-ben $-0,43$, a percdíjra $-0,17$ lett. Így a teljes saját árrugalmasság $-0,6$, azaz, ha 1% -kal csökken az ár (az előfizetési és a percdíj is), az előfizetők száma egyrészt $0,43\%$ -kal nő, mert csökkent az előfizetési díj, és további $0,17\%$ -kal, mert csökkentek a percdíjak. 2001-re az előfizetési díj rugalmasságát ugyanúgy $-0,43$ -nak mérték, a percdíj rugalmassága azonban nem különbözött szignifikánsan 0 -tól. A vezetékes előfizetési díjra vonatkozó kereszt-árrugalmasság $0,18$ -nak és $0,13$ -nak bizonyult a két vizsgált évben. A mérések szerint a vezetékes percdíjak nem hatnak a mobil előfizetésre.

Horváth és Maldoom (2002) egy British Telecom által megrendelt piackutatásból származó brit mintán azt vizsgálja, hogy a mobil használatával elérhető megtakarítás a vezetékes számlán hogyan hat a mobil előfizetés vásárlására. A helyettesítés így abban az esetben létezik, ha a mobil előfizetés valóban csökkenti a vezetékes költségeket, és ha ez a megtakarítás valóban növeli a mobil megvásárlásának valószínűségét. Ez tehát nem a hagyományos árrugalmasságon alapuló modell, hiszen nem az árak, hanem kiadások szerepelnek benne. Modelljük alapján emellett különböző változóktól függően a mobiltelefon birtoklásának különböző várható haszna van egyes emberek számára. A modellel ebben a formában az volt a probléma, hogy a vezetékes költség mobiltelefon nélkül csak abban az esetben figyelhető meg, ha valakinek nincs mobilja, mobiltelefonnal pedig csak akkor, ha valakinek van. Emiatt a szerzők először megbecsülték, hogy mely változók hatnak a mobil

vásárlásra, ebből meghatározták, hogy mennyire különbözik a két csoport a háttérváltozók tekintetében. Azután megbecsülik a két csoport keresletére vonatkozó egyenletet úgy, hogy ezt a csoportkülönbség paramétert is hozzáadják az egyenletek jobb oldalához, így kapva olyan becslést, mintha a két csoport nem különbözne. Ezután becsülik meg a keresleti egyenletet az eredeti formában. A becslést a szerzők egy 1999-2000-es adatokat tartalmazó egyesített adatbázison végezték el, és egy 2001-es felvételen. A vezetékes kiadásra vonatkozó eredmény megegyezik a várakozásokkal. Ez nagyobb, ha internetet vagy faxot használnak, ha nagyobb a háztartás, és ha az előfizető otthon dolgozik. A mobiltelefon használatával az első becslés szerint negyedévente 40, a második szerint 74 font megtakarítást értek el átlagosan a vezetékes számlán. A mobil-vásárlás egyenletének becslései alapján a fiatalabbak, az internethasználók és a faxhasználók magasabb valószínűséggel vásárolnak mobilt. Az első adatbázis nem tartalmazott jövedelemadatokat, de a 2001-es alapján látható, hogy a magasabb jövedelem növeli a mobil vásárlás esélyét. A 2001-es adatok kimutatták, hogy negyedévente 10£ megtakarítás 3%-kal növeli a mobil vásárlás esélyét. Ha azokat nem tekintjük, akik nem maguk vették a telefont (céges, vagy ajándékba kapták), akkor a megtakarítás hatása jelentősebb: 10£ megtakarítás 6%-kal növeli a vásárlás valószínűségét. A korábbi adatokon azonban a megtakarítás hatása nem bizonyult szignifikánsnak.

Heimeshoff (2006) 45 európai ország panel adatain vizsgálta a fix-mobil helyettesítést 1998 és 2004 között. Az ökonometriai eredmények csak egyirányú és „egyszintű” helyettesítést támasztanak alá. Míg a mobilnak nem helyettesítője a vezetékes. A mobil is csupán a forgalom szintjén helyettesítheti a vezetékest, nem pedig az előfizetések szintjén.

Vagliasindi, Güney és Taubman (2006) egy 2002-es kelet-európai EBRD kutatás alapján vizsgálta a fix-mobil helyettesítést keresztmetszeti adatokat használva. A vizsgálatban nem rugalmasságokat mértek, hanem azt, hogy a mobil és a vezetékes telefon használata között van-e összefüggés. Annak ellenére, hogy ezekben az országokban különösen nehéz a vezetékes és a mobil szolgáltatás közötti helyettesítés vizsgálata – mivel a vezetékes hálózat gyenge ellátottsága miatt a mobil telefon az egyetlen telekommunikációs hozzáférési forma – mégis sikerült bizonyos mértékű helyettesítő viszonyt találni az országok szintjén. Ugyanakkor vállalati szinten az elemzés szerint a két szolgáltatás között kiegészítő viszony dominál: a két szolgáltatás között pozitív korrelációt találtak, tehát azok a vállalatok, melyeknek van vezetékes telefonjuk, gyakrabban használnak mobilt is. Ez leginkább annak köszönhető, hogy bár a vezetékes nélküli megoldások jó alternatívái a vezetékes hangszolgáltatásnak, de ugyanakkor más vezetékes szolgáltatásnak nem (így pl. vezetékes internet). A tanulmány tehát nemcsak abban egyedülálló, hogy külön foglalkozik a vállalati

szegmenssel, hanem hogy a szélessávú internet szerepét is figyelembe veszi a helyettesítésben. Ez azért fontos mivel az internet az árukapcsolással a vezetékes telefon kiegészítőjévé válhat a távközlési szolgáltatók esetében¹⁸, így csökkentheti a vezetékes előfizetés érzékenységet a mobil árakra, tehát a hozzáférési helyettesítést.

Garbacz és Thompson (2007) 53 fejlődő ország lakossági vezetékes és mobil szolgáltatás iránti keresletének becslésére vállalkozott az 1996-2003-as periódust felölelő időszakban. Ennek keretében a cikk a két szolgáltatás közötti kereszt-árrugalmasságokat is vizsgálja, és az eddigiektől némiképp eltérő eredményre jut. A modell a hagyományos legkisebb négyzetek (OLS) módszerrel kerül becslésre. A modell specifikáció alapján a vezetékes és mobil szolgáltatás kereslete számos tényezőtől függ: ár, jövedelem, illetve egyéb az országok között felmerülő, különbségeket leíró változók (pl.: életszínvonalbeli különbség, privatizáció, verseny, független szabályozó hatóság változói). A vezetékes és a mobil penetráció külön egyenlettel kerül becslésre. A modell becslése során kapott kereszt-árrugalmasságok eredményei a mobil és a vezetékes szegmens közötti aszimmetrikus kapcsolatra utalnak. Míg a vezetékes keresleti modell becslései alapján a mobil és vezetékes szolgáltatás közötti kiegészítő kapcsolat látszik érvényesülni (a mobil a vezetékes kiegészítője), a mobil keresletet leíró modell erős helyettesítést sugall (a vezetékes a mobil helyettesítője). Mivel a vizsgált fejlődő országokban a mobil szolgáltatások piaca a vizsgált periódusban folyamatosan fejlődött, terjeszkedett, nem meglepő ez az eredmény¹⁹. Az első ránézésre talán ellentétesnek tűnő eredmények sokszor értelmet nyernek, ha a megfelelő kontextusba helyezve értelmezzük őket. Mivel az egyes modellek különböző időpontokban²⁰, különböző fejlettségi szintű (mobil-, illetve vezetékes penetráció) országokban vizsgálják a fix-mobil helyettesítést, érthető, hogy nem jutnak ugyanarra a következtetésre a helyettesítés tényét illetően.

A modellek fő tanulságai

Az ismertett modellekből látszik, hogy nagyon nehéz standard eljárást találni arra, hogy hogyan becsüljük a helyettesítést. A modellek közül egyet sem választhatunk ki azzal, hogy az a legjobb megoldás. Részben azért, mert szinte mind különböző kérdést tesz fel, és mind

¹⁸ A kábelszolgáltatóknál ez inkább fordítva igaz.

¹⁹ Olyan fejlődő országokat néztek, ahol a mobil penetráció még alacsonyabb szinten volt. Ráadásul a vezetékes penetráció is rendkívül alacsony volt.

²⁰ Pl. a kezdetben magas vezetékes penetrációt sok országban a mobil hozzáférés térnyerése és a vezetékes hozzáférés visszaszorulása követte, napjainkban pedig a mobilpenetráció növekedése is „megrekedni” látszik.

számos egyszerűsítést tartalmaz. Minden modell másra helyezi a hangsúlyt, a helyettesítés korábban ismertetett számos fontos aspektusa közül legfeljebb néhányat tud figyelembe venni, leírni. Nagyon nehéz olyan modellt készíteni, ami jól leírja a fix-mobil helyettesítés összes fontosabb sajátosságát. A modellezést tovább nehezíti, hogy csupán olyan tényezők hatását tudjuk kimutatni, amelyről adatot tudtunk gyűjteni. A kereslet modellezése kapcsán leginkább az árak terén merülnek fel adatszerzési problémák. Így a fix-mobil helyettesítés ökonometriai modellekkel történő elemzése meglehetősen nehézkes, de nem lehetetlen vállalkozás.

Amennyiben a fix-mobil helyettesítés ökonometriai modellekkel történő vizsgálatára még sincs lehetőség, kínálkozik más módszer is a feltett kérdés megbízható megválaszolására. Érdeemes megpróbálni a survey útján történő adatfelvételt. Egy jól átgondolt survey kérdéseire kapott válaszok feldolgozását, kiértékelését követően is jól használható, megbízható eredményre juthatunk a feltett kérdés megválaszolásában, jelen esetben a fix-mobil helyettesítés kapcsán²¹, mégha ez nemis olyan erős, mint egy ökonometriai modell.

A fix-mobil hívások közötti helyettesítés vizsgálata pedig mind inkább megkerülhetetlenné válik. A távközlési szolgáltatások helyettesítő viszonyának lehetősége ugyanis jelentős következményekkel járhat a szabályozáspolitikai szempontjából, így például a releváns piac meghatározásakor, a piaci erő mérésekor. A helyettesítés ténye jelentősen átírhatja a vezetékes és mobil hangszolgáltatások piacára vonatkozó eddigi szabályozáspolitikát. Így a fix-mobil helyettesítést vizsgáló, friss elemzések térnyerése elengedhetetlen. Akár modellek, akár survey segítségével időről-időre meg kell vizsgálni a fix-mobil helyettesítés alakulását.

²¹ Lásd az Infrapont által készített „Vezetékes és mobil helyettesítés vizsgálata” kutatást (2009).

Hivatkozásjegyzék

- ACTON, J. P. – VOGELSANG, I. [1992]: Telephone Demand Over The Atlantic: Evidence From Country-Pair Data. *The Journal of Industrial Economics*, 40. 305-323. o.
- AHN H. - LEE M. [1999]: An econometric analysis of the demand for access to mobile telephone networks. *Information Economics and Policy*, 11. 297–305. o.
- AHN, H. – LEE, J -KIM, V. [2004]: Estimation of a fixed-mobile substitution model in Korean voice telephony markets, ITS Berlin.
- APPELBE, T.W. - SNIHUR, N.A. - DINEEN, C. - FARNES, D. – GIORDANO, I. [1988]: Point-to-Point Modelling: An Application to Canada-Canada and Canada-United States Long Distance Calling. *Information Economics and Policy*, 3. 311-331. o.
- APPELBE, T.W. - DINEEN, C.R. - SOLVASON, D.L. – HSIAO, C. [1992]: Econometric Modelling of Canadian Long Distance Calling: A Comparison of Aggregate Time Series Versus Point to-Point Panel Data Approaches. *Empirical Economics*, 17. 125-140. o.
- BARROS, P.P. – CADIMA, N. [2001]: The Impact of Mobile Phone Diffusion on the Fixed Line Network. <http://ppbarros.fe.unl.pt/My%20Shared%20Documents/BarrosCadima.pdf>
- BOUSQUET, A. – IVALDI, M [1997]: Optimal pricing of telephone usage: An econometric implementation. *Information Economics and Policy*, 9. 219-239. o.
- BRIGLAUER, W. – SCHWARZ, A. – ZULEHNER, C. [2009]: Is Fixed-Mobile Substitution strong enough to deregulate Telephony? Evidence from regulate Fixed Voice the Austrian Markets. NEREC Conference, Madrid
- CUI, J. [2005]: The Demand for International Message Telephone Services: A Two-Stage Budgeting Model. *Review of Industrial Organization*, 27. 167–183. o.
- DEWENTER, R. – HAUCAP, J. [2004]: Estimating Demand Elasticities for Mobile Telecommunications in Austria. Discussion Paper
- DOGANOGLU, T. – GRZYBOWSKI, L. [2005]: Estimating Network Effects in the Mobile Telecommunication Industry in Germany” *Information Economic and Policy*, 19. 65-79. o.
- FU, W.W. [2004]: Termination-discriminatory pricing, subscriber bandwagons, and network traffic patterns: The Taiwanese mobile phone market.
- GARBACZ, C. – THOMPSON, H.G. [2007]: Demand for telecommunication services in developing countries. *Telecommunications Policy*, 31. 276-289. o.
- GARIN-MUNOZ, T. – PEREZ-AMARAL, T. [1998]: “Econometric Modelling of Spanish Very Long Distance International Calling.” *Information Economics and Policy*, 10. 237-252. o.
- GOETTLER, R. –CLAY, K. [2006]: Price discrimination with experience goods: sorting-induced biases and illusive surplus. Working Paper, Carnegie Mellon University.
- GRAJEK, M. [2010]: Estimating Network Effects and Compatibility: Evidence from the Polish Mobile Market. *Information Economics and Policy* 22. 130–143. o.
- HEIMESHOFF [2006]: Substitutability between Fixed and Mobile Telecommunications in Europe, ITS Amszterdam

- HORVÁTH, R. – MALDOOM, D. [2002]: Fixed-mobile substitution: A simultaneous equation model with qualitative and limited dependent variables. ITS Madrid: <http://www.dotecon.com/publications>
- HUANG, C. [2006]: Estimating Demand for Cellular Phone Service under Nonlinear Pricing. Working Paper Northwestern University at Evanston, USA.
- IYENGAR, R. [2004]: A structural demand analysis for wireless services under nonlinear pricing schemes. Mimeo. University of Pennsylvania
- KARIKARI, J. A. - GYIMAH-BREMPONG, K. [1999]: Demand for International Telephone Services Between US and Africa. *Information Economics and Policy*, 11. 407-435.o.
- KIM, H. S. – KWON, N. [2003]: The advantage of network size in acquiring new subscribers: A conditional logit analysis of the Korean mobile telephony market. *Information Economics and Policy*, 15. 17-33.o.
- LAMBRECHT, A. - SEIM, K. – SKIERA, B. [2005]: Does uncertainty matter? Consumer behavior under three-part tariffs. Working Paper, Kalifornia Egyetem, Los Angeles.
- LARSON, A. C. – LEHMAN, D. E. – WEISMAN, D. L. [1990]: A General Theory of Point-to-Point Long Distance Demand. Megjelent: Fontenay, A. de - Shugard, M.H. – Sibley, D.S. (szerk.): *Telecommunications Demand Modelling*. North-Holland Publishing Co, Amsterdam.
- LIEBOWITZ, S. J. - MARGOLIS, S. E. [2002]: Network Effects. Megjelent: Cave, M. - Majumdar, S. – Vogelsang, I. (szerk.): *Handbook of Telecommunications Economics*. North Holland Publishing Co.
- LITTLECHILD, S.C. [1975]: Two-Part Tariffs and Consumption Externalities. *Bell Journal of Economics*, 6. 661-670. o.
- MIRAVETE, E. J. [2002]: Estimating demand for local telephone service with asymmetric information and optional calling plans. *Review of Economic Studies*, 69. 943-71. o.
- MIRAVETE, E. J. - NARAYANAN, S. – CHINTAGUNTA, P. K. [2007]: The role of self selection, usage uncertainty and learning in the demand for local telephone service. *Quantitative Marketing and Economics*, 5. 1–34. o.
- OKADA, Y. - HATTA, K. [1999]: The interdependent telecommunications demand and efficient price structure. *Journal of Japanese and International Economies*, 13. 311-335. o.
- PERL, [1983]: Residential demand for telephone service. National Economic Research Associates, White Plains, NY.
- RODINI - WARD - WOROCH [2003]: Going mobile: Substitutability between fixed and mobile access. *Telecommunications Policy*, 27. 457-476. o.
- SUNG, N. [2003]: Fix-mobile call substitution: Evidence from Korean Long-distance markets, Working paper: <http://ssrn.com/abstract=448680>
- SUNG, N –KIM, C.G. – LEE, Y.H. [2000]: Is a POTS dispensable? Substitution Effects between Mobile and Fixed Telephones in Korea, ITS Buenos Aires.
- TAYLOR, L.D. [1980]: *Telecommunication demand: A survey and critique*. Ballinger Publishing Co., Cambridge.

TAYLOR, L.D. [2002]: Customer Demand Analysis. Megjelent: Cave, M. - Majumdar, S. – Vogelsang, I. (szerk.): Handbook of Telecommunications Economics. North Holland Publishing Co.

TRAIN, K. E. – MCFADDEN, D. L. – BEN_AKIVA, M. [1987]: The demand for local telephone service: a fully discrete model of residential calling patterns and service choices. Rand Journal of Economics, 18. 109–123. o.

VAGLIASINDI, M. – GÜNEY, I. – TAUBMAN, C. [2006]: Fixed and mobile competition in transition economies. Telecommunications Policy, 30. 349-367. o.

WARD - WOROCH [2004]: Usage substitution between fixed and mobile telephony in the U.S. PURC/London business school konferencia, London.