

## KORRUPCIÓS KAPCSOLATOK

PETRÓCZY DÓRA GRÉTA<sup>1</sup> – NÉMETH BÁLINT

*A korrupcióban részt vevő feleknek meg kell bízniuk egymásban. Jávor–Jancsics [2013] cikkükben a magyar korrupciós viszonyokat vizsgálták. Legérdekesebb eredményük, hogy a korrupcióban a felső és a középső réteg szorosan együttműködik a visszaélésekben. A középső réteg arra használja szakértelmét, hogy a felső réteg korrupciós tevékenysége papíron legálisnak tűnjön. Dolgozatunkban analitikus keretben és ágens alapú modell segítségével is megvizsgáltuk, milyen ösztönzők segítségével akadályozható meg a vállalati korrupció e forgatókönyv esetén. Azt is figyelembe vettük, hogy a már régóta együtt dolgozó felettesek és szakértők együttes tapasztalatukból fakadóan több jövedelmet képesek termelni a vállalat számára, ami viszont a jövedelmek eltitkolása révén a korrupció mértékét is növelheti. Analitikus és szimulációs eredményekkel is alátámasztjuk, hogy a korrupció visszaszorításának legkézenfekvőbb módja ilyen körülmények között a felső réteg megfelelő díjazása lehet.*

### BEVEZETÉS

A korrupcióban részt vevő felek között szerződéses viszony nem lehetséges, mivel a tevékenységük illegális. A siker érdekében azonban a résztvevőknek meg kell bízniuk egymásban, ezért a korrump ügyletek tranzakciós költségei magasak. Jávor–Jancsics [2013] a magyar korrupciós viszonyokat vizsgálták. Legérdekesebb eredményük, hogy a korrupcióban a felső és a középső réteg szorosan együttműködik a visszaélésekben. A középső réteg arra használja szakértelmét, hogy a felső réteg korrupciós tevékenysége papíron legálisnak tűnjön. Éppen ezért egyes korrump tevékenységek felderítése nem lehet igazán sikeres. A korrupció mértéke annál nagyobb, minél régebben működik együtt a két réteg.

### 1. A KORRUPCIÓ

A korrupcióra nincs egységesen elfogadott definíció. A cikkek többsége azzal a meghatározással dolgozik, hogy a korrupció a közhivatali hatalommal visszaélés személyes haszonszerzés céljából, a játékszabályok megszegésével [Jain, 2001]. Németh [2014] meglátásai alapján ez a definíció azonban a kelleténél jobban leszűkíti a korrupciót. Egyrészt szükséges feltételnek mondja ki, hogy mindenképpen közhatalommal kell visszaélnie a korrump szereplőnek. Másrészt mindenképpen a fennálló törvényi és

<sup>1</sup> Köszönetet mondok a Pallas Athéné Domus Scientiae Alapítványnak az anyagi támogatásért.

szabályozási kerethez köti a jelenséget azzal, hogy szükségessé teszi a játékszabályok megszegését.

Azonban a megvesztegetést, csalást, hűtlen kezelést és zsarolást mind korrupciónak nevezik a köznyelvben. Jelen tanulmány szempontjából talán a leghasználhatóbb az a megközelítés, miszerint a korrupció az, ha az egyén a szabályokat megszegve, személyes érdekeit azon célok fölé helyezi, amelyek szolgálatára hivatott [Klitgaard, 1991].

A korrupciós tranzakciók lebonyolítása, a szükséges információ megszerzése és feldolgozása, a döntések és a kikényszerítések általában nagy mennyiségű tranzakciós költséggel járnak. A költségek annál nagyobbak, minél hatásosabban működnek a korrupció felderítésére hivatott intézmények. A nyereség növelésének érdekében a korrupciós szereplők megpróbálják a tranzakciós költségeiket csökkenteni különböző kapcsolati hálókat kialakításával, fenntartásával és kiterjesztésével. Ezek lehetnek személyes, illetve intézményes kapcsolatok [Szántó–Tóth–Varga, 2011].

A korrupció modellezésével az 1970-es évek óta foglalkoznak a kutatók. Az első fontos eredmények Becker–Stigler [1974], illetve Rose–Ackerman [1975] nevéhez fűződnek. Ezek a modellek a megbízó és az ügynök, például a kormányzat és a megvesztegethető hivatalnok kapcsolatát vizsgálták.

A korrupció és Williamson [1979] tranzakciós költség elméletének kapcsolata sem új keletű. Lui [1996] úgy gondolta, hogy a korrupció működéséhez elengedhetetlen a kapcsolatépítés. Ezeket a kapcsolatokat politikai tőkének nevezte. Rámutatott, hogy Kínában a politikai tőke gyakran öröklődik. A vállalatok egy-egy családtagot azért alkalmaznak, hogy hozzáférjenek a sajátos politikai tőkéjükhöz. Husted [1994] a korrupció elemzéséből a speciális humántőkét emelte ki. Külön választotta a korrupciós szinteket kis és nagy összegű visszaélések szerint.

Kis összegű, ha az ügyintézők lefizethetőek, hogy az ügyünkben a meghatározottanál könnyebben és gyorsabban járjanak el. Minél több ilyen visszaélés történik, annál valószínűbb, hogy a lefizetés intézményesítésül, pontosan ismertté válik, hogy kinek és mennyit kell fizetni a gördülékenyebb ügyintézés érdekében. A korrupció tranzakciós költsége lecsökken. Speciális humán tőkére ezekben az esetekben nincs szükség. Nagy összegű visszaélés például egy vállalat alkalmi anyagbeszerzése. Az ezért felelős vezető attól vásárol, akitől a legnagyobb személyes hasznot kapja. Ugyanakkor a nagy összegű visszaélések ritkábbak, ezért kevesebb róluk az ismeret, és kevésbé stabil az ár. Ezáltal a résztvevők közötti kapcsolat, az egyéni tényezők fontosabbá válnak. Az ismétlődő tranzakciók fejlesztik az adó és a kapó közötti bizalmi viszonyt. Ez a viszony gyakran együtt jár olyan humán tőkebefektetéssel, aminek az adott tranzakción kívül alacsony haszna van.

## 2. PROBLÉMAFELVETÉS

Jávor–Jancsics [2013] negyvenkét személyes interjú segítségével vizsgálta a hazai korrupciót. Nemcsak az állami vagyonnal való visszaélést, hanem bármely olyan tevékenységet, ahol a személyes érdek a kötelesség elé kerül. Beszéltek felsővezetőkkel, középszintű menedzserekkel, szakértőkkel és egyéb alsóbb szintű munkavállalókkal mind állami, mind magánszervezeteknél. Azt találták, hogy a korrupciónak három szintje van.

A felső, a középső és az alsó szint. Az utóbbi szint az első kettőtől függetlenedik. Ők azok, akiknek a legtöbb kapcsolata van a vállalaton kívüliekkel, vevőkkel, felhasználókkal. Ez a fajta korrupció látható a leginkább a mindennapokban. Ugyanakkor a vállalatok számára legtöbbször ez okozza a legkisebb károkat. Husted [1994] osztályozásában ezek a kis összegű visszaélések, amelyek nem igényelnek eszközspecifikusságot. Az alsó szintű korrupciós dolgozónak elég a közvetlen munkatársai és ellenőrzői hallgatását elérnie, nem kell szoros bizalmi kapcsolatokat építenie. Az alsó szinten csak elszigetelt összejátszás létezik.

Szántó és szerzőtársai [2011] szerint azonban a hazai korrupció több mint felét csoportosan, több szereplő közreműködésével hajtják végre. Jávor–Jancsics [2013] eredményei alapján a felső és a középső réteg szorosan együttműködik. A középső réteget azok a középszintű menedzserek, elemzők, szakértők alkotják, akik „technicizálják” a felső réteg illegális tevékenységét. Azaz arra használják a tudásukat, hogy papíron a felettük álló korrupciója legálisnak tűnjön. Ilyen legalizáció, ha a szakértők úgy írják ki a beszerzési pályázatot, hogy annak csak a felettük barátai tudjanak megfelelni. Ez nagy szakértelmet igényel, mivel ismerni kell a baráti vállalat különleges pontjait, ami biztosítja, hogy csak egyetlen vállalat feleljen meg minden feltételnek. Ugyanakkor nem szabad túl nyilvánvalónak sem lenni, a pályázatnak szabályosnak kell tűnnie.

A felső réteg tagjai a szívességekért cserébe kedvezményeket juttatnak a középső réteg tagjainak, és elnézik a személyes visszaélésüket. Például engedik, hogy a szakértő vállalati autót tartson, miközben nem járna neki, vagy félrenéznek, amikor túlszámláz egy költséget. A középső réteg tagjának másik motivációja arra, hogy segítse a főnököt, hogy ezáltal biztosabbnak érezhesse előmenetelét. Ugyanakkor attól fél, hogy ha nem működik együtt, akkor elveszítheti az állását is.

Jávor–Jancsics [2013] cikkében a felsővezető az, aki a megbízatást adja. A középréteg tagja egyrészt segíti a vezetőt – ebben a minőségében megbízott –, másrészt a saját bevételét is növeli a vállalat kárára. A megbízó és a megbízott közötti bizalom az idő előre haladtával egyre nő, mivel egyre nagyobb költséggel járna a másik személyt feladni.

Speciális humántőke jelenik meg ebben a szituációban: a jó szakértőnek speciális tudásra van szüksége. Minél speciálisabb a tudása, annál kevésbé tud máshol elhelyezkedni. Cserébe annál jobban támaszkodnak rá, és így nagyobb saját visszaélést tud megvalósítani. A középső szint tagjai azért is működnek együtt a felettesekkel, mert előmeneteli lehetőséget látnak a főnök segítségével. Azonban kilépve a kapcsolatból, ez a fajta együttműködés nem segíti a karrierjüket.

A középső szint tagja tud a főnöke visszaéléseiről és ez fordítva is igaz, a főnök is tud a beosztottja ügyeiről. A kölcsönösség miatt csökken a költsége annak, hogy a főnök biztosítsa a beosztottja hűségét.

A középső réteg tevékenységének köszönhetően ráadásul a felső réteg tagjainak papíron minden cselekedete legális. Így szinte lehetetlen lebuktatni őket. A szakértők saját csalásaira azonban rálát a felső réteg többi tagja, ahogy Jávor–Jancsics [2013] egyik interjújából kiderül.

Jávor–Jancsics [2013] feltételezése az volt, hogy a korrupciót hatásosan csak egy elkötelezetten becsületes felső réteg tudja visszaszorítani. Ezeknek a becsületes szereplőknek úgy kell gondolniuk, hogy a korrupció nagyobb veszélyt jelent a vállalat számára, mint amekkora kárt a korrupció-ellenes törekvések jelentenek. Elég hatalommal kell

rendelkezniük, hogy hatásos tevékenységet folytassanak. Végül, hajlandóak akár összetűzésbe is kerülni a társaikkal.

Lui [1996] szerint a korrump hálózatokat úgy lehet hatásosan felszámolni, ha lebuktatják a legnagyobb rangú tagját. Ha a vezető eltűnik, a hálózat magától összeomlik. Ha a korrupció ritka jelenséggé válik, akkor a korrump dolgozók kevesebb támogatást kapnak a munkatársaiktól, így a lebukás esélye nagyon megnő.

### 3. A KORRUPCIÓS KAPCSOLATOK EGY EGYSZERŰ MODELLJE

A következőkben egy egyszerű elméleti modell segítségével illusztráljuk a problémát. A modell számos tekintetben mutat hasonlóságot a későbbiekben tárgyalt ágens alapú modellel, de a vizsgált szituációt illetően több komoly egyszerűsítéssel élünk.

Míg az ágens alapú modellben számos felettes áll a vállalat alkalmazásában, egy-egy feletteshez pedig több szakértő is tartozhat, a következőkben azt tesszük fel, hogy egyetlen felettes dolgozik csupán a vállalatnál, akihez időszakonként csak egy szakértő tartozhat. A másik lényeges különbség, hogy a vizsgált időszakok számát kettőre korlátozzuk az ágens alapú modell végtelen sok periódusával szemben. Feltesszük, hogy az időszakok között nincs diszkontálás.

Az ágens-modellel analóg módon feltesszük, hogy a felettest nem lehet kirúgni, vagyis ugyanaz a felettes dolgozik mindkét időszakban, a szakértőket viszont kirúghatja a vállalat (vagy a vállalatot reprezentáló vezető), az ő személyük tehát a két periódusban különbözhet.

A vállalat azért alkalmazza a felettest és a szakértőt, hogy együtt jövedelmet (profitot) termeljenek a vállalatnak, illetve a korábbi közös munkatapasztalat tegye őket – egyfajta értelemben, mint hamarosan látni fogjuk – hatékonyabbá e tekintetben.

Ezzel együtt a megtermelhető jövedelem maximális szintjét rajtuk kívül álló, bizonytalan, előre nem látható tényezők korlátozzák, az tehát minden időszakban véletlen változó. Jelölje ezt a valószínűségi változót  $y$ , és tegyük fel, hogy  $y$  eloszlását az  $F(\cdot)$  eloszlásfüggvény adja meg az  $[y; \bar{y}]$  intervallumon. Legyen ennek az eloszlásnak a várható értéke  $E(y)$ . Azzal a durva egyszerűsítéssel élünk, hogy sem a szakértőnek, sem a felettesnek nincs módjában befolyásolni (sem együtt, sem külön-külön)  $y$  adott időszakbeli realizációjának nagyságát, az tehát nem függ az esetleges erőfeszítésüktől – vagyis ebben az értelemben nem foglalkozunk ösztönzési kérdésekkel.

Tegyük fel azonban, hogy  $y$  adott időszakbeli realizációja nem, pontosabban nem feltétlenül azonos a vállalat által időszakonként elnyerhető végső jövedelemmel. Noha  $y$  adott időszaki értékére nincs, a végső jövedelemre már nagyon is van befolyása a szakértő-felettes párosnak, mégpedig kétféle módon.

Egyrészt az idevágó irodalomban [Tirole, 1986] megszokott módon tegyük fel, hogy  $y$  adott időszakbeli értékét csak a felettes és a szakértő tudja megfigyelni, a vállalat (vagy a vezetője) nem. Ez – szintén megszokott módon – lehetőséget nyújt a jövedelem egy részének – akár egészének – eltitkolására a felettes és a szakértő együttműködése révén. Másrészt viszont a már összeszokott, régóta együtt dolgozó felettes és szakértő, mint említettük, hatékonyabb jövedelemtermelő képességgel bír, vagyis  $y$  ugyanazon realizá-

ciójából *ceteris paribus* nagyobb végső jövedelmet állíthat elő a vállalat számára, mint egy össze nem csiszolódott páros.

Az első, baljósabb pontra, tehát a jövedelem eltitkolásának lehetőségére kissé bővebben kitérve tegyük fel, hogy mind a felettes, mind a szakértő két típusú lehet: korrump és becsületes. Jelölje a korrump felettes valószínűségét  $p$ , a korrump szakértőét pedig  $q$ ! A korrump alatt valójában korrumpálhatót értünk: aki ebbe a típusba tartozik, az nem feltétlenül viselkedik korrump módon, aki viszont becsületes, semmilyen pénzért nem korrump. A jövedelem eltitkolásához a szakértő és a felettes összehangolt munkájára van szükség, ami azt jelenti, hogy csak akkor van mód meglopni a vállalatot, ha mind a felettes, mind a szakértő korrump. A korrump, vagyis korrumpálható szakértő egy becsületes felettéstől sosem kapna arra utasítást, hogy csakugyan korrumpálódjék is, és fordítva, egy becsületes szakértő sosem hajtaná végre korrumpálódni szándékozó felettese utasításait. Az egyszerűség kedvéért feltesszük, hogy a becsületes szakértő nem tudja hitelt érdemlően bemártani felettését a vállalatvezetés előtt, viszont őt sem éri semmilyen retorzió azért, mert ellenállt felettese korrupcióban való részvételre utasító parancsának. Ezek a kérdések természetesen érdekesek, de e helyütt nem foglalkozunk velük (hasonlókat tárgyal például Polinsky–Shavell [2001]). Már itt felhívjuk viszont a figyelmet arra, hogy a később bemutatott ágens-modellben a fentiekkel szemben a szakértőnek csak egyféle típusa van, pontosabban – jó beosztottként – felettese viselkedésének megfelelően viselkedik maga is korrump vagy becsületes módon. E technikai jellegű különbség magyarázata az, hogy míg az ágens alapú modellben végtelen időszakot tételezünk fel, jelen analitikus modell csupán két időszakos, ami a fenti értelemben egyféle típusú szakértővel együtt azt jelentené, hogy a korrumpálható felettésnek soha nincs motivációja becsületesnek lenni, noha az alábbiakban éppen erre az esetre kívánunk koncentrálni.

Összefoglalva: korrupció akkor következhet be, ha mind a felettes, mind a szakértő korrump típusú. Ekkor a felettes eldönti, az adott időszakban realizálódott  $y$  érték mekkora részét vállalja be a vállalatvezetésnek – jelölje ezt az arányt a későbbiekben  $\alpha$ ! A vezető természetesen nem ismeri sem a szakértő, sem a felettes típusát, így arra csak a felettes által bevallott jövedelem nagyságából képes következtetni. Jelölje a vállalatvezetőnek az első időszakban bevallott jövedelmet  $\Pi$ ! Ekkor nyilván  $\Pi = \alpha y$ . Amennyiben ez nem okoz zavart, az időszakra vonatkozó indexelést elhagyjuk – mint látni fogjuk, nincs rá szükség.

Ami a második pontot, tehát a már összeszokott szakértő-felettes páros tapasztalatóból fakadó megnövelt jövedelemkiaknázó képességet illeti: feltesszük, hogy amennyiben a felettes és a szakértő már az első időszakban is együtt dolgoztak, a második időszakban realizálódott  $y$  jövedelmet a  $t$ -szeresére képesek növelni (ahol nyilván  $t > 1$ ).

Ezen kívül feltesszük, hogy a szakértő a bevallott jövedelem  $\beta$  hányadát kapja vissza a vállalattól fizetés gyanánt. Modellünkben  $\beta$  exogén, noha egy szofisztikáltabb keretben természetesen ezt a változót is endogenizálhatnánk.

Az események menetrendje összefoglalva tehát a következő: a természet kisorsolja a szakértő és a felettes típusát, akik rendre  $p$ , illetve  $q$  valószínűséggel lesznek korrumpak. Ezután realizálódik az első időszakbeli  $y$  jövedelem. Amennyiben a szakértő és a felettes is korrump, úgy a felettes eldönti, a jövedelem mekkora hányadát vállalja be, azaz meghatározza  $\alpha$  nagyságát, egyébként  $\alpha = 1$ , tehát a teljes jövedelem bevallásra kerül. A bevallott jövedelem  $\beta$  hányada a felettes fizetése a vállalattól. Az első időszak végén a

vállalatvezető megfigyeli a kapott jövedelem nagyságát, és eldönti, kirúgja-e a szakértőt vagy sem. Ha kirúgja, akkor a természet új szakértőt sorsol. A második időszakban ismét realizálódik az  $y$  jövedelem, ami a  $t$ -szeresére nő abban az esetben, ha a szakértő és a felettes már az első időszakban is együtt dolgoztak. Korrupt szakértő-felettes páros esetén a felettes ismét dönt a bevallott jövedelem nagyságáról, a felettes ismét visszakapja a bevallott jövedelem  $\beta$  hányadát a vezetéstől javadalmazás gyanánt, ezután pedig vége a játéknak.

A modellt, mint ilyen esetekben szokás, vizsgálöngyölítéssel oldhatjuk meg. A következőkben, mivel talán ez a legérdekesebb kérdés, pusztán arra koncentrálunk, hogyan akadályozható meg a lopás. Ha a második időszakban a szakértő és a felettes is korrupt, akkor az optimális stratégia a felettes részéről nyilván a teljes jövedelem eltitkolása. Ezt a vállalatvezető is tudja, aki az első időszak végén van döntési helyzetben: ha tovább alkalmaz egy korrupt felettes-szakértő párost, akkor a második időszakban biztosan 0 kifizetésre tesz szert. Ha viszont nem voltak mindketten korruptak, és mégis kirúgja a szakértőt, akkor eszik attól a többletjövedelemtől, amit a szakértő és a felettes közös munkatapasztalata jelent számára. Mivel a vállalatvezető számára az egyetlen információ az első időszak végén megfigyelt jövedelem, feltesszük, hogy a következő döntési szabályt követi: amennyiben az általa megfigyelt jövedelem nagysága nem ér el egy kritikus szintet, akkor elbocsájtja a szakértőt, feltételezvé, hogy ő is és felettese is korrupt (azaz 1 valószínűséget tulajdonít annak, hogy a felettes és a szakértő is korrupt típusú), amennyiben a jövedelem magasabb ennél a kritikus szintnél, akkor nem. Jelölje ezt a kritikus jövedelemszintet  $\Pi^*$ .

Visszalépve egyet nyilván a korrupt felettes problémáját kell megvizsgáljunk, aki korrupt szakértővel rendelkezik (egyéb esetben nincs döntési helyzet): adott  $y$  jövedelemmel szembesülve vagy olyan  $\alpha$ -t választ, hogy éppen biztosítsa a  $\Pi^*$  jövedelmet, ezzel elérve, hogy a második időszakban a korrupt szakértővel dolgozhasson tovább és a  $t$ -szeresére növelt jövedelmet lophassa el, vagy (amennyiben az első időszak realizálódott jövedelem magas, és nagy a csábítás)  $\alpha=0$  választásával zsebre tegye az egész első időszakbeli jövedelmet. Utóbbi esetben a vállalatvezetés kirúgja a szakértőt, és azon túl, hogy a közös tapasztalatból fakadó előnyök sem kiaknázhatók, a felettes azzal a kockázattal is szembenéz, hogy a második időszakban becsületes szakértőt kap.

Mindezeket formálisan meggondolva a felettesnek akkor érdemes 0-tól különböző  $\alpha$  értéket választania, ha az adott  $\alpha$  mellett

$$(1 - \alpha)y + \alpha\beta y + tE(y) \geq y + qE(y) + (1 - q)\beta E(y) \quad (1)$$

Ezt a korlátot kissé átalakítva kapjuk az első időszak jövedelem azon legmagasabb szintjét, amely mellett még megéri becsületesnek lenni, ugyanis a szorzásokat elvégezve és az  $y$ -t tartalmazó tagokat a jobb oldalra csoportosítva adódik, hogy

$$(t - (q + (1 - q)\beta))E(y) \geq (\alpha(1 - \beta))y \quad (2)$$

Másfelől, amennyiben ez a reláció teljesül, akkor kifizetésének maximalizálása érdekében a felettes nyilván azt a legkisebb  $\alpha$ -t választja, amely még éppen biztosítja a vállalat számára a  $\Pi^*$  jövedelmet (tegyük fel, hogy a jövedelemeloszlás és a paraméterértékek



olyanok, hogy ez mindig biztosítható), azaz a  $\Pi^* = \alpha y$  korlát éppen teljesül. Innen  $\alpha = \Pi^*/y$ , ezt behelyettesítve kapjuk, hogy

$$(t - (q + (1 - q)\beta))E(y) \geq (1 - \beta)\Pi^* \quad (3)$$

Amennyiben a vállalatvezetés meg akarja akadályozni a lopást, elegendő, ha ez a korlát éppen egyenlőségre teljesül, ahonnan a vállalatvezető részéről elvárt, a korrupciót éppen megakadályozó jövedelem kritikus szintje

$$\Pi^* = \frac{(t - (q + (1 - q)\beta))E(y)}{1 - \beta} \quad (4)$$

Ebből a küszöbértékből levonhatunk néhány egyszerű következtetést. Egyrészt, amint az természetes is,  $\Pi^*$  a jövedelemeloszlás várható értékében növekvő, azaz minél magasabb a várható, a szakértő-felettes páros által realizálható jövedelemszint, annál nagyobbak kell lennie a bevallott jövedelemnek is ahhoz, hogy a vállalat ne rúgja ki a szakértőt. Másrészt az is rögtön látszik, hogy a kifejezés  $t$ -ben is növekvő, azaz minél nagyobb a második időszakban kiaknázható, a szakértő és a felettes összeszokottságából fakadó jövedelemnövelő képesség, annál magasabb az első időszakban elvárható kritikus jövedelemszint. Ennek indoka persze némiképp visszás: minél nagyobb a  $t$  paraméter, várhatóan annál többet lophat egy már összeszokott és korrump felettes-szakértő páros a második időszakban, és annál kevésbé szükséges a vállalatvezetés részéről egy alacsony kritikus jövedelem meghatározásával megakadályozni a lopást. Magyarul, a modell üzenete e tekintetben nem túl pozitív: a vállalat – kimondatlanul – azzal az ígérettel képes megakadályozni az első időszakbeli korrupciót, hogy a második időszakban még többet lehet majd lopni.

Ezen felül érdekes kérdés még, hogy az imént megállapított kritikus jövedelemszint hogyan függ a felettes számára a vállalat által visszaosztott részesedéstől, azaz a  $\beta$  paramétertől. Könnyen kiszámítható, hogy

$$\frac{\partial \Pi^*}{\partial \beta} = \frac{tE(y)}{(1 - \beta)^2} > 0 \quad (5)$$

– mint sejthető is – minél nagyobb részesedést kap a felettes a vállalatvezetés számára bevallott jövedelemből, annál magasabbra állítható a kritikus jövedelem szintje, hiszen annál kisebb az ösztönzés a korrupcióra.

Végezetül érdemes megvizsgálunk, hogyan alakul a kritikus jövedelemszint a korrump szakértők arányának függvényében. Szintén könnyen látható, hogy

$$\frac{\partial \Pi^*}{\partial q} = -E(y) < 0 \quad (6)$$

– azaz a kritikus jövedelemszint a korrump szakértők arányának (valószínűségének) csökkenő függvénye: minél nagyobb az esély arra, hogy a kirúgott és korrump szakértő helyébe is korrump szakértő lépjen a második időszakban, annál alacsonyabb jövedelem várható el a korrump szakértő-felettes párostól az első időszakban.

Az előzőekben a felvázolt problémának csak egy, érdeklődésünkre kiemelten számot tartó szeletével foglalkoztunk, nevezetesen azzal, hogyan akadályozható meg az, hogy a korrumpálható felettes lopjon. A problémakör részletesebb és alaposabb vizsgálata érdekében természetesen tovább kellene boncolnunk a modellt és bonyolultabb döntési szabályokat is meg kellene vizsgálnunk. Ez azonban most nem volt célunk. A következőkben ismertetésre kerülő ágens alapú modell részint bővíti, részint árnyalja, részint másfajta módon támasztja alá eddigi eredményeinket.

#### 4. ÁGENS ALAPÚ MODELL

A korrupcióban részt vevők szerteágazó kapcsolatai miatt a jelenség vizsgálatának természetes eszközei lehetnek az ágens alapú modellek. Ezek a modellek individuális döntéshozókat tételeznek fel, alulról felfelé építkeznek, eredményeik pedig számítógépes szimuláció segítségével számíthatók ki.

Az első ágens alapú modellek között szerepelt Thomas Schelling szegregációs modellje [Schelling, 1971], Robert Axelrod szimulációja a több időszakos fogolydilemma játékokról [Axelrod, 1987], illetve Jasmina Arifovic pókháló modellje [Arifovic, 1994].

Az ágensek igen változatosak, például lehetnek emberek, társadalmi csoportok, vállalatok, közlekedési rendszerek. Macal–North [2006] szerint az ágens lényegében olyan alkotóelem, amely képes független döntést hozni.

A módszer újdonsága az algoritmikus gondolkodásban rejlik. A modell szereplőihez bonyolultabb döntési mechanizmusokat és kapcsolati hálót is lehet társítani. A rendszer alapját az ágensek egymás közötti interakciója adja.

A korrupció ágens alapú modellezése nem túl elterjedt, és a jelenlegi modellek főleg az állami szervezetek és a kívülállók kapcsolatára koncentrálnak. Hammond [2000] volt az első, aki ágens alapú modellt alkalmazott a témára. Két szereplőt különített el, állampolgárokat és bürokrátákat. Minden időszakban az állampolgár egy véletlenszerűen kiválasztott bürokratával került kapcsolatba. Egyszerű szimultán játékot folytattak „korrup” és „nem-korrup” tiszta stratégiával. A korrup ágensek kockáztatták, hogy börtönbe jutnak, s ez alatt nem lépnek interakcióba és nem kapnak kifizetést. Minden ágens meg tudta figyelni a típusának megfelelő „barátok” viselkedését, és az így szerzett információ hatással volt a döntéseikre. Rendelkeztek memóriával is, emlékeztek, hogy az eltelt  $n$  időszakban hogyan döntött a velük kapcsolatba kerülő másik fél. Ezen kívül volt egy alapvető hajlamuk is vagy a becsületességre, vagy a korrupcióra. Hammond [2000] szimulációiban azt találta, hogy az átmenet a korrupcióból a tiszta gazdaságba, exogén változások nélkül, endogén módon is bekövetkezhet. Az információáramlás korlátozása szintén a korrupció csökkenéséhez vezethet. A szociális normák rendkívül fontos szerepet töltenek be a korrupció dinamikájában.

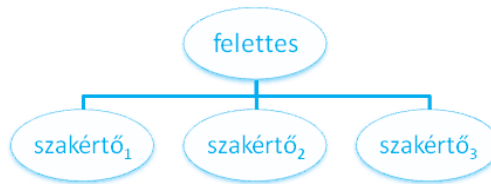
Situngkir [2004] modelljében az ágensek a hierarchia azonos szintjén voltak, viszont a külső gazdasági körülményeik különböztek. Két különböző tulajdonságuk volt: az őszinteségük és a kockázatkedvelésük, mindkettő foka 0-tól 1-terjedhetett. Ha az ágens teljes mértékben őszinte, vagy teljes mértékben kockázatkerülő, akkor nem lehetett korrup. Csak a közvetlen szomszédjait tudta megfigyelni, ez alapján döntött a kockázatkerülés mértékéről. A lebukott bürokráták ebben a modellben is börtönbe kerültek. Si-



tungkir [2004] azt találta, hogy, ha a lebukási valószínűség végig konstans a modellben, akkor nincs nagy különbség az ellopott pénzösszeg tekintetében a magas és az alacsony lebukási valószínűség között. Csak dinamikus ellenőrzési valószínűséggel lehet a modellben hatásosan csökkenteni az ellopott összegeket.

Situngkir–Khanafiah [2006] modellje az előző kettő keresztezése. Az ágensek szintén állampolgárok és bürokraták voltak. Minden időszakban véletlenszerűen kapcsolatba került egy állampolgár és egy bürokrata, de csak akkor következett be a korrupció, ha mindketten egyetértettek vele. Az ágenseknek az előző modellhez hasonlóan két tulajdonságuk volt, az őszinteségük és a kockázatvállalási hajlandóságuk. Űgy találták, hogy ebben a modellben a hosszabb börtönbüntetés kifizetődött, jelentősen csökkent a korrupció mértéke.

1. ábra: A felettes és szakértői kapcsolata



Forrás: saját szerkesztés

A Jávor–Jancsics [2013] cikkben szereplő összetett kapcsolatokhoz képest jelentős egyszerűsítésekkel élünk. A továbbiakban a legfelsőbb réteg tagjait feletteseknek, a középső réteget szakértőknek nevezzük.

A modellben háromfajta szereplőt szerepeltetünk, a szakértőket, a feletteseket és a vállalatot, aki ellen a korrupció irányul. A korábbi ágens alapú modellekhez képest jelentős különbség, hogy a korrupció mértéke függ a szakértők tapasztaltságától.

A szakértőket egy-egy feletteshez rendeljük. Attól függően, hogy milyen stratégiájú csoporthoz tartoznak, a szakértők szintén lehetnek becsületesek és korruptak. A legfontosabb tulajdonságuk a tapasztaltságuk. Minél régebb óta vannak ugyanazon felettes alatt, annál tapasztaltabbak, és annál nagyobb jövedelmet termelnek a felettes és közvetlenül a vállalat számára. Egy felettesnek több szakértője is lehet, de a szakértőt csak egyetlen feletteshez rendeljük.

A feletteseknek, stratégiájuktól függetlenül, ha legalább egy szakértő van alattuk, van egy alapjövedelmük, amelyre nincs befolyásuk. Ezt az alapjövedelmet, standard-normális eloszlásúnak vesszük a modellben. Aki nem foglalkoztat szakértőt, annak az adott időszaki jövedelme 0. Ezen kívül, az elért jövedelmüket az befolyásolja, hogy hány szakértő dolgozik nekik és ők mennyire tapasztaltak. A korrump felettes csak az elért jövedelme  $\alpha$  részét jelenti be a vállalatnak,  $(1-\alpha)$  részét megtartja magának. A becsületes felettes a teljes elért jövedelmét odaadja. A vállalat a bejelentett jövedelem  $\beta$  részét adja vissza a feletteseknek és  $(1-\beta)$  részét megtartja magának.

Ezek alapján a korrump felettes kifizetése egy időszakban:

$$\pi_{KF} = (1 - \alpha) \cdot \sum_{i=1}^k t_i \cdot N(0,1) + \beta \cdot \alpha \cdot \sum_{i=1}^k t_i \cdot N(0,1) \quad (7)$$

ahol  $k$  a vele dolgozó szakértők száma,  $t_i$  az az idő, ami az  $i$  szakértő tapasztalata, vagyis az az idő, amit az adott felettesnél már eltöltött. Tehát a korrupt felettes nem a teljes jövedelmet tulajdonítja el a vállalattól, hanem megválasztja a korrupció szintjét,  $\alpha$ -t. Így mindegyik felettes korrupciója különböző szintű lehet. A szimulációban kiinduló helyzetben a korrupt felettesek  $\alpha$ -ja 0 és 1 közötti véletlen szám.

Annál nagyobb egy felettes kifizetése egy időszakban, minél több szakértője van és ezek a szakértők minél régebben dolgoznak neki. A becsületes felettes a teljes elért jövedelmét odaadja a vállalatnak, vagyis számára  $\alpha=1$ , így kifizetése egy időszakban

$$\pi_{BF} = \beta \cdot \sum_{i=1}^n t_i \cdot N(0,1) \quad (8)$$

Bevezetünk egy létszámkorlátot; ennél több szakértő nem tarthat egy feletteshez. Ezáltal elkerüljük azt az esetet, amikor mindenki ugyanannak dolgozik.

A szakértőknek nincs jövedelmük a modellben. Az egyetlen tulajdonságuk, hogy mekkora tapasztalattal rendelkeznek.

A vállalat csak a bejelentett jövedelmeket képes megfigyelni. Ez alapján tud gyanakodni, hogy ki a korrupt és ki nem. A modellben a felettesek közül a legalacsonyabb jövedelmet bejelentőket bünteti meg, mégpedig úgy, hogy elbocsájt egy, az adott felettes alatt dolgozó szakértőt. Magát a felettést elbocsájtani túlságosan költséges lenne a vállalat számára, azonban a korrupt ügyletben a szakértő és a felettes együttműködik, így a vállalat ezzel a közvetett módszerrel is megakadályozhatja, hogy lopjanak tőle.

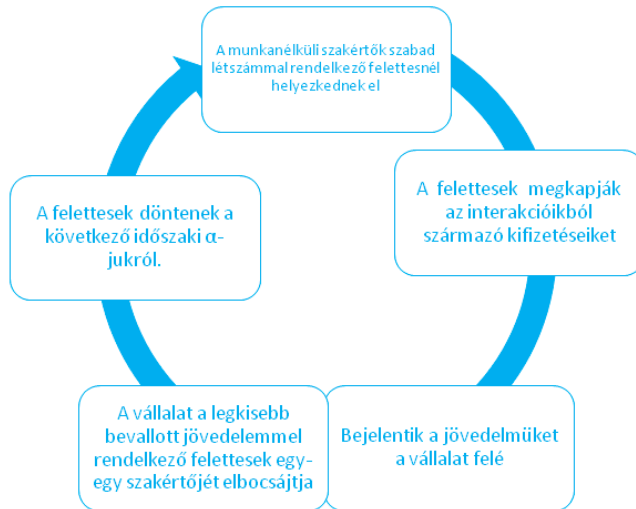
A lebuktatott szakértő szabadulása után egy új felettesnél helyezkedik el, ha van szabad hely, de előlről kell kezdenie a bizalomépítő és speciális tudást felhalmozó tevékenységét. Tehát a kezdeti időszakokban megint nem sok jövedelmet hoz. A lebuktatott szakértő felettese folytatja tovább tevékenységét, viszont kevesebb szakértővel.

Bevezetünk egy, az ágens alapú modellekre nagyon jellemző tanulási folyamatot is. Hammond [2000] modelljéhez hasonlóan a feletteseknek rálátásuk van a barátaik viselkedésére. A barátok száma ugyanannyi minden felettes számára, a szimuláció indításakor véletlenszerűen kerülnek kiosztásra a kapcsolatok és egy futás során nem is változnak.

A felettesek egy  $p$  valószínűséggel megfigyelik a barátaik  $\alpha$ -ját és jövedelmét. Ha úgy ítélik meg, hogy a környezetükben van náluk magasabb jövedelemmel rendelkező, akkor a sikeresebb felettes  $\alpha$ -ját választják. Hammond [2000] modelljével ellentétben a felettesek a nálunk nem rendelkeznek memóriával, azaz mindig az aktuális időszakban elért jövedelmeiket hasonlítják össze.

A modell lépései a következők:

2. ábra: A szimulációs ciklus lépései



Forrás: saját szerkesztés

Minden új időszakban kezdődik előlről a lépések sorozata.

## 5. EREDMÉNYEK

Becsületesnek azokat a feletteseket tekintettük, akikre igaz, hogy  $\alpha=1$ . Ha minden felettes becsületesé válik, akkor a korrupció nem tér vissza, mivel nincs kitől átvenni a csaló magatartást.

Először az analitikus modellre leginkább hasonlító esettel foglalkoztunk, amikor a felettes alatt legfeljebb egy szakértő lehet. Hammond [2000] egyik eredménye az volt, hogy megmutatta, megfelelő kiinduló paraméterek mellett egy többségében korrump társadalom is kifehéredhet bizonyos futási idő után teljesen endogén módon. Ez a jelenség erre a modellre is jellemző.

Rögzítettük az 1. táblázatban található paramétereket, majd megvizsgáltuk, hogy  $\beta$ ,  $p$  és  $\gamma$  mely értékeinél következik be az átfordulás. Itt  $\beta$  paraméter azt jelzi, hogy a vállalat a bejelentett jövedelmek mekkora részét osztja vissza,  $p$  a tanulási valószínűség,  $\gamma$  pedig azt mutatja meg, hogy a legkevesebb jövedelmet jelentő felettesek mekkora részét bünteti meg a vállalat.

Általánosságban elmondható, hogy ha  $\beta$ ,  $p$  és  $\gamma$  legalább 0,5, akkor biztos bekövetkezik az átmenet, azaz a teljes társadalom becsületesé válik. Azonban akkor is bekövetkezik az átmenet, ha a háromból egy paraméter nagyon alacsony, viszont a másik kettő kellően magas. Ez látható a második táblázatban.

1. táblázat: Kiinduló paraméterek

szakértők száma		250,00
felettesek száma		50,00
maximum létszám	maximum hány szakértője lehet egy felettesnek	1
becsületes-felettesek aránya	kiinduló arány	0,0625
barát	barátok száma, akik meg tudják figyelni egymást	5

Forrás: saját szerkesztés

2. táblázat:  $\beta$ ,  $p$  és  $\gamma$  értékei, ami mellett becsületes lesz a társadalom

	I.	II.	III.
$\gamma$	0,75	0,0625	0,75
$\beta$	0,875	0,625	0,25
$p$	0,0625	0,75	0,625

Forrás: saját szerkesztés

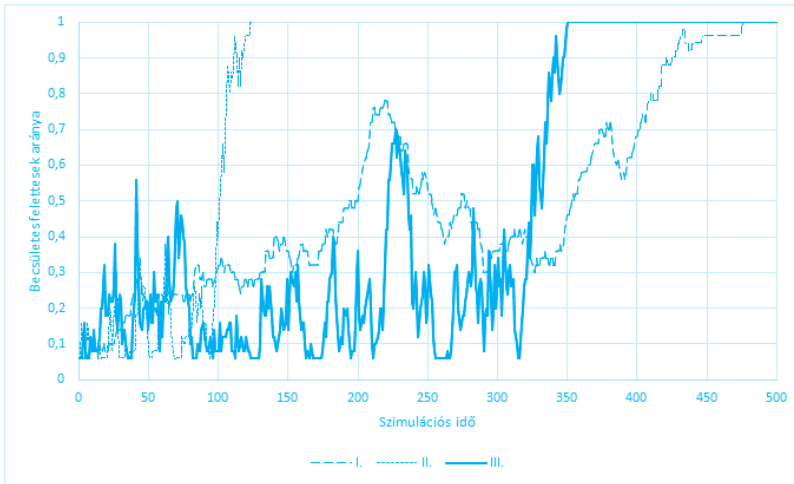
A 2. táblázatban található értékek minimumértékek, bármelyiket megnövelve továbbra is teljesül az endogén átmenet. A  $\gamma$  és a  $p$  paramétereket nagyon kicsire lehet csökkenteni, a  $\beta$  paraméterre azonban érzékenyebbnek bizonyult a szimuláció, legalább 0,25-nek kell lennie, azaz a vállalatnak legalább a bejelentett jövedelmek negyedét vissza kell osztania, hogy a korrupció kiszorítható legyen.

A 2. táblázat paramétereivel lefuttatott szimuláció eredményei láthatóak a 3. ábrán, a vízszintes tengelyen a szimulációs időszakot, a függőlegesen a becsületes felettesek arányának alakulását szerepeltetve. A  $\gamma$  arány nagyon alacsonyra csökkenthető, azaz megfelelően magas visszaosztási arány és tanulási valószínűség mellett a felettesek a modellben inkább a becsületes stratégiát választják akkor is, ha szinte nincs büntetés.

A I. forgatókönyv paraméterei mellett tartott a legtovább, míg minden felettes becsületesé vált, ez azonban könnyen indokolható az alacsony tanulási valószínűséggel.

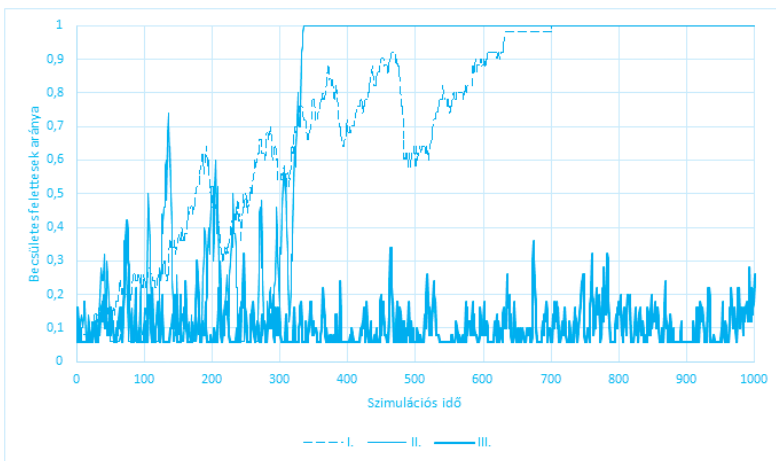
Csupán a maximális létszám paramétert változtatva is lefuttattuk a szimulációt. A feletteseknek ebben az esetben legfeljebb 5 szakértőjük lehetett. A három forgatókönyv eredményei a 4. ábrán láthatóak.

3. ábra: A 2. táblázat 3 forgatókönyve



Forrás: saját szerkesztés

4. ábra: Több szakértő egy felettes alatt

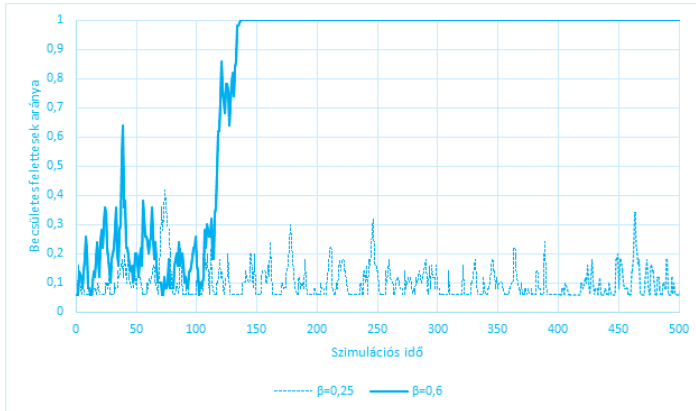


Forrás: saját szerkesztés

Az I. és a II. forgatókönyv paramétereivel nagyon hasonló eredményeket kaptunk, csupán több ideig tartott mindkét esetben elérni a teljesen bec sületes állapotot. A III. forgatókönyv eredményei azonban máshogy alakultak. Ahelyett, hogy minden felettes bec sületessé vált volna, az arányuk, igen nagy szórással, de 20% körül ingadozott. Ezen forgatókönyv esetén  $\beta$  értéke alacsony volt, ezért megvizsgáltuk, hogy  $\beta$  növelésével hogyan változik ez az eredmény.

Azt kaptuk, hogy ilyen kiinduló paraméterek mellett a  $\beta$ -t 0,6-ig kellett növelni ahhoz, hogy a társadalom kifehéredjen, amint az 5. ábrán is látható.

5. ábra:  $\beta$  változtatása



Forrás: saját szerkesztés

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

Cikkünkben a korrupciós kapcsolatok Jávor–Janics [2013] által feltárt szerkezetének egyik aspektusát vizsgáltuk meg egy egyszerű analitikus modell, illetve egy ágens alapú modell segítségével, nevezetesen azt, hogyan működnek együtt a korrump tevékenységek során a felettesek és a szakértők. Mindkét modellben arra kerestük a választ, milyen körülmények, milyen paraméterek befolyásolják leginkább ezt az együttműködést, illetve hogy miként, milyen ösztönzők segítségével akadályozható meg a korrupció. Mind az analitikus, mind az ágens alapú modell tanulsága az, hogy a legfontosabb ilyen ösztönző – nem meglepő módon – a vállalattól kapott fizetés (részesedés), azaz a korrupció visszaszorításának legkézenfekvőbb módja a felettesek megfelelő díjazása.

Megközelítésünk újdonságát mindemellett az jelenti, hogy figyelembe vettük a korábban már együtt dolgozó szakértő és felettes együttes tapasztalatából fakadó megnövelt jövedelemtermelő képességet, ami a korrupció által fenyegetett vállalat szemszögéből egyszerre jelent előnyt és hátrányt, hiszen ezt a képességet a korrump felettes és az alá dolgozó szakértők nemcsak a vállalat érdekében, hanem saját hasznukra is felhasználhatják. Ebben az értelemben tehát a vállalat számára káros, a korrupciót ösztönző tényező is lehet a szakértői és felettesi réteg korábbi együttműködése során felhalmozott közös tudás és bizalom, ezzel pedig a sok tekintetben alulinformált vállalatvezetésnek számolnia kell.



## FELHASZNÁLT IRODALOM

- Arifovic, J. (1994): „Genetic algorithms learning and the cobweb model” *Journal of Economic Dynamics and Control* 18(1): 3–28.
- Axelrod, R. (1987): „The evolution of strategies in the iterated prisoner’s dilemma” in: Davis, L. (szerk.) *Genetic Algorithms and Simulated Annealing*. Pitman Publishing, London
- Becker, G. S. – Stigler, G. J. (1974): „Law Enforcement, Malfeasance, and Compensation of Enforcers” *The Journal of Legal Studies* 3:1-18.
- Hammond, R. (2000): *Endogenous Transition Dynamics in Corruption: An Agent-Based Computer Model*. Working Paper No.19. Center on Social and Economic Dynamics, The Brookings Institution.
- Husted, B. W. (1994): „Honor among thieves: A transaction-cost interpretation of corruption in Third World countries” *Business Ethics Quarterly* 4(1): 17-27.
- Jain, A. K. (2001): „Corruption: A Review” *Journal of Economic Surveys* 15(1): 71-121.
- Jávor I. – Jancsics D. (2013): „The role of power in organizational corruption: an empirical study” *Administration & Society*. 20(10): 1-32.
- Klitgaard, R. (1991): *Controlling Corruption*. University of California Press, Berkeley
- Lui, F. T. (1996): „Three aspects of corruption” *Contemporary Economic Policy* 14(3): 26-29.
- Macal, C. M. – North, M. J. (2006): „Tutorial On Agent-based Modeling and Simulation Part 2: How to Model with Agents”. in: Perrone L.F. – Wieland F. P. – Liu J. – Lawson B. G. – Nicol, D. M. – Fujimoto R. M. (szerk.) *Winter Simulation Conference 2006*. IEEE, Monterey
- Németh B. (2014): „A korrupció formális modelljei” *Időközi jelentés*. MTA-BCE „Lendület” Stratégiai Interakciók Kutatócsoport, Budapest
- Polinsky, A. M. – Shavell, S. (2001): „Corruption and optimal law enforcement” *Journal of Public Economics* 81(1): 1-24.
- Rose-Ackerman, S. (1975): „The Economics of Corruption” *Journal of Public Economics* 4(2): 187-203.
- Schelling, T. (1971): „Dynamic models of segregation” *Journal of Mathematical Sociology* 1(2): 143–186.
- Situngkir, H. (2004): “Moneyscape: A Generic Agent-Based Model of Corruption”. *Working Paper WPC2003* Bandung Fe Institute.
- Situngkir, H. – Khanafiah, D. (2006): „Theorizing corruption through agent-based modeling” in: *9th Joint International Conference on Information Sciences (JCIS-06)*. Atlantis Press, Amszterdam
- Szántó Z. – Tóth I. J. – Varga S. (2011): „A korrupció társadalmi és intézményi szerkezeté” *Szociológiai Szemle* 21(3): 61-82.
- Szántó Z. – Tóth I. J. – Varga Sz. – Cserpes T. (2011): „A korrupció típusai és médiareprezentációja Magyarországon (2001–2009)” *Belügyi Szemle* 11: 53-74.
- Tirole, J. (1986): „Hierarchies and bureaucracies: On the role of collusion in organizations” *Journal of Law, Economics, & Organization* 2(2): 181-214.