

KORRUPCIÓS KAPCSOLATOK – EGY ÁGENSALAPÚ MEGKÖZELÍTÉS

PETRÓCZY DÓRA GRÉTA¹

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. A dolgozatomban ezt az eredményt ültettem át modell keretbe. Ágensalapú modell segítségével megvizsgáltam, hogy az elkötelezetten becsületes felsővezetőknek milyen hatása van a korrupció arányára. Azt találtam, hogy a nagyméretű kapcsolati hálóknak kis mértékben csökkentették a korrupció arányát. A becsületes vezetőknek a korrupció vezetőktől kapott büntetés mértékére viszont nem volt érzékeny a modell.

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 korrupció ügyleteinek 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 korrupció tevékenységek felderítése nem lehet igazán sikeres. Feltevésük szerint csak egy elkötelezetten becsületes felsővezető csoport képes hatásosan visszaszorítani a korrupciót.

A dolgozatomban ezt az összefonódó kapcsolatot modelleztem, illetve megvizsgáltam, hogy az elkötelezetten becsületes feletteseknek milyen hatása van a korrupcióra. A résztvevők közötti bonyolult kapcsolat miatt az ágensalapú modellezést választottam módszernek.

Az első fejezetben definiáltam, hogy a továbbiakban mit értek korrupció alatt. A második fejezetben részletesen ismertettem a korrupciós hálózatok problémáját és áttekintettem a témával foglalkozó korábbi ágensalapú modelleket. A harmadik fejezetben ismertettem a modellt, míg a negyedik fejezetben a szimulációt. Az eredményeket az ötödik fejezet tartalmazza.

¹ Köszönetet mondok a Pallas Athéné Domus Scientiae Alapítványnak az anyagi támogatásért.

1. A KORRUPCIÓ

A korrupcióra nincs egységesen elfogadott definíció. A cikkek többsége azzal a meghatározással dolgozik, hogy a korrupció a közhivatali hatalommal való visszaélés személyes haszonszerzés céljából, a játékszabályok megszegésével [Jain, 2001]. Németh [2014] meglátásai alapján ez a definíció azonban a kelletnél jobban leszűkíti a korrupciót. Egyrészt szükséges feltételnek mondja ki, hogy mindenképpen közhatalommal kell visszaélnie a korrupciós szereplőnek. Másrészt mindenképpen a fennálló törvényi és 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 [Szabó–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 visszaélés például az útlevel ügyintézés. Az ügyintézők lefizethetőek, hogy az útlevelet a meghatározottnál könnyebben és gyorsabban kapjuk meg. 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. A tranzakciós költségek megjelenését Husted [1994] abban látta, hogy 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.

Ilyen az az uszodai jegyszedő, aki a jegyárnál kevesebbet kér a vendégtől, és az így megszerzett pénzt zsebre teszi. 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 említett példában az ügyeskedést látó úszómesterek hozzátartozóit engedték be ingyen a jegyszedők, ezzel megvásárolva a hallgatásukat. 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 barátaik tudjanak megfelelni. Ez nagy szakértelmet igényel, mivel ismernie 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 tünnie.

Ugyanilyen legalizálás, ha a szakértő segít a könyvelés gyanús tételeit eltüntetni. A cikkben említett példában az új pénzügyi igazgató a vállalat által fizetett szobalányt szeretett volna. Mivel ez ellenkezett a cég szabályaival, a szakértő rendes alkalmazottként szerepeltette a szobalányt a cég belső könyvelésében, azonban az anyavállalatnak küldött jelentésből kifejejtette.

A felső réteg tagjai a szívességekért cserébe kedvezményeket juttatnak a középső réteg tagjainak, és elnézik a személyes visszaéléseit. 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 így biztosabbnak érezze előmenetelét. Ugyanakkor attól is 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 elhelyez-

kedni. 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 felettes és a szakértője közötti kapcsolat az idő előre haladtával egyre szorosabbá válik. 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 felső réteg tagjai között Jancsics–Jávor [2013] eredményei alapján, szoros összefonódások, baráti-családi kapcsolatok vannak. Képesek akár szervezeteken, vállalatokon átnyúló hálózatokat is létrehozni. Némelyik ilyen hálózat olyan befolyásosnak bizonyul, hogy képes bírókra, ügyészekre, nyomozókra hatni. Ezzel gyakorlatilag teljesen kikerülnek a hatósági ellenőrzés alól. Egyes kipróbált hálózatok, mint például egy város alpolgármestere, jegyzője és vagyonkezelője, korrupciós szolgáltatásokat is nyújtanak ügyfeleiknek. Ezzel megspórolják a partnerkeresés és bizalomépítés költségeit.

Ebben az esetben, bár legfelsőbb szintről van szó, ugyanolyan intézményesedésről beszélhetünk, mint ami a legalsóbb szinten megjelenik. Ahogy az interjúból kiderül, minden érintett tudja, hogy sikerhez elég a tender 30%-át fizetni a vagyonkezelő igazgatójának, és két másik baráti vállalatot indítani az eljárásban, akik ajánlatot tesznek, de nem fogják a megbízást elnyerni.

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

Egy vállalatot két felsővezető irányított. Az egyikőjük asszisztense a valóságosnál sokkal nagyobb költségeket számolt el és a különbözetet eltette. A másik felsővezetőnek tudomása volt a sikkasztásról, mégsem tett semmit, mivel el akarta kerülni az összetűzést a társával, úgy érezte, nem éri meg, hogy konfliktusba kerüljön vele. Ezek a középszintű csalások nincsenek legalizálva, így egyéb módon is nyilvánosságra kerülhetnek.

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 korrupciós 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 korrupciós dolgozók kevesebb támogatást kapnak a munkatársaiktól, így a lebukás esélye nagyon megnő.

A korrupcióban részt vevők bonyolult kapcsolataira miatt a jelenség vizsgálatára az ágensalapú modellt választottam, amely egyén alapú, alulról-felfelé építkező, kifejezetten számítógépes szimuláción alapuló módszer.

Az első ágensalapú modellek között szerepelt Thomas Schelling szegregációs modellje [Schelling, 1971], Robert Axelrod szimulációja a többidőszakos 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. Mivel a szereplők között változatos kapcsolatokat is lehet szerepeltetni, a modellben lehetővé válik az ismertett korrupciós összefonódások modellezése.

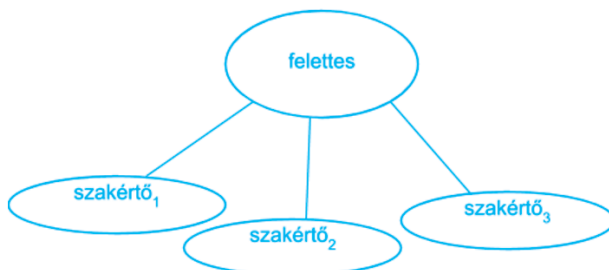
A korrupció ágensalapú modellezése nem túl elterjedt, és a jelenlegi modellek főleg az állami szervezetek és a kívülállók kapcsolatára koncentrálnak. Hammond [2000] volt az első, aki ágensalapú modellt alkalmazott a témára. Két szereplőt különített el, állampolgárokat és bürokrátákat. Minden időszakban 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 döntéseire. 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-ig terjedhet. 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. Situngkir [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 bürokráták 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. Úgy találták, hogy ebben a modellben a hosszabb börtönbüntetés kifizetődött, jelentősen csökkent a korrupció mértéke.

3. A MODELL

1. ábra: A felettes és szakértői kapcsolata



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

A modellben két fajta szereplőt szerepeltettem, a szakértőket és a feletteseket. Teljes mértékben hiányzik a szervezet, aki ellen a tényleges korrupció irányul. Két fontos kapcsolat van, az egyik a felettes és szakértői között, a másik a felettesek között. A felettesnek kétféle stratégiája van, lehet becsületes és korrupt.

A szakértőket egy-egy feletteshez rendeltem. Attól függően, hogy milyen stratégiájú csoporthoz tartoznak, a szakértők szintén lehetnek becsületesek és korruptak.

Egy felettesnek több szakértője is lehet, de a szakértőt csak egyetlen feletteshez rendeltem. A modellben feltettem az egyszerűség kedvéért, hogy a szakértők stratégiái egymástól függetlenek. A korrupt felettes az idő előre haladásával egyre nagyobbra növeli a vagyonát, ahogyan a vele dolgozó szakértő is. A korrupt felettes kifizetése egy időszakban:

$$\pi_{KF} = \sum_{i=1}^k A \cdot P \cdot t_i \quad (1)$$

ahol k a vele dolgozó szakértők száma, t_i az az idő, amit az i . szakértő a felettesnél már eltöltött, P a szakértő jövedelmező képessége, A a korrupt felettes saját jövedelmező képessége. P érték minden szakértőnél, A pedig minden korrupt felettesnél egyforma. A becsületes felettesek, csak a szakértőkből szereznek bevételt, tehát náluk A hiányzik. Annál nagyobb egy felettes kifizetése egy időszakban, minél régebben vannak nála a szakértői.

A korrump szakértő kifizetése egyetlen időszakban:

$$\pi_{KS} = P \cdot t_i + C \quad (2)$$

ahol C a magán korrump tevékenységéből eredő jövedelme. Ez teljes mértékben hiányzik a becsületes szakértő kifizetéséből:

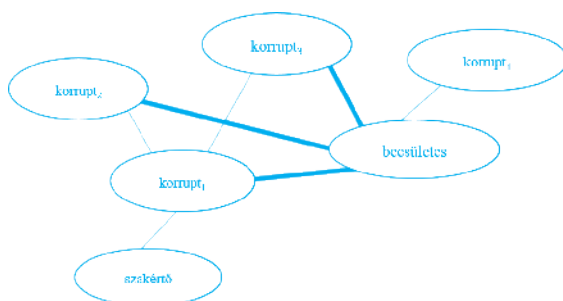
$$\pi_{BS} = P \cdot t_i \quad (3)$$

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

A másik fontos kapcsolat a felettesek között van. A becsületes felettes egyedül a korrump feletttest nem tudja lebuktatni, mivel annak tevékenysége papíron legális. Azonban a vele kapcsolatban álló többi felettes szakértőit meg tudja figyelni, és akár le is tudja buktatni. Ez neki is nagy költséggel jár, mivel összeütközésbe kerül a szakértőjétől megfosztott, korrump felettessel. Másrészt, mivel a felső réteg tagjai szoros kapcsolatban állnak egymással, ezért más vele és a lebuktatott felettessel is kapcsolatban álló tagok is büntethetők, amiért lebuktatott egy szakértőt.

A modellben a becsületes felettes az általa megfigyelt szakértők közül a legnagyobb eredményességű csalót buktatja le. A szakértők eredményességét az életpályájuk alatt elért jövedelmeik átlagával mértem.

2. ábra: A felettesek kapcsolata



A lebuktatott szakértő nem tud a továbbiakban a cég vagyonából lopni. Állás nélküli lesz, a jövedelmezőkészsége és eredményességi mutatója visszaesik a kiinduló szintre.

A szakértő kiesésével a korrump felettes is elesik a jövedelme egy részétől, ezért igyekszik megbüntetni a társát. A becsületes felettes a következő időszaki kiesett jövedelemmel arányosan büntetést kap egyrészt a lebukott felettéstől, másrészt az adott időszaki profitjukkal arányosan a mindkettőjükkel kapcsolatban lévő korrump felettésektől. A 2.

ábrán látható a felettesek kapcsolata. A vastagabb vonal a becsületes és a lebuktatott szakértővel rendelkező felettes közös kapcsolatait jelöli.

$$F = \alpha AP_i(T + 1) + \sum_{j=0}^n \beta \pi_{KFj} \quad (4)$$

Tehát a becsületes felettes jövedelme egy időszakban

$$\pi_{BF} = \sum_{i=1}^b P \cdot t_i - F \quad (5)$$

ahol az első tag a becsületes szakértők munkájából származó bevétel. Hasonlóan a korrump esethez: minél régebb óta van egy szakértő egy felettesnél, annál nagyobb bevételt hoz.

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. Ha teljesen szakértő nélkül marad, akkor becsületes stratégiára vált.

Bevezettem egy, az ágensalapú modellekre nagyon jellemző tanulási folyamatot is. A felettesek egy p valószínűséggel megfigyelik a körülöttük lévő szakértők stratégiáját és eredményességét. Ha úgy ítélik meg, hogy a környezetükben az ellenkező stratégiát folytatók közül van náluk eredményesebb, akkor stratégiát váltanak.

A modellben jelen van spontán mutáció is, a felső vezetők 2%-a minden időszak végén stratégiát vált. Ez alkalmas arra, hogy ha a modell megrekedne egy szélsőséges állapotban, kimozdítsa onnan, de igazán nagy hatása nincs az eredményekre.

4. SZIMULÁCIÓ

Az ágenseket egy síkon helyeztem el. Egy ágenssel kapcsolatban lévő az az egyének, akik tőle egy adott sugarú körön belül helyezkedtek el. Ez a sugár is egy paraméter a modellben. Minél nagyobb, annál több másik ágensre van rálátása a vizsgált szereplőnek, annál nagyobbak a kapcsolati hálók. Például a 3. ábrán körrel jelölt felettes közvetlen kapcsolatban áll a 3 sugarú körön belül lévő szürkével jelöltekkel, de a fehérekkel nem. A legnagyobb sugár szimulációban 25, ennél már minden felettes kapcsolatban van egy-mással.

A szakértőket a szimulációban úgy rendeltem a felettesükhöz, hogy a síknak ugyanazon a pontján helyezkednek el. Ha egy szakértő lebukik, akkor megszűnik a kapcsolat közte és a felettes között, tehát a modellben helyet kell változtatnia. A munkanélküli szakértők azok, akik a sík olyan pontján vannak, amelyen nincs felettes.

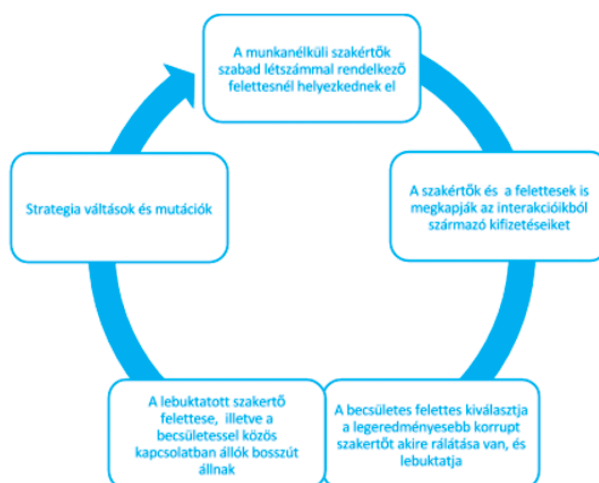
3. ábra: Felsővezetők elhelyezkedése



Forrás: saját szerkesztés

Az egy szimulációs időszakban bekövetkező lépések a következők:

4. ábra: A szimulációs ciklus lépései



Forrás: saját szerkesztés

Minden új időszakban kezdődik előlről a lépések sorozata.

A stratégiaváltás bekövetkezhet akkor is, ha egy felettes szakértő nélkül marad, illetve a tanulási folyamat vagy mutáció során is. A szakértők olyan stratégiát követnek, amelyet a felettesük követ. Stratégiaváltás során a felettes profitja 0 lesz, előlről kezdi a vagyonygyűjtést.

5. EREDMÉNYEK

Kiinduló paraméterértékeket az 1. táblázatban adom meg:

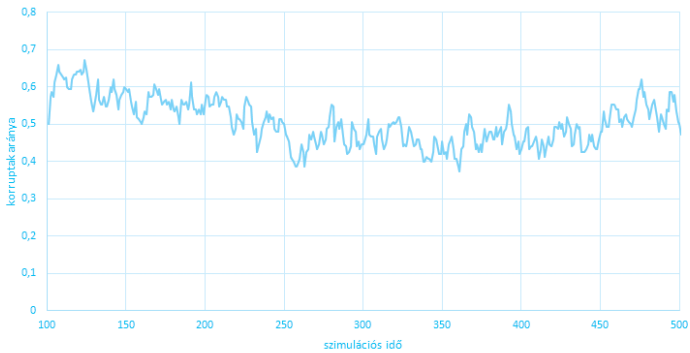
1. táblázat: Kiinduló paraméterek

szakértők száma		2000,00
felettesek száma		150,00
becsületes- felettesek aránya	kiinduló arány	0,50
maximum létszám	maximum hány szakértője lehet egy felettesnek	11,00
α		0,03
β		0,01
p	tanulás valószínűsége	0,10
P	a szakértők jövedelmező képessége	68,00
R	a körnek a sugara, amelyen belül rálát a többiekre	3,00
A		1,10

Forrás: saját szerkesztés

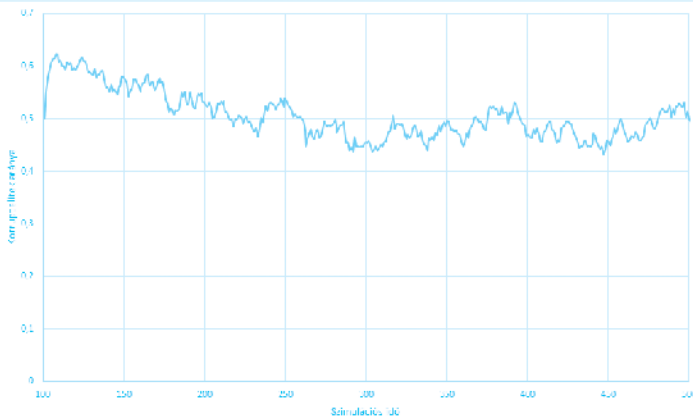
A kiinduló paraméterértéket úgy választottam meg, hogy a kapott kimenetek ne nagyon változzanak a szimulációs idő előre haladtával. Viszonylag stabilan a kiinduló 0,5-0,6 arány körül marad a modellben a korruptak és becsületes felettesek aránya. Az 5. ábrán 500 szimulációs időszakon keresztül látható a korrupt felettesek arányának alakulása, egyetlen lefutással. Az első 100 időszakot nem szerepeltettem az ábrán, mivel ekkor még nagy az ingadozás a modellben. A 6. ábrán ugyanez látható, de 5 lefuttatás átlagából számolva.

5. ábra: Korrupt felettesek aránya – egyetlen lefutás



Forrás: saját szerkesztés

6. ábra: Korrupt felettesek arányának alakulása 5 lefutásból számolva

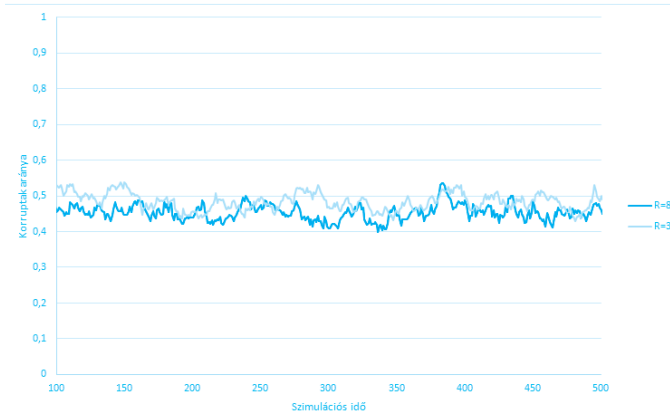


Forrás: saját szerkesztés

Az átlagos és az egyedi eredmények is ugyanazt mutatják. A szórás nem túl nagy.

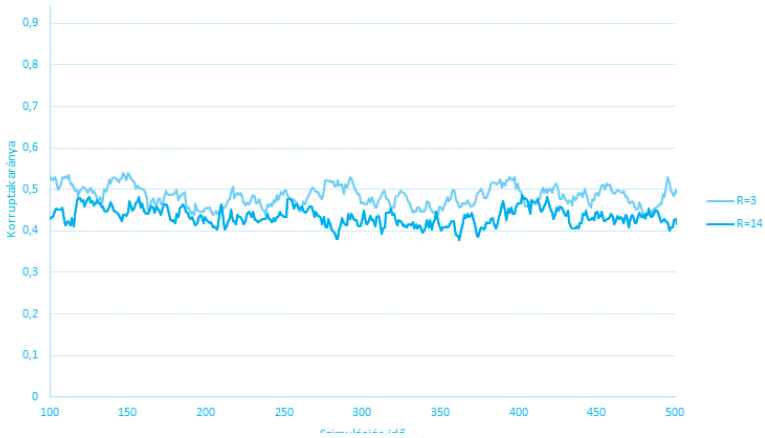
Első módosításként megnéztem, hogyan változik a korruptak aránya, ha a kapcsolati hálót, azaz a kör sugarát 3-ról 8-ra, majd 14-re emelem.

7. ábra: Nagyobb kapcsolati hálók hatása (R=8)



Forrás: saját szerkesztés

8. ábra: Nagyobb kapcsolati hálók hatása (R=14)

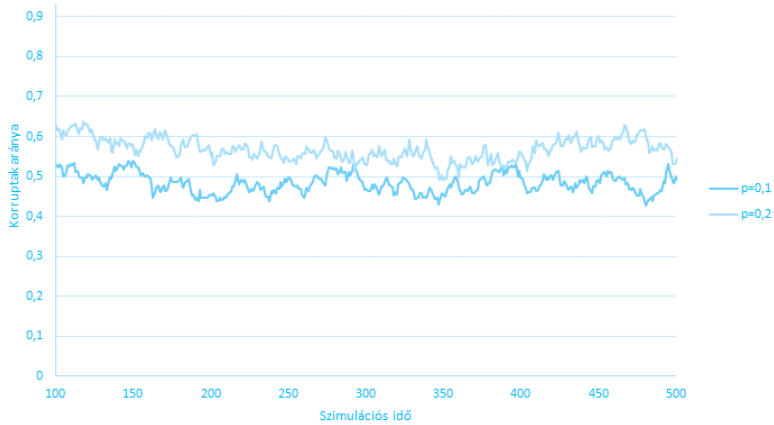


Forrás: saját szerkesztés

R=14-nél már kis mértékben, de egyértelműen csökkent a korrupctak aránya.

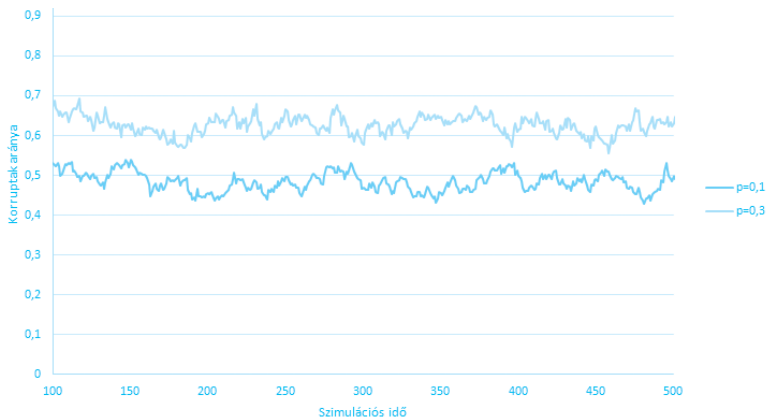
Másodjára azt néztem meg, mi történik, ha megnő a tanulás valószínűsége.

9. ábra: A tanulás valószínűsége 20% (5 lefutás átlagából)



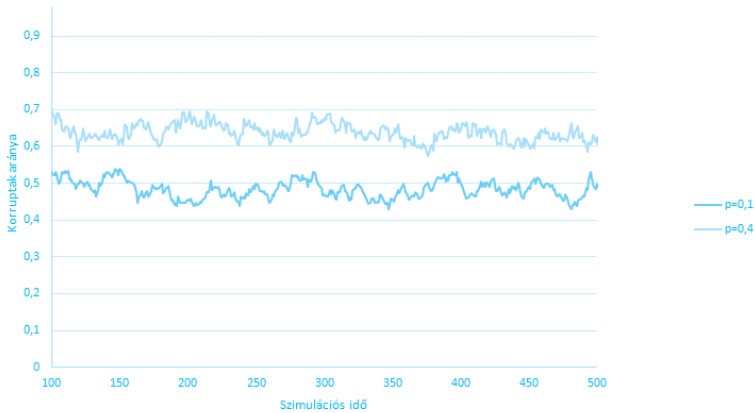
Forrás: saját szerkesztés

10. ábra: A tanulás valószínűsége 30% (5 lefutás átlagából)



Forrás: saját szerkesztés

11. ábra: A tanulás valószínűsége 40% (5 lefutás átlagából számolva)

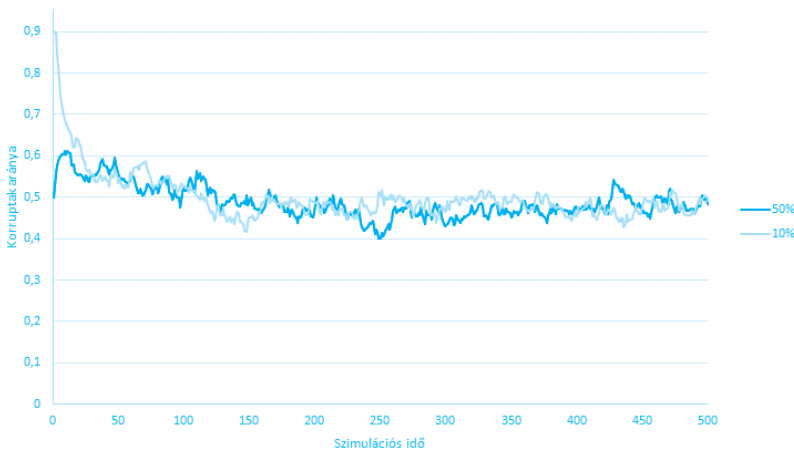


Forrás: saját szerkesztés

A kiinduló érték, $p=0,1$, tehát 10% annak a valószínűsége, hogy a felettes az adott időszakban megfigyeli a körülötte lévők tulajdonságait. Ezt növeltem 20, 30 majd 40%-ra. Ahogy a 9-11. ábrán látható, nem nagymértékben, de nő a korruptak aránya a tanulási valószínűséggel. 40%-os valószínűségnél már 0,65 körül alakul.

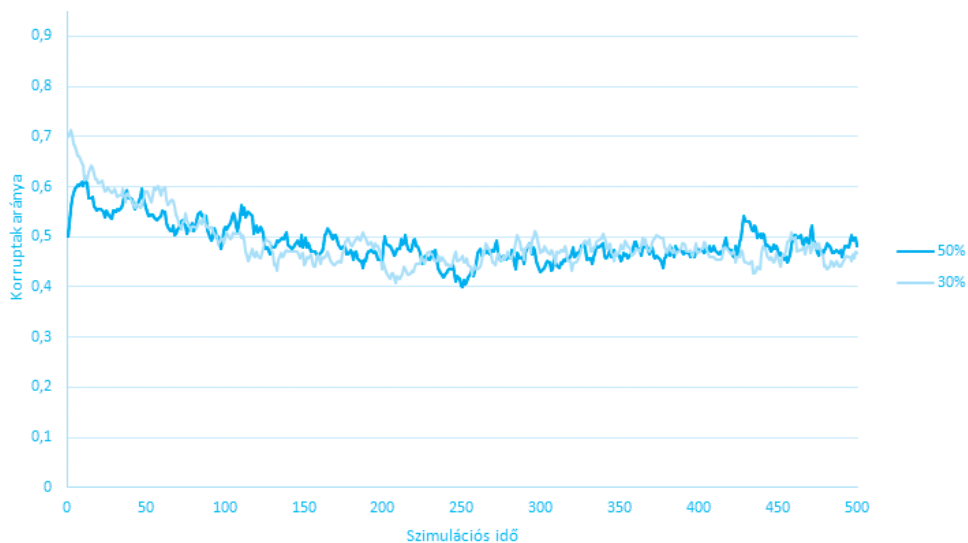
A harmadik módosításban a kiinduló becsületes felettesek arányát változtattam. A kezdeti beállításokkal ez 50%. Megvizsgáltam 10%, 30% és 70% esetén is. Annak érdekében, hogy jól látszódnak a különböző kiindulási helyzetek, a 12-14. ábrán meg-hagytam az első 100 időszakot is.

12. ábra: Becsületesek kiinduló aránya 10%



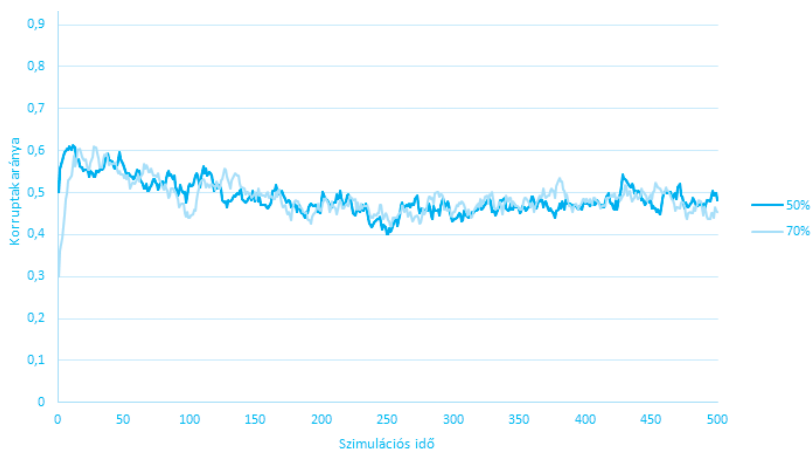
Forrás: saját szerkesztés

13. ábra: Becsületesek kiinduló aránya 30%



Forrás: saját szerkesztés

14. ábra: Becsületesek kiinduló aránya 70%

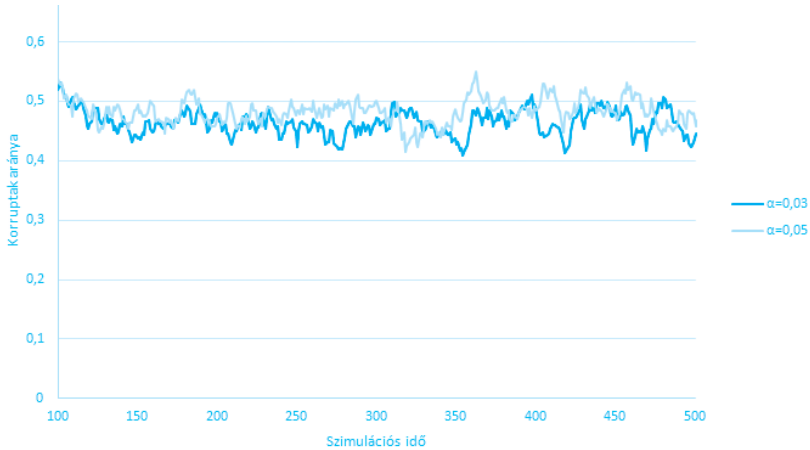


Forrás: saját szerkesztés

Ahogy a 12-14. ábráról leolvasható, a különböző kiinduló helyzetekből induló pályákon közel ugyanoda tart a korrupctakaránya. A kiinduló becsületes/korrupct felettes arány nem változtat a kimeneten.

Az utolsó kísérletemben a konfrontációs költséget változtattam, azaz növeltem a becsületes felettesre a korrupctak által kimért büntetés költségét. Tehát a becsületesnek többbe kerül lebuktatni egy szakértőt: α értékét, 0,03-ról 0,05-re emeltem.

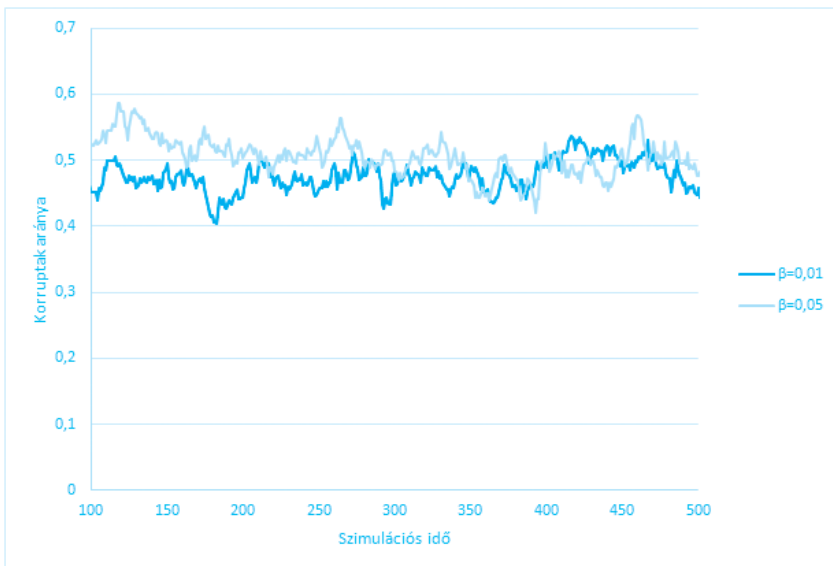
15. ábra: Konfrontációs költségek 1. (α változása 0,05-re)



Forrás: saját szerkesztés

Nem sok dolog változott ennek hatására – α értékére nem érzékeny a modell. Végül megnéztem, milyen hatása van, ha β -t változtatjuk 0,01-ről 0,05-re.

16. ábra: Konfrontációs költségek 2. (β változása 0,05-re)



Forrás: saját szerkesztés

Ebben az esetben sem történt nagymértékű változás, csak a korrupctak aránya kissel magasabb lett. Természetesen nagyon nagyfokú változásra már reagált a modell.

6. TOVÁBBFEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEK

A modellből teljesen hiányzik a harmadik fél, a vállalat, amely ellen a korrupció irányul. Szerepeltetésével a becsületes feletteseknek egy újabb motivációja jelenne meg. Kevesebb korrupct felettes esetén jobban működik a vállalat, és ennek hatására a becsületes felettes jövedelme is nő.

7. ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozatban a korrupció egy speciális esetét vizsgáltam. Jávor–Jancsics [2013] interjúk alapján arra derített fényt, hogy a korrupcióban a felső és a középső szint szorosan együttműködik. A középső szintnek van egy speciális feladata, a technicizálás, különböző számviteli, jogi és bürokratikus eszközökkel a felsővezetők tevékenységének látványosan legalizálása.

A dolgozatban a két szint kapcsolatáról készítettem egy ágensalapú modellt, hogy vizsgálhassam Jávor–Jancsics [2013] egyik alapfeltételezését: elkötelezetten becsületes felsővezetők képesek a korrupciót megtörni. Azt találtam, hogy ha nőnek a kapcsolati hálóak, akkor lehetséges, hogy visszaszorulnak a korrupctak. A becsületes vezetőknek a korrupct vezetőkötől kapott „büntetés” mértékére viszont nem volt érzékeny a modell.

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.
- 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 Sz. (2011): „A korrupció társadalmi és intézményi szerkezete” *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.
- Vishny R. W. – Shleifer, A. (1993): „Corruption” *The Quarterly Journal of Economics*. 108(3): 599-617.