

• *Muraközy Balázs* •

ÖKONOMETRIAI MÓDSZEREK A VEZETÉKES ÉS MOBILTÁVKÖZLÉSI SZOLGÁLTATÁSOK HELYETTESÍTÉSÉNEK VIZSGÁLATÁRA

A távközlési szolgáltatások helyettesíthetősége és ehhez kapcsolódóan a piacdefiniáció fontos vált a távközlési szabályozás gyakorlatában. A tanulmány célja az olyan ökonometriai módszerek bemutatása, amelyek alkalmasak lehetnek a kérdés megválaszolására. A helyettesítés mértékét vizsgáló legtöbb becslés a kereslet árrugalmasságára irányul, amely különböző mértékű lehet az előfizetések (hozzáférés) és a használat esetében. A tanulmány bemutatja, hogy milyen típusú adatbázisok állhatnak rendelkezésre, és hogy melyikből milyen feltételek mellett lehet pontosan megbecsülni az árrugalmasságot. A hozzáférési helyettesítés becslésében az utóbbi időben fontos szerepet játszanak a diszkrét függő változós ökonometriai modellek, amelyek előnyeiről is hátrányairól külön fejezet szól. Az elmélet áttekintése után bemutatjuk, hogy milyen eredményekre jutottak a kutatók ezeknek a módszereknek a felhasználásával.*

BEVEZETÉS

A vezetékes és mobiltávközlési szolgáltatások helyettesítésének problémája a verseny- és az ágazati szabályozás szempontjából is sűrűn vitatott kérdéssé vált. A kilencvenes évek közepétől a mobil-előfizetések száma gyorsan emelkedett, a vezetékeseké lassabban növekedett, majd csökkenni kezdett. Ez a változás a két szolgáltatástípus forgalmában is tükröződött. A szolgáltatások közötti verseny erősödött, és a szabályozók – a versenyhelyzet változását megállapítva – a korábbi szabályozási kötelezettségek enyhítését vagy elhagyását fontolgatják.

Ehhez a döntéshez nem elég az aggregált trendek vizsgálata, hanem szükséges a vezetékes–mobil helyettesítés mértékének megállapítása is. Ha a két szolgáltatás nagymértékben helyettesíti egymást, akkor az egyik piacán működő szolgáltató piaci ereje kisebb, és ezért feltehetően enyhébb szabályozásra van szükség. A szabályo-

.....
* A tanulmány a Gazdasági Versenyhivatal Versenykultúra Központja és a Nemzeti Hírközlési Hatóság számára 2009-ben készített kutatás alapján készült. Köszönöm *Kiss Ferenc László* és *Valentiny Pál* javaslatait és kritikáit, amelyek sokat javítottak a szövegen. Hálás vagyok *Csiffáry Emíliának* is gondos asszisztensi munkájáért.

zásban erre a gondolatra épül a piac meghatározása: azonos vagy elkülönült piacokon nyújtanak-e szolgáltatást a vizsgált szolgáltatók. Ez legtöbbször az úgynevezett hipotetikus monopolista teszt (*SSNIP, Small but Significant Nontransitory Increase in Price*) logikáját követi, amelynek kulcskérdése, hogy az egyik piacon működő vállalatnak megéri-e a versenyzői szint fölé emelni az árat. A válasz alapvetően függ a két piac közötti helyettesítés mértékétől: ha nagyfokú a helyettesítés, akkor a két szolgáltatás szabályozási értelemben egy piacot alkot, és azon belül kell vizsgálni az egyes vállalatok részesedését. A tanulmány a helyettesítés mértékének becsléséhez szükséges módszertani kereteket igyekszik bemutatni.

A helyettesítés empirikusan leginkább a kereslet ár rugalmasságával mérhető, azaz hogy milyen mértékben változik a szolgáltatás keresett mennyisége az árváltozás hatására. Az *Ár rugalmasság mint a helyettesítés mérőszáma* című fejezetben először bemutatjuk az ár rugalmasság néhány jellemzőjét, valamint lehetséges szerepét a hipotetikus monopolista tesztben. Elkülönítjük egymástól az előfizetés iránti keresletet (hozzáférési helyettesíthetőség) a használati (például a beszélt percek számával mért) helyettesítéstől. A kereslet nagy késleltetéssel is reagálhat az árváltozásra, ami ökonometriai problémákat is felvethet.

Az empirikus elemzéshez használható adattípusokat és azok jellemzőit, korlátait írja le az *Adattípusok – a fogyasztók döntései és a fogyasztók állításai* című fejezet. Alapvetően háromféle adat jöhet számításba: az egyének hipotetikus döntésein (állításain) alapuló, a tényleges egyéni döntéseket felmérő, illetve az aggregált típusú adatok. Nagyon fontos kérdés az úgynevezett identifikációs probléma. Ha például az egyes országokban megfigyelhető ár–mennyiség kombinációkat hasonlítjuk össze, akkor nem tudhatjuk, hogy a különbségek abból adódnak, hogy az egyes országokban különbözik a keresleti függvény (mert például eltérnek a fogyasztói szokások), vagy abból, hogy a kínálati függvény eltérő (mert például eltérnek az adókulcsok) – így nem tudjuk azonosítani, identifikálni a két függvény formáját. Ehhez olyan módszerekre van szükség, amelyekkel el lehet különíteni, hogy az országok közötti különbségekből mennyi származik a kereslet, és mennyi a kínálat különbségeiből. Az identifikációs probléma ezt a szétválasztást jelenti: ha ez sikeres, akkor tudjuk csak meghatározni a kínálati függvény alakját és rugalmasságát.

A hozzáférési döntések elemzésének legfontosabb eszközét a diszkrét függő változós modellek jelentik, amelyekben a fogyasztók különböző döntési alternatívák közül választanak, hasznosságukat maximalizálva. Ebből a modellcsaládból leggyakrabban a logit modellt használják. A távközlésben megfigyelhető döntéseket azonban sokkal jobban írja le a beágyazott logit modell, amelyben a választási lehetőségek egy része közelebbi kapcsolatban áll egymással, mint a többivel. Ezeket a modelleket mutatja be a *Diszkrét függő változós modellek* című fejezet.

A *További módszertani kérdések* című fejezet leírja a távközlési szolgáltatások iránti kereslet modellezésekor felmerülő legfontosabb gyakorlati kérdéseket. A kereslet egyszerű ökonometriai modelljeinek feltevései gyakran nincsenek összhangban

a rendelkezésre álló adatokkal. Egyrészt az árak struktúrája meglehetősen bonyolult lehet. Másrészt csak azoknak a szolgáltatásoknak az árai figyelhetők meg közvetlenül, amelyekre a fogyasztók előfizettek, a többi szolgáltatás árát valamilyen módon hozzá kell rendelni az egyes fogyasztókhoz. Például megfigyelhetjük, hogy egy ADSL-re előfizető fogyasztó mennyit fizet ezért a szolgáltatásért, de azt az elemzőnek kell megbecsülnie, hogy mennyit fizetne, ha mondjuk kábeles modemet használna. Az utóbbi azért fontos, mert enélkül nem tudjuk modellezni a fogyasztói döntést. Az identifikáció kérdése újra előjön, amelyre nagyon elegáns megoldást jelentenek a fogyasztóknak csak egy – lehetőség szerint véletlenszerűen kiválasztott – részhalmazát érintő beavatkozások. Erre példa lehetne az, ha néhány megyében támogatott előfizetést ajánlanának a fogyasztóknak, de máshol nem. Ezt az identifikációs módszert természetes kísérletnek nevezzük.

Végül a vezetékés–mobil helyettesítés témakörének tudományos irodalmából ismertetünk néhány fontosabb eredményt.

ÁRRUGALMASSÁG MINT A HELYETTESÍTÉS MÉRŐSZÁMA

A szabályozók véleményük kialakítása során egyre nagyobb mértékben próbálják adatokkal és elemzésekkel igazolni a helyettesítéssel kapcsolatos álláspontjukat. Ebben a fejezetben először bemutatjuk az árrugalmasság fogalmát, majd ennek felhasználását a hipotetikus monopolista teszt során.

Az árrugalmasság fogalma

A *sajátár-rugalmasság* (vagy egyszerűen árrugalmasság) azt mutatja meg, hogy a termék saját árának egyszázalékos változása hatására hány százalékkal változik meg a termék kereslete. Ez a mérőszám a termék „érzékenységét” mutatja, vagyis hogy a termék kereslete milyen élesen reagál az áremelésre. Az árrugalmasság azért fontos a piacok vizsgálata során, mert a vállalatok által elérhető profit függ attól, hogy a fogyasztók milyen mértékben érzékenyek az árra.

Logikus, hogy a termék árrugalmassága elsősorban attól függ, hogy milyen más termékekkel képesek a fogyasztók azt helyettesíteni. A sajátár-rugalmasság a termék általános helyettesíthetőségét mutatja, vagyis hogy milyen mértékben hajlandók a fogyasztók bármi mást elfogadni helyette. Emellett gyakran az is fontos, hogy mekkora a helyettesítés mértéke két konkrét termék között. Ehhez jelent megfelelő eszközt a *keresztrugalmasság*, amely azt mutatja meg, hogy hány százalékkal változik meg egy termék kereslete egy másik termék árának egyszázalékos változása hatására.

A keresztrugalmasság értéke pozitív és negatív is lehet attól függően, hogy milyen a két termék viszonya egymáshoz képest a fogyasztók szemszögéből. Ha a keresztrugalmasság

rugalmasság pozitív, akkor az egyik termék árának emelkedése a másiktól keresett mennyiség növekedésével jár együtt. Ez azt jelenti, hogy a két termék *helyettesítő*: ha a fogyasztók hozzájutnak az egyikhez, kevésbé lelkesen vásárolják a másikat. Ha a keresztrugalmasság negatív, akkor a termékek kiegészítők, a fogyasztók együtt szeretik fogyasztani őket.

Formálisan, jelöljük az i -edik termék keresletét a következő módon:

$$D^i(p^i, p^j, X),$$

ahol p^i a termék ára, p^j egy másik termék ára, és X minden egyéb változót jelent. Jól kezelhető formát kapunk az árrugalmasságra akkor, ha felhasználjuk a logaritmusnak azt a tulajdonságát, hogy egy változó logaritmusának egységnyi változása a változó százalékos változásának feleltethető meg (a határon). Ennek megfelelően megkaphatjuk az árrugalmasságot olyan módon, hogy elosztjuk a mennyiség logaritmusának változását az ár logaritmusának változásával:

$$\eta = \frac{\partial \ln D^i}{\partial \ln p^i}.$$

Ennek nagyon fontos szerepe van az árrugalmasság empirikus becslésében. Megbecsülhetjük ugyanis a keresleti függvényt a következő formában:

$$\ln D^i = \beta_0 + \beta_1 \ln p^i + \beta_2 \ln p^j + \beta_3 \ln X + u.$$

Ebben az esetben a paraméterek közvetlenül rugalmasságként értelmezhetők, hiszen azt mutatják meg, hogy az ár logaritmusának egységnyi változása hány egységgel változtatja meg a keresett mennyiség logaritmusát. A β_1 a sajátár-rugalmasságot, a β_2 a keresztrugalmasságot mutatja, u pedig a hibatag.

Mindenképpen érdemes hangsúlyozni azt, hogy ez a felírás egy lineáris közelítést jelent. Ha nem konstans a keresleti függvény rugalmassága, akkor érdemes lehet rugalmasabb függvényformát alkalmazni. Ebben a cikkben azonban ezt a felírást követjük, elsősorban azért, hogy jobban láthatók legyenek a további, a nemlinearitás kérdésénél lényegesebb problémák.

Árrugalmasság és a hipotetikus monopolista teszt – a kritikus érték

A sajátár-rugalmasság és a keresztrugalmasság önmagában is nagyon fontos szerepet játszik a szabályozásban: általában látványosan mutatják, hogy két termék milyen közeli kapcsolatban van egymással. Az egyszerű összehasonlításnál azonban pontosabb elemzést tesz lehetővé a hipotetikus monopolista teszt.

A vizsgálat fő kérdése, hogy egy termék (vagy több termék) piacán versenytársak nélkül működő vállalatnak megéri-e tartósan kicsi, de érezhető mértékben – a gyakorlatban 5-10 százalékkal – a versenyzői szint fölé emelni az árat. Következzen egy leegyszerűsített példa! Tegyük fel, hogy a (hipotetikus) monopolista határkölsége c a versenyzői mennyiség körül, és jelöljük a vizsgálat során kiindulóként használt árat p -vel, a kiinduló ár mellett eladott mennyiséget Q -val.¹ Abban az esetben éri meg megemlíteni az árat – mondjuk – 5 százalékkal, ha az ebből fakadó bevétel többlet nagyobb az áremelés miatt kieső kereslet által generált profitnál. A bevétel többlet abból adódik, hogy minden egyes eladott terméken az eredeti ár 5 százalékaival magasabb hasznot realizál a vállalat. Az áremelés költsége pedig abból származik, hogy a vállalat elveszti fogyasztói egy részét. Az elveszett fogyasztók száma arányos az ár rugalmassággal: $\Delta Q/Q = \eta \Delta p/p$. A jövedelmező áremelés feltétele:

$$0,05 \times p \times Q - 0,05 \times |\eta| \times Q \times (1,05p - c) > 0.$$

Az egyenletet átrendezve azt a feltételt kapjuk, hogy:

$$|\eta| < \frac{p}{1,05p - c}.$$

Ha az ár rugalmasság kisebb (abszolút értékben), mint ez a hányados, akkor megéri az árat emelni, ellenkező esetben nem. Vagyis viszonylag rugalmatlan kereslet mellett a hipotetikus monopolista teszt alapján a termékek vizsgált köre egy piacnak számít, rugalmas kereslet esetében viszont nem. A rugalmas kereslet arra utal, hogy feltehetően vannak további szoros helyettesítő termékek is, és azokat is be kell vonni az elemzésbe.² Ezért nevezzük az ár rugalmasságnak azt az értékét, amely mellett a kifejezés egyenlőségre teljesül, *kritikus rugalmasságnak*.

Az ár rugalmasság melletti másik kulcstényező az, hogy az ár mekkora részét teszi ki a határkölség. Ez versenyzői (átlagkölségen árazó) iparágban alapvetően attól függ, hogy mekkora az állandó költségek aránya a vállalat költségszerkezetében. Ha magas ez az arány, akkor $p/(1,05p - c)$ nagyobb. A távközlésben az állandó költségek aránya általában magas, így az ár és a határkölség közötti különbség elég nagy lehet: a kritikus rugalmasság viszonylag alacsony.

Érdemes észrevenni azt is, hogy a kritikus rugalmasságra kapott kifejezés jobb oldala sohasem lehet 1-nél jelentősen kisebb. Ebből következik, hogy ha a rugalmasság abszolút értéke egynél jelentősen kisebb (vagyis a kereslet ár rugalmatlan),

¹ Kimondatlanul feltételeztük, hogy növekvő a hozadék – például az állandó költségek miatt –, és ezért a vállalat által kért ár magasabb a határkölségnél. A logika azonban általánosabb esetben is hasonló.

² Ebben a levezetésben a kereslet rugalmassága egy fogyasztói optimalizálási feladat „redukált formája”. A teljes feladatban bármely termék rugalmassága felírható a keresztrugalmasságok és a jövedelmi hatás összegeként a Szluckij-egyenlet alapján (*Varian* [2001] 151. o.).

akkor minden esetben megéri a vállalatnak árat emelni, és ezért a vizsgálatba bevont termékek egy piacnak számítanak szabályozási értelemben. Ekkor a vállalat költségszerkezetétől függetlenül biztosak lehetünk abban, hogy a vizsgálatba nincs szükség újabb termékek bevonására, a bevont termékek köre egy piacnak tekinthető. Ha viszont a becslés eredményeképpen kapott rugalmasság abszolút értéke mondjuk 2 vagy 3 körül alakul, akkor szükséges lehet a vállalatok költségszerkezetének vizsgálata is.

Ha arra az eredményre jutunk, hogy a vizsgált termékek nem alkotnak egy piacot, akkor szükséges további, közeleli helyettesítő termékek bevonása is. A közeleli helyettesítő termékek köréről legtöbbször logikai alapon lehet dönteni. Ha ez nem egyértelmű, akkor a keresztrugalmasság-becslések segíthetnek a bevonandó termékek körének kiválasztásában.

Ár rugalmasság és dinamika

A távközlésben fontos elkülöníteni egymástól az adott szolgáltatás előfizetéséről hozott döntést a „beszélt perctektől”, vagyis a használattól. Az árak mindkettőre hatnak: az előbbire gyakorolt hatást *hozzáférési*, az utóbbit *használati* vagy *forgalmi* helyettesítésnek nevezzük. A hozzáférési helyettesítés hosszú távú döntés: a fogyasztók figyelembe veszik választásuk hatását annak várható időtartama alatt. Ezért is fontos a hipotetikus monopolista teszt során a tartós árváltozások hatását vizsgálni. Ha a fogyasztók nem tekintik tartósnak az árváltozást, akkor csak kismértékben reagálnak rá. Hasonló, de ellenkező előjelű hatás érvényesül a használati helyettesítés esetében. Egy ideiglenes árcsökkenés (ha például egy hétvégére akciót hirdetnek meg) azzal járhat, hogy az emberek erre az időszakra időzítik hívásaikat, és így rugalmasabb keresletet mutathat a becslés, mint ami egy tartós árváltozás hatása lenne.

A hosszú távra szóló fogyasztói döntések esetében – a kiflivásárlással ellentétben – nem lehet arra számítani, hogy a fogyasztók azonnal teljes mértékben átalkítják fogyasztási szerkezetüket. Gyakran rögzített idejű szerződéseket írnak alá, amelyek idő előtti felmondása pluszköltséggel jár. Elképzelhető, hogy olyan mobiltelefon-készüléket vásároltak, amely csupán egy szolgáltató hálózatában használható; nem feltétlenül váltanak szolgáltatót addig, amíg nem akarnak amúgy is új készüléket is venni. Az „objektív” váltási költségek mellett legtöbb esetben fontos szerepet játszik a váltás „kognitív” költsége is: az az erőfeszítés, hogy rászánják magukat az előfizetésük lemondására és a készülékükben lévő telefonszámok új készülékbe való átmásolására. Hasonló hatás származhat az információ korlátozott terjedéséből is: időbe telhet, amíg a fogyasztók tudomást szereznek új szolgáltatások megjelenéséről vagy az árváltozásokról.

Az objektív és kognitív váltási költségek azzal járnak, hogy a fogyasztói reakciók csupán késleltetéssel jelentkeznek. Az árváltozás után azonnal csak néhány fogyasztó

változtatja meg előfizetését. A változás teljes, hosszú távú hatása csak hónapokkal vagy évekkel később jelentkezik. Ezt a jelenséget empirikusan gyakran nehéz kezelni, mert a teljes hatás megfigyeléséhez szükséges időtávon nagyon sok más tényező is megváltozhat a távközlési piacokon.

Nyilvánvalóan kisebb problémát jelent ez egy olyan felmérésben, amelyben kifejezetten az egy-két éven belül tervezett helyettesítésre kérdeznék rá. Egy keresztmetszeti mintán készített statikus becslés esetében azonban tisztában kell lenni azzal, hogy a közelmúltbeli árváltozások hatása még nem feltétlenül jelentkezett teljes mértékben. Ez számos esetben vezethet torzításhoz. Az aszimmetrikus helyettesítésre utaló eredmények származhatnak például abból, hogy a fogyasztók nagyobb része fizetett elő korábban az egyik típusú szolgáltatásra, és ebből még sokan nem váltottak át egy újabb szolgáltatásra. Fontos, hogy az eredmények értelmezésénél tisztában legyünk azzal, hogy milyen torzításhoz vezethet az effajta tehetetlenség.

A fogyasztói döntések empirikus vizsgálatakor általában is lényeges, hogy az empirikus modell az egyéni hasznosságukat maximalizáló fogyasztók elméleti modelljére épüljön rá, hiszen az ilyen modell lehetővé teszi az empirikus identifikáció mögötti feltevések explicit bemutatását. A távközlésben különösen fontos ez, mivel a legfontosabb, előfizetésre vonatkozó döntések során a fogyasztók figyelembe veszik saját várható jövőbeli fogyasztásukat is. Logikailag tehát a kiindulás a használati (forgalmi) döntés (feltételezve, hogy valamely szolgáltatásra vagy szolgáltatásokra előfizet). Az előfizetési döntés abból vezethető le, hogy várakozásai szerint milyen forgalmat bonyolít majd, és ehhez melyik előfizetés a leginkább kifizetődő.

Ezért a hosszú távú használati (forgalmi) ár rugalmasság két tényezőtől tevődik össze: egyrészt abból, hogy a fogyasztók egy része megváltoztatja előfizetését, másrészt abból, hogy a megmaradt fogyasztók által lebeszélte percmennyiség is változik. A használati ár rugalmasság tehát a vállalat számára a rövid távú ár rugalmasság és a hosszú távú hozzáférési rugalmasság összege. Ebből természetesen az is következik, hogy a használati ár rugalmasság nagyobb, mint a hozzáférési rugalmasság, ha a két hatás ugyanabba az irányba mutat.

ADATTÍPUSOK – A FOGYASZTÓK DÖNTÉSEI ÉS A FOGYASZTÓK ÁLLÍTÁSAI

A vezetékes és mobilszolgáltatások közötti helyettesítés vizsgálatára kéttípusú módszer kínálkozik: az egyik a fogyasztók megfigyelt *választásaiból* – a *kinyilvánított preferenciákból* (*revealed preference*) –, a másik a megkérdezett fogyasztók *állításaiból* – *szándékolt preferenciákból* (*stated preference*) – indul ki (*Banerjee–Dippon* [2005]).

A legtöbb empirikus tanulmány az előbbi csoportba tartozik. A kutatók megfigyelhetik aggregált szinten, hogy hány fogyasztó választja a különböző szolgáltatásokat, és összesen mennyit használják őket. Általában ennél is jobb, ha az egyes

fogyasztókat keresik meg, és megkérdezik tőlük, hogy milyen szolgáltatásokat vesznek igénybe, és esetleg azt is, hogy milyen áron. Az ilyen felmérések alkalmasak a fogyasztók heterogenitásának kezelésére is: a kérdezőbiztosok feljegyezhetik a fogyasztók legfontosabb demográfiai jellemzőit vagy jövedelmét is. Az aggregált adatok általában viszonylag egyszerűen megszerezhetők, az egyéni szintű információk beszerzésére azonban külön felmérésre van szükség.

A megfigyelt választásokból kiinduló modellek fontos előnye az, hogy a fogyasztók tényleges döntéseit tükrözik, ami gyakran eltér attól, amit egy kísérleti helyzetben állítanak. Az ilyen adatok azonban leginkább múltbeli folyamatokat, döntéseket tükröznek – nem feltétlenül alkalmasak a jövőbeli radikális technológiai vagy piaci változások hatásainak előrejelzésére.

Az utóbbi időben egyre inkább előtérbe kerülnek az olyan adatfelvételek, amelyek során megkérdezik a fogyasztókat arról, hogy milyen döntést hoznának különböző körülmények között: például lemondanák-e vezetékes telefonjukat, ha a mobiltelefonon ugyanolyan áron telefonálhatnának, mint jelenleg a vezetékes telefonjukon. Az ilyen felmérések alkalmasak annak vizsgálatára is, hogy miképpen reagálnának a fogyasztók jelenleg még nem elérhető szolgáltatások megjelenésére vagy a piaciaktól eltérő árakra. Hátrányuk viszont, hogy nem valós döntéseken nyugszanak.

Fogyasztók állításaiból kiinduló módszerek

A fogyasztók állításait vizsgáló módszerek kiindulópontja egy olyan kérdőív kitöltése (kísérleti vagy otthoni körülmények között), amelyben a válaszadó több távközlési szolgáltatás közül választhat. Az is elképzelhető, hogy a válaszadókat a választási lehetőségek sorba rendezésére kérik meg. A felmérés bonyolultsága és a mintaelemszám természetesen befolyásolja a lehetséges vizsgálatok körét és mélységét.

A módszerben rejlő lehetőségeket *Banerjee–Dippon* [2005] mutatja be talán a legszemléletesebben. Az ebben szereplő példában a fogyasztók vezetékestelefon-előfizetések közül választhatnak. Minden csomag négy jellemzővel írható le: előfizetési díj, percdíj, a szolgáltató neve, valamint az, hogy mennyi idő alatt állítják helyre a szolgáltatást műszaki hiba esetében. Az egyes válaszadókat négy csomaggal állítják szembe, amiket rangsorolhatnak. A módszer fő újdonsága az, hogy a különböző válaszadóknak (véletlenszerűen) különböző csomagokat ajánlanak fel. Ezután a választást diszkrét változós modellekkel elemzik (e módszert a *Diszkrét függő változós modellek* című fejezetben később ismertetjük). A függő (magyarázott) változó a fogyasztó választása, a magyarázó változó pedig a jellemzők értéke (és esetleg demográfiai változók). Ilyen módon elemezhető az, hogy melyik jellemző milyen fontos a döntésben. Mivel a kísérletben az egyes jellemzők (különösen az árak) bárhogy

alakíthatók, a kutatók könnyen elérhetik, hogy eléggé szóródjanak az adatok a modell paramétereinek pontos becsléséhez. A modellből megbecsülhető az is, hogy mekkora piaci részesedést érnek el az egyes csomagokat kínáló szolgáltatók.

Ugyanabban az előadásban *Banerjee–Dippon* [2005] bemutatja a módszer alkalmazását a vezetékes és a mobiltelefon hozzáférési helyettesítésének vizsgálatában. Itt a fogyasztó egy vezetékes- és egy mobil-előfizetési ajánlattal szembesül. Mindkét ajánlat részletes, tartalmazza a telefon használatakor felmerülő összes díjat. Az ajánlatok áttanulmányozása után arról „dönthet” a fogyasztó, hogy melyik szolgáltatásból hány előfizetést vásárol. A módszer ugyanaz, mint az előző, általánosabb példában: a különböző alanyok véletlenszerűen különböző ajánlatokat kapnak. Ezután a szerzők empirikus modelljében a kétféle előfizetés mennyisége a függő változó, amelyet az ajánlatokban szereplő paraméterekkel magyaráznak. Ez a modell lehetővé teszi az ár rugalmasság és a keresztrugalmasság becslését is.

Miközben ezek a példák megmutatják a módszerben rejlő lehetőségeket, meglehetősen nehéz megfelelő minőségű, elég nagy és reprezentatív mintát felvenni. (Ne felejtjük el, hogy elegendő számú embernek kell az alternatívák mindenféle kombinációiból kapnia!) A másik fontos korlát az, hogy a módszer nem alkalmas használati helyettesítés vizsgálatára, mert a fogyasztóktól nem várható, hogy reálisan megbecsüljék, mennyit telefonálnának különböző árak mellett. Nem véletlen tehát, hogy jelenleg még nemigen terjedtek el az olyan igényű felmérések, amelyek a fogyasztók állításaiból próbálják meghatározni a vezetékes és mobilszolgáltatások közötti helyettesítés erősségét. Ehelyett legtöbbször egyszerű alternatívák közül választhatnak az emberek, és a különféle választ adók arányaival (és nem ökonometriaival modellezésével) jellemzik az elemzők a helyettesítés mértékét.

A legfontosabb európai szintű összehasonlítást az *Eurobarometer* [2006], [2007] keretében végezték, amit az *ERG* [2009] vezetékes–mobil konvergenciáról szóló anyaga is idéz. A 2005 decemberében és 2006 januárjában, valamint a 2006 novemberében és decemberében zajló felmérésben a következő kérdést tették fel a válaszadóknak: „Ha ugyanolyan áron használhatná otthonában a mobiltelefont, mint a vezetékest, akkor feladná-e a vezetékes telefonját?” Az erre adott válaszok arányából lehet következtetni a helyettesítés erősségére, különösen országok közötti vagy időbeli összehasonlításban. Az eredmények azt mutatják, hogy a válaszadóknak csak 27 százaléka mondaná le vezetékes telefonját. Azok között, akik nem mondanák le, azok vannak a legtöbben, akik egyszerűen hozzászótkak a vezetékes telefonhoz (29 százalék), és 22 százalék azért nem mondaná le, mert úgy gondolja, hogy szüksége van a vezetékes előfizetésre az internetezéshez. Ezek a számok abszolút értékben nehezen ítékelhetők meg. Hasznos viszont az országok közötti összehasonlítás. Ebből az derül ki például, hogy Magyarországon az EU-átlagnál kevesebben mondanák le a vezetékes telefonjukat, míg Lengyelországban és Csehországban sokkal népesebb a „drótvágók” csoportja.

Az ár rugalmasság becslése a fogyasztók választásaiból – általános kérdések

A távközlési keresletet elemző tanulmányok többsége a fogyasztók valós döntéseiből indul ki. A cél egy távközlési szolgáltatásra vonatkozó keresleti függvény megbecslése, amelyet az (1) formában írhatunk fel:

$$\ln D^i = \beta_0 + \beta_1 \ln p^i + \beta_2 \ln p^j + \beta_3 \ln X + u. \quad (1)$$

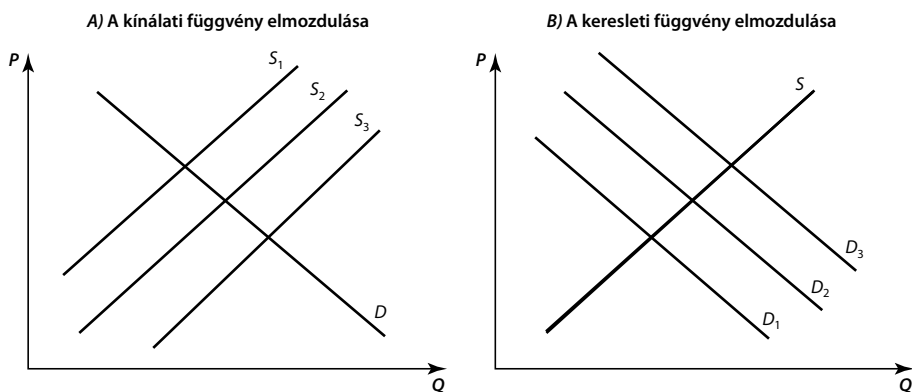
A legfontosabb feladat az ár rugalmasság-paraméterek, vagyis β_1 és β_2 becslése, identifikációja.

Ebben a fejezetben egy ilyen egyenlet becslésére vonatkozó legfontosabb kérdésekről lesz szó. A további fejezetek foglalkoznak az egy-egy szolgáltatásra vonatkozó kereslet megbecslésének speciális problémáival. Először az alapvető identifikációs problémáról írunk, vagyis arról, hogy mikor gondolhatjuk azt, hogy az árak és a fogyasztott mennyiségek közötti összefüggés a keresleti függvény jellegzetességeit mutatja, és nem a kínálati függvény alakját becsültük meg. Ezután a különféle adat-típusok speciális jellemzőivel foglalkozunk.

AZ IDENTIFIKÁCIÓS PROBLÉMA • Az ökonometria központi kérdése az, hogy két változó együttmozgása milyen esetekben jelent oksági kapcsolatot. Máshogy fogalmazva, az a kérdés, hogy egy magyarázó változó mely változásai, szóródásának mely komponensei tekinthetők olyanoknak, amelyek oksági kapcsolatban vannak a függő változó értékének megváltozásával, és mely elmozdulásai olyanok, amelyek mondjuk egy olyan kihagyott változó hatását tükrözik, amely a függő és a magyarázó változó értékére is hatással van.

A keresletbecslés esetén nagyon jól látható ez a probléma. Az elemzésekben az ár és az értékesített mennyiség közötti kapcsolatot vizsgáljuk. Tegyük fel, hogy ugyanannak a terméknek a piacon különböző időpontokban megfigyelhetjük az ár és a mennyiség alakulását. Próbáljuk meg leírni a piac működését egy egyszerű, két egyenletből álló keresleti-kínálati modellel. Az árak és mennyiségek változása két forrásból származhat: egyrészt (például a költségek változása miatt) eltolódhat a kínálati görbe, másrészt például a fogyasztók jövedelmének vagy ízlésének változása eltolhatja a keresleti görbét. Ez a két helyzet látható az 1. ábra A és B részén.

A kétfajta elmozdulás azonban radikálisan eltérő hatással jár az identifikáció szempontjából. Az ábra A részén a kínálati függvény tolódik el, például költségsokkok következtében, és a keresleti függvény változatlan marad. Ekkor a megfigyelt ár–mennyiség kombinációk mind ugyanazon a keresleti függvényen vannak, vagyis eltéréseikből torzítatlanul megbecsülhető a keresleti függvény meredeksége, rugalmassága. Az (1) egyenlet megbecslése a valódi keresleti rugalmasságokat identifikálja. Az ábra B részén ábrázolt helyzetben viszont a keresleti függvény tolódik el. A megfigyelt ár–mennyiség kombinációk a kínálati függvényt „tapogatják le”, és ezért



1. ÁBRA • Az identifikációs probléma

(1) nem a keresleti rugalmasságokat mutatja be. Ez az egyszerű becslés akkor sem vezet helyes eredményre, ha mindkét függvény elmozdul időnként.

Ebből az következik, hogy az ökonometriai elemzés egyik fontos célja az, hogy megmutassa, milyen módon lehet elkülöníteni a megfigyelt egyensúlyi mennyiségnek azokat az elmozdulásait, amelyek a kínálati függvény elmozdulásához vezetnek, azoktól, amelyek eltolhatják a keresleti függvényt. Ez különböző adatok esetében különböző módon lehetséges, és erre ki fogunk térni az egyes adattípusok elemzésekor.

Például az olyan makromutatók, mint a GDP vagy az infláció, a keresletre és a kínálatra is hatással vannak, ezért nem használhatók jól a kereslet rugalmasságának identifikációjára. De például a frekvenciadíj nagy valószínűséggel csak a szolgáltatók költségeire hat, és ezen keresztül a kínálati függvényt mozdtítja el. Ezért a frekvenciadíj által indukált ár- és mennyiségi szóródás valószínűleg a keresleti függvény alakját rajzolja ki.

Az a tény, hogy az árszóródásnak csupán egy része használható fel a keresleti függvény identifikációjához, azt a gyakorlati problémát is magában hordozza, hogy ha kicsi a felhasznált szóródás, akkor nehéz pontosan megbecsülni a paramétereket. Ezért kulcskérdés az adatfelvétel olyan tervezése, amely lehetővé teszi a pontos és torzítatlan identifikációt.

ADATTÍPUSOK ÉS LEHETSÉGES IDENTIFIKÁCIÓS STRATÉGIÁK • A következő alfejezetben a távközlési szolgáltatások méréséhez használt két alapvető adattípus tulajdonságait vizsgáljuk. Amennyiben az elemzők inkább a szolgáltatóktól tudnak adathoz jutni (mert például a szolgáltatók jogszabályok alapján kötelezhetők az adatszolgáltatásra), akkor legtöbbször valamilyen, térbeli vagy cég/csomag szintű aggregált adatok állnak rendelkezésre különböző időpontokban. Ha ugyanazok az aggregátumok különböző időpontokban figyelhetők meg, akkor az adatbázist

paneladatbázisnak hívjuk. Amennyiben az elemző egyéni szintű felmérést végezhet, akkor – a szakirodalomban előforduló példák alapján – ritkán nyílik lehetőség arra, hogy ugyanazokat a fogyasztókat több, egymás utáni időpontban is meg lehessen figyelni.

Aggregátumokból álló paneladatok

A versenyhatóság vagy a szabályozó hatóság gyakran nem kérhet egyedi adatokat a szolgáltatóktól, különösen olyanokat, amelyek a fogyasztók demográfiai, vagyoni jellemzőit is mutatják. Ezért leginkább arra van lehetőség, hogy forgalmi adatokat szerezzenek be földrajzi egységenként vagy díjcsomagonként aggregálva. Ezeket a megfigyelési egységeket nevezzük keresztmetszeti egységeknek. Az ilyen adatok általában több időpontban is rendelkezésre állnak. Ebben az alfejezetben azt mutatjuk meg, hogy a pontos becsléshez nem elég az egyes egységek egyidejű összehasonlítása, hanem érdemes a mutatók változásait felhasználni a becsléshez.

Tegyük fel például, hogy a hatóság negyedévenként forgalmi adatokhoz jutott különböző földrajzi egységekről, mint *Ahn és szerzőtársai* [2004] tanulmánya esetében, melyben vezetékes hálózatból különböző irányba induló hívások mennyiségét vizsgálták a szerzők. Jelöljük a különböző földrajzi egységeket l -lel, és az időt (negyedévben számolva) t -vel. Ekkor az i -edik szolgáltatás keresleti függvénye a (2) alakot öltethi:

$$\ln D_{it}^i = \beta_0 + \beta_1 \ln p_{it}^i + \beta_2 \ln p_{it}^j + \beta_3 \ln X_{it} + v_l + \xi_t + u_{it}, \quad (2)$$

ahol X_{it} tartalmazza a magyarázó változókat (például a földrajzi egységek egy főre jutó GDP-jét), v_j mutatja az egyes földrajzi egységek nem megfigyelt (X_{it} -ben nem szereplő) időben állandó heterogenitását, míg ξ_t írja le az időbeli sokkokat.

Aggregált adatok esetében az identifikáció több forrásból származhat. Az első lehetőség a *keresztmetszeti* identifikáció, vagyis az egyes aggregátumok összehasonlítása azonos időpontban. Mikor vezet ez jó eredményre?

Ha például az elemző különféle szolgáltatási csomagokat vizsgál, akkor ezek (átlagos) ára nyilván különbözik egymástól. Ilyen adatokból indul ki például *Dewenter–Haucap* [2007]. Az árak csomagok közötti szóródása és az egyes csomagokban lebeszélte percek közötti összefüggés elvileg alkalmas lenne a keresleti rugalmasság identifikációjára, ha az elemző a csomagok (és az őket választó fogyasztók) összes többi fontos jellemzőjének hatását is képes lenne figyelembe venni. Ez azonban gyakorlatilag lehetetlen, mert a fogyasztók saját igényeiknek, telefonálási szokásaiknak megfelelően választanak csomagot – ilyen szempontból a csomagot választó fogyasztók összetétele *endogén* (azaz nem külső adottság, hanem éppen az árak alakulásától függ). Ezt az összetételhatást nem lehet megfelelően kezelni további változók bevonásával, hiszen nem áll rendelkezésre az egyes csomagokat választó fogyasztók pontos összetétele.

Ez a probléma kevésbé súlyos abban az esetben, ha az egyes keresztmetszeti egységek nem szolgáltatás- vagy tarifacsomagok, hanem földrajzi egységek (vagy bármilyen más „véletlen összetételű” minta). Ekkor hihetőbb az a feltételezés, hogy az egyes területeken élő fogyasztók nem különböznek endogén módon egymástól, és az összetételükből fakadó különbségeket jobban le lehet írni az adott területen élők megfigyelhető jellemzőivel. Ilyenkor tehát elvileg elfogadható lehet a keresztmetszeti identifikáció. A gyakorlatban azonban ez általában nem lehetséges, mert a területi egységek között nem figyelhetők meg akkora árkülönbségek, hogy pontosan meg lehessen becsülni az árrugalmasságot.

Arra jutottunk tehát, hogy az aggregált adatok esetében általában nem érdemes keresztmetszeti identifikációval próbálkozni, mert vagy endogén az aggregátumok összetétele, vagy nem szóródnak eléggé az árak. Ha a szabályozó rendelkezik hosszú időt felölölő paneladatbázissal, akkor ezek a problémák orvosolhatók a *panelmodellek* felhasználásával, amelyek az egyes aggregátumokon *belül* megfigyelhető időbeli ár- és mennyiségváltozások felhasználásával identifikálnak.

Ezt legjobban úgy érzékeltethetjük, ha a (2) egyenlet t -edik időszakai változatából kivonjuk a $(t-1)$ -edik időszakai változatát:

$$\Delta \ln D_{it}^i = \beta_1 \Delta \ln p_{it}^i + \beta_2 \Delta \ln p_{it}^j + \beta_3 \Delta \ln X_{it} + \xi_t - \xi_{t-1} + u_{it} - u_{it-1}, \quad (3)$$

ahol Δ az időbeli változást jelző differenciaoperátor, vagyis például $\Delta \ln D_{it}^i = \ln D_{it}^i - \ln D_{it-1}^i$. A differenciák felírásával eltűnik az időben változatlan nem megfigyelt heterogenitás, v_j . Az új, differenciaváltozók együtthatói azonban pontosan ugyanazok, mint a (2) egyenletben szereplő együtthatók, így ennek az egyenletnek a becsléséből közvetlenül megkapjuk az árrugalmasságot és a keresztrugalmasságot (ehhez nagyon hasonló az állandó hatású modell becslése is).

A differenciaegyenletekben a rugalmassági együtthatókat logikailag két forrásból identifikálhatjuk. Az első lehetőség az időszakok közötti, trendszerű árváltozás felhasználása. Például a technológia fejlődése vagy vállalati tanulás hatására csökkenhetnek az egységköltségek, ami az árak trendszerű csökkenéséhez vezethet, amivel párhuzamosan nő a kereslet is. Az ilyen identifikáció problémát jelenthet, ha a kínálatoldali költségcsökkenéssel párhuzamosan más változások is lezajlanak, ami a keresletet is megváltoztatja, ahogy erről az identifikációs problémáról szóló fejezetben szó volt.

Az időbeli változásokból történő identifikáció rendkívül elterjedt volt az 1990-es évek előtt (*Cracknell–Knott* [1995]). Ebben az időszakban azonban meglehetősen állandó volt az alkalmazott technológia, és ezért nem kellett attól tartani, hogy a fogyasztók az új szolgáltatások megjelenése miatt megváltoztatják szokásaikat. A technológiai fejlődés és a dereguláció azonban jelentősen megváltoztatta ezt a helyzetet, és nehezen hihető az olyan modell, amely hosszú időszakon keresztül teszi fel a kereslet változatlanságát vagy lineáris alakulását.

Ezért a legtöbb közelmúltban készült tanulmány nem használja fel a trendszerű növekedést az identifikáció során, sokkal inkább a trendektől való eltérésre támaszkodik (az évet vakváltozóként szerepelteti a modellben). Ezzel viszont gyakran az a probléma a gyakorlatban, hogy az egyes keresztmetszeti egységeknél megfigyelhető árváltozások között kis különbség van, és ezért csak pontatlanul becsülhető meg a rugalmassági paraméter értéke. Ráadásul az ilyen modellekben a makroszintű sokkok mellett a fogyasztói választások endogén dinamikájának (diffúzió, késleltetett reakciók) kezelésére is szükség van. Erre több lehetőség is van (lásd például *Dewenter–Haucap* [2007], *Brigaluer és szerzőtársai* [2010]) – általában késleltetett függő és magyarázó változókat is tartalmaznak ezek a modellek.

Ha a keresztmetszeti megfigyelési egységek különböző díjcsomagok, akkor további problémát okoz az, hogy időben a díjcsomagokra előfizető fogyasztók összetétele változhat. Minél nagyobb a csomag árának a változása, annál valószínűbb, hogy bizonyos fogyasztók más csomagra állnak át, s őket új, más tulajdonságú fogyasztók váltják fel. Ha a vállalat már nem reklámozza a csomagot, hanem csak a létező előfizetők számára tartja fenn, akkor a megmaradó fogyasztók egyre inkább szelektáltak lehetnek. A fő probléma az, hogy az új fogyasztók fogyasztási szokásai is különbözhetnek a régiekéitől, és ez összefügghet az árváltozás irányával is, ami torzíthatja a becslést. Ezeket a változásokat nagyon nehéz aggregált adatok felhasználásával kezelni.

Összességében tehát az aggregált adatokra épülő paneladatok előnye, hogy a szabályozó számára viszonylag könnyen hozzáférhetőek. Mint láttuk azonban, az ökonometriai problémák megfelelő kezelése esetén az adatokban megfigyelhető árszóródásból csak olyan keveset lehet felhasználni, amiből gyakran nem lehet pontosan becsülni.

Egyéni szintű adatok – felmérés és számlagyűjtés

Mint az előző alfejezetben láttuk, az aggregált adatok fő problémája, hogy az egyes keresztmetszeti egységeknek – például díjcsomagoknak – a fogyasztói összetételét és annak változását nehéz megfelelően kezelni. Ezért az ilyen adatok mellett (vagy helyett) érdemes egyéni szintű felméréseket is készíteni. Így a nagyobb mintaelemszám és az egyéni döntések elemzésének lehetősége pontosabban képes bemutatni a helyettesítés jelenlétét. A felmérések tartalmával kapcsolatos legjobb gyakorlatot mutatja talán a vezetékes és mobilszolgáltatások konvergenciáját elemző felmérés, amelyet az Analysys Mason Franciaországban, Németországban és Nagy-Britanniában készített el.³ A felmérés során mindhárom országban nagyjából ezer embert kérdeztek meg arról, hogy milyen szolgáltatásokat vesznek igénybe, és mire használják őket.

³ A kérdések letölthetők: <http://www.analysismason.com/Research/Content/Reports/Consumer-demand-for-fixedmobile-convergence-solutions-a-survey-of-end-users>.

Érdemi kvantitatív elemzéshez többezres mintanagyságra van szükség. Szerencsére ilyen felmérések rendszeresen készülnek az Európai Unió által kijelölt keretek között, a nemzeti statisztikai hivatalok lebonyolításában. A különféle lakossági internet-hozzáférések közötti helyettesítés vizsgálatához fontos lehet az Európai Unió információgazdasági felmérése, amelynek módszertana és kérdőívei olvashatók az Eurostat honlapján (*Eurostat* [2010]). Ez meglehetősen részletes adatokkal szolgál a válaszadók internet-hozzáféréseiről, valamint a mobiltelefon-használatáról is. Kontrollváltozóként szerepelnek az internetezési szokások, a digitális írástudás jellemzői, valamint a válaszadók legfontosabb szocioökonómiai jellemzői (kor, nem, végzettség, foglalkoztatási státusz, foglalkozás, lakóhely, a háztartás tagjainak száma és a háztartás jövedelem.) Ezt a vizsgálatot a KSH is rendszeresen elvégzi. A KSH honlapján a 2007. évi felmérés a legfrissebb (*KSH* [2008a]), ebben a mintában 7289 háztartás és 4817 egyén szerepel. Készült hasonló felmérés az üzleti szektorról is (*KSH* [2008b]). Ennek a kérdőívnek az osztrák változatát⁴ használja *Cardona és szerzőtársai* [2009] az internet-hozzáférési technológiák közötti helyettesítés elemzésére.

Az egyéni adatok kérdőíves felvétele megbízhatóan tükrözheti azt, hogy a fogyasztók milyen távközlési eszközöket használnak, vagyis mindenképpen alkalmas a hozzáférés vizsgálatára. Problémát jelent azonban, hogy a válaszadók nem mindig emlékeznek pontosan az általuk fizetett árakra, illetve a forgalmukra. Az Egyesült Államokban ezért időnként a kérdőíves adatokat a fogyasztók számláinak „begyűjtésével” egészítik ki, amelyek részletes forgalmi adatokat is tartalmaznak. Ilyen módon meg lehet becsülni a fogyasztók által fizetett átlagárát vagy határát, bármilyen bonyolult árazást is alkalmaznak a szolgáltatók.⁵ Ezeket az adatokat a TNS nevű magáncég gyűjti hosszú idő óta az Egyesült Államokban. Ilyen adatmennyiség és minőség nyilván nem érhető el a legtöbb országban, de egy fogyasztói felmérés esetleg összeköthető azzal, hogy a fogyasztóktól a legutóbbi telefonszámlájukat is elkéri. Ez az igény persze csökkentheti a válaszadási arányt.

Miközben az egyéni adatok használata számos problémát megold, az árak exogén szóródásának kérdését ilyen módon sem mindig lehet megnyugtató módon kezelni. Amennyiben az árszerkezet viszonylag egyszerű, mint például korlátlan internet-előfizetések esetében, és az árak különböző földrajzi régiókban különböznek egymástól, akkor nagy biztonsággal állítható, hogy pontos identifikációra van lehetőség. Komplexebb árazási szerkezetek esetében azonban számos okból különbözhet egymástól az emberek által fizetett átlagos percdíj. Kérdés, hogy ezekből a különbségekből mennyi magyarázható a fogyasztók számára külső, exogén tényezőkkel, és mennyi függ össze a saját választásukkal – erről részletesen írunk *Az árak modellezése* című alfejezetben.

⁴ http://www.statistik.at/web_de/statistiken/informationsgesellschaft/ikt-einsatz_in_haushalten/index.html.

⁵ A *Rodini és szerzőtársai* [2003] és más tanulmányokban használt adatok leírása megtalálható a <http://www.tnstelecoms.com/quarterlytrackingdata.html> oldalon.

DISZKRÉT FÜGGŐ VÁLTOZÓS MODELLEK⁶

A fogyasztói magatartás modellje szerint több diszkrét alternatíva (előfizetések különböző kombinációi) közül a fogyasztó azt választja, amelyik számára a legnagyobb haszonnal jár. Az olyan helyzetek, amikor az elemzés magyarázott változója csak néhány értéket vehet fel (vagyis nem folytonos), úgynevezett diszkrét függő változós ökonometriai modellekkel vizsgálhatók. Ezekben egymást kizáró lehetőségek szerepelnek, és a fogyasztó mindenképp egyet választ közülük. Például ha azt vizsgáljuk, hogy a vezetékes- és mobiltelefon-előfizetés közül a fogyasztók melyiket választják, akkor négy lehetőséggel kell dolgoznunk: egyikre sem, csak a vezetékesre, csak a mobilra vagy mindkettőre fizet elő a fogyasztó. A modellezés célja, hogy az elemző megbecsülje, milyen valószínűséggel választja a fogyasztó az egyes lehetőségeket, és hogyan befolyásolja ezt a valószínűséget az egyes termékek ára.

A logit modell használhatósága a helyettesítés vizsgálatában

Hogyan modellezzünk egy ilyen fogyasztói döntést? A közgazdaságtan módszertanát követve feltételezzük, hogy a fogyasztók azt az alternatívát választják, amely a leghasznosabb számukra. Jelöljük az n -edik fogyasztó hasznosságát a j -edik alternatíva választása esetén U_{nj} -vel. A fogyasztó akkor választja a i -edik alternatívát, ha $U_{ni} > U_{nj}$ bármely, i -ediktől különböző j -edik alternatívára. Miközben ez a döntés nem véletlenszerű, az elemző csak bizonyos változókat figyelhet meg, és ezért nem képes biztosan megmondani, hogy mit választ a fogyasztó.

A megfigyelt változók két csoportba sorolhatók: egyrészt ismerhetjük az alternatívák bizonyos jellemzőit (például az árakat vagy a sávszélességüket), amelyeket x_{nj} -vel jelölhetünk, valamint láthatjuk a fogyasztó néhány tulajdonságát (iskolai végzettségét, esetleg jövedelmét stb.), amit s_n -nel jelölünk. Az empirikus modellek általában azt feltételezik, hogy a fogyasztó valós hasznosságfüggvénye két rész összegeként írható fel: van egy olyan, $V(x_{nj}, s_n)$ -nel jelölt része, amely a megfigyelt változóktól függ (ezt nevezzük reprezentatív hasznosságnak), és egy nem megfigyelt része, ε_{nj} :

$$U_{nj} = V(x_{nj}, s_n) + \varepsilon_{nj}.$$

A hasznossági függvény nem megfigyelt része, hibatagja minden olyan tényezőt magában foglal, amiről az elemzőnek nincs információja (például a fogyasztó ízlése, barátainak lakóhelye, pontos jövedelmi helyzete stb.). Az elemző tehát egy jó

⁶ A diszkrét változós modellek és a haszonmaximalizálás kapcsolatát bővebben tárgyalja Train [2002] 2. fejezete, amelyre nagymértékben támaszkodtunk ennek a fejezetnek a megírásában is, valamint a jelöléseink is e könyv jelöléseit követik.

modellel sem tudja előre jelezni az egyes választási lehetőségek teljes hasznosságát, és ezért számára a döntés sztochasztikus.

Fontos kérdés, hogy mit teszünk fel a hibatagok eloszlásáról. A leglényegesebb az, hogy függetlennek tekintjük-e egymástól az egyes választási lehetőségekhez tartozó hibatagokat. Az a kérdés: igaz-e, hogy az A -t szerető fogyasztók – az egyébként minden megfigyelhető jellemzőjükben hasonló – B és C közül C -t szeretik jobban, az A -t nem kedvelő fogyasztók pedig B -t. Ha nincs ilyen jellegű összefüggés, akkor a hibatagok függetlenek. Ez a feltevés könnyen elfogadható akkor, ha a fogyasztók mondjuk öt különféle közép kategóriás autó közül választhatnak: egyáltalán nem biztos, hogy akik az Opelt jobban szeretik, azok a Suzukit is jobban szeretik, ha az autók összes fontos tulajdonsága szerepel a modellben magyarázó változóként. Ugyanez a feltevés nem feltétlenül reális viszont akkor, ha a keskenysávú, az ADSL és a szélessávú kábeles internet viszonyát vizsgáljuk. Azoknak a fogyasztóknak az esetében, akik a szélessávú internetet szeretik, az ADSL és a kábeles internet hibatagja is nagyobb lesz, ezért a két hibatag korrelál egymással.

Az empirikus elemzésekben legtöbbször használt diszkrét függő változós modell a logit modell. Ebben a hibatagok eloszlása független, és eloszlásuk speciális (Gumbel-típusú). Ennek fő előnye az, hogy az i -edik alternatíva választásának valószínűsége egyszerű, zárt formában fejezhető ki:

$$P_{ni} = \frac{e^{V_{ni}}}{\sum_j e^{V_{nj}}}$$

Ezt a függvényt *logisztikus függvénynek* nevezik. Mivel gyakorlatilag a V_{ni} az n -edik fogyasztó és az i -edik alternatíva megfigyelhető változóinak lineáris függvénye, a tört számlálója ennek a lineáris kombinációnak az exponenciális függvénye; a nevező pedig az összes alternatíva hasonlóan kiszámított exponenciális hasznosságának összege. Jól látszik, hogy minél nagyobb az adott alternatíva reprezentatív hasznossága a többihez képest, annál nagyobb valószínűséggel választja a fogyasztó az alternatívát. Ebből a modellből ki lehet számolni az árrugalmasságot is.

A logit modell nagy erőssége viszonylagos egyszerűsége, de azért korlátai is vannak, amelyek közül kettőt emelünk ki.

ÍZLÉSBELI HETEROGENITÁS • Egy példán keresztül azt vizsgáljuk, mi történik, ha a fogyasztók egy szolgáltatás valamilyen jellemzőjét különböző módon ítélik meg. Tegyük fel, hogy a fogyasztók két lehetőség közül választhatnak: vezetékes vagy mobilinternetre fizessenek elő. Az egyszerűség kedvéért tegyük fel, hogy mindkét szolgáltatásból egy-egy csomagot kínálnak a szolgáltatók, ami különböző fogyasztók esetében különböző lehet. A fogyasztók döntésében csak két változó játszik szerepet: az ár és a sáv szélesség. Tegyük fel azt is, hogy minden fogyasztó döntését ugyanolyan

mértékben befolyásolja az ár, de az egyes fogyasztók ízlése eltér abból a szempontból, hogy milyen fontos nekik a sávszélesség. Ekkor a j -edik alternatíva választásának hasznossága az n -edik fogyasztó számára a következő formában írható fel:

$$U_{nj} = \alpha + \beta_n \times \text{SÁVSZÉLESSÉG}_{nj} + \gamma \times \ln \text{ÁR}_{nj} + \varepsilon_{nj}.$$

A felírásból látszik, hogy az árvaltozó együttthatója ugyanaz minden fogyasztó esetében, a sávszélesség fontossága viszont a különböző fogyasztók esetében különböző lehet. Itt nem arról van szó, hogy a fogyasztók az egyes alternatívákat különböző módon ítélik meg, s ez a hibatag viselkedését befolyásolja (erről a következő alfejezet szól). Ebben az esetben az alternatívák megfigyelhető tulajdonságai (például a sávszélesség) különböző fontosságúak, értékűek a különböző fogyasztók számára. A kérdés az, hogy ez az ízlésbeli különbség modellezhető-e megfigyelhető változókkal. Elképzelhető például, hogy a sávszélesség értékelése kizárólag attól függ, hogy hány tagú a család; mégpedig a sávszélesség fontossága egyenesen arányos a családtagok számával. Ekkor $\beta_n = \lambda + \kappa \times \text{CSALÁDTAGOK}_n$. Amennyiben ez az adat rendelkezésre áll, akkor modellünk explicit módon figyelembe veheti a heterogenitást, és a következő egyenletet becsülhetjük meg:

$$U_{nj} = \alpha + \lambda \times \text{SÁVSZÉLESSÉG}_{nj} + \kappa \times \text{CSALÁDTAGOK}_n \times \text{SÁVSZÉLESSÉG}_{nj} + \gamma \times \ln \text{ÁR}_{nj} + \varepsilon_{nj}.$$

Ebben a modellben három paraméter szerepel, és feltevésünk szerint egyik tekintetében sem heterogének a fogyasztók; a modell problémamentesen megbecsülhető. Ugyanez igaz minden olyan esetben, amikor a paraméterek heterogenitása jól közelíthető megfigyelhető változókkal.

Tegyük fel azonban, hogy az ízlés heterogenitása nem csak megfigyelhető (vagy megfigyelt) tényezőktől függ. Elképzelhető például, hogy a sávszélesség fontossága továbbra is a családtagok számának függvénye, de ez az adat nem áll rendelkezésre. Ekkor a $\kappa \times \text{CSALÁDTAGOK}_n \times \text{SÁVSZÉLESSÉG}_{nj}$ tagot sem figyelhetjük meg, így az a hibatag részévé válik. Ez nagyobb zajhoz is vezet, de ennél sokkal nagyobb probléma, hogy ugyanaz a tag megjelenik a szélessávú és a keskenysávú internet hibatagjában is: következésképpen a hibatagok eloszlása nem lehet független egymástól. Vagyis bármilyen esetben, ha az egyéni heterogenitás nem írható le megfigyelt változókkal, a logit becslés torzított és inkonzisztens lesz.

Az egyéni heterogenitás kérdése tehát nagyon fontos az adatgyűjtés fázisában. Ha várhatóan valamelyik fontos magyarázó változó hatása heterogén, akkor nagyon lényeges olyan egyéni szintű adatokat is felvenni, amelyek képesek megfogni ezt a heterogenitást. Ha például az ár fontossága függ a háztartások jövedelmi helyzetétől, akkor fontos olyan egyéni adatokat is gyűjteni, amelyek legalább részben tükrözik a családok vagyoni helyzetét. Ellenkező esetben ismeretlen nagyságrendű és nem korrigálható torzítással kell szembenézni az elemzési fázisban.

IRRELEVÁNS ALTERNATÍVÁKTÓL VALÓ FÜGGETLENSÉG • A logit modell függetlenségi feltevésének fontos következménye az úgynevezett irreleváns alternatíváktól való függetlenség. Ez azt jelenti, hogy ha elosztjuk két alternatíva választásának valószínűségét egymással, akkor ez a hányados nem függ attól, hogy milyen más lehetőségek közül választhat a fogyasztó.

Ez a tulajdonság a logit modell szerkezetéből következik, de súlyos következményekkel jár az egyes választási lehetőségek közötti helyettesítés szerkezetére: két alternatíva közötti helyettesítés mértéke nem függhet attól, hogy milyen további lehetőségek közül lehet választani. A feltevés azonban nem minden esetben megszorító túlzottan. Ha a modell jól specifikált, vagyis a magyarázó változók jól leírják az egyes választási lehetőségek hasznosságát, akkor ez a megszorítás elfogadható lehet.

Tekintsük például azt az esetet, amikor a fogyasztó internet-hozzáférés vásárlásakor három lehetőség közül választhat: 1. nem fizet elő internetre, 2. keskenysávú internetet, 3. ADSL internetet vásárol. Tegyük fel, hogy egy fogyasztó esetében azt mutatja a modell, hogy mindhárom alternatívát ugyanolyan valószínűséggel vásárolná meg. Mi történik, ha ezután megjelenik a fogyasztó lakóhelyén a kábeles internet is? Mi történik például akkor, ha a fogyasztó számára teljesen mindegy, hogy melyik szélessávú internetre fizet elő? Ha csak a két szélessávú internet közül választhatna, akkor nyilván $1/2$ valószínűséggel választaná az ADSL-t. Az irreleváns alternatívákra vonatkozó feltevésből viszont azt is ki lehet számolni, hogy milyen valószínűséggel fizet elő a különböző szolgáltatásokra, ha mind a négy alternatíva elérhető számára: mindegyik alternatíva választásának valószínűsége $1/4!$ Ez azonban meglehetősen irreális eredmény. Ha olyan erős a helyettesítés a szélessávú internetcsomagok között, hogy a fogyasztó számára teljesen mindegy, hogy melyik szélessávú internetszolgáltatásra fizet elő, akkor arra számíthatunk, hogy $1/6-1/6$ valószínűséggel fizet elő az ADSL-re és a kábeles internetre. Az irreleváns alternatíváktól való függetlenség (és így a logit modell) kizárja az ilyen helyettesítési mintákat, ami alapvetően téves eredményekre vezet, ha a vizsgálat célja éppen a helyettesítés természetének pontos megértése. Az ilyen helyzetekben jelent megoldást a beágyazott logit modell, amely lehetővé teszi az olyan döntési helyzetek vizsgálatát, amikor bizonyos szolgáltatások közelebbi helyettesítők, mint mások.

Beágyazott (nested) logit⁷

A gyakorlatban tehát a logit modellnek fontos korlátja, hogy struktúrájából adódik az irreleváns alternatíváktól való függetlenség tulajdonsága. Az előző alfejezetben leírtuk, hogy a szélessávú internet-hozzáférések egymásnak általában közelebbi helyettesítői, mint a keskenysávú internetnek. Ezt a kérdést a legtöbb szerző beágyazott

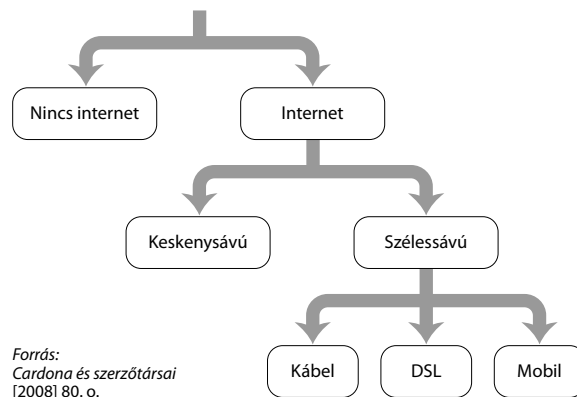
⁷ A beágyazott logit modellről részletesebben lásd *Train* [2002] 4. fejezet.

logit modellek segítségével vizsgálja (*Cardona és szerzőtársai* [2009], *Rappoport és szerzőtársai* [2003], *Pereira–Ribeiro* [2006], *Crandall és szerzőtársai* [2002]).

A beágyazott logit modell feloldja azt a feltevést, hogy az egyes alternatívákhoz tartozó hasznosság nem megfigyelt része független eloszlást követ. Az alapgondolat szerint az alternatívák csoportokba (*nest*) rendezhetők. Az irreleváns alternatíváktól való függetlenség csak csoportokon belül teljesül, különböző csoportokban lévő alternatívák között nem feltétlenül.

Az előző példában ki lehet indulni abból, hogy a szélessávú internet-hozzáférések egymás közeli helyettesítői, és ezekre igaz az irreleváns alternatíváktól való függetlenség. Ez a feltevés pontosan azt jelenti, hogy amikor egy fogyasztó $1/2$ - $1/2$ valószínűséggel választja az ADSL és a kábeles internet-hozzáférést, ha csak ez a két lehetőség áll rendelkezésre, akkor is egyenlő valószínűséggel választja ezt a kettőt, ha szélessávú mobilinternetet is kínálnak lakóhelyén.

Ha viszonylag sok lehetőség közül választhat a fogyasztó, akkor közel sem egyértelmű, hogy milyen csoportokat kell kialakítani. Ráadásul a beágyazott logit modellek azt is lehetővé teszik, hogy a csoportbontásnak több szintje is legyen. A döntési probléma szerkezetének felrajzolására a döntési fa nyújtja a legszemléletesebb eszközt. Például *Cardona és szerzőtársai* [2009] az internet-előfizetéshez tartozó döntési problémát a 2. ábrán szereplő módon rajzolják fel.



2. ÁBRA • Az internet-előfizetés döntési fája

Ez a modell azt feltételezi, hogy a szélessávú internetszolgáltatások egymás közeli helyettesítői, egy új szélessávú internetszolgáltatás megjelenése nem befolyásolja a többi szélessávúinternet-előfizetés választásának egymáshoz viszonyított valószínűségét. A második szint azt mutatja, hogy a keskenysávú és a szélessávú internet közelebbi helyettesítője egymásnak, mint a „nincs internet” választás az internet-előfizetésnek.

Gyakran nem egyértelmű, hogy milyen döntési fa mutatja be jól a fogyasztó választását. Például a 2. ábrán látható fa nem az egyetlen lehetőség az internet-hozzáférésről szóló döntés leírásához. Elképzelhetők olyan kétszintű fák is, amelyekben a keskenysávú internet vagy a „nincs internet” lehetőséggel, vagy a szélessávú internettel szerepel egy szinten. Ezek az alternatív modellek gyakorlatilag korlátozást jelentenek a 2. ábrán látható fával szemben, azt feltételezik, hogy az alternatívák egy nagyobb halmazára teljesül az irreleváns alternatíváktól való függetlenség, mint a 2. ábrán. A specifikációk Hausman-próba segítségével vethetők össze. A próba a két modell összehasonlítására épül, és azt vizsgálja, hogy igaz-e az irreleváns alternatíváktól való függetlenség a tágabb halmazra is. Az alapötlet az, hogy amennyiben a korlátozó feltétel igaz, akkor a csoportban eredetileg benne lévő lehetőségek relatív választási valószínűsége nem változik meg szignifikáns mértékben attól, hogy az alternatív modellben egy újabb lehetőség is bekerül a csoportba.

Cardona és szerzőtársai [2009] ezt a próbát alkalmazva bemutatja, hogy a kétszintű fák nem elégségesek, ezért a 2. ábra háromszintű fája írja le legjobban a döntési helyzetet. A szélessávú és a keskenysávú internet közelebbi helyettesítő egymásnak, mint a „nincs internet” és bármelyik internet, továbbá a szélessávú internet fajtái szintén közelebbi helyettesítői egymásnak, mint a keskenysávú internetnek. Más szerzők eredményei is arra utalnak, hogy egy ilyen fa elég jól tükrözi a fogyasztók döntésének szerkezetét; hasonló eredményre jut *Rappoport és szerzőtársai* [2003], valamint *Pereira–Ribeiro* [2006] is.

TOVÁBBI MÓDSZERTANI KÉRDÉSEK

Az árak modellezése

Az árrugalmasság identifikációjakor a kulcskérdés az, hogy milyen árak szerepelnek a modellben, ezek mérésével azonban több probléma is van. Egyrészt a csomagokban szereplő ingyenes percek, különféle hívásirányban vagy időszakban különböző árak, támogatott hozzáférési díjak, készülékvedmények stb. nagyon megnehezítik, hogy valódi, a döntés határköltségét mérő árat számítsunk ki. A másik probléma – különösen a hozzáférési helyettesítés esetében – az, hogy azokhoz a lehetőségekhez is hozzá kell rendelni az árakat, amelyeket nem választott a fogyasztó. Ez sem minden esetben egyszerű, hiszen nem világos, hogy a fogyasztó milyen árakat érzékelt döntésekor.

Amellett, hogy a modellező „valós” árakat szeretne hozzárendelni az egyes szolgáltatásokhoz a minél pontosabb becslés érdekében, az identifikáció szempontjából kulcskérdés, hogy mekkora és milyen forrásból származó árszóródás van jelen a modell becsléséhez használt adatokban. Egyrészt, ha – például a hozzáférés esetében – csak kis árszóródás szerepel a mintában, akkor nem lehet identifikálni az árrugalmasságot. Másrészt, ha az árak kiszámításakor „mesterséges” szóródást hoznak létre az elemzők, akkor érdemes tisztában lenni ennek a következményeivel.

A VÁLASZTOTT ALTERNATÍVA ÁRA • Az árrugalmasság becsléséhez a lehető legpontosabb árra van szükség. A helyzet viszonylag egyszerű, ha átalánydíjas (*flat rate*) árazással van dolgunk. Ekkor érdemes a felmérésben megkérdezni a fogyasztótól a szolgáltató nevét és lehetőleg a pontos előfizetési díjat. Ez az információ azonban a legtöbb kérdőíves felmérésben nem szerepel, ezért gyakran hozzárendelik az egyéni szintű adatokhoz az adott területen működő szolgáltatók árait. Azonos szolgáltató előfizetői is különböző árat fizethetnek például akciók következtében. Ezek az árkülönbségek nagyon hasznosak lehetnek az identifikáció során, és ezért érdemes utánajárni. További kérdéseket vet fel, ha az előfizetési díj valamilyen értelemben keresztámogatott. Például beszerelési és készülékakciók nagy hatással lehetnek a fogyasztók választására, de a havi díjban nem jelentkeznek. Hasonló problémákhoz vezethetnek az ingyenes percek vagy internet-előfizetés esetében a csomagban történő értékesítés (*double- vagy triple-play*).

Ha az árazás nem átalány típusú, ezek a problémák sokkal súlyosabbak, és egyszerű korrekciókkal nem is kezelhetők megfelelően. A legfontosabb korlát az, hogy – mivel a legtöbb egyéni szintű felmérés nem tartalmazza a beszélt perceket és az ehhez tartozó árakat – általában külön felmérésre van szükség a megfelelő adatok megszerzéséhez. Gondot okoz azonban a legtöbb díjcsomag nemlineáris szerkezete – még akkor is, ha az adatbázis részletes hívás- és árinformációkat is tartalmaz. Ezért – amennyiben az adatok ezt engedik – korrekciók helyett célszerűbb az árstruktúra *ökonometriai becslése*. A *Rodini és szerzőtársai* [2003] tanulmány a vezetékes és mobilszolgáltatások árstruktúráját is a már említett előfizetői számlák gyűjtéséből összeállított adatbázisból becsülte meg. A modellben a függő változó a háztartás által fizetett teljes összeg, a magyarázó változó (a földrajzi és a verseny intenzitását leíró változók mellett) a lebeszél percek száma. Ebből a modellből előre jelezhető egy-egy előfizető számlája, a lebeszél percek együtthatója pedig megmutatja, hogy mennyivel nő meg a számla, ha az előfizető eggyel több percet beszél egy hónapban – vagyis ez értelmezhető határkölségként.

További problémát jelent, hogy a lebeszél percek száma, amely a modell magyarázó változója, nem feltétlenül exogén. Ugyanolyan preferenciákkal rendelkező előfizetők esetében is előfordulhat, hogy különböző percdíjakkal szembesülnek, mert más csomagokra fizettek elő. Ennek oka lehet például az, hogy különböző időpontban fizettek elő, és így más csomagokat kínált fel nekik a szolgáltató, vagy az, hogy a döntés előtt várakozásaik különböztek, és ezért eltérő csomagokat választottak. Ez az endogenitás torzítottá és inkonzisztenssé teheti a becslést. Ezért szükséges lehet a „beszél percek” változó előrejelzése instrumentális változók segítségével. *Rodini és szerzőtársai* [2003]-ban például demográfiai és más változók szolgáltalt instrumentumként.

Mint már említettük, elképzelhető olyan eset is, amikor az elemzéshez aggregált adatok állnak rendelkezésre, például az egyes díjcsomagok előfizetői által lebeszél percek és a díjcsomagból származó bevétel különböző időpontokban. Ekkor termé-

szetesen nincs lehetőség az árazás részletes vizsgálatára. A leggyakrabban használt módszer ilyenkor az egy lebeszélte percre jutó átlagos percdíj használata (például *Dewenter–Haucap* [2007]).

A NEM VÁLASZTOTT ALTERNATÍVÁK ÁRA • Mint láttuk, a hozzáférési helyettesítés vizsgálatokor optimális esetben diszkrét változós modelleket használnak az elemzők. Ehhez az szükséges, hogy a fogyasztó összehasonlítsa egymással a rendelkezésére álló alternatívákból származó hasznosságát. A feltevés szerint a fogyasztó a legnagyobb hasznosságú alternatívát választja. Ehhez minden előfizető esetében meg kell becsülni az összes alternatíva hasznosságát, amihez természetesen szükség van az összes alternatíva árára.

Egy kisebb országban az internet-előfizetések árai általában nem térnek el jelentősen a különböző fogyasztók között. Ezért a nem választott alternatívák árának kiszámítási módjára rendkívül érzékenyek lehetnek az árrugalmassági becslések. A választott alternatíva és a nem választott alternatívák árának nem következetes számításai könnyen torzított becsléshez vezethet. Ha például a nem választott alternatívák ára szisztematikusan magasabb, mint valójában (mert például nem veszik figyelembe a szerzők az akciókat), akkor a nem választott alternatívák a valóságosnál kevésbé tűnnek vonzóknak, és így arra juthat az elemző, hogy a fogyasztó a valóságosnál jobban, erősebben reagál a választott alternatíva árának változásaira.

A leginkább elfogadott gyakorlatot szemlélteti a *Cardona és szerzőtársai* [2009] tanulmány az internet-hozzáférés ausztriai vizsgálatában. Ausztriában az internet-hozzáférés árai régióként valamennyire eltérnek, és a szolgáltatók különféle sáv szélességű csomagokat is kínálnak. Ezért minden fogyasztóhoz a saját előfizetéséhez leginkább hasonló sáv szélességű alternatív szolgáltatások árát rendelik hozzá az adott alternatív szolgáltatás áraként. A szerzők csak a nagy szolgáltatók árait veszik figyelembe, feltételezve, hogy a kisebb vállalatok hasonló árakat alakítanak ki. A keskenysávú internet percdíjas, ezért különösen nehéz ennek az alternatívának az árát hozzárendelni a szélessávú internetre előfizető és az internet-előfizetéssel nem rendelkező fogyasztókhoz. A szerzők ezért kor és régió szerint nyolc csoportot alakítottak ki, és a csoportba tartozó, keskenysávú internetre előfizetők által átlagosan fizetett számlát rendelték hozzá a csoportba tartozó összes fogyasztóhoz.

Természetes kísérlet

Bizonyos esetekben lehetőség nyílik arra, hogy a vizsgálatához úgynevezett természetes kísérletet alkalmazzanak az elemzők. Ennek lényege az, hogy a fogyasztók egy (optimális esetben véletlenszerűen kiválasztott) része más áron vehet igénybe egy szolgáltatást, mint mások. A két csoport (a „kezelt” és a „kontrollcsoport”) összehasonlítása nagyon pontos becsléseket tehet lehetővé. A leggyakrabban olyan „kísér-

leti” programok esetében találkozhatunk ezzel a lehetőséggel, amelyekben egy-egy település vagy más közigazgatási egység bevezet valamilyen támogatási programot. Viszonylag sok ilyen megfigyelésre nyílik lehetőség az Egyesült Államokban, ahol egyes szövetségi államok vagy városok gyakran vezetnek be különféle gazdaságpolitikai kísérleteket. Miközben Magyarországon nem tudunk ilyen programról, semmi sem zárna ki valami hasonlót. Például az egyetemes távközlési támogatás valamilyen formájának országos bevezetése előtt annak hatásait megvizsgálhatnánk néhány településen. Amennyiben a kísérlet megfelelő adatgyűjtéssel kapcsolódik össze, akkor a hatóságok értékes információhoz juthatnak a fogyasztók döntéseivel kapcsolatban. Ebben az alfejezetben az Egyesült Államokból mutatunk be erre egy példát.

Ward–Woroch [2010] a Lifeline egyetemes szolgáltatást támogató program elemzésével vizsgálja a vezetékes és a mobiltelefon közötti hozzáférési helyettesítés mértékét. Az országos programban a szegény háztartások vehettek részt, de a részvételre jogosító jövedelemhatár különbözött a szövetségi államok között, és függött a háztartásban lakók számától. A programban részt vevő családok havi 6,75 és 15 dollár közötti támogatást kaptak a telefonszámlájukhoz – ennyivel kevesebbet kellett befizetniük. A programra jelentkezni kellett, és ezért közel sem vett benne részt az összes jogosult háztartás: a részvételi arány 3 és 100 százalék között alakult a különböző államokban.

Az elemzés identifikációs stratégiája a programban részt vevő és abban részt nem vevő háztartások összehasonlítása. A kérdés az, hogy a programban részt vevő háztartások (amelyek számára a vezetékes telefon ára a támogatás összegével alacsonyabb) kisebb arányban fizetnek-e elő mobiltelefonra. A függő változó tehát egy vakváltozó, amely azt mutatja, hogy az i -edik háztartás a t -edik időszakban előfizet-e mobiltelefonra. A magyarázó változók között szerepel az, hogy a család a programban részt vesz-e vagy sem. Mivel utóbbi azt mutatja meg, hogy alacsonyabb-e a család számára a vezetékes telefon ára, ennek paramétere (β_1) a keresztrugalmasságot méri:

$$\text{MOBIL-ELŐFIZETÉS}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \times \text{LIFELINE}_{it} + \beta_2 \times X_{it} + \varepsilon_{it},$$

ahol X_{it} demográfiai változókat, a háztartás jövedelmét, időszakot és szövetségi államot jelölő vakváltozókat tartalmaz. A becsült egyenletben $\beta_1 = -0,1786$, vagyis azok a háztartások, amelyek részt vesznek a programban, 18 százalékkal kisebb valószínűséggel fizetnek elő mobiltelefonra, mint azok, amelyek egyébként ugyanolyanok, csak nem vesznek részt a programban. Ez azt mutatja, hogy a mobiltelefonra és a vezetékes telefonra való előfizetés egymás helyettesítője, hiszen a vezetékes telefon árának csökkenése a mobiltelefon-előfizetés iránti kereslet csökkenéséhez vezet. Mivel a szerzők ismerik a támogatás mértékét és a vezetékestelefon-számlák átlagos nagyságát, a pontbecslés átalakítható rugalmassággá, ami 0,21 és 0,27 között van.

Ennek a módszertannak a fő problémája az, hogy az emberek nem feltétlenül véletlenszerűen vesznek részt a programban: a részvétel nem sorsoláson alapul,

hanem a jogosultaknak jelentkezni kell rá. Elképzelhető, hogy a Lifeline programra jelentkező családok távközlési igényei szisztematikusan eltérnek azokétól, akik nem vesznek részt a programban. Ebben az esetben a mobiltelefon-előfizetésekben megfigyelhető különbség a résztvevők önszelekciójának az eredménye; a becslt együtttható akár ennek a szelekciónak a hatását is mutathatja.

A szerzők ennek a problémának a súlyosságát a következő módon vizsgálják. Amennyiben a mobiltelefon-előfizetés és a részvétel között nem oksági összefüggés van, akkor hasonló korrelációnak kellene megjelennie a programban való részvétel és más telekommunikációs szolgáltatások igénybevétele között is. Megbecslik az egyenletet a kábeltelevízió- és internet-előfizetésre is, valamint azt is vizsgálják, hogy van-e összefüggés a számítógép birtoklása és a Lifeline-részvétel között. Az eredményeik azt mutatják, hogy – a demográfiai változókat is bevonva a vizsgálatba – a programban való részvétel nincs szignifikáns hatással ezekre a távközlési szolgáltatásokra. Vagyis úgy tűnik, az eredeti egyenletben becslt rugalmasság valóban a helyettesítés hatását méri.

Hasonló mérésekre kerülhet sor akkor is, ha egy szolgáltató ideiglenes akciókat vezet be, és azt vizsgálja, hogyan reagálnak erre a fogyasztók. Így tett például a British Telecom az 1992–1993 közötti időszakban (*Cracknell–Knott* [1995]). A társaság öt különböző hívásirány esetében vezetett be egy-két hónapig tartó akciókat, amelyeknek – a reklám mellett – kimondottan az volt a célja, hogy megismerjék a fogyasztói szokásokat is. Az ilyen ideiglenes árcsökkentések természetesen inkább a használati helyettesítés vizsgálatára alkalmasak. Az előfizetések esetében a fogyasztók tisztában lehetnek az akciók ideiglenes jellegével, és így tisztában vannak azzal, hogy az akcióhoz kapcsolódó előfizetésszám-változás nem feltétlenül egyezik meg egy tartós árváltozás hatásával.

Az akciók hatásának elemzésekor az elemzők napi híváspercadatokat használtak (*Cracknell–Knott* [1995]). A függő változó az adott hívásirányban lebonyolított forgalom volt az előző év azonos napjához képest. A magyarázó változók: a hétköznap és az ünnepnap vakváltozói, árváltozás. Még azt is figyelembe kellett venni, hogy sor kerül-e „kannibalizációra”: ha például az akció csak hétvégén érvényes, akkor a hétköznapokon megfigyelhető hívásmennyiség csökkenhet. Összességében az eredmények magasabb árrugalmasságra utalnak, mint a korábbi idősoros adatokból becslt modellek. Az árrugalmasság magasabbnak bizonyult hétvégén, mert akkor az embereknek több idejük van a nem feltétlenül fontos hívások bonyolítására is.

Magyarországon ilyen típusú vizsgálatához alkalmas adat nehezen szerezhető meg. A vezetékes telefonszolgáltatások előfizetői részére az elektronikus hírközlési szolgáltatás igénybevételéhez szociális támogatás nyújtható, ennek igénybevétele azonban csekély volt (a 2004-re előírányzott összeg 5 százaléka), aminek oka részben az volt, hogy a teljes körű adatbekérésről a minisztérium a magas költség miatt lemondott, és a kedvezményezetttek köre sem volt teljes körű (ÁSZ [2005] 75–76. o.).

Az aszimmetrikus helyettesítés vizsgálata

A vezetékes- és mobilpiac meghatározása esetében fontos kérdés a kétirányú helyettesítés vizsgálhatóságának kérdése. A hipotetikus monopolista teszt logikája ugyanis nem kívánja meg a kétirányú helyettesítést. Semmi sem zárja ki azt az esetet, hogy *A* termék helyettesíthető *B* termékkel, de *B* termék nem helyettesíthető *A* termékkel. Még könnyebben elképzelhető aszimmetria a kínálati helyettesítés esetében: például a vezetékestelefon-szolgáltatók nem tudnak belépni a mobilpiacra, de a mobilszolgáltatók esetleg be tudnak lépni a vezetékespiacra is. A módszertani előírások szerint minden termék esetében külön el kell végezni a piacdefiníciót, az adott termékből kiindulva. Elképzelhető, hogy a piacdefiníció „aszimmetrikus”, vagyis például hogy a vezetékes távközlési szolgáltatók esetében a vezetékes- és mobilhozzáférés az érintett (releváns) piac, a mobilszolgáltatók esetében viszont csak a mobilhozzáférés.

Az aszimmetrikus helyettesítés tanulmányozható a diszkrét változós modellkeretben. *Rappoport és szerzőtársai* [2003] amerikai adatokon vizsgálták a keskenysávú és a szélessávú internet közötti helyettesítést. A szerzők a kérdés modellezéséhez multinomiális és beágyazott logit modelleket használtak. Az aszimmetrikus helyettesítés vizsgálatához feltételezték, hogy mindkét szolgáltatás ára függ a másik áratól is:

$$U_{nj, \text{KESKENY}} = \beta_0 + \beta_1 p_{nj, \text{KESKENY}} + \beta_2 p_{nj, \text{SZÉLES}} + \beta_3 x_{nj} + \beta_4 s_n + \varepsilon_{nj}$$

$$U_{nj, \text{SZÉLES}} = \gamma_0 + \gamma_1 p_{nj, \text{KESKENY}} + \gamma_2 p_{nj, \text{SZÉLES}} + \gamma_3 x_{nj} + \gamma_4 s_n + \varepsilon_{nj}$$

A becslés eredménye (1. táblázat) aszimmetrikus helyettesítésre utal: a keskenysávú internet iránti keresletet sokkal erősebben befolyásolja a szélessávú internet ára, mint a szélessávú iránti keresletet a keskenysávúé. Azt is láthatjuk, hogy a szélessávú internet sokkal inkább árugalmas volt ebben az időszakban, mint a keskenysávú.

1. TÁBLÁZAT • Becsült árugalmasságok olyan területekre, ahol ADSL és kábeles internet is rendelkezésre áll a keskenysávú mellett

Választás	Keskenysávú	Szélessávú
Keskenysávú	-0,277	0,725
Szélessávú	0,021	-1,491

Forrás: *Rappoport és szerzőtársai* [2003] 8. táblázat.

Ezek a vizsgálatok nem gyakoriak. Ennek fő oka az, hogy nehéz ezeket a hatásokat azonosítani: jelentős árszóródásra van szükség mindkét szolgáltatás esetében, ráadásul a szolgáltatások relatív árának is jelentős szóródást kell mutatnia. Kevés olyan adatbázis van, ahol ezek a feltételek teljesülnek. Ennél azonban súlyosabb, „elvibb” probléma is felmerül. Gondoljunk arra, hogy pontosan milyen módon hat a szélessávú internet ára a saját és a keskenysávú internet keresletére! Az ár emelkedése csökkenti a szélessávú internetből származó hasznosságot, és közben növeli a kes-

kenysávú hasznosságát. Eleve problémás az, hogy miért szerepelne a keskenysávú internet hasznosságában a szélessávú ára. Ahhoz azonban, hogy a keskenysávú internet keresztrugalmassága elkülöníthető legyen a szélessávú internet sajátár-rugalmasságától, azonosítani kell, hogy pontosan mennyivel nőtt meg az egyik szolgáltatás hasznossága, és mennyivel csökkent a másiké, vagyis nem elég a különbség alakulását kiszámítani. Ha a fogyasztók csak e közül a két szolgáltatás közül választhatnának, akkor ezt nem lehet identifikálni, csak azt, hogy hogyan változott a két lehetőség reprezentatív hasznosságának a különbsége. Ezért az identifikáció abból történik, hogy hány fogyasztó mondja le az internetet. Ez viszont – különösen a szélessávú internet esetén – problémás lehet, hiszen közel nem egyértelmű, hogy a hibatagok eloszlására tett feltevések ennyire pontosan teljesülnek.

Az aszimmetrikus helyettesítés ténye talán meggyőzőbben vizsgálható felmérés keretei között. A fogyasztói szokásokra rákérdező vizsgálatok – mint például a Tárki és az Nemzeti Hírközlési Hatóság 2004. évi közös felmérése – részletes kérdésekkel pontosan fel tudják mérni, hogy milyen használati vagy esetleg hozzáférési helyettesítésre kerülhet sor a vezetékes- és a mobilszolgáltatások között (Tárki [2004]). A fogyasztók állításaira, fiktív csomagok közötti választására épülő módszerek különösen alkalmasak a hozzáférési helyettesítés mértékének vizsgálatához, hiszen itt a kérdező bárhogy alakíthatja az árakat, de az előzőkben bemutatott elvi problémák itt is megjelenhetnek.

EREDMÉNYEK A VEZETÉKES–MOBIL HELYETTESÍTÉSSEL KAPCSOLATBAN

Ebben a fejezetben néhány – a tárgyalt módszereket alkalmazó – tanulmány eredményeit mutatjuk be. Számos további eredmény található Vogelsang [2010] irodalom-összefoglalójában.

A Forrester Research 2006. márciusi jelentése azt hangsúlyozza, hogy a vezetékes telefont feladók (a „drótvágók” – *cord cutters*) egyre idősebb korcsoportba tartoznak. Ugyan továbbra is a 35 év alatti mobil-előfizetők döntenek legtöbbször a vezetékes lehetőség feladása mellett, de 2005-ben már a 35–44 év közötti korcsoport 9 százaléka jutott erre az elhatározásra, szemben a 2004-es 3 százalékkal. A fiatalabbaknál inkább az árviszonyok alapján született ez a döntés, az idősebbeknél az volt a jellemző, hogy rájöttek, hogy a vezetékes telefont alig használják. A „drótvágók” azzal is veszteséget okoznak a vezetékestársaságoknak, hogy szélessáv iránti igényeik kielégítését négyyszer valószínűbben kábelszolgáltatóktól remélik (Yuan [2006]). Ezek az eredmények rámutatnak arra, hogy a fogyasztók nagyon különbözőképpen képesek helyettesíteni egymással a távközlési szolgáltatásokat.

Rodini és szerzőtársai [2003] a helyettesítés lehetőségét az Egyesült Államokban nagyobb háztartás-statisztikai adatbázist használva is vizsgálta. Arra a megállapításra

jutott 2002-ben, hogy a második vezetékes-előfizetés és a mobil-előfizetés helyettesíti egymást. Az árhatásokat is figyelembe véve, ugyanezen adatbázis adatait használva, a későbbiekben kimutatták, hogy helyettesítési hatások a hozzáférésnél nem, de a forgalomnál kimutathatók. *Ward–Woroch* [2010] arra is rámutatott, hogy amennyiben a mobilszolgáltatási árak nem csökkentek volna drasztikusan, akkor a vezetékes forgalom 50 százalékkal magasabb lett volna. Ezeknek az elemzéseknek az alapján sem vonták le azonban azt a következtetést, hogy a helyettesítés már olyan mértékű lenne, amely a vezetékesszolgáltatók piaci erejét az adott piacon korlátozná, ugyanakkor most már a gyors változások miatt a piac állandó vizsgálatára van szükség.

Vannak olyan egyesült államokbeli vizsgálatok is, amelyek a vezetékesszolgáltatók piaci erejét korlátozó mértékű helyettesítésről számolnak be. *Pociask* [2004] becslései szerint a vezetékes árak egyszázalékos emelése kétszázalékos mobilkereslet-növekedést váltana ki, ami nagymértékű helyettesítést jelent. Ennek alapján a vezetékes szolgáltatások szabályozása már a mobil oldaláról érkező versenynyomás következtében is indokolatlannak tűnik, és még inkább az, ha figyelembe vesszük a más oldalról is jelentkező versenyt. *Dzieciolowski–Galbraith* [2004] a kanadai piacon a hosszabb távú keresleti trendek összetevőit elemezve jutott arra a következtetésre, hogy 2000-től határozott változás állt be a korábbi használati szokásokban, ami a piac erőteljes átrendeződésének a jele. A helyettesítési hatások vizsgálati módszereit illetően a tanulmány hangsúlyozza annak fontosságát, hogy máshogy kell értékelni az olyan piacok árváltozásait, amelyeken korábban nagy áreltérések voltak – ilyenek a vezetékes- és a mobilpiacok –, majd ez a különbség csökkenni kezdett. A korábbi időszakban vizsgált rugalmasságok ekkor alapvetően megváltozhatnak.

Az országok közti különbségek fontosságára, a fejlődő és az átmeneti gazdaságoknak a fejlett országoktól nagymértékben elütő távközlési fejlődési útjára már korábban is többen utaltak (*ITU* [2003], *Gruber* [2001], *Northstream* [2004]). A kelet-európai országokban a vezetékes szolgáltatás jóval szűkebb körben, a mobilszolgáltatás igen széles körben terjedt el, az utóbbi mértéke több mint kétszerezese az előbbinek. Ezen országcsoportban a percben mért mobilforgalom 2006-ban meghaladta a vezetékes forgalmat. Közép-Kelet-Európára általában azt feltételezik, hogy a helyettesítés mértéke nagyobb, mint Nyugat-Európában. Megbízható elemzés erről a kérdésről nem született, bár vállalati felmérések alapján tettek kísérletet a helyettesítés megállapítására (*Vagliasindi és szerzőtársai* [2006]). Míg a kelet-európai helyzetet lényegében alig elemzik, több tanulmány is foglalkozik a dél-koreai piaccal. Ezek részben a beszédforgalom adatait, részben a távolsági beszélgetések piacát önállóan elemezve, erőteljes helyettesítést mutattak ki (*Ahn és szerzőtársai* [2004], *Sung* [2003]).

A koreai piacon mobilszolgáltatók hasznos elemzéseket végeztek az ügyfélmozgásokra (*churn*) vonatkozóan, megfontolandók a kilépés előtti fogyasztói szándék feltárására született javaslatok (*Ahn és szerzőtársai* [2006]). A vizsgálandó tényezőket az elégedettség (sikertelen hívás, hívásmegszakadás, panaszok száma), a szol-

gáltatóváltás költségei (kedvezmények, hűségpontok elvesztése), a számlával kapcsolatos kérdések (számla nagysága, felhalmozott hátralék, időn túl fizetett számlák száma) és a fogyasztói aktivitás (tényleges használó, nem használó, szüneteltető) köré lehet csoportosítani. A koreai mobilszolgáltató adatain végzett elemzés többek között bemutatta, hogy a panaszok száma összefügg a kilépés valószínűségének növekedésével. A hűségakciók, hűségpontok ezzel szemben visszatartják a kilépéstől a fogyasztót, bár a tagsági kártyákkal együtt járó kedvezmények birtokosai esetében a kilépés valószínűsége nőtt. Ezzel függhet össze az is, hogy a számla nagysága és a kilépés között pozitív kapcsolat mutatható ki, azaz a „nagyobb fogyasztók” kilépése a valószínűbb. Meglepő módon a tartozások nagysága és a számlarendezési késedelmek nem álltak kimutatható kapcsolatban a várható kilépéssel. A fogyasztói aktivitás változása (aktívból nem aktívba, szüneteltetőbe) viszont fontos jelzője a kilépési szándéknak.

Brigaluer és szerzőtársai [2009] osztrák adatok időszerelemzését közli. A szerzők arra a következtetésre jutnak, hogy 2002 és 2007 között a vezetékestelefon-előfizetések rugalmatlanok, a hívások viszont rugalmasak voltak. *Narayana* [2008] a második telefonnal kapcsolatos indiai felmérés eredményeit vizsgálta logit modellel, és nagyon nagyfokú hozzáférési helyettesítést mutatott ki. Az adatoknak az a jellemzője azonban, hogy második előfizetésre vonatkoznak, nehezen értelmezhetővé teszi a rugalmasságbecsléseket.

Több tanulmány is született a szélessávú internet keresletéről, illetve a szélessávú és a keskenysávú internet közötti helyettesítésről (*Madden–Simpson* [1997], *Varian* [2000]). *Rappoport és szerzőtársai* [2003] az ebben a tanulmányban is ismertetett beágyazott logit módszertan alkalmazásával arra jut amerikai adatok vizsgálata során, hogy a kábeles és a DSL internet egy piacon van. A szélessávú mobilinternet szerepét azonban – tudomásunk szerint – egyedül *Rodini és szerzőtársai* [2003] vizsgálta osztrák lakossági adatokon. Ezek a szerzők kimutatták, hogy a szélessávú mobilinternet helyettesítője más szélessávú internetszolgáltatásoknak.

Cardona és szerzőtársai [2009] különféle internet-hozzáférések közötti lakossági helyettesítést vizsgálja Ausztriában beágyazott logit modellekkel. A tanulmány az osztrák statisztikai hivatal keresztmetszeti adatait használja. Ez a felmérés meglehetősen részletesen tartalmazza a válaszadók internet-hozzáféréseinek jellegét; azonban még 2008-ban (a felvétel idején) nem szerepelt külön a mobilszélessáv (modemes, ADSL, egyéb szélessáv, mobilkeskenysáv).

Az empirikus modellezés során a szerzők beágyazott logit modelleket használtak. Két területet különböztettek meg attól függően, hogy csak ADSL érhető el a szélessávú szolgáltatások közül, vagy nem. A két területre külön modellt becsültek. A második típusú térségben a 2. ábrán bemutatott döntési fából indultak ki. Azokon a területeken, amelyekeken csak az ADSL érhető el, a fa kétszintűvé egyszerűsödik. Az identifikációhoz kapcsolódóan megmutatják a szerzők, hogy módszerük eredményeképpen elég sok variáció figyelhető meg a szolgáltatások áraiban.

Az árváltozó együttthatója negatív, és szignifikáns 1 százalékos szinten. A többi fontosabb változó együttthatója is a vártnak megfelelő (például a sáv szélesség és a letölthető adatmennyiség pozitívan befolyásolja egy változat választási valószínűségét). Az első területen, ahol mindhárom szélessávú szolgáltatás megtalálható, az összes szolgáltatás árrugalmas, vagyis feltehetően nem alkot önmagában egy piacot. A keresztrugalmasság minden esetben pozitív, azt mutatva, hogy a termékek egymás helyettesítői. Azon a területen azonban, ahol csak a DSL érhető el a szélessávú internetszolgáltatások közül, az árrugalmasságra 1 körüli értéket mértek a szerzők. Az ilyen területeken sokkal gyengébb a DSL-szolgáltatókkal szembeni verseny.

KÖVETKEZTETÉSEK

A vezetékes és mobiltávközlési szolgáltatások helyettesítésének problémája elméleti, valamint verseny- és ágazati szabályozási szempontból is sűrűn vitatott kérdéssé vált. A kilencvenes évek közepétől egyre határozottabb formában jelentkezett a mobil-előfizetések számának gyors, a vezetékes előfizetések számának lassuló növekedése, majd csökkenése, ami a két szolgáltatástípus forgalmában is tükröződött. Ezekre a tényekre is figyelemmel a helyhez kötött hangszolgáltatások piacán egyre inkább kérdésessé vált, hogy továbbra is indokolt-e a korábban hozott szabályozás, mint például a szolgáltatások árának szabályozása vagy a nagykereskedelmi piacok szabályozása. A szolgáltatások közötti verseny erősödött, és a versenyhelyzet változását megállapítva, a szabályozók a kötelezettségek enyhítése vagy elhagyása mellett foglaltak állást. A vezetékes–mobil helyettesítés kérdése azonban továbbra is aktuális maradt, hiszen a piac helyes meghatározása mind az ágazati, mind a versenyszabályozás szempontjából döntő fontosságú.

A tanulmány bemutatta a helyettesítés vizsgálatához felhasználható ökonometriai módszereket. A vezetékes és mobiltelefonok közötti helyettesítés két dimenziójáról volt szó: a használati és a hozzáférési helyettesítésről. A használati helyettesítés esetében az irodalom áttekintése alapján úgy tűnik, hogy részletes, a fogyasztók helyettesítési szokásaira rákérdező felmérés alapján érdemes lenne megvizsgálni a helyettesíthető szolgáltatások körét és a fogyasztói heterogenitás szerepét. A hozzáférési helyettesítés legjobban diszkrét függő változós modellel vizsgálható, ha rendelkezésre állnak részletes egyéni szintű árinformációk is.

A tanulmány bemutatta, hogy többféle adattípus is rendelkezésre állhat, amelyek esetében különböző módon lehet megoldani az identifikációs problémát. Az aggregált adatok esetében nehéz megoldani az identifikáció kérdését, és ezért érdemes az egyre tágabb körű egyéni adatokra támaszkodni, ha erre lehetőség van. Az ilyen felmérések átgondolt elvégzésével a piacokat szabályozó hatóságok jelentősen bővíthetik ismereteiket a fogyasztói viselkedésről.

IRODALOM

- AHN, H.–LEE, J.–KIM, Y. [2004]: Estimation of a Fixed-Mobile Substitution Model in Korean Voice Telephony Markets. International Telecommunications Society, 15. European Regional Conference, Berlin.
- AHN, J. H.–HAN, S. P.–LEE, Y. S. [2006]: Customer Churn Analysis: Churn Determinants and Mediation Effects of Partial Defection in the Korean Mobile Telecommunications Service Industry. *Telecommunications Policy*, Vol. 30. 552–568. o.
- ANALYSYS MASON [2008]: Assessment of the UK Mobile Sector. Final Report for Ofcom, Analysys Mason, július 7.
- ÁSZ [2005]: Jelentés az Informatikai és Hírközlési Minisztérium fejezet működésének ellenőrzéséről. Állami Számvevőszék, Budapest, [http://www.asz.hu/ASZ/jeltar.nsf/0/0678A03CB1AF9DE8C125704C0026CD71/\\$File/0532J000.pdf](http://www.asz.hu/ASZ/jeltar.nsf/0/0678A03CB1AF9DE8C125704C0026CD71/$File/0532J000.pdf).
- BANERJEE, A.–DIPON, C. M. [2005]: Survey-based Discrete Choice Techniques. Konferencia-előadás az International Telecommunications Society Afrika–Ázsia–Ausztrália regionális konferenciáján, augusztus 28–30. (Letöltve: 2009. június 1.) http://www.nera.com/image/Banerjee_Dippon_Perth_2005.pdf.
- BRIGALUER, W.–SCHWARZ, A.–ZULEHNER, C. [2010]: Is Fixed-Mobile Substitution Strong enough to De-regulate Fixed Voice Telephony? Evidence from the Austrian Markets. http://homepage.univie.ac.at/Christine.Zulehner/Fixed%20mobile%20substitution_BSZ.pdf.
- CARDONA, M.–SCHWARZ, A.–YURTOGLU, B. B.–ZULEHNER, C. [2009]: Demand Estimation and Market Definition for Broadband Internet Services. *Journal of Regulatory Economics*, Vol. 35. No. 1. 70–95. o.
- CRACKNELL, D.–KNOTT, M. [1995]: The Measurement of Price Elasticities: The BT Experience. *International Journal of Forecasting*, Vol. 11. No. 2. 321–329. o.
- CRANDALL, R. W.–SIDAK, J. G.–SINGER, H. J. [2002]: The Empirical Case against Asymmetric Regulation of Broadband Internet Access. *Berkeley Law and Technology Journal*, Vol. 17. No. 1. 953–987. o.
- DEWENTER, R.–HAUCAP, J. [2007]: Demand Elasticities for Mobile Telecommunications in Austria. *Ruhr Economic Papers*, 0017. Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Ruhr-Universität Bochum, Universität Dortmund, Universität Duisburg-Essen.
- DZIECIOŁOWSKI, K.–GALBRAITH, J. W. [2004]: Indicators of Wireline/Wireless Competition in the Market for Telecommunication Services. CIRANO Project Report, 2004RP-21, 4. 22.
- ERG [2009]: Report on Fixed-Mobile Convergence: Implications on Competition and Regulatory Aspects. ERG (09) 06. European Regulators Group, március, http://www.erg.eu.int/doc/publications/2009/erg_09_06_report_on_fixed_mobile_convergence.pdf.
- EUROBAROMÉTER [2006]: E-Communications Household Survey. Fieldwork December 2005–January 2006. Special Eurobarometer, European Commission, július, http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomms/doc/library/ext_studies/household_06/eb07_finalreport_v4.pdf.
- EUROBAROMÉTER [2007]: E-Communications Household Survey. Fieldwork November–December 2006. Special Eurobarometer, European Commission, április. http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomms/doc/info_centre/studies_ext_consult/ecomms_household_study/eb_jul06_main_report_en.pdf.

- EUROSTAT [2010]: Communication and Information Resource Center Administrator, Methodological Manuals. http://circa.europa.eu/Public/irc/dsis/emisannexes/library?l=/data_-_database/theme_3_-_popul/isoc/methodological_informati&vm=detailed&sb=Title
- GRUBER, H. [2001]: Competition and Innovation: The Diffusion of Mobile Telecommunications in Central and Eastern Europe. *Information Economics and Policy*, Vol. 13. No. 1. 19–34. o.
- ITU [2003]: Mobile Overtakes Fixed: Implications for Policy and Regulation. International Telecommunication Union, http://www.itu.int/osg/spu/ni/mobileovertakes/Resources/Mobileovertakes_Paper.pdf.
- KSH [2008a]: A magyarországi háztartások infokommunikációs (IKT-) eszközökkel való ellátottsága és az egyéni használat jellemzői, 2007. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest, <http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xftp/idoszaki/ikt/ikt07.pdf>.
- KSH [2008b]: A magyarországi üzleti szektor infokommunikációs (IKT-) eszközökkel való ellátottsága és azok használatának jellemzői, 2006/2007. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest, <http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/hun/xftp/idoszaki/ikeszk/ikeszk0607.pdf>.
- MADDEN, G.–SIMPSON, M. [1997]: Residential Broadband Subscription Demand: An Econometric Analysis of Australian Choice Experiment Data. MPRA Paper, 11936. München.
- NARAYANA, M. R. [2008]: Substitutability between Mobile and Fixed Telephones: Evidence and Implications for India. CIRJE, University of Tokyo, Discussion Paper, CIRJE-F-550. <http://www.e.utokyo.ac.jp/cirje/research/dp/2008/2008cf550.pdf>.
- NORTHSTREAM [2004]: Fixed to Mobile Substitution. The Operator's Opportunity Uncovered. Northream White Paper, Northstream AB, február, <http://northstream.se/wp-content/uploads/2004/02/Fixed-to-mobile-substitution.pdf>.
- PEREIRA, P.–RIBEIRO, T. [2006]: The Impact on Broadband Access to the Internet of the Dual Ownership of Telephone and Cable Networks. NET Institute Working Paper, No. 06-10. <http://ssrn.com/abstract=940399>.
- POCIASK, S. B. [2004]: Wireless Substitution and Competition Different Technology but Similar Service: Redefining the Role of Telecommunications Regulation. Competitive Enterprise Institute, Issue Analysis, No. 5. <http://cei.org/pdf/4329.pdf>.
- RAPPOPORT, P.–KRIDEL, D.–TAYLOR, L.–DUFFY-DENO, K.–ALLEMAN, J. [2003]: Residential Demand for Access to the Internet. Megjelent: *Madden, G. (szerk.): International Handbook of Telecommunications Economics*, Vol. II. 5. fejezet. Edward Elgar, Cheltenham, Egyesült Királyság.
- RODINI, M.–WARD, M. R.–WOROCH, G. A. [2003]: Going Mobile: Substitutability Between Fixed and Mobile Access. *Telecommunications Policy*, Vol. 27. No. 5–6. 457–476. o.
- SUNG, N. [2003]: Fixed-Mobile Call Substitution: Evidence from Korean Long-Distance Markets. <http://ssrn.com/abstract=448680>
- TÁRKI [2004]: A telefonnal való ellátottság kapcsolata a rádió- és televízió-műsorszórás használatával a 14 éves és idősebb lakosság körében. Nemzeti Hírközlési Hatóság megbízásából a TáRKI Rt. kutatása, Budapest, június, <http://www.nhh.hu/dokumentum.php?cid=9611>.
- TRAIN, K. E. [2002]: *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge University Press, <http://elsa.berkeley.edu/books/choice2.html>.

- VAGLIASINDI, M.–GÜNEY, I.–TAUBMAN, C. [2006]: Fixed and Mobile Competition in Transition Economies. *Telecommunications Policy*, Vol. 30. No. 7. 349–367. o.
- VARIAN, H. [2000]: Estimating the Demand for Bandwidth. Discussion Paper, University of California, Berkeley, <http://people.ischool.berkeley.edu/~hal/Papers/wtp/wtp.pdf>.
- VARIAN, H. [2001]: Mikroökonómia középfokon. Egy modern megközelítés. KJK–Kerszöv, Budapest, harmadik, átdolgozott kiadás.
- VOGELSANG, I. [2010]: The Relationship between Mobile and Fixed-Line Communications: A Survey. *Information Economics and Policy*, Vol. 22 No. 1. 4–17. o.
- WARD, M. R.–WOROCH, G. A. [2010]: The effect of Prices on Fixed and Mobile Telephone Penetration: Using Price Subsidies as Natural Experiments. *Information Economics and Policy*, Vol. 22. No. 1. 18–32. o.
- YUAN, L. [2006]: More U.S. Households Are Ditching Landline Phones for Wireless. *The Wall Street Journal*, március 31. A12. o.