

Hálózat-gazdaságtan

jegyzet

Kiss Károly Miklós, Badics Judit, Nagy Dávid Krisztián

Pannon Egyetem Közgazdaságtan Tanszék

2011.



BEVEZETÉS	3
I. HÁLÓZATOS JAVAK KERESLETOLDALI JELLEMZŐI – HÁLÓZATI EXTERNÁLIÁK ÉS KÖVETKEZMÉNYEIK.....	5
1. Hálózati externáliák és a piaci kereslet	6
2. Monopólium és a hálózati externáliák	25
3. Oligopólium és a hálózati externáliák	35
4. Kompatibilitás és inkompatibilitás hálózati externáliák esetén	47
5. Hálózatos iparágak dinamikájának jellegzetes vonásai – útfüggőség, átállási költség és bezáródás 64	
II. HÁLÓZATI INFRASTRUKTÚRA ÉS TECHNOLÓGIA.....	79
6. Méret- és választékgazdaságosság – költségek és a piac szerkezete	82
7. A hozzáférési és összekapcsolási díjak szabályozásának elméleti és gyakorlati kérdései	89
EGYIRÁNYÚ HOZZÁFÉRÉS	98
8. Kell-e szabályozni a hozzáférést? – Versenytorzító magatartás a szabályozatlan piacon	99
9. A tiszta (határ)költség alapú szabályozás és problémái	106
10. Hozzáférési díj szabályozott kiskereskedelmi tarifák esetén	114
11. Ha több eszköz áll a szabályozó rendelkezésére	124
12. Hozzáférési díj nem szabályozott kiskereskedelmi tarifák esetén	129
KÉTIRÁNYÚ ÖSSZEKAPCSOLÁS	134
13. Kétirányú összekapcsolás rögzített előfizetői bázis mellett	136
14. Kétirányú összekapcsolás az előfizetőkért folyó verseny mellett	142
15. A modellek legfontosabb eredményeinek összefoglalása	154
FELHASZNÁLT IRODALOM	161

Bevezetés

Ezen elektronikus jegyzet a hálózatos javak közgazdaságtani összefüggéseivel, sajátosságaival foglalkozik. Célja, hogy az olvasók megismerjék és megértsék a hálózatos piacok keresleti és kínálati oldali jellemzőit, a versenyt befolyásoló sajátos jelenségeket és következményeiket.

A hálózatos termékek és szolgáltatások piacain olyan jelenségek figyelhetők meg, amelyek gyakran nehezen illeszthetők be a mikroökonómia hagyományos összefüggései közé. Az egyik igen fontos téma, amit részletesen tárgyalunk, a hálózati externáliák, vagy hálózati hatások kérdésköre. Sok olyan jószág van (például a telefon), amelynek az értéke az egyes fogyasztók számára nő, ha többen vásárolják, használják azt. E hálózati externáliák alaposan megváltoztatják a piaci verseny természetét, és a piaci folyamatok olykor sajátos végeredményre vezetnek. Az ilyen piacokon többszörös egyensúlyok alakulhatnak, és a verseny nem feltétlen a legjobb egyensúlyhoz vezet, még az is előfordulhat, hogy a piac összeomlik és egyetlen vállalatnak sem éri meg a terméket előállítani. Ráadásul a hálózati externália növelheti a piaci koncentrációt és akár monopolhelyezethez is vezethet.

Ha egy szolgáltatás nyújtásához valamilyen költséges hálózati infrastruktúrára is szükség van, akkor további, a versenyt alapvetően meghatározó közgazdasági jelenségek bukkannak fel. A jelentős fix költségekből fakadó méret- és választékgazdaságosság szintén növeli a piacok természetes hajlandóságát arra, hogy (természetes) monopólium jöjjön létre. Gyakori, hogy e piacokon a hálózati infrastruktúra bizonyos részei esetén nem alakulhat ki verseny, mert nem kifizetődő megkettőzni, párhuzamosan kiépíteni e hálózati elemeket. Ilyen esetekben a hálózat bizonyos elemeihez való hozzáférés kulcsfontosságúvá válik a hálózaton nyújtott (kiskereskedelmi) szolgáltatás versenyének kialakulásához. A piaci szereplőknek azonban nem mindig áll érdekében, hogy hálózatukat mással megosszák, vagy hálózataikat összekapcsolják. Ilyen esetekben a hozzáférés és összekapcsolás feltételeit (például árát) egy iparági szabályozó intézménynek kell szabályoznia, amely szabályozás megfelelő elvét nem könnyű kialakítani. Ilyen kérdéseket járunk körbe e könyvben.

A hálózatos javak piacainak közgazdasági kérdéseit, összefüggéseit összefoglaló átfogó mű még nem született (nem csak magyarul, más nyelven sem). Tehát reméljük, hogy a piacelmélet és versenyszabályozás igen fontos területének megismerését és megértését segítő,

hiánypótló tananyag született meg, amely elsősorban közgazdász hallgatók képzéséhez készült, de reméljük, hogy versenyügyi kérdésekkel foglalkozó jogászok képzésében is hasznosítható. A hálózat-gazdaságtan jegyzetnek az első verzióját tartja kezében az olvasó, amit a következő szemeszterben egy próba kurzuson végig tanítunk, tesztelve a tananyagot, és egy év múlva a javított és bővített változatot is kezébe veheti az olvasó.

A jegyzet elkészítését a Gazdasági Versenyhivatal Versenykultúra Központja és a Pannon Egyetem Gazdaságtudományi Karának Közgazdaságtan Tanszéke támogatta, és elkészítésében a Közgazdaságtan Tanszék oktatói, kutatói vettek részt.

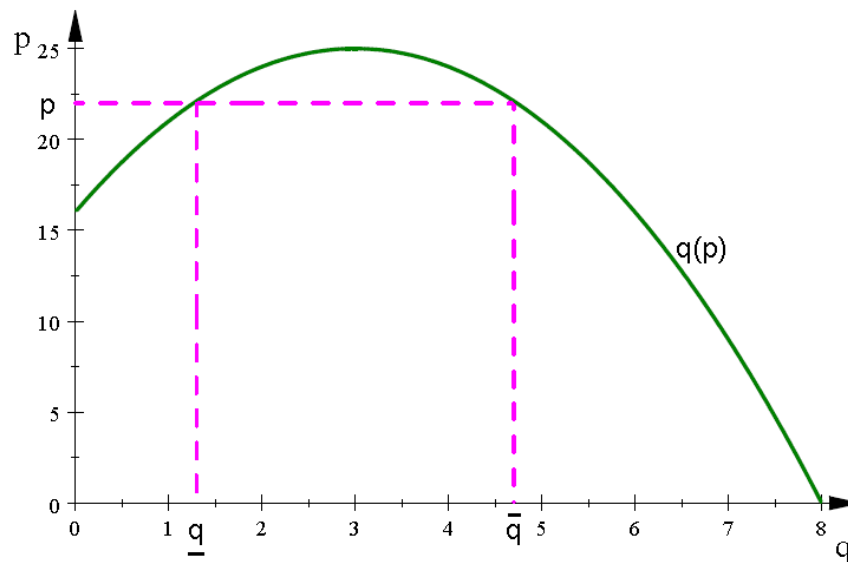
Veszprém, 2011. szeptember 28.

I. Hálózatos javak keresletoldali jellemzői – Hálózati externáliák és következményeik

1. Hálózati externáliák és a piaci kereslet
2. Monopólium és a hálózati externáliák
3. Oligopólium és a hálózati externáliák
4. Kompatibilitás és inkompatibilitás hálózati externáliák esetén
5. Hálózatos iparágak dinamikájának jellegzetes vonásai – útfüggőség, átállási költség és bezáródás

1. Hálózati externáliák és a piaci kereslet

Ebben a fejezetben azt vizsgáljuk meg, hogy milyen különleges tulajdonságai vannak a piaci keresleti függvénynek azoknál a termékeknél, amelyek piacát *hálózati externáliák* jellemzik. Mit értünk hálózati externáliák alatt? Erre a kérdésre egy rövidke mondatban meg lehet adni a választ: a szóban forgó termék a vevői számára annál értékesebb, minél többen fogyasztják azt. Ahogy a nevük is elárulja, a hálózati externáliák általában azoknak a termékeknek a piacán fordulnak elő, amelyeknek a fogyasztói valamilyen hálózatot képeznek. A párizsis-sajtos szendvics piacát például valószínűleg nem jellemzik hálózati externáliák: számomra attól nem lesz ízletesebb a párizsis-sajtos szendvics, ha tudom, hogy sokan mások is fogyasztják. Gondoljunk viszont egy város telefonhálózatára, és az egyszerűség kedvéért tegyük fel, hogy ez a hálózat nem áll kapcsolatban a külvilággal. Ha csak kevés embernek van telefonja a városban (közgazdászabb módon fogalmazva: *kevesen fogyasztják a telefon-előfizetés nevű terméket*), akkor kicsi az esélye, hogy sok olyan ismerősünk, családtagunk, rokonunk van az előfizetők között, akivel szívesen beszélgetnénk telefonon. Ezért nem lesz túl sok hasznunk abból, ha magunk is előfizetünk telefonra. Ha viszont sokan fizetnek elő, akkor már jóval nagyobb az esélye, hogy ott vannak köztük a rokonaink, családtagjaink, kedvenc ismerőseink, így a telefon-előfizetés értéke megemelkedett a számunkra – és valószínűleg így van ezzel a város többi lakója is. Egy nagyobb hálózat tehát minden tagja számára többet ér – ez a hálózati externáliák lényege.



1.1. ábra: Visszahajló piaci keresleti görbe

A hálózati externáliák létének talán legfontosabb következménye valószínűleg az, hogy a piaci keresleti görbe nem feltétlenül lesz többé mindenhol negatív meredekségű: *visszahajlóvá* válhat,

vagyis olyanná, amelyet az 1. ábrán is látunk. A fejezet során matematikai eszközökkel – mind egy konkrét példán, mind pedig általánosságban – meg fogjuk mutatni, hogy miért áll fenn ez a furcsa tulajdonság. Valójában azonban matematika nélkül sem nehéz az okát belátni. Tegyük fel, hogy a szóban forgó termék piacán alacsony az ár. Milyen következtetést vonhatunk le ebből? "Hagyományos", hálózati externáliáktól mentes piacokon az alacsony ár (egyebek mellett) azt jelezné, hogy viszonylag *sokan* keresik a terméket, így az utolsó olyan vevő, aki még éppen hajlandó megvenni, már nem értékeli túl sokra – ezért nem tudják az eladók az árat magasabbra emelni. Ha viszont a piacot hálózati externáliák jellemzik, akkor ez csak az egyik lehetséges magyarázat; a másik az, hogy azért alacsony az ár, mert *kevésen* keresik a terméket, ezért – éppen a hálózati externáliákból adódóan – azt mindenki kevésre értékeli, így aztán az eladók hiába is próbálkoznának áremeléssel. Egy tetszőlegesen kiválasztott p ár tehát kétféle eladott mennyiséggel is egyensúlyt alkot: egy alacsonnyal (az ábrán \underline{q}) és egy magassal (az ábrán \bar{q}). Közgazdasági szakszóval élve *többszörös egyensúlyról* beszélhetünk.

Azonnal felmerül a kérdés, hogy a több lehetséges egyensúly közül melyik az, amelyik ténylegesen megvalósul. Erre kétféle választ adunk a fejezet során. Az egyik rámutat arra, hogy a hálózati externáliák által uralt piacokon jelentős szerepe van a *várakozásoknak*: ha ugyanis mindenki arra számít, hogy az eladott mennyiség mondjuk \bar{q} lesz, akkor – mint látni fogjuk – ténylegesen ez az egyensúly jön létre. A kérdésre adott másik válaszuk a *stabilitás* fogalmát fogja bevezetni; látni fogjuk majd, hogy bizonyos egyensúlyoknak nagyobb, míg másoknak kisebb az esélye a tartós fennmaradásra.

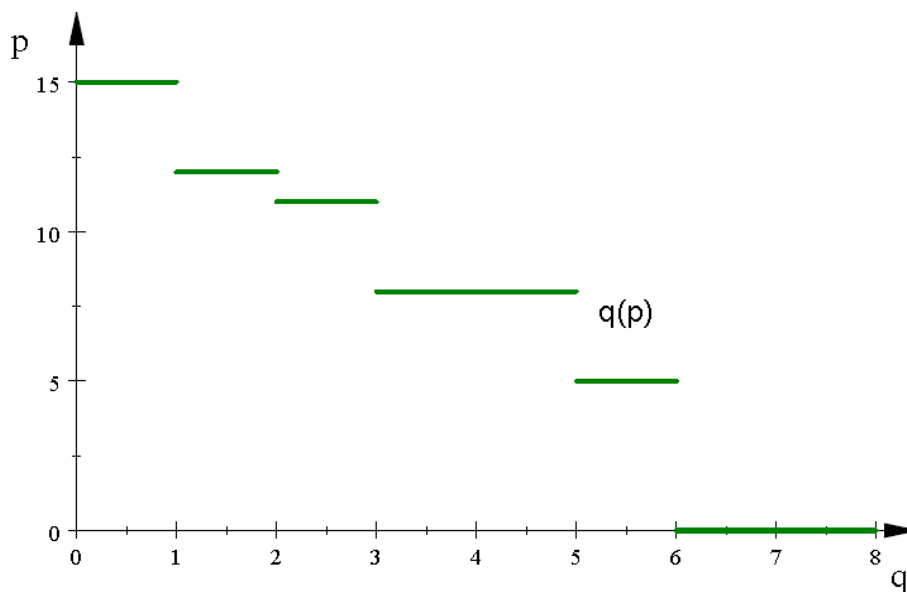
A fejezet végén rávilágítunk még arra is, hogy a hálózati externáliák által okozott furcsa jelenségek jelentősen megnehezítik ezeknek a hálózatoknak a kiépítését. Vegyük ismét a városka telefonhálózatának a példáját. Ha a hálózat még nem létezik, akkor mennyit ér egy lakos számára, ha egyedül hozzá bekötik a telefont? Nyilvánvalóan semmit, hiszen nem fog tudni beszélni senkivel. Ezért aztán bármilyen pozitív árat is kér a telefontársaság az előfizetésért, az első előfizető azt nem lesz hajlandó megfizetni, így a hálózat nem is jön létre. Ahhoz, hogy a kiépítés sikeres legyen, egyből legalább akkora vevői körnek kell bekapcsolni a telefont, amekkora mellett a hálózat már képes fenntartani önmagát. Egy hálózat kialakításának nem a nulláról, hanem azonnal egy nagyobb vevői létszámtól – az úgynevezett *kritikus tömegtől* – kell megindulnia. Itt és a későbbi fejezetekben is rá fogunk mutatni ennek a jelenségnek néhány izgalmas következményére.

A fejezetben tárgyalt modell Pepall (2004) könyvének a 24. fejezetében bemutatott modellre épül. További hasznos olvasnivaló Economides (1996) összefoglaló tanulmánya, a kritikus tömeg jelenségével kapcsolatban pedig Economides és Himmelberg (1994) cikke.

Vevői kontinuum

Egy termék piacán éppen annyi potenciális vevő van, ahány valós szám a $[0,1]$ intervallumon. Rendeljük ezért mindegyiküket hozzá az egyik 0 és 1 közötti valós számhoz, és nevezzük az $i \in [0,1]$ számot a hozzárendelt fogyasztó *sorszámának*. A $[0,1]$ intervallumon természetesen végtelen sok, úgynevezett *kontinuumszámosságú* valós szám van, tehát a potenciális vevők száma is végtelen. Ezért hívjuk a fogyasztók ilyen körét vevői kontinuumnak is (continuum of consumers).

Tegyük még azt is fel, hogy mindegyik fogyasztó az ár függvényében vagy egy, vagy nulla egység keresletet támaszt a szóban forgó termékre. Semmilyen ár mellett nem fordulhat tehát elő, hogy valamelyik vevő több egységet is szeretne egyszerre vásárolni.¹ Jelölje v_i azt az árat, amelyért az i sorszámú fogyasztó még éppen hajlandó megvásárolni egy egységnyi terméket; tehát ha a piaci ár v_i -nél magasabb, akkor nem vásárol, ha viszont v_i -vel egyenlő vagy annál alacsonyabb, akkor vásárol egy egységet a termékből. Emlékezzünk, hogy mikroökonómiában ezt az árat a fogyasztó rezervációs árának vagy fizetési hajlandóságának hívtuk; mi a továbbiakban inkább a rövidebb *értékelés* szót használjuk v_i -re.

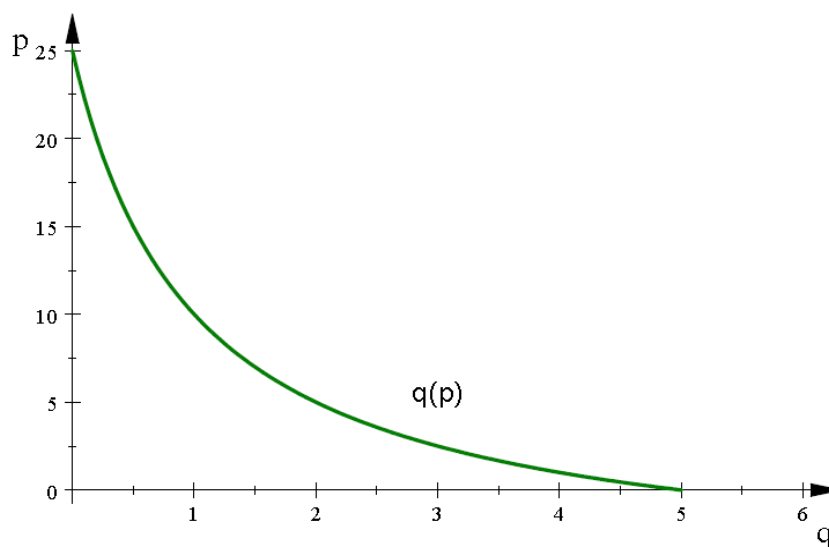


1.2. ábra: Piaci keresleti görbe véges számú fogyasztó esetén

Ha nem vevői kontinuumunk, hanem csak véges számú fogyasztónk van, akkor a piaci keresleti görbe az összes v_i ismeretében könnyen megszerkeszthető; nézzük meg a 2. ábrát. Először állítsuk

¹Ez a feltevés egyszerűen feloldható; lásd az 1. feladatot.

csökkenő sorrendbe a potenciális vevőket az értékelésük szerint. Legyen tehát 1 annak a vevőnek a sorszáma, akinek a legmagasabb az értékelése, 2 azé, akinek a második legmagasabb, és így tovább. Azután kezdjük el lefelé haladni a függőleges (ár-) tengelyen. Ha az ár magasabb v_1 -nél, vagyis a legbőkezűbb fogyasztó értékelésénél, akkor értelemszerűen senki nem hajlandó vásárolni a termékből, ezért a piaci kereslet nulla. Amint az ár eléri v_1 -et, a piaci kereslet 1-re ugrik, mert az 1-es számú vevő már hajlandó lesz megvásárolni a terméket. Ez az állapot addig tart, amíg az ár v_2 -ig nem süllyed, mert ott már belép a piacra a 2-es számú vevő is, a piaci kereslet így 2-vel lesz egyenlő. v_3 -nál aztán még egy egységgel nő a piaci kereslet, v_4 -nél még eggyel, és így tovább.



1.3. ábra: Piaci keresleti görbe vevői kontinuum mellett

A piaci kereslet levezetése vevői kontinuum mellett sem sokkal bonyolultabb. Először is, hasonlóan a véges esethez, rendeljük a sorszámozásokat úgy a potenciális vevőkhöz, hogy a magasabb értékelésű fogyasztók kisebb, az alacsonyabb értékelésűek pedig nagyobb sorszámozást kapnak. (Azonos értékelés esetén a sorszámozás lehet tetszőleges.) Ezután válasszunk ki bármilyen p árat a függőleges tengelyről, és soroljuk két csoportba a vevőket aszerint, hogy p áron egy vagy nulla egységet keresnek a termékből, vagyis v_i értékelésük mellett $v_i \geq p$, vagy pedig $v_i < p$. Mivel a sorszámozásokat csökkenő sorrendben rendeltük hozzá a fogyasztókhoz, ez a felosztás, mint látható a 3. ábrán is, két összefüggő intervallumot eredményezett: az egyik, $[0, q]$, azoknak a vevőknek a sorszámozásait tartalmazza, akik megveszik a terméket p áron, a másik, a $(q, 1]$ intervallum, pedig azokét, akik nem. Hány vevő vásárol tehát emellett az ár mellett? Könnyen belátható, hogy ez nem a megfelelő kérdés. A $[0, q]$ intervallum ugyanis természetesen végtelen sok valós számot tartalmaz, így nem csupán az összes fogyasztó, hanem a terméket megvásárlók száma is végtelen. (Azt a speciális esetet kivéve,

amikor $q = 0$, így az intervallum egyetlen ponttá zsugorodik össze.) Célszerűbb ezért a keresletet a vevők száma helyett az őket tömörítő $[0, q]$ intervallum hosszával – másszóval: az ebbe az intervallumba eső sorszámú vásárlók *tömegével* – mérni. Ez nyilvánvalóan éppen q -val egyenlő. Mivel q értéke minden p -re meghatározható, megkaptuk a $q(p)$ piaci keresleti függvényt: ez a termék bármely tetszőleges árához az ezen ár mellett egy egységnyi terméket vásárló fogyasztók tömegét rendeli.

Hogyan értelmezhetjük tehát, ha mondjuk $p = 100$ forintos ár mellett a piaci keresleti függvény értéke $q = 0,5$? Az egyik lehetséges értelmezés az, amit az előző bekezdésben mutattunk: 100 forintos áron a terméket megvásárlók tömege 0,5 egység. Másodszor, mivel a potenciális vevők össztsömege – a $[0, 1]$ intervallum hossza – éppen 1 egység, ezért q egyben a vásárolni hajlandó fogyasztók *hányadát* is mutatja az összes vevőhöz képest; azaz a fogyasztók éppen 50%-a akarja megvenni a terméket 100 forintos áron. Végül, q a megszokott módon természetesen a termék keresett *mennyiségét* is mutatja – ennyit kell tehát a termék eladóinak a piacra dobniuk, ha ki akarják elégtíteni a p ár mellett jelentkező keresletet.

Ha ismerjük a piaci keresleti függvényt, természetesen az inverz keresleti függvény is könnyen meghatározható; nincs más dolgunk, mint a szokásos módon invertálni a $q(p)$ függvényt, vagyis p -t kifejezni q függvényeként. Az inverz keresletet $p(q)$ -val fogjuk jelölni; a marshalli hagyományt követve ez az a függvény, amit ábrázolunk, amikor a piaci keresletet grafikusán akarjuk szemléltetni (ahogy a 2. és 3. ábrán is).

A vevői kontinuum feltevése kétségkívül távol áll a valóságtól, hiszen egyetlen igazi terméknek sincs végtelen sok potenciális vevője. Felmerülhet ezért bennünk a gondolat, hogy az ezen feltevés mellett levezetett eredményeknek sem volna szabad hitelt adni. Véssük azonban az eszünkbe a közgazdászok körében népszerű mondást: "Minden modell hibás, de néhány közülük hasznos."² A legszélesebb körben elfogadott, empirikusan bizonyítottan valós eredményeket produkáló közgazdasági modellekben is könnyű olyan feltevéseket találni, amelyeknek semmi közük nincs a valósághoz. Ha ugyanis a közgazdászok mindig a valóságghúséget tartanák szem előtt, a modelljeik áttekinthetetlenek és matematikailag alig-alig kezelhetőek lennének, miközben a következtetések talán nem is nagyon térnének el az irreális feltevésekkel dolgozó, de kezelhetőbb modellek alapján levont következtetésektől. Éppen ez a helyzet a kontinuumszámosságú vevő feltevésével is: kemény munka árán, sokkal hosszadalmasabban bár, de a könyvünkben szereplő eredmények reprodukálhatóak akkor is, ha véges számú fogyasztót feltételezünk a piacon. Ezért érdemes a vevői

²A mondást ("All models are wrong. Some models are useful.") George Box statisztikusnak tulajdonítják.

kontinuumra csupán egy, a számításainkat megkönnyítő eszközként tekinteni. Emellett van a feltevésünknek még egy előnye. Amikor véges számú fogyasztót feltételezünk, egyetlen vevő vásárlási döntését megváltoztatva módosul a piaci kereslet nagysága (egy egységgel nő vagy csökken), ami változatlan kínálati görbe mellett p megváltozását vonja maga után. Ezért nem nyilvánvaló, hogy az egyes vevők miért *árelfogadók*: miért gondolják, hogy egyéni döntéseikkel nem tudják befolyásolni a piaci árat, amikor ezt, ha csak kismértékben is, de meg tudják tenni. Vevői kontinuum esetén más a helyzet; mivel egyetlen fogyasztó csupán egy pontot képvisel a $[0, 1]$ intervallumból, a tömege nulla, ezért hiába változtatja meg a vásárlásról hozott döntését, a piaci kereslet nagysága, vagyis a vásárlók q tömege, változatlan marad (hiszen $q + 0 = q$ és $q - 0 = q$). Az egyes vevők tehát annyira *atomisztikusak* a piac egészéhez képest, hogy egyéni döntéseikkel nem képesek befolyásolni az árat – így nincs is más lehetőségük, mint árelfogadóként viselkedni.³

Piaci kereslet hálózati externáliák mellett

Az előző alfejezetben megmutattuk, hogy hogyan szerkeszthető meg a piaci keresleti görbe, ha kontinuumszámoosságú vevő van egy termék piacán. A feltevésünk mindvégig az volt, hogy valamennyi fogyasztó egy egységet keres a termékből, amelyet, ha a sorszáma $i \in [0, 1]$, v_i -re értékel. Mítől függ v_i nagysága? A legegyszerűbb esetben feltehetjük, hogy csak az i sorszámú vevő ízlésvilágától; ha a szóban forgó termék mondjuk egy tál cseresznye, akkor nyilván vannak olyan fogyasztók, akik nagyon szeretik a cseresznyét, míg mások nem annyira vannak oda érte, esetleg egyáltalán nem is akarnak enni egy szemet sem. Értelemszerűen azt várjuk, hogy a legnagyobb cseresznyekedvelők v_i -je lesz a legmagasabb, a cseresznyét utálóké pedig a legalacsonyabb. A legtöbb terméknel nyilván a fogyasztók jövedelme is szerepet játszik v_i meghatározásában. Ha például a legújabb 3-dimenziós televíziókészülékről van szó, könnyen elképzelhető, hogy a legnagyobb v_i -vel rendelkező vevők inkább a legmagasabb jövedelműek köréből, mint a 3-dimenziós tévét legjobban kedvelők közül kerülnek ki. Ezzel, vagyis az értékeléseknek a jövedelemtől való függésével, a továbbiakban nem foglalkozunk; feltehetjük, hogy a háttérben fennáll egy ilyen kapcsolat, azaz $v_i = v_i(m_i)$, ahol m_i az i sorszámú vevő jövedelme, de mivel m_i -nek semmilyen szerepe nem lesz a modelljeinkben, ezért $v_i(m_i)$ helyett minden esetben csupán v_i -t fogunk írni.

Alapvető szerepet fog ugyanakkor játszani egy másik kapcsolat: az, hogy a hálózatos javak esetében, ahogy azt már a bevezetőben is említettük, a fogyasztói oldalon hálózati externáliák vannak

³Legalábbis ha kizárjuk a vevők együttműködésének a lehetőségét.

jelen: az egyes vevők értékelése függ a terméket vásárló fogyasztók összességétől, q -tól. Feltesszük – és a következő néhány fejezetben ragaszkodunk is ehhez a feltevésünkhöz –, hogy ez a kapcsolat lineáris: $v_i(q) = qv_i$. Milyen következményekkel jár a linearitás feltételezése? Először is azzal, hogy egy $2q$ forgalmú hálózat minden vásárló számára kétszer annyit ér, mint egy q forgalmú, hiszen minden i -re $(2q)v_i = 2(qv_i)$. Másodsor, egy 0 tömegű vevői körrel rendelkező hálózat mindenki számára értéktelen: akármilyen nagy is v_i , $0v_i = 0$.

Utóbbi feltevés a valóságban néha teljesül, máskor pedig nem. Képzeljük például el, hogy egy országban még senkinek sincs telefon-előfizetése. Ha ekkor egy, és csakis egy egyénnek felajánlanánk az előfizetés lehetőségét, mennyit volna hajlandó ezért fizetni? Nyilvánvalóan semmit, hiszen hiába lenne telefonja, ha nem tudna rajta beszélni senkivel. Gondoljunk ugyanakkor egy számítógépes szövegszerkesztőre: habár a vevői számára nyilván jobb, ha minél többen használják ugyanazt a terméket (hogy könnyen, kompatibilitási problémák nélkül tudjanak egymásnak szövegeket átadni), azért az adott szövegszerkesztő még akkor is ér valamit, ha a világon egyedül használja az ember. Így feltehető, hogy a szövegszerkesztőt a fogyasztók 0 vásárlói tömeg mellett is hajlandóak volnának valamilyen pozitív áron megvenni. Az tehát, hogy a $v_i(0) = 0$ feltevés reális-e vagy sem, attól függ, hogy a szóban forgó terméknek van-e valamilyen önálló, a hálózat nagyságától független haszna a fogyasztók számára. A feltevésünk csak akkor állja meg a helyét, ha nincs ilyen haszon; másképp fogalmazva, ha a hálózati externáliák annyira erősek, hogy a vevőknek csupán azért éri meg vásárolni a terméket, mert a többiek is ezt teszik.

A $v_i(q)$ függvény linearitása tehát, főleg $v_i(0) = 0$ miatt, sok esetben vitatható feltevés. Mi mégis ragaszkodunk hozzá a következőkben. Miért? Részben a lineáris függvényforma könnyebb kezelhetősége miatt, részben pedig azért, mert ebben az esetben tudjuk legplasztikusabban megmutatni azt, hogy egy termék piaca hálózati externáliák mellett másként viselkedik, mint azok a "hagyományos", externáliáktól mentes piacok, amiket mikroökonómia órákon vizsgáltunk. Például $v_i(q) = qv_i$ esetén a piac, ha nem ér el egy meghatározott nagyságú vevői tömeget, könnyen összeomolhat és megsemmisül (lásd az 5. alfejezetet) – egy jelenség, ami a hagyományos piacokon elképzelhetetlennek tűnik. Ha ezzel szemben a $v_i(q)$ függvény más formát ölt és $v_i(0) > 0$, a hálózat összezsugorodhat, de a teljes összeomlás nem következik be. Általánosságban: ha egy termék piacán v_i függ ugyan q -tól, de $v_i(0) > 0$, vagyis a hálózati externáliák jelen vannak, de nem teljesen dominánsak, a felmerülő jelenségek az ebben a jegyzetben bemutatott és a hagyományos iparágakban megszokott jelenségeknek egyfajta keverékei lesznek.

Hálózati externáliák esetén a piaci keresletet nem tudjuk olyan könnyen levezetni, mint ahogy azt az előző fejezetben tettük. A gondot az értékelések és a vásárlók tömege közti oda-vissza irányú kapcsolat okozza. Vegyük a következő példát. Egy országban a telefonhálózatot az állam ingyen

kiépítette minden fogyasztónak, ezért $q = q^0 = 1$, vagyis a hálózat lefedettsége kezdetben, a 0 időpontban maximális. Ezután azonban a telefonszolgáltató, a szolgáltatás költségeit figyelembe véve, valamilyen pozitív p előfizetési díjat állapít meg. Mekkora lesz a piaci kereslet nagysága? Az előző alfejezet logikájából kiindulva meg kell néznünk, hogy kik azok a vevők, akik a terméket többre, és kik azok, akik kevesebbre értékelik, mint p . Állítsuk ismét csökkenő sorrendbe a fogyasztókat v_i szerint, hogy könnyebb dolgunk legyen! Ekkor a telefonhálózatban maradni akaró és az abból kilépni szándékozó vevők két intervallumot alkotnak a vízszintes tengelyen (emlékezzünk a 3. ábrára). Jelölje most nem q , hanem q^1 a két intervallum határát; ekkor $[0, q^1]$ az az intervallum, ami a maradni akaró fogyasztókat tartalmazza, ezért ezen fogyasztók tömege q^1 .

Hálózati externáliák hiányában itt véget érne az elemzés; megállapíthatnánk, hogy p ár mellett a piaci kereslet nagysága q^1 , és q^1 értéke bármilyen p -re megkereshető. Most viszont nem ilyen egyszerű a helyzet. A vevői tömeg q^1 -re csökkenésének köszönhetően ugyanis minden fogyasztó kevesebbre fogja értékelni a terméket, v_i helyett csupán $q^1 v_i$ -re. Ezért p ár mellett csak azok akarnak a piacon maradni, akik számára $q^1 v_i \geq p$, átrendezve $v_i \geq \frac{p}{q^1}$. Mivel $q^1 < 1$ miatt $\frac{p}{q^1} > p$, a $\frac{p}{q^1}$ -nél magasabb v_i -jú fogyasztók tömege kisebb, mint a p -nél magasabb v_i -júké. Másként fogalmazva, a potenciális vevők újabb köre lép ki a piacról, mert bár teljes hálózati lefedettség mellett megérte volna nekik p áron fenntartani a telefon-előfizetésüket, $q^1 < 1$ vásárlói tömeg esetén már nem ez a helyzet. A fogyasztók tömege ezen új kilépési hullám következtében q^2 -re módosul, ami ismét csökkenti az összes potenciális vevő értékelését ($q^2 v_i$ -re), ami egy újabb kilépési hullámot indít el, aminek következtében az értékelések tovább csökkennek, és így tovább.

Kérdés, hogy ez a körkörös folyamat hol áll meg. Ennek megállapításához egy két egyenletből álló egyenletrendszerrel írunk fel. Szokásos módon jelölje p a piaci árat, q pedig a vásárlók azon tömegét, amely a fent leírt körkörös folyamat végeredményeként is a piacon marad (vagyis a piaci kereslet tényleges nagyságát). Végül, jelölje \tilde{v} annak a fogyasztónak a v_i -jét, aki a körkörös folyamat végén éppen közömbös a vásárlás és a nem-vásárlás között. Ezt a vevőt a továbbiakban *határon lévő vevő*nek fogjuk nevezni. A vásárlás és nem-vásárlás közti közömbösséget algebrailag úgy tudjuk megfogalmazni, hogy

$$q\tilde{v} = p,$$

vagyis a határon lévő vevő, a piaci kereslet tényleges nagyságát figyelembe véve, éppen annyit hajlandó fizetni a termék egy egységéért, amennyi a termékegység ára. (1) lesz az egyenletrendszerünk első egyenlete.

A második egyenlet a v_i -k fogyasztók közötti *eloszlásának* ismeretében vezethető le. Jelöljük $F(v)$ -vel a v_i értékek eloszlásfüggvényét; emlékezzünk valószínűségszámításból, hogy ez a függvény tetszőleges valós v számhoz a v -nél kisebb v_i -k előfordulásának gyakoriságát rendeli hozzá, tehát azon vevők hányadát (vagy, ami ugyanaz: tömegét), akiknek a v_i -je kisebb, mint v . Minket viszont most azoknak a fogyasztóknak a tömege érdekel, akiknek a v_i -je *nagyobb*, mint \tilde{v} : ők azok, akik a körkörös folyamat lezajlását követően vásárolni fognak a termékből. Mivel az összes vevő tömege 1, ezért ezt a mennyiséget nyilván így határozhatjuk meg:

$$G(\tilde{v}) = 1 - F(\tilde{v})$$

$G(\tilde{v})$ -t a továbbiakban *határértékelési függvénynek* fogjuk nevezni. \tilde{v} -nek, vagyis a határon lévő vevő v_i -jének az ismeretében a határértékelési függvény azoknak a fogyasztóknak a tömegét adja meg, akiknek a v_i -je magasabb, mint \tilde{v} . Mi a határértékelési függvény jelentősége a számunkra? Az, hogy a \tilde{v} -nél magasabb v_i -vel rendelkező vevők éppen azok, akik vásárolni fognak a termékből; ezért aztán

$$q = G(\tilde{v}).$$

Ez az egyenletrendszerünk második egyenlete. Mivel három ismeretlenünk van (p , q és \tilde{v}) és két egyenletünk, elvben lehetséges \tilde{v} -t kiejteni a rendszerből, és egy egyenletet meghagyni két ismeretlennel, p -vel és q -val. Ez az egyenlet fogja aztán megmutatni a piaci kereslet q nagyságát adott p ár mellett, azaz meghatározni a piaci keresleti görbét. A konkrét számolás természetesen csak $F(v)$ ismeretében végezhető el. Egy példát mutat be a következő alfejezet, amelyben azzal a feltevéssel fogunk élni, hogy a potenciális vevők v_i -jei egyenletes eloszlást követnek a $[0,100]$ intervallumon.

Egy utolsó megjegyzés szükséges a körkörös igazodási folyamattal kapcsolatosan. Mivel minket maga a folyamat nem érdekel, hanem csak a végeredménye, vagyis a ténylegesen realizálódó piaci kereslet az ár függvényében, ezért most az egyszerűség kedvéért bevezetünk egy olyan feltevést, ami az egész folyamatot eltünteti. Amikor az imént felvázoltuk az igazodási folyamatot, azt tettük fel, hogy a fogyasztók a vásárlási döntéseik meghozatalakor mindig a folyamat előző lépésében kialakult vásárlói tömeget (először q^0 -t, majd q^1 -t, aztán q^2 -t, és így tovább) veszik figyelembe. Ehelyett tegyük inkább fel, hogy a fogyasztók vannak annyira ügyesek, hogy előre tudják jelezni az adott p ár mellett végül kialakuló keresletet, amit q -val jelöltünk; így aztán mindannyian ezzel számolnak, amikor a termékre vonatkozó értékelésüket, qv_i -t összevetik az árral. Mivel ebben az esetben a vásárlók tömege éppen q -val lesz egyenlő, ezért az értékelések nem igazodnak tovább; a folyamat, ahogy elkezdődött, azonnal véget is ér. Az imént bemutatott feltevést, amikor az egyéni döntéshozók

egy, részben az ő döntéseik által is befolyásolt egyensúlyi mennyiséget éppen akkorára tippelnek, amekkora ténylegesen meg is valósul, a közgazdaságtanban *raciónalis várakozások feltevésének* nevezzük.⁴

A vevői kontinuumhoz hasonlóan a racionális várakozások feltételezését sem kell fenntartás nélkül elfogadnunk. A valóságban a fogyasztók nyilván nem képesek pontosan előrejelezni a kereslet nagyságát, főleg olyan gyorsan növekvő, volatilis piacokon nem, amilyenek például egyes internetes szolgáltatások piacai. Vizsgálatunk tárgya azonban, ahogy már az előző bekezdésben is hangsúlyoztuk, a ténylegesen realizálódó kereslet. A racionális várakozások feltevése ezért nem más, mint egy ügyes leegyszerűsítés: azonnal eljutunk a számunkra érdekes végeredményhez anélkül, hogy az igazodási folyamattal kapcsolatban feltevésekbe kéne bonyolódnunk.

Egy példa: egyenletes eloszlású értékelések

Ez az alfejezet egy példát mutat a piaci kereslet algebrai levezetésére hálózati externáliák mellett. A fejezet végén található feladatok között néhány további példa szerepel, a vevők értékeléseire és a $v_i(q)$ függvény formájára vonatkozó más feltevésekkel.

Tegyük fel, hogy a fogyasztók v_i értékei folytonos egyenletes eloszlást követnek 0 és 100 között. Valószínűségszámításból tudjuk, hogy egy $[a, b]$ intervallumon folytonos egyenletes eloszlású valószínűségi változó eloszlásfüggvénye

$$F(v) = \frac{v - a}{b - a}.$$

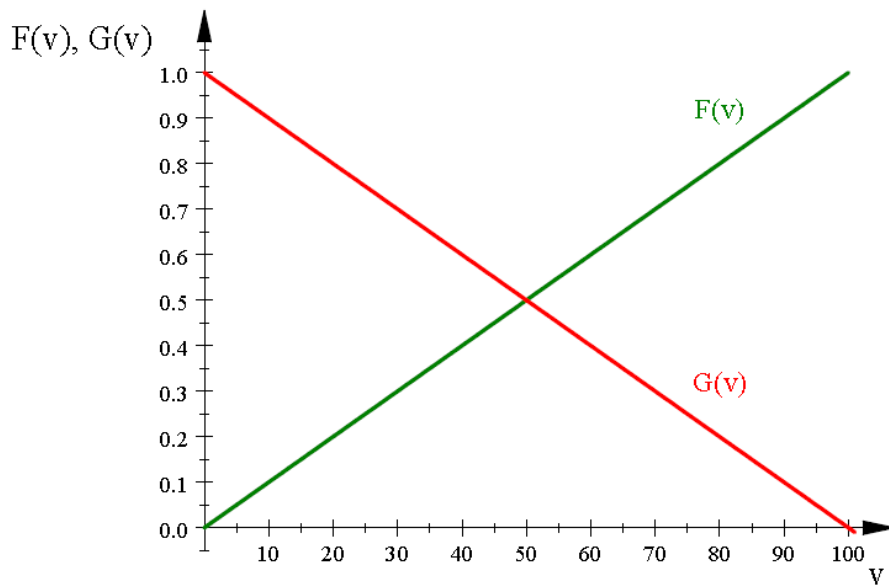
$a = 0$ -t és $b = 100$ -at behelyettesítve kapjuk, hogy

$$F(v) = \frac{v}{100}.$$

Ezért a határértékelési függvény

$$G(\tilde{v}) = 1 - \frac{\tilde{v}}{100}.$$

⁴Economides () racionális várakozások helyett beteljesült várakozásokról (fulfilled expectations) ír.



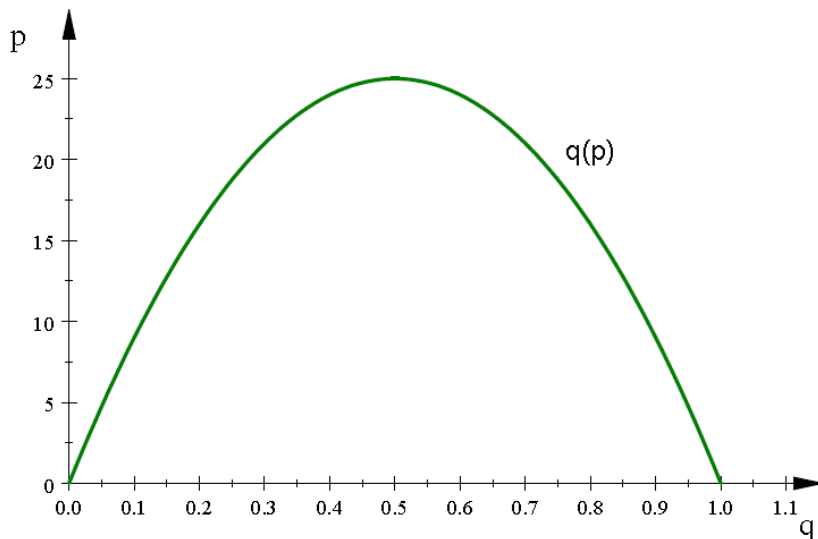
1.4. ábra: Eloszlásfüggvény és határértékelési függvény egyenletes eloszlású értékelések mellett

A 4. ábra mutatja az eloszlásfüggvény és a határértékelési függvény képét. Látható, hogy \tilde{v} egységnyi csökkentésével azoknak a vevőknek a tömege, akik hajlandóak vásárolni a termékből, mindig $\frac{1}{100}$ -dal, vagyis 1% -kal növelhető.

A piaci keresletet meghatározó egyenletrendszerünk így a következő alakot ölti:

$$q\tilde{v} = p$$

$$q = 1 - \frac{\tilde{v}}{100}$$



1.5. ábra: Piaci keresleti görbe egyenletes eloszlású értékelések mellett

A második egyenletből kifejezve \tilde{v} -t, majd behelyettesítve az első egyenletbe:

$$p = 100q(1 - q)$$

Ez az *inverz* piaci keresleti függvény, ami – a jobboldalon lévő zárójelet felbontva azonnal látható, hogy – másodfokú q -ban. Így nem meglepő, hogy ha ábrázoljuk, egy parabolát kapunk (5. ábra).

Az 5. ábrán látható keresleti görbe nem felel meg azoknak az elképzeléseinknek, amiket mikroökonómia tanulmányaink a keresletről kialakítottak. Megszoktuk például, hogy – az igen ritkán előforduló Giffen-javak kivételével – a termékek keresleti görbéje negatív meredekségű: az ár csökkenésével a keresett mennyiség nő, vagy, másképpen fogalmazva, az eladott mennyiség növekedésével az éppen határon lévő fogyasztó egyre kevesebbet hajlandó fizetni egy pótlólagos termékegységért. Ezzel szemben az 5. ábra keresleti görbéje negatív meredekségű a $0,5 \leq q \leq 1$ intervallumon, de pozitív meredekségű $0 \leq q \leq 0,5$ -re. Miért? Az ok két, egymással ellentétes előjelű hatás érvényesülése. Az első az imént is leírt, "hagyományos" keresleti hatás: ahogy növeljük q -t, a határon lévő fogyasztó fizetési hajlandósága egy pótlólagos termékegységre csökken, hiszen a terméket egyre kevesebbre és kevesebbre értékelő vevők kerülnek a határra. Ez a hatás önmagában természetesen a keresleti görbe negatív lejtését idézné elő. A második hatás viszont abból ered, hogy q növekedésével a termék mindenkinek értékesebbé válik, így az éppen a határon lévő fogyasztó számára is; ezért a második hatás a kereslet pozitív meredeksége, "visszahajlása" irányába hat. Nagy q értékekre az első, kis q -kra pedig a második hatás bizonyul dominánsnak, így aztán a keresleti görbe a $[0, \frac{1}{2}]$ intervallumon növekvő, az $[\frac{1}{2}, 1]$ intervallumon pedig csökkenő lesz.

Fontos hangsúlyozni, hogy a visszahajló keresleti görbe jelenségét – a második hatáson keresztül – a hálózati externáliák okozzák, nem pedig az értékelések egyenletes eloszlása. Könnyen megmutathatjuk, hogy hálózati externáliák jelenlétében, ha $v_i(0) = 0$ és $v_i(1) \geq 0$ minden vevőre, a piaci keresleti görbének *akármilyen* folytonos eloszlású értékelések mellett lesznek pozitív meredekségű szakaszai. Tekintsük először a $q = 0$ pontot a vízszintes tengelyen. Ha egyetlen vevő sem vásárol, akkor $v_i(0) = 0$ miatt valamennyien 0-ra értékelik a terméket. Így egy pótlólagos termékegység csakis 0 áron adható el, ezért a $q = 0$ ponthoz szükségszerűen $p = 0$ kell hogy tartozzon a keresleti görbén. Nézzük most meg, hogy mi történik maximális, $q = 1$ -es kibocsátásnál. Ekkor p nagyságát az utolsó, vagyis a legkisebb v_i -vel rendelkező fogyasztó értékelése fogja meghatározni. Mivel feltettük, hogy $q = 1$ mennyiségnél egyetlen fogyasztó v_i -je sem negatív, ezért levonhatjuk a következtetést, hogy $q = 1$ -re $p(1) \geq 0$. Ahhoz viszont, hogy a keresleti görbe "eljusson" a $(0, 0)$ pontból az $(1, p(1))$ pontba, mindenképpen kell hogy legyen pozitív meredekségű

szakasza is.⁵ (Kivéve persze, ha $p(1) = 0$ és a keresleti görbe egy vízszintes vonal a két pont között, de ez az eset nyilván nem volna túl érdekes a közgazdászok számára.)

Ha jól megnézzük a 4. ábrát, felmerülhet még egy kérdés, amire nem triviális a válasz. Tegyük fel, hogy a termék piaci ára 16 forint. Ehhez az árhoz, ahogy az ábrán is látható, a keresleti görbe két mennyiséget is rendel: az egyik 0,8, a másik pedig 0,2. Ez a *többszörös egyensúly* (multiple equilibria) jelensége, amiről már a bevezetésben is esett pár szó. Mi alapján dől el, hogy a $(0,8;16)$, vagy pedig a $(0,2;16)$ kibocsátás-ár kombináció fogja jellemezni a piacot? Az egyik lehetséges válasz a várakozások fontosságát hangsúlyozza. Tegyük fel, hogy valamennyi potenciális vevő arra számít, hogy a piacon a nagyobb mennyiség fog elkelni. Ekkor az értékeléseik $0,8v_i$ -vel lesznek egyenlőek, és természetesen minden olyan vevőnek megéri megvenni a terméket, akinek az értékelése a 16 forintos árnál magasabb. Ezért a határon lévő vevő v_i -je

$$\tilde{v} = \frac{16}{0,8} = 20.$$

Ha a v_i -k egyenletes eloszlást követnek 0 és 100 között, akkor a határértékelési függvény, ahogy az imént megmutattuk,

$$q = 1 - \frac{\tilde{v}}{100}.$$

Behelyettesítve $\tilde{v} = 20$ -at, kapjuk, hogy a vevők $q = 0,8$ hányada (azok, akiknek a v_i -je nagyobb 20-nál) fog vásárolni. Így, a várakozásoknak megfelelően, pontosan a profitmaximalizáló mennyiség kel el a termékből. Ha viszont a piacon lévő összes vevő arra számítana, hogy csak 0,2 egység talál majd gazdát, az értékeléseik is ennek megfelelően alakulnának, és az iméntihez hasonló logika oda vezetne, hogy valóban csak 0,2 egység kel el a termékből. A termelői oldalnak nyilván az az érdeke, hogy úgy befolyásolja a fogyasztók várakozásait, hogy a számára magasabb profitot biztosító mennyiség keljen el a 16 forintos ár mellett.

A következő alfejezet másfajta választ fog adni a felmerült kérdésre; látni fogjuk majd, hogy míg a $(0,8;16)$ kombináció *stabil* lesz egy, az alfejezet elején definiált értelemben, addig a $(0,2;16)$ kombináció nem lesz stabil ugyanazon kritérium alapján.

⁵Feltéve, hogy az inverz keresleti függvény folytonos. Ez azonban mindig teljesül, ha a $v_i(q)$ függvény folytonos és az értékelések folytonos eloszlásúak.

Az egyensúly kialakulása és fennmaradása

Egy hálózat kiépítése az esetek többségében nem egyik napról a másikra lezajló folyamat. Különösen így van ez, ha a hálózat működése költséges fizikai infrastruktúra meglétét igényli: a telefon-, a rádió-, vagy éppen a kábeltelevíziós hálózatok esetében kábelek, adóvevők, átjátszóállomások stb. telepítésére van szükség. A kiépítés azonban még azoknál a hálózatoknál is számottevő időbe telhet, amelyeknél a fizikaitőke-igény minimális; gondoljunk egy társkereső szolgáltatra, amelynek, hogy társkeresők széles körét szerezze meg, először meg kell magát ismertetnie, el kell hitetnie, hogy megbízható, és így tovább. A hálózatok kialakításának fent sorolt nehézségeihez képest látszólag eltörpülnek a már meglévő hálózat *fenntartásának* problémái; mint pár fejezettel később látni fogjuk, a hálózati externáliák többek között valóban azt is eredményezik, hogy a fenntartás sokkal egyszerűbb, mint a kiépítés. Vegyük most elsőként mégis a hálózat fennmaradásának problémáját górcső alá.

Tekintsük a következő modellt. Egy termék kontinuumszámosságú, 1 tömegű potenciális vevője mind pontosan a termék egy egységére tart igényt, de az értékeléseik különbözőek, egyenletes eloszlást követve 0 és 100 között. A fogyasztói oldalon hálózati externáliák vannak jelen, ezért az egyes vevők értékelése lineárisan függ a terméket vásárlók összlétszámától. A vevők, miután tudomást szereznek a piaci árról (p), a teljes vevői létszámról kialakított várakozásaik függvényében egyenként eldöntik, hogy akarnak-e vásárolni a termékből vagy sem. Végezetül feltesszük, hogy az imént említett várakozások racionálisak, vagyis minden vevő pontosan annyi vásárlóra számít, mint amennyi ténylegesen lesz is a piacon. Az előző alfejezetben láttuk, hogy a termék piaci keresleti görbéje ezen feltevések mellett egy parabola.

Mindeddig a modell megegyezik az előző alfejezetben vizsgálttal. A korábbiakkal szemben azonban tegyük azt is fel, hogy a piac egyensúlya a következő folyamat eredményeképpen akármikor felbomolhat. A piaci ár bármilyen időpontban kismértékben elmozdulhat az egyensúlyi szintjéről – ennek számos oka lehet, például az eladók úgy érzékelhetik (tévesen), hogy a kereslet megváltozott, ezért aztán árat csökkentenek vagy emelnek. Az árváltozás hatására a fogyasztók módosítják a keresletüket; tegyük azonban fel, hogy – megsértve a racionális várakozások feltevését – még mindig az egyensúlyi vásárlói tömeggel számolnak, amikor meghatározzák az értékelésüket. Végül a kereslet megváltozásának hatására az ár ismét módosul; ugyanebben a pillanatban a fogyasztók ráébrednek, hogy a vásárlók tömege megváltozott. A folyamat tehát árváltozással indul, és árváltozással fejeződik be. Ha a végső árváltozás ellentétes előjelű, mint a kezdeti, akkor a piac képesnek tűnik arra, hogy korrigálja az ár apró kilengéseit, hiszen a korábbi egyensúly irányába mozdulunk vissza. Ezért ilyenkor *stabil egyensúlyról* beszélünk. Ezzel szemben ha a végső árváltozás azonos előjelű a kezdetivel, akkor nincs esély rá, hogy visszatérjünk a korábbi egyensúlyhoz; ilyenkor azt mondjuk, hogy az egyensúly *instabil*.

Nézzük meg, hogy mely egyensúlyok stabilak és melyek instabilak a parabolikus keresleti görbén. Legyen az egyensúly – tehát a keresleti görbe egy ár–mennyiség kombinációja – (p^*, q^*) , és indítsuk be az előző bekezdésben vázolt dinamikus folyamatot, vagyis mozduljon el az ár egy kicsit valamelyik irányba. Hogyan változik a kereslet, feltéve, hogy a fogyasztók még az egyensúlyi vásárlói tömeggel, q^* -gal számolnak? Az egyenletrendszer, ami segít ezt meghatározni,

$$\begin{aligned} q^* \tilde{v} &= p \\ q &= 1 - \frac{\tilde{v}}{100}. \end{aligned}$$

\tilde{v} -t kiejtve azt kapjuk, hogy

$$q = 1 - \frac{1}{100} \frac{p}{q^*},$$

és ha az ár nagyon picit változik, q változásának előjele ugyanaz lesz, mint $\frac{dq}{dp}$ -é:

$$\frac{dq}{dp} = -\frac{1}{100} \frac{1}{q^*} < 0.$$

A keresett mennyiség tehát visszaesik, ha nőtt az ár, és fordítva. Ez nem meglepő, hiszen a racionális várakozások ideiglenes felfüggesztésével "kilőttük" az előző alfejezetben említett második keresleti hatást, így csak az első hatás maradt meg, ami a keresleti görbe negatív meredekségét okozza.

Emlékezzünk, hogy halad tovább a folyamat: a kereslet változása p' -re módosítja az árat, miközben a fogyasztók már nem q^* -ot, hanem q -t veszik figyelembe, amikor kiszámolják az értékelésüket. Ezért az egyenletrendszerünk most már a szokásos:

$$\begin{aligned} q^* \tilde{v} &= p \\ q &= 1 - \frac{\tilde{v}}{100} \end{aligned}$$

Így aztán

$$p' = 100q(1 - q),$$

ezért a végső árváltozás előjelét (a keresletváltozáshoz képest) megmutató derivált

$$\frac{dp'}{dq} = 100(1 - q) - 100q = 100(1 - 2q).$$

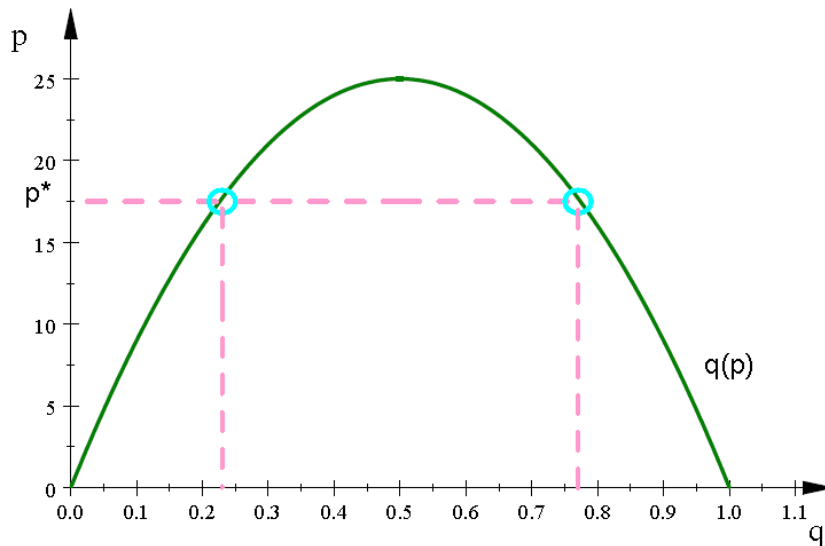
Ez pozitív akkor, ha $q > \frac{1}{2}$, vagyis a keresleti görbe ereszkedő szakaszán vagyunk, és negatív, ha $q < \frac{1}{2}$, vagyis az emelkedő szakaszon. Mi lesz tehát a kezdeti és a végső árváltozás előjele közti összefüggés? Ha $q > \frac{1}{2}$ (vagy, ami a q és q^* közötti "apró" különbségből adódóan ugyanaz: $q^* > \frac{1}{2}$), akkor a láncszabály szerint

$$\frac{dp'}{dp} = \underbrace{\frac{dp'}{dq}}_{>0} \underbrace{\frac{dq}{dp}}_{<0} < 0,$$

vagyis a végső árváltozás a kezdetivel ellentétes előjelű – az egyensúly stabil. Ha viszont $q < \frac{1}{2}$, azaz $q^* < \frac{1}{2}$, akkor

$$\frac{dp'}{dp} = \underbrace{\frac{dp'}{dq}}_{<0} \underbrace{\frac{dq}{dp}}_{<0} > 0,$$

tehát az egyensúly instabil: egy kicsi áremelkedés következtében az ár tovább növekszik, ami aztán újabb áremelkedést indít el, és így tovább. Hasonlóan egy, akár egészen apró árcsökkenés hatására p tartós esésbe fog kezdeni, ami végső soron $p = 0$ -hoz, és – mivel $p = 0$ -hoz $q = 0$ tartozik a keresleti görbe emelkedő szakaszán – teljes piacösszeomláshoz vezet.



1.6. ábra: Stabil és instabil pontok a parabolikus keresleti görbén; kritikus tömeg

A parabolikus keresleti görbe baloldali, pozitív meredekségű részén lévő ár–mennyiség kombinációk tehát instabilnak, a negatív meredekségű részen lévők viszont stabilnak bizonyulnak, ha a piaci árban az imént vázolt módon apró fluktuációkat vezetünk be. Ez megnyugtathatja a vállalatokat, ha a negatív meredekségű szakaszon található ("jobboldali") egyensúlyt preferálják a másik ("baloldali") egyensúllyal szemben; ha ugyanis a vevők várakozásai olyanok lennének is, hogy a "baloldali" egyensúly alakul ki, egyetlen kis megingás máris megszünteti ezt az állapotot.

A vállalatok azonban nem lélegezhetnek fel teljesen. Bár a fent levezetett stabilitási eredmények segíthetnek nekik a számukra kedvezőbb egyensúly kiválasztódásában, akadályt is gördítenek eléjük – még hozzá a hálózat kiépítésének során. Ahogy már az alfejezet elején is szemléltettük néhány példával, egy hálózat kialakítása elvben sok időt vehet igénybe. A gyakorlatban ez azzal járna, hogy a

vállalatok $q = 0$ -ról indulva egyre több és több vásárlónak értékesítenék a terméküket, míg el nem érnék a számukra optimális kibocsátási szintet. Ez azonban nem valósítható meg: amint a piacon lévő mennyiség meghaladja a nullát, de még kisebb, mint az adott árhoz tartozó "baloldali" egyensúlyi kibocsátás – az úgynevezett *kritikus tömeg* –, a piac egyetlen apró megingás hatására összeomolhat. A vállalatok egyetlen lehetősége, hogy egyből legalább a kritikus tömegnek kezdik értékesíteni a terméküket. Ekkor a fent vázolt folyamatok már gyorsan eljuttatják a piacot a "jobboldali", stabil egyensúlyi állapotba. Economides és Himmelberg (1994) az itt leírthoz hasonló jelenségeket figyel meg az egyesült államokbeli faxgépek piacán: amint a használatban lévő faxgépek száma elért egy bizonyos szintet (a szerzők feltételezése szerint a kritikus tömeget), hirtelen drasztikus növekedés indult meg a gépek számában, míg végül a piac el nem jutott az egyensúlyi állapothoz.

Hogyan képesek a vállalatok egyik pillanatról a másikra a kritikus tömegnek megfelelő vevői körre szert tenni? Az egyik lehetséges megoldás, hogy a terméket a kezdeti időszakban az optimálisnál alacsonyabb áron, vagy egyenesen ingyen adják. Egyetlen vállalat, vagyis monopólium esetében Cabral és munkatársai (1999) elméleti modellt építve megmutatják, hogy valóban megérheti az alacsony bevezető áras stratégiát követni a hálózat kiépítésének első szakaszában. Arra is rávilágítanak azonban, hogy ez a stratégia csak akkor racionális, ha a piacot valamilyen információs probléma jellemzi; például a vevők hiányos információval rendelkeznek egymás értékeléseiről, vagy nem tudnak mindent a monopolista költségeiről. Miért? Vegyük először azt a példát, amikor a vevők nem ismerik egymás értékeléseit. Ekkor mindaddig egyik fogyasztó sem veheti biztosra, hogy a termékre van elegendő fizetőképes kereslet a piacon, amíg nem látja, hogy azt mások ténylegesen meg is vásárolják. A monopolistának ezért érdeke, hogy a vevők minél nagyobb köre minél hamarabb a vásárlás mellett döntsön; ezt pedig úgy tudja megtenni, hogy kezdetben alacsony árat szab a terméknek.

Nézzük most azt az esetet, amikor a fogyasztóknak nincs teljes körű képe a monopolista költségviszonyairól. Tegyük fel, hogy a monopolvállalat költségei lehetnek magasak vagy alacsonyak, de a vevők nem tudják, hogy melyik eset áll fenn. Az alacsony költségű monopolista többet képes termelni a termékből alacsonyabb áron, mint a magas költségű. (Ha esetleg kételkednénk ebben, oldjuk meg a következő fejezet 1. feladatát.) Így a vevők nagyobb vásárlói tömegekre, ezért a hálózati externália magasabb szintjére számíthatnak alacsony költségű monopólium mellett. Hogyan tudja az alacsony költségű monopolista jelezni a fogyasztók irányába, hogy ő alacsony költségű? Nyilván nem elegendő, ha kiad egy közleményt erről: a magas költségű monopólium is kiadná ugyanezt a közleményt, hogy alacsony költségűnek hazudja magát. Sokkal jobb megoldás, ha az alacsony költségű monopolista kezdetben olyan alacsony árat szab a terméknek, amit a magas költségű már nem tudna kigazdálkodni. Ekkor ugyanis a vevők meggyőződhetnek arról, hogy alacsony költségű vállalattal állnak szemben, így hajlandónak mutatkoznak megvásárolni a terméket, amivel ők és a monopolista is jobban járnak.

Gyakorló feladatok

- 1) Hogyan oldható fel könnyen az a feltevés, hogy a vevői kontinuumban minden fogyasztó csak egy egységet keres a termékből? (Egy kis segítség: Tegyük fel, hogy valamennyi fogyasztó egy egységet keres, kivéve az i -ediket, aki két egységet; az elsőt v_i^1 -re, a másodikat pedig – ha az első már a birtokában van – v_i^2 -re értékeli. Hogyan illeszthető be ez a szituáció a megismert elméleti keretbe? Ne feledjük: végtelen plusz egy is végtelen.)
- 2) Egy termék piacán kontinuumszámosságú, 1 tömegű potenciális vevő van jelen. Szokásos módon rendeljük mindegyiküket hozzá az egyik 0 és 1 közötti valós számhoz, nevezzük az $i \in [0,1]$ számot a hozzárendelt fogyasztó sorszámának, és mérjük a termékre irányuló keresletet a vásárolni hajlandó fogyasztók tömegével. Tegyük fel, hogy $p = 100$ forintos ár mellett $q = 0,5$.
 - a) Egy vevő, aki korábban nem akarta megvásárolni a terméket, hirtelen meggondolja magát. Mennyivel változik a piaci kereslet?
 - b) Száz vevő, aki korábban nem akart vásárolni, meggondolja magát. Mennyivel változik a piaci kereslet?
 - c) Az összes olyan vevő, akiknek a sorszáma 0,5 és 0,6 közé esik, meggondolja magát. Mennyivel változik a piaci kereslet?
- 3) Egy termék piacán kontinuumszámosságú, 1 tömegű potenciális vevő van jelen. Mindegyikük egy egységnyi keres a termékből, v_i értékeléseik (ha mindannyian vásárolnak) pedig olyan eloszlást követnek 0 és 10.000 között, hogy a határértékelési függvény

$$G(\tilde{v}) = 1 - \frac{\sqrt{\tilde{v}}}{100}.$$

Ha csak a fogyasztók q hányada vásárol, akkor az egyes vevők értékelése qv_i -re módosul. A fogyasztók, miután megismerték a piaci árat (p), a q -ról kialakított várakozásaikat figyelembe véve, egyenként eldöntik, hogy akarnak-e vásárolni a termékből vagy sem. A várakozások racionálisak, azaz mindannyian akkora q -ra számítanak, amekkora ténylegesen meg is valósul. Határozzuk meg a piaci keresleti függvényt!

- 4) Egy termék piacán kontinuumszámosságú, 1 tömegű potenciális vevő van jelen. Mindegyikük egy egységnyi keres a termékből, v_i értékeléseik (ha mindannyian vásárolnak) pedig olyan eloszlást követnek 0 és 10 között, hogy a határértékelési függvény

$$G(\tilde{v}) = 1 - \frac{\sqrt{\tilde{v}}}{100}.$$

Ha csak a fogyasztók q hányada vásárol, akkor az egyes vevők értékelése $\sqrt{q}v_i$ -re módosul. A fogyasztók, miután megismerték a piaci árat (p), a q -ról kialakított várakozásaikat figyelembe véve, egyenként eldöntik, hogy akarnak-e vásárolni a termékből vagy sem. A várakozások racionálisak, azaz mindannyian akkora q -ra számítanak, amekkora ténylegesen meg is valósul.

- a) A fogyasztók mekkora hányada számára értéktelen a termék, ha $q = 0$?
- b) Határozzuk meg a piaci keresleti függvényt!
- c) Fennáll ebben az esetben is a többszörös egyensúly jelensége?

5) Egy termék piacán kontinuumszámosságú, 1 tömegű potenciális vevő van jelen. Mindegyikük egy egységnyi keres a termékből, v_i értékeléseik (ha mindannyian vásárolnak) pedig egyenletes eloszlást követnek 0 és 100 között. Ha csak a fogyasztók q hányada vásárol, akkor az egyes vevők értékelése $v_i + \varepsilon q$ -ra módosul. A fogyasztók, miután megismerték a piaci árat (p), a q -ról kialakított várakozásaikat figyelembe véve, egyenként eldöntik, hogy akarnak-e vásárolni a termékből vagy sem. A várakozások racionálisak, azaz mindannyian akkora q -ra számítanak, amekkora ténylegesen meg is valósul.

- a) A fogyasztók mekkora hányada számára értéktelen a termék, ha $q = 0$?
- b) Határozzuk meg a piaci keresleti függvényt!
- c) Fennáll ebben az esetben is a többszörös egyensúly jelensége?

2. Monopólium és a hálózati externáliák

Az előző fejezetben, a piaci kereslet vizsgálata során nem foglaltunk meg semmilyen feltevést a piac termelői oldalára vonatkozóan. Ez persze szándékos volt: olyan eredményeket akartunk levezetni, amelyek általánosságban fennállnak, függetlenül attól, hogy milyen a piac szerkezete (monopólium, oligopólium, tökéletes verseny, stb.). A következő három fejezetben ezzel szemben éppen azt fogjuk megnézni, hogy az egyes piacszerkezetekről mit lehet elmondani, ha fenntartjuk azt a feltevésünket, hogy a fogyasztói oldalt hálózati externáliák jellemzik.

Ebben a fejezetben azt az esetet vesszük górcső alá, amikor a terméket egyetlen vállalat állítja elő, vagyis monopóliummal állunk szemben. Mi vezethet monopólium kialakulásához egy hálózatos iparágban? Először is, nyilván előfordulhat, hogy az állam törvények vagy rendeletek révén csak egyetlen termelőnek engedélyezi a termék előállítását: ilyen hálózatos iparágak voltak a múltban hosszú ideig a telefonszolgáltatás vagy a televízió. Másrészt, ahogy mikroökonómia órákon is tanultuk, előfordulhat, hogy a piac egyetlen vállalatot képes eltartani, de kettőt már nem; ilyenkor természetes monopóliumról beszélünk. Miből származhat a természetes monopólium jelensége hálózatos iparágak esetében? Például abból, hogy a hálózat kiépítésének és/vagy fenntartásának a fix költségei olyan nagyok, hogy két vállalat már nem tudná őket kigazdálkodni. De elképzelhetőek más okok is, köztük olyanok, amelyek éppen a hálózati externáliák létének következményei. Ezekről azonban ebben a fejezetben nem, hanem csak a későbbiekben ejtünk majd szót.

A 2. alfejezetben az előző fejezetben bevezetett feltevések mellett (kontinuumszámosságú vevő, mindegyikük egy egységet keres a termékből, az értékelések lineárisan függenek a vásárlók tömegétől, a vevők v_i -jeinek eloszlása egyenletes 0 és 100 között) meg fogjuk oldani a monopolista termelő profitmaximalizáló problémáját, levezetve így az általa szabott árat és megtermelt mennyiséget. Látni fogjuk, hogy konstans 12 forintos határköltség mellett a monopolista optima a keresleti görbe ereszkedő szakaszán található.

Ezt követően, a 3. alfejezetben jóléti kérdéseket vizsgálunk, és három fontos eredményre mutatunk rá. Egyrészt, a monopólium hálózati externáliák mellett sem Pareto-hatékony piaci forma: a monopoloptimumból kiindulva lehetséges olyan cserét végrehajtani, ami növeli egy fogyasztó és a monopolista jólétét is anélkül, hogy a többi fogyasztónak kárt okozna. Ez az eredmény azért fontos, mert rávilágít arra, hogy a hálózati externáliák nem adhatnak okot a versenyszabályozónak a monopolszituáció mindenféle változtatás nélküli elfogadására: a fogyasztók jóléte ugyanis ebben az esetben is javítható lenne a monopolhelyezethez képest. A második megállapításunk az, hogy hálózati externáliák jelenlétében a versenyzői piac sem Pareto-hatékony – önmagában tehát a versenyzői

környezet kialakítása sem elegendő a társadalmi optimum eléréséhez. Ezzel összefüggésben pedig megmutatjuk azt is, hogy a társadalmi optimum általában nem határozható meg a mikroökonómiában megszokott $p = MC$ egyenlet megoldásával.

Az ebben a fejezetben tárgyalt jelenségek egy korai elemzését találjuk Rohlfs (1974) cikkében. Economides (1996) hálózatgazdaságtanról szóló, összefoglaló tanulmánya és Pepall (2004) 24. fejezete is részletesen vizsgálja a monopolvállalat döntési problémáját hálózati externáliák mellett.

Mennyit termeljen a monopólium és mennyiért?

Ebben az alfejezetben azt vizsgáljuk meg, hogy a monopolistának mekkora áron és mennyiségben érdemes kínálnia a termékét, ha a profitja maximalizálására törekszik. A kereslettel kapcsolatban ugyanazokkal az egyszerűsítő feltevésekkel élünk, amikkel az előző fejezetben is. Vagyis feltesszük, hogy

- a piacon 1 tömegű, kontinuumszámosságú potenciális vevő van jelen, akik árelfogadók,
- mindegyikük 1 egységet keres a monopolista termékéből,
- ha mindannyian vásárolnak, akkor az $i \in [0, 1]$ sorszámú vevő a termék egységét v_i -re értékeli, vagyis v_i alatti (vagy azzal megegyező) áron megveszi, v_i -nél drágábban viszont nem veszi meg a terméket,
- ha az i sorszámú vevő arra számít, hogy csak a vevők q hányada fog vásárolni a termékből, akkor az értékelése qv_i -re módosul,
- a vevők várakozásai racionálisak, ami azt jelenti, hogy minden vevő pontosan akkorára saccolja q -t, amekkora hányaduk ténylegesen vásárol a termékből.

Az előző fejezetben megmutattuk, hogy a keresleti függvény ezek mellett a feltételezések mellett nem lesz mindenütt negatív meredekségű. Amikor például a vevők értékeléseit egyenletes eloszlásúnak tettük fel, akkor egy parabola alakú keresleti görbét kaptunk eredményül.

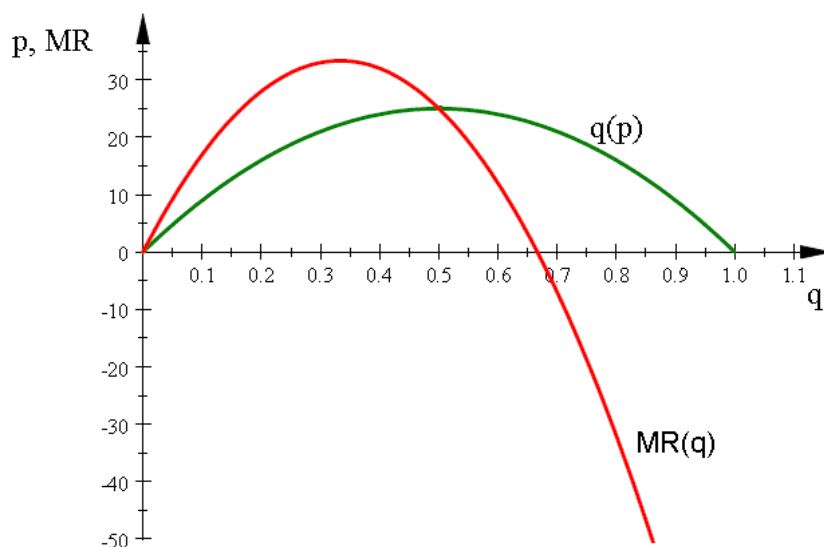
Ha a monopolista p áron q mennyiséget ad el (vagy, ami ugyanaz: a vevők q hányada vásárol a termékből), akkor nyilvánvalóan $R(q) = pq$ árbevételre tesz szert. Ennek a q egységnek az előállítását ugyanakkor $C(q)$ költséggel jár a számára. Az általánosság kedvéért egyelőre csak két enyhe feltevéssel élünk a költségfüggvénnyel, $C(q)$ -val kapcsolatban. Az első feltevésünk az lesz, hogy $C(q)$ -nak az első és a második deriváltja is létezik. Emlékezzünk középfokú mikroökonómia tanulmányainkból, hogy $C(q)$ első deriváltját *határköltségnek* hívjuk és $MC(q)$ -val jelöljük. Második feltevésünk éppen a határköltséggel lesz kapcsolatos: feltesszük, hogy $MC(q) \geq 0$, vagyis a

határköltéség semmilyen kibocsátási szint mellett sem lehet negatív. Másképpen: nem fordulhat elő, hogy egy újabb termékegység előállításának csökkenjen a monopolista teljes költsége – egy ilyen költségcsökkenés meglehetősen valószínűleg is volna.

Mikroökonómia tanulmányainkból ismerjük a *határbevételi görbe* fogalmát is: ezt $MR(q)$ -val jelöljük, és azt mutatja meg, hogy mekkora bevétellel jár egy pótlólagos termékegység értékesítése a monopolista számára. Jelölje, ahogy az előző fejezetben is, $p(q)$ az inverz piaci keresleti függvényt; ekkor $R(q) = p(q)q$, és, mivel $MR(q)$ nem más, mint $R(q)$ deriváltja,

$$MR(q) = \frac{d[p(q)q]}{dq} = p(q) + p'(q)q.$$

Az (1) egyenlet segítségével vegyük röviden számba $MR(q)$ tulajdonságait! Az összeg első tagja, $p(q)$, éppen az inverz keresleti függvény. Tudjuk azt is, hogy q , vagyis az eladott mennyiség, sohasem negatív, ezért a második tag, $p'(q)q$ előjelét $p'(q)$ előjele fogja meghatározni. Ez viszont nem más, mint az inverz keresleti függvény első deriváltja. Ezért aztán, ha a keresleti görbe negatív meredekségű, $p'(q)$ negatív; így ebben az esetben $MR(q) < p(q)$, vagyis a határbevételi görbe a keresleti görbe alatt halad. Láttuk azonban, hogy hálózati externáliák jelenlétében a keresleti görbének pozitív meredekségű szakaszai is vannak. Ezekben az intervallumokban $p'(q)$ pozitív, ezért $MR(q) > p(q)$, azaz a határbevételi görbe a keresleti görbe fölé kerül. Abban az esetben pedig, ha az összeg második tagja 0, a határbevétel éppen egybe fog esni $p(q)$ -val. Ez nyilván kétféleképpen fordulhat elő: vagy akkor, ha $q = 0$, vagyis egyetlen egység sem kerül megtermelésre, vagy pedig akkor, ha $p'(q) = 0$, vagyis ha a keresleti görbe érintője vízszintes.



2.1. ábra: $p(q)$ és $MR(q)$ parabolikus kereslet esetén

Az 1. ábra szemlélteti a határbevételi görbét parabola alakú kereslet esetén. Vezessük le a $MR(q)$ -t algebrailag is ebben az esetben! Az inverz piaci kereslet, mint láttuk,

$$p(q) = 100q(1 - q).$$

Behelyettesítve az (1) egyenletbe,

$$MR(q) = 100q(1 - q) + 100[(1 - q) - q]q = 100(2q - 3q^2) = 100q(2 - 3q).$$

Látható, hogy a határbevételi függvény képe is parabola. Míg $p(q)$ $q = 0$ -nál és $q = 1$ -nél metszi a vízszintes tengelyt, a maximumát pedig $q = \frac{1}{2}$ -nél éri el, addig $MR(q)$ -nak $q = 0$ -nál és $q = \frac{2}{3}$ -nál van a két zérushelye, $q = \frac{1}{3}$ -nál pedig a maximuma.

Most határozzuk meg a monopolista profitmaximalizáló döntését, vagyis oldjuk meg a

$$\max_q \pi(q) = R(q) - C(q)$$

maximumfeladatot! A maximum elsőrendű feltétele

$$MR(q) - MC(q) = 0,$$

ami a már jól ismert formában írható:

$$MR(q) = MC(q).$$

A monopolista vállalat hálózati externáliák mellett is olyan mennyiségben termel, ami mellett a határbevétele egyenlő a határköltségével. A különbséget a hálózati externáliáktól mentes világhoz képest a kereslet, és ebből kifolyólag $MR(q)$ alakja jelenti. Térjünk vissza ismét a parabolikus kereslet példájához, és tegyük fel, hogy a határköltség konstans 12 forint: $MC(q) = 12$. Ekkor a (2) egyenlet a következőképpen írható:

$$100q(2-3q)=12$$

ami egy másodfokú egyenlet q -ra. Az egyenlet két megoldása:

$$q_1 = \frac{200-160}{600} \approx 0,067$$

$$q_2 = \frac{200+160}{600} = 0,6,$$

a q_1 és q_2 kibocsátási szinthez tartozó árak pedig rendre

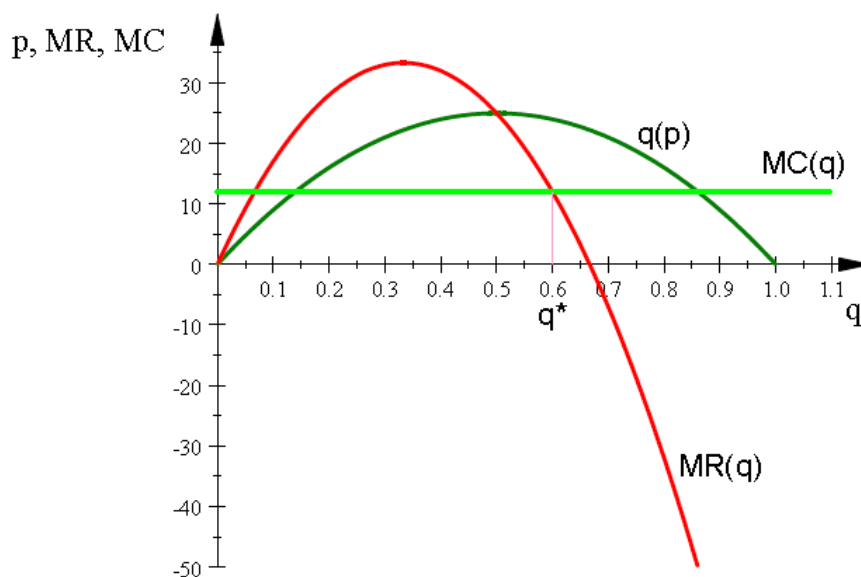
$$p_1 = 100q_1(1-q_1) \approx 6$$

és

$$p_2 = 100q_2(1-q_2) = 24.$$

Látható, hogy két olyan kibocsátási szint is van, amelyre a monopolista határbevétele és határkölsége egyenlő. A (q_1, p_1) vagy a (q_2, p_2) kibocsátás-ár kombináció maximalizálja a vállalat profitját? Ez a kérdés eldönthető a két kombináció által biztosított profitok összehasonlításával, de a maximum másodrendű feltételének vizsgálatával is. Analízisből tudjuk, hogy egy kétszeresen differenciálható függvénynek csak ott lehet maximuma, ahol a függvény másodrendű deriváltja kisebb vagy egyenlő, mint 0. A másodrendű feltétel tehát esetünkben

$$MR'(q) - MC'(q) \leq 0.$$



2.2. ábra: Monopolista profitmaximum parabolikus kereslet esetén

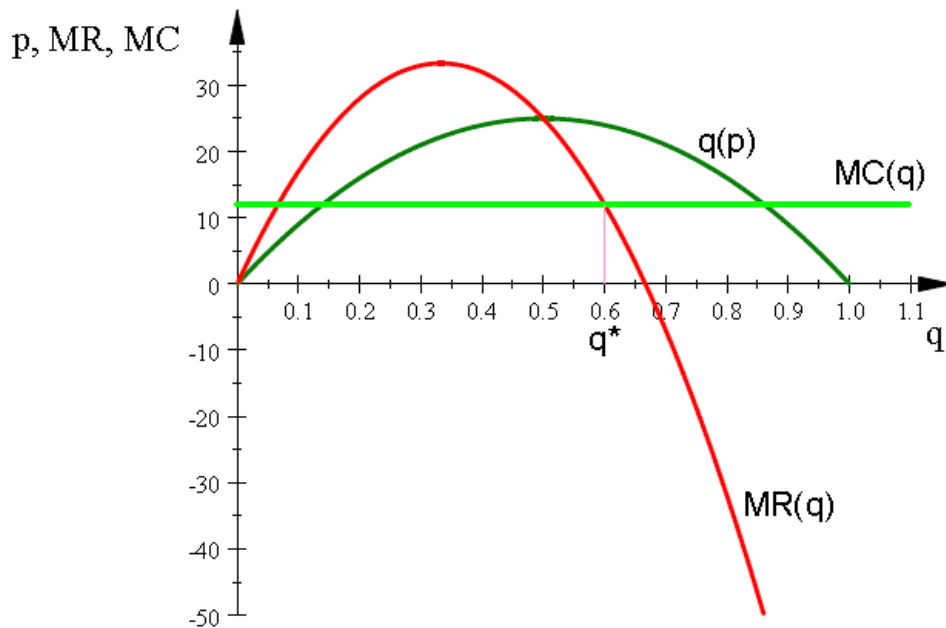
Mivel $MC(q)$ konstans, $MC'(q)=0$ minden q -ra. Ezért a (3) egyenlőtlenség teljesüléséhez az kell, hogy $MR'(q) \leq 0$, vagyis a határbevétel ne legyen növekvő. Ez a feltétel q_2 helyen teljesül,

mivel $q_2 > \frac{1}{3}$, vagyis a határbevételi görbe negatív meredekségű szakaszán vagyunk; q_1 -ben viszont nem, mivel $q_1 < \frac{1}{3}$, ezért a határbevételi görbe ezen a helyen növekvő. A monopolista profitja tehát akkor maximális, ha 0,6 mennyiséget ad el 24 forintos áron. Ezt az ár–kibocsátás kombinációt szemlélteti a 2. ábra, aminek a segítségével újabb magyarázatot tudunk adni arra is, hogy a kisebb kibocsátással és árral járó (q_1, p_1) kombináció miért nem volt profitmaximalizáló. MR ugyanis úgy metszette MC -t ebben a pontban, hogy a q_1 -nél valamivel nagyobb q -kra $MR > MC$ teljesült. Vagyis a (q_1, p_1) pontból kiindulva, ha a monopolista egy kis egységgel növelné a kibocsátását, az ebből származó pluszbevétel (MR) meghaladná a pluszegység megtermelésének költségét (MC). Így a (q_1, p_1) kombináció nyilvánvalóan nem lehet profitmaximalizáló. Ezzel szemben a (q_2, p_2) pontból q -t kicsit megnövelve $MR < MC$, így nem éri meg a monopolistának, hogy az eladott mennyiséget q_2 -nél magasabbra emelje.

A 2. ábrán láthatjuk még azt is, hogy a 24 forintos árhoz a keresleti görbe két mennyiséget is rendel: 0,6-et és 0,4-et. Miután bejelentette a 24 forintos árat, biztosra veheti-e a monopolista, hogy a számára optimális, 0,6 egységnyi mennyiség kel el, nem pedig 0,4 egység? Emlékezzünk az előző fejezetből, hogy erre a kérdésre kétféle okból is válaszolhatunk "igen"-nel. Egyrészt, ha a monopolistának sikerül elhítenie valamennyi fogyasztóval, hogy az eladott mennyiség 0,6 egység lesz, akkor ilyen várakozások mellett ténylegesen a nagyobb kibocsátással járó egyensúly, $(0,6;24)$ fog megvalósulni. Másrészt, míg a $(0,6;24)$ kombináció a keresleti görbe *stabil* szakaszán található, addig a $(0,4;24)$ kombináció *instabil*: az ár legapróbb ingadozásának hatására is olyan folyamatok indulnak be, amelyek következtében ez a monopolista számára szuboptimális egyensúly megszűnik létezni.

Jóléti vonatkozások

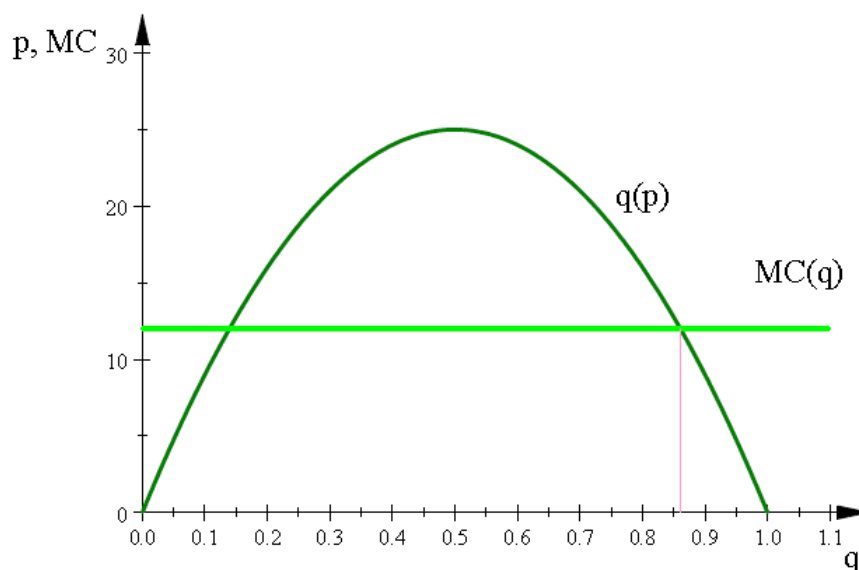
Jó-e a társadalomnak a monopólium, ha a fogyasztói oldalon hálózati externáliák vannak jelen? A válasz – nem túl nagy meglepetésre – természetesen *nem*. Nem is nehéz belátni, hogy a monopolista számára optimális ár–mennyiség kombináció nem Pareto-hatékony. Vegyük szemügyre a 3. ábrát.



2.3. ábra: Miért nem Pareto-hatékony a monopólium

Tudjuk az előző alfejezetből, hogy a monopóliumoptimumban a keresleti görbe negatív meredekségű, a határbevételi görbe pedig a kereslet alatt halad. Mivel az optimumpontban $MR = MC$, a határköltség is a kereslet alatt van ebben a pontban, és – feltéve, hogy a keresleti és a határköltséggörbe is folytonos – az optimumponttól jobbra van olyan intervallum, amelyre a keresleti görbe még mindig a határköltséggörbe fölött van, vagyis $p(q) > MC(q)$. Ekkor viszont egy olyan vevőnek a beléptetése a piacra, akinek a qv_i -je "éppen egy hajszállal" elmarad a monopolista által megállapított p ártól, Pareto-javítás: ha a monopolista valamilyen qv_i és $MC(q)$ közötti áron eladna ennek a vevőnek egy pluszegységet a termékből, akkor (1) az érintett vevő jobban járna, mivel az értékelésénél kevesebbet kéne fizetnie; (2) a monopolista is jobban járna, mert az előállítási költségénél drágábban tudná eladni a pluszegységet; (3) a többi vevő helyzete változatlan maradna.⁶

⁶Miért nem változik q az új vevő beléptetésének hatására? A válasz megint a vevői kontinuum feltevéséből következik: mivel az újonnan érkezett fogyasztó csupán egyetlen pont a $[0,1]$ intervallumban, így a tömege 0 , ezért aztán a vevők összömege $q + 0 = q$ marad a beléptetés után is.



2.4. ábra: nem feltétlenül társadalmi optimum

Jegyezzük meg, hogy míg a monopólium paretoi értelemben vett hatékonysága megmarad hálózati externáliák jelenlétében is, egy, a társadalmi optimummal kapcsolatos fontos eredmény nem: a Pareto-hatékony kibocsátási szint többé *nem* kereshető meg a $p(q) = MC(q)$ egyenlet megoldásával, ahogy azt középfokú mikroökonomia tanulmányaink alapján megszoktuk. Miért is nem? Az ok az externáliák jelenlétében rejlik. Emlékezzünk mikroökonomiából, hogy a társadalmilag optimális kibocsátást úgy is megkereshetjük, hogy a fogyasztói és a termelői többlet összegét, az úgynevezett *társadalmi többletet* maximalizáljuk q szerint. q eladott mennyiség és az ennek megfelelő $p(q) = 100q(1-q)$ ár mellett az $i \in [0,1]$ sorszámú vevő fogyasztói többlete $qv_i - p(q) = qv_i - 100q(1-q)$, ha megvásárolja a termék egy egységét, és 0, ha nem vásárol. Azt is tudjuk, hogy az i -edik vevő pontosan akkor fog vásárolni, ha $qv_i \geq p(q)$; átrendezve $v_i \geq \frac{p(q)}{q} = 100(1-q)$. Térjünk megint vissza arra az esetre, amikor a v_i -k egyenletes eloszlást követnek 0 és 100 között. Ekkor a teljes fogyasztói többlet

$$\begin{aligned}
 CS(q) &= \underbrace{\int_{100(1-q)}^{100} [qv_i - 100q(1-q)] dv_i}_{\text{akik vásárolnak, vagyis } v_i \geq 100(1-q)} + \underbrace{\int_0^{100(1-q)} 0 dv_i}_{\text{akik nem vásárolnak, vagyis } v_i < 100(1-q)} = \\
 &= \left[\frac{1}{2} qv_i^2 - 100q(1-q)v_i \right]_{100(1-q)}^{100} = 5000q^3,
 \end{aligned}$$

a monopolista termelői többletéről pedig tudjuk, hogy egyenlő az árbevétel és a változó költségek, $VC(q)$ különbségével:

$$PS(q) = p(q)q - VC(q) = 100q^2(1-q) - VC(q).$$

Így a társadalmi többlet

$$SS(q) = CS(q) + PS(q) = 10.000q^2 - 5000q^3 - VC(q).$$

Ennek a maximumát kell megkeresnünk q szerint. A maximum elsőrendű feltétele szerint (ne feledjük, hogy a változó költség első deriváltja éppen MC)

$$SS'(q) = 20.000q - 15.000q^2 - MC(q) = 0.$$

Ebből

$$15.000q\left(\frac{4}{3} - q\right) = MC(q),$$

mivel pedig $p(q) = 100q(1 - q) < 15.000q\left(\frac{4}{3} - q\right)$ minden 0 és 1 közé eső q -ra (miért?), a társadalmi optimumban

$$p(q) < MC(q).$$

Hálózati externáliák, parabolikus kereslet és egyenletes eloszlású értékelések esetén tehát olyan kibocsátási szint lesz Pareto-hatékony, amelynél az ár elmarad a határköltségtől. Ha általános feltevésekkel dolgozunk az értékelésekre vonatkozóan, akkor nem tudunk ilyen plasztikus eredményre jutni; az viszont továbbra is megállapítható, hogy általánosságban $p(q) \neq MC(q)$ a társadalmi többletet maximalizáló q kibocsátási szint mellett.

Az imént bemutatott eredménynek, miszerint a $p(q) = MC(q)$ egyenlet megoldása általában nem a társadalmilag optimális kibocsátás, van egy másik fontos következménye is. Látni fogjuk néhány fejezet múlva, hogy hálózatos iparágak esetében az iparágban működő cégek között többnyire annyira nagy méretbeli eltérések vannak, hogy versenyzői piac – vagyis kizárólag árelfogadó vállalatok – kialakulásának nagyon kicsi az esélye. Tegyük fel mégis, hogy a versenyhatóságnak nagy erőfeszítések árán sikerül ilyen piacszerkezetet létrehozni. Tegyük fel még azt is, hogy a versenyző vállalatok ugyanazzal a költségfüggvénnyel rendelkeznek. Ekkor a j -edik ilyen cég profitja

$$\pi_j = pq_j - C(q_j),$$

így a profitmaximum elsőrendű feltétele

$$p - MC(q_j) = 0,$$

vagyis $p = MC(q_j)$ minden j -re. Mivel azonban $p = MC$ nem a Pareto-hatékony mennyiséget határozza meg, megállapíthatjuk: hálózati externáliák jelenlétében a társadalmi optimumot nemcsak monopólium, hanem *versenyzői piac sem tudja érvényesíteni*. A versenyhatóság tehát még akkor sem lehet maradéktalanul elégedett, ha egy hálózatos iparágban sikerült tökéletesen versenyzői környezetet teremtenie.

Gyakorló feladatok

- 1) Egy termék piacán kontinuumszámasságú, 1 tömegű potenciális vevő van jelen. Mindegyikük egy egységnyi keres a termékből, v_i értékeléseik (ha mindannyian vásárolnak) egyenletes eloszlást követnek 0 és 100 között. Ha csak q hányaduk vásárol, akkor az egyes vevők értékelése qv_i -re módosul. A terméket egyetlen vállalat állítja elő; a termelés határkölsége konstans c minden kibocsátási szinten. A vállalat dönt a piaci árról (p), majd bejelenti ezt a vevőknek. Ők, a q -ról kialakított várakozásaikat figyelembe véve, egyenként eldöntik, hogy akarnak-e vásárolni a termékből vagy sem. A várakozások racionálisak, azaz mindannyian akkora q -ra számítanak, amekkora ténylegesen meg is valósul.
 - a) Milyen árat szab és mekkora mennyiséget ad el a monopolista, ha profitja maximalizálására törekszik?
 - b) Egy új technológia bevezetésével a határkölség felére, $\frac{c}{2}$ -re csökkenthető. Hogyan változik az ár és az eladott mennyiség? Megéri a monopolistának az új technológiát bevezetni?
- 2) Határozzuk meg egy monopolvállalat optimális kibocsátását, profitját és a piaci árat, ha a piaci keresleti függvény az, amit az 1. fejezet 4. feladatában levezettünk.
- 3) Határozzuk meg a társadalmilag optimális kibocsátási szintet parabolikus kereslet (a feltevésekért lásd az 1. feladat szövegét) és konstans 12 forintos határkölség mellett. (Ne feledjük: társadalmilag optimális kibocsátási szint az, amely a fogyasztói és termelői többletek összegét maximalizálja.)

3. Oligopólium és a hálózati externáliák

A hálózatos javakat sokszor oligopol vállalatok kínálják a fogyasztóknak. Oligopol piac jellemzi a távközlési piacot, a faxgépek, a számítógépes szoftverek piacát. E piacok egy részére az jellemző, hogy a fogyasztók értékelését csupán azok a fogyasztók növelik, akik ugyanattól a vállalattól vásárolnak. Például az egyik internetes aukciós oldal felhasználójaként nem érdekel, hogy más oldal felhasználóinak száma hogyan alakul. Ilyenkor a hálózati hatás csak egy-egy vállalat vásárlói között működik, a termékek inkompatibilisek, a gyártók termékeik monopol eladói. Más piacokon az egyik vállalat vevőinek értékelését a versenytársak vevőinek száma is növeli: a mobiltelefonomat többre értékelem, ha többen fizetnek elő a szolgáltatásra, függetlenül attól, hogy az előfizetők hogyan oszlanak meg az egyes szolgáltatók között. Ebben az esetben a szolgáltatók termékei kompatibilisek egymással. E kérdés összefügg a hálózatok összekapcsolásának lehetőségével. Kompatibilis hálózatok (technológiák, platformok) összekapcsolódhatnak, és ekkor a hálózati externáliák az összes szolgáltató által kiszolgált teljes fogyasztói bázison érvényesülnek.

Ebben a fejezetben a kompatibilis termékeket gyártó oligopóliumok jellegzetességeit mutatjuk be, majd a következő fejezetben rátérünk az inkompatibilis javak termelőinek problémájára és arra a kérdésre, hogy az oligopól vállalatok a kompatibilis vagy inkompatibilis javak termelésében érdekeltek-e.

Cournot-duopólium

Tekintsünk egy iparágat, amelyben a homogén terméket két vállalat kínálja a piacon. Fel fogjuk tenni, hogy a vállalatok a saját kibocsátásukról döntenek, amit azon a legmagasabb áron adnak el, amennyit a termék fogyasztói hajlandóak a kettejük által együttesen kínált mennyiségért fizetni. Mivel a termék piaci árának alakulását mindkét vállalat kibocsátási döntése befolyásolja, a vállalatok által realizálható bevételt (és ezzel együtt a profitjukat) a saját kibocsátási szintjükön kívül a másik vállalat döntése is befolyásolja. Ezért a vállalatok kínálati döntésük meghozatalakor a másik vállalat kínálatára vonatkozó (vagy annak kikövetkeztetését elősegítő) minden rendelkezésükre álló információt felhasználnak. Ha feltételezzük, hogy a vállalatok akkor, amikor a termelés szintjüket megválasztják, nem tudják, hogy a másik vállalat mennyit fog termelni, akkor stratégiai értelemben egyidőben (szimultán módon) hozzák meg döntésüket. Ezt a piacszerkezeti formát Cournot-duopoliumnak nevezik.

A versenytárs kibocsátási döntése igencsak foglalkoztatja a Cournot-vállalatokat, hiszen tisztában vannak azzal, hogy profitjuk szintjére az áron keresztül a saját termelési döntésükön kívül a másik

vállalaté is hatással van. Ezért a vállalatok valamilyen előrejelzést, várakozást alakítanak ki a versenytárs kibocsátásáról, majd e várakozásuk mellett választják meg azt a termelt mennyiséget, amely profitjukat maximalizálja. A másik vállalat termelésére vonatkozó várakozás a későbbiekben beigazolódhat, vagy tévesnek bizonyulhat. Amennyiben mindkét vállalat olyan várakozásra alapozza kibocsátási döntését, amely várakozás a későbbiekben beigazolódik, akkor mindkét vállalat elégedett lehet abban az értelemben, hogy a másik vállalat tényleges döntésének ismeretében sem érhetett volna el magasabb profitot. Ilyenkor, amikor egyik vállalat sem tudná növelni a saját profitját a másik vállalat által ténylegesen választott döntése mellett, Cournot-egyensúlyról beszélünk.

A vállalatok Cournot-egyensúlyi viselkedésének levezetéséhez a fogyasztók keresleti viselkedéséről az eddigi feltevésekkel élünk. Tehát feltesszük, hogy

- a piacon 1 tömegű, kontinuumszámoosságú potenciális vevő van jelen, akik árelfogadók,
- mindegyikük 1 egységet keres a termékből,
- ha mindannyian vásárolnak, akkor az $i \in [0,1]$ sorszámú vevő a termék egységét v_i -re értékeli, vagyis v_i alatti (vagy azzal megegyező) áron megveszi, v_i -nél drágábban viszont nem veszi meg a terméket,
- ha az i sorszámú vevő arra számít, hogy csak a vevők q hányada fog vásárolni a termékből, akkor az értékelése qv_i -re módosul,
- a vevők várakozásai racionálisak, ami azt jelenti, hogy minden vevő pontosan akkora q -ra számít, amekkora hányaduk ténylegesen vásárol a termékből.

A vállalatokról feltételezzük, hogy költségfüggvényeik kétszer differenciálhatók és határköltségük nem negatív.

Gondoljuk végig, hogy a homogén terméket előállító két vállalat milyen kibocsátási szinteket választ az egyensúlyban. A továbbiakban az egyik vállalatot 1. vállalatnak, a másikat 2. vállalatnak nevezzük. Ha az 1. vállalat által eladott mennyiség q_1 , míg a 2. vállalat q_2 egységnyit értékesít, akkor az iparágban összesen $Q = q_1 + q_2$ mennyiséget adnak el, így a termék ára $p(Q) = p(q_1 + q_2)$. Tehát ha az 1. vállalat arra számít, hogy a 2. vállalat q_2^e mennyiséget termel, akkor az 1. vállalat $R_1(q_1, q_2^e) = p(q_1 + q_2^e)q_1$ bevételre számít. Ugyanekkor a vállalat $C_1(q_1)$ termelési költséggel néz szembe, így kalkulációja szerint profitja

$$\pi_1(q_1, q_2^e) = R_1(q_1, q_2^e) - C_1(q_1) = p(q_1 + q_2^e)q_1 - C_1(q_1)$$

lesz. A korábban elmondottak szerint az egyensúlyban az 1. vállalat olyan mennyiséget termel, amely maximalizálja a $\pi_1(q_1, q_2^e)$ profitját, miközben a 2. vállalat kibocsátása ténylegesen megegyezik az 1. vállalat által várt q_2^e -vel. Hasonló igaz a 2. vállalatra is, tehát a Cournot-

egyensúlyban a vállalatok olyan q_1 és q_2 mennyiségeket termelnek, amelyek a következő maximumfeladatok megoldásai:

$$\begin{array}{ll} \max_{q_1} \pi_1(q_1, q_2^e) & \max_{q_2} \pi_2(q_1^e, q_2) \\ q_2 = q_2^e & q_1 = q_1^e \end{array}$$

A $q_2 = q_2^e$ és $q_1 = q_1^e$ feltételek behelyettesítésével a következő feladatokat kapjuk:

$$\max_{q_1} \pi_1(q_1, q_2) \qquad \max_{q_2} \pi_2(q_1, q_2)$$

Ha a Cournot-egyensúlyban mindkét vállalat pozitív mennyiséget termel, akkor q_1 és q_2 olyan kibocsátási szintek, amelyekre a két optimumfeladat elsőrendű feltétele egyszerre teljesül. A két elsőrendű feltétel:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_1(q_1, q_2)}{\partial q_1} = \frac{\partial R_1(q_1, q_2)}{\partial q_1} - MC_1(q_1) &= p(q_1 + q_2) + p'(q_1 + q_2)q_1 - MC_1(q_1) = 0, \\ \frac{\partial \pi_2(q_1, q_2)}{\partial q_2} &= p(q_1 + q_2) + p'(q_1 + q_2)q_2 - MC_2(q_2) = 0. \end{aligned}$$

Az első egyenletünk az 1. vállalat elsőrendű feltétele, amely szerint a vállalat olyan kibocsátási szintet választ, amely mellett határbevétele és határkölsége megegyezik. Ha ebbe az egyenletbe a 2. vállalat egy q_2 kibocsátási szintjét behelyettesítjük, akkor az egyenletből kiszámítható q_1 éppen az 1. vállalat profitjának szélsőérték helyét (azaz a profitot maximalizáló vagy minimalizáló q_1 mennyiséget) adja abban az esetben, ha a 2. vállalat q_2 mennyiséget termel. Ha minden lehetséges q_2 kibocsátási szinthez az 1. vállalat π_1 profitját maximalizáló q_1 termelési szintet rendeljük, akkor ezzel az 1. vállalat reakciófüggvényét adjuk meg. A reakciófüggvény grafikonja a reakciógörbe, melynek pontjai tehát kielégítik az 1. vállalat elsőrendű feltételét.

Hasonló mondható el a 2. vállalat elsőrendű feltételéről. Mivel ez az egyenlet megadja minden q_1 esetre a π_2 szélsőértékét biztosító q_2 kibocsátási szinteket, ezért a π_2 -t maximalizáló q_2 is megoldása adott q_1 mellett. Ezért a 2. vállalat reakciógörbéjének pontjai kielégítik a 2. vállalat elsőrendű feltételét.

Hogyan tudjuk egy vállalat elsőrendű feltételének megoldásai közül elkülöníteni a maximumhelyeket és a minimumhelyeket? Látni fogjuk, hogy ebben a maximum másodrendű feltétele lesz segítségünkre.

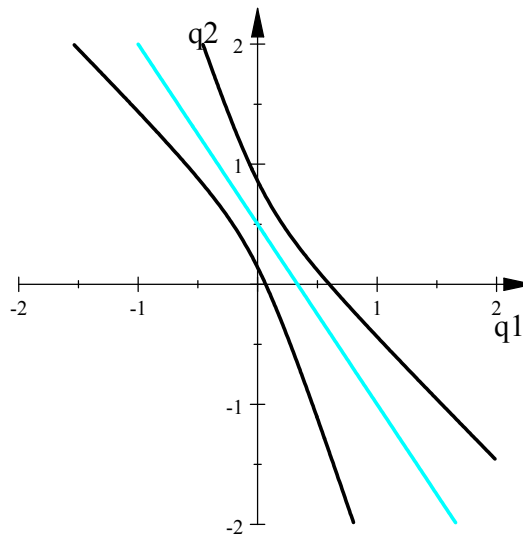
Most vezessük le a Cournot-egyensúlyt lefelé nyíló parabola alakú keresleti görbe mellett feltételezve, hogy a vállalatok határkölsége állandó és egyenlő. Tekintsük tehát a monopóliumról szóló fejezetben látott esetet, amikor az inverz keresleti függvény

$$p(q) = 100q(1 - q),$$

a vállalatok határköltség függvénye $MC_1(q_1) = MC_2(q_2) = 12$, állandó költsége 0. A vállalatok profitja a kibocsátásuk függvényében a következő:

$$\pi_1(q_1, q_2) = 100(q_1 + q_2)[1 - (q_1 + q_2)]q_1 - 12q_1$$

$$\pi_2(q_1, q_2) = 100(q_1 + q_2)[1 - (q_1 + q_2)]q_2 - 12q_2$$



3.1. ábra: Az 1. vállalat elsőrendű feltételét kielégítő pontok (feketével) és a másodrendű feltétel teljesülésének határa (világoskékkel)

Ha a vállalatok pozitív mennyiséget termelnek, akkor teljesülnek a fenti elsőrendű feltételek, amelyek ebben az esetben a következőképpen alakulnak:

$$\frac{\partial \pi_1(q_1, q_2)}{\partial q_1} = 100(2q_1 + q_2)[1 - (q_1 + q_2)] - 100(q_1 + q_2)q_1 - 12 = 0,$$

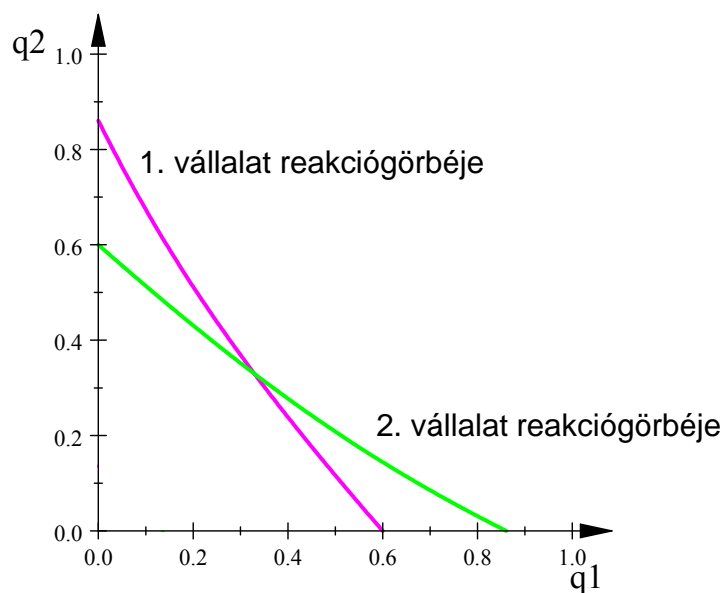
$$\frac{\partial \pi_2(q_1, q_2)}{\partial q_2} = 100(q_1 + 2q_2)[1 - (q_1 + q_2)] - 100(q_1 + q_2)q_2 - 12 = 0.$$

Az első egyenlet az 1. ábrán feketével ábrázolt hiperbola egyenlete. E hiperbola pontjai közül azok a (q_1, q_2) párok lesznek az 1. vállalat reakciógörbéjének pontjai, amelyek koordinátái nem negatívak (tehát $q_1 \geq 0$ és $q_2 \geq 0$), valamint teljesül az 1. vállalat profitmaximumának másodrendű feltétele, azaz amelyekre

$$\frac{\partial^2 \pi_1(q_1, q_2)}{\partial q_1^2} = 100 \cdot 2[1 - (q_1 + q_2)] - 100(2q_1 + q_2) - 100q_1 - 100(q_1 + q_2) =$$

$$= 200[1 - (3q_1 + 2q_2)] \leq 0.$$

A másodrendű feltétel a $3q_1 + 2q_2 \geq 1$ egyenlőtlenséggel egyenértékű, amely az 1. ábrába berajzolt világoskék egyenes felett teljesül. Tehát az 1. vállalat reakciógörbéje a világoskék egyenes felett fekvő hiperbolaágnak az az íve, amelynek pontjainak nincs negatív koordinátája.



3.2. ábra: A vállalatok reakciógörbéi

Hasonlóan ábrázolható a 2. vállalat reakciógörbéje, amely ebben az esetben szintén egy hiperbolaág íve lesz. A 2. ábrán ábrázoltuk a két vállalat reakciógörbéjét. A két reakciógörbe metszéspontja a termelési szintek olyan (q_1, q_2) párja, amelyek mellett mindkét vállalat profitmaximumának első- és másodrendű feltétele egyszerre teljesül, ez lesz tehát a Cournot-egyensúly. Az ábra azt sugallja, hogy a Cournot-egyensúlyban a két vállalat kibocsátása egyenlő, ami az elsőrendű feltételek szimmetriája miatt nem meglepő. Határozzuk meg tehát az elsőrendű feltételek szimmetrikus megoldását.

Helyettesítsünk $q = q_1 = q_2$ -t a két vállalat elsőrendű feltételébe:

$$\frac{\partial \pi_1(q, q)}{\partial q_1} = 100(2q + q)[1 - (q + q)] - 100(q + q)q - 12 = -800q^2 + 300q - 12 = 0,$$

$$\frac{\partial \pi_2(q, q)}{\partial q_2} = 100(q + 2q)[1 - (q + q)] - 100(q + q)q - 12 = -800q^2 + 300q - 12 = 0.$$

A

$$-800q^2 + 300q - 12 = 0$$

másodfokú egyenlet gyökei a megoldóképlettel meghatározhatók:

$$q = \frac{15 \pm \sqrt{129}}{80}.$$

E gyökök kisebbike az elsőrendű feltételeket kielégítő hiperbolák azon ágainak metszéspontját adja, amely ágakra a profitmaximum másodrendű feltétele nem teljesül (tehát itt minimális a vállalatok profitja a másik vállalat adott kibocsátása mellett). A Cournot egyensúlyban tehát a vállalatok kibocsátása

$$q_1 = q_2 = \frac{15 + \sqrt{129}}{80} \approx 0,329,$$

a termék ára pedig

$$p = 100 \cdot \frac{15 + \sqrt{129}}{40} \left(1 - \frac{15 + \sqrt{129}}{40} \right) = \frac{123 + 5\sqrt{129}}{8} \approx 22,47.$$

A két vállalat Cournot-egyensúlyi profitja

$$\pi_1 = \pi_2 = (22,47 - 12) \cdot 0,329 = 3,445.$$

Ezen a ponton vessük össze eredményünket az azonos keresleti és költségviszonyok mellett működő monopólium esetére kapott $q_M = 0,6$ kibocsátási szinttel és $p_M = 24$ árral. Látható, hogy a hálózati externáliák nélküli esetben megszokotthoz hasonlóan a Cournot-egyensúlyban az iparági kibocsátás nagyobb, az ár pedig alacsonyabb a monopolista kibocsátásnál és áránál. Ha figyelembe vesszük azt a korábban látott eredményünket, amely szerint hálózati externáliák jelenlétében a társadalmilag optimális kibocsátási szint mellett az ár alacsonyabb a termelés határköltségénél, a monopolista szinthez viszonyított árcsökkenés a jólét növekedését jelzi, de a $p_{Cournot} > MC$ reláció miatt egyúttal abban is biztosak lehetünk, hogy a kapott Cournot-egyensúly nem Pareto-hatékony.

Stackelberg-duopólium

A homogén terméket termelő két vállalatról továbbra is feltesszük, hogy a saját kibocsátásukról döntenek, amit azon a legmagasabb áron adnak el, amennyit a termék fogyasztói hajlandóak a kettejük által együttesen kínált mennyiségért fizetni. A Stackelberg-duopólium modelljében a vállalatok egyike (a Stackelberg-vezető) el tud köteleződni az általa választott kibocsátási szint mellett, míg a másik (Stackelberg-követő) vállalat a vezető kibocsátásának ismeretében választ termelési szintet. A követő vállalat tehát alkalmazkodik a vezető vállalat döntéséhez, amit a Stackelberg-vezető döntése meghozatalakor figyelembe vesz. Stackelberg-egyensúlyról akkor beszélünk, ha a követő vállalat kibocsátása maximalizálja saját profitját a vezető egyensúlyi kibocsátása mellett, míg a vezető profitja a követő vállalat alkalmazkodását figyelembe véve maximális. Egy ilyen helyzetben egyik vállalat sem érdekelt a döntése megváltoztatásában, hiszen a saját lehetőségei keretein belül a profitja a lehető legmagasabb.

A fogyasztók keresleti viselkedéséről az eddigi feltevésekkel élünk. Tehát feltesszük, hogy

- a piacon 1 tömegű, kontinuumszámosságú potenciális vevő van jelen, akik árelfogadók,
- mindegyikük 1 egységet keres a termékből,
- ha mindannyian vásárolnak, akkor az $i \in [0,1]$ sorszámú vevő a termék egységét v_i -re értékeli, vagyis v_i alatti (vagy azzal megegyező) áron megveszi, v_i -nél drágábban viszont nem veszi meg

a terméket,

- ha az i sorszámú vevő arra számít, hogy csak a vevők q hányada fog vásárolni a termékből, akkor az értékelése qv_i -re módosul,
- a vevők várakozásai racionálisak, ami azt jelenti, hogy minden vevő pontosan akkora q -ra számít, amekkora hányaduk ténylegesen vásárol a termékből.

A vállalatokról feltételezzük, hogy költségfüggvényeik kétszer differenciálhatók és határköltségük nem negatív.

Gondoljuk végig, hogy a Stackelberg-duopólium vállalatai milyen kibocsátási szinteket választanak az egyensúlyban. Ha a vezető vállalat által eladott mennyiség q_v , míg a követő vállalat q_k egységnyit értékesít, akkor az iparágban összesen $Q = q_v + q_k$ mennyiséget adnak el, így a termék ára $p(Q) = p(q_v + q_k)$. Tehát ha a vezető vállalat egy q_v kibocsátási szint mellett elköteleződött, akkor a q_k mennyiséget termelő követő bevétele $R_k(q_v, q_k) = p(q_v + q_k)q_k$. Ugyanekkor a vállalat $C_k(q_k)$ termelési költséggel néz szembe, így profitja

$$\pi_k(q_v, q_k) = R_k(q_v, q_k) - C_k(q_k) = p(q_v + q_k)q_k - C_k(q_k)$$

lesz. Az egyensúlyban a követő vállalat olyan mennyiséget termel, amely maximalizálja a $\pi_k(q_v, q_k)$ profitját, miközben a vezető vállalat termelési szintje q_v . Tehát a Stackelberg-egyensúlyban a követő vállalat olyan q_k mennyiséget termel, amely a következő maximumfeladat megoldása:

$$\max_{q_k} \pi_k(q_v, q_k)$$

Ha a követő vállalat pozitív mennyiséget termel, akkor q_k olyan kibocsátási szint, amelyre az elsőrendű feltétele teljesül:

$$\frac{\partial \pi_k(q_v, q_k)}{\partial q_k} = \frac{\partial R_k(q_v, q_k)}{\partial q_k} - MC_k(q_k) = p(q_v + q_k) + p'(q_v + q_k)q_k - MC_k(q_k) = 0.$$

Tehát a követő vállalat által választott kibocsátási szint olyan, amely mellett határbevétele és határköltsége megegyezik. Az ebből adott q_v mellett kiszámítható q_k éppen a követő vállalat profitjának szélsőérték helyét (azaz a profitot maximalizáló vagy minimalizáló q_k mennyiséget) adja abban az esetben, ha a vezető vállalat q_v mennyiséget termel. A követő vállalat reakciófüggvénye minden lehetséges q_v kibocsátási szinthez a követő vállalat π_k profitját maximalizáló q_k termelési szintet rendel. A reakciógörbe pontjai tehát a Cournot-vállalatéhoz hasonlóan kielégítik a követő vállalat elsőrendű feltételét. Annak meghatározásához, hogy a követő vállalat elsőrendű feltétele által meghatározott pontok közül melyekben maximális a Stackelberg-követő profitja, a profitmaximum másodrendű feltétele használható.

E gondolatmenetet követve a Stackelberg-vezető vállalat is le tudja vezetni a követő vállalat reakciófüggvényét, ily módon előre tudja jelezni, hogy hogyan alkalmazkodik majd a követő a vezető döntéséhez. Lássuk, hogyan tudja a vezető vállalat a profitját maximalizáló választás meghatározása során ezt az ismeretét hasznosítani.

A követő vállalat $q_k(q_v)$ reakciófüggvényét ismerő vezető profitja most több csatornán keresztül is függ a saját kibocsátási döntésétől. Mint minden vállalat esetében, a termelt mennyiség az eladott mennyiségen és a termelési költségek alakulásán keresztül közvetlen hatással van a vállalat profitjára. Másrészt, mivel a két vállalat együttes kibocsátása a piaci inverz keresleti függvényen keresztül meghatározza a termék árát, a vezető vállalat kibocsátása az áron keresztül is hatással van a vállalat által realizált profit szintjére. Az eddig említett két hatás egy Cournot-vállalat esetében is működik, azonban a Stackelberg-vezető vállalat által termelt mennyiség a követő vállalat reakciófüggvényén keresztül determinálja a másik vállalat kibocsátását, így ezen a csatornán is hat a termék árára és így a vezető profitjára is. Lássuk, hogyan jelenik meg ez a három hatás matematikailag.

A Stackelberg-vezető vállalat profitja, ha q_v mennyiséget termel és a követő vállalat reakciófüggvénye $q_k(q_v)$:

$$\pi_v(q_v, q_k(q_v)) = R_v(q_v, q_k(q_v)) - C_v(q_v) = p(q_v + q_k(q_v))q_v - C_v(q_v).$$

Ha a vezető vállalat profitja maximális, akkor profitjának teljes deriváltja nulla. A teljes deriváltat az összetett függvényekre vonatkozó láncszabállyal vezethetjük le:

$$\frac{d\pi_v(q_v, q_k(q_v))}{dq_v} = \frac{\partial\pi_v(q_v, q_k(q_v))}{\partial q_v} + \frac{\partial\pi_v(q_v, q_k(q_v))}{\partial q_k} \cdot \frac{dq_k(q_v)}{dq_v} = 0.$$

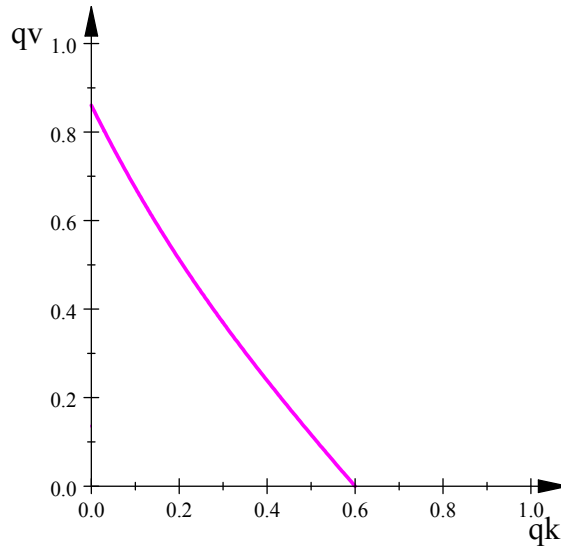
Most térjünk rá a lefelé fordított parabola alakú keresleti görbe esetére feltételezve, hogy a vállaltok határköltsége állandó és egyenlő. Tekintsük tehát a monopóliumról szóló fejezetben látott (és a Cournot-duopólium esetében is vizsgált) esetet, amikor az inverz keresleti függvény

$$p(q) = 100q(1 - q),$$

a vállalatok határköltség függvénye $MC_v(q_v) = MC_k(q_k) = 12$, állandó költsége 0. A követő vállalat reakciógörbéje megegyezik azzal, amit Cournot-vállalat esetében kapnánk. Ezért a követő reakciógörbéje a

$$100(2q_k + q_v)[1 - (q_k + q_v)] - 100(q_k + q_v)q_k - 12 = 0$$

egyenlettel adott hiperbolának az az ága, amelyre a másodrendű feltétel teljesül. Ezt mutatja a 3. ábra.



3.3. ábra: A Stackelberg-követő reakciógörbéje

A vezető vállalat profitja

$$\begin{aligned}\pi_v(q_v, q_k(q_v)) &= 100(q_v + q_k(q_v))[1 - (q_v + q_k(q_v))]q_v - 12q_v = \\ &= 100(q_v^2 + q_v q_k(q_v))[1 - (q_v + q_k(q_v))] - 12q_v,\end{aligned}$$

melynek teljes deriváltja nullával egyenlő, ha a vállalat profitja maximális:

$$\begin{aligned}\frac{d\pi_v(q_v, q_k(q_v))}{dq_v} &= 100[2q_v^2 + q_k(q_v) + q_v q'_k(q_v)][1 - (q_v + q_k(q_v))] - \\ &- 100(q_v^2 + q_v q_k(q_v))[1 + q'_k(q_v)] - 12 = 0.\end{aligned}$$

Az egyenletben szerepel a követő reakciófüggvényének deriváltja, amely a követő elsőrendű feltételéből a következő módon levezethető. A követő elsőrendű feltételének bal oldalán álló kifejezést jelöljük $F(q_v, q_k)$ -val:

$$F(q_v, q_k) = 100(2q_k + q_v)[1 - (q_k + q_v)] - 100(q_k + q_v)q_k - 12.$$

Ezzel a jelöléssel a követő vállalat elsőrendű feltétele $F(q_v, q_k) = 0$, amelybe a követő vállalat reakciófüggvényét helyettesítve azonosságot kapunk, tehát

$$F(q_v, q_k(q_v)) = 0 \quad \forall q_v.$$

Ez azt jelenti, hogy az $F(q_v, q_k(q_v))$ függvény konstans függvénye q_v -nek, ezért a q_v szerinti deriváltja (ami a láncszabály segítségével kiszámítható) nulla:

$$\frac{dF(q_v, q_k(q_v))}{dq_v} = \frac{\partial F(q_v, q_k(q_v))}{\partial q_v} + \frac{\partial F(q_v, q_k(q_v))}{\partial q_k} \cdot q'_k(q_v) = 0.$$

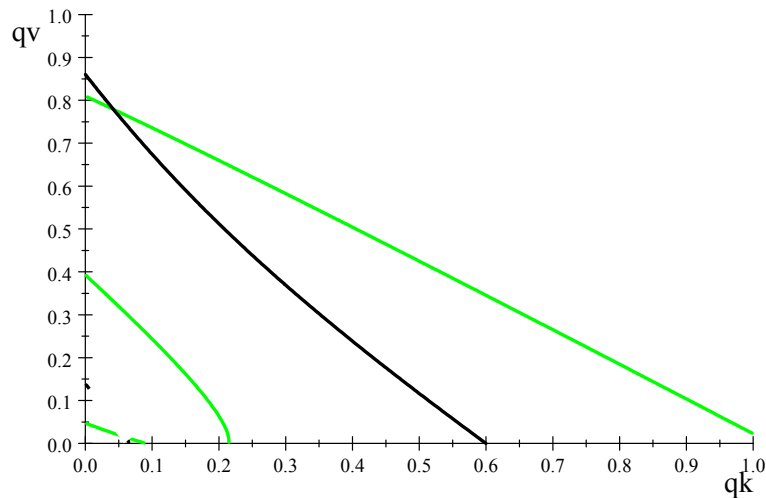
Ebből az egyenletből a $\frac{\partial F(q_v, q_k(q_v))}{\partial q_k} \neq 0$ feltétel teljesülése esetén a $q'_k(q_v)$ derivált kifejezhető:⁷

$$q'_k(q_v) = -\frac{\frac{\partial F(q_v, q_k(q_v))}{\partial q_v}}{\frac{\partial F(q_v, q_k(q_v))}{\partial q_k}} = -\frac{100 - 400q_k - 200q_v}{200 - 600q_k - 400q_v} = -\frac{1 - 4q_k - 2q_v}{2 - 6q_k - 4q_v}.$$

Helyettesítsük most be a követő reakciófüggvényének deriváltjára kapott képletet a vezető vállalat elsőrendű feltételébe:

$$\begin{aligned} \frac{d\pi_v}{dq_v} = 100 \left[2q_v^2 + q_k - q_v \frac{1 - 4q_k - 2q_v}{2 - 6q_k - 4q_v} \right] [1 - (q_v + q_k)] - \\ - 100(q_v^2 + q_v q_k) \left[1 - \frac{1 - 4q_k - 2q_v}{2 - 6q_k - 4q_v} \right] - 12 = 0. \end{aligned}$$

A két vállalat Stackelberg-egyensúlyi kibocsátásai ezt az egyenletet kielégítik. Ez az egyenlet a 4. ábrán világoszölddel berajzolt görbe egyenlete. Ugyanezen az ábrán fekete görbével a követő vállalat reakciógörbéjét jelöltük. Látható, hogy egyetlen olyan kibocsátás-kombináció van, ahol a két görbe metszi egymást, azaz ahol egyszerre teljesül a két vállalat elsőrendű feltétele. E pont koordinátái $q_v \approx 0,78$ és $q_k \approx 0,04$, így a piaci ár $p \approx 100 \cdot 0,82 \cdot 0,18 = 14,76$.



3.4. ábra: A követő vállalat reakciógörbéje (feketével) és a vezető vállalat elsőrendű feltételét kielégítő pontok (zölddel)

⁷Figyeljük meg, hogy az itt levezetett képlet mennyire emlékeztet arra, ahogyan a határhasznok segítségével kifejezhetjük az MRS-t, illetve ahogyan a határtermékekből kiszámítható a TRS. A hasonlóság oka az, hogy az MRS és a TRS az itt látott eljáráshoz hasonlóan vezethető le.

Figyeljük meg, hogy a Stackelberg-duopólium esetére kapott eredményeink hasonlóak ahhoz, amit a hálózati hatások nélküli modellek mutatnak: a vezető vállalat a számára legkedvezőbb kibocsátási szint melletti elköteleződés lehetősége miatt nem ér el alacsonyabb profitot, mint amit Cournot-duopolistaként kapna. Modellünkben ráadásul jóval nagyobb méretet ér el a követőnél, ami arra utal, hogy hálózati hatások mellett ez a fajta elköteleződés jelentős előnnyel jár Stackelberg-vezető számára.

Összefoglalás

Ebben a fejezetben bemutattuk az oligopol piacon kialakuló Cournot- és Stackelberg-egyensúlyt az előző fejezetben vizsgált keresleti- és költségfüggvény mellett. A Cournot-egyensúlyra kapott eredményeink nem meglepőek: az azonos költség szerkezetű vállalatok kibocsátása egyenlő, együttes termelésük meghaladja a monopóliumét, az egyensúlyi piaci ár alacsonyabb a monopól áránál, de magasabb a vállalatok határköltségénél.

A Stackelberg-egyensúly eredményei fő vonásaiban szintén a szokásosak: azonos költségfüggvény mellett termelő vállalatok esetén a vezető kibocsátása nagyobb a követőénél, kettejük együttes kínálata nagyobb, az egyensúlyi ár kisebb a Cournot-duopóliuménál. Azonban a hálózati externália miatt a vezető vállalat piaci részesedése nem csupán kétszerese a követőének, hanem annál jóval nagyobb: közel húszszorosa annak. Az, hogy a Stackelberg-vezető számára lehetővé válik, hogy elköteleződjön egy kibocsátási szint mellett, a hálózati külső gazdasági hatás jelenlétében jóval nagyobb előnnyel jár a számára, mint a hálózati hatás nélküli piacon.

Feladatok

- 1) Egy termék inverz keresleti függvénye $p(q) = 100q(1 - q)$. A terméket két Cournot-vállalat kínálja, a vállalatok határkölsége $MC_1 = MC_2 = 10q$. Mekkora a vállalatok kibocsátása és a termék ára az egyensúlyban?

- 2) Egy termék piacán az inverz keresleti függvény $p = 100(1 + q)(1 - q)$. A terméket két Cournot vállalat termeli, melyek határkölsége $MC_1 = MC_2 = 50$.
 - a) Vezesse le a vállalatok reakciófüggvényét!
 - b) Határozza meg a Cournot-egyensúlyi kibocsátásokat és árat!

- 3) Határozza meg a Stackelberg-egyensúlyt az előző feladatban leírt keresleti és költségviszonyok mellett!

4. Kompatibilitás és inkompatibilitás hálózati externáliák esetén

Az előző fejezetben megvizsgáltuk, hogy mi történik, ha pontosan két termelő állítja elő ugyanazt a terméket egy olyan iparágban, amit hálózati externáliák jellemeznek. Kérdés azonban, hogy megéri-e a vállalatoknak ilyen piaci szerkezetben működni. Miközben továbbra is fenntartjuk azt a feltételezést, hogy pontosan két vállalat működik egy hálózatos iparágban, ebben a fejezetben rávilágítunk, hogy bizonyos esetekben a cégeknek megérheti egy másik lehetőséget választani: olyan technológiára áttérni, amely *inkompatibilis* a másik vállalatéval.

Mit jelent az inkompatibilitás? Gondoljunk például a video- és a DVD-lejátszókra: noha mindkét fajta termék ugyanazt a funkciót tölti/töltötte be, a VHS-kazettákat kezelni tudó videolejátszók nem tudtak mit kezdeni a DVD-lemezekkel, és fordítva. Korlátozott tehát a helyettesíthetőség az egymással inkompatibilis termékek között, és ennek folyományaként a hálózati externáliák nem tudnak "áthatalni" a termékek közötti határon: ha sokaknak van DVD-lejátszója, így aztán a nagy keresletnek köszönhetően sok DVD-lemez kerül forgalomba, az én DVD-lejátszóm értékesebb lesz (hiszen többféle filmet tudok nézni rajta), a VHS-lejátszóm viszont nem.

A 3. és a 4. alfejezetben a közép fokú mikroökonómiából ismert Hotelling-modell egy változatának segítségével belátjuk, hogy ha a két vállalat inkompatibilis termékeket gyárt, akkor nagy a jelentősége annak, hogy a fogyasztók mennyire érzik magukhoz közel állónak az egyik vagy másik cég termékét, vagy pontosabban: mi ennek a "közelségnek" a fogyasztók közötti eloszlása. Ha ugyanis a vevők túlnyomó többsége ízlésében eléggé közel áll vagy az egyik, vagy a másik vállalat termékéhez, akkor az inkompatibilis technológiák viszonylag nagy profitot tudnak biztosítani a vállalatok számára. Ellenkező esetben viszont jobban megéri a cégeknek, ha a kompatibilitást választják, vagyis – amit ez a egyszerű modellünkben jelent – ugyanazt a terméket állítják elő.⁸

Végül, az 5. alfejezetben, különböző játéksituációkat veszünk szemügyre. Ezekben a két játékos a két vállalat, akik kétféle technológiából választhatnak maguknak egyet. A játék kimenete ennek megfelelően vagy kompatibilitás lesz (ha ugyanazon technológia mellett döntöttek), vagy pedig inkompatibilitás (ha nem). Azt találjuk, hogy az inkompatibilitás, illetve a kompatibilitás mellett elérhető profitok függvényében különböző izgalmas szituációk alakulhatnak ki. Így például háború törhet ki a két vállalat között, mert bár mindketten a kompatibilitást preferálják, egyikük az egyik, másikuk a másik technológiát szeretné, hogy uralkodóvá váljon. De abból is származhat például

⁸A valóságban persze egymástól különböző termékek is lehetnek kompatibilisek. Gondoljunk számos szoftver régebbi és újabb verzióira.

konfliktus, ha mindkét cég az inkompatibilitás híve, de egyikük sem akarja vállalni a költségesebb technológia bevezetésének terhet.

A talán legnagyobb szabású formális modell kompatibilitás és inkompatibilitás tárgyában Economides és Flyer (1997) cikkében található. Economides (1995) mutat rá arra a furcsa jelenségre, hogy egy kompatibilitást preferáló monopolistának akár az is megérheti, hogy a technológiáját ingyen átadja más cégeknek, és ezzel versenytársakat engedjen be a saját piacára. Kompatibilitást vagy inkompatibilitást eredményező további játékszituációkat mutat be Pepall (2004) 24. fejezete.

Változó erősségű hálózati externáliák

Ebben az alfejezetben az előző fejezet Cournot-féle duopóliummodelljét vizsgáljuk meg egyetlen változtatás mellett: bevezetünk egy paramétert, aminek az értéke azt mutatja meg, hogy a termékünk piacán mennyire erősek a hálózati externáliák. Tegyük fel, hogy az i sorszámú fogyasztó értékelése

$$v_i(q) = \varepsilon q v_i,$$

ahol v_i egyenletes eloszlást követ 0 és 100 között. Az ε paraméter, ahogy már utaltunk is rá, a hálózati externáliák erősségét méri. Szélsőséges esetben, ha $\varepsilon = 0$, a termék potenciális vevői a vásárlók számától függetlenül semennyire sem értékelik a jószágot, míg ha ε nagyon magas, akkor nagy vásárlói bázis, vagyis nagy q esetén az értékelésük a v_i -jük többszörösére is növekedhet. Az eddigi fejezetekben vizsgált modelleket tekinthetjük úgy, hogy tulajdonképpen ennek a modellnek a speciális esetei voltak $\varepsilon = 1$ feltételezése mellett.

Az egyenletes eloszlás következtében, mint már jól tudjuk, a határértékelési függvény

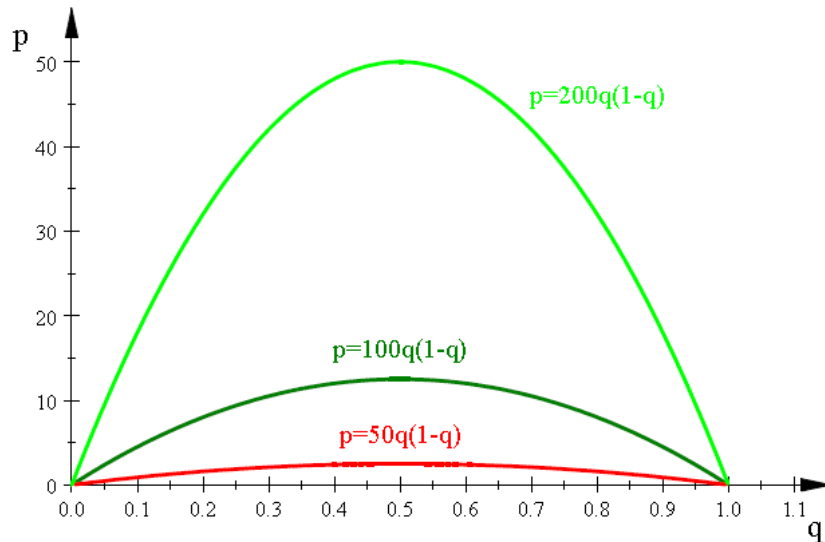
$$G(\tilde{v}) = 1 - \frac{\tilde{v}}{100},$$

így a piaci keresletet leíró egyenletrendszerünk

$$\begin{aligned} \varepsilon q \tilde{v} &= p \\ q &= 1 - \frac{\tilde{v}}{100}. \end{aligned}$$

A második egyenletet \tilde{v} -re kifejezve és az elsőbe helyettesítve kapjuk, hogy az inverz piaci keresleti függvény

$$p(q) = 100\varepsilon q(1 - q).$$



4.1. ábra: Piaci keresleti görbe $\varepsilon = \frac{1}{2}$, $\varepsilon = 1$, $\varepsilon = 2$ értékekre

Ez a már jól megszokott parabola, azzal a különbséggel, hogy minél magasabb ε értéke (vagyis minél erősebbek a hálózati externáliák), a keresleti görbénk annál inkább "felfelé nyújtott" lesz.

Tegyük most fel, hogy az iparágban két vállalat működik, amelyek Cournot-duopolistaként viselkednek. Az egyszerűség kedvéért tegyük azt is fel, hogy mindkét vállalat határkölsége konstans 0: $MC_1(q_1) = MC_2(q_2) = 0$, és a fix költségük is zérus. Vezessük le a Cournot-egyensúlyt! Mint tudjuk, az 1. vállalat saját kibocsátásának megválasztásával a profitját maximalizálja a 2. vállalat általa várt kibocsátási szintje mellett, a profit pedig költségek hiányában az árbevétellel, pq -val egyenlő:

$$\max_{q_1} p(q_1 + q_2^e)q_1 = 100\varepsilon(q_1 + q_2^e)(1 - q_1 - q_2^e)q_1.$$

Szokásos módon feltételezzük, hogy mindkét vállalat akkora kibocsátásra számít a másiktól, amekkora ténylegesen meg is valósul: $q_1 = q_1^e$ és $q_2 = q_2^e$. Így az 1. vállalat maximumfeladata

$$\max_{q_1} 100\varepsilon(q_1 + q_2)(1 - q_1 - q_2)q_1;$$

ezt q_1 szerint deriválva kapjuk, hogy a szélsőérték elsőrendű feltétele

$$2q_1 + q_2 - 3q_1^2 - q_2^2 - 4q_1q_2 = 0,$$

amiből, feltételezve, hogy szimmetrikus egyensúlyban vagyunk, ezért $q_1 = q_2 = q$,

$$3q - 8q^2 = 0,$$

így

$$q(3 - 8q) = 0.$$

Látható, hogy az egyenlet két megoldása $q = 0$ és $q = \frac{3}{8}$. Ha megvizsgáljuk a szélsőérték másodrendű feltételét, az is gyorsan adódik, hogy a profitfüggvénynek $q = 0$ lokális minimuma,

$q = \frac{3}{8}$ viszont maximuma. $q_1 = q_2 = q = \frac{3}{8}$ tehát mind az 1., mind a 2. vállalat optimális kibocsátása. A kiszolgált vevők tömege így összesen $Q = q_1 + q_2 = \frac{3}{4}$, amit ha az inverz keresleti függvénybe behelyettesítünk, kapjuk, hogy az ár

$$p = 100\varepsilon \cdot \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{75}{4} \varepsilon.$$

Az egyes vállalatok profitja ezért

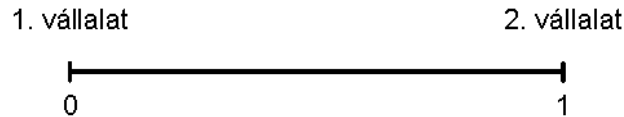
$$\pi_1 = \pi_2 = pq = \frac{225}{32} \varepsilon.$$

Látható, hogy a vállalatok profitja növekvő ε -ban. Ez persze nem meglepő: minél erősebb a hálózati externália, annál többet hajlandók a fogyasztók fizetni a termék egy egységéért, így a piac annál kecsesgetőbb lehetőségeket kínál a cégek számára. Az se nagy meglepetés, hogy π_1 elmarad attól a profittól, amit az 1. vállalat akkor tudna megszerezni, ha egyedül volna az iparágban – ennek a levezetését az olvasóra bízunk (1. feladat a fejezet végén).

Inkompatibilis technológiák

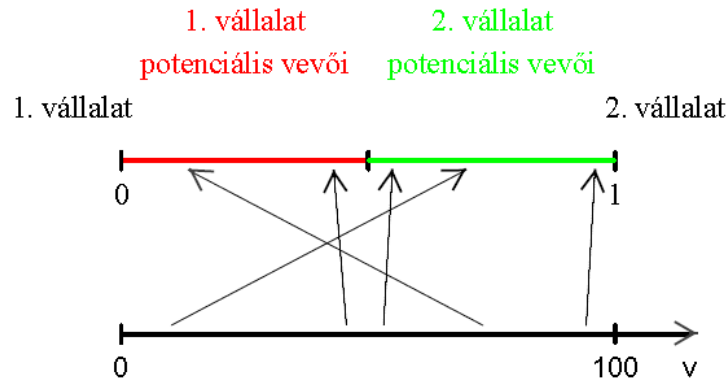
Ahogy már a bevezetőben is említettük, a vállalatoknak nem biztos, hogy megéri duopolistának lenni. Kézenfekvő lehetőség ugyanis, hogy ahelyett, hogy a másik vállalatéval azonos terméket gyártunk, inkább megkülönböztetjük a saját termékünket olyan mértékben, hogy azt a fogyasztók a másik vállalatétól eltérőnek tekintsék. Ekkor tulajdonképpen monopolistává válunk a saját termékünk piacán. Nyilvánvaló, hogy ez a termék-megkülönböztetés nem mindig kifizetődő: igaz, hogy monopolistaként a *piacunk méretéhez viszonyítva* nagyobb profitot tehetünk zsebre, mintha Cournot-duopóliumban működnék, de igen valószínűtlen, hogy a piac egészét rá tudjuk venni arra, hogy a másik vállalat terméke helyett inkább a miénket vásárolja – a piacunk tehát minden bizonnyal kisebb lesz, mint termék-megkülönböztetés hiányában, ami viszont csökkenti az elérhető profit nagyságát.

A következőkben a termék-megkülönböztetés azon speciális, de hálózatos iparágakban gyakran előforduló esetét vesszük szemügyre, amikor a vállalatok egymással inkompatibilis termékeket állítanak elő. Az inkompatibilitás fogalmát szemléltettük már a bevezetésben; a mi elemzésünk szempontjából mindebből az a lényeges pont, hogy a hálózati externáliák csak a termékek közti határig érnek. Emlékezzünk a bevezetésben hozott példára: attól, hogy sokaknak van DVD-lejátszója, az én VHS-lejátszóm nem fog többet érni, és megfordítva.



4.2. ábra: Egy Hotelling-modell – $[0,1]$ intervallum, rajta a két vállalattal

Az inkompatibilitás melletti egyensúly vizsgálatához a mikroökonómiában már megismert *Hotelling-modell* egy változatát fogjuk használni. Emlékezzünk, hogy a Hotelling-modellben két vállalat helyezkedik el egy szakasz mentén; az egyszerűség kedvéért legyen ez a szakasz a $[0,1]$ intervallum. A potenciális vevők is ebben az intervallumban találhatóak, mindegyikük egy-egy ponthoz – a címéhez – van hozzárendelve, ahonnan nem "költözhet el" máshová. Az egyes fogyasztók attól a vállalattól fognak vásárolni, amelyik közelebb van hozzájuk. A modell közép fokú mikroökonómia óráin megismert változatában a piaci árat külső adottságnak tekintettük, a cégekről pedig feltettük, hogy szabadon választhatnak pozíciót maguknak a $[0,1]$ intervallumon. Most cseréljük ki ezt a két feltevést: legyen a két vállalat pozíciója adott, méghozzá a 0 és az 1 pont, vagyis az intervallum két végpontja; tegyük viszont lehetővé számukra, hogy az általuk szabott árat (és az eladott mennyiséget) szabadon megválaszthassák.



4.3. ábra: A fogyasztók hozzárendelése a $[0,1]$ intervallum pontjaihoz

Ahhoz, hogy a vállalatok meghozzák a döntésüket az általuk szabott árról és a kibocsátásról, nyilván figyelembe kell venniük a fogyasztók eloszlását, vagy pontosabban: a fogyasztók értékeléseinek eloszlását a $[0,1]$ intervallumon. Erről az eloszlásról a következőket fogjuk feltenni. Továbbra is vevői kontinuummal dolgozunk, vagyis feltesszük, hogy a termék potenciális vevői annyian vannak, hogy egyenként hozzárendelhetők a $[0,1]$ intervallum egy-egy pontjához. Azt a feltevésünket is fenntartjuk, hogy a fogyasztók v_i -jei egyenletes eloszlást követnek 0 és 100 között. Ezúttal azonban nem úgy végezzük el a fogyasztók hozzárendelését a címükhöz – a $[0,1]$ intervallum

pontjaihoz –, hogy a nagyobb sorszámúval rendelkező vevők értékelése alacsonyabb legyen, mint a kisebb sorszámúaké, hanem úgy, hogy az egyes fogyasztók címe *független* legyen a v_i -jüktől. (Lásd a 3. ábrát.) Miért? Mint látni fogjuk, valamely vevő címe azt fogja megmutatni, hogy az adott vevő mennyire érzi az ízléséhez közel állónak az 1., illetve a 2. vállalat termékét. Azzal, hogy a vevőhöz a v_i -jétől függetlenül rendelünk címet, valójában azt tesszük fel, hogy az ilyen jellegű ízlések függetlenek a termékhez való általános "vonzódás" mértékét megmutató v_i értéktől.

A következő feltevésünk az, hogy a 0 és $\frac{1}{2}$ közötti címmel rendelkező fogyasztók kizárólag a 0 pontban elhelyezkedő 1. vállalattól, míg az $\frac{1}{2}$ és 1 közötti címmel rendelkezők csak az 1 pontban elhelyezkedő 2. vállalattól vásárolhatnak. A Hotelling-modellek logikáját követve tehát minden fogyasztó annak a cégnek a termékét fogja megvenni (ha a vásárlás mellett dönt), amelyik közelebb áll hozzá.⁹

Az egyszerűség kedvéért vizsgáljuk meg először azt az esetet, amikor nincsenek hálózati externáliák. Tekintsünk egy olyan fogyasztót, akinek a címe $x \in [0, \frac{1}{2}]$, tehát az 1. vállalat potenciális vevőjéről van szó. Tegyük fel, hogy vagy nulla, vagy pedig egy egységet akar a termékből vásárolni, és a termék egysége iránti értékelése $\frac{v_i}{tx}$, ahol t egy pozitív paraméter. Mi az intuíció az utóbbi feltevés mögött? Hasonlítsunk össze két vevőt, A -t és B -t, akiknek a v_i -je azonos, de a címük különböző: $x_A < x_B$, vagyis A közelebb van az 1. vállalathoz, mint B . Ekkor $\frac{v_i}{tx_A} > \frac{v_i}{tx_B}$. Mivel tehát A közelebb van az 1. vállalathoz, mint B , az ízléséhez jobban passzol a vállalat terméke, ezért aztán többet hajlandó érte kifizetni, még akkor is, ha a v_i -jük egyenlő. A t paraméter azt méri, hogy ennek a fajta vonzódásnak mennyire van jelentős szerepe a fogyasztók értékelésének meghatározódásában. Ha t magas, akkor A és B értékelése között nagy különbség áll elő még akkor is, ha B csak egy kicsivel van távolabb az 1. vállalattól, mint A . Ezzel szemben ha t alacsony, akkor az eladótól való távolság kevésbé játszik szerepet abban, hogy a vevők számára mennyit ér a termék egy egysége.

⁹Nem triviális, hogy ez a feltevés miből következhet. Miért nem akar például az $\frac{1}{2}$ -től éppen csak egy hajszállal jobbra elhelyezkedő fogyasztó az 1. vállalattól vásárolni, ha az sokkal kedvezőbb áron kínálja a terméket, mint a 2. vállalat? A józan ész azt diktálná, hogy ilyen esetekben az árkülönbségből származó előny meghaladja az abból eredő hátrányt, hogy az 1. vállalat picivel messzebb van a vevőtől. A feltevésre valójában azért van szükségünk, mert annak hiányában a modell matematikailag kezelhetetlenné válna. Egy lehetséges módja a feltevés megindoklásának az, ha azt feltételezzük, hogy az iparági struktúra kialakulásakor a 0 és $\frac{1}{2}$ közötti címmel rendelkező vevők kerültek az 1., a többiek pedig a 2. vállalathoz, az átlépési költség pedig kellően magas ahhoz, hogy bármilyen árelőny mellett elretentsen a másik vállalathoz való átpártolástól.

Tegyük fel, hogy az 1. vállalat a termékének p_1 árat állapít meg. Vásárol-e ekkor az $x \in [0, \frac{1}{2}]$ címmel rendelkező fogyasztó? Ez nyilván attól függ, hogy az értékelése meghaladja-e az árat vagy sem: ha $\frac{v_i}{tx} \geq p_1$, akkor vásárol, ha viszont $\frac{v_i}{tx} < p_1$, akkor nem. v_i -t azonban nem ismerjük; emlékezzünk, hogy a feltevésünk szerint a különböző v_i -vel rendelkező potenciális vevőkhöz véletlenszerűen, v_i -től függetlenül rendeltünk címet. Ugyanakkor tudjuk azt, hogy a v_i -k egyenletes eloszlásúak 0 és 100 között. Ezért, bár nem tudjuk biztosan megállapítani, hogy az x címmel rendelkező fogyasztó vásárol-e a termékből vagy sem, azt mégis meg tudjuk mondani, hogy mekkora *valószínűséggel* vásárol. Ez a valószínűség

$$\Pr\left(\frac{v_i}{tx} \geq p_1\right) = \Pr(v_i \geq txp_1) = 1 - \Pr(v_i < txp_1) = 1 - F_{[0,100]}(txp_1),$$

ahol $F_{[0,100]}$ a 0 és 100 közötti folytonos egyenletes eloszlás eloszlásfüggvénye. Valószínűségszámításból tudjuk, hogy az a és b között folytonos egyenletes eloszlású valószínűségi változó eloszlásfüggvénye $F_{[a,b]}(v) = \frac{v-a}{b-a}$. Ezért aztán

$$\Pr\left(\frac{v_i}{tx} \geq p_1\right) = 1 - \frac{txp_1}{100}$$

a valószínűsége annak, hogy az x címmel rendelkező fogyasztó vásárol egy egységet az 1. vállalat termékéből. Vagy, ami ugyanez: az x címmel rendelkező fogyasztó *várható kereslete* $\left(1 - \frac{txp_1}{100}\right)$ -zal egyenlő.¹⁰

Mennyi lesz az 1. vállalat terméke iránti teljes várható kereslet? Ha véges számú x cím volna, akkor ezt az értéket nyilván úgy kapnánk meg, hogy összeadnánk a 0 és $\frac{1}{2}$ közötti címmel rendelkező fogyasztók várható keresleteit. Mivel azonban végtelen, sőt kontinuumszámosságú ilyen cím van (minden 0 és $\frac{1}{2}$ közötti valós számhoz tartozik egy), így összeadás helyett integrálnunk kell: az 1. vállalat terméke iránti összkereslet (q_1) ezért

$$q_1 = \int_0^{\frac{1}{2}} \left(1 - \frac{txp_1}{100}\right) dx = \left[x - \frac{\frac{t}{2}x^2 p_1}{100} \right]_0^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} - \frac{tp_1}{800}.$$

Ez nem más, mint az 1. vállalat termékének keresleti függvénye: a vállalat által szabott bármely p_1 árhoz megadja az emellett az ár mellett keresett (várható) mennyiséget. Ha pedig p_1 helyére p_2 -t,

¹⁰A várható kereslet értelemszerűen nem lehet negatív, tehát $1 - \frac{txp_1}{100}$ helyett 0-val egyenlő abban az esetben, ha $1 - \frac{txp_1}{100} < 0$.

q_1 helyére pedig q_2 -t helyettesítünk, a modell szimmetrikussága miatt a 2. vállalat keresleti függvényét kapjuk eredményül.

Milyen ár-mennyiség kombinációt választ az 1. vállalat? Az előző alfejezethez hasonlóan tegyük fel most is, hogy a határkölség és az állandó kölség is 0; ekkor a cég profitja az árbevételével egyenlő:

$$\pi_1 = p_1 q_1 = p_1 \left(\frac{1}{2} - \frac{tp_1}{800} \right).$$

Az 1. vállalat célja természetesen az, hogy a lehető legnagyobb jövedelemre tegyen szert, így aztán p_1 -et úgy fogja megválasztani, hogy π_1 maximális legyen. A szélsőérték elsőrendű feltétele

$$\pi_1'(p_1) = \frac{1}{2} - \frac{tp_1}{800} - p_1 \frac{t}{800} = 0,$$

amiből $p_1 = \frac{200}{t}$ adódik. A másodrendű feltételt megvizsgálva azonnal látható, hogy a kapott ár maximumhelye π_1 -nek.¹¹

Az optimális árat a keresleti függvénybe, valamint a profitfüggvénybe helyettesítve kapjuk, hogy az 1. vállalat optimális kibocsátása $q_1 = \frac{1}{4}$, az elérhető legnagyobb profitja pedig $\pi_1 = \frac{50}{t}$. Mivel a modell szimmetrikus, ugyanezek az értékek adódnak a 2. vállalatra is: $p_2 = \frac{200}{t}$, $q_2 = \frac{1}{4}$ és $\pi_2 = \frac{50}{t}$.¹²

Ez tehát az inkompatibilitásos modell egyensúlya akkor, ha nincsenek hálózati externáliák. Mi viszont értelemszerűen azt szeretnénk megtudni, hogy mi történik hálózati externáliák jelenlétében. Ezért módosítsuk úgy a modellt, hogy az 1. vállalat minden egyes potenciális vevőjének nő a termék iránti értékelése, ha a cég vásárlóinak köre bővül. Tegyük fel egész pontosan, hogy az $x \in [0, \frac{1}{2}]$ címmel rendelkező fogyasztó értékelése $\frac{2q_1 v_i}{tx}$. A számláló analóg azzal a függvényformával, amit a 2.

¹¹Valójában még a másodrendű feltételt sem kell felírunk. Elég, ha észrevesszük, hogy $\pi_1(p_1)$ egy lefelé fordított parabola, így az egyetlen szélsőértéke egyben a maximuma.

¹²Az elemzés még nem teljes, mivel meg kell vizsgálni azt az esetet is, amikor az 1. vállalat nem akar "elmenni" az $\frac{1}{2}$ pontig, mert csak valamely $x_1 < \frac{1}{2}$ címnél hozzá közelebbi címmel rendelkező fogyasztókat akarja kiszolgálni. Miért érné ez meg a vállalatnak? Nyilvánvalóan azért, mert az $[x_1, \frac{1}{2}]$ intervallumba eső címmel rendelkező vevők "kiejtésével" olyan vásárlóktól szabadul meg, akik a terméket a viszonylag nagy távolság miatt kevésre értékelik. Így aztán magasabbra emelheti a p_1 árat. A fejezet végén lévő 2. feladat ennek az esetnek a levezetését kéri az olvasótól.

alfejezetben is feltételeztünk, leszámítva, hogy – az inkompatibilitás következtében – a vevő értékelését csak az *ugyanazon* vállalatától vásárlók tömege, q_1 befolyásolja. A nevező értelmezése továbbra is ugyanaz, mint a hálózati externáliák nélküli esetben: minél közelebb van az 1. vállalathoz, vagyis minél kisebb x , a fogyasztó annál többre értékeli a terméket.

Mennyi az x című fogyasztó várható kereslete ebben az esetben? Tudjuk, hogy akkor vásárol, ha $\frac{\varepsilon q_1 v_i}{tx} \geq p_1$. Ezért ennek a vevőnek a várható kereslete

$$\begin{aligned} \Pr\left(\frac{\varepsilon q_1 v_i}{tx} \geq p_1\right) &= \Pr\left(v_i \geq \frac{tx p_1}{\varepsilon q_1}\right) = 1 - \Pr\left(v_i < \frac{tx p_1}{\varepsilon q_1}\right) = \\ &= 1 - F_{[0,100]}\left(\frac{tx p_1}{\varepsilon q_1}\right) = 1 - \frac{tx p_1}{100 \varepsilon q_1}. \end{aligned}$$

Az 1. vállalat által p_1 ár mellett elérhető összkereslet ezért¹³

$$q_1 = \int_0^{\frac{1}{2}} \left(1 - \frac{tx p_1}{100 \varepsilon q_1}\right) dx = \left[x - \frac{t}{2} \frac{x^2 p_1}{100 \varepsilon q_1}\right]_0^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} - \frac{t p_1}{800 \varepsilon q_1},$$

Ez még nem a piaci keresleti függvény, hiszen a jobboldalon is szerepel q_1 . Mindkét oldalt $800 \varepsilon q_1$ -gyel szorozva, némi átrendezéssel a következő egyenletet kapjuk:

$$q_1^2 - \frac{1}{2} q_1 + \frac{t}{800 \varepsilon} p_1 = 0$$

Ezért az inverz piaci keresleti görbe egyenlete

$$p_1 = \frac{400 \varepsilon}{t} q_1 (1 - 2q_1).$$

A korábbi modellekhez hasonlóan a Hotelling-modell is parabola alakú keresletet eredményezett a szokásos feltevések (értékelések lineárisak q -ban, v_i -k eloszlása egyenletes) mellett. Az 1. vállalat profitfüggvénye így

$$\pi_1 = p_1 q_1 = \frac{400 \varepsilon}{t} q_1 (1 - 2q_1) q_1 = \frac{400 \varepsilon}{t} (q_1^2 - 2q_1^3).$$

Az 1. vállalat úgy fogja megválasztani q_1 -et, hogy ez a kifejezés maximális legyen. A szélsőérték elsőrendű feltétele

$$\pi_1'(q_1) = \frac{400 \varepsilon}{t} (2q_1 - 6q_1^2) = 0,$$

¹³Ezúttal is feltesszük, hogy a vállalat minden $\frac{1}{2}$ -nél kisebb című fogyasztót ki akar szolgálni. A hálózati externáliák nélküli esettel szemben viszont most belátható (lásd a 3. feladatot), hogy ez valóban minden esetben érdeke a vállalatnak, ugyanis így nagyobb profitot tud elérni.

amiből $q_1 = 0$ vagy $q_1 = \frac{1}{3}$ adódik. A másodrendű feltétel

$$\pi_1''(q_1) = \frac{400\varepsilon}{t}(2 - 12q_1) \leq 0;$$

ezt $q_1 = \frac{1}{3}$ teljesíti, $q_1 = 0$ viszont nem. Az 1. vállalat tehát akkor viselkedik optimálisan, ha $\frac{1}{3}$ nagyságú vevői tömegnek értékesíti a termékét. Azonnal látható, hogy ez nagyobb, mint a hálózati externáliák hiányában kapott $q_1 = \frac{1}{4}$: hálózati externáliák hatására a Hotelling-vállalatoknak megéri nagyobb vásárlói kört szerezni, mint egyébként.

Az optimális ár és profit azonnal megkapható, ha a $q_1 = \frac{1}{3}$ -ot az inverz keresleti és profitfüggvényekbe helyettesítjük:

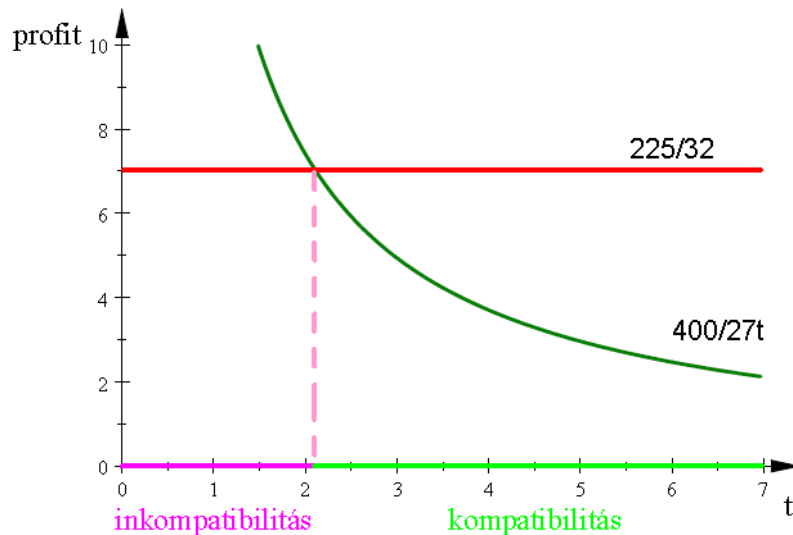
$$p_1 = \frac{400}{9t} \varepsilon$$
$$\pi_1 = \frac{400}{27t} \varepsilon$$

A modell továbbra is szimmetrikus, ezért természetesen ugyanez lesz a 2. vállalat optimuma is:

$$q_2 = \frac{1}{3}$$
$$p_2 = \frac{400}{9t} \varepsilon$$
$$\pi_2 = \frac{400}{27t} \varepsilon$$

Megéri-e az inkompatibilitás?

Miután levezettük a vállalatok optimális profitját akkor is, ha egymással kompatibilis termékeket árulnak ugyanazon a piacon (Cournot-duopólium feltételezése mellett, a 2. alfejezetben) és akkor is, ha inkompatibilitás áll fenn (Hotelling-modell, 3. alfejezet), feltehetjük a kérdést, hogy ha dönteniük kell, melyik piaci szerkezetben szeretnének működni, akkor mi mellett teszik le a voksukat. Az egyszerűség kedvéért tekintsük csak az 1. vállalat problémáját; mivel mindkét modell teljesen szimmetrikus volt, nyilván ugyanezzel a problémával szembesül a 2. vállalat is.



4.4. ábra: A kompatibilitást vagy az inkompatibilitást preferálja az 1. vállalat? – t függvényében

Kompatibilis esetben az 1. vállalat profitja $\pi_1 = \frac{225}{32} \varepsilon$ -nal volt egyenlő, míg inkompatibilitás mellett $\pi_1 = \frac{400}{27t} \varepsilon$ -nal. Ezért az 1. vállalatnak akkor éri meg az inkompatibilitás mellett dönteni, ha

$$\frac{225}{32} \varepsilon < \frac{400}{27t} \varepsilon,$$

azaz

$$t < \frac{400}{27} \frac{32}{225} \approx 2,107.$$

Ezzel szemben az 1. vállalat inkább kompatibilis technológiát választana akkor, ha

$$\frac{225}{32} \varepsilon > \frac{400}{27t} \varepsilon,$$

tehát $t > 2,107$, és közömbös a kompatibilitás és az inkompatibilitás között, ha $t = 2,107$. Két észrevételt tehetünk a kapott eredménnyel kapcsolatban.

- 6) t magas értékeire a vállalatok a kompatibilitást, alacsony értékeire pedig az inkompatibilitást preferálják. Ez nem meglepő, hiszen t növelésével az inkompatibilitás mellett elérhető profit, $\frac{400}{27t} \varepsilon$ csökken, vagyis az inkompatibilitás egyre kevésbé lesz vonzó. Miért? Emlékezzünk, hogy t a Hotelling-modellben azt mutatta meg, hogy az 1. (és a 2.) vállalattól való távolodás mennyire erősen csökkent a fogyasztó értékelését. Ezért t -t megnövelve szűkül azoknak a vevőknek a köre, akik adott áron hajlandóak megvenni a terméket: q_1 csökken, ami a profit csökkenését vonja maga után.
- 7) ε kiesik a profitok összehasonlításakor, tehát a hálózati externáliák erőssége nem befolyásolja, hogy a vállalatok a kompatibilitás vagy az inkompatibilitás mellett döntenek. Ez az eredmény messze nem az összes modellt jellemzi. Economides (1995) például egy Stackelberg-duopólium alapú modellben azt találja, hogy a hálózati externáliák erősödésével a vállalatok inkább a

kompatibilitás mellett teszik le a voksukat, mivel a hálózati externáliák egyetlen piacon jobban érvényre tudják juttatni profitnövelő hatásukat, mint kettőn (vagyis inkompatibilitás esetén). Ezzel szemben Economides és Flyer (1997) olyan modellt épít, amelyben erősebb hálózati externáliák esetén az inkompatibilitás kerekedik felül. Ennek az utóbbi modellnek lényeges eleme az, hogy inkompatibilitás esetén a vállalatok nem szimmetrikusak, sőt az egyik cég komoly profitelőnyre tehet szert a másikkal szemben, ha a hálózati externáliák jelentősek. Ezért magas ε esetén megéri eltérni a (szimmetrikusnak feltételezett) kompatibilis egyensúlytól, mert mindegyik céget csábítja a magas profit lehetősége. Összességében elmondhatjuk tehát, hogy modellenként változó a hálózati externáliák erősségének szerepe a kompatibilitás-inkompatibilitás közti választásban; a mi egyszerű modellünkben azt találtuk, hogy ε nagysága a döntés szempontjából nem bír jelentőséggel.

Az imént levezetett eredményeknek van még egy érdekes következménye. Tegyük fel, hogy két vállalat eredetileg inkompatibilis technológiákat használ, idővel azonban az egyikük rájön arra, hogy kompatibilitás esetén nagyobb profitot tehetne zsebre (például "észreveszi", hogy t értéke 2,107 fölé emelkedett). Tegyük még azt is fel, hogy mindkét vállalat technológiája licensszel védett, ezért a beleegyezésük hiányában senki sem kezdheti el gyártani a terméküket. Ha viszont az egyik vállalat ráébredt a kompatibilitásból származó lehetőségekre, akkor még az is megéri neki, hogy a technológiáját ingyen a másik rendelkezésére bocsássa. Hálózatos iparágakban előfordulhat tehát az a furcsa jelenség, hogy egy monopolista vállalat még egy – vagy, ahogy Economides (1995) rámutat, akár több – céget beenged a piacára.

Kompatibilis és inkompatibilis egyensúlyok

Az előző alfejezetekben megmutattuk, hogy egy két vállalat által uralt iparágban valamelyik cég mekkora profitot érhet el, ha a terméke kompatibilis, és mekkorát, ha inkompatibilis a másik vállalatéval. Azt is megvizsgáltuk, hogy a kompatibilitás vagy az inkompatibilitás mellett éri meg az egyik vállalatnak letenni a voksát, ha ezzel kapcsolatos döntési helyzetbe kerül. Nem beszéltünk viszont arról, hogy ilyenfajta döntési helyzetek hogyan állhatnak elő. Ebben az alfejezetben arra világítunk rá, hogy a megvalósuló kimenet szempontjából egyáltalán nem mindegy, mi az a kontextus, amiben a cégeknek döntenük kell: kompatibilisek vagy inkább inkompatibilisek szeretnének lenni.

Tegyük fel, hogy két vállalat Cournot-duopolistaként mindeddig ugyanazt a terméket állította elő, ugyanazzal a technológiával. A keresleti és költségviszonyok legyenek azok, amik a 2. alfejezet modelljében is: a piaci keresleti függvény $p(q) = 100\varepsilon q(1 - q)$, a vállalatok határ- és állandó költsége pedig nulla. Az egyszerűség kedvéért legyen $\varepsilon = 1$ – láttuk, hogy ε úgysem játszik szerepet az inkompatibilitásról hozott döntés során. Egyszerűen mindkét vállalat tudomást szerez arról, hogy van egy új technológia, amivel továbbra is költségmentesen lehet termelni, viszont az új technológiára

áttérő vállalat terméke nem lesz többé kompatibilis a régivel. Az egyszerűség kedvéért tegyük még azt is fel, hogy az új technológiára való átállás nem jár semmilyen költséggel a cégek számára. Áttérnek-e a vállalatok az új technológiára, vagy inkább maradnak a réginél?

Dolgozzunk először amellet a feltevés mellett, hogy $t > 2,107$, vagyis az egyes vállalatok külön-külön a kompatibilitásban érdekeltek. Legyen mondjuk $t = 3$; ekkor az egyes cégek profitja kompatibilis egyensúlyban $\frac{225}{32} \approx 7$, inkompatibilitás esetén pedig $\frac{400}{27.3} \approx 5$. Mindegyik vállalat kétféleképpen dönthet: vagy bevezeti az új technológiát, vagy pedig marad a réginél. A végül megvalósuló kimenet mindkét cég választásától függ: ha mindketten bevezetik az új technológiát vagy mindketten maradnak a réginél, akkor kompatibilitás, ha viszont az egyikük bevezeti az új technológiát, míg a másik nem, akkor inkompatibilitás fogja jellemezni az iparágat.

		2. vállalat	
		Régi technológia	Új technológia
1. vállalat	Régi technológia	7,7	5,5
	Új technológia	5,5	7,7

4.1. táblázat

Mivel a 2. vállalat döntése ilyen módon befolyásolja az 1. vállalat végső profitját és fordítva, vagyis – játékelméleti kifejezéssel élve – *stratégiai interakció* van a cégek között, a szituációt az alábbi játékkal modellezhetjük. A két játékos az 1. és a 2. vállalat, a lehetséges stratégiáik pedig: maradni a régi technológiánál, vagy: bevezetni az újat. Feltesszük, hogy a döntésüket szimultán módon, vagyis egyszerre hozzák meg. Az 1. táblázat mutatja a játékunk normálalakját.¹⁴ Azonnal látható, hogy két egyensúly van: az egyikben mindkét vállalat marad a régi technológiánál, a másikban pedig mindketten áttérnek az újra. Ismét felbukkan tehát a többszörös egyensúly, a hálózatos iparágak gyakori jellemzője. Akármelyik egyensúly valósul azonban meg, biztosan fennmarad a piacon a kompatibilitás.

		2. vállalat	
		Régi technológia	Új technológia
1. vállalat	Régi technológia	7,7	5,6
	Új technológia	6,5	8,8

4.2. táblázat

¹⁴Az egyes cellákban mindig az első szám jelöli az 1. vállalat, a második pedig a 2. vállalat profitját.

Most tegyük fel, hogy az új technológiát a fogyasztók valamilyen okból többre értékelik, mint a régit, például azért, mert a terméket jobb minőségűnek tartják. Ezért aztán az új technológiát alkalmazó vállalat(ok) magasabb profitot zsebelhet(nek) be. Legyenek a kifizetések azok, amik a 2. táblázatban láthatók: ha egy vállalat áttér az új technológiára, az a profitját 1 egységgel növeli a korábbi, 1. táblázatbeli szituációhoz képest. A játék két egyensúlya továbbra is az lesz, amelyben a vállalatok ugyanazt a technológiát választják; ez a két egyensúly azonban jóléti szempontból többé nem egyenértékű, az ugyanis, amelyben mindkét vállalat áttér az új technológiára, Pareto-dominálja a másikat (hiszen $8 + 8 > 7 + 7$; a vevők kifizetéseit ugyan nem ismerjük, de feltehetjük, hogy azok is magasabbak az új, mint a régi termék fogyasztása esetén). Mégis fennmaradt a másik egyensúly is, tehát előfordulhat, hogy a piac "bennragad" a régi, társadalmi szempontból nemkívánatos technológiában. A várakozásoknak lényeges szerepe van abban, hogy ez tényleg megtörténik-e. Ha ugyanis az 1. vállalat arra számít, hogy a 2. vállalat nem fog áttérni, akkor neki sem érdemes, hiszen $6 < 7$. Ha pedig a 2. vállalat is ugyanezt gondolja a versenytársáról, akkor máris fennmarad a régi technológia, ahelyett, hogy a Pareto-hatékony egyensúly jellemezné a piacot. A két cég nyilván úgy tudja legegyszerűbben elkerülni a rosszabb kimenetet, ha *kommunikálnak* egymással: így ugyanis képesek eloszlatni azt a tévhitet, hogy a másik nem szívesen térne át az új technológiára.

		2. vállalat	
		Régi technológia	Új technológia
1. vállalat	Régi technológia	6,7	4,5
	Új technológia	5,4	7,6

4.3. táblázat

Tekintsük most a 3. táblázatban bemutatott szituációt. Most annyiban tértünk el az 1. táblázattól, hogy feltevésünk szerint az 1. vállalathoz valamiért jobban "passzol" az új, a 2. vállalathoz pedig a régi technológia. Ezért aztán ha az 1. vállalat a régi technológiánál marad, 1 egységgel csökken a profitja az 1. táblázatbelihez képest, és hasonló eset történik a 2. vállalattal is, ha áttér az új technológiára.¹⁵ Mivel a profitok egy egységnyi csökkenése nem elég ahhoz, hogy az inkompatibilitást vonzóbbá tegye a kompatibilitásnál, továbbra is két egyensúlyunk van: az, amelyben mindkét vállalat marad a régi technológiánál, valamint az, amelyben mindketten áttérnek az újra. Vegyük viszont észre,

¹⁵Vegyük észre, hogy ezzel feloldottuk a vállalatok közti szimmetria feltételezését, ami a fejezetet eddig végig jellemezte. A szimmetria feltevése sokat segített abban, hogy a modelljeink könnyen megoldhatóak legyenek. Kétségtelen azonban, hogy az esetek túlnyomó többségében távol áll a valóságtól: mint a következő fejezet is rámutat majd, hálózatos iparágakban inkább éppen az a jellemző, hogy a piacon lévő vállalatok között jelentős méret- és jövedelmezőségbeli különbségek vannak.

hogy a két egyensúlyt a két cég nem egyformán rangsorolja: az 1. vállalat inkább azt szeretné, ha a régi technológiával, a 2. vállalat pedig azt, ha az új technológiával jellemzett egyensúly valósulna meg. Ezért könnyen előfordulhat, hogy háborúba kezdenek egymással; a harc során mindketten azt fogják próbálni elérni, hogy az általuk preferált technológia (és csakis az) jellemezze a piacot. A harc megnyerésére többféle lehetőség is kínálkozik. Az egyik kézenfekvő esély például az, ha az egyik vállalat elkötelezi magát az általa preferált technológia mellett, és elhitei a másikkal, hogy semmi pénzért sem fog eltérni attól. Egy másik – békésebb – lehetőség, hogy az a cég, amelyik jobban jár a végül megvalósuló kimenettel, fizet a másíknak, hogy az is elfogadja a számára rosszabbnak ígérkező egyensúlyt. További hasonló példákat találhatunk Pepall (2004) 24. fejezetében.

		2. vállalat	
		Régi technológia	Új technológia
1. vállalat	Régi technológia	7,7	10,10
	Új technológia	10,10	7,7

4.4. táblázat

Mi a helyzet akkor, ha a vállalatok egyénileg az inkompatibilitást preferálják a kompatibilitással szemben? Tudjuk, hogy ez akkor van így, ha $t < 2,107$. Legyen mondjuk $t = \frac{3}{2}$; ekkor a kompatibilitás mellett megvalósuló profit továbbra is $\frac{225}{32} \approx 7$, míg inkompatibilitás esetén mindkét cég $\frac{400}{27 \cdot \frac{3}{2}} \approx 10$ egységet tehet zsebre. A legegyszerűbb elképzelhető szituációt a 4. táblázat tartalmazza. Látható, hogy ismét két egyensúly van: az egyik az, amelyben az 1. vállalat áttér az új technológiára, a 2. vállalat viszont nem; a másik pedig ennek pontosan a fordítottja. Hogy melyik valósul meg, az ismét a vállalatok által a versenytársukról kialakított várakozásokon (és persze a kettejük közötti kommunikáción) múlik.

		2. vállalat	
		Régi technológia	Új technológia
1. vállalat	Régi technológia	7,7	10,8
	Új technológia	8,10	5,5

4.5. táblázat

Az 5. táblázatban ezzel szemben egy olyan szituációt mutatunk be, ahol a vállalatok továbbra is az inkompatibilitást részesítik előnyben, viszont az új technológia bevezetése nem költségmentes a cégek számára: 2 egységgel csökken a profitjuk, ha az áttérés mellett döntenek. Ez a profitsökkenés nem elegendő ahhoz, hogy a kompatibilitás ígéretesebb legyen az inkompatibilitásnál, ahhoz azonban igen, hogy ebben az esetben is háború alakuljon ki a vállalatok között. Mindegyik cég azt szeretné ugyanis,

ha a másik viselné az új technológia bevezetésének terhét, nem pedig ő. Ahhoz, hogy a harcot megnyerjék, ismét trükkökhöz kell folyamodniuk: például, a 3. táblázatbeli szituációhoz hasonlóan, elhitethetik a versenytársunkkal, hogy akármilyen áron a régi technológiánál maradnak, így kényszerítve, hogy az új technológiát ő vezesse be.

A fenti példákból látható, hogy a kompatibilitás-inkompatibilitás közötti döntés problémája számos érdekes szituációt eredményezhet, amelyekben olyan, hálózatos iparágakat gyakran jellemző jelenségek merülnek fel, mint a többszörös egyensúly, a versenytársak közötti ádáz (és nem feltétlenül a piacon zajló) küzdelem, vagy éppen a várakozások nagy jelentősége.

Gyakorló feladatok

1. Mutassuk meg, hogy egy monopolista cég profitja minden pozitív ε -ra nagyobb egy Cournot-duopolistáénál, ha az inverz piaci keresleti függvény $p(q) = 100\varepsilon q(1-q)$.
2. Tekintsük a hálózati externáliák *nélküli* Hotelling-modellt. Az alábbiakban azt az esetet vizsgáljuk meg, amikor az 1. vállalat csak az $x_1 < \frac{1}{2}$ -nél alacsonyabb x -szel rendelkező fogyasztókat akarja kiszolgálni, vagyis olyan árat szab, amelyre $\frac{v_i}{x} < p_1$ minden x_1 és $\frac{1}{2}$ közötti x -re, még $v_i = 100$ esetén is.
 - a) Hogyan módosul az (1) egyenlet? (Segítség: csak az integrálás felső határa változik.)
 - b) Írjunk fel egy egyenletet, ami azt mutatja meg, hogy az x_1 címmel rendelkező fogyasztónak, ha a v_i -je $v_i = 100$, vagyis a lehető legmagasabb, még éppen megéri egy egységet venni a termékből.
 - c) Az (a) és (b) pontban felírt két egyenlet segítségével határozzuk meg az inverz piaci keresleti függvényt, $p_1(q_1)$ -et.
 - d) Határozzuk meg az 1. vállalat maximális profitját. Hogy viszonyul ez ahhoz a profithoz, ami teljes piaci lefedettség mellett érhető el? (Segítség: ne számítsunk arra, hogy az optimális ár–kibocsátás kombináció egyértelmű.)
3. Tekintsük Hotelling-modellt hálózati externáliák *mellett*. Tegyük fel, hogy az 1. vállalat csak az $x_1 < \frac{1}{2}$ -nél alacsonyabb x -szel rendelkező fogyasztókat akarja kiszolgálni, vagyis olyan árat szab, amelyre $\frac{v_i}{x} < p_1$ minden x_1 és $\frac{1}{2}$ közötti x -re, még $v_i = 100$ esetén is.
 - a) Hogyan módosul a (2) egyenlet? (Segítség: csak az integrálás felső határa változik.)
 - b) Írjunk fel egy egyenletet, ami azt mutatja meg, hogy az x_1 címmel rendelkező fogyasztónak, ha a v_i -je $v_i = 100$, vagyis a lehető legmagasabb, még éppen megéri egy egységet venni a termékből.
 - c) Mi az az egyetlen ár, ami mellett az (a) és a (b) pontban levezetett egyenletek egyszerre teljesülhetnek?
 - d) Tegyük fel, hogy az 1. vállalat a (c) pontban említett árat szabja. Mekkora lesz a kibocsátás x_1 függvényében? Mekkora lesz a profit x_1 függvényében? Mi az az x_1 , amit a vállalatnak érdemes választani?

5. Hálózatos iparágak dinamikájának jellegzetes vonásai – útfüggőség, átállási költség és bezáródás

Útfüggőség

Azoknak az iparágaknak a története, amelyekben hálózati külső gazdasági hatás érvényesül, néhány sajátos jelenség figyelhető meg. A néhány évtizedes múltra visszatekintő piacokon jellemzően egy-két a versenytársakét jóval meghaladó méretű vállalat (vagy széles körben használt szabvány) működik és e vállalatok (vagy szabványok) általában az adott termék első gyártói közül kerülnek ki. Gondoljunk például a Microsoftra, amelynek mai piaci dominanciáját az operációs rendszerek piacán szokás az IBM-mel a '80-as évek elején a DOS operációs rendszerre kötött licenstszerződésre visszavezetni. Egy másik példa az írógépeken és a számítógépek klaviatúráin szinte kizárólagossá vált QWERTY billentyűzetkiosztás, amely annak ellenére megőrizte sőt erősítette dominanciáját, hogy időközben több más hatékonyabbnak (gyorsabb gépelést lehetővé tevőnek) bizonyuló billentyűkiosztást találtak. Hasonló jelenség volt megfigyelhető a mára már megszűnt videokazetták piacán, ahol a kezdeti időkben kétféle szabvány, a VHS és a Betamax versenyzett egymással, majd ezek egyike, a VHS szinte egyeduralmódóvá vált. A felsorolt esetek közös vonása, hogy a piacon dominánssá váló vállalatok nem elsősorban a termékeik kiváló tulajdonságai, vagy azok eladásához fűződő kiemelkedő marketingtevékenység miatt szerezték meg a kedvező piaci pozíciót. Ez a dominancia leginkább iparág "hajnalán" történt, sokszor véletlenszerűnek tűnő apró eseményekből kiinduló, az átállási költségek és a hálózati externáliák kombinációja által kifejtett pozitív visszacsatolás következménye. Természetesen arról nincs szó, hogy ezek a dominánssá váló vállalatok nem fektettek jelentős erőforrásokat a termékeik fejlesztésébe, vagy hogy ne lettek volna magasak a marketingköltségeik. Azonban önmagukban a vállalatoknak az ilyen tevékenységei nem magyarázzák a megfigyelt ütemben növekvő piaci részesedésüket és azt, hogy versenytársaik kiváló innovációkkal sem képesek fölébük kerekedni. Ezek a jelenségek ugyanakkor jól magyarázhatók a kezdeti, esetleg véletlenszerűen megszerzett kisebb piaci előnyt tovább gerjesztő hálózati külső gazdasági hatással és annak folytatólagos érvényesülését biztosító magas átállási költségekkel.

A jelenséget, hogy a korai idők jelentéktelennek vagy véletlenszerűnek történő eseményei a rendszerben működő pozitív visszacsatolás következtében meghatározzák a további dinamika irányát, útfüggőségnek (*path dependence*) nevezik. Mint említettük, a pozitív visszacsatolás szerepét a hálózatos termékek piacán a magas átállási költségek és a hálózati externáliák kombinációja tölti be. Ebben a fejezetben először röviden bemutatjuk, mit értünk átállási költségek alatt és hogyan okozhatják az átállási költségek a fogyasztók bezáródását egy-egy vállalat vevőinek körébe. Látni

fogjuk, hogy a fogyasztók bezáródása hálózati hatások hiányában is jelentkezik. Ezt követően az átállási költségekkel kombinált hálózati externália által a piacra belépő vevőkre kifejtett szívóhatást vizsgáljuk, ami a hálózati hatások mellett működő piacok dinamikájában a pozitív visszacsatolás szerepét tölti be. Majd bemutatunk egy egyszerű kétidőszakos modellt, amelyben a fogyasztók szélsőségesen nagy (végtelen) átváltási költségekkel szembesülnek, amely a hálózati externália párjaként egy a termék használhatóságát nem befolyásoló hatást felerősítve az egyik termék dominanciájához vezet a legtöbb esetben.

Átállási költségek és bezáródás

Ha egy fogyasztó valamely terméket többször, ismételten fogyaszt, akkor számos oka lehet arra, hogy az egyik vállalat termékének fogyasztásáról egy idő után áttérjen egy másik termelő által kínált termékre. A termékek felhasználási körének változásai, új termelők (és termékeik) felbukkanása, a helyettesítő és kiegészítő termékek körének változása, azok technikai fejlődése, a fogyasztó igényeinek változása csak néhány a lehetséges okok közül. Abban az esetben, ha az egyik vállalat termékéről a másik termelő által kínált termékre történő átváltás költséges a fogyasztó számára, átállási költségről (*switching cost*) beszélünk. Az átállási költségek lehetnek pénzbeliek és pénzben nem kifejezhetők. Az átállási költség felmerülhet többek között tranzakciós költség formájában, mint például az internetszolgáltatók vagy a mobiltelefonos szolgáltatók közötti váltáskor felmerülő egyszeri költség, a banki szolgáltatók közötti váltáskor a számlazárási díj. Az átállási költség sokszor az új termék használatának kiismerésével járó tanulási költség, ami például egy az eddig ismertektől eltérően működő új szoftver (webböngésző, szövegszerkesztő, fájlkezelő, stb.), új eszköz (például szokatlan billentyűkiosztású klaviatúra, újgenerációs mobiltelefon) használatának, új szolgáltatóra való átváltás (például a termékeket másképpen csoportosító üzletláncban történő vásárlásra való áttérés) kezdetén jelentkezik. Előfordul az is, hogy az átállási költség pszichológiai jellegű, ami egyszerűen az új termék megszokásával jár. Az átállási költség általában egyszerre több formában is jelentkezik.

Ha egy iparág fogyasztói átállási költséggel néznek szembe a különböző gyártók termékei közötti átváltás során és ez pénzben kifejezhető, akkor ez megnöveli azt az összeget, amennyibe a fogyasztónak összesen belekerül egy a korábban fogyasztotthoz képest új termék megvásárlása. Tehát számára az új termékek drágábbnak tűnnek, mint egy olyan fogyasztó számára, aki első alkalommal választ egy iparág termelőinek áruja közül. Ha az átváltási költség magasabb annál a pénzben mérhető árelőnyénél, vagy az új termék kedvezőbb tulajdonságaiból fakadó fogyasztói többlet növekményénél (ha mindkettő jelentkezik, akkor a kettő összegénél), akkor a fogyasztó a továbbiakban is a korábban választott terméket fogja a fogyasztani, ilyen módon bezáródik (*lock-in*) az elsőként vásárolt termék

fogyasztói körébe. Ezért egy olyan iparágban, ahol az átállási költségek magasak, a vállalatok közötti verseny csupán a piacra újonnan belépő fogyasztókért folyik.

Számos jel mutat arra, hogy az átállási költségek igen jelentősek a hálózati külső gazdasági hatásokkal jellemezhető piacokon. Nagyságuk ezekben az iparágakban is jellemzően azt eredményezi, hogy a fogyasztók a korábban vásárolt termékénél maradnak. Hálózati hatások mellett azonban a korai fogyasztók hűségének további következményei vannak. Mivel hálózati externália esetén a fogyasztók számára nem csupán a termék tulajdonságai számítanak, hanem az ugyanazon terméket (várhatóan) fogyasztók száma is jelentőséggel bír, ezért a piacon újonnan megjelenő fogyasztók választására jelentős hatással vannak azok a várakozásaik, amelyek a többi fogyasztónak az egyes termékek közötti megoszlására vonatkoznak. Láttuk, hogy a nagy átállási költségek miatt a korábban vásárlók kapcsán a termékek közötti átváltás nem várható, ezért az új fogyasztók várakozásait a termékek gyártóinak korábbi időszakokban elért piaci részesedései alapján – azokhoz hozzászámítva az új vevők várható megoszlását – alakítják ki. Nem meglepő ezért, ha a korábban jelentős piaci részesedést elért vállalat kapcsán a továbbiakban is piaci dominanciára számítanak. Ez növeli az új fogyasztók számára e vállalat termékének értékét, így az új fogyasztók is a már korábban jelentős piaci fölényt szerző vállalat vevőinek körét bővítik. Ilyenformán a hálózati externália és az átállási költségek együttes jelenléte szinte minden, a fogyasztókért folyó versenyt mérsékelnek: a piacon korábban megjelenő vevők elcsábításáért az átállási költségek miatti bezáródás miatt nehéz versenyezni, az új vásárlókat pedig a korábbi – immár bezáródott – vevői körök által a hálózati externáliákon keresztül kifejtett szívóhatás miatt nehéz egy kisebb piaci részesedéssel bíró, vagy új termékkel piacra lépő vállalatnak megnyernie.

Egy játékelméleti modell

Az átállási költség és a hálózati externália jelenlétében létrejövő útfüggőség jelenségét és annak néhány következményét Choi (1994) modelljének leegyszerűsített változatán mutatjuk be. A kétidőszakos modellben a terméket korán megvásárló fogyasztó számára egy másik termékre való átváltás költsége szélsőségesen nagy: az első időszakban vásárló fogyasztó a második időszakban ugyanazt a terméket fogyasztja, amit korábban megvett. A piacon egy másik vevő is megjelenik, ő azonban csak később, a második periódusban választ a termékek közül. A fogyasztók többletét a második időszakban hálózati hatás növeli, ha mindketten ugyanazt a terméket fogyasztják. A modellben az egyik termék gyártójának az az előnye, ami a termék minőségétől független úgy jelenik meg, hogy feltételezzük, hogy amennyiben a fogyasztók számára közömbös, melyik terméket vásárolják, akkor az A termékre esik a választásuk. Látni fogjuk, hogy minden más tekintetben szimmetrikus a két termék gyártójának helyzete, az egyensúlyban mégis szinte mindig az A termék gyártója válik piacvezetővé.

Tekintsünk tehát egy piacot, ahol két időszakon át két gyártó egy-egy terméket (A és B) kínál eladásra. A termékek iránt két fogyasztó támaszt keresletet, akik legfeljebb az egyik termékből vásárolnak 1 egységet. A fogyasztók egymást követően lépnek a piacra. Az egyikük az 1. időszakban eldönti, hogy vásárol-e valamelyik termékből, vagy vár a következő időszakig. Ha az 1. időszakban megveszi az A terméket, akkor az 1. időszaki nettó fogyasztói többlete (tehát a rezervációs ára és a jószágért fizetett ár különbsége) $\alpha_1 > 0$. Ha az 1. fogyasztó az 1. időszakban a B terméket vásárolja meg, akkor az 1. időszaki nettó fogyasztói többlete $\beta_1 > 0$.

A 2. időszakban a fogyasztók értékelése részben attól függ, hogy a másik fogyasztó ugyanazt a jószágot fogyasztja-e, részben pedig az 1. és 2. időszak között a kiegészítő és helyettesítő termékek piacán bekövetkező olyan változások, mint a kiegészítő és helyettesítő termékek minőségének fejlődése, kiegészítő és helyettesítő termékek megjelenése, vagy megszűnése. Az egyszerűség kedvéért fel fogjuk tételezni, hogy az A jószág 2. periódusbeli fogyasztásából származó nettó többlet e két komponensből származó többletek összegeként áll elő. Tehát ha a 2. periódusban mindkét fogyasztó az A terméket fogyasztja, akkor mindkettejük nettó többlete $\alpha_2 + \Delta$, ahol $\Delta > 0$ a hálózati externáliából fakadó többlet, míg α_2 az a fogyasztói többlet, amit az okoz, ha egy fogyasztó egyedüli vásárlója az A jószágnak. Azt, hogy α_2 értékét részben előre nem jelezhető hatások befolyásolják, úgy modellezzük, hogy α_2 egy valószínűségi változó. Hasonló feltételezéssel élünk a B termékkel kapcsolatban is: ha egy vásárlója egyedülként fogyasztja B -t, akkor az ebből a 2. periódusban származó többlete a β_2 valószínűségi változó, amihez Δ -nyi többlet adódik, ha a másik fogyasztó is B -t fogyasztja ebben az időszakban. A továbbiakban azzal az egyszerűsítő feltevessel fogunk élni, hogy az α_2 és β_2 valószínűségi változók függetlenek és mindkettő egyenlő (tehát $\frac{1}{2} - \frac{1}{2}$) valószínűséggel 0 vagy 1 értéket vesz fel. Feltételezzük, hogy az 1. játékos diszkonttényezője 1.

A játék lépései a következők. Az 1. időszakban az 1. játékos dönt arról, hogy megveszi-e az A vagy B jószág egy egységét, vagy vár egy periódust. Ha az 1. fogyasztó az 1. időszakban vásárolt, akkor a 2. időszakban ugyanazt a jószágot fogyasztja, amit az 1. periódusban, míg ha az 1. időszakbeli döntése a várakozás volt, akkor a 2. periódusban a 2. fogyasztóval egyidőben (szimultán módon) dönt arról, hogy melyik jószágot fogyasztja. A 2. időszakbeli döntés meghozatala előtt mindkét fogyasztó megismeri az α_2 és β_2 realizálódó értékét, valamint a 2. játékos megismeri az 1. játékos 1. időszakban hozott döntését.

Az egyensúly

Vizsgáljuk meg, hogy egyensúlyban milyen döntéseket hoznak a fogyasztók. A játék forgatókönyve szerint elsőként az 1. játékos lép. Ő ekkor tisztában van azzal, hogy ezt a döntését a 2. játékos meg fogja ismerni és figyelembe fogja venni saját lépése megválasztásakor. A 2. időszakbeli

hálózati hatásból származó fogyasztói többlet-növekmény miatt az 1. fogyasztó számára már a játék kezdetén sem mindegy, hogy később mit lép a másik vevő, ezért az 1. időszakbeli választás előtt átgondolja, hogy a lehetséges lépéseit követően hogyan folytatódik majd le a játék. Kövessük mi is az 1. fogyasztó gondolatmenetét!

Ha az 1. fogyasztó az 1. időszakban vásárol, akkor a 2. időszakban csak a 2. fogyasztó van döntési helyzetben. Ő azt a terméket választja, amelynek fogyasztása nagyobb többletet biztosít a számára. Feltételezni fogjuk, hogy ha közömbös számára, hogy melyik jószágot vásárolja, akkor a döntése A lesz.

Ha korábban az 1. fogyasztó az A terméket vette meg, akkor a 2. fogyasztónak az A jószág fogyasztásából származó többlete $\alpha_2 + \Delta$, míg a B jószág megvásárlását követően a fogyasztói többlete β_2 . Így a 2. fogyasztó pontosan akkor vásárolja meg az A terméket, ha

$$\alpha_2 + \Delta \geq \beta_2,$$

tehát ha az A termék fogyasztásából és a hálózati hatásból származó többletek összege nem kisebb a B jószág fogyasztásából származó többletet. Az alábbi táblázatban összefoglaltuk, hogyan függ a 2. fogyasztó döntése α_2 és β_2 aktuális realizációjától, valamint a Δ hálózati hatás nagyságától:

	$\Delta \geq 1$	$\Delta < 1$
$\alpha_2 = \beta_2 = 1$	A	A
$\alpha_2 = 1, \beta_2 = 0$	A	A
$\alpha_2 = 0, \beta_2 = 1$	A	B
$\alpha_2 = \beta_2 = 0$	A	A

5.1. táblázat: A 2. fogyasztó döntése, ha az 1. fogyasztó az 1. időszakban az A terméket választotta

Azonban ha az 1. fogyasztó a játék kezdetekor a B jószág megvásárlása mellett döntött, akkor a 2. fogyasztó többlete α_2 , amennyiben az A jószág mellett dönt, míg a többlete $\beta_2 + \Delta$, ha a B jószágot veszi meg. Ezért ekkor a 2. fogyasztó akkor és csak akkor veszi meg A -t, ha teljesül a

$$\alpha_2 \geq \beta_2 + \Delta$$

reláció, vagyis az A termék fogyasztása annak ellenére kedvezőbb számára, hogy a B termék fogyasztásából származó hasznosságot a hálózati extern hatás növelné. A 2. fogyasztó választása az egyes esetekben ezért a következőképpen alakul:

	$\Delta \geq 1$	$\Delta < 1$
$\alpha_2 = \beta_2 = 1$	<i>B</i>	<i>B</i>
$\alpha_2 = 1, \beta_2 = 0$	<i>B</i>	<i>A</i>
$\alpha_2 = 0, \beta_2 = 1$	<i>B</i>	<i>B</i>
$\alpha_2 = \beta_2 = 0$	<i>B</i>	<i>B</i>

5.2. táblázat: A 2. fogyasztó döntése, ha az 1. fogyasztó az 1. időszakban az A terméket választotta

Figyeljük meg, hogy erős hálózati hatás ($\Delta \geq 1$) esetén a 2. fogyasztó mindig ugyanazt a terméket választja, amelyet az 1. fogyasztó korábban megvásárolt. Ez még akkor is így van, ha a 2. fogyasztó tisztában van azzal, hogy hálózati externália hiányában a másik termék fogyasztása előnyösebb volna számára. Ennek az oka, hogy a $\Delta \geq 1$ reláció teljesülésekor a hálózati hatás nagyobb, mint a kedvezőbb tulajdonságú jószág egyedülként történő fogyasztásából származó többlet, tehát fontosabb, hogy mit fogyaszt a másik fogyasztó, mint az, hogy maga a termék mennyire felel meg a vásárló igényeinek.

Mi történik a 2. időszakban, ha az 1. fogyasztó az 1. lépésben úgy dönt, hogy vár egy időszakot a vásárlással? Ebben az esetben a két fogyasztó a 2. időszakban egy időben hoz döntést és az általuk elért hasznosság a saját döntésükön kívül a másik fogyasztó választásától is függ, tehát szimultán játékot játszanak. A lehetséges kifizetések a következő táblazattal adhatók meg:

		2. játékos	
		<i>A</i>	<i>B</i>
1. játékos	<i>A</i>	$\alpha_2 + \Delta, \alpha_2 + \Delta$	α_2, β_2
	<i>B</i>	β_2, α_2	$\beta_2 + \Delta, \beta_2 + \Delta$

5.3. táblázat: A játékosok kifizetései, ha mindketten a második időszakban vásárolnak

E táblázat első oszlopában az 1. játékos lehetséges választásait, első sorában a 2. játékos lehetséges döntéseit tüntettük fel. A többi cellában látható a két játékos teljes nettó többlete a döntések lehetséges kombinációi mellett (elsőként mindenhol az 1. játékos többletét tüntettük fel). Például ha az 1. játékos az *A*, míg a 2. fogyasztó a *B* terméket választja, akkor az 1. játékos α_2 többletre tesz szert, míg a 2. játékos többlete β_2 lesz, ezért áll a (α_2, β_2) pár abban a cellában, amely az 1. játékos *A* stratégiájának sorában és a 2. játékos *B* stratégiájának oszlopában áll.

Az egyensúlyban a fogyasztók olyan döntést hoznak, amelytől egyiküknek sem éri meg egyoldalúan eltérni. Ez azt jelenti, hogy az egyensúlyban egyik játékos sem tudja növelni kifizetését oly módon, hogy az egyensúlytól eltérő döntést hoz, amennyiben a másik játékos megmarad az egyensúlyi választásánál. Másképpen fogalmazva a játékosok egyensúlyban hozott döntései kölcsönösen legjobb válaszok. Mivel α_2 és β_2 mindegyike kétféle értéket (0-t és 1-et) vehet fel és

értéküket a játékosok a 2. időszakban ismerik, az 1. táblázat négy változata realizálódhat. Keressük meg α_2 és β_2 lehetséges értékei esetén az egyensúlyokat!

Ha $\alpha_2 = \beta_2 = 1$, akkor a 2. időszaki kifizetések a következők:

		2. játékos	
		<i>A</i>	<i>B</i>
1. játékos	<i>A</i>	$1 + \Delta, 1 + \Delta$	$1, 1$
	<i>B</i>	$1, 1$	$1 + \Delta, 1 + \Delta$

5.4. táblázat: A játékosok kifizetései $\alpha_2 = \beta_2 = 1$ esetén, ha mindketten a második időszakban vásárolnak

Ebben az esetben a döntéseknek két olyan párja van, amelytől egyik fogyasztónak sem éri meg egyoldalúan eltérni, ezek az (A, A) és (B, B) párosok. Miért tekintjük ezeket egyensúlynak? Figyeljük meg, hogy például ha az (A, A) egyensúlynak megfelelő döntéseket hozzák a szereplők, akkor mindketten $1 + \Delta$ többletjéig jutnak. Egyikük egyoldalú eltérése azt jelenti, hogy ő a *B* jószágot vásárolja meg, míg a másik játékos megmarad az egyensúlyi választásánál, tehát *A*-nál. A táblázatból leolvasható, hogy ekkor mindkét fogyasztó többlete 1, tehát az egyoldalúan eltérő fogyasztó többlete nem növekedett (sőt, Δ összeggel csökkent). Ezért a döntések (A, A) párjától egyik félnek sem éri meg egyoldalúan eltérni, ami így Nash-egyensúly. Hasonló gondolatmenet támasztja alá, hogy a (B, B) pár is egyensúlyi. Tehát az $\alpha_2 = \beta_2 = 1$ esetben két Nash-egyensúlyt találtunk, melyek a játékosok számára egyforma kifizetéseket biztosítanak. Feltételezhetjük, hogy ekkor az (A, A) egyensúlynak megfelelően választanak.¹⁶

Az $\alpha_2 = 1, \beta_2 = 0$ esetben a 2. időszaki többletek az alábbi módon alakulnak:

		2. játékos	
		<i>A</i>	<i>B</i>
1. játékos	<i>A</i>	$1 + \Delta, 1 + \Delta$	$1, 0$
	<i>B</i>	$0, 1$	Δ, Δ

5.5. táblázat: A játékosok kifizetései $\alpha_2 = 1, \beta_2 = 0$ esetén, ha mindketten a második időszakban vásárolnak

Látható, hogy ha mindkét játékos az *A* terméket vásárolja meg, akkor mindkettejük többlete $1 + \Delta$. Ha valamelyikük ettől a döntés-együttestől egyoldalúan eltérne, akkor ő a *B* jószágot venné meg, míg a másik fogyasztó maradna az *A* termék megvásárlásánál. Ekkor a *B*-t vásárló fogyasztó

¹⁶Ez a feltételezés mellett elkerüljük a koordinációs problémákat.

hasznossága 0-ra csökkenne, amivel rosszabbul járna, mint az (A, A) esetén. Ez azt jelenti, hogy az (A, A) kombinációtól egyik félnek sem éri meg egyoldalúan eltérni, tehát ez a játék Nash-egyensúlya.

Ha tüzetesebben szemügyre vesszük a 3. táblázatot, akkor észrevehetjük, hogy a hálózati hatást megjelenítő Δ paraméter nagyságától függően lehet egy másik egyensúlya is a játéknak, mégpedig a (B, B) pár. Amennyiben ugyanis $\Delta \geq 1$, akkor a döntések (B, B) együttesétől egyoldalúan eltérő fogyasztónak 1 lesz a kifizetése, ezért az eltérés révén ilyenkor nem tud javítani saját helyzetén. Tehát $\Delta \geq 1$ esetén két egyensúlyt találtunk, ezek (A, A) és (B, B) . Mivel azonban a döntések (A, A) párja a Δ paraméter bármely értéke esetén Pareto-javítását eredményezi a (B, B) -nek, azért a játék megoldása az (A, A) .¹⁷

Ha $\alpha_2 = 0$, $\beta_2 = 1$, akkor a 2. periódusbeli helyzetet a következő táblázat mutatja:

		2. játékos	
		A	B
1. játékos	A	Δ, Δ	$0, 1$
	B	$1, 0$	$1 + \Delta, 1 + \Delta$

5.6. táblázat: A játékosok kifizetései $\alpha_2 = 0$, $\beta_2 = 1$ esetén, ha mindketten a második időszakban vásárolnak

Ez az eset az előző szimmetrikus párja, ezért a Δ paraméter nagyságától függően egy vagy két egyensúlya van, és bármekkora is Δ , a Pareto-hatékony egyensúly a (B, B) .

Végül tekintsük az $\alpha_2 = \beta_2 = 0$ esetet:

		2. játékos	
		A	B
1. játékos	A	Δ, Δ	$0, 0$
	B	$0, 0$	Δ, Δ

5.7. táblázat: A játékosok kifizetései $\alpha_2 = \beta_2 = 0$ esetén, ha mindketten a második időszakban vásárolnak

Könnyen látható, hogy most két egyensúlyt találunk, az (A, A) -t és (B, B) -t. A fogyasztók a két egyensúlyban ugyanakkora hasznosságot érnek el, ezért a továbbiakban feltételezzük, hogy azt az egyensúlyt játsszák, melyben mindketten az A terméket vásárolják meg.

Ezzel áttekintettük a 2. időszakban megvalósulható összes döntési helyzetet és mindegyik esetén meghatároztuk, hogy milyen döntések születnek ezekben a helyzetekben. Mint korábban említettük

¹⁷Ha egy játéknak több egyensúlya van és ezek egyike a többinek Pareto-javítása, akkor ezt szokták a játék megoldásának tekinteni.

ennek átgondolását az indokolta, hogy az 1. időszakban racionális döntést hozó 1. játékosnak is végig kell gondolnia a játék lehetséges folytatásait. Képzeljük magunkat továbbra is az 1. fogyasztó helyzetébe és találjuk ki, hogy melyik 1. periódusbeli döntés a legkedvezőbb számára. Ehhez a 2. időszakra vonatkozó eredményeket rendszerezzük a 8. táblázatban látható módon:

	$\Delta \geq 1$			$\Delta < 1$		
	A	B	vár	A	B	vár
$\alpha_2 = \beta_2 = 1$	A, A	B, B	A, A	A, A	B, B	A, A
$\alpha_2 = 1, \beta_2 = 0$	A, A	B, B	A, A	A, A	B, A	A, A
$\alpha_2 = 0, \beta_2 = 1$	A, A	B, B	B, B	A, B	B, B	B, B
$\alpha_2 = \beta_2 = 0$	A, A	B, B	A, A	A, A	B, B	A, A

5.8. táblázat: Az 1. játékos lehetséges első időszakbeli lépései után kialakuló egyensúly a különböző paraméterértékek esetén

Mivel az 1. játékos a játék során realizált többletének maximalizálására törekszik, számítsuk ki a 8. táblázatban felsorolt esetekben az 1. fogyasztó teljes többletét:

	$\Delta \geq 1$			$\Delta < 1$		
	A	B	vár	A	B	vár
$\alpha_2 = \beta_2 = 1$	$\alpha_1 + 1 + \Delta$	$\beta_1 + 1 + \Delta$	$1 + \Delta$	$\alpha_1 + 1 + \Delta$	$\beta_1 + 1 + \Delta$	$1 + \Delta$
$\alpha_2 = 1, \beta_2 = 0$	$\alpha_1 + 1 + \Delta$	$\beta_1 + \Delta$	$1 + \Delta$	$\alpha_1 + 1 + \Delta$	β_1	$1 + \Delta$
$\alpha_2 = 0, \beta_2 = 1$	$\alpha_1 + \Delta$	$\beta_1 + 1 + \Delta$	$1 + \Delta$	α_1	$\beta_1 + 1 + \Delta$	$1 + \Delta$
$\alpha_2 = \beta_2 = 0$	$\alpha_1 + \Delta$	$\beta_1 + \Delta$	Δ	$\alpha_1 + \Delta$	$\beta_1 + \Delta$	Δ
várható többlet:	$\alpha_1 + 0,5 + \Delta$	$\beta_1 + 0,5 + \Delta$	$0,75 + \Delta$	$\alpha_1 + 0,5 + 0,75\Delta$	$\beta_1 + 0,5 + 0,75\Delta$	$0,75 + \Delta$

5.9. táblázat: Az 1. játékos lehetséges első időszakbeli lépéseit követően elért többlete és annak várható értéke

A 8. és 9. táblázat jól mutatja, hogy amikor a hálózati extern hatás olyan erős, hogy meghaladja azt az összeget, amennyire egy jó minőségű termék egyedülként történő fogyasztását értékeli a fogyasztók (azaz ha $\Delta \geq 1$), akkor a termékek között később választó fogyasztó minden esetben igazodik a korábban döntést hozó fogyasztóhoz. Ez az igazodás akkor is megvalósul, ha a második fogyasztó döntése meghozatalakor biztos abban, hogy a másik termék előnyösebb volna számára, ha hálózati hatások nem érvényesülnének. Amint látható, ez azzal jár, hogy erős hálózati hatás jelenlétében az 1. fogyasztó többletét mindig növeli a hálózati hatás.

A 8. és 9. táblázat másik tanulsága az, hogy ha a hálózati hatások kevésbé erősek (nem dominálják az egyedülként történő fogyasztásból származó többletet), akkor a 2. fogyasztó mindig azt a terméket választja, amely számára a hálózati hatás nélküli világban kedvezőbb volna. Ezért ha az 1. fogyasztó választását követően kiderül, hogy a később kevésbé értékelt termékre esett a választása, akkor az 1.

fogyasztó többletét nem növeli a hálózati hatás és a kedvezőbb tulajdonságokkal rendelkező terméket el lehet adni.

Határozzuk most meg a 9. táblázat alapján, milyen döntést hoz az 1. fogyasztó az 1. időszakban. Erős hálózati hatás (tehát $\Delta \geq 1$) esetén az 1. időszakbeli optimális döntés a várakozás (azaz a termékek közötti választás 2. időszakra való halasztása), ha ez magasabb várható többletet biztosít, mint a többi alternatíva, azaz

$$0,75 + \Delta > \max(\alpha_1 + 0,5 + \Delta, \beta_1 + 0,5 + \Delta)$$

esetén. Rendezzük át e feltételt a következő módon:

$$0,75 + \Delta > \max(\alpha_1, \beta_1) + 0,5 + \Delta,$$

amiből

$$0,25 > \max(\alpha_1, \beta_1)$$

adódik. Tehát ha az 1. fogyasztó első időszakbeli értékelése mindkét jószág esetében alacsonyabb a 0,25 küszöbértéknél, akkor a termékek közötti választás a második időszakban történik meg. Ahogy korábban láttuk ekkor azt a terméket vásárolják meg mind a ketten, amelyre vonatkozó értékelésük magasabb. Amennyiben az 1. fogyasztó valamelyik termék első időszakbeli fogyasztását a 0,25 küszöbértéknél magasabbra értékeli, akkor azonban a termékek jövőbeli értékével kapcsolatos bizonytalanság kevésbé csökkentené hasznosságát mint az, ha lemondana az 1. időszakbeli fogyasztás lehetőségéről. Mivel a két termékre 2. időszakbeli értékelésére vonatkozó várakozásai szimmetrikusak, ezért azt a jószágot vásárolja meg az 1. időszakban, amely ebben a periódusban magasabb hasznossági szint elérését biztosítja a számára.

Ha a hálózati hatás gyengébb, mint a kedvezőbb alternatíva 2. időszakbeli fogyasztásából fakadó többletnövekmény (azaz amikor $\Delta < 1$), akkor annak feltétele, hogy az 1. fogyasztó ne vásároljon az 1. időszakban a következő:

$$0,75 + \Delta > \max(\alpha_1 + 0,5 + 0,75\Delta, \beta_1 + 0,5 + 0,75\Delta).$$

Átrendezés után

$$0,25 + 0,25\Delta > \max(\alpha_1, \beta_1)$$

adódik, tehát most $0,25 + 0,25\Delta$ az a küszöbérték, amelynél ha kevesebbre értékeli mindkét jószág fogyasztását az 1. periódusban, akkor a vásárlást a 2. időszakra halasztja. Ha ennél a küszöbértéknél nagyobb többletet biztosít valamelyik jószág az első időszakban, akkor az 1. fogyasztó azt választja, amelyre vonatkozó 1. időszakbeli értékelése nagyobb (mivel a 2. időszakbeli értékelésének várható értéke a két jószág esetén megegyezik).

Ha összevetjük az 1. fogyasztó első időszakbeli döntésére kapott eredményeket erős és gyenge hálózati extern hatás mellett, akkor látható, hogy mindkét esetben létezik egy küszöb, aminél ha kevesebb az első időszakbeli fogyasztásból származó többlet, akkor az a fogyasztó, akinek lehetőségében áll arról dönteni, hogy mikor vásárol, inkább későbbre halasztja a vásárlást, amivel

esik ugyan az első időszakbeli fogyasztásból származó többlettől, de ezért kárpótolni fogja az, hogy mentesül a bizonytalanság melletti első periódusbeli választásból következő második periódusbeli többletvesztés alól. A két eset közötti hasonlóság mellett vegyük észre azt is, hogy az első időszakbeli értékelésnek a küszöbértéke, amely alatti első időszakbeli többlet realizálásának lehetősége esetén a fogyasztó inkább kivár, gyenge hálózati hatás esetén alacsonyabb, mint abban az esetben, amikor a hálózati hatás erős ($0,25 + 0,25\Delta > 0,25$). Mi magyarázza ezt?

Amikor a hálózati extern hatás olyan erős, hogy dominálja a termék második időszakban történő egyedülként való fogyasztásból származó többletet, akkor a termékek között később választó fogyasztónak nagyobb hasznosságot biztosít annak a terméknek a fogyasztása, amit más is használ, mint az, ha a hálózati externáliától eltekintve előnyösebb tulajdonságú jószágot fogyasztja. Ezért ilyenkor mindenképpen azt a jószágot veszi meg, amelyet már fogyasztanak. Ezt az elsőként lépő fogyasztó is tudja, ezért választásában csak az egyedülként történő fogyasztásból a két periódusban várható többletet veszi számításba döntésekor. Mivel ebben a modellben az egyedülként való fogyasztásból a második periódusban eredő többlet várható értéke a két termék esetén megegyezik, ezért az 1. időszak mérlegelése során látszólag csak az első periódusban elérhető többlet befolyásolja a döntés eredményét, valójában azonban látnunk kell, hogy a döntéshozó ehhez hozzászámítja a második időszakbeli fogyasztás hozadékát is.

Gyenge hálózati externália mellett az első időszakban az 1. fogyasztó szintén felméri, hogy mekkora a két időszakbeli fogyasztásból várható többlete az egyes javak esetén és ehhez ebben az esetben is hozzáveszi a második időszakban egyedülként történő fogyasztásból származó várható többletet, de most egy további szempont is felmerül. Láttuk, hogy ha a 2. fogyasztó számára a hálózati hatásból származó többlet nem dominálja azt a hasznosság-növekményt, ami abból fakad, ha egyedüli fogyasztóként a kedvezőbb tulajdonságú terméket választja a kedvezőtlenekkel szemben, akkor vásárlási döntésében csak akkor befolyásolja az 1. fogyasztó korábbi döntése, ha a két termék egyedülként való fogyasztása ugyanakkora többletet biztosít számára.¹⁸

¹⁸Megjegyezzük, hogy ha a termékek egyedülként történő fogyasztásából származó többlet nem bináris jellegű volna – tehát nem csak kétféle (itt a 0 és 1) értéket vehetne fel –, akkor ezt a megállapításunkat kissé árnyalnunk kellene. Ilyenkor a mérleg egyik oldalán az a többletnövekmény áll, amely abból ered, ha a fogyasztó a második időszakban kedvezőbb tulajdonságúnak bizonyuló terméket veszi meg a kedvezőtlenebb tulajdonságú termékkel szemben. Ezt a többletnövekményt veti össze a 2. fogyasztó a hálózati externáliából fakadó többletnövekménnyel abban az esetben, ha a korábban vásárló fogyasztó a később kedvezőtlenebbnek mutakozó terméket választotta.

Jóléti vonatkozások

Az átváltási költség és a hálózati externália által együttes jóléti következményeinek felméréséhez határozzuk meg a játékunk társadalmi többletet maximalizáló lejátssását.

Az 1. fogyasztó az 1. lépésben három lehetőség közül választhat: megveheti valamelyik terméket, vagy elhalaszthatja a vásárlási döntését. Ha az 1. időszakban úgy dönt, hogy megveszi az A jószágot, akkor a 2. fogyasztó társadalmilag optimális döntése α_2 és β_2 aktuális értékétől nem független. Ha az A jószág egyedülként történő fogyasztása magas többletet biztosít (tehát $\alpha_2 = 1$), akkor a társadalmi többlet $2 + 2\Delta$ ha a 2. fogyasztó A -t vesz és a társadalmi többlet 1 vagy 2 (attól függően, hogy β_2 mekkora értéket vesz fel), ha a 2. fogyasztó B -t vásárol. Tehát ebben az esetben jóléti szempontból az A a kedvezőbb választása. Azonban ha az A jószág egyedülként történő fogyasztása alacsony fogyasztói többletet biztosít (tehát $\alpha_2 = 0$), míg $\beta_2 = 1$ akkor a társadalmi többlet rendre 2Δ , illetve 1, ha az A , illetve B termékre esik a 2. fogyasztó választása, ezek nagyobbika a $\max(2\Delta, 1)$ érték. Ha pedig $\alpha_2 = \beta_2 = 0$, akkor a 2. fogyasztó döntése akkor eredményezi a legnagyobb jólétet, ha megegyezik az 1. fogyasztó korábbi lépésével, mivel ekkor mindketten a hálózati hatásból származó többletet élvezik. Tehát ha az 1. fogyasztó az 1. időszakban az A terméket választja, akkor a társadalmi jólét várható értékének maximuma

$$\begin{aligned} E(W|1. \text{ fogyasztó } A - t \text{ vesz}) &= \alpha_1 + \frac{1}{2}(2 + 2\Delta) + \frac{1}{4} \max(2\Delta, 1) + \frac{1}{4} \cdot 2\Delta = \\ &= \begin{cases} \alpha_1 + 1 + 2\Delta, & \text{ha } \Delta > 0,5 \\ \alpha_1 + 1,25 + 1,5\Delta, & \text{ha } \Delta \leq 0,5 \end{cases} \end{aligned}$$

Hasonlóan belátható, hogy ha az 1. fogyasztó az 1. időszakban a B termékből vásárol, akkor ezt követően a társadalmi jólét várható maximuma

$$\begin{aligned} E(W|1. \text{ fogyasztó } B - t \text{ vesz}) &= \alpha_1 + \frac{1}{2}(2 + 2\Delta) + \frac{1}{4} \max(2\Delta, 1) + \frac{1}{4} \cdot 2\Delta = \\ &= \begin{cases} \alpha_1 + 1 + 2\Delta, & \text{ha } \Delta > 0,5 \\ \alpha_1 + 1,25 + 1,5\Delta, & \text{ha } \Delta \leq 0,5 \end{cases} \end{aligned}$$

Ha pedig az 1. fogyasztó az 1. időszakban elhalasztja a döntést, akkor a társadalmi optimumban a 2. időszakban a két döntéshozó azt a terméket veszi, amely egyedülként fogyasztva kedvezőbb volna számára, és természetesen a két fogyasztó választása egybeesne. Ezért ekkor a társadalmi többlet minden olyan esetben $2 + 2\Delta$, amikor legalább az egyik jószág egyedülként való fogyasztásából származó többlet 1, míg a társadalmi többlet csupán 2Δ , ha $\alpha_2 = \beta_2 = 0$ következik be. Így ekkor a társadalmi többlet várható maximuma:

$$E(W|1. \text{ fogyasztó vár}) = \frac{3}{4}(2 + 2\Delta) + \frac{1}{4} \cdot 2\Delta = \frac{3}{2} + 2\Delta.$$

Az 1. fogyasztó azon első időszakbeli döntése optimális társadalmi szempontból, amely a többletek összegének várható értékét maximalizálja. Látható, hogy ehhez külön-külön meg kell vizsgálnunk a $\Delta > 0,5$ és $\Delta \leq 0,5$ esetet. Az 1. időszakban az 1. fogyasztó társadalmi szempontból legkedvezőbb döntése ha vár abban az esetben, ha

$$\frac{3}{2} + 2\Delta > \alpha_1 + 1 + 2\Delta, \text{ ha } \Delta > 0,5$$

$$\frac{3}{2} + 2\Delta > \alpha_1 + 1,25 + 1,5\Delta, \text{ ha } \Delta \leq 0,5$$

Tehát társadalmi jólétet az 1. fogyasztó döntésének elhalasztása maximalizálja, ha

$$0,5 > \max(\alpha_1, \beta_1), \text{ ha } \Delta > 0,5$$

$$0,5 \geq 0,25 + 0,5\Delta > \max(\alpha_1, \beta_1), \text{ ha } \Delta \leq 0,5$$

Ha ezt összevetjük az egyensúlyra kapott eredményeket, megállapíthatjuk, hogy a játék Nash-egyensúlya nem Pareto-hatékony, ha erős hálózati hatás, azaz $\Delta \geq 1$ esetén

$$0,5 > \max(\alpha_1, \beta_1) > 0,25.$$

Közepesen erős hálózati externália ($1 > \Delta > 0,5$) esetén a játék egyensúlya nem optimális társadalmi szempontból, ha

$$0,5 > \max(\alpha_1, \beta_1) > 0,25 + 0,25\Delta > 0,25.$$

Gyenge hálózati külső gazdasági hatás, tehát $\Delta \leq 0,5$ mellett pedig nem hatékony az egyensúly, ha

$$0,5 > 0,25 + 0,5\Delta > \max(\alpha_1, \beta_1) > 0,25 + 0,25\Delta > 0,25.$$

Ha tehát a kezdetben jobbnak mutatózó termék fogyasztásából az 1. időszakban származó többlet e korlátok közé esik – azaz a belőle származó többlet kevesebb mint a fele a 2. periódusban kedvező tulajdonságú termék egyedüli fogyasztásából származó többletnek, de ahhoz eléggé értékeli az 1. fogyasztó, hogy ne halassza a 2. periódusra a választási döntését – akkor a játék egyensúlya nem Pareto-hatékony.

Összegzés

A bemutatott modell a lehető legerősebb egyszerűsítő feltevések mellett mutatja be az útfüggőség okait és következményeit. Modellünk a lehető legkevesebb, mindössze két időszakból áll, ám következtetései nem változnak a modell több időszakra történő kiterjesztésével sem. A bemutatott szituációt átváltási költség és hálózati hatás jellemzi. Az átváltási költség feltevés szerint végtelen nagy, ezért az 1. időszakban vásárló fogyasztó a 2. időszakban nem vásárol a korábban nem választott termékből akkor sem, ha időközben kedvezőbb tulajdonságúnak bizonyul. Az átváltási költséget véges értékűnek is választhattuk volna, ha az kellően meghaladja a lehető legnagyobb átváltásból eredő

többslet-növekményt, akkor az átváltási költség jelenléte biztosan visszatartja az 1. fogyasztót attól, hogy egyik termékről a másikra váltson. Ezért ha az 1. fogyasztó az 1. időszakban vásárol, akkor bezáródik a választott termék vásárlóinak körébe. Ekkor a később választó 2. fogyasztónak egyszerre kell mérlegelnie a választása közvetlen következtében realizálható többsletet (ami a megvásárolt termék egyedülként történő fogyasztásából fakad) és a hálózati externáliából fakadó előnyöket. Láttuk, hogy amennyiben erős a hálózati extern hatás, akkor a 2. fogyasztó döntését meghatározza a korábban lépő 1. fogyasztó vásárlási döntése: ilyenkor a hálózati hatásból fakadó többslet dominál. Ezt a jelenséget a hálózati externália okozza, mivel annak hiányában a 2. fogyasztó nem törődne a korábban vásárló döntésével, csupán azt venné számba, hogy a termékek fogyasztása milyen közvetlen haszonnal jár a számára. Az 1. fogyasztó kezdeti döntése tehát szívóhatással jár, felerősíti a kezdeti tendenciát. A modellben feltettük azt is, hogy ha egy fogyasztó számára közömbös, hogy mit választ, akkor az A jószágot veszi, ami megjelenít egy a termék tulajdonságaitól független, a későbbiekben felerősödő előnyt, hiszen ha például a termékek az 1. időszakban egyformán jónak mutatkoznak, akkor a fogyasztó az A -t részesíti előnyben, ami a rendszerben működő pozitív visszacsatolás révén a 2. fogyasztót is az A termék vevői körébe vonzza.

A leírt modell tehát rávilágít a hálózati externália mellett működő piacok azon jellegzetességére, amit útfüggőségnek nevezünk. Az útfüggőség oka a hálózati extern hatás és az átállási költség egyidejű jelenléte, amelyek a termék piacon történő megjelenésének kezdeti időszakában történő véletlen vagy jelentéktelen eseményből fakadó minimális piaci előnyt az idő előrehaladtával egyre jobban felerősít.

Gyakorló feladatok

1. Módosítsuk a bemutatott modellt úgy, hogy az 1. fogyasztó $1 + \Delta$ átállási költséggel néz szembe, ha a 2. időszakban átvált az 1. periódusban vásárolt termékről a másik jószágra. Mutassuk meg, hogy ekkora átváltási költség mellett az 1. fogyasztó bezáródása megvalósul.
2. Tételezzük fel, hogy a bemutatott modell 2. lépésében az α_2 és β_2 valószínűségi változók aktuális értékének megfigyelését követően a fogyasztók – ha korábban az 1. fogyasztó nem vásárolt semmit – nem szimultán módon, hanem szekvenciálisan, egymás után döntenek. Tegyük fel, hogy a 2. időszakban elsőként az 1. fogyasztó választ, döntését a 2. fogyasztó megfigyeli, majd ő is dönt.
 - a) Határozza meg a játék egyensúlyát! Mi változik a bemutatott szituációhoz képest?
 - b) Határozza meg a jólétet maximalizáló lejátszást!
 - c) Vizsgálja meg az egyensúlyt jóléti szempontból!
3. Oldja meg az előző feladatot abban az esetben is, ha a 2. időszakban először a 2. fogyasztó lép és a lépését megfigyelő 1. fogyasztó ezután hoz döntést (feltéve, hogy az 1. időszakban nem vásárolt)!

II.hálózati infrastruktúra és technológia

6. Méret- és választékgazdaságosság – költségek és a piac szerkezete
7. A hozzáférési és összekapcsolási díjak szabályozásának elméleti és gyakorlati kérdései

EGYIRÁNYÚ HOZZÁFÉRÉS

8. Kell-e szabályozni a hozzáférést? – Versenytorzító magatartás a szabályozatlan piacon
9. A tiszta (határ)költség alapú szabályozás és problémái
10. Hozzáférési díj szabályozott kiskereskedelmi tarifák esetén
11. Ha több eszköz áll a szabályozó rendelkezésére
12. Hozzáférési díj nem szabályozott kiskereskedelmi tarifák esetén

KÉTIRÁNYÚ ÖSSZEKAPCSOLÁS

13. Kétirányú összekapcsolás rögzített előfizetői bázis mellett
14. Kétirányú összekapcsolás az előfizetőkért folyó verseny mellett
15. A modellek legfontosabb eredményeinek összefoglalása

A hálózatos iparágakban (a távközlés, gáz- és áramszolgáltatás, közlekedés stb.) a hálózatokhoz való hozzáférés alapvetően meghatározza e piacok működését. A hálózatok megosztásának és összekapcsolásának feltételei jelentősen befolyásolják, hogy a hálózaton végzett szolgáltatás piacán hogyan alakulnak az erőviszonyok, a verseny feltételei és ennek következtében az iparág jóléti teljesítménye. Nem meglepő, hogy a hozzáférés és összekapcsolás feltételeinek, azon belül is a hozzáférési, összekapcsolási díjaknak a szabályozása napjaink egyik legfontosabb problémájává vált a hálózatos iparágakban.

A korábban főként monopolizáltan működő hálózatos javak piacainak megnyitása következtében erősödő verseny alakult ki a fogyasztóknak nyújtott végső kiskereskedelmi szolgáltatások piacain, azonban bizonyos inputok esetében továbbra is monopolhelyzet jellemző, mivel az infrastruktúra, a hálózat bizonyos elemeinek piacán méretgazdaságossági okokból nem jöhet létre hatékony verseny. A belépőknek a kiskereskedelmi piacokon való működéshez azonban szükségük van e monopolizált infrastruktúra elemek, hálózati szolgáltatások használatára, azokhoz való hozzáférésre. A szakirodalomban e problémakört egyirányú hozzáférésnek nevezik.

A hálózati elemekhez való hozzáférés más helyzetben is kritikus: ha a távközlési vállalatok az előfizetőiknek olyan „többlet” szolgáltatást is biztosítani akarnak, amelynek során előfizetőik másik hálózat fogyasztóit is elérhetik, akkor az egyes kommunikációs hálózatokat üzemeltető vállalatok a hálózataikat egymással meg kell, hogy osszák. Ezt kétirányú összekapcsolásnak nevezik.

A hálózatok megosztásáért a hálózatot működtető vállalatok összekapcsolási, vagy hozzáférési díjat kérnek, aminek mértéke a nem szabályozott versenyben jelentősen eltérhet a jóléti szempontból optimális nagyságától, ezért szükséges lehet ezen díjak szabályozása.

Természetesen a hozzáférési vagy összekapcsolási szolgáltatások többféle szolgáltatást is magukba foglalhatnak, például hívásvégződtetés, híváskezdeményezés, hálózati elemek bérlése, lízingje, roaming. A további fejezetekben különböző szabályozási feltételek mellett felírt modellekben mutatjuk be az egyes helyzeteknek megfelelő optimális szabályozási elveket. Mint látni fogjuk, a hozzáférési, vagy összekapcsolási díj optimális nagysága nem független a szabályozás feltételrendszerétől – a szabályozói céloktól és a szabályozó egyéb eszközeitől –, ezért fontos, hogy levezessük az egyes helyzetekben legjobb eredményre vezető szabályozási elvet.

A további fejezetekben megvizsgáljuk a méretgazdaságosság és választékgazdaságosság fogalmát és következményeit, majd rendszerezük a hozzáférési, összekapcsolási díjak szabályozásának elméleti és gyakorlati kérdéseit, amely kérdések (döntési pontok) különböző szabályozási módszerekhez vezetnek. Ezután áttekintjük az egyirányú hozzáférés kérdéseit, különböző modellekben levezetve az optimális hozzáférési díjat, ami – mint látni fogjuk – az adott

szabályozási helyzetnek, környezetnek függvénye, majd ugyanezt vizsgáljuk a kétirányú összekapcsolás esetére.

6. Méret- és választékgazdaságosság – költségek és a piac szerkezete

Először azt a kérdéskört vizsgáljuk meg, hogy miért is alakulhat ki, hogy bizonyos inputok, hálózati infrastruktúra elemek esetében nem alakul ki hatékony verseny, a piacnyitás ellenére is monopolizáltak maradnak. E kérdés hátterében a technológia és a költségek sajátosságai állnak.

Az egyik fontos fogalom, ami itt szerepet játszik, az *elsüllyedt költség* fogalma. Elsüllyedt költségek olyan egyszeri költségek, amelyek egy tevékenység, termelési folyamat elindításakor jelentkeznek, de a későbbi tevékenység/termelés alatt már nem, ugyanakkor nem nyerhetők vissza. Ilyen például egy orvos számára a képzésébe fektetett összes pénzügyi és egyéb beruházása. És ilyen a hálózatos iparágakban a hálózati infrastruktúra kiépítése is. Ha például egy vállalkozás vasúti személyszállítással kíván foglalkozni, akkor ki kell építenie a célállomásokat (településeket) összekötő vasúti sínpályákat. E sínpályák kiépítése igen nagy költséggel jár, és a kiépített pályahálózat másra később nem használható.

Az elsüllyedt költségek elsősorban a piacra lépési döntésekben játszanak fontos szerepet. Az egy termékegységre jutó profitot az ár és az átlagköltség különbsége mutatja, vagyis a vállalat minden egyes termékegységen $P - AC(q)$ nagyságú profitot keres. Tehát a teljes profit, amit adott időszakban a vállalat megkeres, ezen átlagos profitrés és az eladott mennyiség szorzata: $(P - AC(q))q$. Ha a piacra lépés jelentős elsüllyedt költségekkel jár, akkor az ár magasabb kell, hogy legyen a termelés (elsüllyedt költségek nélkül számított) átlagköltségénél, hiszen csak akkor éri meg a piacra belépni, ha ezen elsüllyedt költségek is megtérülnek¹⁹. Ha nagyon nagyok ezen elsüllyedt költségek, akkor előfordulhat, hogy kevesebb vállalatnak éri meg a piacra belépni. Vagyis az elsüllyedt költségek növekedése növeli a piaci koncentrációt.

A másik fontos fogalom, ami jelentős hatással lehet a piacszerkezetre a *méretgazdaságosság* fogalma. Ha az átlagköltség a kibocsátás növekedésével csökken, akkor az azt jelenti, hogy a nagyobb mennyiségben történő termelés esetén az egy termékegységre jutó átlagos költség alacsonyabb lesz. Vagy kicsit másként fogalmazva, a nagyobb méretben termelés gazdaságosabb. Ezért is nevezik ezt a közgazdaságtanban méretgazdaságosságnak, vagy növekvő mérethozadéknak (economies of scale). (Ha az átlagköltség a kibocsátás növekedésével nő, azt csökkenő mérethozadéknak nevezjük).

A mikroökonómiai tanulmányainkban megtanultuk, hogy a határköltség az átlagköltséget „maga felé húzza”: amíg a határköltség kisebb mint az átlagköltség, addig az átlagköltség csökkenő, amikor a

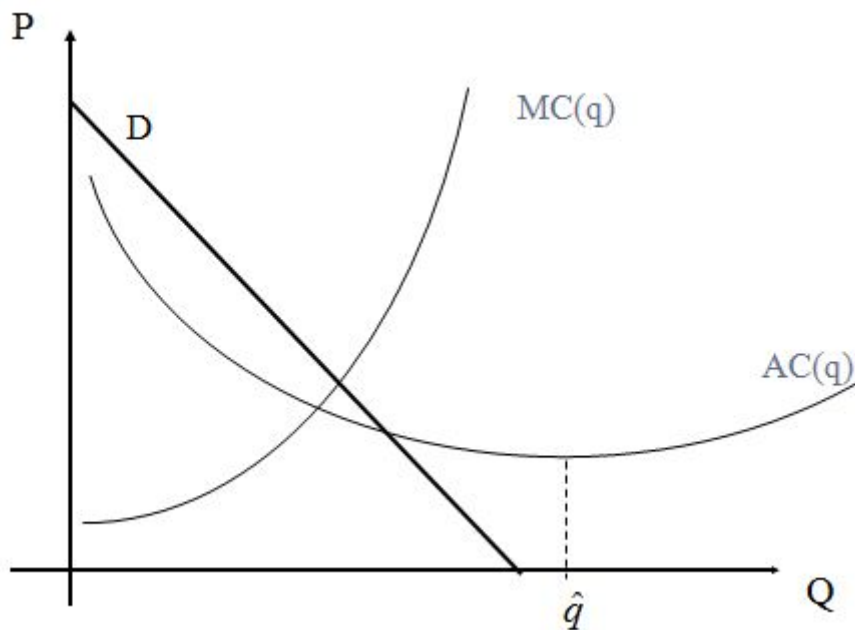
¹⁹ Ez pontosan megfogalmazva azt jelenti, hogy a jövőbeli időszakok várható profitjainak jelenérték-összege nagyobb kell, hogy legyen az elsüllyedt költségnél.

határkölttség nagyobb mint az átlagkölttség, akkor az átlagkölttség növekvő. Ezért az átlagkölttség és határkölttség hányadosa, $S_M = AC(q) / MC(q)$ jó mutatószáma a méretgazdaságosságnak. Ha az S értéke nagyobb mint egy, az azt jelenti, hogy a határkölttség kisebb mint az átlagkölttség, tehát növekvő mérethozadék jellemzi a termelést ($AC(q)$ csökkenő). Minél nagyobb az értéke (minél jobban meghaladja az egyet), annál erősebb a méretgazdaságosság.

A méretgazdaságosság a termelés technológiai jellemzőivel függ össze. Bizonyos termelési eljárások, technológiák esetén lehetnek olyan inputok, amelyeknek a felhasznált mennyisége nem csökkenthető a kibocsátás csökkentésével. A vasúti személyszállítást itt is lehet példának hozni. Például a Budapest és Veszprém közti vasúti személyszállításhoz körülbelül 120 kilométernyi vasúti sínpályára van szükség, aminek a kiépítési és fenntartási, üzemeltetési költségei csak alig függenek az áthaladó szerelvények és az azokon utazók számától. A sínpálya költségei akkor is ugyanakkorák, ha naponta egy vonat közlekedik egy utast szállítva, és akkor is, ha napi tíz vonat megy darabonként ezer utast szállítva. Így a hálózati infrastruktúra egy szolgáltatás egységre (mondjuk egy utasra) jutó költsége sokkal nagyobb lesz kisebb szolgáltatási volumen esetén. Összefoglalva tehát a magas fix költségek gyakran eredményeznek növekvő mérethozadékot²⁰. A legtöbb hálózatos iparágra jellemző, hogy a hálózati infrastruktúra (vagy legalábbis bizonyos elemei) ilyen jelentős fix költséget okoznak.

A technológia ilyen sajátosságai alapvetően befolyásolják a piacszerkezetet. A növekvő mérethozadéknak az a következménye, hogy a nagyobb volumenben termelésnek költségelőnye lesz a kisebb volumenű termeléssel szemben. Ezért a „nagyobbra nő” vállalatok kiszorítják a kisebb vállalatokat. Vagyis a méretgazdaságosság jelensége növeli a piaci koncentrációt. A méretgazdaságosság jelenségét azonban nem önmagában kell vizsgálnunk, nem egy statikus összefüggésről van szó.

²⁰ Azonban nem csak a magas állandó költségek okozhatnak növekvő mérethozadékot, hanem például az is, hogy a termelés növekedésével nagyobb lehetőség van a munkamegosztásra, ami növelheti a hatékonyságot. Vagy egyszerű matematikai összefüggések is állhatnak a méretgazdaságosság hátterében. Gondoljunk például a geometriai testek felületének és térfogatának növekedése közti különbségre (ha például egy tároló konténer felülete (és így anyagköltsége) kétszeresére nő, akkor a térfogata (és így a benne tárolható mennyiség) a négyszeresére).



6.1. ábra: Növekvő mérethozadék és a természetes monopólium

Az 6.1. ábra: Növekvő mérethozadék és a természetes monopóliumán egy olyan technológia költséggörbéit láthatjuk, ahol \hat{q} kibocsátásig csökkenő az átlagköltség görbe, \hat{q} termelési nagyság fölött pedig növekvő (vagyis \hat{q} kibocsátásig növekvő mérethozadék jellemzi a termelést, utána pedig csökkenő mérethozadék). Ha a piaci összkéréslet legnagyobb nagysága ezen \hat{q} mennyiségnél kisebb (akkor is, ha az ár nullára csökken), akkor a teljes piaci tartományban növekvő mérethozadék jellemzi a termelést. Ilyen esetben egy vállalat olcsóbban tudja előállítani a termék bármely mennyiségét, mintha több vállalat tenné ugyanezt egymással versenyezve.²¹ Baumol, Panzar és Willig (1982) ezt a

költségek („gyenge”) szubadditivitásának nevezi, nevezetesen: $c\left(\sum_{i=1}^n q_i\right) \leq \sum_{i=1}^n c_i(q_i)$. Ezt az esetet

természetes monopóliumnak nevezik. A hálózatos iparágakban nem ritka a természetes monopóliumok jelensége, legalább is a hálózati infrastruktúra bizonyos elemei esetében (például a vezetékes távközlésben a helyi hurok). Ugyanakkor azt is vegyük észre, hogy a technológia fejlődéssel és/vagy a piaci folyamatok (piaci kereslet) változásával jelentősen megváltozhat, hogy a méretgazdaságosság természetes monopóliumot eredményez-e, vagy kicsit általánosabban fogalmazva, hogy hány vállalatot tud a piac eltartani. Ha jelentősen megnő egy termék iránt a

²¹ Igazából nem kell, hogy a kereslet legnagyobb mennyisége kisebb legyen az átlagköltség-görbe minimumához tartozó mennyiségnél. Elegendő, hogy a piacon lévő vállalat által választott termelés nagyság mellett új belépőnek ne maradjon olyan kibocsátási nagyság, ami esetén az nem lenne veszteséges (vagyis amit az átlagköltségénél magasabb vagy legalább azzal egyenlő áron el tudna adni).

kereslet, akkor ez változatlan technológiai jellemzők mellett is lehetővé teheti, hogy újabb vállalatok belépjenek a piacra. Másrészt a technológiai fejlődés következtében a legkisebb gazdaságos üzemméret (az átlagköltség-görbe minimumhelyének) nagysága jelentősen csökkenhet, ami szintén újabb vállalatok belépésének lehetőségét nyithatja meg. Számos példát látunk erre a távközlési iparágban például, ahol a technológiai fejlődés és a kereslet bővülésének köszönhetően egyre szűkült a hálózati infrastruktúra természetes monopóliumnak tekinthető része. Erre gyakran úgy is szoktak hivatkozni, hogy egyre több területen nyílt meg a lehetőség az infrastruktúra alapú verseny számára (mivel a hálózati infrastruktúra egyre több része esetében vált gazdaságossá annak megkettőzése, párhuzamos kiépítése). A technológiai fejlődés piacszerkezetre gyakorolt ilyen hatására jó példa az optimális üzemméret alakulása a villamos-energia termelésben. A hagyományos széntüzelésű hőerőművek optimális üzemmérete (az átlagköltség minimuma) az 1930-as években még alig 50 megawatt fölött volt. Az optimális üzemméret azonban a technológia fejlődésének köszönhetően folyamatosan nőtt, a '80-as évekre már 1000 megawatt körül volt, ami a piaci koncentráció növekedését okozta. Ugyanakkor a '90-es években megjelent radikálisan új technológiával működő kombinált ciklusú gázturbinás (CCGT) erőművek optimális üzemmérete újra 100 megawatt alá csökkent, ami jelentősen változásokat eredményezett a piacszerkezetben.

Baumol, Panzar és Willig (1982) a sokat hivatkozott munkájukban bevezettek egy szintén fontos fogalmat, a *választékgazdaságosságot* (economies of scope). A legtöbb vállalat tevékenységét az jellemzi, hogy nem csak egy, hanem többféle terméket, szolgáltatást állít elő. Ekkor egy sajátos méretgazdaságosság lehetősége nyílik meg, aminek a lényege, hogy bizonyos termékek együtt való termelésének költségelőnye van a külön-külön termeléshez képest. Választékgazdaságosságnak nevezzük, ha olcsóbb többféle terméket egy vállalaton belül előállítani, mint külön vállalatokban. A választékgazdaságosság mértékét a következő mutatóval lehet jellemezni (két termék esetére felírva):

$$S_V = \frac{C(q_1, 0) + C(0, q_2) - C(q_1, q_2)}{C(q_1, q_2)}$$

ahol $C(q_1, 0)$ annak a költsége ha egy vállalat csak az egyes termékből gyárt q_1 darabot és a kettes termékből semmit, $C(0, q_2)$ annak a költsége ha egy vállalat csak a kettes termékből gyárt q_2 darabot és az egyes termékből semmit és $C(q_1, q_2)$ annak a költsége, ha egy vállalat mindkét terméket gyártja, az egyes termékből q_1 darabot és a kettes termékből q_2 darabot.

Ha e mutató értéke pozitív, akkor választékgazdaságosság jellemzi a két termék termelését, és minél nagyobb az értéke, annál jelentősebb e választékgazdaságosság.²² A választékgazdaságosság szintén növeli az egyes piacok koncentrációra való hajlandóságát, mert a különböző termékek, szolgáltatások egy nagyvállalaton belüli előállításának költségelőnye lesz a termékeket külön termelő kisebb vállalatokkal szemben. A választékgazdaságosság megjelenése szintén a technológia sajátosságaihoz, elsősorban a fix költségekhez kötődik. Jellemzően akkor merül fel, ha ugyanazon állandó inputokat több termék, szolgáltatás előállításához fel lehet használni, így több termék között oszlanak meg ezen input állandó költségei. Vagyis megint csak alacsonyabb átlagköltséggel való működést tesz lehetővé. Például kisebb lesz az egy szolgáltatásegységre jutó állandó költsége egy vasúti sínpálya fenntartásának és működtetésének, ha azon személyszállítás és áruszállítás egyaránt történik, így több szolgáltatás közt megosztva ezen fix költségeket. Vagy hasonlóképp, ha egy távközlési hálózaton többféle telekommunikációs szolgáltatás is nyújtható, akkor az infrastruktúra állandó költségei megoszthatók több szolgáltatás között (például internet szolgáltatás és hagyományos beszédhívás szolgáltatás között), így azon szolgáltató, aki mindkét kiskereskedelmi piacon jelen van (mindkét szolgáltatást nyújtja) alacsonyabb átlag költséggel működik mindkét szolgáltatás piacán (költségelőnye lesz) azon szolgáltatókhoz képest, akik saját hálózatukon csak egyik vagy másik szolgáltatást kínálják.

A természetes monopóliumokat az eddig ismertetett módon *kínálati oldalról*, a technológia sajátosságaival szokás definiálni. Azonban hasznos lehet ezt a definíciót kibővíteni a *keresleti oldal sajátosságaiból* fakadó „természetes monopólium” fogalmával, felhasználva a korábbi fejezetekben tárgyalt hálózati externáliák piacszerkezeti következményeit. Azt tanultuk meg az előző fejezetekben, hogy a hálózati externália következménye az lehet, hogy csak egy vállalat marad a piacon, és ez jóléti szempontból is kívánatos, mert a fogyasztók számára értékesebb a jószág, amit sokan mások is fogyasztanak/használnak, annál, mintha több szétaprózott hálózat fogyasztói lennének. Ha bármely méretű piacot egyedül ellátó hálózat hasznosabb a fogyasztók számára, mint ugyanazon piacot bármely kombinációban ellátó n számú, egymással versengő hálózat hasznosságainak az összessége, akkor keresleti oldalról kiinduló természetes monopóliumról beszélhetünk.

A méret- és választékgazdaságosság miatt, vagy épp a hálózati externáliák miatt létrejövő természetes monopóliumok esetében az iparági szabályozás nagy dilemmája, hogy a monopolhelyzet kívánatos, mert költséghatékonyabb így a termelés, vagy nagyobb a fogyasztók hasznossága, tehát

²² Általánosobban a választékgazdaságosság is Baumol, Panzar és Willig (1982) által definiált

szubaditivással adható meg: $c\left(\sum_{i=1}^n q_i\right) \leq \sum_{i=1}^n c_i(q_i)$. Csak míg a méretgazdaságosság esetében a jelölések

jelentése az volt, hogy adott kibocsátási nagyság egy vállalaton belüli termelése olcsóbb, mint n darab vállalatban szétosztva, addig a választékgazdaságosság esetében ez azt jelenti, hogy n különböző féle termék egy vállalaton belüli termelése olcsóbb, mint n külön vállalatban történő előállítása.

jóléti szempontból a verseny kikényszerítése nem kívánatos. Ugyanakkor a monopolhelyzet a mikroökonómiában tanult jóléti veszteséggel (holtteher-veszteség) jár. Ez a hálózatos javak piacain jellemző probléma, mert gyakori, hogy a hálózati infrastruktúra bizonyos részeit nem gazdaságos megkettőzni (nem térülnek meg a párhuzamosan kiépített vasúti vonalak két település között, vagy a végső fogyasztóhoz bekötött párhuzamos vízvezetékek, vagy távközlési vonalak). Ezért különösen fontos e területek árainak szabályozása, amiről a következő fejezetekben szó lesz.

Gyakorló feladatok

1. Tekintsük a következő költség függvényt: $C(q) = 100 + 2q + q^2$.
 - a) Írja fel az átlagköltség és határköltség görbék egyenletét!
 - b) Mekkora lesz a méretgazdaságosságot mérő S_M mutató értéke a $q = 5$ és $q = 20$ kibocsátások esetén? Mit tud elmondani a mutató kapott értéke alapján?
 - c) Milyen kibocsátásnál lesz a legkisebb hatékony üzemméret (az átlagköltség görbe minimuma)?
 - d) Milyen kibocsátási értékekre (tartományban) érvényesül növekvő mérethozadék és milyen kibocsátási tartományban lesz csökkenő mérethozadék?
2. Tekintsük a következő költség függvényt: $C(q) = 2q^2 + 4q + 50$.
 - a) Írja fel az átlagköltség és határköltség görbék egyenletét!
 - b) Milyen kibocsátásnál lesz a legkisebb hatékony üzemméret (az átlagköltség görbe minimuma)?
 - c) Milyen kibocsátási értékekre (tartományban) érvényesül növekvő mérethozadék és milyen kibocsátási tartományban lesz csökkenő mérethozadék?
 - d) Milyen piacszerkezetet valószínűsít, ha piaci inverz keresleti görbe egyenlete $P(q) = 100 - 4q$?
3. Tekintsük a következő költség függvényt: $C(q) = 2q^2 + 10q + 200$.
 - a) Írja fel az átlagköltség és határköltség görbék egyenletét!
 - b) Milyen kibocsátásnál lesz a legkisebb hatékony üzemméret (az átlagköltség görbe minimuma)?
 - c) Milyen piacszerkezetet valószínűsít, ha piaci inverz keresleti görbe egyenlete $P(q) = 2000 - 20q$?
 - d) Hogyan hathat a piacszerkezetre, ha a keresleti rohamosan nő és az új inverz keresleti függvény $P(q) = 20000 - 20q$?
4. Bizonyítsa be a matematikai analízis eszközei segítségével, hogy ahol a határköltség kisebb mint az átlagköltség, ott növekvő a mérethozadék (csökkenő az átlagköltség)!

7. A hozzáférési és összekapcsolási díjak szabályozásának elméleti és gyakorlati kérdései

A hálózatos iparágakban (a távközlés, gáz- és áramszolgáltatás, közlekedés stb.) a hálózatokhoz való hozzáférés alapvetően meghatározza e piacok működését. A hálózatok megosztásának és összekapcsolásának feltételei jelentősen befolyásolják, hogy a hálózaton végzett szolgáltatás piacán hogyan alakulnak az erőviszonyok, a verseny feltételei és ennek következtében az iparág jóléti teljesítménye. Nem meglepő, hogy a hozzáférés és összekapcsolás feltételeinek, azon belül is a hozzáférési, összekapcsolási díjaknak a szabályozása napjaink egyik legfontosabb problémájává vált.

A hálózatos szolgáltatások piacnyitásának következtében erősödő verseny alakult ki a fogyasztóknak nyújtott végső kiskereskedelmi szolgáltatások piacain, azonban bizonyos inputok esetében továbbra is monopolhelyzet jellemző, mivel az infrastruktúra, a hálózat bizonyos elemeinek piacán méretgazdaságossági okokból nem mindig jöhet létre hatékony verseny. A belépőknek a kiskereskedelmi piacokon való működéshez azonban szükségük van e monopolizált infrastruktúra elemek, hálózati szolgáltatások használatára, azokhoz való hozzáférésre. Az egyik legjellemzőbb ilyen hálózati elem például a vezetékes távközlési piacon az egyes fogyasztókat a hálózatba kapcsoló *helyi hurok*, ami ekképpen a fogyasztók elérésének monopolizált szűk keresztmetszete. A szakirodalomban e problémakört egyirányú hozzáférésnek nevezik.

A hálózati elemekhez való hozzáférés más helyzetben is kritikus: ha a vállalatok az előfizetőiknek olyan „többlet” szolgáltatást is biztosítani akarnak, amelynek során előfizetőik másik hálózat fogyasztóit vagy szolgáltatásait is elérhetik, akkor az egyes (például kommunikációs) hálózatokat üzemeltető vállalatok a hálózataikat egymással meg kell, hogy osszák. Ezt kétirányú összekapcsolásnak nevezik.

A hálózatok megosztásáért a hálózatot működtető vállalatok összekapcsolási, vagy hozzáférési díjat kérnek.

Természetesen az összekapcsolási vagy hozzáférési szolgáltatások többféle szolgáltatást is magukba foglalnak, példaként a távközlési hálózatok esetében:

- Hívásvégződtetés: ha valamely szolgáltató hálózatába egy máshonnan indított hívás érkezik, akkor e hívás végződtetésének költségei a hívott hálózat tulajdonosát terhelik, amiért jogosan számíthat fel díjat. A távközlési hálózatokban ezen összekapcsolási (hozzáférési) díjat hívásvégződtetési díjnak nevezik. Erre példa a nemzetközi hívások, ahol két különböző ország távközlési hálózatának előfizetői kívánják egymást elérni, vagy az egyes

mobilszolgáltatók hálózatai között, illetve vezetékes és mobil hálózatok között bonyolódó hívásforgalom.

- Híváskezdeményezés: előfordulhat, hogy egy szolgáltató nem tud (nem érdemes neki) kiépíteni közvetlen kapcsolatot a fogyasztóihoz, hanem ehelyett egy inkumbens szolgáltató kapcsolatát használja, hogy saját szolgáltatását az ügyfeleihez eljuttassa. Ha például egy szolgáltató a távolsági hívások piacán versenyzik, akkor szüksége van az inkumbens által működtetett helyi hurok használatára, akinek hálózatában a hívásokat a fogyasztók indítják (és persze végződtetik is).
- Hálózati elemek bérlése, lízingje: egy szolgáltatónak szüksége lehet rá, hogy bizonyos hálózati elemet adott periódusra béreljen az inkumbenstől. Ilyen például a bérelt vonali szolgáltatás. Ilyen esetben jellemző, hogy a hálózati elemet bérlő percdíj helyett valamilyen időszaki díjat (például havi díjat) fizet (ami kapacitásfüggő is lehet).
- Roaming: a mobil hálózatok összekapcsolásának speciális esete, amikor a hálózat előfizetője külföldön indít és fogad hívásokat. Ekkor a hálózat tulajdonosának a másik ország területén működő hálózattal kell szerződnie, hogy az előfizetőjének hívását közvetítse.

Ha szétnéznünk akár csak az uniós tagországok szabályozói gyakorlatában, az alkalmazott módszerek széles és heterogén tárházát találjuk. Ahhoz, hogy kicsit áttekinthetőbbek legyenek az eltérő gyakorlatok, érdemes strukturálni e különbségeket. E különbségeket azok a döntési pontok strukturálják, amiket a szabályozónak meg kell válaszolnia a szabályozás módszertanának kialakításához. Ezek a kérdéscsoportok határozzák meg a különböző szabályozói gyakorlatokat. A fontosabb döntési pontokat, ahogy az alábbi 7.1-es táblázat is összefoglalja, két nagyobb csoportba lehet sorolni. Az első csoportba az árszabályozás elvi kérdései, a másodikba pedig a költségek számításának és kezelésének módszertani kérdései tartoznak.

7.1. táblázat: Az összekapcsolási díj szabályozásának döntési pontjai

Döntési pontok		A probléma lényege	Válaszok, módszerek
Árszabályozás elve		Milyen árazási elv alapján szabályozzák az összekapcsolási díjat?	Közgazdasági modellek
Költségszámítás módszertani kérdései	Hatékonysági (és innovációs) kritériumok, információs helyzet	Milyen költségeket kell, hogy fedezzen az összekapcsolás díja, ahhoz hogy az inputok hatékony felhasználására és hatékony beruházásra (az infrastruktúra fejlesztésére) is ösztönözzön?	bottom-up, top-down modell
	Költségalap	Múltbeli költségek vagy jelenbeli költségek?	HCA, CCA
	Költségelosztási módszertana	Milyen költségeket kell, hogy fedezzen az összekapcsolás díja, ahhoz hogy minél kevésbé torzítsa a termelési, allokációs döntéseket? (Átlag- vagy határköltség; Általános és közös költségek felosztása)	FDC, LRIC
	Egyéb módszertani kérdések	pl. értékcsökkenési leírás, tőkeköltség nagysága (WACC)	PI. annuitásos módszer, lineáris módszer

Árszabályozás elve

Az összekapcsolási díj szabályozása a különböző jóléti célok összehangolását és olykor kompromisszumait kívánja meg. Annak vizsgálatában, hogy az adott szolgáltatás árának milyen szintje kívánatos, a közgazdaságtan elméleti modelljei nyújtanak segítséget. E modellekben a szabályozói célok és eszközök, valamint a szabályozás külső feltételrendszere függvényében levezethető az adott körülmények közötti legjobb megoldás. Ezekben a modellekben megmutatható, hogy adott feltételek mellett a költségekkel egyenlő árak a legjobbak-e, vagy a költségeken felül az ár tartalmazzon valamilyen többletet, vagy esetleg a költségek alatti árak optimálisak-e. A szabályozás feltételrendszere és így a szabályozói célok nagyon különbözőek lehetnek. Sokszor a tisztán hatékonysági kritériumok érvényesítését korlátozhatják különböző jóléti célok, mint például az egyetemes szolgáltatási kötelezettség. Például az egyetemes szolgáltatási kötelezettségből fakadó árdiszkrimináció-mentesség elve akadályozhatja, hogy az egyes szolgáltatási (mondjuk földrajzi) területeken a tényleges költségeken alapuló árakat alkalmazzanak. A következő fejezetek ezeket az elméleti modelleket fogják bemutatni, és mint látni fogjuk, a különböző szabályozási feltételek az árszabályozás eltérő elveihez vezetnek. Bizonyos feltételek esetén a határköltség alapú árszabályozás a kívánatos, más esetekben az úgynevezett ECPR elv, vagy esetleg Ramsey árak. Az elméleti modellek eredményeinek megvalósíthatóságát persze még számos gyakorlati probléma is nehezítheti, amelyek egy része a költségszámítás módszertani kérdéseit érinti.

Költségszámítás módszertani kérdései I.: Hatékonysági kritériumok és információs helyzet (bottom-up vs. top-down modellek)

Bármilyen árszabályozási elvre is vezetnek a megfelelő szabályozói környezetre alkalmazott elméleti modellek – költségalapú, vagy a költségektől adott mértékű eltérést ajánló –, a tényleges hozzáférési vagy összekapcsolási díj nagysága alapvetően függ attól is, hogy a vállalat költségeit és azon belül a hozzáférési szolgáltatás költségeit hogyan értelmezzük és számítjuk. Az egyik fontos módszertani kérdés, abból a helyzetből ered, hogy ha nincs verseny, ami a szolgáltatót hatékony működésre (az erőforrások hatékony felhasználására, vagyis költségminimalizálásra) kényszerítse, akkor a szabályozásnak kell a verseny e kényszerítő erejét pótolnia. Ebből az következik, hogy az inkumbens szolgáltató tényleges hálózata, eszközei nem biztos, hogy a költségszámítás alapját adhatják (a top-down modellnek nevezett eljárásban a szolgáltató tényleges hálózatából indulnak ki és annak költségeit bontják le fokozatosan az egyes hálózati elemekre). Ezt az információs problémát fokozza, hogy a szabályozási helyzet aszimmetrikus, a vállalat költségeiről a szabályozó rosszabbul informált és nehezen is tudja verifikálni a vállalat által benyújtott költségadatokat. Miközben az inkumbensnek pedig érdekében áll a hozzáférési szolgáltatás költségeit magasabbnak mutatni, mert így képes a kiskereskedelmi szinten felmerülő költségeinek egy részét a potenciális versenytársakkal finanszíroztatni, és ezáltal a kiskereskedelmi szinten (a hálózaton nyújtott szolgáltatás versenyében) versenyelőnyre tesz szert. Ezért ezen két információs probléma (hatékony működésre ösztönzés (rejtett cselekvés vagy morális kockázat) és költségadatok hitelessége (rejtett információ vagy kontraszelekció) miatt elterjedt, hogy a szabályozó az inkumbens költségeinek verifikálásához valamilyen viszonyítási pontot (benchmark) alkalmaz. Ez gyakran egy bottom-up modell, ami a hálózat költségeit egy hipotetikus (tervezett, alulról épített), hatékony mérnöki hálózat modelljéből számítja.

Költségszámítás módszertani kérdései II.: Költségalap (HCA vs. CCA)

Az sem mindegy, hogy az eszközöket bekerülési értéken veszik számításba, vagyis *múltbeli költségekkel* számolnak (HCA – Historical Cost Accounting), vagy *jelenbeli* (pótlási) *költségeken* (CCA – Current Cost Accounting). Az előbbi nem ösztönöz kellően a nem hatékony hálózati elemek fejlesztésére, az utóbbi viszont bizonytalanabbá teszi a vállalatok számára a beruházások megtérülését. Ráadásul, ha az összekapcsolási díjak szabályozása a múltbeli költségeken alapul, akkor azok nem megfelelő jelzéseket fognak adni a szolgáltatóknak a belépésre, távol tarthatnak hatékonyabb versenytársakat, vagy belépésre ösztönözhetnek kevésbé hatékonyakat. Ez a

költségápol között választás nem független az előző pontban tárgyalt kérdéstől, hiszen egy hipotetikus, hatékony hálózat bottom-up modellje jellegénél fogva csakis a jelenbeli költségeken (CCA) alapulhat, ezzel szemben a vállalat tényleges hálózatából kiinduló top-down modellben megválasztható a költségápol.

Költségszámítás módszertani kérdései III.: Költségfelosztás módszertana (FDC vs. LRIC)

A költségek számításának alapvető kérdése, hogy a hozzáférési díj szabályozása átlagköltségeken, vagy határköltségen alapuljon. Az árszabályozásnak elméleti alapja lehet a Pareto-optimális kibocsátás elérésére való ösztönzés/kényszerítés, ami a határköltség alapú árképzés alapfoglolata. A Pareto-optimumban az ár egyenlő kell legyen a határköltséggel, hiszen ebben az esetben a gazdasági profit zérus és a vállalat hatékonyan (éppen a szükséges és elégséges mértékben) használja ki kapacitását. A határköltség alapú ár így biztosítja egyrészt, hogy a piacon működő vállalatok az általuk elérhető legmagasabb gazdasági hatékonysággal működjenek, másrészt, ilyen ár mellett a (nettó) fogyasztói többlet – vagy általánosabb megfogalmazásban a társadalmi jóléti többlet – a lehető legnagyobb. Ha az ár egyenlő a határköltséggel, akkor a vállalatok olyan termelési szinten működnek, hogy a gazdaságban az ár és a termelt mennyiség együttes hatása miatt nem keletkezik úgynevezett „holtteher veszteség”. Azaz, a hatékony ár mellett a vállalatok nem fogják vissza kibocsátásukat.

A határköltség alapú árképzés megvalósításának van néhány problémája. Az egyik, hogy bizonyos körülmények között a határköltséggel egyenlő árak nem biztosítják a vállalat összes költségének a megtérülését. Természetes monopóliumok esetén, amikor a költségek („gyenge”) szubaditivitásának elve (Baumol-Panzar-Willig, 1982) érvényesül, nevezetesen:

$$c\left(\sum_{i=1}^n q_i\right) \leq \sum_{i=1}^n c_i(q_i),$$

a határköltséggel egyenlő ár veszteséget okoz a vállalatnak. Így a természetes monopólium hosszú távú működésének biztosítása érdekében e veszteséget kompenzálni kell. Ennek egyik lehetősége, hogy az ár ennél magasabb legyen, akkora, hogy a vállalat legalább nulla gazdasági profitot érjen el, vagyis az ár fedezze az egy termékre eső átlagos költséget. Ez tehát az átlagköltség alapú árképzéshez vezet. A határköltség alapú árképzés másik problémája, hogy az elméleti modellekben levezett határköltséget nem olyan egyszerű a valóságban azonosítani és számítani. Erre is megoldás lehet az átlagköltség alapú árképzés, hiszen az a vállalat összes költségeiből és a termékének, szolgáltatásának volumenéből könnyebben számítható.

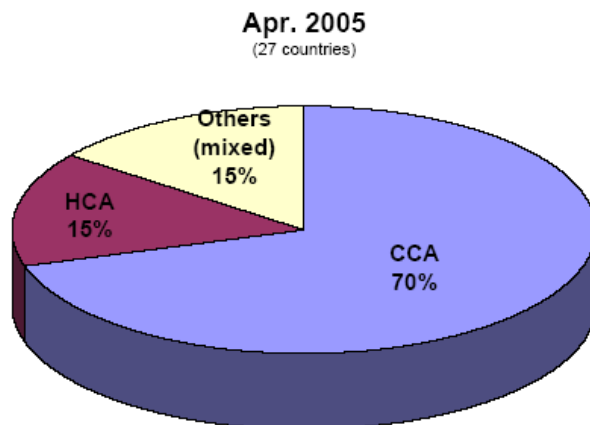
A szabályozásban sokáig népszerű *teljesen felosztott költségek (Fully Distributed Cost - FDC)* elve tulajdonképpen átlagköltség alapú árszabályozást eredményez, hiszen a vállalat minden költségét forgalomarányosan szétosztják a hálózati elemek között és ebből számolnak egységköltséget, ami aztán a szabályozott összekapcsolási díj alapját szolgáltatja.

A másik, a szabályozói gyakorlatban gyakran népszerű megoldás az előbbi két problémára az inkrementális költségek használata. Ez a *hosszú távú különbözeti költségeken (Long Run Incremental Cost – LRIC)* alapuló megközelítésmód sajátja. Az inkrementális költségek addicionális, vagy más néven különbözeti költségeket jelentenek. Egy LRIC modellben azt kell számszerűsíteni, hogy adott hozzáférési (hálózati) szolgáltatás biztosítása mennyi (elkerülhető) többletköltséget okoz a szolgáltatónak: a hálózati elemek és így azok költségeinek mely része lenne „elkerülhető”, ha az adott hálózati szolgáltatást nem kellene biztosítani. Aztán ezen addicionális (különbözeti) költségeket leosztják az egyes szolgáltatásegységekre. Tehát egy hozzáférési (hálózati) szolgáltatásegységnek a LRIC modellben számított költsége tulajdonképpen egy átlagos különbözeti költséget, vagy másként fogalmazva a határköltség átlagos nagyságát mutatja (ezért nevezik olykor hosszú távú átlagos különbözeti költségnek is (Long Run Average Incremental Cost)), vagyis a LRIC modell a határköltség alapú árképzést igyekszik közelíteni. Persze ebben az esetben is fennállhat az a probléma, hogy ezen LRIC költségeken alapuló árak nem fedezik a vállalat összes költségét. Ezt kompenzálhatják, úgy, hogy a különbözeti költségeken felüli általános és közös költségek fedezésére a LRIC költségre a végén ráraknak egy többletet (mark-up), vagyis a LRIC költségszámítás végén a közös költségeket felosztva még hozzáadják a modellben kapott átlagos különbözeti költségekhez. Ez azonban már a vállalatok termelési és allokációs döntéseit torzítani fogja. A különböző LRIC modellt alkalmazó országokban jelentős különbségek vannak abban, hogy az általános és közös költségek mekkora részét osztják fel és számítják bele az összekapcsolási szolgáltatás árszabályozásának költségalapjába.

Függelék (Példa): A költségalap megválasztása és a költségek felosztásának módja az Európai Unió tagországaiban a távközlési díjak szabályozásában

Az alábbi 6.1. és 6.2. ábrák mutatják a vezetékes és mobil hálózatok esetében, hogy az uniós tagországok szabályozási gyakorlatában az előzőekben ismertetett két eltérő költségalap (*múltbeli költségek (HCA)*, illetve *jelenbeli (pótlási) költségek (CCA)*) közül melyik költségalap milyen mértékben elterjedt.

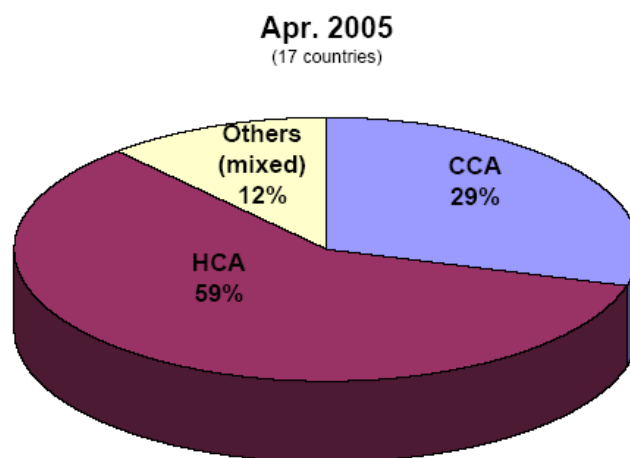
7.1. ábra Az összekapcsolási díj költségalapja az uniós országokban a vezetékes hálózatok esetében, 2005-ben



Forrás: IRG, 2005

A 6.1. ábrából azt láthatjuk, hogy 2005-ben a vezetékes hálózatok összekapcsolási díjának szabályozásában a vizsgálatba bevont tagországok 70 százaléka a CCA költségálapot használta, 15 százaléka valamilyen kevert módszert és csupán a tagországok 15 százalékában használták a HCA modellt.

7.2. ábra: Az összekapcsolási díj költségálapja az uniós országokban a mobil hálózatok esetében, 2005-ben



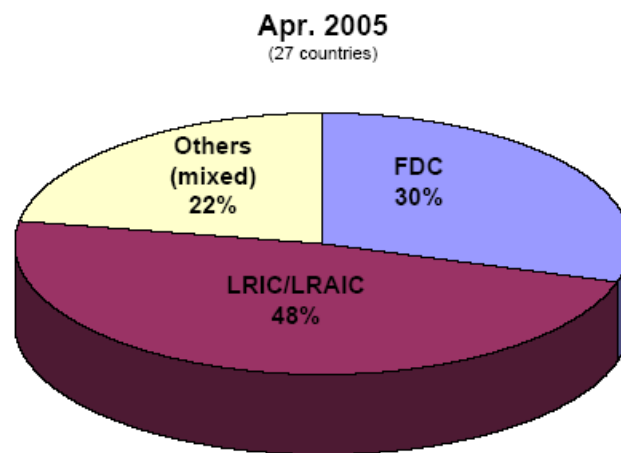
Forrás: IRG, 2005

A 6.2. ábrán láthatjuk, hogy a mobil hálózatok esetében az arányok mások: a tagországok 29 százaléka a CCA költségálapot használta, 12 százaléka valamilyen kevert módszert és 59 százaléka a HCA modellt. 2004-ben még ugyanezen arányok a vezetékes hálózatok szabályozásában: 58 százalék a CCA költségálapot használta, 25 százalék valamilyen kevert módszert és 17 százalék a HCA modellt; míg a mobil hálózatok szabályozásában pedig: 23 százaléka a CCA költségálapot használta, 8 százaléka valamilyen kevert módszert és 69 százaléka a HCA modellt (IRG, 2005). Tehát mindkét piacon az jellemző, hogy a CCA modell felé tolódik el a szabályozói gyakorlat. A mobil távközlés

szabályozásában azért lassabban terjed a CCA módszere, mert ezeken a piacokon a vezetékes távközléshez képest erősebb a verseny, amely verseny jobban ösztönöz az erőforrások hatékony hasznosítására, innovációra, ezért kevésbé kell e szerepet a szabályozásnak pótolnia.

Az alábbi 6.3. és 6.4. ábrák pedig azt mutatják, hogy a vezetékes és mobil hálózatok esetében, az uniós tagországok szabályozási gyakorlatában az FDC és LRIC modellek milyen mértékben elterjedtek.

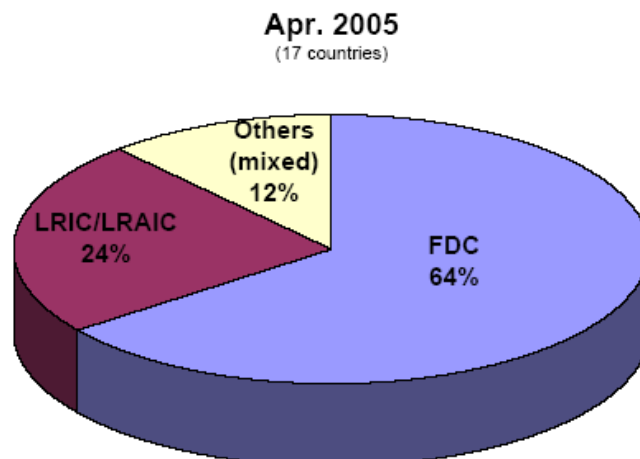
7.3. ábra: A költségfelosztás módszertana az összekapcsolási díj számításánál az uniós országokban a vezetékes hálózatok esetében, 2005-ben



Forrás: IRG, 2005

A 6.3. ábrán láthatjuk, hogy 2005-ben a vezetékes hálózatok összekapcsolási díjának szabályozásában a vizsgálatba bevont tagországok 48 százaléka LRIC modellt használt a költségszámításhoz, 15 százaléka valamilyen kevert módszert és a tagországok 30 százalékában használtak FDC modellt.

7.4. ábra: A költségfelosztás módszertana az összekapcsolási díj számításánál az uniós országokban a mobil hálózatok esetében, 2005-ben



Forrás: IRG, 2005

Az 6.4. ábrán láthatjuk, hogy a mobil hálózatok esetében ezen arányok: a tagországoknak csak 24 százalékában alkalmaztak LRIC modellt, 12 százalékában valamilyen kevert módszert és 64 százalékában FDC modellt. 2004-ben még ugyanezen arányok a vezetékes hálózatok szabályozásában: 38 százalék a LRIC modellt használt, 29 százalék valamilyen kevert módszert és 33 százalék a FDC modellt; míg a mobil hálózatok szabályozásában pedig: 8 százalék a LRIC modellt használt, 15 százalék valamilyen kevert módszert és 77 százalék a FDC modellt (IRG, 2005). Tehát mindkét piacon az jellemző, hogy fokozatosan a LRIC modell felé tolódik el a szabályozói gyakorlat.

Összefoglalva, a vezetékes és mobil hálózatok szabályozási gyakorlatában vannak különbségek abban, hogy az összekapcsolási díj szabályozásához használt költség számítási modellek mely módszerei az elterjedtebbek. E különbségek egyrészt abból fakadnak, hogy a vezetékes hálózatok szabályozása korábban kezdődött, így e módszerek evolúciója előrébb tarthat, másrészt (és főként) abból, hogy vezetékes távközlés piacát jobban jellemzi a versenynek és így a hatékony működésre való ösztönzésnek a hiánya. Mindkét piacra jellemző azonban, hogy az fent tárgyalt költség számítási döntési pontokra adott válaszok, módszerek egyre elfogadottabb kombinációja a bottom-up típusú és jelen, vagy jövőbeni különbözeti költségeken alapuló LRIC költség számítási modell.

EGYIRÁNYÚ HOZZÁFÉRÉS

A következő fejezetek e nagyobb blokkjában azt a helyzetet vizsgáljuk, amikor az új belépőknek létfontosságú inputot kell az inkumbens vállalattól megvásárolniuk: valamilyen hozzáférési szolgáltatást, ami elérhetővé teszi az inkumbens ügyfeleit e belépők számára (ugyanakkor a másik irányban ez nem igaz). Tipikus távközlési példák a távolsági hívások piaca, vagy az internet szolgáltatás, ahol az új belépők csak úgy tudják saját szolgáltatásukat nyújtani, ha hozzáférést vásárolnak az inkumbens vállalat fogyasztóihoz (a helyi hurokhoz), vagy az energia piacon az áramtermelésben résztvevő vállalatok (erőművek) csak úgy tudják a vásárlókhöz az általuk termelt villamos energiát eljuttatni, ha hozzáférést kapnak az elektromos alaphálózatokhoz. Ebben a helyzetben a legtisztább a szabályozás igénye, hiszen a hálózat (például helyi hurok) tulajdonosa tökéletes monopóliumként viselkedhet. A leggyakoribb, hogy a hálózat tulajdonosa az új belépőkkel a hálózaton nyújtott szolgáltatás kiskereskedelmi piacán (downstream market) versenyez. A létfontosságú input tulajdonosaként lehetősége van kizáró, vagy legalábbis a belépőket hátrányos helyzetbe hozó magatartásra, vagyis a szabályozatlan hozzáférési díjak ilyen esetben biztosan „túl magasak” lesznek.

Mint látni fogjuk a szabályozott hozzáférési díj hatékony mértéke, vagyis a hozzáférési rezsim optimális elve erősen függ egyrészt a szabályozási feltételektől, vagyis attól, hogy a hozzáférési díjnak milyen célokat kell szolgálnia, és hogy a szabályozónak milyen egyéb eszközök állnak még rendelkezésre e célok elérésére, másrészt pedig attól a fontos körülménytől, hogy a belépőknek van-e lehetősége az inkumbens hálózatát „megkerülni”, vannak-e helyettesítő megoldások (bypass).

E vizsgálatot két szekcióra fogjuk bontani: az első részben azt a szituációt vizsgáljuk, amikor a hozzáférési díj és a végső kiskereskedelmi tarifák is szabályozottak, a második részben pedig megnézzük, hogy milyen eredményre vezetnek az ismert modellek, ha a csak a hozzáférési díjat szabályozzák, a kiskereskedelmi tarifákat viszont szabadon állapíthatják meg a szolgáltatók. A szakirodalomban alkalmazott modellek a különféle feltételek esetén három alapvető és e területen ismert „árazási” elvre fognak vezetni: a Ramsey-árazásra, az ECPR szabályra és a tiszta költségalapú árazásra. E blokk végén összevetjük ezen elveket és összegezzük az eredményeket.

Mielőtt a különböző helyzetek modellezésébe belekezdenénk, két dolgot még tekintsünk át: (1) bár, mint az előbb összefoglaltuk, e piaci helyzetben világos a szabályozás igénye, mégis hasznos lehet a továbbiakban is alkalmazott modellekben bemutatni, hogy hogyan viselkedne a szabályozatlan inkumbens vállalat; (2) fontos annak a bemutatása is, hogy a hálózatos iparágakban

milyen jellegzetességek – amelyek egy része más szabályozási igényekből fakad – nehezítik a hatékony hozzáférési díj megállapítását.

8. Kell-e szabályozni a hozzáférést? – Versenytorzító magatartás a szabályozatlan piacon

A közgazdaságtani irodalomban a vertikálisan összefüggő piacokon való működés és e pozícióból fakadó piaci hatalom átvitele a vertikálisan lefelé integrált (downstream) piac(ok)ra ismert probléma. Az ellene legtöbbször ajánlott „orvosság” a vertikális szétválasztás, hiszen ha a hálózat tulajdonosa nem szereplője a hálózaton végzett szolgáltatás piacának, akkor nem áll érdekében torzítani a vertikálisan lefelé integrált piacon folyó versenyt, ugyanakkor a létfontosságú inputok feletti ellenőrzés lehetővé teszi számára a monopolista árazást. Ilyen esetben egyszerűbb a szabályozás feladata, mivel a kiskereskedelmi szolgáltatások piacának szintjén nincs a vertikális integrációból fakadó hatékonyság-veszteség, így a hozzáférési díj szabályozásának csak a hozzáférési szolgáltatás hatékony szintjéből kell kiindulnia.

E vertikális szétválasztásra találunk példákat, azonban a legtöbb hálózatos iparágban bonyolultabb a helyzet, mivel adottság a korábbi állami monopóliumok vertikálisan integrált működése.²³ Tehát az első kérdés, amit meg kell vizsgálnunk, hogy adódnak-e ebből a helyzetből olyan ösztönzők a vertikálisan integrált vállalat (a hálózat tulajdonosa) számára, amelyek arra készítetik, hogy torzítsa a kiskereskedelmi szolgáltatások szintjén zajló versenyt. Ennek vizsgálatához elkülönítünk két esetet: amikor az inkumbens és a belépő kiskereskedelmi szolgáltatása tökéletesen helyettesíti egymást, és amikor nem (tehát valamilyen mértékű termékdifferenciálás jelen van).

Tökéletesen helyettesítő szolgáltatások esete²⁴

Tegyük fel, hogy van egy saját hálózattal rendelkező inkumbens vállalat (jelöljük *M*-mel), amelynek hálózatán valamely (például távközlési) szolgáltatás nyújtható a fogyasztók számára és van egy hálózattal nem rendelkező új belépő vállalat (vagy vállalatok csoportja) (jelöljük *E*-vel), aki a hálózaton nyújtható szolgáltatás piacán kíván versenyezni az inkumbens szolgáltatóval, amihez

²³ A távközlési piacokon e kizáró magatartással foglalkozó tanulmányok: Rey és Tirole (1996) és Vickers (1996).

²⁴ Az itt használt egyszerű modell Armstrong (1998), Armstrong, Doyle és Vickers (1996), valamint Armstrong (2002) modelljén alapul.

azonban szüksége van az inkumbens hálózathoz való hozzáférésre. A hálózat tulajdonosa ezért a hozzáférési szolgáltatásért a összegű hozzáférési díjat számít fel (a a hozzáférési szolgáltatás egy egységének az ára (például egy távközlési szolgáltatás esetében a hívásvégződtes percdíja)). Tegyük fel, hogy egy kiskereskedelmi szolgáltatásegységhez a hozzáférési szolgáltatás egy egységére van szükség. Miután az inkumbens és a belépő kiskereskedelmi szolgáltatása tökéletesen helyettesítik egymást, a fogyasztók vagy M -től, vagy E -től vásárolnak, ami azt jelenti, hogy az a vállalat, akinek a szolgáltatása vonzóbb a vásárlóknak (például az ára miatt), a teljes keresletet kielégíti.

Tegyük fel továbbá, hogy a belépőnek nincs lehetősége az inkumbens hálózatát „megkerülni”, a hozzáférési szolgáltatásnak nincs helyettesítője.

Legyen az inkumbens (M) konstans határkölsége C_1 , amely határkölség egy újabb kiskereskedelmi szolgáltatásegység összes többletkölsége, vagyis tartalmazza a saját magának nyújtott hozzáférési (hálózati) szolgáltatást is. Legyen ugyanakkor a belépőnek nyújtott hozzáférési szolgáltatás határkölsége C_2 . Tegyük fel, hogy egy M által nyújtott szolgáltatásegység U nagyságú hasznossággal bír a fogyasztó számára, amiért P árat fizet, tehát a fogyasztó nettó hasznossága egy szolgáltatásegységen $U - P$.

Hasonlóképp a belépő szolgáltatása u hasznossággal bír a fogyasztó számára és p egységárat kell érte fizetnie. (Ez a hasznosság lehet nagyobb (például egy újabb vagy fejlettebb technológiából fakadóan) vagy kisebb (mondjuk az átállási költségek miatt)). E számára a hozzáférési díjon felül c határkölséget okoz egy újabb szolgáltatásegység nyújtása. Egy kiskereskedelmi szolgáltatásegység jóléti többlete a rajta keletkező fogyasztói többlet és profit összege, azaz $U - C_1$, ha az inkumbens szolgáltat illetve $u - (c + C_2)$, ha a versenytárs szolgáltat.

Társadalmilag akkor és csak akkor kívánatos E belépése, ha legalább akkora jóléti többlettel jár, mint M estében: $u - (c + C_2) \geq U - C_1$, azaz átrendezve:

$$(1) \quad C_1 - C_2 \geq c + (U - u)$$

Vagyis mikor M hozzáférési szolgáltatás nélküli határkölségénél nem nagyobb E -nek (a hasznosság különbségből származó) lehetőségkölséggel növelt határkölsége.

Ugyanakkor E árát korlátozza, hogy ahhoz, hogy szolgáltatása vonzó legyen a fogyasztók számára, az így szerzett nettó fogyasztói többletüknek legalább akkorának kell lennie, mint M szolgáltatásának megvásárlása esetén: $u - p \geq U - P$, tehát a legmagasabb ár, amit E elkérhet: $p = P - (U - u)$. E számára akkor éri meg belépni, ha ez az ár fedezi a költségeit, ami $(c + a)$, vagyis ha

$$(2) \quad P - a \geq c + (U - u)$$

Nézzük meg, hogy vajon M saját önérdékét követve megakadályozná-e a belépést. Az inkumbens választási alternatívája a következő: vagy nem engedi belépni az új vállalatot és akkor magas áron értékesítve a végső szolgáltatást monopolista profitot ér el a kiskereskedelmi szinten, vagy beengedi a belépőt (átengedve a kiskereskedelmi piacot) és akkor a hozzáférési szolgáltatást magas áron nyújtva monopolista profitot ér el a hozzáférési („nagykereskedelmi”) szinten. Ha M megakadályozza a belépést nagyon magas hozzáférési díjat meghatározva, akkor a legnagyobb kiskereskedelmi ár, amit elkérhet $P = U$, ami $U - C_1$ nagyságú profitot eredményezne neki egy szolgáltatásegységen. Ha beengedi a belépőt (nagyon magas P -t választva), akkor a legnagyobb hozzáférési díj, amit elkérhet $a = u - c$. Ebben az esetben E által legmagasabb kivethető ár $p = u$, M profitja pedig egy szolgáltatásegységen $u - (c + C_2)$. Mikor kívánatos tehát önérdéke alapján M -nek beengedni E -t? Amikor az így keletkező profitja legalább akkora, vagy nagyobb, mint a saját szolgáltatás esetén, azaz

$$(3) \quad u - (c + C_2) \geq U - C_1.$$

Összevetve (1)-et és (3)-at láthatjuk, hogy ugyanazt az ösztönzést kaptuk: akkor és csak akkor fogja beengedni a piacra az inkumbens az új szolgáltatót, amikor az a hatékonyságbeli előnyéből fakadóan társadalmilag is kívánatos és viszont. Ez az eredmény nem meglepő. Ha tökéletesen helyettesítő javakról van szó és a létfontosságú inputot birtokolja egy vállalat, akkor számára mindegy, hogy a monopolista profitot ezen input piacán, vagy a kapcsolódó torkolatvidéki jószág (kiskereskedelmi szolgáltatás) piacán fölözi le. Tehát hatékonyabb szolgáltatót nem áll érdekében kizárnia a kiskereskedelmi piacról.

Mielőtt rátérünk a nem helyettesítő termékek esetére, érdemes megvizsgálunk, hogy a most kapott eredmény igaz marad-e, ha a belépőnek van lehetősége „megkerülni” az inkumbens hálózatát, vagy más hálózatot használva (például ha a távolsági telefonhívás piacára belépő cég mondjuk igénybe veheti az inkumbens távközlési vállalat által fenntartott helyi hurok helyett a helyi kábeltv szolgáltató hálózatát), vagy úgy, hogy saját magának biztosítja (teljes infrastrukturális belépés).

A hálózat helyettesíthetősége (belépés saját hálózattal)

Induljunk ki az előző modelltől, azzal a különbséggel, hogy a belépő maga is kialakíthatja saját maga számára a hálózati szolgáltatást, amely esetben egy kiskereskedelmi szolgáltatásegység

határkölsége számára \hat{C}_1 , ami tartalmazza a saját maga számára biztosított hálózati szolgáltatás többletköltségét is. Tegyük fel, hogy ezen új hálózaton nyújtott szolgáltatás hasznossága különbözhet az inkumbens hálózaton nyújtottétól, legyen ez a bruttó hasznosság \hat{u} . Ekkor a belépőnek három lehetősége van: (i) nem lép be, (ii) belép az inkumbens hálózatát használva, (iii) belép saját hálózat kiépítésével. Az utolsó esetben a legmagasabb ár, amit választhat, úgy hogy a fogyasztóknak vonzó legyen a szolgáltatása $p = P + (\hat{u} - U)$.

A jóléti többlete az egyes esetekben:

$$(4) \quad W = \begin{cases} \hat{u} - \hat{C}_1 & \text{saját hálózattal való belépés esetén} \\ u - c - C_2 & \text{belépés az inkumbens hálózatát használva} \\ U - C_1 & \text{belépés nélkül} \end{cases}$$

Nézzük végig, hogy mit jelent az inkumbens és a belépő számára három eset! M az árazási politikájával (P, a) tudja befolyásolni E döntését. Nyilván nem kívánatos M számára, hogy E saját hálózat kiépítésével lépjen a piacra, de ezt E csak akkor tudja megtenni, ha bizonyos mértékű hatékonyságelőnye miatt megfelelően tudja árazni a szolgáltatását. Ugyanezt másik oldalról is megfogalmazhatjuk: M csak akkor tudja megakadályozni E saját infrastruktúrával történő belépését, ha a hálózatos (hozzáférési) szolgáltatás tekintetében a hatékonyságbeli hátránya nem nagyobb bizonyos mértéknél. Vagyis E lehetősége M hálózatát „megkerülni” korlátozza M lehetőségeit: a kiskereskedelmi árát, P nagyságát, amikor nem akarja E -t beengedni, illetve a hozzáférési díjat, a nagyságát, amikor beengedi. Ezt számszerűsítsük is. Ha E belép, akkor két lehetőség közül választhat, vagy az inkumbens hálózatát használja, vagy sajátot alakít ki. Ha az inkumbensét használja, akkor a legmagasabb ár, ami mellett a fogyasztók megvásárolnák a belépő kiskereskedelmi szolgáltatását $p = P + (u - U)$, ami E -nek ezek szerint $P + (u - U) - (a + c)$ nagyságú profitot eredményezne (per szolgáltatásegység). Ha E saját hálózattal lép a piacra $p = P + (\hat{u} - U)$ legmagasabb árat kérhet el, ami $P + (\hat{u} - U) - \hat{C}_1$ egységprofitot biztosítana neki. A két profit összevetéséből megkapjuk, hogy akkor fogja E az inkumbens hálózatát használni, ha

$$(5) \quad a \leq (u - \hat{u}) + (\hat{C}_1 - c)$$

Ha a -nak ezen értéke nem fedezi a hozzáférési szolgáltatás határkölségét C_2 -t, akkor M nem tudja megakadályozni E belépését saját infrastruktúrával. (5) meghatározza tehát M számára a kiróható hozzáférési díj maximumát. Ha beengedi E -t (nagyon magas P -t választva), akkor a profitja a

hozzáférési szolgáltatás E -nek történő értékesítéséből fog eredni, aminek nagysága (5)-öt felhasználva $(u - \hat{u}) + (\hat{C}_1 - c) - C_2$. Ha nem engedi be E -t (magas a -t választva), akkor a profitja a kiskereskedelmi szolgáltatás értékesítéséből fog származni, ahol monopolhelyzetben marad. Ebben az esetben P -t korlátozza, hogy meg kell akadályozni E saját infrastruktúrával történő belépését, tehát $P = U - (\hat{u} - \hat{C}_1)$, ezt felhasználva M profitja: $(U - \hat{u}) + (\hat{C}_1 - C_1)$.

Összefoglalva M profitja

$$(6) \quad \Pi = \begin{cases} 0 & \text{saját hálózattal való belépés esetén} \\ (u - \hat{u}) + (\hat{C}_1 - c) - C_2 & \text{belépés az inkumbens hálózatát használva} \\ (U - \hat{u}) + (\hat{C}_1 - C_1) & \text{belépés nélkül} \end{cases}$$

Vessük össze (4)-et és (6)-ot! Láthatjuk, hogy az egyes esetekhez tartozó jóléti többletek különbségéből, illetve az egyes esetekhez tartozó profitkülönbségekből ugyanazokat az ösztönzéseket kapjuk, vagyis az inkumbens akkor és csak akkor fogja beengedni a belépőt, amikor az társadalmilag is kívánatos és viszont. Tehát a hálózat megkerülésének lehetősége nem befolyásolja a korábban kapott eredményt. Amit befolyásol, az M profitja. Míg a hálózat helyettesíthetősége nélküli esetben azt kaptuk, hogy az inkumbens minden többletet megszerez magának, ez most nem igaz: (4) és (6) összevetéséből láthatjuk, hogy $(\hat{u} - \hat{C}_1)$ nagyságú többlet átszivárog vagy a belépőhöz (a belépés esetén) vagy a fogyasztókhöz (a belépés nélküli esetben).

Differenciált szolgáltatások esete – Versenyzői szegély modell

Most nézzük meg, hogy származnak-e más ösztönzők M számára a torkolatvidéki (kiskereskedelmi) verseny torzítására akkor, ha a kiskereskedelmi szolgáltatások nem tökéletes helyettesítői egymásnak. Feltesszük, hogy az új belépők nem rendelkeznek piaci erővel, vagyis versenyzői szegélyként árelfogadóak. Ezért nevezhetjük ezt a modellt *versenyzői szegély-modellnek* is.²⁵ Tegyük fel, hogy a belépők ugyanazt a kiskereskedelmi szolgáltatást kínálják, amit azonban a fogyasztók különbözőnek értékelnek az inkumbens szolgáltatásához képest. Vagyis E szolgáltatása differenciált M szolgáltatásához képest. Legyen P az ára M szolgáltatásának és p pedig E szolgáltatásának. Legyen $V(P,p)$ az adott árak esetén elért fogyasztói többlet, úgy, hogy

²⁵ Hasonló modell használnak Laffont és Tirole (1992), Armstrong, Doyle és Vickers (1996), valamint Armstrong (2002).

$$\frac{\partial V(P, p)}{\partial P} = -X(P, p) \text{ és } \frac{\partial V(P, p)}{\partial p} = -x(P, p), \text{ ahol } X \text{ az inkumbens szolgáltatása iránti keresleti}$$

függvény, x pedig a versenyzői szegély szolgáltatása iránti keresleti függvény (tehát a fogyasztói többlet a keresleti görbe alatti területtel egyenlő, ahogy mikroökonómiából tanulták). Ha tökéletesen nem is, de a két kiskereskedelmi szolgáltatás egymásnak általános helyettesítői, tehát keresztárugalmasságuk pozitív: $X'_p \equiv x'_p \geq 0$.²⁶

Ahogy korábban is, legyen az inkumbens (M) konstans határkölsége C_1 , amely határkölség egy újabb kiskereskedelmi szolgáltatás összes többletkölsége, vagyis tartalmazza a saját magának nyújtott hozzáférési (hálózati) szolgáltatást is, a belépőnek nyújtott hozzáférési szolgáltatás határkölsége pedig C_2 . E számára a hozzáférési, vagy hálózati szolgáltatás költségén felül c határkölséget okoz egy újabb szolgáltatás nyújtása.

Tegyük fel, hogy egy kiskereskedelmi szolgáltatás biztosításához a hozzáférési szolgáltatás egy egységére van szükség. Így a belépő teljes határkölsége $\psi(a) = a + c$ (ha pedig a belépő tudja helyettesíteni az inkumbens hálózati szolgáltatását saját vagy más hálózati hozzáféréssel, akkor $\psi(a)$ konkáv, tehát ezen határkölség nem nő lineárisan a -val (éppen a „kikerülhetősége” miatt)). A Shephard-tételből következik, hogy $\frac{\partial \psi(a)}{\partial a} = \psi'(a)$ nem más, mint E egységnyi kereslete a hozzáférési szolgáltatás iránt. Mivel egységnyi kiskereskedelmi szolgáltatáshoz egységnyi hozzáférési szolgáltatást használnak és a versenyzői szegély magatartására vonatkozó feltétel következménye, hogy a belépők által felszámított ár egyenlő a határkölségükkel, így azok nem érnek el gazdasági profitot, tehát $p = \psi(a)$, így a belépők teljes hozzáférési szolgáltatás iránti kereslete $\psi'(a) \cdot x(P, \psi(a))$.

Az inkumbens profitja ebben az esetben:

$$(7) \quad \Pi(P, a) = \underbrace{(P - C_1)X(P, \psi(a))}_{\text{profit a kiskereskedelmi}} + \underbrace{(a - C_2)\psi'(a)x(P, \psi(a))}_{\text{profit a hozzáférési szolgáltatásból}}$$

²⁶ $\frac{\partial X(P, p)}{\partial p} \cdot \frac{p}{X(P, p)} \equiv \frac{\partial x(P, p)}{\partial P} \cdot \frac{P}{x(P, p)} \geq 0$, amiből (mivel az árak és keresett mennyiségek nem negatívak): $\frac{\partial X(P, p)}{\partial p} \equiv \frac{\partial x(P, p)}{\partial P} \geq 0$.

Egyszerűsítsük a jelöléseket: legyen a kiskereskedelmi profit $\Pi^R(P, a) \equiv (P - C_1)X(P, \psi(a))$ és a versenyzői szegély hozzáférés iránti kereslete $z(P, a) \equiv \psi'(a)x(P, \psi(a))$. Ezeket a jelöléseket felhasználva (7)-et egyszerűbben felírva:

$$(8) \quad \Pi(P, a) = \Pi^R(P, a) + (a - C_2)z(P, a),$$

ahol M azt a P -t és a -t választja, amelyek maximalizálják profitját.

Az első rendű profitmaximum feltételek:

$$(9a) \quad \frac{\partial \Pi^R(P, a)}{\partial P} + (a - C_2) \frac{\partial z(P, a)}{\partial P} = 0$$

$$(9b) \quad \frac{\partial \Pi^R(P, a)}{\partial a} + (a - C_2) \frac{\partial z(P, a)}{\partial a} = 0$$

(9)-ből könnyen belátható, hogy az optimumban $a > C_2$. Nézzük meg miért! A versenyzői szegély hozzáférési kereslete csökkenő függvénye a hozzáférési díjnak, tehát $\frac{\partial z(P, a)}{\partial a} < 0$. Továbbá mivel M kiskereskedelmi szolgáltatása csak akkor hoz profitot, ha $P > C_1$ és a helyettesíthetőség miatt $X(P, \psi(a))$ növekvő függvény a -nak, így $\frac{\partial \Pi^R(P, a)}{\partial a} > 0$. Így (9b) csak akkor áll fenn, ha $a > C_2$, tehát ebben a situációban az inkumbens a hozzáférés határköltségénél magasabb hozzáférési díjat fog meghatározni: **hogy a versenytársak árát növelje M magasabb áron kevesebb hozzáférési szolgáltatást fog nyújtani**. Tehát ellentétben a korábbi modellel, differenciált termékek esetében az inkumbens ösztönözve van arra, hogy torzítsa a konkurensok termelési döntéseit.

9. A tiszta (határ)költség alapú szabályozás és problémái

Ha nem lennének a szabályozást korlátozó tényezők, akkor az ideális szabályozás az lenne, ha az árak a határköltséggel egyenlők, vagyis (az eddigi jelölésekkel) $a = C_2$, $P = C_1$ és $p = a + c$. Ekkor nincs hatékonyság veszteség sem a hálózati szolgáltatás (nagykereskedelmi) szintjén, sem a kiskereskedelmi szolgáltatás szintjén. A határköltség alapú szabályozást azonban legalább négy probléma korlátozza: (i) információs aszimmetria, (ii) az állandó és közös költségek felosztásának problémája, (iii) a határköltségektől mesterségesen eltérített kiskereskedelmi árak és végül (iv) a nem szabályozott kiskereskedelmi tarifák. Az első három általános probléma: a határköltségen alapuló szabályozást bármely helyzetben nehezítő jelenségek, amelyek eltérítik a hozzáférési díjat a határköltségétől. Míg az utolsó a hozzáférési díj szabályozásának speciális esetben felmerülő problémája: ha a szabályozó csak a hozzáférési díjat szabályozza, de a hálózaton nyújtott kiskereskedelmi szolgáltatások árait nem, akkor a hozzáférési díj szabályozásának több feladatot kell „átvállalnia”, amely szabályozói célok között konfliktusok merülhetnek fel. Ez utóbbi problémát nem itt, hanem külön részben fogjuk megvizsgálni, amelynek során megnézzük, hogy a szabályozói célok trade-off-ja milyen kompromisszumokra kényszeríti a szabályozót.

Információs aszimmetria

A monopóliumok szabályozásának elméleti alapja a Pareto-optimális kibocsátás elérésére való kényszerítés, ami a határköltség alapú árképzés alapgondolata. A határköltség alapú árképzés felvetése Dupuit-től (1844) származik, aki először vizsgálta, hogy az árak a határköltségtől való eltérése mekkora jóléti veszteséget okoz. Az ismert tétel szerint a Pareto-optimumban az ár egyenlő kell legyen a határköltséggel. Az ebből levezethető szabályozási módszereknek nyilvánvaló kívánalma (legalább) a termelés költségeinek pontos ismerete. Vagyis a költség alapú árképzés feltétele, hogy a szabályozó birtokában legyen a vállalat költségeire vonatkozó információknak.

Ha azok azonban a vállalat magán információi, amelyeket a szabályozó nem tud verifikálni, akkor gyakori, hogy a vállalatot a költség alapú szabályozás arra ösztönzi, hogy rosszabb hatékonyságúnak mutassa magát, magasabb költségeket felmutatva. Ráadásul e szabályozás nem ösztönzi a vállalatokat a hatékonyságuk javítására és így költségeik csökkentésére. Tehát a kontraszelekció és erkölcsi kockázat problémája egyszerre jellemzi e szabályozási helyzetet.

Ilyen esetben a szabályozónak a termelési hatékonyság javítása érdekében (vagyis hogy a vállalatok a tényleges hatékonyságuknak (határköltségüknek) megfelelő kibocsátáshoz közelebb

kerüljenek) a vállalatokat ösztönözni kell tényleges költségeik kinyilvánításra, amit azzal tud elérni, hogy a hatékonyabb vállalatok számára hatékonyságuktól függő járadékot biztosít. Tehát az információs problémából fakadó jóléti veszteség csökkentése (a termelési vagy allokációs hatékonyság javítása) érdekében egyfajta információs járadékot kénytelen a vállalatnál „hagyni”. Ekkor egyfajta *járadék-hatékonyság trade-off* merül fel: e járadék csökkentésével csökken ugyan az ösztönzés, így csökken a termelési vagy allokációs hatékonyság, de csökken a vállalatnál maradó járadék nagysága is és fordítva. Vagyis ezen információs problémák növelik a szabályozás költségeit.

Az állandó és közös költségek felosztásának problémája

Ha a szabályozandó vállalat a tevékenység jellegéből fakadóan alacsony határköltséggel és magas állandó (és közös) költséggel működik, akkor a határköltség alapú árképzés esetén nem feltétlen térül meg a vállalat minden költsége. Ez a természetes monopóliumok jól ismert problémája. A hálózatos szolgáltatások piacain gyakori, hogy a hálózat kiépítése és működtetése jelentős állandó költségeket okoz, és az egyes szolgáltatás egységek határköltsége pedig alacsony. Ilyen esetben a vállalat hosszú távú működésének biztosításához vagy meg kell téríteni az átlagköltség alapú árszabályozásnak köszönhető veszteségét, vagy a határköltségnél magasabb árat kell engedélyezni. Annak vizsgálata, hogy e finanszírozás terhét milyen mértékben helyezték az egyes szolgáltatásokra (például a hozzáférési szolgáltatásra illetve a hálózaton végzett kiskereskedelmi szolgáltatásokra), az ismert Ramsey problémához vezet. Ez releváns probléma a legtöbb hálózatos szolgáltatás árazásánál: például egy távközlési hívásnál gyakori, hogy a hívás költségeinek jelentős része nem függ a hívás hosszától, miközben a hívás díját alapvetően perc, vagy másodperc alapon állapítják meg.

A határköltségektől mesterségesen eltérített kiskereskedelmi árak következményei (a piacra lépés rossz ösztönzői)

A hálózatos javak piacain működő vállalatok gyakran arra vannak kényszerítve, hogy tényleges költségeiktől eltérő árakat érvényesítsenek, még olyankor is, amikor nem szabályozzák a kiskereskedelmi tarifákat. Ez az „eltérítés” más szabályozási igényből, az egyetemes szolgáltatási elvből ered. A távközlési, vagy a postai vállalatok például bizonyos szolgáltatásokat nem értékesíthetnek különböző fogyasztóknak különböző árakon: például földrajzilag kiegyenlített tarifákat kell használniuk függetlenül attól, hogy a tényleges költségek területenként jelentősen eltérhetnek egymástól, vagy például vannak olyan különleges fogyasztói csoportok, akiknek kedvezményes áron kell nyújtaniuk bizonyos szolgáltatásokat. Ilyenkor a magas hálózati költségű

(például ritkán lakott vidéki területek fogyasztóinak nyújtott) területi szolgáltatáson keletkezett veszteséget a jövedelmező területeken nyújtott (például sűrűn lakott városi régió fogyasztói, vagy nagy üzleti fogyasztóknak nyújtott) szolgáltatás nyeresége kompenzálja.

A költségektől ily módon eltérített tarifák a szabad piaci belépés esetén nem megfelelő ösztönzéseket eredményeznek a belépésre. A területileg egyenlővé tett tarifák a mesterségesen nyereségesé telt piaci szegmensben „túl sok” belépést eredményeznek, míg a veszteségesé telt területeken „túl kevés” belépésre ösztönöznek. Ráadásul az így torzított belépések finanszírozási problémákat is okoznak: a korábban nyereséges területek profitját eliminálják, így az inkubens egyetemes szolgáltatási kötelezettségéből eredő veszteségei nem térülnek meg más piaci szegmensből származó eredményéből.

Vizsgáljuk meg a piacra lépés ezen torz ösztönzőit az előbbieken felírt modellekben. Bár az első modell erős egyszerűsítéseket tartalmaz – tökéletes helyettesítés feltételezése, az árrugalmasság és termékdifferenciálás figyelmen kívül hagyása –, mégis hasznos, mert némely szabályozási probléma világos áttekintését segíti és jó illusztrációkat biztosít. Ezért a továbbiakban ezzel az egyszerű modellel kezdünk, majd a termékdifferenciálást és árérzékenységet is tekintetbe véve modellezzük az egyes helyzeteket. Mivel egyelőre nem a hozzáférési díj szabályozását vizsgáljuk, hanem a költségeiktől mesterségesen eltérített kiskereskedelmi tarifák belépést torzító következményét, ezért az egyszerűség kedvéért feltételezzük, hogy a belépéshez nincs szükség az inkubens hálózatához való hozzáférésre. Aztán később megnézzük, hogy a hozzáférési díjra nézve e sajátosságból fakadó problémák mit okoznak.

Tökéletesen helyettesítő modell

Nézzük azt az esetet, amikor az inkubens adott fogyasztói csoportnak olyan P áron nyújt távközlési szolgáltatást, amely a költségeivel nem arányos (mert földrajzilag egységes árakat kell alkalmaznia).²⁷ Ez a szolgáltatás M -nek C határköltséggel jár és a fogyasztóknak U nagyságú bruttó hasznosságot biztosít. Tehát egy fogyasztó nettó hasznossága egy szolgáltatás egységen $U - P$.

Tegyük fel, hogy van egy potenciális belépő (E), aki tökéletesen helyettesítő szolgáltatást kínál. A belépő szolgáltatása u hasznossággal bír egy fogyasztó számára és p egységárat kell érte fizetnie így a nettó hasznossága $u - p$. E számára c határköltséget okoz egy újabb szolgáltatásegység nyújtása. Egy kiskereskedelmi szolgáltatásegység jóléti többlete a rajta keletkező fogyasztói többlet és profit összege, azaz $U - C$, ha M szolgáltat és $u - c$, ha E szolgáltat.

Társadalmilag akkor és csak akkor kívánatos E belépése, ha

²⁷ Tehát P ár számára előírt, vagyis a modellen kívül meghatározott.

$$(10) \quad C \geq c + (U - u)$$

Vagyis mikor M határkölségénél nem nagyobb E -nek (a hasznosság különbségből származó) lehetőségkölséggel növelt határkölsége.

E árát korlátozza, hogy ahhoz, hogy szolgáltatása vonzó legyen a fogyasztók számára, az így szerzett nettó fogyasztói többletüknek legalább akkorának kell lennie, mint M szolgáltatásának megvásárlása esetén: $u - p \geq U - P$, tehát a legmagasabb ár, amit elkérhet: $p = P - (U - u)$. E akkor fog belépni, ha ez az ár fedezi a költségeit, vagyis

$$(11) \quad P \geq c + (U - u)$$

(10) és (11) összevetéséből látható hogy a belépés társadalmi és egyéni ösztönzése minden olyan esetben eltér egymástól, amikor $P \neq C$. Kétféle piaci kudarc merülhet fel annak függvényében, hogy az inkumbensnek az adott fogyasztói csoport számára nyereséges szolgáltatnia, vagy veszteséges.

Azon a területen, ahol C alacsonyabb és így az egységes P ár esetén $P > C$, minden olyan esetben belép az új vállalat, ha $P \geq c + (U - u) \geq C$, annak ellenére, hogy a belépés társadalmilag nem kívánatos. Vagyis ebben az esetben a belépés nyereséges akkor is, ha a belépő magasabb költségekkel működik és/vagy alacsonyabb minőségű (hasznosságú) szolgáltatást kínál, mint az inkumbens.

Míg azon a területen, ahol C magasabb és így az egységes P ár esetén $P < C$ nem fog belépni az új vállalat, ha $P \geq c + (U - u) \geq C$, annak ellenére, hogy a belépés társadalmilag kívánatos lenne. Vagyis ebben az esetben a belépés a vállalat számára nem nyereséges annak ellenére, hogy a belépő alacsonyabb költségekkel működik és/vagy magasabb minőségű (hasznosságú) szolgáltatást kínál, mint az inkumbens.

Összefoglalva, amikor az inkumbens árait eltérítik a költségektől az egyetemes szolgáltatási elvek miatt, akkor a nem kívánatos belépés vagy épp a „túl kevés” belépés veszélye merül fel, annak függvényében, hogy milyen irányba térítették el az adott szegmensben keletkező profitot.

Ezt az eltérést a belépésre való társadalmi és magán ösztönzés között könnyen lehet korrigálni például a kibocsátásra kivetett adóval:

$$(12) \quad t = P - C$$

Ennek értéke lehet negatív vagy pozitív, annak függvényében, hogy az adott piaci szegmens nyereséges vagy veszteséges. Ez az adó tehát egyenlő az inkumbens kieső profitjával, vagyis lehetőségköltségével, ami egy (a belépő miatt) elvesztett fogyasztón keletkezik számára. Ez megvalósítható egy jól tervezett egyetemes szolgáltatási alappal, amibe történő be- és kifizetések az itt vázolt elv szerint történnek. Mindezt illusztráljuk is egy egyszerű példával, amit a 5. táblázatban foglaltunk össze.²⁸

Tegyük fel, hogy az inkumbens szolgáltató az előfizetők két csoportjának nyújt valamely hálózatos, például távközlési szolgáltatást, magas költséggel járó vidéki előfizetőknek és alacsony költséggel járó városi előfizetőknek. Az egyetemes szolgáltatási kötelezettség megkívánja, hogy a távközlési szolgáltatást ugyanazon az áron biztosítsa minden előfizetőnek, amely ár legyen 100 forint. Belépés nélkül a vállalat vidéki előfizetőkön keletkező veszteségével egyenlő a városi fogyasztókon elért nyeresége.

A szabad belépés, ahogy az előbb bemutattuk, nagy valószínűséggel ahhoz fog vezetni, hogy (i) nem hatékony vállalatok is belépnek a mesterségesen nyereségesé tett szegmensbe, (ii) hatékony vállalatok sem lépnek be a veszteségesé tett szegmensbe, (iii) a nyereséges piaci terület lefoglalása miatt finanszírozási problémái lesznek az inkumbens vállalatnak.

E probléma kezelésére kialakítanak egy alapot, amibe történő be- és kifizetések a (12) egyenlet alapján történnek, vagyis minden vállalatnak, aki a nyereséges városi előfizetőknek nyújt szolgáltatást be kell fizetnie 50 forintot előfizetőnként (M profitrása ebben a szegmensben), miközben minden vállalat, aki a veszteséges vidéki előfizetőknek nyújt szolgáltatást kap előfizetőnként 100 forint támogatást az alapból (M vesztesége e szegmensben). Ez a rendszer egyrészt fenntartja az egyetemes szolgáltatás önfinanszírozását, másrészt biztosítja a megfelelő ösztönzést a hatékony belépésre.

9.1. táblázat: A megfelelő belépési ösztönzést biztosító egyetemes szolgáltatási alap

	Városi	Vidéki
Előfizetők száma	2 mfő	1 mfő
M költsége (előfizetőnként)	50 Ft	200 Ft
M ára (előfizetőnként)	100 Ft	100 Ft
M profitja az egyes szegmensekben	100 mFt nyereség	100 mFt veszteség
A vállalatok befizetése az alapba (előfizetőnként)	50 Ft	-100 Ft

²⁸ Armstrong (2002) alapján.

Versenyzői szegély modell

Nézzük meg, hogy mit jelent az előbb bemutatott szabályozás a valóságot jobban közelítő feltételek mellett: vonjuk be a termékdifferenciálást és a kereslet rugalmasságát is a vizsgálatba! Tegyük fel, hogy a belépők ugyanolyan kiskereskedelmi szolgáltatást kínálnak, amit azonban a fogyasztók különbözőnek értékelnek az inkumbens szolgáltatásához képest, tehát E szolgáltatása differenciált M szolgáltatásához képest. Feltesszük továbbá, hogy az új belépők nem rendelkeznek piaci erővel, versenyzői szegélyként árelfogadóak. Vagyis a korábban felírt másik modellünket használjuk újra.

Használjuk ugyanazon jelöléseket. Ahogy korábban is, M szolgáltatásának az ára P , E szolgáltatásának az ára pedig p . $V(P, p)$ az adott árak esetén elért fogyasztói többlet, úgy, hogy $\frac{\partial V(P, p)}{\partial P} = -X(P, p)$ és $\frac{\partial V(P, p)}{\partial p} = -x(P, p)$, ahol X az inkumbens szolgáltatása iránti keresleti függvény, x pedig a versenyzői szegély szolgáltatása iránti keresleti függvény. A két kiskereskedelmi szolgáltatás egymásnak általános helyettesítői, tehát keresztár-rugalmasságuk pozitív: $X_p \equiv x_P \geq 0$. Legyen M egy újabb szolgáltatásegységhez kapcsolódó határkölsége C és E határkölsége pedig c .

A megfelelő belépésre való ösztönzés érdekében, ahogy az előzőekben láttuk, kivetnek a versenyzői szegély vállalatának a kibocsátására egy mennyiségi adót, amit jelöljünk t -vel. A kérdés tehát az, hogyan kalkuláljuk eme bonyolultabb kontextusban t mértékét. Eme adót is figyelembe véve a versenyzői magatartás miatt a belépők által felszámított ár (ami a határkölséggel egyenlő): $p = c + t$.

Az inkumbens adott P ára mellett a szabályozó célfüggvénye (a fogyasztói és termelői többletek összege):

$$(13) \quad W = \underbrace{V(P, c + t)}_{\text{Fogyasztói többlet}} + \underbrace{tx(P, c + t)}_{\text{Bevétel az adóból}} + \underbrace{(P - C)X(P, c + t)}_{M \text{ profitja}}$$

Ha t szerint maximalizáljuk e jóléti függvényt, megkapjuk e mennyiségi adó és a versenyzői szegély árának optimális értékét:

$$(14a) \quad t = \sigma_d(P - C)$$

$$(14b) \quad p = c + \sigma_d(P - C),$$

ahol

$$(15) \quad \sigma_d = \frac{\partial X(P, p)}{\partial p} \div \left(-\frac{\partial x(P, p)}{\partial p} \right) = \frac{X_p}{-x_p} \geq 0.$$

(15) tulajdonképpen a két szolgáltatás helyettesíthetőségét méri: azt mutatja, hogy mennyivel csökken M szolgáltatása iránti kereslet, ha E egy egységgel több szolgáltatást kínál.²⁹ Ha $P > C$ – tehát a mesterségesen nyereségesé tett piaci szegmensben –, akkor ez az adó pozitív, a belépőnek hozzájárulást kell fizetnie a veszteséges szegmensben történő szolgáltatás finanszírozásához. Ha $P < C$, akkor pedig negatív, vagyis a veszteséges piaci szegmensben való szolgáltatás támogatást kap. Ez a megfelelő ösztönzést is biztosítja a hatékony belépésre.

(14a) hasonlóan (12)-höz nem más, mint M lehetőségköltsége (elveszett profitja), amit a versenyzői szegély által kínált szolgáltatás egy újabb egysége okoz M számára. Ez az elveszett profit két részből áll: az inkubens egy szolgáltatásegységre jutó határprofitjából ($P - C$) és σ_d -ből, ami az inkubens kibocsátásának változása, amikor a versenyző szegély egy egységgel többet visz a piacra.

Vegyük észre, hogy (14a) egy általánosabb megfogalmazása (12)-nek. Ha ugyanis a két szolgáltatás tökéletesen helyettesítője egymásnak, akkor $\sigma_d = 1$, így (14a) (12)-re egyszerűsödik. Ha pedig a két szolgáltatás egyáltalán nem helyettesíti egymást, vagyis $\sigma_d = 0$, akkor az optimális adó nulla: mivel a két szolgáltatás független egymástól, az inkubens kibocsátását nem befolyásolja a belépő kínálata.

Megfogalmazható az általános tanulság: ha egy szolgáltatást nem a határköltséggel egyenlő „első legjobb” áron kínálnak ($P \neq C$), akkor a kapcsolódó piacon az optimális ár szintén eltér a határköltségtől ($p \neq c$).³⁰ Ebben a kontextusban az árnak a megfelelő eltérítését azon adó biztosítja, ami egyenlő az inkubensnek azon elvesző profitjával, ami a belépésnek köszönhető.

A hatékonyság szempontjából teljesen mindegy, hogy ezt az adót a belépők közvetlenül az inkubensnek, az államnak, vagy egy egyetemes szolgáltatási alapba fizetik, habár ez utóbbi sokkal átláthatóbb finanszírozási mechanizmust biztosít, ezért is nagyobb a támogatottsága.

²⁹ Érdemes megjegyezni, hogy (14)-ben σ_d értéke függ t -től, így (14a) nem ad egy explicit képletet az adó nagyságára, hanem ezek (σ_d, t) szimultán határozódnak meg, kivéve, ha keresleti függvények lineárisak, mert ekkor σ_d konstans.

³⁰ Lásd erről Lipsey és Lancaster (1956)

Konklúzió: Az ECPR szabály

Mit fog jelenteni az itt bemutatott szabály a hozzáférési díj esetében? Mint látni fogjuk a későbbi modellekben is, a megfelelő belépési ösztönzés biztosítása érdekében – ha a kiskereskedelmi tarifák a költségeiktől eltérítettek – az összekapcsolási díjat is el kell téríteni a határkölségétől. Ez az ún. ECPR szabályhoz vezet (*efficient component pricing rule*), ami a következőt mondja:

$$(16) \quad \text{hozzáférési díj} = \text{hozzáférés határkölsége} + \text{inkumbens elveszett profitja, amit a hálózatahoz való hozzáférés biztosítása okoz}$$

A korábbi jelöléseket használva: P az inkumbens kiskereskedelmi ára, C_1 az inkumbens saját kiskereskedelmi szolgáltatásának határkölsége, C_2 a belépőnek nyújtott hálózati szolgáltatás határkölsége, a pedig a hálózati, vagy hozzáférési szolgáltatás ára.

Így (16)-ból:

$$(17) \quad a = C_2 + \underbrace{\sigma(P - C_1)}_{M \text{ elveszett}},$$

ahol σ azt méri, hogy az inkumbens a kiskereskedelmi szolgáltatásnak hány egységét veszíti el egy újabb, a belépő számára nyújtott hálózati szolgáltatás egység miatt.

Az ECPR üzenetét sokszor félre szokták érteni, mondván, hogy ahelyett, hogy a versenyt támogatná a szabályozó, inkább az inkumbenst hozza előnyösebb helyzetbe az effajta szabályzás, amely a kieső profitjának megtérülését lehetővé teszi (ahogy olykor tévesen érvelnek: „fenntartja a monopolista profitot”). De fontos megérteni, hogy itt nem általában a verseny miatt csökkenő profit megtérüléséről van szó, hanem csak az inkumbens azon kieső profitjáról, ami az egyetemes szolgáltatási kötelezettségből fakadó egységes áraknak köszönhető azáltal, hogy csak a mesterségesen nyereségesé telt piaci szegmensekbe fognak belépni az új szolgáltatók, olyanok is, akik magasabb költséggel és/vagy alacsonyabb minőségű szolgáltatással rendelkeznek (másképpen a mesterségesen veszteségesé telt területekre pedig a hatékonyabb vállalatok sem fognak belépni). Vagyis éppen a versenyt torzító nem hatékony belépések korrigálásának eszköze az árakban megjelenő ezen többlet.

10. Hozzáférési díj szabályozott kiskereskedelmi tarifák esetén

Jóléti szempontból jobb végeredménnyel jár, ha a hozzáférési díjat és a kiskereskedelmi árakat szimultán, együtt optimalizálja a szabályozó, mivel ilyenkor a fogyasztói jólét és a termelési hatékonyság közti átváltást megfelelően figyelembe lehet venni a különböző árak együttes optimalizálásánál. Ez az eset az ismert Ramsey árazáshoz vezet. Azonban a hálózatos szolgáltatások piacainak szabályozásánál nem ritka, hogy a kiskereskedelmi árakat külön szabályozzák, amely szabályozást politikai és történeti tényezők befolyásolják. Ilyen esetben a hozzáférési díj szabályozásakor a kiskereskedelmi tarifák már adottak. Két részre fogjuk tehát bontani ezt a vizsgálatot: először azt az egyszerűbb és társadalmi szempontból kielégítőbb esetet vizsgáljuk, amikor a hozzáférési díjat és a kiskereskedelmi árakat szimultán, együtt optimalizálja a szabályozó (Ramsey árazás), majd pedig azt a – szerteágazóbb – esetet, amikor a kiskereskedelmi tarifák más – a hozzáférés szabályozási modellje számára külső – szabályozási elvek alapján meghatározottak (rögzített kiskereskedelmi tarifák).

Kiskereskedelmi árak és hozzáférési díj szimultán szabályozása: Ramsey árazás³¹

Ebben a részben azt a helyzetet modellezzük, amikor az inkumbens kiskereskedelmi szolgáltatásának árát a hozzáférési díjjal együtt, szimultán szabályozzák. Ez a szabályozási eset jóléti szempontból hatékonyabb, mert lehetővé teszi ezen árak meghatározásánál, hogy figyelembe vegyünk az inkumbens kiskereskedelmi árának (P) és a hozzáférési díjnak (a) a jóléti többletre gyakorolt hatásában jelentkező trade-off-ját. Ha a -t növeljük, akkor az összekacsolásból származó bevételből az állandó költségeknek és az egyetemes szolgáltatási kötelezettségekből származó nem profitábilis piaci szegmensek veszteségének nagyobb része térül meg, aminek következtében P csökkenthető, aminek jóléti előnyei vannak. Azáltal, hogy P és a jóléti többletre gyakorolt hatásának összevetése beemelődik az elemzésbe e szabályozási modell jóléti szempontból jobb megoldást eredményez, mintha P -t külön a hozzáférési díjtól függetlenül szabályozzák. Ezért is nevezik Laffont és Tirole ezt az árazást hatékony hozzáférési árazásnak (*Efficient Acces Pricing*). (Laffont és Tirole, 2000)

Használjuk az 2.1. alfejezetben felírt versenyzői szegély modellt.

³¹ Ugyanezt hasonló modellel elemzik Laffont és Tirole (1994), Armstrong, Doyle és Vickers (1996), valamint Laffont és Tirole (2000, 3.2. fejezet)

$$(20) \quad W(P, a) = V(P, a + c) + (1 + \lambda) \{ (a - C_2)x(P, a + c) + (P - C_1)X(P, a + c) \}$$

Vagyis e profit (vagy veszteségességi) korlát nagyobb súlyt ad az inkumbens profitjának a jóléti függvényben. A szabályozó (P, a) azon értékét választja, amelyek maximalizálják e jóléti függvényt. Az elsőrendű feltételeket felírva azt kapjuk, hogy

$$(21) \quad P = C_1 + \frac{x_P}{-X_P}(a - C_2) + \frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{P}{\eta_M},$$

ahol $\eta_M = -\frac{\partial X(P, p)}{\partial P} \frac{P}{X(P, p)}$ M keresletének saját árrugalmassága.

$$(22) \quad a = \underbrace{C_2 + \sigma_d(P - C_1)}_{\text{ECPR}} + \underbrace{\frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{P}{\eta_E}}_{\text{Ramsey rész}},$$

összekacsolási díj

A (22) egyenletben $\eta_E = -\frac{\partial x(P, p)}{\partial p} \frac{p}{x(P, p)}$ E keresletének saját árrugalmassága és σ_d pedig

ugyanaz, mint (15)-ben, a két szolgáltatás helyettesíthetőségét méri.

A (22) jobboldalának első fele a már korábban megismert ECPR formula, ami szerint a megfelelő belépési ösztönzés érdekében az árakat a határkölségüktől el kell téríteni az inkumbens lehetőségkölségének nagyságával (ami a belépésnek köszönhető elvesző profit), a másik fele pedig egy további többlet, amit nevezünk Ramsey résznek. Ez a Ramsey rész tükrözi a hozzáférési díj növekedéséből fakadó jóléti többletet, ami azért keletkezik, mert a hozzáférésből származó bevétel növekedésével csökkenthető az inkumbens ára (P) .³²

³² Laffont és Tirole modelljükben látszólag más végeredményt vezetnek le, nevezetesen (a jelöléseket megfelelően átírva): $P = C_1 + \frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{P}{\hat{\eta}_M}$ és $a = C_2 + \frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{P}{\hat{\eta}_E}$, ahol $\hat{\eta}$ -k a szuperrugalmasságot

(*superelasticity*) jelölik. E szuperrugalmasságok definícióját felhasználva levezethető, hogy ez ugyanaz az eredmény, csak ők nem választják szét a határkölségre rakodó két többletet, ami (21)-ben és (22)-ben explicit látható. (Laffont és Tirole, 1994, valamint Laffont és Tirole, 2000) Ez utóbbi munkájukban azt is megmutatják, hogy e Ramsey árak megvalósíthatók egy megfelelően tervezett *globális ársapka* segítségével (Laffont és Tirole, 2000. 3.2.2. alfejezet)

Nézzük meg meg, hogy a kapott eredményeket hogyan befolyásolja, ha a belépők meg tudják kerülni az inkumbens hálózatát saját vagy egyéb másik hálózatot használva.

Az inkumbens hálózatának helyettesíthetősége

Az előzőhöz hasonlóan a szabályozó a fogyasztói többlet és profit összegéből álló jóléti függvényt maximalizálja: $W = V + (1 + \lambda)\Pi$, ahol Π nem más, mint amit (8)-ban korábban felírtunk. Az elsőrendű feltételeket felírva azt kapjuk, hogy

$$(23) \quad P = C_1 + \frac{z_p}{-X_p}(a - C_2) + \frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{P}{\eta_M}$$

ahol $z(P, a) \equiv \psi'(a)x(P, \psi(a))$ (z_p ennek P szerinti deriváltja). És

$$(24) \quad a = C_2 + \sigma(P - C_1) + \frac{\lambda}{1 + \lambda} \frac{a}{\eta_z}$$

$$\text{ahol } \sigma = \frac{\partial \psi(a)}{\partial a} \left\{ \frac{\partial X(P, p)}{\partial p} \div \left(-\frac{\partial z(P, a)}{\partial a} \right) \right\} = \frac{X_p \psi'(a)}{-z_a} \geq 0 \text{ és } \eta_z = -\frac{\partial z(P, a)}{\partial a} \frac{a}{z(P, a)}.$$

Vagyis σ megint csak egy helyettesítési arány, azt méri, hogy mennyivel csökken az inkumbens szolgáltatása iránti kereslet, ha egységnyel több hozzáférési szolgáltatást nyújt a rivális belépőnek: $z(P, a) \equiv \psi'(a)x(P, \psi(a))$ a versenyzői szegély hozzáférés iránti kereslete; ha az inkumbens egységnyel több hozzáférési szolgáltatást nyújt a versenyzői szegélynek, az a hozzáférési díjat $1/z_a$ összeggel csökkenti, ami a versenyzői szegély kiskereskedelmi árának csökkenésén keresztül az inkumbens kiskereskedelmi szolgáltatása iránti keresletet $X_p \psi' / z_a$ egységgel fogja csökkenteni. η_z pedig a hozzáférési szolgáltatás iránti kereslet saját árrugalmassága.

Tulajdonképpen (24) általánosabb megfogalmazása (22)-nek. Ha az inkumbens hálózata nem megkerülhető és így a belépő határkölsége lineáris függvénye a -nak, akkor a belépő hozzáférés iránti kereslete egyenlő a saját szolgáltatása iránti kereslettel, tehát (24) ugyanúgy érvényes erre az esetre is. Ha azonban az inkumbens hálózata megkerülhető, akkor a korrekt képlet csakis (24).

Összefoglalva, ha az inkumbens hozzáférési szolgáltatásának és a hálózaton nyújtott kiskereskedelmi szolgáltatásának árát szimultán szabályozzák – vagyis Ramsey árak esetében –, akkor a hozzáférési díj magasabb lesz a határkölségnél, aminek két oka van:

- Az első, hogy az egyetemes szolgáltatási kötelezettségből adódóan a határkölségtől eltérített kiskereskedelmi árak a különböző piaci szegmensekben torz belépési ösztönzésekhez vezetne, ennek korrigálása miatt a különböző szolgáltatások árait (így a hozzáférési díjat is) el kell téríteni a határkölségtől, úgy hogy abban az inkumbens lehetőségkölsége megtérüljön. Ez a lehetőségkölség, az inkumbens kieső profitja, két részből tevődik össze: (i) egy szolgáltatásegységre jutó profit $(P - C_1)$ nagysága és (ii) σ , ami azt méri, hogy mennyivel csökken az inkumbens szolgáltatása iránti kereslet, ha egységnyivel több hozzáférési szolgáltatást nyújt a rivális belépőnek.
- A másik pedig, hogy a hosszú távú kiegyensúlyozott működés érdekében az állandó kölségeknek az inkumbens számára meg kell térülnie. Ennek érdekében a különböző szolgáltatások árai (a hozzáférési díj is) egy további többletet is tartalmaznak. Ezen Ramsey rés nagysága az árérzékenységektől függ: úgy kell a különböző szolgáltatások árain elosztani ezt a finanszírozási terhet, hogy az így keletkező hatékonyság veszteség lehető legkisebb legyen. Az ár rugalmasságok határozzák meg, hogy az egyes szolgáltatások esetében az ár növekedése mekkora allokációs hatékonyságvesztést eredményezne.

Ha nem e Ramsey árazást alkalmazzák a hozzáférési díj meghatározásához (mert a kiskereskedelmi tarifákat előtte más elvek alapján szabályozták), akkor – mint a későbbiekben látni fogjuk – a hozzáférési díjat kisebb mértékben térítik el a határkölségtől, de azon az áron, hogy az inkumbens kiskereskedelmi szolgáltatásának ára (P) „nagyobb terhet kell”, hogy viseljen – magasabb lesz –, aminek nagyobb a hatékonyságbeli vesztesége.

Rögzített kiskereskedelmi tarifák

Ahogy már korábban említettük, a hálózatos szolgáltatások piacain előfordul, hogy az inkumbens hálózaton végzett kiskereskedelmi szolgáltatásának árai a hozzáférési díj szabályozásakor már adottak, azokat előtte, más szabályozási elvek alapján rögzítették. Ebben az alfejezetben tehát arra koncentrálunk, hogy hogyan tudjuk optimalizálni a hozzáférési díjat, ha az inkumbens kiskereskedelmi ára előre rögzített. E vizsgálatot is két részre bontjuk, először az egyszerű tökéletesen helyettesítő modellben vizsgáljuk e helyzetet, egy könnyen érthető illusztrációval is megvilágítva e szabályozási rezsím lényegét, majd a realitább feltevésekre épülő versenyző szegély modellt írjuk fel. E szakasz végén megint csak megnézzük, hogy a kapott eredményeket hogyan befolyásolja, ha a belépők meg tudják kerülni az inkumbens hálózatát.

Tökéletesen helyettesítő szolgáltatások modellje

A 8. fejezet elején felírt modellt használjuk újra. Vagyis az inkumbensnek (M) és a belépőnek (E) a szolgáltatása tökéletesen helyettesítik egymást, így a fogyasztó vagy M -től vagy E -től fog vásárolni. Az inkumbens a hálózati vagy hozzáférési szolgáltatásért a összegű hozzáférési díjat számít fel. Feltesszük, hogy egy kiskereskedelmi szolgáltatásegységhez egy hozzáférési szolgáltatásegységre van szükség. Egyelőre feltételezzük, hogy a belépőnek nincs lehetősége az inkumbens hálózatát „megkerülni”, a hozzáférési szolgáltatásnak nincs helyettesítője.

M határkölsége C_1 , amely határkölség egy újabb kiskereskedelmi szolgáltatásegység összes többletkölsége, vagyis tartalmazza a saját magának nyújtott hozzáférési (hálózati) szolgáltatást is. A belépőnek nyújtott hozzáférési szolgáltatás határkölsége C_2 . M kiskereskedelmi szolgáltatásának egy egysége U nagyságú hasznossággal bír a fogyasztó számára, amiért P árat fizet, tehát a fogyasztó nettó hasznossága egy szolgáltatásegységen $U - P$.

Hasonlóképp a belépő szolgáltatása u hasznossággal bír a fogyasztó számára és p egységárat kell érte fizetnie. E számára a hozzáférési díjon felül c határkölséget okoz egy újabb szolgáltatásegység nyújtása.

Már korábban megvizsgáltuk, hogy társadalmilag akkor hasznos E belépése, ha (1) teljesül. E -nek pedig akkor éri meg belépni, ha (2) teljesül. (1) és (2) összevetéséből következik, hogy akkor esik egybe a társadalmi és a potenciális belépő magán ösztönzése, ha (1) és (2) bal oldala egyenlő $P - a = C_1 - C_2$, amiből átrendezve megkapjuk:

$$(25) \quad a = C_2 + (P - C_1).$$

(25) nem más mint a korábban megismert ECPR egy sajátos esete. Az üzenete ugyanaz: az optimális hozzáférési díj a költségén felül tartalmazza az inkumbens lehetőségkölségét. Ez a lehetőségkölség, vagyis kieső profit ebben a sajátos esetben egészen egyszerű, hiszen minden egyes a belépőnek nyújtott hálózati szolgáltatásegység pontosan eggyel csökkenti az inkumbens kiskereskedelmi szolgáltatását, így a kieső profit $(P - C_1)$.

A hozzáférési díj ezen nagysága megfelelő ösztönzést fog biztosítani a hatékony belépéshez bármilyen legyen is a belépő típusa.

Nézzük ezt meg egy egyszerű illusztráción is, aminek az adatait a 6. táblázat foglalja össze. Mint korábban is, az inkumbens az előfizetők két csoportjának nyújt valamilyen hálózatos jószágot, mondjuk távközlési szolgáltatást: magas költséggel járó vidéki előfizetőknek és alacsony költséggel

járó városi előfizetőknek. Az egyetemes szolgáltatási kötelezettség megkívánja, hogy e szolgáltatást ugyanazon az áron biztosítsa minden előfizetőnek, amely ár (P) legyen 100 forint, miközben a költségek (C_1) eltérnek, a városi előfizetők esetében 50 forint, a vidéki előfizetők esetében pedig 200 forint (mondjuk előfizetőnként). Ez a költség két összetevőből áll: a hálózati szolgáltatás költsége (C_2) – ami rendre 30 és 180 forint (éppen e hálózati költségben különbözik a két régióban nyújtott szolgáltatás, mivel az infrastruktúra más költségekkel jár) – és a kiskereskedelmi szolgáltatás költsége, ami mindenhol egyformán 20 forint. A fent levezetett képletből, (25)-ből a hozzáférési díj optimális nagysága $a = C_2 + (P - C_1) = 80$ forint. Láthatjuk, hogy ez a hozzáférési díj megfelelő ösztönzést biztosít a hatékony belépésre. Csak olyan szolgáltató fog belépi mindkét piaci szegmensben, akinek a kiskereskedelmi költsége alacsonyabb, mint az inkumbenssé ($c < 20$). M egy előfizetőre eső profitja is ugyanakkora marad akár ő szolgáltató, akár a belépő (amikor M profitja a hozzáférési szolgáltatásból származik), mindkét piaci szegmens esetében. (Például egy városi előfizetőre számolva: ha M szolgáltató, akkor a kiskereskedelmi szolgáltatásból származó profitja $P - C_1 = 50$, ha E szolgáltató, akkor M hozzáféréseiből származó profitja $a - C_2 = 50$)

10.1. táblázat: A megfelelő belépési ösztönzést biztosító hozzáférési díj

	Városi	Vidéki
Előfizetők száma	2 mfő	1 mfő
M költsége (előfizetőnként) (C_1)	50 Ft	200 Ft
<i>ebből kiskereskedelmi költség</i>	20 Ft	20 Ft
<i>ebből hálózati költség (C_2)</i>	30 Ft	180 Ft
M ára (előfizetőnként) (P)	100 Ft	100 Ft
Hozzáférési díj (a)	80 Ft	80 Ft

Versenyzői szegély modellje

Használjuk megint az eddigiekben már többször alkalmazott versenyzői szegély modellt. A jelöléseket felelevenítendő: az új belépők nem rendelkeznek piaci erővel, vagyis versenyzői szegélyként árelfogadóak és a belépők kiskereskedelmi szolgáltatását a fogyasztók különbözőnek értékelik az inkumbens szolgáltatásához képest. Vagyis E szolgáltatása differenciált M szolgáltatásához képest, de általános helyettesítők ($X_p \equiv x_p \geq 0$). P M szolgáltatásának az ára, p pedig E szolgáltatásának. $V(P,p)$ az adott árak esetén elért fogyasztói többlet, úgy, hogy

$$\frac{\partial V(P, p)}{\partial P} = -X(P, p) \text{ és } \frac{\partial V(P, p)}{\partial p} = -x(P, p), \text{ ahol } X \text{ az inkumbens szolgáltatása iránti keresleti}$$

függvény, x pedig a versenyzői szegély szolgáltatása iránti keresleti függvény.

M határkölsége egy újabb kiskereskedelmi szolgáltatás egység esetén C_1 (amely tartalmazza a saját magának nyújtott hozzáférési (hálózati) szolgáltatást is), a belépőnek nyújtott hozzáférési szolgáltatás határkölsége pedig C_2 . E számára a hozzáférési, vagy hálózati szolgáltatás költségén felül c határkölséget okoz egy újabb szolgáltatás egység nyújtása. Feltesszük, hogy egy kiskereskedelmi szolgáltatás egység biztosításához a hozzáférési szolgáltatás egy egységére van szükség.

E kiskereskedelmi szolgáltatásának ára a verseny jellegéből fakadóan $p \equiv c + a$. Ekkor a szabályozó jóléti függvénye (mint (18)-ban:

$$(26) \quad W(a) = \underbrace{V(P, a + c)}_{\text{Fogyasztói többlet}} + \underbrace{(a - C_2)x(P, a + c)}_M + \underbrace{(P - C_1)X(P, a + c)}_M$$

$\text{összekapcsolásból származó profitja}$
 $\text{kiskereskedelmi profitja}$

Az elsőrendű feltételből megkapjuk a hozzáférési díj optimális nagyságát:

$$(27) \quad a = C_2 + \sigma_d(P - C_1),$$

ahol σ_d ugyanaz, mint (15)-ben, M és E szolgáltatásának helyettesíthetőségét méri. Tehát abban az esetben, ha az inkumbens kiskereskedelmi ára rögzített, a hozzáférési díj optimális mértéke megfelel az ECPR-nek. (27)-ből az is látszik, hogyha a két szolgáltatás szinte független, vagyis $\sigma_d \approx 0$, akkor a belépésnek nincs lehetőségkölsége, nem okoz kieső profitot az inkumbens számára és ilyen esetben nincs értelme a hozzáférési díjat eltéríteni a határkölségtől. Ez például releváns lehet olyan értéknövelt távközlési szolgáltatások esetében, amelyek megjelenése a piacon nem csökkenti szignifikánsan az inkumbens (mondjuk) vezetékeshanghívás szolgáltatása iránti keresletet.

A továbbiakban nézzük meg, hogy miként befolyásolja az itt kapott eredményt az inkumbens hálózatának megkerülhetősége, helyettesíthetősége.

Rögzített kiskereskedelmi tarifák és az inkumbens hálózatának helyettesíthetősége

Az előbbi modellt használjuk, azzal a kiterjesztéssel, hogy a belépőnek van lehetősége kikerülni az inkumbens hálózatát. Ennek következtében a hozzáférési szolgáltatás határkölsége $\psi(a)$ konkáv, nem nő lineárisan a -val (éppen a „kikerülhetősége” miatt). A teljes hozzáférési szolgáltatás iránti kereslet pedig, $\psi'(a) \cdot x(P, \psi(a))$ csökkenő függvénye a -nak. Ekkor a szabályozó jóléti függvénye szokás szerint a fogyasztói többlet és a profit összege (amelyben a profit ugyanaz, amit (7)-ben felírtunk):

$$(28) \quad W(a) = V(P, \psi(a)) + (a - C_2)x(P, \psi(a)) + (P - C_1)X(P, \psi(a)),$$

ahol a a szabályozó döntési változója. Az elsőrendű feltételből megkapjuk a optimális nagyságát:

$$(29) \quad a = C_2 + \sigma(P - C_1),$$

ahol $\sigma = \frac{X_p \psi'(a)}{-z_a} \geq 0$ megint csak azt méri, hogy mennyivel csökken az inkumbens

szolgáltatása iránti kereslet, ha egységnyivel több hozzáférési szolgáltatást nyújt a rivális belépőnek – mint Ramsey árak esetén, amikor a hálózat megkerülhető volt.

Már a Ramsey árak esetében is említettük, hogy a (29)-ben megfogalmazott összefüggés általánosabb kifejezése (27)-nek.³³ Most egy kicsit részletesebben is vizsgáljuk ezt meg. Ha az inkumbens hálózata nem megkerülhető, akkor az inkumbens hálózati/hozzáférési szolgáltatása iránti kereslet pontosan egyenlő a versenyzői szegély kiskereskedelmi szolgáltatása iránti kereslettel (mivel egy kiskereskedelmi szolgáltatásegység biztosításához egy egységnyi hozzáférési szolgáltatásra van szükség): $z \equiv x$, így ebben az esetben a képletükből levezethető, hogy $\sigma = \sigma_d$.

Bontsuk fel ezt a helyettesítési rátát két részre³⁴, úgy hogy

$$(30) \quad \sigma = \frac{\sigma_d}{\sigma_s},$$

³³ Látható, mint korábban is említettük, hogy (22) és (24) jobb oldalának első fele ugyanaz, mint (27) illetve (29), csak ezen felül még tartalmaztak egy „Ramsey többletet” is.

³⁴ Lásd Armstrong (2002) 2.4. fejezet

ahol $\sigma_d = -\frac{X_p}{x_p}$, ahogy (15)-ben korábban felírtuk, és

$$(31) \quad \sigma_s = \frac{z_a}{x_p \psi'(a)} = \psi'(a) + \frac{-\psi''(a)\psi(a)}{\psi'(a)} \frac{1}{\eta_E},$$

ahol $\eta_E = -\frac{\partial x(P, p)}{\partial p} \frac{p}{x(P, p)}$ a versenyzői szegély keresletének saját árrugalmassága.

σ_d tehát a keresletoldali helyettesíthetőséget méri, míg σ_s a kínálatoldali (hálózati) helyettesíthetőséget. σ_d nulla és egy közötti értéket vehet fel (nulla, ha az inkumbens és a versenyzői szegély szolgáltatása teljesen független egymástól és egy, ha e két szolgáltatás tökéletesen helyettesíti egymást).

σ_s , (31) jobb oldala két részből áll: $\psi'(a)$ mutatja, hogy a versenyzői szegély kereslete hogyan változik az inkumbens hozzáférési szolgáltatása iránt a változásának hatására, *amiatt, hogy a saját kiskereskedelmi szolgáltatása iránti kereslet megváltozik* (mert x a -nak függvénye), míg $-\psi''\psi / \psi'\eta_E$ mutatja, hogy a versenyzői szegély kereslete hogyan változik az inkumbens hozzáférési szolgáltatása iránt a változásának hatására, *amiatt hogy megváltozik az input összetétel (a felhasznált hálózati/hozzáférési szolgáltatás)*. Ez utóbbi, ha az inkumbens hálózata nem helyettesíthető, nulla lesz (mivel ebben az esetben $\psi(a) = a + c$ (lineáris függvénye a -nak) és $\psi'' = 0$), így (mivel $\psi' = 1$) $\sigma_s = 1$ lesz, vagyis, ahogy korábban felírtuk $\sigma = \sigma_d$. Ha azonban az inkumbens hálózata helyettesíthető, akkor $-\psi''\psi / \psi'\eta_E > 0$, tehát $\sigma_s > 1$. Vagyis ha az inkumbens hálózata helyettesíthető, akkor a helyettesítési ráta (σ) kisebb lesz, mint amikor az inkumbens hálózata nem megkerülhető (σ_d). Tehát a hálózat helyettesíthetősége csökkenti az ECPR formulában azt a többletet, amivel a hozzáférési díjat el kell téríteni a határkölségétől (a megfelelő belépési ösztönzéshez): a hozzáférési díjnak a költségeitől való „eltérítését” korlátozza, hogy túl magas hozzáférési díj esetén más hálózati szolgáltatást vesz igénybe a belépő.

11. Ha több eszköz áll a szabályozó rendelkezésére

A hozzáférés szabályozásának, mint láttuk, különböző elvárásoknak kell megfelelnie: a hozzáférési díj különböző szabályozói célok elérésnek eszköze, amely célok konfliktusba is kerülhetnek egymással.

A termelési hatékonyság azt mondja: ha az ár a vállalat határköltségénél magasabb, akkor a vállalat nem állít elő minden olyan jószágot, amit a határköltségénél magasabb, vagy legalább azzal egyenlő áron a piacon megvennének, tehát ez kibocsátás nem Pareto-hatékony (ezt a hatékonyság-veszteséget szokás az elvesző (fogyasztói és termelői) többletekkel mérni). Ez a termelési hatékonyság azt kívánja meg, hogy a hozzáférési díj minél alacsonyabb legyen (minél kevésbé térjen el a határköltségétől).

Másrészt, ha a hálózat létrehozásának és működtetésének magas állandó költségei vannak és az új belépők miatt csökken az inkumbens kibocsátása, akkor előfordulhat, hogy ezen kibocsátási nagyság határköltséggel egyenlő áron nem fedezi az állandó költségeket. Az infrastruktúra működtetésének hosszú távon való biztosítása azt kívánja meg, hogy ennek finanszírozásában valahogy részt vegyenek a belépő és ezen infrastruktúrát (hálózatot) igénybevevő vállalatok is. Ez a finanszírozási igény a hozzáférési díjra fölfelé ható erő.

Harmadrészt az egyetemes szolgáltatási kötelezettség a kiskereskedelmi árakat a különböző piaci szegmensekben kisimítja, miközben a szolgáltatás költségei eltérőek lehetnek az egyes területeken. Ez torz belépési ösztönzőket eredményez: nem hatékony vállalatok is belépnek a nyereséges területekre és hatékony vállalatok sem lépnek be a mesterségesen veszteséges tette területekre. Ennek egyrészt van egy allokációs hatékonyság-vesztesége, ami azt jelenti, hogy a torz belépési ösztönzők miatt nem a leghatékonyabb vállalatok fogják az adott szolgáltatást nyújtani, másrészt egy további finanszírozási problémát is eredményez: a nyereséges területekre történő belépések eliminálják az inkumbensnek az itt szerzett profitját, minek következtében nem tudja finanszírozni a veszteséges területeken való működését, amit az egyetemes szolgáltatási kötelezettség kiró rá. Ezen allokációs hatékonysági és finanszírozási probléma azt kívánja meg, hogy a torz belépési ösztönzőket korrigálják, aminek eszköze a hozzáférési díj. Ez a korrekció a hozzáférési díjat fölfelé fogja tolni.

Ezen célok kompromisszumában alakult ki az eddig vizsgált egyes esetekben a hozzáférési díj optimális szintjének épp ott (az adott feltételek esetére) érvényes nagysága.

Az eddigiekben úgy vizsgáltuk a hozzáférés szabályozását, hogy a különböző szabályozói célok elérésnek egyetlen eszköze a hozzáférési díj. De jogosan merülhet fel a kérdés, hogy nem csökkennek-e a hozzáférési díjra rakodó – a különböző célokból adódó – terhek, ha e célok elérésére

a szabályozónak más eszközei is vannak. Mi lesz az egyes esetekben a hozzáférési díj optimális szintje, ha a hozzáférési díjon felül más eszközei is vannak a szabályozónak?

Az 2.2.3. szakaszban már láthattuk, hogy a torz belépési ösztönzők korrekciójának eszköze lehet egy a kibocsátásra kivetett adó is. Nézzük meg, hogy az előzőekben vizsgált helyzetek következtetéseai hogyan változnak, ha a szabályozó eszköztárának része lehet ilyen típusú adó is (ami jelenthet egy szolgáltatási alapba való ki- vagy befizetést is, ahogy már korábban is bemutattuk). Az eddigi felosztást követve először megvizsgáljuk azt az esetet, amikor az inkumbens kiskereskedelmi árait a hozzáférési díjjal szimultán szabályozzák (Ramsey árak), majd amikor a kiskereskedelmi ár a hozzáférési díj megállapításakor adott. Miután láthattuk, hogy az inkumbens hálózatának helyettesíthetősége esetén kapott végeredmények általánosabb érvényű képletekhez vezettek, amelyek tartalmazzák a nem helyettesíthető hálózat esetére érvényes eredményt is, így elegendő azon esetekre visszatérni. Tehát az alábbi vizsgálatok során feltételezzük, hogy az inkumbens hálózata helyettesíthető (megkerülhető).

Még egyszer a Ramsey árak (mennyiségi adóval)

Az 2.3.1. szakaszban felírt modellt gondoljuk tovább, azzal a kiegészítéssel, hogy a szabályozó t nagyságú mennyiségi adót vethet ki a belépőkre. A versenyzői szegély kiskereskedelmi szolgáltatásának ára – mivel a versenyzői magatartásból következik, hogy nem tudnak eltérni a határköltségtől – ekkor $p = t + \psi(a)$. Ezért tekinthetjük úgy is e helyzetet, hogy a szabályozó nem t értékét határozza meg, hanem a versenyzői szegély árát, p -t optimalizálja (tehát akármekkora összekapcsolási díjat is határoz meg, t -t úgy választja hozzá, hogy az általa kalkulált optimális p -t eredményezze). Ebben az esetben a szabályozó célfüggvénye (az inkumbens veszteségességi korlátját is figyelembe véve):

(32)

$$W(P, p, a) = \underbrace{V(P, p)}_{\text{Fogyasztói többlet}} + (1 + \lambda) \left\{ \underbrace{(a - C_2)x(P, p)}_M + \underbrace{(P - C_1)X(P, p)}_M \right\} + \underbrace{(p - \psi(a))x(P, p)}_{\text{Mennyiségi adóból származó}}.$$

Az elsőrendű feltételekből levezethetjük t -t, P -t és a -t. Nekünk most csak a hozzáférési díj optimális nagysága a fontos, amire azt kapjuk, hogy $a = C_2$. Ebben az esetben tehát a hozzáférési díj optimális nagysága egyenlő a határköltségével. Vagyis, ha a mennyiségi adó kivetésével biztosítani

lehet a megfelelő belépésre ösztönzést, akkor a hozzáférési díjat nem érdemes eltéríteni a költségétől.

Még egyszer a rögzített kiskereskedelmi tarifák (menyiségi adóval)

Nézzük meg ugyanezt abban az esetben is, amikor az inkumbens kiskereskedelmi tarifáit a hozzáférési díj nagyságától függetlenül előre rögzítették. Most is elsőként az egyszerűbb és szemléletes illusztrációt nyújtó tökéletesen helyettesítő szolgáltatások modelljével kezdjük, majd ugyanezt megvizsgáljuk a versenyzői szegély modellünkben is.

Tökéletesen helyettesítő szolgáltatások modellje

Folytassuk a hálózat helyettesíthetősége esetére felírt korábbi modellünket, ahol \hat{C}_1 jelöli a belépő határköltségét, amikor saját maga biztosítja a hálózati szolgáltatást ahelyett, hogy az inkumbenstől vásárolná. Ekkor a szabályozó jóléti függvénye ahogy (4)-ben felírtuk:

$$W = \begin{cases} \hat{u} - \hat{C}_1 & \text{saját hálózattal való belépés esetén} \\ u - c - C_2 & \text{belépés az inkumbens hálózatát használva} \\ U - C_1 & \text{belépés nélkül} \end{cases}$$

Amiből következik, hogy ha E belép, akkor jóléti szempontból abban az esetben preferált az inkumbens hálózatának a használata, ha $u - c - C_2 \geq \hat{u} - \hat{C}_1$, vagyis

$$(33) \quad C_2 \leq (u - \hat{u}) + (\hat{C}_1 - c).$$

Ugyanakkor E magán ösztönzését (5)-ben megmutattuk, ami szerint E akkor fogja a belépéskor az inkumbens hálózatát használni, ha az így keletkező profitja legalább akkora, mint a saját hálózattal való belépésnél, vagyis ha $a \leq (u - \hat{u}) + (\hat{C}_1 - c)$. (5) és (33) összevetéséből láthatjuk, hogy akkor és csak akkor fog egybeesni a társadalmi és magán ösztönzés az inkumbens hálózatának használatára, ha $a = C_2$, vagyis az optimális hozzáférési díj egyenlő a határköltségével, ez biztosítja a megfelelő „make-or-buy” ösztönzést (hogy a belépő magának teremtsen meg a hálózati szolgáltatást, vagy az inkumbenstől vásárolja). Ugyanakkor a megfelelő ösztönzést a piacra való belépésre is biztosítani

kell, amit $t = P - C_1$ nagyságú adóval érhetünk el. Ezzel az adóval korrigálva E -nek az egyes esetekhez tartozó profitját, azt kapjuk, hogy

(34)

$$\Pi(E \text{ profitja}) = \begin{cases} (\hat{u} - U) + (C_1 - \hat{C}_1) & \text{saját hálózattal való belépés esetén} \\ (u - U) + (C_1 - c) - C_2 & \text{belépés az inkumbens hálózatát használva} \\ 0 & \text{belépés nélkül} \end{cases}$$

Vessük össze (34)-et és (4)-et! Láthatjuk, hogy az adókkal korrigálva E profitját, az egyes esetekhez tartozó profitok különbségéből ugyanaz az ösztönzés ered, mint az egyes esetekhez tartozó jóléti többletek különbségéből.

Összefoglalva, megint csak azt kaptuk, hogy ha mennyiségi adót vethet ki a szabályozó, akkor ezen adóval lehet korrigálni a torz belépési ösztönzőket, és a hozzáférési díj nagyságának csak a termelési hatékonyságot kell biztosítani. Ebben az esetben a tiszta költségalapú hozzáférési díj hatékony.

Nézzük meg ennek a működését a már korábban is használt egyszerű illusztrációban. Ennek adatait a 7. táblázatban foglaltuk össze.

Az inkumbens az előfizetők két csoportjának nyújt kiskereskedelmi szolgáltatást, magas költséggel járó vidéki előfizetőknek és alacsony költséggel járó városi előfizetőknek, amely költségek közötti különbség a hálózati költségek eltéréséből adódik. Az egyetemes szolgáltatási kötelezettség megkívánja, hogy a kiskereskedelmi szolgáltatást ugyanazon az áron biztosítsa minden előfizetőnek, amely ár legyen 100 forint. Belépés nélkül a vállalat vidéki előfizetőkön keletkező veszteségével egyenlő a városi fogyasztókon elért nyeresége.

A megfelelő ösztönzést a piacra való belépésre a mennyiségi adó biztosítja, amit a szolgáltatók egy alapba fizetnek. Az adó nagysága $t = P - C_1$, aminek értéke az egyes piacokon +50 forint, illetve -100 forint. Így az egyes piaci szegmensekbe csak az a szolgáltató fog belépni, akinek a kiskereskedelmi költsége alacsonyabb, mint az inkumbensé $c < 20$.

Ugyanakkor a megfelelő „make-or-buy” döntést a határköltséggel egyenlő hozzáférési díj biztosítja. Akkor fogja a belépő saját magának megoldani a hálózati szolgáltatást, ha azt az adott piaci területen olcsóbban tudja. Így a hatékony hozzáférési díj nem lesz egységes, hanem minden piaci szegmensben az ottani határköltségével lesz egyenlő.

11.1. táblázat: A megfelelő belépési és „make-or-buy” ösztönzés biztosítása (mennyiségi adó eszközt is alkalmazva)

	Városi	Vidéki
Előfizetők száma	2 mfő	1 mfő
M költsége (előfizetőnként) (C_1)	50 Ft	200 Ft
ebből kiskereskedelmi költség	20 Ft	20 Ft
ebből hálózati költség (C_2)	30 Ft	180 Ft
M ára (előfizetőnként) (P)	100 Ft	100 Ft
M profitja az egyes szektorokban	100 mFt nyereség	100 mFt veszteség
A vállalatok befizetése az alapba (előfizetőnként)	50 Ft	- 100 Ft
Hozzáférési díj (a)	30 Ft	180 Ft

Versenyzői szegély modell

Ugyanezt nézzük meg rögzített kiskereskedelmi tarifák esetén, amikor az inkumbens és a belépők szolgáltatása differenciált. Megint csak érdemes úgy tekintenünk ezt a helyzetet, hogy a szabályozó nem t értékét határozza meg, hanem a versenyzői szegély árát, p -t optimalizálja (tehát akármekkora összekapcsolási díjat is határoz meg, t -t úgy választja hozzá, hogy az általa kalkulált optimális p -t eredményezze). Ebben az esetben a szabályozó célfüggvénye, ahol a döntési változója p és a :

(35)

$$W(p, a) = \underbrace{V(P, p)}_{\text{Fogyasztói többlet}} + \underbrace{(a - C_2)\psi'(a)x(P, p)}_M + \underbrace{(P - C_1)X(P, p)}_M + \underbrace{(p - \psi(a))x(P, p)}_{\text{Mennyiségi adóból származó bevétel}}.$$

M összekapcsolásból származó profitja *M* kiskereskedelmi profitja

Az elsőrendű feltételeket felírva azt kapjuk, hogy $a = C_2$, tehát a hozzáférési díj megint csak a határköltségével egyenlő, t -re pedig mint (14a)-ban: $t = \sigma_d(P - C_1)$.

Összefoglalva, azt mutattuk meg, hogy ha a szabályozó a hozzáférési díj szabályozása mellett a kiskereskedelmi szolgáltatásra kivetett mennyiségi adó eszközt is használhatja, akkor nincs szükség a termelési hatékonyság rontására az allokációs hatékonyság javítása érdekében (vagyis a megfelelő belépési és „make-or-buy” ösztönzők biztosításához), tehát a hozzáférési díj költségalapú szabályozása célravezető (a korábban említett információs problémáktól egyelőre eltekintve).

12. Hozzáférési díj nem szabályozott kiskereskedelmi tarifák esetén

Az eddigiekben olyan esetet tekintettünk át, amikor a szabályozó a kiskereskedelmi árakat is szabályozza (vagy szimultán a hozzáférési (nagykereskedelmi) díjjal, vagy attól függetlenül). Azonban olyan hálózatos szolgáltatások piacain, ahol kiskereskedelmi szinten hatásos verseny alakult ki, nincs értelme a kiskereskedelmi árak szabályozásának, csak a hozzáférés díját kell szabályozni. Ebben a részben ezt az esetet vizsgáljuk: amikor a kiskereskedelmi tarifák nem szabályozottak. Hasonlóan az előzőekhez először egy egyszerűbb tökéletesen helyettesítő modellt használunk, majd felírjuk a differenciált termékes modellünket.

Tökéletesen helyettesítő szolgáltatások modellje

Feltesszük tehát, hogy a belépők egy csoportja tökéletesen versenyzik egymással, és hogy az inkumbens és a belépők szolgáltatása tökéletesen helyettesítik egymást. Továbbá az egyszerűség kedvéért nincs mód az inkumbens hálózatát megkerülni³⁵. Használjuk az eddigi jelöléseket. M határkölsége C_1 , amely határkölség egy újabb kiskereskedelmi szolgáltatás egység összes többletkölsége, vagyis tartalmazza a saját magának nyújtott hozzáférési (hálózati) szolgáltatást is. A belépőnek nyújtott hozzáférési szolgáltatás határkölsége C_2 . E számára pedig a hozzáférési díjon felül c határkölséget okoz egy újabb szolgáltatás egység nyújtása. Társadalmi szempontból akkor hatékony a belépés, ha a rivális belépő szolgáltatásának teljes többletkölsége nem nagyobb az inkumbens által nyújtott szolgáltatás határkölségénél, azaz

$$(36) \quad c + C_2 \leq C_1$$

Ha a szabályozó a nagyságú hozzáférési díjat állapít meg, akkor belépni csak abban az esetben tud a rivális, ha az inkumbens a saját szolgáltatását magasabban árazza, mint a versenyzői szegély határkölséggel egyenlő ára, azaz $P > p = a + c$. Ebben az esetben az inkumbens profitja (szolgáltatás egységenként) $a - C_2$. Ha viszont az inkumbens a kiskereskedelmi piacot továbbra is birtokolni akarja, akkor a legmagasabb kiskereskedelmi ár, amit elkérhet (az adott hozzáférési díj

³⁵ Levezethető, hogy ezen egyszerű modellben az inkumbens hálózatának helyettesíthetősége az összekapcsolási díjra kapott eredményt nem befolyásolja, csak azzal a különbséggel jár, hogy bizonyos nagyságú többlet átkerül vagy a fogyasztóhoz, vagy a belépőhöz (a belépés tényétől függően).

mellett) $P = a + c$, ami ezek szerint $a + c - C_1$ profitot biztosítana neki minden szolgáltatáségsre. Az inkumbens tehát akkor fogja hagyni belépni a versenytársakat, ha

$$(37) \quad a - C_2 \geq a + c - C_1.$$

Ha (36)-ot és (37)-et összevetjük, láthatjuk, hogy e feltételek mellett az inkumbens akkor fogja beengedni a versenytársakat, amikor az társadalmi szempontból is kívánatos (és csak akkor zárja ki, amikor az társadalmilag sem hatékony). Vagyis a hozzáférési díj nagyságától nem függ a belépés engedésének ösztönzője, azaz a két stratégia (hogy beengedjem vagy ne) egymáshoz viszonyított relatív profitabilitása. A hozzáférési díjnak, a -nak az értéke csak az elérhető legnagyobb profit abszolút nagyságát befolyásolja. Vagyis azt mutattuk be, hogy ha az inkumbens szabadon állapíthatja meg a kiskereskedelmi árait, akkor a belépést akkor és csak akkor fogja engedni, ha a belépő kisebb határkölséggel működik, így a értéke nem torzítja az inkumbens ösztönzését a hálózaton nyújtott szolgáltatás szintjén zajló verseny engedésére. Vagyis ebben az esetben a termelési hatékonyság – hogy a kisebb határkölséggel működő vállalat szolgáltatson – automatikusan biztosított, ezért a hozzáférési díjat az allokációs hatékonyság biztosítására kell csak használni, tehát nem érdemes a határkölségtől eltéríteni. Tehát a értékét úgy kell megválasztani, hogy a piaci ár egyenlő legyen a határkölséggel. Ha M szolgáltat, akkor $P = a + c = C_1$, ha pedig E szolgáltat, akkor $p = a + c = c + C_2$. Vagyis összefoglalva:

$$(38) \quad a + c = \min\{C_1, c + C_2\}$$

Ekkor ha a belépés a hatékonyabb, akkor a hozzáférési díj egyenlő a határkölséggel ($a = C_2$) (határkölség alapú árképzés), ha viszont inkább az inkumbens szolgáltatása a hatékonyabb, akkor a hozzáférési díj nagysága alacsonyabb a határkölségnél ($a = C_1 - c$). Ez utóbbi esetben a hozzáférési díj az inkumbens kiskereskedelmi árának korlátozására használható, a csökkentése csökkenti az inkumbens által elkérhető maximális kiskereskedelmi árat, vagyis csökkenti a hatékonyságbeli előnnyel rendelkező inkumbens képességét, hogy lefölözze az emiatt keletkező többletét. A most levezetett eredmény használhatóságát azonban korlátozza, hogy ehhez a szabályozónak a hozzáférési díj megállapításához ismernie kell a belépő(k) hatékonyságát (határkölséget). A korábbi esetekben kapott eredmények könnyebben alkalmazhatók voltak, abból a szempontból, hogy nem kívánták meg a potenciális belépők hatékonyságának, költségeinek ismeretét. Ha azonban igaz az, hogy a piac közel szimmetrikus (abban az értelemben, hogy $C_1 \approx c + C_2$, vagyis a vállalatok hasonló költségekkel

működnek), akkor a határkölség alapú hozzáférési díj elfogadhatóan jó megoldás e feltételekkel működő piaci szituációra.

Versenyzői szegély modell

Ugyanezt a helyzetet vizsgáljuk meg az eddigiek során is használt versenyzői szegély modellben, amelyben feltételezzük azt is, hogy az inkumbens hálózata megkerülhető. Feltesszük tehát, hogy a rivális belépők az inkumbensétől különbözőnek ítélt, differenciált szolgáltatást nyújtanak. A modellben az eddig használt jelölésekkel dolgozunk továbbra is. A versenyzői szegély egyensúlyi ára egyenlő a határkölségével, vagyis $p = \psi(a)$, ahol $\psi(a)$ konkáv az inkumbens hálózatának helyettesíthetősége miatt.

Mielőtt az összekapcsolási díj optimalizálását vizsgálnánk, először nézzük meg az inkumbens viselkedését: azaz hogyan reagál a kiskereskedelmi árának megválasztásával a szabályozó által meghatározott hozzáférési díjra.

Az inkumbens profitja (p és a függvényében) ugyanaz, mint (8)-ban: $\Pi(P, a) = \Pi^R(P, a) + (a - C_2)z(P, a)$, ahol $\Pi^R(P, a) \equiv (P - C_1)X(P, \psi(a))$ és $z(P, a) \equiv \psi'(a)x(P, \psi(a))$. P -t a vállalat optimalizálja, a pedig adott számára (a szabályozó optimalizálja). (9a)-ban már felírtuk e profitmaximum feladat megoldását (P -re) $\Pi_P^R + (a - C_2)z_P = 0$. Ha ezt az összefüggést átrendezzük, akkor egy érdekes összefüggést kapunk:

$$(39) \quad a = C_2 + \frac{-\Pi_P^R}{z_P}.$$

(39) tulajdonképpen az ECPR formula megint. Az egyenlet jobb oldalának második fele, $\frac{-\Pi_P^R}{z_P}$ az inkumbens elvesző kiskereskedelmi profitját mutatja: Π_P^R mutatja, hogy az inkumbens profitja mennyivel változik a kiskereskedelmi árának kisegységnyi változása hatására és $-\frac{1}{z_P}$ mutatja, hogy mennyivel csökkenti P -t, ha az inkumbens egy egységgel több hozzáférési (hálózati) szolgáltatást nyújt. Természetesen ne értelmezzük félre ezt az egyenletet: az inkumbens nem a -t választja meg, hanem P -t! (39) azt mondja, hogy az inkumbens a szabályozó által meghatározott a -hoz olyan P -t fog választani, hogy eme egyenlet érvényes lesz.

Egy fontos összefüggés figyelhető meg (39)-ből. Mivel $z_p > 0$, ezért ezen egyenletből következik, hogy Π_p^R előjele mindig ellentétes lesz $(a - C_2)$ -vel. Ha például a hozzáférés a határkölsége felett van árazva ($a > C_2$), akkor ez az inkumbenst arra ösztönzi, hogy a kiskereskedelmi árát a profitmaximalizáló szint felett határozza meg (Π_p^R akkor lesz negatív, ha P nagyobb a profitmaximumot biztosító értékénél). Azért teszi ezt, hogy ösztönözze a keresletet a nyereséges hozzáférési (nagykereskedelmi) szolgáltatása iránt. Tehát ebből megfogalmazható az az ésszerű feltevés, hogy $\frac{\partial P(a)}{\partial a} > 0$, vagyis a magasabb hozzáférési díj az inkumbens magasabb kiskereskedelmi árához vezet: minél inkább nyereséges a versenytársaknak nyújtott hozzáférési (nagykereskedelmi) szolgáltatás, annál kevésbé agresszíven versenyez az inkumbens a hálózaton nyújtott kiskereskedelmi szolgáltatás szintjén.

Az inkumbens magatartásának vizsgálata után nézzük meg a hozzáférési díj optimalizálását. Jelöljük $\bar{\Pi}(a)$ -val az inkumbens azon legnagyobb profitját (8)-ban, amit a szabályozó által meghatározott bármely a mellett elér a megfelelő P -t választva. Ekkor a $V(\bar{P}(a), \psi(a)) + \bar{\Pi}(a)$ jóléti függvényt maximalizálva az elsőrendű feltétel: $-X\bar{P}' - x\psi' + \bar{\Pi}' = 0$. $\bar{\Pi}'$ összetett deriváltat kibontva és felhasználva, hogy $z = x\psi'$, azt kapjuk, hogy

$$(40) \quad a = C_2 + \underbrace{\sigma(\bar{P}(a) - C_1)}_{\text{ECPR összekapcsolási díj}} - \underbrace{\frac{X\bar{P}'}{-z_a}}_{\text{A kiskereskedelmi árát kontrolláló csökkentés}}$$

ahol $\sigma = \frac{X_p \psi'(a)}{-z_a} \geq 0$ (mint (24)-ben és (29)-ben) az a helyettesítési arány, ami azt méri, hogy

ennyivel csökken az inkumbens szolgáltatása iránti kereslet, ha egységnyivel több hozzáférési szolgáltatást nyújt a rivális belépőnek. Korábban a szabályozott kiskereskedelmi tarifák esetén (29)-ben azt kaptuk, hogy a hozzáférési díj optimális nagysága az ECPR szintje. Ebben az esetben, szabályozatlan kiskereskedelmi tarifák esetén, azonban az optimális hozzáférési díjnak az ECPR szintje alatt kell lennie. Ha a hozzáférési díjnak azt a feladatot is el kell látnia, hogy kontrollálja az inkumbens kiskereskedelmi árát, akkor ez csökkenti a hatékony hozzáférési díjat: a csökkentése csökkenti P -t, ami jóléti szempontból előnyös. Tehát mivel P egyenesen arányos a -val, így a hozzáférési díjat az ECPR szint alá szükséges csökkenteni.

Arról azonban nem tudunk általánosságban semmit mondani, hogy a hozzáférési díj (40)-ben kapott optimális nagysága a hozzáférési (nagykereskedelmi) szolgáltatás határkölsége (C_2) felett vagy alatt van-e. Ez az inkumbens és a versenyzői szegély kiskereskedelmi szolgáltatása iránti keresleti görbék (X és x) konkrét alakjától és a helyettesítés mértékétől (σ) függ. Általánosságban annyi elmondható, hogy nem szabályozott kiskereskedelmi tarifák esetén, ha a hálózaton nyújtott kiskereskedelmi szolgáltatás szintjén – a „torkolatvidéki” (downstream) piacon – hatékony verseny valósul meg, akkor a hozzáférési díj optimális nagysága közelebb kerül a határkölségéhez, mint rögzített kiskereskedelmi tarifák esetén. Azonban a költség alapú hozzáférési díjra való gyakran használt leegyszerűsítés hatékonyság veszteséggel járhat, mivel torzítja a piacra való belépés ösztönzőit.

KÉTIRÁNYÚ ÖSSZEKAPCSOLÁS

Ebben a fejezetben azt az esetet vizsgáljuk, amikor két hálózat kapcsolódik össze. Vagyis két hálózatos szolgáltatást nyújtó vállalat közti interakciót vizsgáljuk, amikor mindkét szolgáltató rendelkezik saját hálózattal, amely hálózaton belül saját előfizetőik számára nyújtanak valamely szolgáltatást. Ezen felül – összekapcsolás révén – hálózatukat a másik vállalat számára is felkínálják, hogy az a saját előfizetői részére nyújthasson a másik vállalat hálózatát is igénybe vevő szolgáltatást, vagyis hogy az egyik hálózathoz csatlakozott fogyasztók elérjék a másik hálózat előfizetőit vagy szolgáltatásait is. Például egy távközlési szolgáltatás esetén bármely hálózat fogyasztója hívni tudja a másik hálózatának fogyasztóit is. Mindkét vállalat használja tehát a saját és a másik vállalat hálózatát – utóbbi esetben tehát összekapcsolási szolgáltatást is vásárol megfelelő díj ellenében.

Érdemes ezen belül különválasztani két alapvető esetet. Először azt a helyzetet fogjuk megvizsgálni, amikor a két hálózat nem versenyez az előfizetőkért, vagyis a két vállalat szolgáltatása nem helyettesítő, hanem inkább kiegészítő kapcsolatban állnak. Tipikus példa erre a nemzetközi hívások, amikor két nemzeti szolgáltató kapcsolódik össze, hogy a saját ügyfelei számára egy többlétszolgáltatást – nemzetközi hívások – is biztosítsanak, amely többlétszolgáltatáshoz szükségük van a másik előfizetőinek elérésére. Vagy az összekapcsolódó nemzeti villamos energia hálózatok. Mint látni fogjuk, ebben a helyzetben túl magas összekapcsolási díjak alakulnak ki, mivel mindkét szolgáltató a saját hálózatán nyújtott szolgáltatás piacán monopolistaként működik és árazási döntéseiket nem korlátozza az előfizetőkért folytatott verseny. Az ismert kétszeres monopolista haszonkulcs probléma jellemzi e piaci szituáció végeredményét, ami egyértelműen indokolja a szabályozás szükségességét. Azonban a szabályozásnak is van sajátos vonása, nevezetesen, hogy az nemzeti szinten széttagolódva történik, aminek során az egyik ország szabályozói nem veszik figyelembe a másik országnak okozott jóléti következményeket.

Másodjára pedig azt a helyzetet vizsgáljuk, amikor a két saját hálózattal rendelkező szolgáltató ugyanazon fogyasztókért versenyez. Erre példa lehet a mobil-vonalas vagy mobil-mobil távközlési hálózatok összekapcsolása, illetve az utóbbi évek új jelensége is, hogy a távközlési szolgáltatások piacán egyre határozottabban jelennek meg új kommunikációs hálózatok is (kábel tv hálózatok), amelyek a vonalas távközlési szolgáltatók versenytársai. Ebben az esetben a vállalatok piaci részesedése függ az árazási döntéseiktől, így a fogyasztókért folytatott verseny korlátozza a vállalatok piaci erejét. De ez nem mindig vezet alacsony összekapcsolási díjhoz. Mint látni fogjuk ilyen helyzetben bizonyos feltételek esetén felmerülhet az összejátszás kockázata, mivel a magas összekapcsolási díjak csökkentik a kiskereskedelmi szinten zajló verseny mértékét. Ez az eredmény

azonban csak korlátozott esetben érvényes, más feltételek mellett a vállalatok profitja nem érzékeny az összekapcsolási díjra, vagyis ilyen esetekben az egyes szolgáltatók nem lesznek arra ösztönzöttek, hogy minél magasabb összekapcsolási díjat tartsanak fenn. Ezeket az ösztönzéseket kell tehát megvizsgálunk.

13. Kétirányú összekapcsolás rögzített előfizetői bázis mellett³⁶

Tegyük fel, hogy van két ország A és B és mindkét országban működik egy nemzeti szolgáltató, aki a saját országa területén nyújt valamely hálózatos (például távközlési) szolgáltatást, de hálózatukat megfelelő díj ellenében egymással megosztják, hogy valamely többletszolgáltatást (pl. nemzetközi hívásokat) is nyújtsanak előfizetőiknek. Hogy a modellezett helyzet könnyebben követhető legyen, illusztrációként használjuk e nemzetközi hívások távközlési példáját (de más hálózatos szolgáltatások is behelyettesíthetők lennének).

Az i országból kezdeményezett hívás (amely hívás a másik országban végződött) költsége legyen c_i^O . Hasonlóképp az i országban végződött hívás (amely hívást a másik országban kezdeményeztek) költsége legyen c_i^T . Így az i országból j országba irányuló hívás teljes határkölsége (amit jelöljünk c_j -vel): $c_j = c_i^O + c_j^T$. Az i országból j országba irányuló hívás ár legyen p_j . Az i -ből j -be irányuló hívás iránti kereslet $x_j(p_j)$ (feltesszük, hogy nincs kereszt-ár hatás a két irányban, tehát A ország nemzetközi (A-ból B-be irányuló) hívásainak ára nem befolyásolja B országban a nemzetközi (B-ből A-ba irányuló) hívások keresletét)³⁷. A fogyasztói többlet i országban pedig $v_i(p_i)$, úgy, hogy $v_i' = -x_i$ (tehát feltesszük, hogy a nemzetközi hívások árai nem befolyásolják más távközlési szolgáltatások keresletét az egyes országokon belül).

Ideális díjak

Írjuk fel a teljes nemzetközi jóléti függvényt, ami a két ország közötti összes hívás-forgalomból származik. Először is vegyük észre, hogy e teljes nemzetközi jóléti függvényben az összekapcsolásból származó profitok kiesnek, hiszen ami bevétel az egyik országnak, az kiadás a másiknak. Ezért az egyes országok profitjait így egyszerűsítve a teljes jólét:

$$(41) \quad W(p_A, p_B) = v_A(p_A) + \pi_A(p_A) + v_B(p_B) + \pi_B(p_B),$$

³⁶ A távközlés területén ezt a helyzetet vizsgáló fontosabb tanulmányok: Hakim és Lu (1993), Carter és Wright (1994), Cave és Donnelly (1996), Yun, Choi és Ahn (1997), Laffont, Rey és Tirole (1998a) 6. fejezete, Domon és Kazuharu (1999) Wright (1999), Laffont és Tirole (2001) 5.2. fejezete, valamint Armstrong (2002) 4.1. fejezete.

³⁷ Acton és Vogelsang (1992) megmutatja, hogy kereszt-ár hatás elhanyagolható ebben a situációban.

ahol $\pi_i(p_i) = (p_i - c_i)x_i(p_i)$.

Ha (41)-et p_A és p_B szerint maximalizáljuk, akkor azt az elvárt eredményt kapjuk, hogy $p_i = c_i$, vagyis a határköltséggel egyenlő kiskereskedelmi árak a társadalmilag kívánatosak, amiből természetesen az is következik, hogy $a_i = c_i^T$. Ez a helyzet persze azt feltételezi, hogy az árakat mind (kiskereskedelmi tarifákat és végződtetési díjakat is) szabályozzák és e szabályozás alapja nem csak az egyes országok jóléte, hanem a teljes nemzetközi (világ) jólét. Nézzük meg a továbbiakban, mi alakulna ki a piacon, ha az egyes országokban az árakat egyáltalán nem szabályoznák, vagy ha szabályoznák, de csak az adott ország fogyasztói és termelői többleteit figyelembe véve.

Kétszeres monopolista haszonkulcs nem szabályozott piacon

Ha az egyes nemzeti szolgáltatók az árakat maguk állapíthatják meg, akkor azok túl magasak lesznek. Az eddigi jelöléseket használva a profitfüggvény i országban a következő lesz

$$(42) \quad \underbrace{\Pi_i = (p_i - c_i^O - a_j)x_i(p_i)}_{\text{profit a hívás-indításból}} + \underbrace{(a_i - c_i^T)x_j(p_j)}_{\text{profit a hívás-végződtetésből}},$$

ahol p_j természetesen a_j -nek növekvő függvénye. Felírva a profitmaximum elsőrendű feltételeit megkapjuk a profitmaximalizáló árakat:

$$(43) \quad \frac{\partial \Pi_i}{\partial a_i} = x_j(p_j) + (a_i - c_i^T) \frac{\partial x_j}{\partial p_j} \frac{\partial p_j}{\partial a_i} = 0 \Rightarrow \frac{a_i - c_i^T}{a_i} = \frac{1}{\eta_j^a},$$

ahol η_j^a azt méri, hogy milyen rugalmasan reagál j ország kereslete i ország által meghatározott végződtetési díj változására.

$$(44) \quad \frac{\partial \Pi_i}{\partial p_i} = x_i(p_i) + (p_i - c_i^O - a_j) \frac{\partial x_i}{\partial p_i} = 0 \Rightarrow \frac{p_i - c_i^T}{p_i} = \frac{1}{\eta_i}$$

ahol η_i az i ország keresletének árrugalmassága.

Tehát (43) és (44) is a szokásos monopolista árat mutatja, amelyek ráadásul egymásra is rakódnak. A vertikális monopóliumok láncának szokásos problémája: adott input piacán működő monopolista ezen inputot (összekapcsolási szolgáltatást) a határkölségénél a monopolista haszonkulccsal magasabb áron kínálja (43), az inputot felhasználó, vertikálisan ráépülő jószág piacán monopolhelyzetben lévő vállalat számára ez beépül a saját határkölségébe, amire ő is ráteszi a saját monopolista haszonkulcsát (a végső kiskereskedelmi díjra (44)). Vagyis az árak szabályozása nélkül a piaci helyzet végeredménye jelentős jóléti veszteséggel jár.

Az összekapcsolás nem kooperatív szabályozása

Vizsgáljuk meg először azt az esetet, amikor az egyes országok szabályozói egymástól függetlenül szabályozzák a nemzetközi hívások piacát. Ekkor az i ország szolgáltatója által meghatározott összekapcsolási (végződtetési) díj j ország szolgáltatója és szabályozója számára adottság és viszont. Ha a végső kiskereskedelmi árat a szabályozó mindkét országban a hatékony szinten tartja, akkor az ár egyenlő a nemzetközi hívás észlelt határkölségével, ami a másik ország szolgáltatójának fizetett összekapcsolási díjat is tartalmazza, vagyis

$$(45) \quad p_i = c_i^O + a_j$$

(45)-ből következik, hogy a szabályozás következtében az i ország szolgáltatójának (42)-ben felírt profitja úgy változik, hogy a hívások kezdeményezéséből nem származik profitja, csak a hívásvégződtetésből. Úgy is szemléltethetjük e helyzetet, hogy az i ország szabályozója nem a_i -t, hanem p_j -t választja meg, hiszen a_i egyben befolyásolja a másik ország végső árát. Tehát mivel (45) alapján $p_j = c_j^O + a_i$, így $(a_i - c_i^T)x_j(p_j) = (p_j - c_j)x_j(p_j)$, vagyis i ország szolgáltatójának profitja:

$$(46) \quad \Pi_i = (a_i - c_i^T)x_j(p_j) = (p_j - c_j)x_j(p_j) = \pi_j(p_j)$$

Ezt felhasználva i ország jóléti függvénye

$$(47) \quad w_i = v_i(p_i) + \pi_j(p_j)$$

Az elsőrendű feltételekből p_i -re azt kapjuk, amit (45)-ben már felírtunk, p_j -re pedig

$$(48) \quad \frac{p_j - c_j}{p_j} = \frac{1}{\eta_j} > 0.$$

(48)-ből következik, hogy $a_i > c_i^T$. Tehát az egyes országok hiába szabályozzák a kiskereskedelmi árakat, az összekapcsolási díjat i úgy állapítja meg, hogy a másik ország piacán monopolista haszonkulccsal növelt ár alakuljon ki, amit aztán az összekapcsolási (végződtetési) díjon keresztül i tesz zsebre és ugyanez igaz a másik irányban is. Ebben a helyzetben a másik ország számára kiszabott összekapcsolási díj nagysága a saját ország fogyasztóinak jólétét nem befolyásolja, viszont a saját ország szolgáltatójának profitját egyenesen arányosan növeli. Így az adott ország szabályozása nem érdekelt abban, hogy alacsonyan tartsák az összekapcsolási díjat. A szabályozatlan esethez képest annyit javult a piaci végeredmény, hogy a kétszeres monopolista haszonkulcsot a szabályozás kiküszöböli és „csak” egyszeres monopolista haszonkulcs marad fenn.

Az összekapcsolás kooperatív szabályozása

Ha a két országban az összekapcsolási díjakat kooperatívan szabályozzák, akkor növelhető a jólét, közelebb kerülhetnek a 8. fejezetben levezett ideális (first best) végeredményhez, mivel ha együttműködve kölcsönösen csökkentik az egymás felé kiszabott végződtetési díjat, akkor a bejövő hívások csökkenő profitját ellensúlyozza a kimenő hívások árcsökkenéséből származó fogyasztói többlet-növekedés. Az ideális (first best) végeredményt azonban csak néhány speciális feltétel mellett érhetnék el. Egyrészt teljesen szimmetrikus helyzetben, azaz amikor $c_A^T = c_B^T$, $c_A^O = c_B^O$ és $x_A(p_A) \equiv x_B(p_B)$. Másrészt akkor, ha az egyes országok valamilyen egymásnak fizetett kompenzációs technikával (side-payments) kiegyenlítik a végződtetési díjak csökkentéséből eredő jóléti nyereségeket és veszteségeket. Hiszen i ország csak addig hajlandó kölcsönösen csökkenteni az összekapcsolási díjat, amíg a fogyasztói többlet növekedése (ami a_i csökkenésének köszönhető) ki nem egyenlítődik a profitcsökkenéssel (ami a_i csökkenéséből ered). Azonban e kölcsönös alku nem csökkentené az ideális szintre a végződtetési díjat: hiába lenne a teljes nemzetközi jólét szempontjából az összekapcsolási díj további csökkentése kívánatos azért, hogy j ország többletét jobban növeli, mint amennyivel i országét csökkenti, az i ország nem lesz érdekelt e további csökkentésben, hacsak a jólét csökkenését meg nem térítik neki.

Hogy egy ilyen alku folyamatban milyen összekapcsolási díjak alakulnak ki, az függhet az egyes országok (nemzeti szabályozók) alkuerejétől, és befolyásolja az is, hogy egységes, vagy egymástól eltérő végződtetési díjakban állapodnak meg.

Kooperatív alku eltérő összekapcsolási díjakkal

Tegyük fel, hogy a két ország szabályozója az összekapcsolási díjak kölcsönös csökkentéséről egyezkedik, de nem egységes díjakban állapodnak meg. Mindkét ország a saját jóléti többleteinek alakulása alapján alkuszik, de i országnak figyelembe kell vennie, hogy j csak akkor hajlandó a végződtetési díját, a_j -t csökkenteni, ha az így keletkező profitcsökkenését ellensúlyozza a fogyasztói többlet növekedése, tehát i -nek is csökkentenie kell ehhez a_i -t. Épp az alku kapcsolja össze a (47)-ben felírt egyedi jóléti függvényeket. Tehát A és B ország is úgy alkuszik a_A -n és a_B -n, vagy ami ezzel egyenértékű, p_A -n és p_B -n, hogy, figyelembe veszi, hogy a két ár nem független egymástól. Így (47)-ből fölírva az első rendű feltételt azt kapjuk, hogy $\frac{\partial w_i}{\partial p_j} = -x_i(p_i) \frac{\partial p_i}{\partial p_j} + \pi'_j(p_j) = 0$, ahol $\frac{\partial p_i}{\partial p_j}$ azt méri, hogy p_j kis egységnyi változására a másik ország mennyivel változtatja p_i -t. Annyival, hogy a profitcsökkenését ellensúlyozza a fogyasztói többlet növekedése, vagyis $\frac{\partial p_i}{\partial p_j} = \frac{x_j(p_j)}{\pi'_i(p_i)}$. Ezt felhasználva az elsőrendű feltételekből azt kapjuk, hogy

$$(49a) \quad \frac{\pi'_A(p_A)}{x_B(p_B)} = \frac{x_A(p_A)}{\pi'_B(p_B)}$$

vagy $\pi'_i(p_i)$ -t felbontva és az egyenletet kicsit átrendezve

$$(49b) \quad \left(1 - \frac{p_A - c_A}{p_A} \eta_A\right) \left(1 - \frac{p_B - c_B}{p_B} \eta_B\right) = 1$$

(49)-ből az következik, hogy ezen alku végén – azon speciális eseten kívül, amikor a költség és keresleti viszonyok szimmetrikusak és így $p_i = c_i$ és $a_i = c_i^T$ mindkét országban – az egyik országban a hívások díja a költségek alatt a másikban pedig a költség felett lehet. Vagy a végződtetési díj felől megfogalmazva, az egyik országban nyereség, a másik országban veszteség lehet a hívásvégződtetésekben. Az az ország hajlandó a veszteséget vállalni, amely országban a másik

csökkenő összekapcsolási díjának köszönhető fogyasztói többletnövekedés miatt ezzel együtt is nagyobb jóléthez jut.

Ez magyarázza a fejlettebb és kevésbé fejlett országok eltérő végződtetési díjai között gyakran tapasztalható különbséget. A fejlettebb országokból a kevésbé fejlett országokba irányuló hívások forgalma nagyobb, mint ellenkező irányba. Ezért a kevésbé fejlett országok számára nagyobb az általa felszámított magas végződtetési díjból származó többletprofit, mint a másik ország esetleges végződtetési díjcsökkentéséből származó fogyasztói többlet-növekedés. Ezért a kevésbé fejlett országok magasabb összekapcsolási díj fenntartásában érdekeltek.

Kooperatív alku egyforma összekapcsolási díjakkal

Végül nézzük meg azt az esetet is, amikor egyforma összekapcsolási díjban állapodnak meg, azaz $a_A = a_B = a$. Ekkor felhasználva, hogy az árat adott országban úgy szabályozzák, ahogy (45)-ben definiáltuk, i ország (47)-ben felírt jóléti függvénye $w_i = v_i(c_i^O + a) + \pi_j(c_j^O + a)$. Az elsőrendű feltételből megkapjuk i ország számára optimális összekapcsolási díjat

$$(50) \quad a_i^* = c_i^T + \frac{x_j(c_j^O + a_i^*) - x_i(c_i^O + a_i^*)}{-x_i'(c_j^O + a_i^*)}.$$

Megint $a_A^* = a_B^*$ csak szimmetrikus esetben igaz, amikor is $c_A^T = c_B^T$, $c_A^O = c_B^O$ és $x_A(p_A) \equiv x_B(p_B)$. Ebben az esetben A és B egyetértenek az optimális összekapcsolási díj nagyságában. Minden más esetben a két ország érdekei eltérnek egymástól és az összekapcsolási díjnak az alkufolyamatban kialakuló nagysága a két egyénileg preferált érték között lesz. Hogy hol azt A és B alkuereje befolyásolja.

(50)-ből látható, hogy az az ország lesz érdekelt magasabb összekapcsolási díjban, amelyik esetében igaz, hogy (i) azonos híváskezdeményezési költségek mellett külföldön nagyobb a nemzetközi (vagyis ebben e kontextusban a hazai irányú) hívások iránti kereslet, mint a saját országban, vagy (ii) azonos kereslet mellett külföldön alacsonyabb a hívások indításának költsége. Vagyis ugyanarra jutottunk, mint amit az előző alfejezet végén is kifejeztünk: azon kevésbé fejlett országok, ahol nagyobb a híváskezdeményezés költsége, vagy a bejövő hívások volumene a kimenő hívásokhoz képest, magasabb összekapcsolási (végződtetési) díjban érdekeltek.

14. Kétirányú összekapcsolás az előfizetőkért folyó verseny mellett³⁸

Ebben a szakaszban azt az eltérő esetet vizsgáljuk meg, amikor a hálózatok ugyanazon fogyasztókért versenyeznek, vagyis az előző elemzéstől eltérően a vállalatok piaci részesedése nem exogén, hanem a modellen belül határozódik meg.

Elemzési keret: a modell feltevései, jelölései

Illusztrációként megint használjuk a híváspiaccok távközlési példáját. Tegyük fel, hogy két hálózat nyújt távközlési szolgáltatást, A és B , ugyanazon fogyasztókért versenyezve.

A vállalatokra vonatkozó feltevések

A korábban bevezetett jelöléseket használva legyen c_i^O az i hálózat esetében egy hívás kezdeményezésének határkölsége függetlenül attól, hogy e hívást melyik hálózatba végződtetik. Legyen továbbá c_i^T az i hálózat esetében egy hívás végződtetésének határkölsége függetlenül attól, hogy e hívás melyik hálózatból indult. Ha egy hívás a saját hálózatban kezdeményezett és végződtetett (hálózaton belüli hívás) akkor a teljes határkölsége $c_i^O + c_i^T$.³⁹ Legyen k_i a hívásoktól független állandó költsége minden egyes fogyasztó hálózathoz való csatlakoztatásának. Vagyis, ha egy saját előfizető x hívást indít és X hívást fogad, akkor összesen $c_i^O x + c_i^T X + k_i$ költséget okoz az i hálózatot működtető vállalatnak. A vállalatok az összekapcsolási szolgáltatásért a_i nagyságú végződtetési díjat számítanak fel egymás számára minden bejövő hívás után.

A vállalatok kétrészes vagy lineáris árakat kínálhatnak előfizetőiknek. Tegyük fel, hogy az i hálózat által az előfizetőknek kínált tarifa:

$$(51) \quad T_i(x, \hat{x}) = p_i x + \hat{p}_i \hat{x} + f_i,$$

³⁸ Lásd erről Armstrong (1998), Laffont, Rey és Tirole (1998a), Laffont, Rey és Tirole (1998b), Laffont és Tirole (2001) 5. fejezet, Armstrong (2002) 4. fejezet, Dessein (2000) és Hahn (2000).

³⁹ Vagyis feltesszük, hogy nincs költségelőnye annak, ha egy hívás adott hálózaton belül bonyolódik ahhoz képest, mint amikor két hálózaton keresztül valósul meg.

ahol x a hálózaton belüli hívások mennyisége és p_i a hálózaton belüli hívások ára, \hat{x} pedig a hálózaton kívüli (a másik hálózat fogyasztói felé irányuló) hívások mennyisége, \hat{p}_i pedig ezen hívások ára, végül f_i egy állandó díj. Ha lineáris árképzést használnak a vállalatok, akkor $f_i = 0$. Ha az árdiszkrimináció nem megengedett, tehát a vállalatok nem kérhetnek különböző összeget annak függvényében, hogy mely hálózatban irányul a hívás, akkor pedig $p_i = \hat{p}_i$.

A fogyasztókra vonatkozó feltevések

Tegyük fel, hogy az előfizetők számára minden egyes hívásuknak ugyanakkora a hasznossága és ha egy előfizető p áron hívhat egy másik előfizetőt, akkor $x(p)$ -nyi hívást fog az utóbbi felé bonyolítani. Legyen $v(p)$ az $x(p)$ keresleti függvényhez kapcsolódó fogyasztói többlet (tehát p áron egy másik előfizetővel bonyolított összes hívásból származó fogyasztói többlet), úgy, hogy $v'(p) \equiv -x(p)$. Ha i hálózat összesen n_i , a másik pedig n_j előfizetővel rendelkezik, akkor a hálózaton belüli összes hívásából egy fogyasztó $n_i v(p_i)$, az összes másik hálózatba irányuló hívásából pedig $n_j v(\hat{p}_i)$ fogyasztói többletre tesz szert. Ezeket felhasználva egy fogyasztó számára annak hasznossága, hogy csatlakozik $i = A, B$ hálózathoz

$$(52) \quad u_i = n_i v(p_i) + n_j v(\hat{p}_i) - f_i.$$

Vegyük észre, hogy még ha teljes is a fogyasztói részvétel (tehát minden potenciális fogyasztó csatlakozik az egyik vagy a másik hálózathoz), de $p_i \neq \hat{p}_i$, akkor jelentkezik egy ún. tarifa-közvetített hálózati externália („tariff mediated network externalities”; Laffont, Rey és Tirole, 1998b). Például, ha $p_i < \hat{p}_i$, akkor $v(p_i) > v(\hat{p}_i)$ és ebben az esetben a fogyasztók számának átrendeződése a két hálózat között növelheti az i hálózat hasznosságát: ha n_j eggyel csökken és n_i eggyel nő, akkor (52)-ben u_i nő (mivel $v(p_i) > v(\hat{p}_i)$).

Ha nem teljes az előfizetői részvétel, akkor a korábbi fejezetekben bemutatott „hagyományos” hálózati hatások is jelentkeznek (a fogyasztók számának, n -nek növekvő függvény u_i)

A potenciális fogyasztók maximális számát normalizáljuk 1-ben. A fogyasztók nem tartják a két vállalat szolgáltatását tökéletesen helyettesítőnek, tehát differenciáltak. A fogyasztók az egyes hálózatok használatából származó hasznosságuk alapján választanak és csatlakoznak valamelyik hálózathoz. Vagyis ha u_i jelöli i hálózathoz tartozó hasznosságot, amit (52)-ben definiáltunk, akkor az egyes hálózatok előfizetőinek száma a két hasznosság függvényeként: $n_A = s_A(u_A, u_B)$ és

$n_B = s_B(u_B, u_A)$. Természetesen $s_i(u_i, u_j)$ növekvő u_i -ben és csökkenő u_j -ben. Ha $n_A + n_B = 1$, akkor minden potenciális fogyasztó csatlakozik valamelyik hálózathoz.

Piaci részesedések

Az s_i piaci részesedés függvények származhatnak például a fogyasztói választás ismert Hotelling modelljéből. Tegyük fel, hogy a két vállalat az egységnyi intervallum két végén helyezkedik el. Egy fogyasztó típusát (vagy elhelyezkedését) jelölje $y \in [0,1]$ és feltesszük, hogy a fogyasztók egyenletesen szóródnak a $[0,1]$ intervallumban. Ha a két hálózat hasznossága u_A és u_B , akkor egy fogyasztó $u_A - wy$ hasznosságra tesz szert A hálózathoz csatlakozva és $u_B - w(1-y)$ hasznosságra B hálózathoz csatlakozva, ahol $w > 0$ paraméter értéke függ attól, hogy mennyire helyettesíti egymást a két vállalat szolgáltatása. A piaci részesedéseket megkapjuk a „határ” fogyasztóra felírt egyenletből, aki éppen közömbös a két hálózat között: $u_A - wy = u_B - w(1-y)$. Ebből s_i :

$$(53) \quad n_i = s_i(u_i, u_j) = \frac{1}{2} + \frac{u_i - u_j}{2w},$$

úgy, hogy $0 \leq n_i \leq 1$. Ebben az esetben tehát teljes előfizetői részvételt feltételezünk, $n_A + n_B \equiv 1$. (53)-ból is láthatjuk, hogy w a két hálózaton nyújtott szolgáltatás helyettesíthetőségét méri. Minél kisebb w , adott hasznosság-előny annál jobban növeli az i hálózat piaci részesedését: minél jobban helyettesítik egymást annál többen pártolnak át a nagyobb hasznosságú hálózathoz (kisebb w , közelebbi helyettesítők).

Felhasználva, hogy $n_A = s_A(u_A, u_B)$ és $n_B = s_B(u_B, u_A)$ egyenletek (53) alapján adottak, amely egyenletekbe u_i (52)-ben meghatározott értékét behelyettesítve azt kapjuk, hogy az egyensúlyi piaci részesedések

$$(54) \quad n_A = 1 - n_B = \frac{m_A - \frac{1}{2w}(f_A - f_B)}{m_A + m_B}$$

ahol $m_i = \frac{1}{2} + \frac{v(\hat{p}_i) - v(p_j)}{2w}$ és $0 \leq n_A \leq 1$.

A később elemzésekhez még definiáljuk azt a nettó hívásforgalmat, ami i hálózatról j hálózatba irányul, és jelöljük z_i -vel:

$$(55) \quad z_i = n_i n_j (x(\hat{p}_i) - x(\hat{p}_j)).$$

z_i tulajdonképpen az i hálózat nettó keresletét mutatja a másik vállalat összekapcsolási szolgáltatása iránt. (55)-ből láthatjuk, hogy ha $\hat{p}_i = \hat{p}_j$, akkor a két hálózat közötti nettó hívásforgalom akkor is nulla, ha különböző az előfizetők száma (hiszen a kisebb hálózatról ugyan kevesebb fogyasztó telefonál, de a nagyobb hálózat több előfizetőjét hívva, míg a nagyobb hálózatnak ugyan több előfizetője telefonál de a másik kevesebb előfizetőjét hívva).

Kiskereskedelmi árak és összekapcsolási díj szimultán szabályozása: az első legjobb megoldás

Első lépésként vizsgáljuk meg az előzőekben felépített modellünkben, hogy az összekapcsolási díjnak és a kiskereskedelmi tarifáknak milyen nagysága kívánatos társadalmi szempontból, ha azokat egyaránt, szimultán szabályozzák. Ezt két részre bontjuk, először azt az esetet tekintve, amikor a hívásokért különböző kiskereskedelmi árat lehet kérni annak függvényében, hogy melyik hálózatba (saját, vagy másik) irányulnak, tehát megengedett a hálózat alapú árdiszkrimináció, másodjára pedig, amikor ez nem megengedett, tehát $p_i = \hat{p}_i$.

Kiskereskedelmi árak és összekapcsolási díj szimultán szabályozása (hálózat alapú árdiszkrimináció mellett)

Először is az eddigiek felhasználásával felírhatjuk a vállalatok profitját. Adott kiskereskedelmi árak – amelyek (54) alapján meghatározzák a vállalat piaci részesedését – és adott összekapcsolási díjak mellett i vállalat profitja

$$(56) \quad \Pi_i = n_i \underbrace{\{n_i(p_i - c_i^O - c_i^T)x(p_i) + n_j(\hat{p}_i - c_i^O - a_j)x(\hat{p}_i) + f_i - k_i\}}_{\text{profit saját előfizetőktől (a hálózaton belüli hívásokból, a kifelé irányuló hívásokból és a fix díjból)}} + n_i n_j \underbrace{(a_i - c_i^T)x(\hat{p}_j)}_{\text{profit a hívás-végződtetésből}}$$

(56)-ot felhasználva a teljes iparági profit adott kiskereskedelmi árak mellett (az egyenletből kiesnek az összekapcsolási díjból származó bevételek, hiszen az az egyik vállalatnak bevétel, a másiknak pedig kiadás):

$$n_A \{n_A (p_A - c_A^O - c_A^T)x(p_A) + n_B (\hat{p}_A - c_A^O - c_B^T)x(\hat{p}_A) + f_A - k_A\} \\ + n_B \{n_B (p_B - c_B^O - c_B^T)x(p_B) + n_A (\hat{p}_B - c_B^O - c_A^T)x(\hat{p}_B) + f_B - k_B\}$$

Jelölje adott típusú hívásokból származó jóléti többletet bármely ár mellett $w(p, c) = (p - c)x(p) + v(p)$, valamint jelölje egy i -ből j -be irányuló hívás határköltségét $c_{ij} = c_i^O + c_j^T$, a saját hálózaton belüli hívását pedig $c_{ii} = c_i^O + c_i^T$. E jelöléseket az iparági profit képletébe felhasználva, valamint (52)-ből f_i -t kifejezve és behelyettesítve (hiszen láthatjuk (52)-ből, hogy f_i egy az egyben függ össze u_i -vel, ezért mindegy, hogy a szabályozó f_i -t választja meg, vagy u_i -t) azt kapjuk, hogy

$$n_A \{n_A w(p_A, c_{AA}) + n_B w(\hat{p}_A, c_{AB}) - u_A - k_A\} + n_B \{n_A w(\hat{p}_B, c_{BA}) + n_B w(p_B, c_{BB}) - u_B - k_B\}$$

Továbbá adott u_A és u_B hasznosságok esetén a teljes fogyasztói többlet legyen $V(u_A, u_B)$, úgy,

$$\text{hogy } \frac{\partial V(u_A, u_B)}{\partial u_A} = s_A(u_A, u_B) \text{ és } \frac{\partial V(u_A, u_B)}{\partial u_B} = s_B(u_A, u_B).$$

Mindezek alapján a szabályozó célfüggvénye, a teljes iparági jólét a következő lesz

$$(57) \quad W = V(u_A, u_B) + n_A \{n_A w(p_A, c_{AA}) + n_B w(\hat{p}_A, c_{AB}) - u_A - k_A\} \\ + n_B \{n_A w(\hat{p}_B, c_{BA}) + n_B w(p_B, c_{BB}) - u_B - k_B\}$$

Ahol a szabályozó a kiskereskedelmi tarifa elemeit (p -ket és u -n keresztül f -eket) választja meg. Adott $\{u_A, u_B\}$ hasznosság pár mellett azon árak maximalizálják ezen teljes iparági jóléti függvényt, amelyek azon belül a releváns $w(\cdot, c_{ij})$ jóléti függvényeket maximalizálják, vagyis amely árak egyenlők a megfelelő határköltséggel:

$$(58) \quad p_i = c_{ii} = c_i^O + c_i^T; \quad \hat{p}_i = c_{ij} = c_i^O + c_j^T$$

Ebből az is következik, hogy az optimális összekapcsolási (végződtetési) díj szintén a határköltségével egyenlő, $a_i = c_i^T$. (58)-ból láthatjuk, hogy, amikor a végződtetési díjak különböznek, akkor a kiskereskedelmi hívások díjának hálózat alapú diszkriminációja társadalmi szempontból kívánatos.

Ha (57) iparági jóléti függvénybe az (58)-ban kapott optimális árakat beírjuk, azt kapjuk, hogy

$$W = V(u_A, u_B) + n_A \{n_A v(c_{AA}) + n_B v(c_{AB}) - u_A - k_A\} + n_B \{n_A v(c_{BA}) + n_B v(c_{BB}) - u_B - k_B\},$$

amit u szerint maximalizálva és a kapott eredményt (52)-be visszahelyettesítve megkapjuk a fix díj optimális nagyságát

$$(59) \quad f_A = k_A - n_A v(c_{AA}) - n_B v(c_{BA}); \quad f_B = k_B - n_A v(c_{AB}) - n_B v(c_{BB})$$

Összefoglalva, (58) azt mutatja, hogy a hívások ára egyenlő kell, legyen a határköltséggel, míg (59) pedig azt mutatja, hogy fix díjat az állandó költségnél alacsonyabb szinten kell tartani (tehát támogatni kell) a hálózati externália miatt, amit egy újabb fogyasztó csatlakozása a többi előfizető számára okoz. Egy újabb fogyasztó csatlakozása az A hálózathoz az A hálózat minden előfizetőjének $v(c_{AA})$, míg a B hálózat minden előfizetőjének $v(c_{BA})$ fogyasztói többletet okoz. Azért kell a fix díjat az állandó költségnél alacsonyabban tartani, hogy vonzóbbá tegyék a potenciális előfizetők számára a hálózathoz való csatlakozást. Vonzóbbá tenni a hálózathoz csatlakozást pedig azért kívánatos, mert a fogyasztók magán ösztönzése társadalmi szempontból nem elégséges (azért nem, mert e döntésükhöz nem veszik figyelembe az előbb ismertetett hálózati externáliát).

Láthatjuk (59)-ben, hogy a két hálózat fix díját nem egyforma mértékben kell csökkenteni. Amiben e két képlet különbözik, az a végződtetési díj nagyságából fakad. (59) azt mutatja, hogy annak a hálózatnak a fix díját kell jobban csökkenteni, amelyiknél alacsonyabb a hívások végződtetésének határkölsége. (59) levezetésében nem használtuk fel a Hotelling modellből (54)-ben kapott piaci részesedéseket, vagyis (59) általánosan, bármilyen $n_i = s_i(u_i, u_j)$ függvények esetén igaz. Összefoglalva, (59) tehát azt mondja, hogy mindegyik vállalat fix díját az állandó költség alá kell csökkenteni (hogy a társadalmi érdekek miatt jobban ösztönözzön a távközlési hálózatokhoz való csatlakozásra), de azon hálózatét jobban, amelyiknél alacsonyabb a végződtetés költsége.

Ha azonban teljes az előfizetői részvétel, tehát $n_A + n_B \equiv 1$, akkor e szabályozói cél egyszerűsödik. Nincs értelme mindkét hálózat fix díját ugyanazon konstanssal csökkenteni, mert az a fogyasztóknak a két hálózat közti választását nem fogja befolyásolni (újabb fogyasztókat a távközlési hálózatokhoz vonzani pedig nem lehet), hanem csak a hívásvégződtetés határkölségének különbségéből fakadó társadalmi preferenciákat kell kifejeznie az ösztönzésnek, vagyis csak az alacsonyabb végződtetési költségű hálózat fix díját kell támogatni. (Ez levezethető a Hotelling modell felhasználásával, ha az (54)-ben kapott piaci részesedéseket behelyettesítjük (59)-be.) Ha például a hálózatok végződtetési költségei szimmetrikusak, azaz $c_{iA} \equiv c_{iB}$ $i = A, B$ -re, akkor a tiszta költségalapú árszabályozás a megfelelő: a tarifa minden eleme a társadalmilag kívánatos első legjobb szinttel egyenlő, tehát a hívások díját és a fix díjat is a (határ)költségével kell egyenlővé tenni.

Kiskereskedelmi árak és összekapcsolási díj szimultán szabályozása, amikor nem lehetséges árdiszkrimináció

Nézzük meg, hogy mennyiben változnak meg az előző pontban levezetett eredmények akkor, ha a hálózat alapú árdiszkrimináció nem lehetséges. Tehát feltesszük, hogy nem lehet különböző árat kérni a hálózaton belüli és a hálózaton kívülre menő hívásokért, azaz $p_i \equiv \hat{p}_i$. Tegyük fel, hogy teljes az előfizetői részvétel ($n_A + n_B \equiv 1$). Ha (57)-ben minden ár helyére p_i -t írunk, akkor az (58)-ban felírt optimális árak úgy módosulnak, hogy

$$(60) \quad p_A = n_A c_{AA} + n_B c_{AB}; \quad p_B = n_A c_{BA} + n_B c_{BB}.$$

Vagyis az árak egyenlőnek kell lennie a piaci részesedésekkel súlyozott átlagos határköltséggel. Ezt felhasználva az optimális fix díjat a korábbihoz hasonlóan levezetve (59) helyett azt kapjuk, hogy

$$(61) \quad \begin{aligned} (f_A - k_A) - (f_B - k_B) &= n_A x_A (c_{AA} - c_{BA}) + n_B x_B (c_{BA} - c_{BB}) \\ &= (n_A x_A + n_B x_B) (c_A^T - c_B^T) \end{aligned}$$

ahol $x_i = x(n_A c_{iA} + n_B c_{iB})$ nem más, mint a (60)-ban megadott egyensúlyi ár melletti egyensúlyi mennyisége a hívásoknak az i hálózatban. (61) bal oldala akkor lesz negatív, ha az A hálózat fix díját jobban csökkentjük a fix költségéhez képest, mint B hálózat esetében, és fordítva, akkor lesz pozitív, ha B hálózatot támogatjuk inkább, vagyis B fix díját csökkentjük jobban. Az egyenlet jobb oldala mutatja, hogy ez mitől függ. (61)-ből ugyanazt lehet kiolvasni, mint amit az előző szakasz végén bemutatunk. Valamely hálózathoz való csatlakozás ösztönzését (a csatlakozás fix díjának a csatlakozás többletköltségétől való eltérítésének segítségével) úgy kívánatos torzítani, hogy több embernek legyen érdemes az alacsonyabb végződtetési költségű hálózathoz csatlakoznia.

A nem szabályozott verseny végeredménye

Felmerülhet a kérdés, hogy, ha a vállalatok hatékonyan versenyeznek a kiskereskedelmi piacon (aminek része az előző részben leírt előfizetőkért folyó verseny), akkor kell-e mindenképp szabályozni az összekapcsolási (végződtetési) díjakat? Nem lehet-e a vállalatokra hagyni az összekapcsolási díjak megállapítását, bízván abban, hogy a hatékony verseny a társadalmilag optimálisához közeli

eredményt fog kikényszeríteni? Ennek megválaszolásához nézzük meg az eddig épített modellünkben, hogy mi lesz a szabályozatlan verseny végeredménye. Ezt két részre fogjuk bontani, először megvizsgáljuk a verseny következményeit lineáris, majd nem lineáris tarifák esetén.

Szimmetrikus verseny lineáris árazás és nem diszkriminatív árak esetén: az összejátszás veszélye

Először tegyünk néhány egyszerűsítést. Tegyük fel, hogy a vállalatok költségei szimmetrikusak, azaz $c_A^O = c_B^O = c^O$, $c_A^T = c_B^T = c^T$ és $k_A = k_B = k$. A hálózaton belüli hívásokból származó profitot jelöljük π_i -vel:

$$(62) \quad \pi_i(p_i) = (p_i - c_i^O - c_i^T)x(p_i)$$

Ezt felhasználva a vállalatok (56)-ban felírt profitfüggvényéből azt kapjuk, hogy

$$\Pi_i = n_i \{n_i \pi_i(p_i) + n_j \pi_i(\hat{p}_i) + f_i - k_i\} + n_i n_j \{(a_i - c_i^T)x(\hat{p}_j) - (a_j - c_j^T)x(\hat{p}_i)\}.$$

A szimmetria miatt tegyük fel, hogy a vállalatok kölcsönösen egyenlő végződési díjakat rónak ki, vagyis $a_A = a_B = a$, amit felhasználva a profitfüggvény a következőre egyszerűsödik:

$$(63) \quad \Pi_i = n_i \{n_i \pi_i(p_i) + n_j \pi_i(\hat{p}_i) + f_i - k_i\} - (a - c_i^T)z_i$$

Tegyük fel továbbá, hogy a vállalatok csak lineáris tarifát ajánlhatnak az előfizetőknek, azaz $f_i = 0$ és nem megengedett a különböző hálózatokba irányuló hívásokért eltérő árat kérni, vagyis $p_i \equiv \hat{p}_i$. Használjuk továbbra is a fogyasztói választás szimmetrikus Hotelling modelljét (az előfizetők számát most is normáljuk a [0,1] intervallumon). Mindezeket felhasználva (63) tovább egyszerűsíthető (a költségek alsó indexeit elhagyhatjuk a költségek szimmetriája miatt):

$$(64) \quad \Pi_i = n_i \{\pi(p_i) - k\} - (a - c^T)z_i$$

Az együttes profitot maximalizáló, vagyis összejátszó lineáris kiskereskedelmi ár az p^* ár lenne, ami (62)-t maximalizálja, vagyis amikor nem versenyezve a piaci részesedésért (az előfizetőkért), a monopolista árat szabják ki mindkettőn. Aki azonban ezen ár alá megy, az növeli a piaci részesedését a másik rovására (lásd (54)-et). Vagyis az előfizetőkért folytatott verseny nem teszi fenntarthatóvá a monopol árat. A vállalatok egyénileg optimalizálva a (64)-et maximalizáló (alacsonyabb versenyzői)

árat választják. Ami, ha felírjuk a $\partial \Pi_i / \partial p_i = 0$ elsőrendű feltételt – és felhasználjuk az (53)-ban felírt Hotelling piaci részesedéseket, amiben $f_i = 0$ és $p_i \equiv \hat{p}_i$ miatt $u_i = v(p_i)$ –, azt kapjuk, hogy

$$(65) \quad -\frac{x(p_i)}{2w}(\pi(p_i) - k) + \frac{1}{2}\pi'(p_i) - \frac{1}{4}(a - c^T)x'(p_i) = 0$$

Azonban mivel (65)-ben az egyénileg optimális p_i ár nagysága függ a értékétől, ezért megtehetik a vállalatok, hogy abban az a^* összekapcsolási díjban állapodnak meg, amely mellett p_i (65)-öt kielégítő nagysága éppen egyenlő legyen a monopolista haszonkulcsot biztosító p^* összejátszó árral. Az összekapcsolási díj ezen értéke (65)-ből:

$$(66) \quad a^* = c^T + \frac{x(p^*)}{-x'(p^*)} \frac{2}{w} (\pi(p^*) - k).$$

Láthatjuk (66)-ból, hogy $a^* > c^T$. Még egyszer, hogy egyértelmű legyen. Az előfizetőkért folyó verseny leszorítja az árat. Az egyéni profitmaximalizálás során e versenyben kialakuló árnál jobban járnának a vállalatok, ha összejátszanának és kölcsönösen magasabb árat tartanának fenn. Ezen összejátszó ár fenntartásának eszköze a (66) alapján megválasztott összekapcsolási díj. Ha ebben az összekapcsolási díjban állapodnak meg, akkor egyik vállalatnak sem áll érdekében eltérni a monopolista haszonkulcsot tartalmazó ártól. A magasabb összekapcsolási díj csökkenti az ösztönzést, hogy a kiskereskedelmi tarifákban versenyezzenek. Hiszen ha az egyik vállalat mégis eltér ettől a p^* ártól és így növeli piaci részesedését, akkor nő a másik hálózatába tőle induló hívások száma is, ami a magas összekapcsolási díj miatt elveszi a profitöbblét.

(66)-ból azt is láthatjuk, hogy ez az összejátszó összekapcsolási (végződtetési) díj annál nagyobb, minél erősebb lenne a verseny ezen összejátszás nélkül, vagyis, (i) minél kisebb w , vagyis minél közelebbi helyettesítők a két vállalat szolgáltatása, (ii) minél ár-rugalmatlanabb a kereslet, vagyis minél nagyobb $-x/x'$, (iii) minél nagyobb az egy előfizetőtől származó profit, $(\pi(p^*) - k)$. Ha például a két szolgáltatás egymásnak nagyon távoli helyettesítője, vagyis w nagyon nagy (végtelenhez tart), akkor a piaci részesedés fix és a^* egyenlővé válik a határköltséggel, c^T -vel, tehát a vállalatok szabályozatlan piacon is a jóléti szempontból kívánatos végződtetési díjat választják.

Összefoglalva, az ilyen feltételek között zajló verseny arra ösztönzi a vállalatokat, hogy magas összekapcsolási díjban állapodjanak meg, ami csökkenti a versenyt a kiskereskedelmi szinten, biztosítja az összejátszó magas kiskereskedelmi árak fenntartását. Ezért hiába vannak meg a feltételei a hatékony versenynek, mégis szükséges az összekapcsolási díjakat szabályozni.

Kétrészes árképzés és nem diszkriminatív árak esete

Az előző szakaszban kapott eredmény azonban nem túl robusztus. Mint látni fogjuk, ha nem lineáris tarifákat kínálnak a vállalatok, akkor az összekapcsolási díj nagysága nem fogja befolyásolni a profitjukat. Az összekapcsolási díj ezen profitsemlegessége azt jelenti, hogy a vállalatok számára mindegy, hogy mekkora lesz annak nagysága, másképp fogalmazva, a vállalatokat semmi nem ösztönzi arra, hogy a költségeknél magasabb összekapcsolási (végződtetési) díjban állapodjanak meg.

Tegyük fel tehát, hogy a vállalatok két részes árképzést alkalmaznak, de a hálózat alapú árdiskrimináció továbbra sem megengedett, azaz $p_i \equiv \hat{p}_i$. Ebből következően a vállalatok a következő tarifát ajánlják: $T(x) = px + f$. Ekkor a fogyasztók hasznossága az adott hálózathoz csatlakozva (52)-ből úgy módosul, hogy

$$(67) \quad u_i = v(p_i) - f_i.$$

Ezen feltételek mellett i hálózat profitja

$$(68) \quad \Pi_i = n_i \{ \pi(p_i) + f_i - k \} - (a - c^T) z_i$$

Tegyük fel, hogy olyan szimmetrikus egyensúly alakul ki, amikor $p_A = p_B = p$. Nézzük meg, hogy egy ilyen egyensúlyi ártól érdemes-e valamelyik vállalatnak eltérnie. Vizsgáljuk meg, hogy mi lesz a következménye, ha i vállalat eltér ettől az egyensúlyi ártól és alacsonyabban határozza meg az árát ($p_i < p$). Ekkor vagy változatlanul hagyja a fix díjat f_i -t és ekkor növelheti a piaci részesedését, mert u_i (67)-ben definiált értéke nő; vagy pedig változatlan u_i és így változatlan piaci részesedés mellett növelheti az előfizetőktől beszedett fix díjat, f_i -t. Az első esetben hiába nő a piaci részesedése, (68)-ból láthatjuk, hogy a profitja csökkenni fog, mivel az egyenlet jobb oldalának mindkét része csökken. A saját hálózaton nyert profit is csökken (a jobb oldal első fele), hiszen $\pi(p_i)$ csökken, valamint az összekapcsolásból származó profit (a jobb oldal második fele) is csökkenti az összprofitot, mert ha p_i kisebb, mint a másik vállalat ára, akkor a nettó hívásforgalom a két vállalat között pozitív lesz i hálózat esetében (az alacsonyabb hívás árak mellett több kifelé irányuló hívása lesz, mint a másik hálózathoz felé irányuló, tehát ugyanakkorra végződtetési díj mellett többet fizet hívásvégződtetésért j vállalatnak, mint az neki). Ennek tehát nincs értelme a vállalat számára. Nézzük meg a másik lehetőséget is, hogy p_i csökkentésével változatlan piaci részesedés mellett növelheti az előfizetőktől beszedett fix díjat, f_i -t. (67)-ből láthatjuk, hogy f_i -t ahhoz, hogy a hálózatának

hasznossága és így a piaci részesedése ne csökkenjen, $x(p_i)$ nagysággal növelheti (mivel $\partial v(p_i)/\partial p_i = -x(p_i)$). De (68)-on belül $\partial \pi(p_i)/\partial p_i = (p_i - c_i)x'(p_i) + x(p_i)$. Vagyis (68) jobb oldalának első felében az ár csökkenése jobban csökkenti a profitot, mint amennyivel a fix díj lehetséges növelése képes növelni: $\partial \pi(p_i)/\partial p_i = (p_i - c_i)x'(p_i) + x(p_i) > |\partial v(p_i)/\partial p_i| = x(p_i)$. Ráadásul az ár csökkenése (68) jobb oldalának második felén keresztül (az összekapcsolásból származó veszteség révén) is csökkenti a profitot, mert a hívásforgalom a két hálózat között i számára kedvezőtlenebb lesz (ez ugyanaz, mint az előző esetben is leírtuk). Összefoglalva, azt mutattuk tehát meg, hogy a vállalatoknak nem áll érdekében a kölcsönösen egyenlő egyensúlyi ártól eltérni.

A szimmetrikus egyensúlyi árak esetén a piaci részesedések csak a fix díjtól függenek, vagyis az (53)-ban definiált piaci részesedésből azt kapjuk, hogy $n_i = \frac{1}{2} + \frac{f_j - f_i}{2w}$. Ezt felhasználva a (68)-ban meghatározott profit

$$\left(\frac{1}{2} + \frac{f_j - f_i}{2w} \right) \{ \pi(p) + f_i - k \} - (a - c^T) z_i$$

Felírva az elsőrendű feltételt f_i -re, azt kapjuk, hogy

$$\frac{\partial \Pi_i}{\partial f_i} = -\frac{1}{2w} \{ \pi(p) + f_i - k \} + \left(\frac{1}{2} + \frac{f_j - f_i}{2w} \right) = 0.$$

Azt is vegyük észre, hogy szimmetrikus egyensúlyi hívás díjak (p) mellett nem térhetnek el a vállalatok fix díjai egymástól, mert amíg $f_i > f_j$, addig f_i csökkentése a piaci részesedést úgy növeli, hogy összességében a vállalat profitja nő. (Ráadásul f_i csökkentésével i úgy tudja növelni piaci részesedését, hogy az nem érinti az összekapcsolás iránti nettó keresletét z_i -t. Ez a lényegi különbség az előző lineáris árképzéshez képest. Ebből az következik, hogy az egyensúlyban $f_i = f_j = f$.

Vagyis az egyensúlyban az előbbi elsőrendű feltételből azt kapjuk, hogy

$$(69) \quad \pi(p) + f - k = w.$$

(69) bal oldala nem más, mint a teljes iparági profit, amin aztán egyenlően osztoznak a vállalatok, mivel a piaci részesedésük a szimmetrikus egyensúlyban 1/2-1/2. Vagyis a profitjukat az összekapcsolási díj (a) értéke nem befolyásolja. Természetesen a értéke befolyásolja a szimmetrikus egyensúlyi árat, p -t: minél nagyobb az összekapcsolási (végződtetési) díj (a), annál nagyobb a hívások egyensúlyi ára (p). A magasabb hívásdíj pedig nagyobb profitot eredményez a hálózaton belüli hívásokból, azonban ebben az esetben ezen még jövedelmezőbb előfizetőkért zajló verseny lenyomja a fix díjat. Vagyis az előfizetőkért folyó verseny eltünteti a magasabb hívásdíjakból elérhető

többletprofitot. A legfontosabb következtetésünk tehát, hogy kétrészes tarifa esetén a vállalatok nem részesítik előnyben az összekapcsolási díj bármely szintjét, mert a verseny sajátosságainál fogva az nem befolyásolja a vállalatok profitját.

15. A modellek legfontosabb eredményeinek összefoglalása

Célok és eszközök

Láthattuk a különböző helyzetekre felírt modellek során, hogy a szabályozásnak a különböző célok és rendelkezésre álló eszközök erőterében kell optimalizálnia. A jólét maximalizálása a különböző helyzetekben azt igényli, hogy a szabályozás biztosítsa:

- (a) A termelési hatékonyságot, az erőforrások hatékony felhasználását. Ez azt jelenti, hogy minden jószágegységet előállítanak, amit legalább a határköltséggel egyenlő áron hajlandók a piacon megvásárolni, tehát nincs holtteher-veszteség. Ez a határköltséggel egyenlő árakat kíván meg.
- (b) Az allokációs hatékonyságot, a megfelelő piaci szegmensekbe a hatékony belépéseket. Ez azt jelenti, hogy adott szolgáltatást az nyújtson, aki hatékonyabb, vagyis biztosított legyen a hatékony vállalatok megfelelő mértékű piaci belépése. Megmutattuk, hogy ha a kiskereskedelmi árak más jóléti célok miatt a költségektől el vannak térítve, akkor ez a nyereségességük alapján eltérő piaci szegmensekbe nem hatékony (túl sok, vagy túl kevés) belépéseket okozhat. Ennek korrigálása az egyes piaci szegmensekben a hozzáférési díj költségektől való különböző irányú és mértékű eltérítését kívánhatja meg.
- (c) A megfelelő „make-or-buy” ösztönzést. Azaz, hogy a piacra belépők azon döntése minél kevésbé torzuljon, hogy az inkumbenstől vásárolnak-e hálózati (hozzáférési) szolgáltatást, vagy kiépítik saját hálózatukat.
- (d) Az árak kontrollját, ha a verseny ehhez nem megfelelő mértékű. A hozzáférési díj nagysága befolyásolja a kiskereskedelmi árakat, hiszen az beépül a másik szolgáltató költségeibe. Ez az igény lefelé nyomja a hozzáférési díj kívánatos szintjét.

Azt is láthattuk, hogy ezek a célok olykor konfliktusba is kerülhetnek, és hogy a hozzáférési díj szabályozása ezeket milyen mértékben és milyen módon (a hozzáférési díj milyen kívánatos nagyságával) tudják megvalósítani, az függ egyrészt attól, hogy milyen egyéb eszközök állnak még a szabályozó rendelkezésére, másrészt attól, hogy van-e lehetősége a belépőknek az inkumbens hálózatát megkerülni, helyettesíteni. Láthattuk, hogy az inkumbens hálózatának helyettesíthetősége (bypass) esetén a hozzáférési díj hatékony szintje közelebb kerül a határköltségéhez. Másik oldalról is megfogalmazva ezt az összefüggést: ha költségalapú hozzáférési díjakat vetnek ki, akkor e költségalapú díjak a piaci végeredményt abban az esetben fogják a kívánatos a jóléti célokhoz jobban

közelíteni, ha van lehetőség az inkumbens hálózatának helyettesítésére. A szabályozói gyakorlatra lefordítva, ez azt jelenti, hogy a költségalapú hozzáférési díjak leginkább a helyettesítő hálózati elérések meglétével együtt hatékonyak. Vagyis fontos, hogy költségalapú hozzáférési díjak alkalmazása esetén a szabályozó támogassa az infrastruktúra alapú versenyt.

Az hozzáférési díj szabályozásának három fontos elve

Az egyirányú összekapcsolás különböző helyzetekre felírt modellje a hozzáférési díj három különböző elvére vezetett: *költségalapú árak*, *Ramsey-árazás*, *ECPR árazás*. Hogy jóléti szempontból és a piacra való belépés megfelelő ösztönzése szempontjából melyik a célravezető az a modell feltételrendszerétől, vagyis a szabályozási helyzet körülményeitől függött. Ezeket az eredményeket próbáljuk itt összefoglalni.

Költségalapú díjak

A költségalapú díjak nagy népszerűségnek örvendenek a szabályozói gyakorlatban elsősorban a relatíve egyszerű alkalmazása miatt⁴⁰. Az érvek három csoportját lehet felvonultatni ezen árszabályozási elvnek. Az első, hogy a költségalapú árak meghatározásának kisebb az információ igénye, mint a többi árazási elvnek. Nem kell ismerni ugyanis sem a piaci kereslet jellemzőit (árrugalmasságokat), sem a potenciális versenytársak (belépők) jellemzőit (hatékonyságát, költségeit), „csak” az inkumbens költségeit. Másodjára, a költségalapú árak automatikusan biztosítják a diszkrimináció-mentesség érvényesülését, hiszen a költségalapú hozzáférési díjak mindenki számára egységesek, nem függnak a hálózati szolgáltatás versenytársak általi felhasználásának különbözőségeitől: a különböző belépők nem fognak különböző nagykereskedelmi feltételekkel szembesülni. (Ugyanakkor a hátrányai is épp ebből fakadnak, mivel bizonyos körülmények mellett torz ösztönzéseket eredményeznek). Harmadrészt pedig a fenti modellekben láthattuk, hogy abban az esetben, ha az inkumbens hálózata megkerülhető, helyettesíthető, akkor a költségalapú árazás biztosítja egyedül a megfelelő „make-or-buy” típusú ösztönzést (vagyis hogy a belépő az inkumbenstől vegye a hálózati szolgáltatást, vagy maga biztosítsa). Ha ugyanis a hálózat használatáért felszámított díjat a költségeitől eltérítik, akkor az nem a leghatékonyabb hálózati elemek használatára fog ösztönözni (például a költségeknél magasabb díjak akkor is a saját hálózat kiépítésére ösztönözhetnek, ha az kevésbé hatékony, mint az inkumbens hálózatának használata).

⁴⁰ Ha a korábban már említett információs problémáktól eltekintünk.

Ezek az előnyök persze nem vizsgálhatók külön-külön önmagukban, hiszen, mint láthattuk, a különböző szabályozási igények gyakran konfliktusba kerülhetnek egymással, a különböző szabályozási célok más-más irányú erőként jelentkeznek (például a megfelelő „make-or-buy” ösztönzés biztosítása ellentétes lehet a megfelelő belépés ösztönzésével). A fenti modellek célja éppen az volt, hogy megvizsgáljuk, hogy ezen erők eredője merre tolja az optimális hozzáférési díjat az egyes esetekben.

Összefoglalva, a költségalapú árszabályozás akkor bizonyult megfelelőnek, amikor nem kellett ellátnia többféle szabályozói feladatot. Három ilyen esetet kaptunk:

- Amikor az inkumbens kiskereskedelmi tarifái nincsenek a költségeiktől eltérítve. Ebben az esetben a hozzáférési díjnak nem kell a belépést torzító ösztönzőket is korrigálnia, csak az allokációs hatékonyság biztosítása a feladata (vagyis hogy minden szolgáltató a Pareto-hatékony kibocsátást termelje). Ez a helyzet azonban ritkán áll fenn a kiskereskedelmi tarifák átlagolása miatt (ami az egyetemes szolgáltatási elvből következő diszkrimináció-mentesség elvárásának következménye).
- Amikor a szabályozónak más eszközök is a rendelkezésére állnak (például a szolgáltatásra kivetett mennyiségi adó, ami lehet egy szolgáltatási alapba való be- és kifizetések mechanizmusa is), amelyekkel biztosítani tudja a megfelelő ösztönzést a belépésre. Ekkor a hozzáférési díjnak megint csak nem kell a belépést torzító ösztönzést is korrigálnia, tehát a határköltséggel egyenlő nagysága az optimális. Ez az oka annak, hogy sokan érvelnek a szakirodalomban egy megfelelően kialakított egyetemes szolgáltatási alap mellett, aminek alkalmazása lehetővé tenné, hogy a határköltséggel egyenlő hozzáférési díjak mellett se történjenek nem hatékony belépések, és egyben az egyetemes szolgáltatás terheinek a versenyt nem torzító finanszírozása is biztosított legyen.
- Amikor a kiskereskedelmi tarifák nem szabályozottak és a hálózaton nyújtott kiskereskedelmi szolgáltatás szintjén – a „torkolatvidéki” (downstream) piacon – hatékony verseny valósul meg, akkor a hozzáférési díj optimális nagysága közelebb kerül a határköltségéhez. Ha a hozzáférési díjnak azt a feladatot is el kell látnia, hogy kontrollálja az inkumbens kiskereskedelmi árát, akkor ez csökkenti a hatékony hozzáférési díjat: α csökkentése csökkenti P -t, ami jóléti szempontból előnyös. Mint 2.4.-ben láthattuk, hatékony kiskereskedelmi verseny esetén a költségalapú hozzáférési díj megfelelő megoldás lehet.

Ha azonban ezek a feltételek nem állnak fenn akkor a költségalapú hozzáférési díj nem optimális, más szabályozási elvek hatékonyabb eredményre vezetnek.

Ramsey árak

Ha a fenti feltételek nem állnak fenn – azaz ha a kiskereskedelmi szinten (hálózaton nyújtott szolgáltatás piacán) nincs effektív verseny és a szabályozónak nincsenek egyéb eszközei a különböző célok elérésére – akkor a hozzáférési díj megfelelő szabályozása a Ramsey árazás (vagy ahogy Laffont és Tirole nevezi, hatékony hozzáférési árazás (*Efficient Acces Pricing*)⁴¹, mivel ekkor hatékonyabb, ha az inkumbens kiskereskedelmi szolgáltatásának árát a hozzáférési díjjal együtt, szimultán szabályozzák. Ez a szabályozási eset jóléti szempontból azért vezet hatékonyabb végeredményre, mert lehetővé teszi az árak meghatározásánál, hogy figyelembe vegyünk az inkumbens kiskereskedelmi árának (P) és a hozzáférési díjnak (a) a jóléti többletre gyakorolt hatásában jelentkező trade-off-ot. Ha a -t növeljük, akkor az összekacsalásból származó bevételből az állandó költségeknek és az egyetemes szolgáltatási kötelezettségekből származó nem profitábilis piaci szegmensek veszteségének nagyobb része térül meg, aminek következtében P csökkenthető, aminek jóléti előnyei vannak. Azáltal, hogy P és a jóléti többletre gyakorolt hatásának összevetése beemelődik az elemzésbe e szabályozási modell jóléti szempontból jobb megoldást eredményez, mintha P -t külön a hozzáférési díjtól függetlenül szabályozzák.

A gyakorlatban azonban nem igen találunk példát Ramsey árakra, aminek (legalább) három okát lehet felsorolni. Először is ez a szabályozási rezsim igen információ igényes. A szabályozónak ismernie kell a különböző piaci szegmensek árérzékenységét. Márpedig a szabályozó hatóságok ritkán rendelkeznek ilyen részletes piaci információkkal. Ennek a problémának egyik megoldása lehet a Laffont és Tirole által ajánlott, megfelelően tervezett *globális ársapka* (Laffont és Tirole, 2000, 4.7. fejezet). A globális ársapka szabályozás a vállalatokra hárítja át az egyes piaci szegmensek megfelelő árának kalkulálását, amihez e szolgáltatók nagyobb valószínűséggel rendelkeznek megfelelő piaci információkkal.

Másodszor a Ramsey módszerrel meghatározott hozzáférési díj nem lesz egységes, vagyis diszkrimináció-mentes, hiszen a nagysága függ attól, hogy a hálózati (hozzáférési) szolgáltatást milyen célra használják. (24)-ben láthattuk, hogy a hozzáférési díj így kalkulált optimális nagysága függ egyrészt a σ -val jelölt helyettesítési aránytól (amiben benne van az inkumbens és a versenytársak szolgáltatásának kereslet-oldali helyettesíthetősége, valamint az inkumbens hálózati szolgáltatásának kínálati oldali megkerülhetősége); másrészt függ az inkumbens adott piaci területen feláldozott profitrészétől, $(P - C_1)$ -től (ami a különböző kiskereskedelmi piacokon eltérő lehet); harmadrészt pedig függ a hálózati (hozzáférési) szolgáltatás iránti kereslet árrugalmasságától. Ezek mindegyike függ a hálózati szolgáltatás felhasználási módjától. Ezért nehéz megvédeni a

⁴¹ Laffont és Tirole (2000), 3.2. fejezet

diszkrimináló jelleg vádjától. Pedig a lényeg éppen az, hogy ez kívánatos: a Ramsey árazásnál ezeket az eltéréseket figyelembe véve a különböző piaci szegmensekben kalkulálni lehet az áraknak a költségektől való, legkevesebb torzítást okozó eltérítését. A hozzáférési díj nagyobb kell, hogy legyen olyan felhasználás (szolgáltatás) esetén, ahol kisebb a költségektől való eltérítésnek a jóléti vesztesége. Ezt azonban nehéz a nem közgazdász közönség felé meggyőzően artikulálni.

A harmadik pedig, ami távol tartja a Ramsey árazástól a szabályozói gyakorlatot az egy szélesebb értelemben vett politikai ok: a kiskereskedelmi tarifák jobban szem előtt vannak, mint a hozzáférési díj nagysága. Ezért gyakori, hogy a kiskereskedelmi tarifák más szempontok alapján meghatározottak és a hozzáférési díj szabályozásakor már adottak.

ECPR alapú díjak

Amikor a kiskereskedelmi tarifák a költségeiktől eltérítettek és a hozzáférési díj meghatározásakor már adottak, valamint korlátozott a szabályozó eszköztára, amely eszközök a különböző célok elérésére mozgósíthatóak, akkor a megfelelő belépési ösztönzés biztosítása érdekében az összekapcsolási díjat is el kell téríteni a határköltségétől. Ez az ún. ECPR szabályhoz vezet (*efficient component pricing rule*), ami – ahogy (16)-ban megfogalmaztuk – a következőt mondja: a hozzáférési díj a hozzáférés határköltségén felül még az inkumbens elveszett profitját is kell hogy tartalmazza, amit számára a hálózatához való hozzáférés biztosítása okoz.

Az ECPR üzenetét azonban oly sokszor félre szokták érteni – mondván, hogy ahelyett, hogy a versenyt támogatná a szabályozó, inkább az inkumbenst hozza előnyösebb helyzetbe az effajta szabályzás, ami a kieső profitjának megtérülését lehetővé teszi (ahogy olykor tévesen érvelnek: „fenntartja a monopolista profitot”) –, hogy fontosnak tartjuk még egyszer hangsúlyozni, hogy itt nem általában a verseny miatt csökkenő profit megtérüléséről van szó. Csak az inkumbens azon kieső profitjáról, ami az egyetemes szolgáltatási kötelezettségből fakadó egységes áraknak köszönhető azáltal, hogy csak a mesterségesen nyereségessé tett piaci szegmensekbe fognak belépni az új szolgáltatók, olyanok is, akik magasabb költséggel és/vagy alacsonyabb minőségű szolgáltatással rendelkeznek (másképpen a mesterségesen veszteségessé tett területekre pedig a hatékonyabb vállalatok sem fognak belépni). Vagyis éppen a versenyt torzító nem hatékony belépések korrigálásának eszköze az árakban megjelenő ezen többlet.

Az ECPR formulát a szabályozói gyakorlatban gyakran leegyszerűsítik a (25)-ben kapott összefüggésre, miszerint $a = C_2 + (P - C_1)$.⁴² Vagyis az inkumbensnek a hálózata megosztásából származó lehetőségköltségét egyszerűen a kiskereskedelmi díjának és az elkerülhető költségeknek a

⁴² Az ECPR formula ezen legegyszerűbb változatát nevezi Armstrong „margin rule”-nak. Armstrong (2002), 2.3.1. fejezet.

különbségeként határozzák meg. Ez a szabályozási elv, hasonlóan a határkötség alapú szabályozáshoz, nem túl információigényes, mert sem a versenytársakról sem a piaci keresletről nem igényel ismereteket, csak az inkumbens költségeiből indul ki. Azonban mint a fenti modellezésben láthattuk, az ECPR formula ezen leegyszerűsítése csak akkor vezet megfelelő végeredményre, ha az inkumbens és a versenytársak kiskereskedelmi szolgáltatása tökéletes helyettesítői egymásnak. Ha azonban a fogyasztók nem tartják tökéletesen helyettesítőnek e szolgáltatásokat, akkor ez a formula nem méri megfelelően az inkumbens lehetőségkötségét, mivel nem veszi figyelembe az eltérő keresleti és kínálati rugalmasságokat. Így ezen egyszerűsített formula használata jóléti veszteséggel jár, mivel nem biztosít torzításmentes ösztönzést a belépésre. A megfelelő eredményt a (29)-ben kapott összefüggés biztosítja, ami szerint: $a = C_2 + \sigma(P - C_1)$. Ez formula azonban a Ramsey árazáshoz hasonló többletinformációkat kíván meg, mert az optimalizáláshoz részletes információkkal kell rendelkezni a piacról (árrugalmasságokról).

Versenytorzító magatartások

Mint az itt bemutatott modellekben láthattuk, az összekapcsolással, hozzáféréssel kapcsolatban három típusú piactorzító magatartás merülhet fel: (i) monopolista haszonkulcs érvényesítése, (ii) piac lezárása (foreclosure) és (iii) összejátszás.

Mivel minden hálózattal rendelkező vállalat monopolhelyzetben van saját hálózata fogyasztóinak elérésében, így e létfontosságú input feletti ellenőrzés lehetővé teszi, hogy a hozzáférést monopolista árat kérjen. Láthattuk, hogy ez a probléma egyirányú és kétirányú összekapcsolás esetén is releváns. Különösen erősen jelentkezik abban az esetben, amikor a kétirányú összekapcsolás a két hálózat között úgy jön létre, hogy közben nem versenyeznek a hálózatok ugyanazon fogyasztókért (például a távközlésben a nemzetközi hívások esetén). A szabályozatlan piacon ekkor kétszeres monopolista haszonkulcs alakul ki. A szabályozás ugyan csökkenti e problémát, de ha a szabályozók csak a saját nemzeti jólét alapján optimalizálnak, egyszeres monopolista haszonkulcs akkor is fennmarad.

Egyirányú összekapcsolás, vagy hozzáférés esetén a hálózati szolgáltatás árazása egyik eszköze lehet a piac lezárásának, a belépés megakadályozásának, vagy legalábbis annak, hogy az inkumbens a belépőket hátrányosabb helyzetbe hozza, versenyképességüket csökkentse. Láthattuk, hogy a megfelelő belépések biztosítására a hozzáférés árát szabályozni kell, ami a feltételrendszerből függően költségalapú, vagy attól eltérő árakat kívánhat meg.

Kétirányú összekapcsolás esetén ezzel szemben az összekapcsolási díj az összejátszásnak is eszköze lehet. Laffont, Rey és Tirole (1998a), valamint Armstrong (1998) a távközlési példára felírt

modelljeikben megmutatják, hogy szimmetrikus piacon⁴³ és egységes (kölcsonös) díjak esetén, amikor lineáris árakat alkalmaznak, az összekapcsolási díj az összejátszás eszköze lehet. Ezt modelleztük a 14. fejezetben. Azt is láthattuk a modellezés eredményeiből, hogy ez az összejátszó összekapcsolási (végződtetési) díj annál nagyobb (vagy másképp fogalmazva az összejátszásra való készítés annál nagyobb), minél erősebb lenne a verseny ezen összejátszás nélkül, vagyis, (i) minél közelebbi helyettesítője egymásnak a két vállalat szolgáltatása, (ii) minél ár-rugalmatlanabb a kereslet, (iii) minél nagyobb az egy előfizetőtől származó profit. Ugyanakkor ugyanezen szerzők modelljeikben azt is bemutatják, hogy ugyanezen feltételrendszer esetén, de kétrészes árképzést alkalmazva a vállalatok profitja független lesz az összekapcsolási díjtól, vagyis a vállalatok ebben az esetben nem lesznek arra ösztönözve, hogy összejátszanak. Laffont, Rey és Tirole (1998b) megmutatják, hogy ez a végeredmény akkor is igaz marad, ha megengedjük a hálózatalapú árdiszkriminációt. Dessein (2000) és Hahn (2000) pedig bemutatják, hogy heterogén fogyasztói igények (vagyis eltérő hívásminta és hívások iránti kereslet) esetén is érvényes a vállalatok profitjának ezen összekapcsolási díj iránti semlegessége. Ugyanakkor, ha a vállalatok költségei nem szimmetrikusak, akkor a profit összekapcsolási díjtól való semlegessége megszűnik.

⁴³ A szimmetrikus piac azt jelenti, hogy egyrészt a fogyasztók hívások iránti kereslete azonos és kiegyensúlyozott hívásminta jellemzi őket, másrészt a vállalatok azonos költségszerkezettel működnek.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- ACTON, J. ÉS VOGELSANG, I. [1992]: Telephone demand over the Atlantic: Evidence form country-pair data, *Journal of Industrial Economics*, 40, 305-323.
- ARMSTRONG, M. [1998]: Network interconnection of telecommunications, *Economic Journal*, 108, 545-564.
- ARMSTRONG, M., DOYLE, C. AND VICKERS, J. [1996]: The access pricing problem: A synthesis. *Journal of Industrial Economics*, 44, 131-150.
- ARMSTRONG M. [2002]: The theory of access pricing and interconnection, *Handbook of telecommunications Economics*
- BAUMOL, W. J. – PANZAR, J. C. – WILLIG, R. D. [1982]: *Contestable Markets and the Theory of Industry Structure*. Harcourt Jovanovich, New York
- CABRAL, L., SALANT, D. ÉS WOROCH, G. [1999]: Monopoly Pricing with Network Externalities. *International Journal of Industrial Organization*, vol.17.
- CARTER, M. AND WRIGHT, J. [1994]: Symbiotic production: The case of telecommunication pricing, *Review of Industrial Organisation*, 9, 365-378.
- CARTER, M. AND WRIGHT, J. [1999]: Interconnection in network industries, *Review of Industrial Organisation*, 14, 1-25.
- CAVE, M. AND DONNELLY, M. [1996]: The pricing of international telecommunications services by monopoly operators, *Information Economics and Policy*, 8, 107-123.
- CHOI, J. P. [1994]: Irreversible choice of uncertain technologies with network externalities, *RAND Journal of Economics*, Vol. 25, No. 3, pp. 382-401.
- DE BIJL, PAUL - PEITZ, MARTIN [2005]: VoIP Challenges Regulation in Europe. *Telecommunications Online* 2005. szeptember 16.
http://www.telecommagazine.com/NewsGlobe/Regulatory/Article.asp?Id=AR_1129
- DESSEIN, W. [2000]: Network competition in nonlinear pricing, mimeo, University Chicago.
- DOMON, K. AND KAZUHARU, K. [1999]: A voluntary subsidy scheme for the accounting rate system in international telecommunications industries, *Journal of Regulatory Economics*, 16, 151-165.
- DUPUIT, J. [1844]: „De la mesure de l'utilité des travaux publics”. *Annales des Ponts et Chaussées* 8, Angoul: AEA Readings in Welfare Economics, ed. Arrow, K. – Scitovsky, T., 1969.
- ECONOMIDES, N. [1995]: Network Externalities, Complementarities, and Invitations to Enter. *European Journal of Political Economy*, vol.12.
- ECONOMIDES, N. [1996]: The Economics of Networks. *International Journal of Industrial Organization*, vol.14.
- ECONOMIDES, N. ÉS FLYER, F. [1997]: Compatibility and Market Structure for Network Goods. NYU Stern School of Business Discussion Paper No. 98-02.
- ECONOMIDES, N. ÉS HIMMELBERG, C. [1994]: Critical Mass and Network Evolution in Telecommunications. 1994 Telecommunications Policy Research Conference.

- GERADIN, D. – O'DONOGHUE, R. [2005]: The Concurrent Application of Competition Law and Regulation: the Case of Margin Squeeze Abuses in the Telecommunications Sector. *The Global Competition Law Centre Working Papers Series, 2005/4*. Global Competition Law Centre, College of Europe, Bruges
- IRG [2005]: Regulatory Accounting in Practice, A Report prepared by the IRG Working Group
Regulatory Accounting
- HAHN, J. H. [2000]: Network competition and interconnection with heterogeneous subscribers, mimeo, Keele University.
- HAKIM, S. AND LU, D. [1993]: Monopolistic settlement agreement in international telecommunications, *Information Economics and Policy*, 5, 147-157.
- HOGAN [2006]: Hogan & Hartson LLP and Analysys Consulting: Preparing the next steps in regulation of electronic communications - A contribution to the review of the electronic communications regulatory framework. Final Report for the European Commission. 2006 July
- LAFFONT, J. J. [1994]: The New Economics of Regulation Ten Years After. *Econometrica*, Vol. 62, No. 3 [May, 1994], 507-537.o.
- LAFFONT, J. J. – MARTIMORT, D. [2002]: The Theory of Incentives – The Principal-Agent Model. Princeton University Press, Princeton.
- LAFFONT, J.-J. – REY, P. – TIROLE, J. [1997]: Competition between telecommunications operators', *European Economic Review* 41, 701–711.
- LAFFONT, J.-J. – REY, P. – TIROLE, J. [1998a]: Network competition: I. Overview and nondiscriminatory pricing', *The RAND Journal of Economics* 29[1], 1–37.
- LAFFONT, J.-J. – REY, P. – TIROLE, J. [1998b]: Network competition: II. Price discrimination, *The RAND Journal of Economics* 29[1], 38–56.
- LAFFONT, J. J. – TIROLE, J. [1993]: A Theory of Incentives in Procurement and Regulation. The MIT Press, Cambridge.
- LAFFONT, J.-J. – TIROLE, J. [1994]: Access pricing and competition, *European Economic Review* 38, 1673–1710.
- LAFFONT, J. J. – TIROLE, J. [2000]: Competition in Telecommunications. MIT Press, Cambridge.
- LIPSEY, R. AND LANCASTER, K. [1956]: The general theory of the second best, *Review of Economic Studies*, 24, 11-32.
- PEITZ, M. [2003], 'On access pricing in telecoms: Theory and European practice', *Telecommunications Policy* 27, 729–740.
- PEPALL, L., RICHARDS, D. ÉS NORMAN, G. [2004]: *Industrial Organization: Contemporary Theory and Practice*. South-Western College Pub, 3rd edition.
- RAMSEY, F. P. [1927]: A Contribution to the Theory of Taxation. *Economic Journal*, Vol. 37, March, 47-61.p.
- REY, P. AND TIROLE, J. [1996]: A primer on foreclosure. mimeo, IDEI, Toulouse.
- ROHLFS, J. [1974]: A Theory of Interdependent Demand for a Communications Service. *Bell Journal of Economics*, vol.5.
- VICKERS, J. [1996]: Market Power and inefficiency: A contacts perspective, *Oxford Review of Economic Policy*, 12, 11-26.
- WRIGHT, J. [1999]: International telecommunications, Settlement rates and the FCC, *Journal of Regulatory Economics*, 15, 267-291.

WRIGHT, J. [2000]: Competition and termination in cellular networks'. Mimeo, University of Auckland.

WRIGHT, J. [2002]: Access pricing under competition: An application to cellular networks, *Journal of Industrial Economics* 50[3], 289—315.

YUN, K., CHOI, H. AND AHAN, B. [1997]: The accounting revenue division in international telecommunications: Conflicts and inefficiencies, *Information Economics and Policy*, 9, 71-92.
