

• Kiss Károly Miklós–Major Iván •

## AZ ÖSSZEKAPCSOLÁSI DÍJAK ÖSZTÖNZŐ SZABÁLYOZÁSA ROSSZUL INFORMÁLT SZABÁLYOZÓ ESETÉN

Számos elméleti tanulmányban – és a távközlési, energia- és egyéb hálózatos iparágak szabályozói gyakorlatában – a hálózatos szolgáltatások összekapcsolási díját a költség-alapú szabályozás elvei szerint határozzák meg. A költség-alapú árszabályozás alapvető feltételezése a szabályozó teljes informáltsága a szolgáltatás előállításának költségeit illetően. Tanulmányunkban megmutatjuk, hogy a költség-alapú árszabályozás – meg-  
lehetősen általános feltételek mellett – arra ösztönzi a szabályozott vállalatot, hogy ne javítsa a hatékonyságán. Azt is megmutatjuk, hogy a költség-alapú árszabályozás kisebb fogyasztói jóléthez vezet, mint a szabályozó és a vállalat közti aszimmetrikus informáltságot figyelembe vevő ösztönző szabályozás. Az összekapcsolási díj olyan ösztönző szabályozási modelljét írjuk fel, ami figyelembe veszi és kezeli mind a kontra-szelekciós, mind az erkölcsi kockázati problémát.

### BEVEZETÉS

Tanulmányunk az összekapcsolódó hálózatokkal működő vállalatok hozzáférési, összekapcsolási díjának szabályozásával foglalkozik nem teljes és aszimmetrikus informáltság mellett. A korábbi elemzések két irányvonalát egyesítjük. Egyrészt, számos fontos tanulmány – elsősorban *Armstrong–Doyle–Vickers* [1996], *Armstrong* [2002], *Laffont–Rey–Tirole* [1998a], [1998b], *Carter–Wright* [1999], [2003], *De Bijl–Peitz* [2002], *Peitz* [2005] – tárgyalja az összekapcsolási, hozzáférési (főleg végződtetési) díj kérdését azon alapvető feltevés mellett, hogy a szabályozó jól informált a vállalatok összekapcsolási szolgáltatásainak valós költségeiről. Másrészt, hasonlóképpen jelentős irodalma van a szabályozó és a szabályozott vállalat közti aszimmetrikus költséginformációk természetének és következményeinek. Egyik sokat hivatkozott alapvető tanulmány *Baron–Myerson* [1982], a nem ismert költségekkel működő monopólium szabályozásáról szóló írás. Érdemes kiemelni *Laffont–Tirole* [2000], valamint *Laffont–Martimort* [2002] hozzájárulását e problémakörhöz.<sup>1</sup> Nem találunk azonban olyan tanulmányokat, amelyek a vizsgálatok e két irányát össze-

<sup>1</sup> A nem teljes informáltság problémakörének hasznos áttekintését adja *Armstrong–Sappington* [2005] a szabályozott iparágakban.

kapcsolnak. Néhány szerző ezt nem is tartja fontosnak. Például *Armstrong* [2002] azt írja, hogy „bár egyértelmű, hogy a szabályozó rosszul informáltsága a költségekről és korlátozott lehetősége a költségek csökkentésére igen fontos hatással van a szabályozói stratégiára, azonban e jellegzetességek kölcsönhatása a hozzáférési díj problémájával általában nem igazán vezet új meglátásokhoz” (*Armstrong* [2002] 380. o.). Elfogadva a teljes szabályozói tudás feltevését, *Armstrong* azt javasolja, hogy az összekapcsolódó hálózatok hozzáférési díjait alapozzák „becsült hatékony költségekre” vagy a hálózatok mérnöki modelljeiből számított költségekre, vagy valamilyen más bázishoz viszonyítsák.

A költségalapú árszabályozás alapelve régóta uralja a végső fogyasztói szolgáltatások árszabályozását. Az észak-amerikai szabályozók már az 1970-es években megkövetelték a szolgáltatások különböző aggregáltsági szintjeire vonatkozó, alaposan kidolgozott költség-szimulációs modellek kialakítását. A szolgáltatók a szabályozók által kidolgozott költségmodellek mellett hosszú ideig használták a monopóliumok, valamint a független szakértők modelljeit is. Amikor a távközlési és a többi hálózatos szolgáltatás piacain a verseny kibontakozásával együtt alapvető fontosságúvá vált az összekapcsolódó hálózatok hozzáférési díjainak szabályozása, újabb alkalmazási területtel bővült a költségalapú árszabályozás. A szabályozók megkívánták a hálózatot üzemeltető szolgáltatóktól, hogy a többi szolgáltató számára a hosszú távú különböző költségeken (LRIC) alapuló díjért biztosítsanak hozzáférést a hálózatukhoz. E megközelítésmód azonban több problémát is felvet.

E tanulmányban megmutatjuk, hogy a költségalapú árszabályozás arra ösztönözheti a vállalatokat, hogy *ne javítsanak* összekapcsolási szolgáltatásaik hatékonyságán. A költségalapú árszabályozás ezen hatása két csatornán keresztül érvényesül.

Először, még ha a szabályozó teljesen informált lenne is a szolgáltatók végződtetési szolgáltatásának költségeiről, és így a végződtetési díjat ezen költségekre alapozná, a szolgáltatókat semmi nem ösztönözné a hatékonyabb működésre, mivel a hálózatok összekapcsolási szolgáltatásában való hatékonyságnövekedés nem jár nagyobb profittal. Ez közvetlen következménye a vállalatok közötti összekapcsolási szolgáltatások esetében fellépő összetett keresztárhatásnak. (Mint látni fogjuk, a hatékonyabb szolgáltató díjait befolyásolja a kevésbé hatékony vállalat összekapcsolási díja, és megfordítva.) Ebben az esetben tehát az erkölcsi kockázat egy fajtája merül fel: komoly problémává válik, hogy a szabályozott vállalat miként ösztönözhető a hatékonyságát javító, vagyis költségeit csökkentő erőfeszítésre.

Másodszor, a költségalapú árszabályozásnak a szolgáltatók hatékonyságjavítására gyakorolt negatív hatása súlyosbodik, ha a szabályozó rosszul informált a vállalat költségeiről – ami sokkal valóságosabb feltevés a szabályozóról, mint annak teljes és tökéletes informáltsága. Ilyen kontraszelekciónak a probléma esetén, mint látni fogjuk, a vállalatoknak érdekében áll rosszabb hatékonyságúnak, vagyis magasabb költségűnek feltüntetni magát. Összességében, ahogy ezt meg fogjuk mutatni, a költségalapú árszabályozás igen költséges lehet, társadalmi jóléti veszteséghez vezethet.

A költségalapú szabályozás számos olyan problémát vet fel, amelyek jórészt kiküszöbölhetetlen információs problémákból fakadnak. Bár a különböző árszabályozási módszerekben már megjelent az ösztönzés igénye, azonban sem a költségalapú, sem az ársapka típusú szabályozási megközelítésmódok nem képesek általános elemzési keretet nyújtani sem a szabályozási helyzetből fakadó információs problémákhoz, sem azoknak az átváltási költségeknek a vizsgálatához, amelyek az ösztönzésből fakadó hatékonyságnövekedés és az ösztönzés „költségei” között merülnek fel. Kritikánkban nem azt állítjuk, hogy az ösztönzés kérdésköre ne jelent volna meg a korábbi szabályozási módszerekben, éppen ellenkezőleg, az végigvonul a szabályozás irodalmán. A „hagyományos” szabályozási rezsimek azonban nem adnak kielégítő megoldást. A szabályozási módszerek a költségek és keresleti jellemzők tökéletes ismeretének feltételezésére építenek, és hatékonyságuk jelentősen csökken, ha a szabályozó ezekhez az ismeretekhez nem jut hozzá. Arra nem alkalmasak ezek a megközelítések, hogy – az információs problémák miatti torzulást figyelembe véve – a legkisebbre csökkenthessük a teljes informáltság melletti optimumtól, az „első legjobb” megoldástól való eltérést.<sup>2</sup>

Az ársapka típusú szabályozás már tartalmaz olyan elemeket, amelyek csökkentik a bemutatott információs problémákat, és ösztönző ereje is nagyobb. E szabályozás esetében az információs problémákat a gyakorlatban úgy igyekeznek csökkenteni, hogy az inputárak átlagos növekedési üteme helyett [mivel arra a vállalatvezetők akciói, erőfeszítései hatással lehetnek (erkölcsi kockázat)] valamilyen általánosan ismert árindexet, például a fogyasztói árindexet veszik alapul, a termelékenység növekedését pedig a vállalati adatok helyett (mivel itt a rejtett cselekvés és a rejtett információ problémája egyaránt megjelenhet) iparági elemzésekre alapozzák.<sup>3</sup> Az ársapka-szabályozás már próbálja ösztönözni a költségek csökkentését, mivel a termelékenység növekedéséből származó többleteredmény bizonyos hányada a vállalatnál marad. Ahhoz azonban, hogy mekkora legyen ennek a többletnek a vállalatnál maradó optimális hányada – ami a legkevesebb jóléti veszteséggel (allokációs hatékonyságvesztéssel) jár –, ez a módszer sem nyújt egységes, normatív elemzési keretet.<sup>4</sup>

<sup>2</sup> A szabályozási szemlélet változásának hasznos történeti áttekintését adják *Laffont–Tirole* [1993], [2000], *Laffont* [1994].

<sup>3</sup> Ez a megközelítési mód természetesen nem vetődik fel a monopóliumok árszabályozása esetében, viszont verseny esetén a termelékenység növekményeinek a vállalatok közötti erős szóródása, valamint a vállalatközi összehasonlítások nehézségei következtében nagyon durva hibát tartalmazhat. Ez a hiba legalább olyan jelentős lehet, mint a szabályozó információs hiányából fakadó gond.

<sup>4</sup> Ráadásul kimutatható, hogy az információs aszimmetria és a környezet bizonytalanságának növekedése rontja e szabályozás ösztönző erejét: az információs aszimmetria és a bizonytalanság növekedésével az ársapka nagyságának is növekednie kell, ami akár teljesen meg is gátolhatja e szabályozás alkalmazhatóságát (*Schmalensee* [1989]). Az ársapka-szabályozás esetében további jelentős problémákat okozott az, hogy 1. sűrűbbé váltak az ársapka-szerződések revíziói, újratárgyalásai (amelyek a szabályozott vállalatok különféle negatív stratégiai magatartásformáinak a kialakulásához vezettek), 2. az újratárgyalást elindító (*trigger*) mechanizmusok alkalmazását tették szükségessé, valamint 3. zavarokat okoztak az endogén és exogén költségek megkülönböztetése terén.

Valójában a szabályozók – külön ösztönzés hiányában – sohasem lehetnek jól informáltak a hálózatok hozzáférési szolgáltatásainak valós költségeiről, a jól informált félnek pedig nem áll érdekében felfedni magáninformációit. Ráadásul a vállalat és a szabályozó nem feltétlenül rendelkezik valós képpel arról, hogy a másik mit tud, vagy milyen következtetéseket von le a mindkettejük által ismert információkból. Például a vállalat azt feltételezheti, jóllehet tévesen, hogy a szabályozó szintén rendelkezik bizonyos, a vállalat által korábban megszerzett információkkal a hatékony működésről. Következésképpen a vállalat arra számít, hogy a szabályozó felhasználja ezen információkat a szabályozói döntésénél, habár a valóságban nem így fog történni. Vagyis a vállalat a kibocsátási döntéseit téves feltevésekre alapozva hozza. Madarász [2007] az *információ kivetítésének* címkézi az e típusú feltételezést. Megtörténhet az ellenkezője is. Előfordulhat, hogy a vállalat figyelmen kívül hagyja a költségszámítással kapcsolatos információk bizonyos részét, és feltételezi, hogy a szabályozó hasonlóképpen ignorálja azokat. Madarász ezt az *ignoráció kivetítésének* nevezi. A költségalapú árszabályozás mindkét típusú kivetítést előidézhetheti. Következésképpen a költségalapú árszabályozás többet árthat, mint használ.<sup>5</sup>

A szabályozó hatóságok is felismerték a költségalapú szabályozás némely hiányosságát, és elkezdtek alulról felfelé felépített (*bottom-up*) összehasonlító modelleket alkalmazni a hatékony ár kiszámítására.<sup>6</sup> Ezek a modellek a hálózat minden egyes eleméhez hozzárendelik a megvalósítható legalacsonyabb költséget, majd aggregálják e költségelemeket, egészen a végső fogyasztói szolgáltatások szintjéig. Azt is megmutatjuk, hogy ezek az összehasonlító modellek sem nyújtanak megoldást a szabályozói játékban, amikor az egyik fél magáninformációkkal rendelkezik. Példaként a távközlési iparágat használjuk, de az eredményeink bármely hálózatos iparágra általánosíthatók, ahol hálózatok kapcsolódnak össze. A példaként használt távközlési iparágban az összekapcsolási díj leggyakoribb formája a hívásvégződtetésért beszedett díj (az összekapcsolás díja más elemekből is állhat, de a modellünkben az egyszerűség kedvéért csak a végződtetési díjra koncentrálnunk).

Kiindulási pontunk a fogyasztók szolgáltatók közti választásának olyan modellje, amit *Laffont–Tiole* [1998a] és [1998b] mutat be. Mi azonban az említett szerzőkkel ellentétben nem feltételezünk teljes informáltságot, hanem olyan modellt írunk fel, amelyben információs aszimmetria van a szabályozó és a szolgáltatók között. Ezzel a kiterjesztéssel a modellünk lehetővé teszi, hogy különböző feltételrendszerekben vizsgáljuk a hálózatok összekapcsolásának és a hívásvégződtetésnek a lényeges jellemzőit.

<sup>5</sup> *Laffont–Tiole* [2000] számos oldalát tárgyalja ennek a problémának.

<sup>6</sup> Az észak-amerikai távközlési monopóliumok már az 1960-as években is rendelkeztek nagy részletességű, alulról felfelé felépített modellekkel. A szabályozók az 1970-es években ezeket kezdték használni, és ezeknek a modelleknek a tartalmában írtak elő módosításokat.

Látni fogjuk, hogy a költségalapú árszabályozás visszás módon arra ösztönözheti a vállalatokat, hogy *ne javítsanak* az összekapcsolási szolgáltatás költséghatékonyságán. A nem teljes informáltságra felírt összekapcsolási modellnek fontos következményei vannak a szabályozói gyakorlatra. Megmutatjuk, hogy az ösztönző szabályozás helyes ösztönzőket nyújt a vállalatok hatékonyságjavítására, valamint hogy kisebb jóléti veszteséggel jár, mint a költségalapú árszabályozás, akkor is, ha az alulról felfelé épített költségszámításra alapozott. Ráadásul az a szabályozói mechanizmus, ami figyelembe veszi a szabályozó és a szabályozott vállalat közti aszimmetrikus információ jelenlétét, ösztönözheti a részt vevő felek közti kooperációt, míg a költségalapú árszabályozás elkerülhetetlenül a szabályozó és a vállalat közötti konfliktushoz vezet, és a költségeik manipulálására ösztönzi a vállalatokat.

E tanulmány felépítése a következő: a szabályozási modellel kapcsolatos feltevéseink és a jelölések ismertetése után összehasonlítási alapként bemutatjuk a szabályozó teljes informáltsága melletti szabályozási modellt és a költségalapú árszabályozást. Ezt követően ismertetjük, majd meg is oldjuk a morális kockázat és a kontraszelekció együttes fellépése esetére érvényes ösztönző szabályozási modellt a szabályozott vállalat két hatékonysági típusára és az erőfeszítés két szintjére. Végül összefoglaljuk legfontosabb eredményeinket, és összehasonlítjuk a különböző szabályozási elvek következményeit.

## FELTEVÉSEK

Feltesszük, hogy két vállalat (alsó indexben 1-gyel, illetve 2-vel jelölve) működik a távközlési szolgáltatások valamely adott piacán. Differenciált szolgáltatásokat kínálnak az előfizetők számára, és árversenyt folytatnak. Az egyszerűség kedvéért feltesszük, hogy az előfizetők nem vándorolnak a szolgáltatók között.<sup>7</sup> Az előfizetők hálózaton belüli és hálózaton kívüli hívásokat is kezdeményeznek, illetve fogadnak. A hálózaton belüli hívások az ugyanazon hálózatban kezdeményezett és végződött hívások, míg a hálózaton kívüli hívások egy másik hálózatban végződnek. A fogyasztók háromféle díjat fizetnek:  $f_1$  és  $f_2$  konstans előfizetői díjat, amit azért kell fizetniük, hogy az 1. vagy a 2. vállalat hálózatához csatlakozhassanak; használatarányos  $p_1$  és  $p_2$  hívásdíjat a hálózaton belüli hívások egységei után; valamint használatarányos  $\hat{p}_1$  és  $\hat{p}_2$  hívásdíjat a kifelé irányuló (hálózatok közötti) hívások egységei után. A vállalatok a hálózatok közti hívások után  $a_1$  és  $a_2$  nagyságú végződtetési díjat kérnek egymástól (ezt a fogyasztóktól ezen hívásokért beszedett  $\hat{p}_1$  és  $\hat{p}_2$  díjból fizetik). Külön tranzitdíjak nincsenek, mivel csak két hálózat van. Az előfizetői, illetve a hívásdíjak nem szabályozottak, egyedül a végződtetési díjakat szabályozzák.

A fogyasztók azonos  $0 < V(s_i) < s_i$  értékelő függvénnyel értékelik az  $s_i$  méretű  $i$ -edik hálózathoz való csatlakozást ( $i = 1, 2$ ), ahol a hálózat  $s_i$  mérete az ahhoz csatla-

<sup>7</sup> A fogyasztók áttérési költségéről lásd például *Fudenberg–Tirole* [2000], illetve *Villas-Boas* [1999].

kozó előfizetők számát (pontosabban hányadát) jelenti, és  $s_i \in [0, 1]$ .<sup>8</sup> Az egyszerűség kedvéért ez az értékelő függvény legyen egyszerűen  $V(s_i) = s_i V$ .

Az előfizetők az alapján választanak hálózatot, hogy az egyes hálózatokhoz való csatlakozásuk mekkora  $u_i(s_i, p_i, \hat{p}_i, f_i)$  hasznosságot hoz számukra, amely hasznosság a hálózat méretének és azon pénzbeli haszonnak a függvénye, amire szert tesznek az adott hálózat szolgáltatásait használva. Az egyes hálózatok piaci részesedése e hasznosságok függvénye, és egy egyszerű, kissé módosított Hotelling-féle árversenymodellből származtatható.

Mivel a fogyasztókról feltesszük, hogy az egyes hívásokra vonatkozó értékelésük azonos, így ha egy fogyasztó  $p$  árral szembesül, akkor  $d(p)$  hívást fog bonyolítani a hálózaton belül, és hasonlóképp,  $\hat{p}$  árral szembesülve,  $\hat{d}(\hat{p})$  mennyiségű másik hálózatba irányuló hívást fog bonyolítani. Legyen  $v(p)$  a  $d(p)$  keresleti függvényhez tartozó fogyasztói többlet úgy, hogy  $v' \equiv -d(p)$ , és ugyanígy  $\hat{v}(\hat{p})$  a  $\hat{d}(\hat{p})$  keresleti függvényhez tartozó fogyasztói többlet úgy, hogy  $\hat{v}' \equiv -\hat{d}(\hat{p})$ . Mindezek alapján egy előfizető számára annak hasznossága, hogy az  $i$ -edik hálózathoz csatlakozik, egyenlő az összes nettó fogyasztói többlettel:

$$u_i(p_i, \hat{p}_i, f_i) = CS_i = s_i V + v_i(p_i) + \hat{v}_i(\hat{p}_i) - f_i, \quad i = 1, 2. \quad (1)$$

Feltesszük, hogy a fogyasztók preferenciája ( $\theta$ ) egyformán oszlik el a két vállalat közti egységnyi intervallumon:  $\theta \in [0, 1]$ . Ekkor az előfizető  $s_1 V + v_1(p_1) + \hat{v}_1(\hat{p}_1) - f_1 - \theta$  összes hasznosságra tesz szert, ha az 1. hálózathoz csatlakozik, és  $(1 - s_1)V + v_2(p_2) + \hat{v}_2(\hat{p}_2) - f_2 - (1 - \theta)$  hasznosságra, ha a 2. hálózathoz csatlakozik. Az 1. és 2. hálózat közti határfogyasztó az a személy lesz, akinél e két hasznosság kiegyenlítődik:

$$s_1 V + v_1(p_1) + \hat{v}_1(\hat{p}_1) - f_1 - \theta = (1 - s_1)V + v_2(p_2) + \hat{v}_2(\hat{p}_2) - f_2 - (1 - \theta), \quad (2)$$

vagyis

$$v_1(p_1) + \hat{v}_1(\hat{p}_1) - f_1 - s_1(1 - V) = v_2(p_2) + \hat{v}_2(\hat{p}_2) - f_2 - (1 - s_1)(1 - V). \quad (3)$$

E közömbösségi feltételből pedig a piaci részesedések:

$$s_1 = \frac{v_1(p_1) - v_2(p_2) + \hat{v}_1(\hat{p}_1) - \hat{v}_2(\hat{p}_2) + f_2 - f_1}{2(1 - V)} + \frac{1}{2}, \quad \text{és} \quad (4)$$

$$s_2 = 1 - s_1 = \frac{v_2(p_2) - v_1(p_1) + \hat{v}_2(\hat{p}_2) - \hat{v}_1(\hat{p}_1) + f_1 - f_2}{2(1 - V)} + \frac{1}{2}.$$

A vállalatok az egyes szolgáltatási szegmensekben eltérő, de konstans határköltséggel működnek. Az állandó költségektől eltekintünk, mivel a szolgáltatások optimális mennyiségét nem befolyásolják. Jelölje a  $c_i^f$ , hogy mennyi többletköltséget okoz egy

<sup>8</sup> Így  $s_i$  egyúttal az  $i$ -edik vállalat piaci részesedése is. A két vállalatra:  $s_1(u_1, u_2) + s_2(u_1, u_2) = 1$ .

újabb fogyasztó csatlakozása az  $i$ -edik hálózathoz. Az  $i$ -edik vállalat számára egy újabb hálózaton belüli hívás határköltése  $c_i = c_i^O + c_i^T$  (ahol a  $c_i^O$  jelöli a hívásindítás, a  $c_i^T$  pedig a hívásvégződtesítés költségét). E jelöléseket használva, az  $i$ -edik vállalat profitja  $s_i$  saját előfizetőt kiszolgálva hálózaton belüli és kívülre irányuló hívásokkal, valamint a másik vállalat  $s_j$  ügyfelének hívását saját hálózatában végződtesítve:

$$\pi_i = s_i \left[ (p_i - c_i^O - c_i^T) d_i(p_i) + (\hat{p}_i - c_i^O - a_j) \hat{d}_i(\hat{p}_i) + f_i - c_i^F \right] + s_j (a_i - c_i^T) \hat{d}_j(\hat{p}_j). \quad (5)$$

Így a teljes iparági profit:

$$\begin{aligned} \Pi = \pi_1 + \pi_2 = s_1 \left[ (p_1 - c_1^O - c_1^T) d_1(p_1) + (\hat{p}_1 - c_1^O - c_2^T) \hat{d}_1(\hat{p}_1) + f_1 - c_1^F \right] + \\ + s_2 \left[ (p_2 - c_2^O - c_2^T) d_2(p_2) + (\hat{p}_2 - c_2^O - c_2^T) \hat{d}_2(\hat{p}_2) + f_2 - c_2^F \right]. \end{aligned} \quad (6)$$

Végül teszünk még egy utolsó egyszerűsítő feltevést: a vállalatok az előfizetői díjat az optimális hívásdíjak meghatározása *után* optimalizálják.

#### AZ ÖSSZEKAPCSOLÁS SZABÁLYOZÁSA TELJES INFORMÁLTSÁG MELLETT – KÖLTSÉGALAPÚ VÉGZÖDTESESI DÍJ

Elfogadott nézet, hogy a hálózataik hozzáféréseben monopolerővel rendelkező vállalatokat társadalmi érdekek alapján szabályozni kell, így támogatva a hálózaton nyújtott végső fogyasztói szolgáltatások szintjén működő versenyt. Valóban, számos országban létezik ilyen szabályozás, ahol a szabályozó a végződtesítési díjakra valamely  $a$  nagyságú felső korlátot szab. Feltesszük, hogy a szabályozó a szabályozott piaci szegmensben a társadalmi jólétet ( $W$ ) akarja maximalizálni – amit a teljes fogyasztói többlet és az iparági profit összegében mérünk – néhány korlátozó feltétel mellett. A szabályozó jóléti többletekre vonatkozó értékelő függvénye konkáv, vagyis  $W' > 0$ ,  $W'' \leq 0$ . Továbbá feltesszük, hogy a szabályozó kockázatmentes, így a célfüggvénye a következőképp írható fel:

$$W = s_1 CS_1 + s_2 CS_2 + \Pi, \quad (7)$$

ahol  $\Pi$  a (6)-ban felírt teljes iparági profit, és  $CS_i$  az  $i$ -edik hálózathoz csatlakozott fogyasztó nettó fogyasztói többlete.

A vállalatok a profitmaximalizáló hívásdíjak ( $p_i$ ,  $\hat{p}_i$ ) és az előfizetői díj ( $f_i$ ) meghatározásakor figyelembe veszik a szabályozó által megállapított  $a_i$  hívásvégződtesítési díjat. Mivel a szabályozó tudja, hogy a vállalatok hogyan oldják meg a profitmaximalizálási problémájukat, a vállalatok profitmaximalizáló árait felhasználva fogja a társadalmi jólétet maximalizáló optimális végződtesítési díjat meghatározni.

Az (5)-ben felírt vállalati profit maximalizálásának elsőrendű feltételei:

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial p_i} = \frac{\partial s_i}{\partial p_i} \tilde{\pi}_i + s_i d_i + s_i (p_i - c_i^O - c_i^T) \frac{\partial d_i}{\partial p_i} = 0, \quad (8)$$

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial \hat{p}_i} = \frac{\partial s_i}{\partial \hat{p}_i} \tilde{\pi}_i + s_i \hat{d}_i + s_i (\hat{p}_i - c_i^O - a_j) \frac{\partial \hat{d}_i}{\partial \hat{p}_i} = 0, \quad (9)$$

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial f_i} = \frac{\partial s_i}{\partial f_i} \tilde{\pi}_i + s_i = 0, \quad (10)$$

ahol  $\tilde{\pi}_i = (p_i - c_i^O - c_i^T) d_i + (\hat{p}_i - c_i^O - a_j) \hat{d}_i + f_i - c_i^F$ , az  $i$ -edik vállalat saját fogyasztóitól származó profitja. A (4)-ben felírt piaci részesedéseket felhasználva, az elsőrendű feltételekből azt kapjuk, hogy

$$p_i^* = c_i^O + c_i^T, \quad (11)$$

$$\hat{p}_i^* = c_i^O + a_j, \quad (12)$$

$$f_i^* = \frac{v_i(p_i) - v_j(p_j) + \hat{v}_i[\hat{p}_i(a_j)] - \hat{v}_j[\hat{p}_j(a_i)] + 2c_i^F + c_j^F}{3} + 2(1-V). \quad (13)$$

Visszahelyettesítve (13)-at (4)-be, megkapjuk a piaci részesedéseket:

$$s_i^* = \frac{v_i(p_i) - v_j(p_j) + \hat{v}_i[\hat{p}_i(a_j)] - \hat{v}_j[\hat{p}_j(a_i)] + c_i^F - c_i^F}{6(1-V)} + \frac{1}{2}. \quad (14)$$

A (11)-et és a (12)-t a szabályozó (7)-ben felírt célfüggvényébe beírva:

$$W = s_1 \left\{ (a_2 - c_2^T) \hat{d}_1 - c_1^F + v_1(p_1^*) + \hat{v}_1[\hat{p}_1^*(a_2)] \right\} + s_2 \left\{ (a_1 - c_1^T) \hat{d}_2 - c_2^F + v_2(p_2^*) + \hat{v}_2[\hat{p}_2^*(a_1)] \right\}, \quad (15)$$

ahol tulajdonképpen  $(a_2 - c_2^T) \hat{d}_1 - c_1^F + v_1(p_1^*) + \hat{v}_1[\hat{p}_1^*(a_2)] = w_1$  és

$$(a_1 - c_1^T) \hat{d}_2 - c_2^F + v_2(p_2^*) + \hat{v}_2[\hat{p}_2^*(a_1)] = w_2$$

az 1., illetve 2. hálózathoz csatlakozó egy fogyasztóra jutó teljes jóléti többlet akkor, amikor a vállalatok a (11)–(13) profitmaximalizáló árakat alkalmazzák. Vegyük észre, hogy az egy előfizetőre jutó jóléti többlet nem különbözhet a két hálózat esetében, vagyis  $w_1 = w_2$ . Ha ugyanis az egyik hálózathoz csatlakozó egy fogyasztóra jutó jóléti többlet nagyobb lenne, például  $w_1 > w_2$ , akkor a szabályozónak úgy érdemes változtatni az összekapcsolási díjakon, hogy a fogyasztókat a nagyobb egy fogyasztóra jutó jólétet nyújtó hálózat felé terelje. Ehhez csökkentenie kell a másik szolgáltató összekapcsolási díját,  $a_2$ -t (és/vagy növelnie  $a_1$ -et). Ennek csökkenése azonban csökkenti



a 1. hálózat esetében az egy főre jutó jóléti többletet,  $w_1$ -et. Addig kell a szabályozónak csökkentenie  $a_2$ -t (és/vagy növelnie  $a_1$ -et), amíg  $w_1 = w_2$  ki nem alakul. Ebből, valamint abból, hogy  $s_1 + s_2 = 1$ , az következik, hogy a (15)-ben felírt jóléti függvénynek ott van az  $a_i$  szerinti maximuma, ahol a  $w_i = (a_j - c_j^T) \hat{a}_i - c_i^F + v_i(p_i^*) + \hat{v}_i[\hat{p}_i^*(a_j)]$  egy főre jutó jólét maximális. Ennek elsőrendű feltétele:

$$\frac{\partial W_i}{\partial a_i} = \hat{a}_j + (a_i - c_i^T) \frac{\partial \hat{a}_j}{\partial a_i} - \hat{a}_j = 0, \quad (16)$$

amiből azt kapjuk, hogy

$$a_i = c_i^T. \quad (17)$$

Ezek alapján az eredmények alapján a következő fontos tételt fogalmazhatjuk meg.

**1. tétel •** *A hívásvégződtetés költségalapú árszabályozása nem egyeztethető össze a versenyzői (nem szabályozott) hívásdíjakkal és előfizetői díjjal. A költségalapú végződtetési díj a hatékonyabb vállalatot fogja büntetni kisebb piaci részesedéssel és alacsonyabb előfizetői díjjal, ami együttesen kisebb profithoz vezet (a nem hatékony vállalatéhoz képest). Ennek következménye a végződtetési díj költségalapú szabályozásának torz (perverz) ösztönzése arra ösztönzi a vállalatokat, hogy az összekapcsolási (végződtetési) szolgáltatás esetében rontsák a költséghatékonyságukat.*

**Bizonyítás •** Az egyensúlyi piaci részesedések (14)-ben felírt egyenletéből láthatjuk, hogy az  $i$ -edik vállalat piaci részesedése a saját  $a_i$  végződtetési díjának növekvő függvénye, míg a másik vállalat  $a_j$  végződtetési díjának csökkenő függvénye:

$$\frac{\partial s_i^*}{\partial a_i} > 0 \quad \text{és} \quad \frac{\partial s_i^*}{\partial a_j} < 0. \quad (18)$$

Vagyis, ha  $c_i^T < c_j^T$  miatt  $a_i < a_j$ , akkor  $s_i^* < s_j^*$ .

Ráadásul a (11)–(13) profitmaximalizáló díjakból láthatjuk, hogy az árverseny jellege miatt a vállalatok profitot csak az előfizetői díjakon keresztül realizálnak. Az előfizetői díjak (13)-ban felírt egyenletéből pedig láthatjuk, hogy az  $i$ -edik vállalat  $f_i^*$  előfizetői díja saját  $a_i$  végződtetési díjának növekvő, míg a másik vállalat  $a_j$  végződtetési díjának csökkenő függvénye:

$$\frac{\partial f_i^*}{\partial a_i} > 0 \quad \text{és} \quad \frac{\partial f_i^*}{\partial a_j} < 0. \quad (19)$$

Ezért, ha  $c_i^T < c_j^T$  miatt  $a_i < a_j$ , akkor  $f_i^* < f_j^*$ ; és mivel a vállalatok (5)-ben felírt profitfüggvénye  $f_i$ -ben növekvő, azaz  $\frac{\partial \pi_i}{\partial f_i} > 0$ , így  $f_i^* < f_j^*$  azt eredményezi, hogy  $\pi_i < \pi_j$ . ■

## SZABÁLYOZÁS MAGÁNINFORMÁCIÓ ÉS REJTETT CSELEKVÉS (KONTRASZELEKCIÓ ÉS ERKÖLCSI KOCKÁZAT) MELLETT

A szabályozó és a szabályozott vállalat a modellünkben – amely *Laffont–Martimort* [2002] 7. fejezetének kiterjesztése – statikus játékot játszik. A szabályozó kínál egy szerződésmenüt a vállalat számára.<sup>9</sup> A szabályozónak olyan szerződésmenüt kell összeállítania, hogy a vállalat abból a saját típusának és a szabályozó által várt erőfeszítésszintnek megfelelő értékeket válassza. E „szabályozási játéknak”, mint a későbbiekben látni fogjuk, egyetlen Nash-egyensúlya van minden egyes bemutatott esetben. A vállalatok a szabályozási játékon belül külön „árzási játékot” játszanak, aminek szintén egyetlen egyensúlya van. Az elemzésünk fókuszában az áll, hogyan tervezze a szabályozó az összekapcsolás (végződtetés) optimális díját, miközben a hívásvégződtetés hatékonysága – amit annak  $c_i^T$  határkölsége fejez ki – a vállalat magáninformációja. Feltesszük, hogy a hívásvégződtetés hatékonysági szintje bármelyik vállalatnál két lehetséges értéket vehet fel: lehet magas,  $\overline{c}_i^T$ , vagy alacsony,  $\underline{c}_i^T$ , ahol az alsó vonás az alacsonyabb határkölségre (magas hatékonyság), illetve a felső vonás a nagyobb határkölségre (alacsony hatékonyság) utal. A hatékonyság definíciójából fakadóan  $\overline{c}_i^T < \underline{c}_i^T$ ,  $i = 1, 2$ . A két hatékonysági szint közti különbség  $\Delta c_i^T = \overline{c}_i^T - \underline{c}_i^T$  az  $i$ -edik vállalat esetében.

A szabályozó nem ismeri a  $c_i^T$  tényleges értékét, csupán azt tudja, hogy a vállalat hatékonysága  $\nu$  valószínűséggel lehet magas, és  $(1 - \nu)$  valószínűséggel lehet alacsony. E valószínűségeloszlás, valamint a fogyasztók keresleti függvényei köz tudott tudás.

A szabályozást nem csupán a vállalatok magáninformációja nehezíti, hanem az a tény is, hogy a szabályozó nem tudja megfigyelni a vállalat tényleges erőfeszítésének szintjét. A vállalat erőfeszítése vonatkozhat az általa nyújtott szolgáltatás minőségére, de akár arra is, hogy tesz-e valamit hatékonyságának növelése érdekében, amikor erre egyébként lehetősége lenne. A két információs probléma kapcsolata kétféle lehet. Az egyik lehetőség az, hogy a kontraszelekciós probléma kialakulása időben megelőzi a morális kockázat megjelenését, vagyis a vállalatok hatékonysági szintje adott először („kiosztja a természet”), majd a vállalat dönt arról, hogy mekkora erőfeszítést fejtse ki (miközben már ismeri saját hatékonysági típusát). A másik lehetőség pedig az, hogy az erkölcsi kockázat megjelenését követően alakul ki a kontraszelekciós probléma, vagyis először a vállalat dönt az erőfeszítésének szintjéről, amely erőfeszítésével befolyásolni képes a „típusát”, hatékonysági szintjét. Ezután realizálja a hatékonysági típusát valamilyen valószínűségeloszlás alapján

<sup>9</sup> Lehetne fordítva is: ekkor a vállalat tervezné és ajánlaná a szerződésmenüt, amit a szabályozó vagy elfogad, vagy elutasít.

(az erőfeszítés a valószínűségeloszlást befolyásolja). A továbbiakban mi ez utóbbi feltevéssel élünk.<sup>10</sup>

Feltesszük, hogy a vállalat erőfeszítésének szintje ( $e$ ) kétféle lehet: magas vagy alacsony:  $e \in \{e^h, e^l\}$ . Az erőfeszítés a vállalat számára pótlólagos költséggel jár. A vállalat költsége a két lehetséges erőfeszítésszint esetén  $\psi(e^h)$   $\psi$ , ahol  $\psi > 0$ , illetve  $\psi(e^l) = 0$ . Jelölje  $\nu^h$  azt a feltételes valószínűséget, amely valószínűséggel az adott vállalat – első lépésként – magas erőfeszítést választva *magas* hatékonyságú lesz:

$$\nu^h = P(i = h | e^h) = \frac{P(h \cap e^h)}{P(e^h)}. \quad (20)$$

Ekkor az alacsony hatékonyság valószínűsége magas erőfeszítés mellett  $1 - \nu^h$  lesz. Hasonlóképpen, annak feltételes valószínűsége, hogy a vállalat magas hatékonyságú lesz, ha alacsony erőfeszítést választott,  $\nu^l$ , és így az alacsony hatékonyság valószínűsége alacsony erőfeszítés mellett  $1 - \nu^l$ . Feltesszük tehát, hogy a vállalat erőfeszítéssel mindig képes megváltoztatni hatékonysági típusát. A hatékonyságváltozás bekövetkezése azonban sztochasztikus esemény. Amikor a vállalat dönt, hogy magas erőfeszítést fejt ki – például beruház egy hatékonyságát javító technológiába –, nem lehet biztos abban, hogy az erőfeszítés ténylegesen a várt eredményt hozza. Csak annyit tehetünk fel, hogy magas erőfeszítés esetén annak valószínűsége, hogy a vállalat magasabb hatékonyságot ér el, nagyobb lesz, mint alacsony erőfeszítés esetén, vagyis  $\Delta \nu = \nu^h - \nu^l > 0$ . A továbbiakban feltesszük, hogy a magas erőfeszítés társadalmilag hasznos bármely esetben, vagyis

$$\Delta v = (W^h - W^l) \geq \psi, \quad (21)$$

ahol  $W^h$  és  $W^l$  a vállalatok magas, illetve alacsony erőfeszítése melletti összekapcsolásból (hálózatok közötti hívások végződésétől) származó teljes jóléti többletet jelöli.

További feltevésünk, hogy a vállalatok kockázatsemlegesek, de védi őket a „veszteségességi korlát” (*limited liability constraint*). Ilyen feltételek esetén – ahogy az 1. tételben megmutattuk – a vállalatoknak nem áll érdekében felfedni a hatékonysági típusukat, sem pedig magas erőfeszítést kifejteni. Megfelelő információs járadékkal azonban a vállalatok ösztönözhető a magáninformációik (hatékonyságuk, költségeik) felfedésére és a magas erőfeszítésre. Ez az információs járadék beépíthető egy szolgáltatói alapba történő ki- és befizetések rendszerébe. Ha az  $i$ -edik vállalat fo-

<sup>10</sup> Ez a megközelítés jól illeszkedik eddigi tapasztalatainkhoz például a távközlési szolgáltatások vagy a közúti közlekedés területén. Míg a vasúti közlekedéshez vagy az energiaszolgáltatáshoz inkább az elsőfajta megközelítés illik, mivel ezen iparágakban a technológia rugalmatlanabb, és hosszabb távon is változatlanul feltételezhető.

gyasztónként  $\tau$  összegű transzfert kap a hívásvégződtetésért a másik szolgáltatótól beszedett végződtetési díjon felül, akkor a vállalatnak a hívásvégződtetésen elért nettó hasznossága fogyasztónként:

$$u_i(\tau_i, a_i) = \tau_i - (c_i^T - a_i) \hat{d}_j. \quad (22)$$

A szabályozó és a vállalat közötti szerződés időbeli lefutása a következő.

1. A „természet” kiosztja a hatékonysági típusok különböző erőfeszítésekhez tartozó valószínűségeloszlásait. A szabályozó és a vállalat megismeri ezeket a valószínűségeloszlásokat.
2. A szabályozó egy  $\left\{ \left( \underline{\tau}_i, \underline{a}_i, \underline{\hat{d}}_j \right), \left( \overline{\tau}_i, \overline{a}_i, \overline{\hat{d}}_j \right) \right\}$  szerződésmenüt kínál a különböző hatékonyságú vállalatoknak, ahol az alsó és a felső vonás a magas, illetve az alacsony hatékonyságra utal.
3. A vállalatok megválasztják az erőfeszítésük szintjét, amely döntésük a magáninformációjuk marad.
4. A választott erőfeszítésszint meghatározza, hogy a vállalat mely valószínűséggel lesz magas vagy alacsony hatékonyságú.
5. Megtörténik a teljesítés és a kifizetések. A vállalat nyújtja az összekapcsolási (végződtetési) szolgáltatást, a fogyasztók kifizetik a hívásdíjat a kimenő hívásokért (aminek része a végződtetési díj), a vállalatok a szabályozó által megállapított szabályok alapján elszámolják egymás közt a hívásvégződtetés díjaiból származó nettó egyenleget.

Az összekapcsolási (hívásvégződtetési) szolgáltatást nyújtó vállalat szerződéskötésének feltételeit 1. a részvételi, 2. a veszteségességi, valamint 3. a kontraszelekciós és 4. a morális kockázati ösztönzési korlátok adják. Feltesszük, hogy a vállalat rezervációs hasznossága,  $u_i^0(\tau_i, a_i)$ ,  $\overline{u}_i^0(\overline{\tau}_i, \overline{a}_i)$  minden hatékonysági típus esetén nulla. E korlátokat mutatjuk be a továbbiakban.

1. RÉSZVÉTELI KORLÁT • Mivel a szabályozó célja a magas erőfeszítésre ösztönzés, amit a megfelelő ösztönzési korlátok biztosítanak, a részvételi korlátot elegendő a magas erőfeszítésre felírunk:

$$v^h \underline{u}_i + (1 - v^h) \overline{u}_i \geq 0.^{11} \quad (23)$$

<sup>11</sup> Vegyük észre, hogy  $u$  jelölésénél nem használtuk a felső indexet, ahol az erőfeszítés szintjét jeleznénk. Mivel feltettük, hogy a szabályozó mindig preferálja a magas erőfeszítést az alacsonyhoz képest, ezért a megfelelő ösztönzési korláttal – ahogy ezt a továbbiakban bemutatjuk – ezt is el fogja érni. Következésképp a részvételi korlátot elég a magas erőfeszítés esetére felírni. A továbbiakra is érvényes: ha a felső indexet nem jelöljük, akkor az mindig a magas erőfeszítésre vonatkozik.

2. A VESZTESÉGESSÉGI (LIMITED LIABILITY) KORLÁTOK • Feltesszük, hogy az első vállalat nem rendelkezik szabad tőkeeszközökkel, így átmenetileg sem képes veszteséget vállalni. Bár a feltevés túl szigorúnak tűnik, annak csak technikai jelentősége van.<sup>12</sup>

A magas hatékonyságú vállalat veszteségességi korlátja:

$$\underline{u}_i \geq 0, \quad (24a)$$

az alacsony hatékonyságú vállalat veszteségességi korlátja:

$$\overline{u}_i \geq 0. \quad (24b)$$

3. A KONTRASZELEKCIÓS ÖSZTÖNZÉSI KORLÁTOK • Ezeknek a korlátoknak a teljesülése biztosítja, hogy a vállalatnak ne álljon érdekében másnak mutatni hatékonysági típusát, mint amilyen az a valóságban. („Ne hazudj!” korlátok.)

A magas hatékonyságú vállalat ösztönzési korlátjai:

$$\underline{u}_i \geq \overline{u}_i + \Delta c_i^T \hat{d}_i, \quad (25a)$$

az alacsony hatékonyságú vállalat ösztönzési korlátjai:

$$\overline{u}_i \geq \underline{u}_i - \Delta c_i^T \hat{d}_i, \quad (25b)$$

ahol  $\Delta c_i^T = \overline{c}_i^T - \underline{c}_i^T$ ,  $i = 1, 2$  jelöli a hívásvégződtetési szolgáltatás magas és alacsony határköltsége közti különbséget.

4. MORÁLIS KOCKÁZATI ÖSZTÖNZÉSI KORLÁT • A morális kockázati ösztönzési korlát biztosítja a megfelelő ösztönzést a vállalat számára, hogy érdekében álljon magas erőfeszítést kifejteni, feltételezve, hogy a magas erőfeszítés társadalmilag – és így a szabályozó számára – kívánatosabb, mint az alacsony. (Hívhatjuk „Ne csalj!” korlátoknak.)

A morális kockázati ösztönzési korlát azt mondja ki, hogy a vállalat várható haszna legalább akkora kell, hogy legyen magas erőfeszítés esetén, mint amekkora haszonra alacsony erőfeszítéssel szert tehetne:

$$v^h \underline{u}_i + (1 - v^h) \overline{u}_i \geq v^l \underline{u}_i + (1 - v^l) \overline{u}_i + \psi \Rightarrow \Delta v (\underline{u}_i - \overline{u}_i) \geq \psi. \quad (26)$$

<sup>12</sup> Megengedhetnénk, hogy a vállalat maximálisan  $L$  nagyságú veszteséget vállalhasson, ez azonban csak egy konstans taggal módosítaná a modell egyenleteit, és így nem vezetne eltérő eredményekhez, mint a nulla veszteség feltevése.

A SZABÁLYOZÓ CÉLFÜGGVÉNYE • Mivel a szabályozó informáltsága nem teljes, át kell engednie némi jóléti többletet információs járadékként a szabályozott vállalatnak annak érdekében, hogy a megfelelő erőfeszítésre és a magáninformációk felfedésére ösztönözze. Ez az információs járadék két részből áll: a „veszteségességi járadékból” – amelyet a szabályozó azért kénytelen átengedni az első vállalatnak, mert az nem képes veszteséget vállalni –, valamint a vállalat magáninformációjának felfedését kikényszerítő „kontraszelekción járadékból”.

A szabályozó célfüggvénye:

$$E(W) = v^h (\underline{W} - \underline{u}_1 - \underline{u}_2) + (1 - v^h) (\bar{W} - \bar{u}_1 - \bar{u}_2) \quad (27)$$

a (23)–(26) korlátok mellett, ahol  $W$  a (15)-ben megadott társadalmi jóléti függvény,  $u_i$  pedig az  $i$ -edik vállalat információs járadéka (ami a szabályozás „költsége”).

A RELEVÁNS KORLÁTOK • A korlátok elemzése megmutatja, hogy csak az alacsony hatékonyságú vállalat (23b) veszteségességi korlátjával, a magas hatékonyságú vállalat (25a) kontraszelekción ösztönzési korlátjával, a (26) morális kockázati korlattal és a következő (kontraszelekción korlátokból fakadó) *monotonitási korlattal* kell foglalkoznunk:  $\hat{d}_j \geq \hat{d}_j$ .<sup>13</sup>

A szabályozó célfüggvényéből látható, hogy minél nagyobb mértékben tér el a végződtetési díj, az  $a_i$  a teljes informáltság melletti első legjobb (*first best*) optimumától, annál nagyobbak az elvesző többletek nagysága. Ebből az következik, hogy a kevésbé hatékony típusnak az információs járadékát a lehető legalacsonyabban kell tartani, így az alacsonyabb hatékonyságú vállalat (24b) veszteségességi korlátja alapján:

$$\bar{u}_i = 0. \quad (28)$$

A magas hatékonyságú vállalat információs járadékának a nagysága pedig a kontraszelekción és a morális kockázati probléma egymáshoz viszonyított mértékétől függ. A korlátok különböző kombinációi érvényesülhetnek attól függően, hogy milyen a hatékonysági típusok valószínűségeloszlása, illetve mekkora az erőfeszítés költsége a vállalatok számára. A szabályozó számára egyfajta átváltás (*trade-off*) merül fel a kontraszelekción és veszteségességi korlátokból fakadó információs járadék és az allokációs hatékonyság között. Bizonyos helyzetekben érdemes a kevésbé hatékony vállalat szolgáltatási szintjét lefelé torzítani az első legjobb megoldáshoz képest, hogy kisebb információs járadékot kelljen átengedni a magasabb hatékonyságú vállalatnak. Látni fogjuk, hogy a morális kockázati probléma súlyosbodásával egyre kevésbé érdemes a kibocsátást lefelé torzítani, mert a magas erőfeszítésre ösztönzés nagyobb információs járadékot kíván meg.

<sup>13</sup> Mivel ezen korlátok teljesülése esetén a többi korlát automatikusan teljesül; Laffont–Martimort [2002] 87. o. elemzését lehet követni.

AZ OPTIMÁLIS SZERZŐDÉSMENÜ, AMIKOR KÜLÖNBÖZŐ KORLÁTOK ÉRVÉNYESÜLNEK

Három különböző esetet kell megvizsgálnunk, amelyeket a kontraszelekcíós problémából fakadó információs járadéknak és a magasabb erőfeszítésre ösztönzés költségének egymáshoz viszonyított nagysága különít el. Az egyes esetekben attól függ, hogy a megmaradt releváns korlátok közül melyek érvényesülnek, hogy a magáninformáció felfedésére ösztönzés, illetve a magasabb erőfeszítésre való ösztönzés közül melyik jár nagyobb információs járadékkal – röviden, a két információs probléma közül melyik a súlyosabb. Csak az első esetet mutatjuk be részletesebben, a másik két esetnél csak a végeredményeket emeljük ki (a technikai levezetések hasonló logikát követnek az egyes esetekben). Az ösztönzési feladat második legjobb megoldását, vagyis az összekapcsolási szolgáltatás (hívásvégződtetés) releváns korlátok melletti optimális szintjét  $\hat{d}_i^{SB}$ -vel jelöljük. Ezek után tekintsük át az effektív korlátok különböző kombinációinak három lehetséges esetét.

a) ESET • A hatékonyabb vállalat számára a hatékonysági típusának eltitkolásával elérhető információs járadék meghaladja az erőfeszítésre ösztönzés költségét, vagyis a (25a) és a (26) összevetéséből, felhasználva a (28)-at, kapjuk, hogy:

$$\Delta c_i^T \overline{\hat{d}_j^{SB}} \geq \frac{\Psi}{\Delta v}. \tag{29}$$

Ebből a következőt fogalmazhatjuk meg: *amikor a kontraszelekcíós problémából fakadó információs járadék nagyobb, mint a magasabb erőfeszítés költsége, akkor a hatékony vállalat (25a) kontraszelekcíós ösztönzési korlátjának kell érvényesülnie:*

$$\underline{u}_i = \Delta c_i^T \overline{\hat{d}_j}. \tag{30}$$

Tehát ebben az esetben a különböző hatékonyságú vállalatok információs járadéka, amit a megfelelő ösztönzések biztosítása megkíván, a (28) és a (30) egyenletek által meghatározott. Ezeket a szabályozó (27)-ben felírt célfüggvényébe behelyettesítve azt kapjuk, hogy:

$$E(W) = v^h \left( \underline{W} - \Delta c_1^T \overline{\hat{d}_2} - \Delta c_2^T \overline{\hat{d}_1} \right) + (1 - v^h) (\overline{W}). \tag{31}$$

Az optimális végződtetési díjra felírt elsőrendű feltételek:

$$\frac{\partial E(W)}{\partial \underline{a}_i} = v^h \left( \underline{a}_i - \underline{c}_i^T \right) \frac{\partial \hat{d}_j}{\partial \underline{a}_i} = 0, \tag{32}$$

$$\frac{\partial E(W)}{\partial \overline{a}_i} = v^h \Delta c_i^T \frac{\partial \overline{\hat{d}_j}}{\partial \overline{a}_i} + (1 - v^h) \left( \overline{a}_i - \overline{c}_i^T \right) \frac{\partial \overline{\hat{d}_j}}{\partial \overline{a}_i} = 0,$$

amiből az optimális végződtetési díj nagysága az egyes hatékonysági típusokra:

$$\underline{a}_i = \underline{c}_i^T \quad \text{és} \quad \overline{a}_i = \overline{c}_i^T + \frac{\nu^h}{1-\nu^h} \Delta c_i^T. \quad (33)$$

Ebben az esetben tehát a magasabb hatékonyságú vállalat kontraszelekciónak fakadó információs többletjára elegendő nagyságú ahhoz, hogy magas erőfeszítésre ösztönözzön. Így a probléma megoldása nem tér el a tiszta kontraszelekciónak eset végeredményétől. Az elsődrendű feltételek megadják a vállalatok e feltételek melletti optimális szolgáltatási szintjét, ami szerint a hatékonyabb vállalat kibocsátása meg-egyezik az „első legjobb” szinttel, az alacsony hatékonyságú vállalat kibocsátását pedig lefelé torzítja a szabályozó.

b) ESET. Amikor az erőfeszítésre ösztönzés költsége nagyobb, mint a hatékony típusnak a második legjobb megoldás melletti információs járadéka, de kisebb, mint amekkora az információs járadék lenne abban az esetben, ha a nem hatékony vállalat kibocsátását nem csökkentették volna az első legjobb szintjéhez képest. Vagyis – megint csak a (25a) kontraszelekciónak és a (26) morális kockázati ösztönzési korlátok összevetéséből – formálisan:

$$\Delta c_i^T \overline{\hat{d}}_j^{SB} < \frac{\psi}{\Delta \nu} \leq \Delta c_i^T \overline{\hat{d}}_j^{FB}, \quad (34)$$

ahol  $\overline{\hat{d}}_j^{FB}$  a hívásvégződés első legjobb optimális szintje.

Ebből a következőt fogalmazhatjuk meg: *a hatékony vállalat esetében a (25a) kontraszelekciónak és a (26) morális kockázati korlátok egyaránt érvényesülnek, tehát  $\underline{u}_i = \Delta c_i^T \hat{d}_j$ , mint a (30)-ban, és*

$$\underline{u}_i = \frac{\psi}{\Delta \nu}. \quad (35)$$

Ez utóbbi két – (30) és (35) – egyenletből:

$$\Delta \nu \Delta c_i^T \overline{\hat{d}}_j - \psi = 0. \quad (36)$$

Tehát ebben az esetben a különböző hatékonyságú vállalatok információs járadéka, amit a megfelelő ösztönzések biztosítása megkíván, a (28), (30) és (36) egyenletek által meghatározott. E korlátokat a szabályozó (27)-ben felírt célfüggvényébe behelyettesítve azt kapjuk, hogy:

$$E(W) = \nu^h \left( \underline{W} - \Delta c_1^T \overline{\hat{d}}_2 - \Delta c_2^T \overline{\hat{d}}_1 \right) + (1-\nu^h) (\overline{W}) + \lambda \left( \Delta \nu \Delta c_1^T \overline{\hat{d}}_2 + \Delta \nu \Delta c_2^T \overline{\hat{d}}_1 - \psi \right). \quad (37)$$

Az elsődrendű feltételekből pedig a végződési díj optimális nagyságai:



$$\underline{a}_i = \underline{c}_i^T \quad \text{és} \quad \overline{a}_i = \overline{c}_i^T + \left( \frac{v^h}{1-v^h} - \lambda \Delta v \right) \Delta c_i^T, \quad (38)$$

ahol  $\lambda > 0$  a (36) egyenlet Lagrange-szorzója.

Azt kaptuk, hogy a morális kockázati probléma súlyosbodása nagyobb információs járadékkal járt, mint az előző *a*) esetben. Ezért kevésbé lehet csökkenteni az információs járadékot az allokációs hatékonyság rovására, tehát kevésbé érdemes a nem hatékony vállalat hívásvégződtetési szolgáltatását csökkenteni. Az elsőrendű feltételekből láthatjuk, hogy ebben az esetben is az első legjobb megoldás az optimális a hatékonyabb vállalat számára, míg az alacsony hatékonyságú vállalatnál pedig lefelé érdemes torzítani a kibocsátást, de a (38)-ból láthatjuk, hogy az allokációs hatékonyság lefelé torzítása kisebb, mint az  $\underline{a}$ ) esetben, amikor a morális kockázati korlát nem volt effektív. Következésképpen  $\overline{a}_i$  most kisebb, mint az *a*) esetben, de a hatékony vállalatnál hagyott információs járadék pedig nagyobb. A szabályozó az allokációs hatékonyság kisebb mértékű csökkenéséért cserébe nagyobb információs járadékkal fizet.

c) ESET. Az erőfeszítésre ösztönzés költsége nagyobb, mint a magas hatékonyságú vállalat információs járadéka, azaz

$$\Delta c_i^T \hat{d}_i^{FB} < \frac{\psi}{\Delta v}. \quad (39)$$

Ebből a következőt fogalmazhatjuk meg: *a hatékony vállalat esetében a (26) morális kockázati korlát, a nem hatékony vállalat esetében pedig a (23b) veszteségességi korlát érvényesül, amiből a két típus információs járadéka:*

$$\overline{u}_i = 0 \quad \text{és} \quad \underline{u}_i = \frac{\psi}{\Delta v}. \quad (40)$$

Ebben az esetben a morális kockázati probléma olyan jelentős mértékű, hogy a magas erőfeszítésre ösztönzés nagy költsége miatt már egyáltalán nem csökkenthető a vállalatok információs járadéka a nem hatékony vállalat kibocsátásának csökkentésével. Az elsőrendű feltételekből is látható, hogy a morális kockázati probléma erősödése miatt nem érdemes torzítani az allokációs hatékonyságot, így az első legjobb megoldás lesz az optimális minden típus esetében.

Az előbb meghatározott  $u_i$  és  $\overline{u}_i$  információs járadékokat a szabályozó (27)-ban felírt célfüggvényébe helyettesítve:

$$E(W) = v^h \left( \overline{W} - \frac{\psi}{\Delta v} \right) + (1-v^h) \overline{W}. \quad (41)$$

Megoldva az elsőrendű feltételeket azt kapjuk, hogy:

$$\underline{a}_i = \underline{c}_i^T \text{ és } \overline{a}_i = \overline{c}_i^T. \quad (42)$$

A három eset végeredményeit a vállalatok (6)-ban felírt profitfüggvényeibe visszahelyettesítve, a következő tételt fogalmazhatjuk meg.

**2. tétel** • *A végződtetési díjak költségalapú szabályozása a kevésbé hatékony vállalatot jutalmazza (magasabb profittal), ezzel szemben az általunk felírt ösztönző szabályozás társadalmilag kívánatos hatású ösztönzést nyújt a vállalat számára: a hatékonyság növelésére irányuló erőfeszítés növeli a várható profit nagyságát.*

**Bizonyítás** • Bár az ösztönző szabályozás esetén is igaz, hogy a hatékonyabb típus alacsonyabb, a nem hatékony típus pedig magasabb végződtetési díjat kérhet, de ebben az esetben a hatékony típus számára az alacsonyabb végződtetési díjnak a profitjára gyakorolt negatív hatását kiegyenlíti az általa megszerzett információs járadék. Az információs járadék forrását biztosító szolgáltatási alapba való egyenlő feltételű befizetések rendszere esetén ez közvetlen jövedelemtranszferet jelent a nem hatékony vállalatnál a hatékonyabb vállalathoz. ■

Ahogy az elemzés mutatta, az ösztönző szabályozásnak is vannak költségei. Az erőfeszítésre ösztönzés költsége fordítottan függ össze az allokációs hatékonysággal a morális kockázatot és kontraszelekción egyaránt magában foglaló modellünkben, amelyben a morális kockázati probléma megelőzi a kontraszelekción problémát.

Még egy kérdést meg kell vizsgáljunk: vajon mekkora a jóléti vesztesége annak, hogy a szabályozó úgy tesz, mintha jól informált lenne a vállalat költségeiről és a vállalat erőfeszítéséről, miközben nem az; és ez a jóléti veszteség nagyobb-e, mint az ösztönző szabályozás költsége? E kérdés megválaszolásához a teljes informáltságot mímelő költségalapú szabályozást az ösztönző szabályozás legrosszabb esetével, a *c)* esettel – amikor a legmagasabb a vállalatnál hagyott információs járadék, vagyis legnagyobb az ösztönzés költsége – vetjük össze. A *3. tétel* azt mondja ki, hogy az ösztönző szabályozás nagyobb jóléti többlettel jár, mint a költségalapú szabályozás.

**3. tétel** • *Ha a szabályozó informáltsága a vállalat hatékonysági típusáról (költségeiről) és erőfeszítésének szintjéről nem teljes, akkor a hívásvégződtetés díjának ösztönző szabályozása mindig nagyobb jóléti többletet eredményez, mint a költségalapú szabályozás.*

**Bizonyítás** • Az ösztönző szabályozás lényege, hogy a szabályozó átenged valamekkora információs járadékot azért, hogy a szolgáltató felfedje típusát (a költségeinek megfelelő összekapcsolási menüt válassza). Cserébe javul az allokációs hatékonyság.

ság, ami esetünkben a fogyasztói többlet növekedésében jelentkezik. A hatékony típusú szolgáltatónak a szabályozó átenged előfizetőként  $\Delta c^T \hat{d}$  nagyságú információs járadékot. Ez az információs járadék az ösztönző szabályozás „költsége”. Ezzel áll szemben az ösztönző szabályozás azon hozadéka, ami a fogyasztói többlet növekedéséből származik: a hatékony szolgáltató a költségeinek megfelelő szerződést választja (nem mutatja magát nagyobb költségűnek, mint teszi a költségalapú szabályozás esetében), aminek következtében alacsonyabb lesz az összekapcsolási díj, az alacsonyabb összekapcsolási díjnak köszönhető alacsonyabb hívásdíj pedig nagyobb fogyasztói többletet eredményez. Az ösztönző szabályozás ezen hozadéka (egy előfizetőre):

$$\Delta \hat{v}[\hat{p}(a = c^T)] = \hat{v}[\hat{p}(a = c^T)] - \bar{v}[\bar{p}(a = c^T)]. \quad (43)$$

Ez a fogyasztóitöbblet-növekedés ugyanakkor egyenlő a költségek kis egységnyi javulásának köszönhető fogyasztóitöbblet-növekedés szorozva a teljes költségkülönbséggel, vagyis:

$$\Delta \hat{v}[\hat{p}(a = c^T)] = \left| \frac{\partial \hat{v}[\hat{p}(a = c^T)]}{\partial c^T} \right| \Delta c^T, \quad (44)$$

ahol  $\left| \frac{\partial \hat{v}[\hat{p}(a = c^T)]}{\partial c^T} \right| = \hat{d}^{14}$

Vagyis formalizálva, az ösztönző szabályozás biztosan nagyobb jóléthez vezet, ha

$$\Delta \hat{v}[\hat{p}(a = c^T)] \geq \Delta c^T \bar{d}, \quad (45)$$

vagyis

$$\left| \frac{\partial \hat{v}[\hat{p}(a = c^T)]}{\partial c^T} \right| \Delta c^T = \Delta c^T \hat{d} \geq \Delta c^T \bar{d}, \quad (46)$$

ahol a jobb oldalra írt  $\bar{d}$  a nem hatékony szolgáltató saját hálózatából kifelé irányuló hívásainak volumene, a bal oldalon szereplő  $\hat{d}$  mennyiség viszont nem konstans érték,

hanem a keresleti függvény mentén a  $[\bar{d}, \hat{d}]$  intervallumon belüli bármekkora érték.

Mivel  $\hat{d} \in [\bar{d}, \hat{d}] \geq \bar{d}$  definíció szerint, ezért (46) mindig igaz. ■

<sup>14</sup>  $\frac{\partial \hat{v}[\hat{p}(a = c^T)]}{\partial c^T} = \frac{\partial \hat{v}[\hat{p}(a = c^T)]}{\partial \hat{p}} \frac{\partial \hat{p}}{\partial a} \frac{\partial a}{\partial c^T}$ , ahol  $\frac{\partial a}{\partial c^T} = 1$  a (42)-ből,  $\frac{\partial \hat{p}}{\partial a} = 1$  a (12)-ből, és  $\frac{\partial \hat{v}(\hat{p})}{\partial \hat{p}} = -\hat{d}$  (definíció szerint).

## ÖSSZEFOGLALÁS ÉS VÉGSŐ KÖVETKEZTETÉSEK

Az elemzés legfontosabb eredménye az, hogy az ösztönző szabályozásnak nincsen a társadalmilag kívánatos ellentétes hatása a szabályozott vállalat profitjára és hatékonyságára. A hívásvégződtetés költségalapú szabályozásának viszont van, mert az összességében a kevésbé hatékony vállalatot jutalmazza. Abban az esetben azonban, ha a szabályozó egy ösztönzéskompatibilis szerződésmenüt kínál fel a vállalatoknak, akkor a hatékonyabb vállalat magasabb profitra tesz szert, míg a kevésbé hatékony vállalat nulla profitra.

Ha a szabályozó tökéletlen informáltságából fakadó két modellezett probléma (nevezetesen a kontraszelekciós probléma és a morális kockázati probléma) egyaránt jelen van az összekapcsolási (hívásvégződtetési) szolgáltatások árszabályozásának gyakorlatában, akkor a szabályozónak három esetet szükséges elkülönítenie és összehasonlítani annak érdekében, hogy minimalizálni tudja azt a társadalmi jóléti veszteséget, amelyet a tökéletes versenypiaci „első legjobb” árakhoz képest a szabályozási folyamat hoz létre. Láthattuk, hogy a három modellezett eset közül a *c*) esetben a szabályozott árak oda vezetnek, hogy összekapcsolási (hívásvégződtetési) szolgáltatásukat az alacsonyabb és a magasabb hatékonyságú szolgáltatók egyaránt a Pareto-hatékony „első legjobb” mennyiségben nyújtják. A hatékonyabb vállalatok szolgáltatási volumene a másik két – *a*) és *b*) – esetben is megegyezik az első legjobb mennyiséggel, de ekkor az alacsonyabb hatékonyságú vállalatok kibocsátását a szabályozó lefelé torzítja. A szabályozó kénytelen az allokációs hatékonyság egy részét a kibocsátási szintek torzítása révén feláldozni annak érdekében, hogy ösztönözze a magáninformációk felfedését és a magas erőfeszítést.

Az erőfeszítés költsége az információs járadékhoz viszonyítva a *b*) esetben nagyobb, mint az *a*) esetben, így a szabályozó a *b*) esetben kevésbé kénytelen lefelé torzítani az alacsony hatékonyságú vállalatok kibocsátási szintjét, mint azt az *a*) esetben teszi. Ahogyan az erőfeszítésre való ösztönzés költsége tovább nő az információs járadékhoz viszonyítva – a *b*), majd a *c*) esetben –, úgy válik egyre kisebbé az alacsony hatékonyságú vállalat szolgáltatási szintjének lefelé torzítása. Arra a következtetésre jutottunk, hogy a vállalat számára a magáninformáció birtoklásából eredő haszon relatív – az erőfeszítés költségéhez viszonyított – nagyságának mérséklődésével a szolgáltatás volumene egyre közelebb kerül a vállalat típusának megfelelő Pareto-hatékony kibocsátási szinthez. Következésképpen egyre kevésbé szükséges – és ésszerű – a szabályozónak külön információs járadékot biztosítani a vállalat számára, hogy magas erőfeszítésre és egyúttal hatékonysági típusának felfedésére ösztönözze. Ahogy az allokációs hatékonyság (a kibocsátási szint lefelé) torzítása csökken, úgy mérséklődik az összekapcsolási díj is.

Mint láthattuk, a végződtetési díjak költségalapú szabályozása a hatékony vállalatot arra ösztönzi, hogy kevésbé hatékonynak (magasabb költségűnek) tettese magát. Az ösztönző szabályozás lényege, hogy a szabályozó átenged egy bizonyos

nagyságú információs járadékot a teljes jóléti többletből azért, hogy a hatékony vállalatot valós típusának felfedésére ösztönözze. Ennek köszönhetően a hatékony típusú vállalat a költségeinek megfelelő szerződést választja a szabályozó által felkínált szerződésmenüből. A valós költségek felfedésének köszönhetően javul az allokációs hatékonyság, és nő a fogyasztói többlet. Összességében, mint bizonyítottuk, az ösztönző szabályozásnak köszönhető jóléti többlet-növekedés nagyobb, mint az abból a vállalatoknak átengedett információs járadék nagysága.

Végeredményben tehát megállapíthatjuk, hogy a teljes informáltság – alaptalan – feltevésére épülő szabályozás nagyobb jóléti veszteséggel jár, mint az itt bemutatott ösztönző szabályozás, amely figyelembe veszi a szabályozó rosszul informáltságából adódó problémákat. A költségalapú árszabályozás, amely megpróbálja a részletes költségadatokat kikényszeríteni a vállalatokból – annak ellenére, hogy ezek az információs problémák mindig jelen lesznek –, nagyobb jóléti veszteségeket okoz, mint az ösztönző szerződések, amelyek arra építenek, hogy a vállalatok önként fedjék fel magáninformációikat.

## IRODALOM

- ARMSTRONG, M. [1998]: Network Interconnection in Telecommunications. *Economic Journal*, 108. 545–564. o.
- ARMSTRONG, M. [2002]: The Theory of Access Pricing and Interconnection. Megjelent: *Cave, M.–Majudmar, S.–Vogelsang, I.* (szerk.): *Handbook of Telecommunications Economics*, Vol. 1. North Holland, Amszterdam, 295–384. o.
- ARMSTRONG, M.–DOYLE, C.–VICKERS, J. [1996]: The Access Pricing Problem: A Synthesis. *Journal of Industrial Economics*, 44. 131–150. o.
- ARMSTRONG, M.–SAPPINGTON, D. E. M. [2005]: Recent Developments in the Theory of Regulation. Megjelent: *Armstrong, M.–Porter, R.* (szerk.): *Handbook of Industrial Organization*, Vol. III. North Holland, Amszterdam, 3–137. o.
- BARON, D.–MYERSON, R. [1982]: Regulating a Monopolist with Unknown Costs. *Econometrica*, 50. 911–930. o.
- CARTER, M.–WRIGHT, J. [1999]: Interconnection in Network Industries. *Review of Industrial Organization*, 14. 1–25. o.
- CARTER, M.–WRIGHT, J. [2003]: Asymmetric Network Interconnection. *Review of Industrial Organization*, 22. 27–46. o.
- DE BILJ, P.–PEITZ, M. [2002]: *Regulation and Entry into Telecommunications Markets*. Cambridge University Press, Cambridge.
- FUDENBERG, D.–TIROLE, J. [2000]: Customer Poaching and Brand Switching. *RAND Journal of Economics*, Vol. 31. No. 4. 634–657. o.
- LAFFONT, J. J. [1994]: The New Economics of Regulation Ten Years After. *Econometrica*, 62. 507–537. o.

- 
- LAFFONT, J. J.–MARTIMORT, D. [2002]: *The Theory of Incentives. The Principal-Agent Model*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- LAFFONT, J. J.–REY, P.–TIROLE, J. [1998*a*]: Network Competition: I. Overview and Non-Discriminatory Pricing. *RAND Journal of Economics*, 29. 1–37. o.
- LAFFONT, J. J.–REY, P.–TIROLE, J. [1998*b*]: Network Competition: II. Price Discrimination. *RAND Journal of Economics*, 29. 38–56. o.
- LAFFONT, J. J.–TIROLE, J. [1993]: *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*. The MIT Press, Cambridge, MA.
- LAFFONT, J. J.–TIROLE, J. [2000]: *Competition in Telecommunications*. The MIT Press, Cambridge, MA.
- MADARÁSZ KRISTÓF [2007]: *A Theory of Information Projection with Applications to Employment Relations and Social Attitudes*. UC Berkeley, kézirat.
- PEITZ, M. [2005]: Asymmetric Access Price Regulation in Telecommunications Markets. *European Economic Review*, 49. 341–358. o.
- SCHMALENSEE, R. [1989]: Good Regulatory Regimes. *RAND Journal of Economics*, Vol. 20. No. 3. 417–436. o.
- VILLAS-BOAS, J. M. [1999]: Dynamic Competition with Customer Recognition. *The RAND Journal of Economics*, Vol. 30. No. 4. 604–631. o.