

VERSENYKÉPESSÉGI ÉS ADÓSSÁGJÁTSZMÁK AZ EURÓPAI UNIÓBAN

Bevezető – szekvenciális játékok

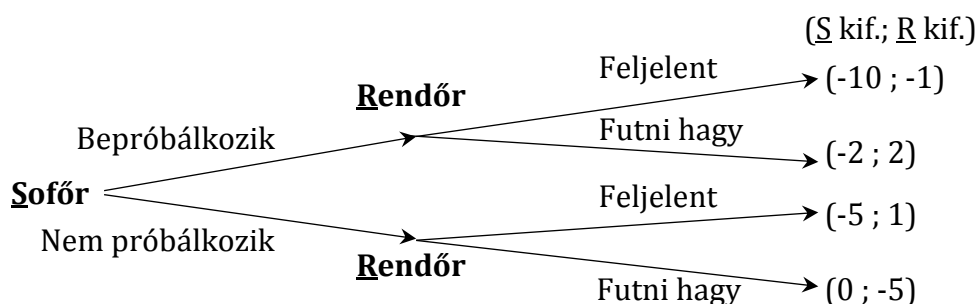
A korábbiakban azt feltételeztük, hogy a játékosok egy időben hozzák meg a döntéseiket arról, hogy milyen stratégiát válasszanak. A gyakorlatban azonban sokszor előfordulnak olyan „játszmák” is, ahol a játékosok nem egyszerre, hanem egymást követően, a később lépő játékosok már a többiek döntésének tudatában választják meg a stratégiájukat.

Például egy súlyos szabálysértésen ért gépkocsivezető dönt arról, hogy az őt „lekapcsoló” rendőr felszólítására a jogosítványa, forgalmi engedélye mellé nyújtson-e át egy-két 10 000 forintos bankjegyet is; a rendőr pedig csak ezt követően dönt arról, hogy feljelentést tegyen-e a sofőr ellen, vagy „most az egyszer” még futni hagyja. E játék esetében a döntési alternatívák és kifizetések mátrix formájában (ún. *normál formában*) való feltüntetése félrevezető lenne, hiszen ez a döntések sorrendiségét nem tükrözi:

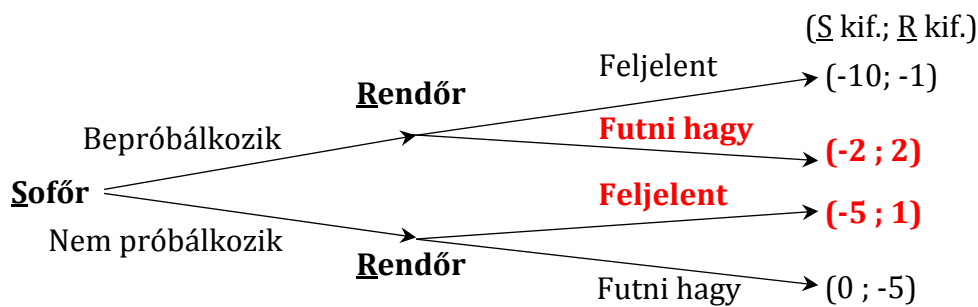
		Korrump rendőr	
		Feljelent	Futni hagy
Sofőr	Vesztegetni próbál	(-10 ; -1)	(-2 ; 2)
	Nem próbál vesztegetni	(-5 ; 1)	(0 ; -5)

A fenti mátrix alapján azt hihetnénk, hogy a sofőr semmiképpen nem próbálja meg a rendőrt megvesztegetni (azaz a törvénytisztelő magatartás *domináns stratégiának* tűnhetne), hiszen ha a rendőr végül futni hagyja, akkor kevesebb pénze lesz, ha viszont feljelenti, akkor pénzbüntetés és büntetőpontok helyett a vesztegetési kísérlet miatt akár börtönbe is kerülhetne (ez persze a rendőr számára is több papírmunkával járna, amit a negatív kifizetés is tükröz). A rendőr viszont nem valószínű, hogy kockáztatná a munkáját a vétkes sofőr elengedésével, ha nem lehetne biztos benne, hogy a nagylelkűségét „díjazni fogják”. Így azt gondolnánk, hogy a játék végső megoldása a „nem próbál vesztegetni”; „feljelent” stratégiapár lesz, a végső kifizetés pedig (-5 ; 1).

A fenti helyett azonban ezt a játékot érdemes inkább egy döntési fa segítségével (ún. *extenzív formában*) szemléltetni, amely már a döntések időbeliségét is tükrözi:



A játék megoldása érdekében az elsőként döntő sofőrnek a döntést megelőzően át kell gondolnia, hogy az esetleges vesztegetési kísérletére a másik fél hogyan fog reagálni. A gyakorlatban ehhez legalább valamilyen feltevéssel kell élnie a rendőr értékrendjéről, feltételezhető kifizetéseiről, de az egyszerűség kedvéért most tegyük fel, hogy sofőrünk pontosan ismeri a fenti döntési fa végén található összes kifizetést, ennek megfelelően pedig előre tudja jelezni a rendőr döntését is. Így tisztában van azzal, hogy a megfelelő összeg papírok közé csúsztatása esetén megúszhatja a feljelentést, de ha a rendőrnek nem fizet, akkor a büntetőpontok mellé egy nagyobb összegről szóló csekket kaphat. Ez alapján tehát pontosan előre látja azt is, hogy adott döntés számára milyen kifizetéssel jár majd (a döntési fa releváns részeit vastagítással, piros színnel emeltük ki):



A két végső kifizetést összehasonlítva kiderül, hogy érdemes a rendőr korrumpálására áldozni, és ezzel végső soron a rendőr is jól fog járni, hiszen így mindketten magasabb kifizetéshez juthatnak, mint azt korábban feltételeztük $[(-2; 2) > (-5; 1)]$.

Gondolja végig!

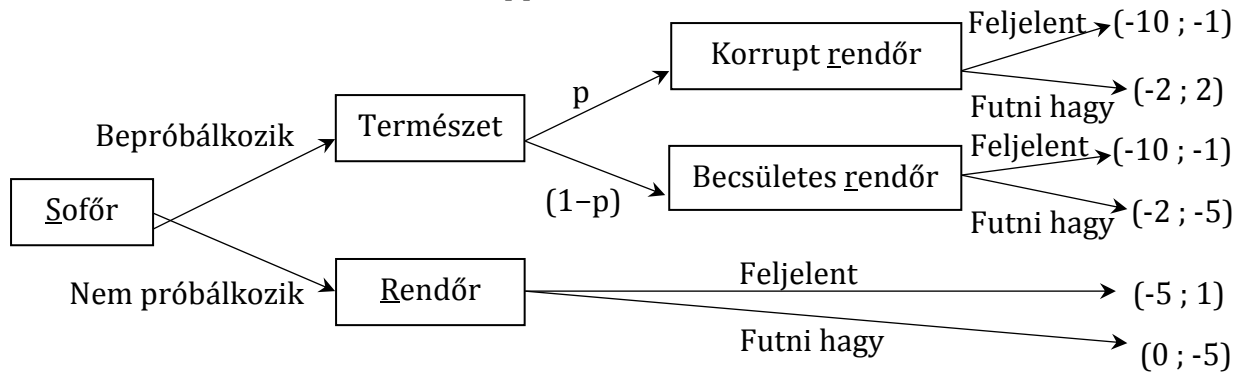
- Ha a kormány csökkenteni szeretné a korrupciós esetek számát, ezt a célt el tudja-e érni a sofőrök által kezdeményezett vesztegetési kísérletek szigorúbb szankcionálása révén? Elérheti-e ugyanezt a célt a szabálysértésekért kiszabható büntetések csökkentésével?

A természet szerepe

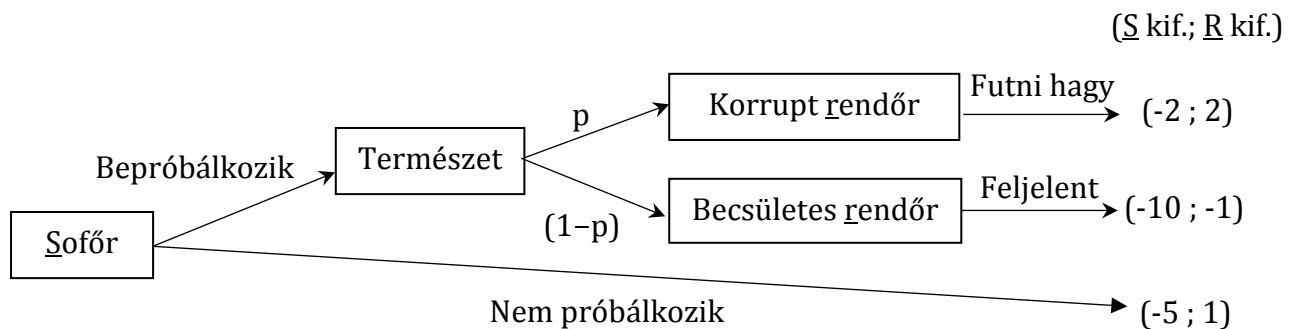
Mint láttuk, a fenti játék esetén a sofőr mindenképpen jól járt azzal, hogy a két játékos a döntését nem egyszerre, hanem egymást követően hozta meg. Mi a helyzet azonban akkor, ha a sofőr nem lehet benne biztos, hogy éppen egy korrump rendőrrel hozta-e össze a sors, csak annyit tud, hogy a rendőri állomány egy jelentős része korrump, egy másik része viszont becsületes?

Ahhoz, hogy ezt a helyzetet modellezni tudjuk, a két korábbi játékos mellett egy harmadik, speciális „játékost”, az ún. természetet (*nature, outside forces*) is be kell vonnunk a játékba, amely meghatározza, hogy sofőrünk milyen p valószínűséggel találkozik korrump, illetve becsületes rendőrökkel.

Ekkor a döntési fánk a következőképpen nézne ki: (S kif.; R kif.)



Ilyenkor a vesztegetési kísérlet sofőrünk számára már nem feltétlenül lesz kifizetődő, hiszen ha a balszerencséje éppen egy becsületes rendőrrel hozza össze, aki az esetleges mellékkeresethez képest többre értékeli a *személyes morális integritásának megőrzését*, akkor a büntetőpontok elmaradása helyett jóval komolyabb büntetésre számíthat. Ebben az esetben sofőrünk a *várható kifizetését* próbálhatja meg maximalizálni, annak figyelembe vételével, hogy adott természeti állapot bekövetkezte esetén milyen kifizetést realizálhat, illetve mekkora az egyes állapotok bekövetkezésének valószínűsége. A döntési fa irreleváns ágait elhagyva, az alsó ágot leegyszerűsítve:



A sofőr által a vesztegetési kísérlettől várható kifizetés a kifizetések valószínűséggel súlyozott értéke lesz: $E(\pi) = p * (-2) + (1 - p) * (-10)$; ezt az értéket kell összevetni a „törvénytisztelő magatartás” esetén realizálható -5 értékkel. Ha például az adott országban fele-fele arányban fordulnak elő becsületes és becsstelen rendőrök, akkor az adott várható érték $E(\pi) = 0,5 * (-2) + 0,5 * (-10) = -6 < -5$ lesz, így sofőrünknek nem érdemes vesztegetéssel próbálkoznia. Ha viszont a rendőrök közül csak minden ötödik becsületes, akkor ez az érték $E(\pi) = 0,8 * (-2) + 0,2 * (-10) = -3,6$; azaz a korrupció várhatóan továbbra is kifizetődő marad.

Gondolja végig!

- Ha a korrump rendőrök az állományon belül enyhe többségben vannak ($p=0,6$), akkor lesz-e okuk „utálni” a kisebbségben lévő becsületes társaikat?

Az eurózóna és a „görög” válság

A következőkben a tanult játékelméleti eszközökkel az eurózónához (másik nevén euróövezethez) kötődő ún. európai államadósság-válságot, és ezen belül a súlyosabb helyzetbe kerülő eurózóna-tag, Görögország helyzetét vizsgálunk meg.

A probléma gyökerei az Európai Unió részeként létrejövő ún. Gazdasági és Monetáris Unió létrehozásához kötődtek, amely az EU-országok számára egy valutaunió létrehozását, illetve egy közös fizetőeszköz, az euró bevezetését irányozta elő (1999-től, készpénzként 2002-től). Azoknak az országoknak, akik ezt a közös fizetőeszközt át akarták venni, és részt kívántak venni a közös európai monetáris politikában, el kellett fogadniuk a részvétel és az eurózónában való működés feltételeit, illetve teljesíteniük kellett az államháztartás, illetve a gazdasági (pénzügyi) rendszer stabilitására vonatkozó ún. *maastrichti kritériumokat*. Ezek többek között követelménnyé teszik, hogy az országok „fenntartható” (a GDP 60%-a alatti) szinten tartsák az államadósságukat, és ne halmozzanak fel túlzott (a GDP 3%-át meghaladó) államháztartási hiányt. Annak érdekében, hogy a tagországok pénzügyi fegyelmét tovább erősítsék, az EU-n belül létrejövő eurózóna szabályai kimondták azt is, hogy az államadósságok nem finanszírozhatók privilegizált forrásokból, csak a pénzpiacról, illetve hogy nem lehetséges a felelőtlenül gazdálkodó, csődközelbe kerülő országok kimentése (ún. *no bail out* klauzula).

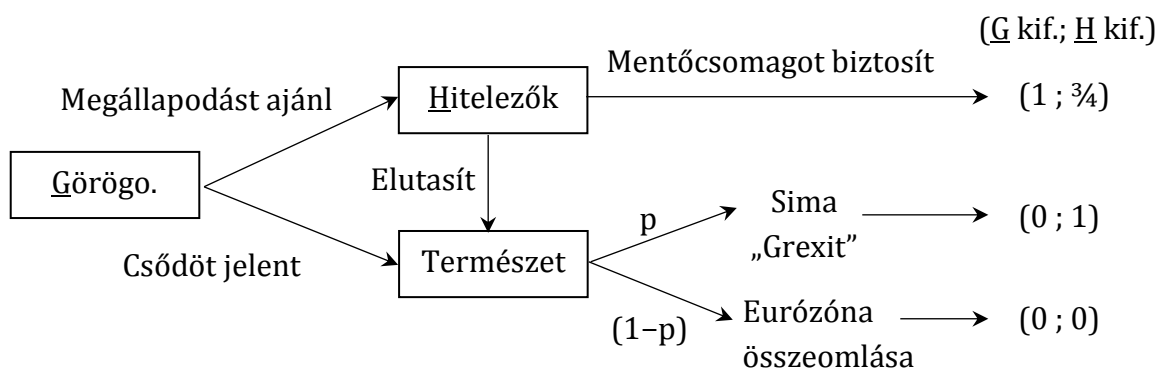
Görögországgal már az eurózóna indulásakor akadtak problémák. A közös valutaövezetben az Európai Unió akkori 15 tagországa közül 12 kívánt részt venni, az Egyesült Királyság, Dánia és Svédország saját elhatározás alapján maradt ki; Görögország viszont az eredeti határidőre (1998) nem volt képes teljesíteni a tagság feltételeit. 2001-ben, az euró készpénzként való megjelenése előtt egy évvel ugyan már felvételt nyertek, de utólag bebizonyosodott, hogy az államháztartási kritériumok teljesítését csupán „csalás”, a deficitre és az államadósságra vonatkozó adatok szabálytalan könyvelése révén tudták kimutatni. A görög gazdaságpolitika az eurózónába való belépés után sem vált felelősségteljesebbé, sőt a problémákat a 2004-es athéni olimpia megrendezésének költségei tovább súlyosbították. Az államadósság mindenek ellenére a 2007-08-as globális gazdasági és pénzügyi válságot megelőzően még finanszírozható maradt, mivel az EU- és eurózóna-tagságra sok hitelező egyfajta biztosítékként tekintett a csődkockázattal szemben. A válság viszont, amely a nemzetgazdasági teljesítményben is jelentős visszaesést eredményezett, minden korábbinál élesebben hozta felszínre a görögök, illetve az eurózóna más gyenge láncszemeinek (pl. Portugália, Olaszország, Spanyolország; *PIGS*) problémáit.

A Gazdasági és Monetáris Unió a válsággal szembesülve kénytelen volt feladni a korábbi „játékszabályait” (pl. *no bail out*), a közös monetáris politika koordinációját ellátó Európai Központi Bank is kénytelen volt részt vállalni a válságkezelésből, segítséget

nyújtani az eurózónabeli bankok és az államkötvények piacának stabilizálásához. A bajba került országok számára válságkezelési programokat is kidolgoztak, amelyek keretében pénzügyi piacokról már nem finanszírozható államadósságuk kezeléséhez az euró-zóna többi országa (és a Nemzetközi Valutaalap [IMF]) nyújtott hitelt. Ez a válságkezelés a legtöbb bajba jutott ország esetében eredményesnek bizonyult, bár a hitelek feltételül megszabott megszorító programok sokszor a gazdasági teljesítmény jelentős visszaesésével, a munkanélküliség riasztó mértékű növekedésével jártak együtt. Görögország esetében viszont más volt a helyzet. Egyrészt a görög gazdaság problémái is súlyosabbak voltak, mint a többi PIGS-országé, másrészt a megkívánt takarékosági intézkedések végrehajtása jelentős társadalmi és politikai ellenállásba ütközött. Mire a mentőcsomag részeként kapott IMF-hiteleket törleszteni kellett volna (2015-ben), a görög államháztartásnak már nem maradt több tartaléka, az egyetlen lehetőségük egy új mentőcsomag lett volna.

Görögország és a hitelezők

Az alábbi extenzív alakban felírt játék Görögország és a hitelezők kapcsolatát mutatja. A helyzet modellezéséhez néhány feltételezéssel kell élnünk az egyes szereplőkről: ezek szerint mind a hitelezők (az euró-zóna Görögországon kívüli országainak) kormányai, mind a görög kormány célfüggvényében csak a saját gazdaság, államháztartás pozíciója, a polgárok jóléte szerepel. Így amennyiben a hitelezők mentőövet kívánnak adni Görögországnak, ezt valójában nem a görögök, hanem a saját gazdaságuk, pénzügyi rendszerük stabilizálása érdekében tennék, és ehhez viszonyítanák a várható költségeket, amelyek pl. az újabb, Görögországnak adott hitel jelentene.



Hogyan értelmezhetjük a döntési fa csomópontjait és kifizetéseit?

Ebben a játékban Görögország lép először. Feltételezzük, hogy a görög választók és a kormány számára fontos az államcsőd elkerülése, és az euró (és az EU-tagság) megtartása, mert ellenkező esetben az állampolgároknak jelentős vagyonszerzés, a bankokra fizetési képtelenség, a gazdaságra pedig jelentős visszaesés és infláció várhatna.

(0 kifizetés). Ezért nincs más választásuk, mint megállapodásra törekedni a reménybeli hitelezőkkel, még ha az esetleges újabb hitel feltételeként megszorítások várnának is a lakosságra (1 kifizetés).

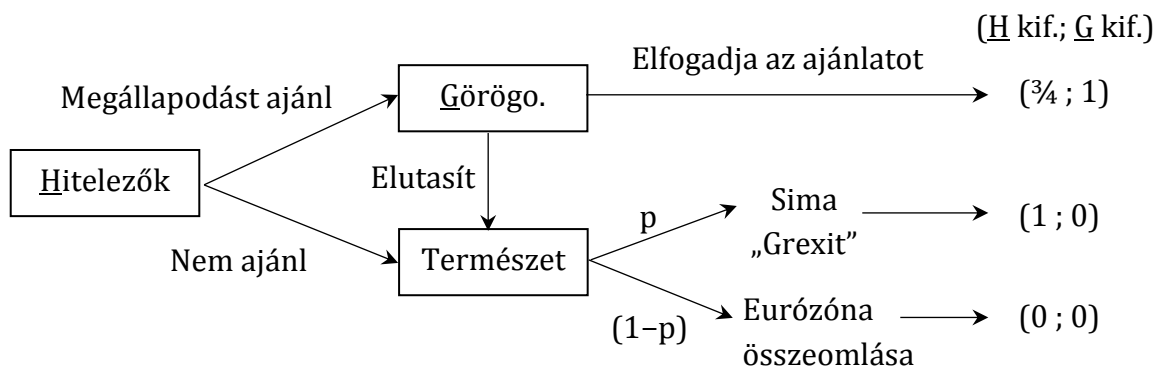
Ha a hitelezők megegyezésre jutnak a görögökkel, akkor sikerülhet elkerülni a görög kilépést és csődöt, illetve az ezzel együtt járó komolyabb következményeket, de ennek árát legalább részben a többi ország adófizetői fizetnék ki, hiszen a megállapodás során nyújtott hiteleket a „piacinál” (a kockázattal arányosnál) alacsonyabb kamattal adnák a görögöknek. Emellett ráadásul a „pénz időértékének figyelembe vételével” a meglévő görög tartozás átstrukturálása (pl. a visszafizetésre rendelkezésre álló idő kitolása) is veszteséget jelenthetne a hitelezőknek ($\frac{3}{4}$ kifizetés).

Ha a görögök csődöt jelentenek, vagy a hitelezők visszautasítják a megállapodást, többfajta kimenetel is elképzelhető. A legoptimistább forgatókönyv szerint bár az államcsőd bekövetkezik, és a görögök kilépnek az eurózónából, de ez az eurózóna többi országában nem okoz komolyabb gazdasági veszteségeket (pl. a görög üzleti érdekeltségekkel rendelkező bankok, vállalatok csődjét); ezért ehhez a sikeres mentőcsomagnál magasabb, 1 kifizetést rendelhetünk. A legrosszabb forgatókönyv szerint viszont a görög kilépés komoly bizalomvesztést okoz a teljes eurózónával, a Gazdasági és Monetáris Unió egész intézményrendszerével szemben, és a görögök után az eurózóna többi „gyengébb láncszeme”, Olaszország, Spanyolország és Portugália is hasonló sorsra juthat, az eurózóna pedig szét is eshet (0 kifizetés).

A hitelező országok döntése ilyen feltételek mellett a pozitív és negatív forgatókönyvek megvalósulásának p valószínűségétől függ. Amennyiben ezek megvalósulása körülbelül egyforma valószínűségű ($p = \frac{1}{2}$), a hitelezők szempontjából a segítségnyújtás megtagadása esetén várható kifizetés $E(\pi) = 0,5 * 1 + 0,5 * 0 = 0,5 < 0,75$ lesz, ami azt jelenti, hogy a hitelezők sem fogják a csőd bekövetkeztét megkockáztatni.

Gondolja végig!

Mi történne akkor, ha elsőként a hitelezők döntenének arról, hogy hajlandóak-e mentőcsomagot biztosítani a görögök számára, és a görögök csak ezt követően döntenének arról, hogy ezt az ajánlatot elfogadják-e vagy inkább a csődöt és a kilépést választják?



A mentőcsomag feltételrendszere

A bemutatott játék alapján tehát a megállapodás alapvetően mindkét félnek érdekében áll, de a mentőcsomagról szóló tárgyalások más játékelméleti modellben is értelmezhetők. Hiszen még abban az esetben is, ha mindkét fél elvben hajlandóságot mutatna az együttműködésre, kérdéses lehet a megállapodás tartalma, amely meghatározza, hogy a görög kormánynak milyen megszorításokat kell végrehajtania, illetve a hitelezők „ezért cserébe” milyen könnyítéseket vállalhatnak (pl. kamatkondíciók, lejárat feltételek tekintetében).

George Tsebelis¹ szerint e tárgyalások alapvetően a már megismert csirke/„gyáva nyúl” játék (*chicken*) sémájának megfelelően modellezhetők. Ha a felek a saját kezdeti álláspontjukhoz túl mereven ragaszkodnak, és nem tudnak időben megállapodni egymással, az mindkét fél számára jelentős veszteségeket okozhat, de ha valamelyik fél enged (ez a hitelezők részéről adósság-elengedést [*haircut*], a görögök részéről komolyabb takarékosági intézkedéseket jelentene), akkor ez a másik szereplő számára eredményez jelentősen magasabb kifizetést. Egy kompromisszumos megoldás pedig, amely szintén segíthetne elkerülni a csődöt, némi adósságkönnyítést, de megszorításokat is magában foglalna:

		Görögország	
		Enged	Nem enged
Hitelezők	Engedményeket tesznek	Kompromisszum (0 ; 0)	„Haircut” (-1 ; 1)
	Nem tesznek engedményt	Megszorítás (1; -1)	Grexit/Csőd (-3 ; -3)

Ennek a játéknak a két Nash-egyensúlya (megoldása) is van $[(-1; 1)$ és $(1; -1)$ kifizetésekkel]: ha valamelyik fél engedményeket tesz, akkor a másik már nem fog. Egy ilyen helyzetben a játékosok megpróbálhatják elhíttetni a másik féllel, hogy már nincs lehetőségük engedményeket tenni, mivel „a görög [vagy éppen a német/holland/finn] választók ezt már nem tudnák elfogadni”. Hasonló célokat szolgálhatott a mentőcsomag feltételeivel kapcsolatban 2015-ben kiírt görög népszavazás is, bár ez a taktikai húzás a későbbi tényleges megállapodás alapján nem bizonyult igazán eredményesnek.

Roger B. Myerson² szerint viszont a hitelezőknek (eurózóna-magországnak) még akkor is érdekükben állhatott volna a hajthatatlanság, ha a csőd és a Grexit számukra is gazdasági veszteséget okozna. Ezzel ugyanis példát statuálhattak volna a Görögországhoz hasonlóan „fegyelmetlen” államokkal (mint Portugália, Olaszország, Spanyolország) szemben, akik a görögök esetleges sikerén felbuzdulva esetleg szintén követelhetnék volna az adósságuk részbeni elengedését.

¹ A Michigani Egyetem professzora, szakterülete a politikai rendszerek, intézmények és szereplők modellezése a játékelmélet eszközeivel.

² A Chicagói Egyetem közgazdaságtan-professzora, a játékelmélet szakértője. 2007-ben (Eric S. Maskin és Leonid Hurwicz amerikai matematikus-közgazdászokkal együtt) elnyerte a Közgazdasági Nobel-emlékdíjat egy új kutatási irány, a *mechanizmustervezés* terén elért eredményeiért.

Ennek elkerülése érdekében a görögöknek arról kellett volna meggyőzniük a tárgyalópartnereiket, hogy az ő esetükben „szükséges” adósságelengedés egy egyszeri, egyedi megoldás, amely nem szolgálhat precedensként más országok számára.

–*Mélosziak*: S nem elégednétek-e meg azzal, ha mi ellenségeitekből barátaitokká válva nyugodtan maradnánk, anélkül, hogy bármelyik féllel szövetséget kötnénk?

–*Athéniak*: Nem! Ellenséges érzületek kevesebb kárt okozna nekünk, mint barátságotok, amely alattvalóink szemében éppen gyengeségünket, míg gyűlöletek hatalmunkat bizonyítaná.

(idézet a „méloszi dialógusból”.
Thuküdidész: *A peloponnészoszi háború*)

Myerson ezt a helyzetet, illetve e stratégia „gyengeségét” egy az ókori Görögország történetéből (*Thuküdidész* athéni történetírótól) vett példával illusztrálja. A peloponnészoszi háborúban egy hasonló helyzetben Athén a legfőbb ellenfelével (a spártaiakkal) rokonságban álló, de semlegességet ajánló mélosziakon statuált példát, hogy erőt mutasson a „dél-szi szövetségben” részt vevő (neki alávetett) kisebb (vazallus) államok számára.

Ahhoz, hogy ezt a „stratégiai” szempontot a játékelmélet eszközeivel modellezni tudjuk, meg kell ismernünk a többfordulós avagy ismételt játékokat.

Ismételt játékok

Ha ugyanazt a játékot nem csak egyszer játsszák le, hanem a szereplők többször kerülnek ugyanabba a helyzetbe, akkor nagyobb szerepet kaphat a döntésekben az, hogy a (saját) választott stratégia hogyan befolyásolhatja a többiek döntését. Ha egy játékos tudja, hogy a nem-kooperatív magatartásáért a másik fél egy későbbi játékban megbüntetheti, még akkor is a kooperatív magatartás mellett dönthet, ha az egyszer lejátszott játékban a másik „elárulása” lenne a nyerő (domináns) stratégia.

Például, ha egy „mentőövre” szoruló ország kormánya attól tart, hogy az új hitelért cserébe megígért megszorítások elmaradása esetén legközelebb már biztosan nem kap majd hitelt, akkor is végrehajthatja az ígért takarékosági programot, ha ez számára jelentős népszerűségvesztéssel járna. A felek szempontjait, döntési logikáját legegyszerűbben talán a már többször tárgyalt fogolydilemma-játék segítségével szemléltethetjük:

		Második gyanúsított	
		Hallgatás (koop.)	Vallomás (árulás)
Első gyanúsított	Hallgatás (kooperáció)	(-3 ; -3)	(-12 ; 0)
	Vallomás (árulás)	(0 ; -12)	(-6 ; -6)

Ezt a játékot a szereplők és a stratégiák „átcímkezésével” értelmezhetjük úgy is, mint ami az euró-zóna mediterrán periféria-országainak („renitens” [adós] országainak) és a

hitelezői szerepbe kényszerülő (mag-)országainak a kapcsolatrendszerét, egymáshoz való viszonyát mutatja. Itt a renitens országok esetében a kooperációt az ígért takarékosági intézkedések végrehajtása jelentheti, az árulást pedig az ígéretek megszegése; míg a hitelező országok részéről a kérdés az lesz, hogy milyen mértékű áldozatra (pl. adósság-elengedésre, újabb hitelek folyósítására) hajlandóak a periféria megsegítése érdekében:

		Hitelező ország(ok)	
		Jóindulatú	Szőrös szívű
Renitens ország(ok)	Felelős gazdaságirányítás	(-3 ; -3)	(-12 ; 0)
	Populista gazdaságpolitika	(0 ; -12)	(-6 ; -6)

Ha ezt a játékot csupán egyszer játsszák le, akkor a játékosok számára a másik „cserbenhagyása” (elárulása) lesz a domináns stratégia. Ha viszont többször is megismétlik a játékot, akkor a fő kérdés az, hogy melyik lesz az utolsó forduló, és ezt a játékosok előre ismerik-e.

Ha ugyanis a játékot csupán véges számban ismétlik meg, és a játékosok tudják, hogy melyik lesz az utolsó forduló, akkor ebben a fordulóban úgy kell viselkedniük, mintha a játékot csak egyszer játszanák le; azaz pl. a fogolydilemma-játékban mindketten vallomást tesznek (nemkooperatív magatartást tanúsítanak), hiszen ekkor már nem kell attól tartaniuk, hogy a másik legközelebb bosszút áll rajtuk. Ha viszont mindkét játékos ismeri a kifizetéseket és ki tudja számítani a másik stratégiáját, akkor már az utolsó előtti alkalommal sem kell számolniuk azzal, hogy legközelebb a társuk bosszúból nem fog kooperálni, mert tudják, hogy ez úgyszólván mindenképpen bekövetkezik, így már az utolsó előtti fordulóban is „elárulják” a társukat. Ezt a gondolatmenetet kiterjesztve pedig már az első fordulótól kezdve mindketten mindig „vallani” fognak.

Ha azonban a játék végtelen sokszor ismétlődhet – vagy nem ismert az, hogy melyik az utolsó forduló –, akkor mód nyílna az ellenfél magatartásának befolyásolására. Ilyenkor a játékosok döntéseiket attól is függővé tehetik, hogy a másik az előző forduló(k)ban mit lépett, és a nemkooperatív magatartást „megbüntethetik”, így kényszerítve rá a másik felet a kooperálásra.

Míg az egyszer lejátszott, illetve a véges számban ismételt fogolydilemma típusú játék esetében mindig a „vallomástétel” a nyerő stratégia, a végtelen sokszor ismételt játékban sikeresebbek lehetnek az eleinte együttműködő, de a másik cserbenhagyását a következő fordulóban megbosszuló „szemet-szemért stratégiák” (*tit for tat*).

Ajánlott irodalom

Losonczi Miklós – *Az államadósság-válság és kezelése az EU-ban* (Tri-Mester, 2014)

Hal L. Varian – *Mikroökonómia középfolton*, 28. fejezet (KJK, 2004)

Varoufakis faces challenge of turning game theory into triumph (Financial Times, 2015)