

## JÁTÉKELMÉLETI MAGYARÁZAT A KÖZJÓSZÁGOK LÉTREJÖTTÉNEK ELMARADÁSÁRA

MÉSZÁROS József

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi, Egyetem Szociológia és Kommunikáció Tanszék  
H-1111 Budapest Stoczek u. 2.; e-mail: mj@eik.bme.hu

**Összefoglaló:** Napjainkban, környezetünkben gyakran tapasztaljuk azt, hogy bizonyos közösségi intézmények, szolgáltatások igen kevésbé töltik be feladataikat. A közszolgáltatások silány minősége miatti panaszkodással tele van a napi sajtó, környezetünk pusztulását mindnyájan tapasztaljuk. Ezekre a jelenségekre számos magyarázat született, különböző tudományos megközelítésekben. Az alábbiakban egy viszonylag egyszerű magyarázatát nyújtjuk a fenti jelenségeknek, a racionális döntések elvén nyugvó, játékelméleti apparátussal történő érvelést. Az alábbi magyarázat igen egyszerű, de a szerző megítélése szerint elfogadható magyarázatot ad a problémára. A cikkben előbb áttekintjük a téma kulcsfogalmait, megismerkedünk a közjóságok problémáival és egy igen egyszerű játékelméleti apparátussal belátjuk, hogy ha a közösség tagjairól feltételezzük az önérdékkövetést, akkor szükségképpen elmarad a közjóságok létrejötte, illetve a már meglévő jóságok pusztulásnak indulnak

**Kulcsszavak:** közjóságok, ismétlődéses játékok, társadalmi dilemmák

### BEVEZETÉS A JÁTÉKELMÉLETBE

Amikor az egyének vagy egyének alkotta csoportok, más egyénnel vagy csoportokkal szembeni viselkedésükről döntenek, szembesülniük kell azzal, hogy magatartásuk befolyásolja a többiek döntését, magatartását. Egy interakciót stratégiai játéknak nevezünk, ha a szereplők tisztában vannak ezzel a hatással, sőt magatartásuk során figyelembe is veszik. (A játékos tisztában van azzal, hogy a másik is tisztában van azzal, hogy ő is tisztában van azzal, stb.). A stratégiai játékot így egyelőre úgy képzelhetjük el, mint egy a szereplők közötti interakciót, ahol is a szereplők magatartásuk kialakítása során figyelembe veszik az ellenérdekelt fél általuk ismert, illetve lehetségesnek vélt magatartását is. Gondoljunk csak a sakkjátékosra, a jó sakkozó több lépére előre gondolatban figyelembe veszi az ellenfél lehetséges lépéseit, majd az egész folyamatot végiggondolva dönt az aktuális lépésről. Stratégiai játékról tehát akkor beszélünk, ha ellenérdekű felek között érdekkonfliktus áll fenn, a felek rendelkezhetnek ismeretekkel, feltételezésekkel a többiek céljáról, lehetséges döntési alternatívákról, de ez az informáltság nem feltétlenül szimmetrikus. Minden játékos az egyéni céljainak megfelelően saját helyzetét próbálja optimalizálni. Próbáljuk egy kicsit formálisabban szemlélni a fentieket!

Játékelméleten a racionális szereplők (vagy csoportjaik) stratégiai interakcióinak elemzését értjük. A fenti definícióban használt kifejezések némi magyarázatra szorulnak:

*Játékos:* Egy játékban egynél több döntéshozó szerepel, őket hívjuk játékosoknak. Ha csak egy játékos van, nem játékról, hanem döntési problémáról beszélünk. A játékosok száma tetszőleges lehet, de (megszámlálható) számosságú.

*Interakció:* Ha legalább egy játékos döntései közvetlenül befolyásolják egy másik játékos magatartását a csoporton belül. Ellenkező esetben a játék független döntési problémák sorozata.

*Stratégia:* A stratégiának egyszerűen a játékosok előtt álló döntési alternatívákat és azok lehetséges kombinációit hívjuk. A stratégiák olyan cselekvések, ahol az egyes egyének számításba veszik ezt a kölcsönös függőséget. A stratégiák nyilván függenek a játék szerkezetétől, hiszen ha egyszeri szimultán játékról van szó, akkor a stratégiák a rendelkezésre álló döntési alternatívákat jelentik. Amennyiben egy szekvenciális játékról van szó (azaz a játékosok egymás után lépnek), akkor az egymás után következő lépéssorozatok jelentik az egyes stratégiákat. Azaz ebben az esetben a játékot egy fagráffal jellemezhetjük. Azaz a stratégián egy döntési alternatívát vagy döntési alternatívák egy sorozatát értjük. Ha a játék ismétlődik, akkor pedig az alapjáték stratégiáinak lehetséges kombinációja a stratégia halmaz.

*Racionalitás:* A játékelmélet a racionális döntések elméletének szűk értelemben vett racionalitás fogalmát használja (azaz feltételezi a cselekvőről a rendelkezésére álló információ melletti konzisztens és maximalizáló magatartást).

*Kifizetések:* Egy adott játék esetén egy játékos célja a győzelem, de néha nem olyan egyszerű meghatározni, hogy mit is jelent ez. Gyakran célunk az, hogy például egy adott terméket hamarabb dobjunk a piacra, vagy jobb minőségben, mint a konkurencia, azaz csak ritkán lehet a győztes-vesztes kategóriában gondolkodni. Kifizetésnek egy adott stratégia kombináció (azaz egy adott saját stratégia választás és az ellenfelek adott stratégia választása) melletti eredményt értjük, mely lehet numerikus érték, de nem feltétlenül az. Egy gazdasági játékban lehet a kifizetés az általunk elért profit, de az is, hogy a konkurens vállalat csődbe megy.

*A játék szabályai:* A játékelmélet tárgyalása során feltételezik, hogy a játékosok tisztában vannak azzal, hogy mi az a játék, amelyben részt vesznek, sőt tudják ezt a többi játékosról is és a többi játékos is tudja ezt, azaz a játék szabályai a közös tudás részét képezik.

Az általunk használt meghatározásba nem férnek bele az olyan játékok, ahol nem lehet tudni, ki is a játék résztvevője és ki nem, ahol nincsenek egyértelműen meghatározva az egyes stratégiák és azok követelményei. Ez a definíció igen szűkítő, de jelen tárgyalásunkhoz elegendő.

### A játékok osztályozása

Stratégiai játékok nagyon sok helyzetben fordulhatnak elő. Az alábbiakban néhány szempont alapján kíséreljük meg osztályozni a játékokat.

1. A játékosok lépései egyidejűek, vagy egymást követők.

A sakkban a játékosok egymás után lépnek, előbb a fehér, utána a fekete, egy árvelesen a résztvevők egyszerre teszik meg első ajánlatukat, egymástól függetlenül. A kü-

lönbségtétel a szekvenciális és az egyidejű lépéses játékok között ezért lényeges, mert a két játékfajta más gondolkodásmódot igényel. A szekvenciális játék esetén a játékosok a következőképpen gondolkodnak: Ha most ezt lépem, hogyan fog(nak) az ellenérdekűek reagálni? A jelen lépés a többiek jövőbeni lépései következményeinek kalkulációján alapszik. A szimultán lépéses játék esetén a lépéssel kapcsolatos döntések az ellenérdekű felek jelenlegi lépésével kapcsolatos várákozásaikon alapulnak és igaz ez fordítva is az ellenfeleikre. A szekvenciális játékok esetén fontos kérdés, hogy mi az előnyösebb, elsőnek lépni avagy másodiknak, ennek a kérdésnek az eldöntése gyakran nem is olyan egyszerű.

## 2. A játékosok érdekkonfliktusának természete.

Az igen egyszerű játékok esetén – mint például a sakk – van nyertes és vesztes. A kártyajáték esetén az egyik fél nyereménye a másik fél vesztesége. Ezeket a játékokat zérusösszegű játékoknak nevezzük. Általánosabban vizsgálva ezekben az esetekben egy adott, előre meghatározott nyeremény játékosok közötti elosztásáról van szó, így a lehetséges nyeremény összege nem feltétlenül zérus. Ebben az esetben konstans összegű játékról beszélünk. A hétköznapi életben, a gazdasági tevékenység során többnyire nem egy előre meghatározott torta felosztásáról van szó. A játékban résztvevők magatartásától függ gyakran a torta mérete is, és akár minden játékos lehet nyertes. Hasonlóan elképzelhető olyan helyzet is, amelyben minden résztvevő vesztesé válhat, például egy nukleáris háború esetén. Az ilyen játékokat szokás negatív összegű játékoknak nevezni. A játékok közül számos esetben a játékosok választhatnak a kooperáció és a konfliktus között és gyakran az elemzés tárgya az, hogy milyen feltételek mellett érdemes ezt vagy azt az alternatívát választani. Ez az eset egyébként a játék összegétől függetlenül előfordulhat.

## 3. A játékosok informáltsága.

A sakk esetén a játékosok pontosan ismerik helyzetüket (bábuik helyzetét) a lehetséges lépéseiket illetve az ellenfél lehetséges lépéseit. Ezeket a játékokat teljes információs játékoknak nevezzük. Általában ez a helyzet kivételes, többnyire néhány játékos olyan információval is rendelkezik, amellyel a többiek nem. A kártyajátékok többsége esetén a játékosok ismerik saját lapjukat és próbálnak következtetni a többiek lapjaira, illetve megtéveszteni a többieket saját lapjaikat illetően. Az összes játékos tisztában van ezzel, így a következtetések esetén mindenki igyekszik számba venni a többiek megtévesztő szándékait is. Azt az információt, amelyik minden játékos rendelkezésére áll közös tudásnak nevezzük. Ez a közös „tudás” [*common knowledge*] jóval több, mint az egyéni tudások összege.

## 4. A játék szabályai rögzítettek vagy manipulálhatóak?

A sakk, a sportjátékok szabályai rögzítettek, gyakran bíró kényszeríti ki a szabályok betartását. A gazdasági, politikai játékok nem ilyen egyszerűek, a játékosok gyakran érdekeiknek megfelelően megkísérlik a szabályok változtatását, módosítását. Gyakran fontos elemezni, hogy a játék szabályai mennyire manipulálhatóak, illetve azok betartása mennyire érdekei a játékosoknak, ez különösen a politikai játékok esetén érdekes.

## 5. Lehetséges-e a játékosok közötti kooperáció, és ha igen, mennyiben?

A játékosok stratégiai interakciói a közös érdek és a konfliktus keverékéből állnak. Gyakran megéri a játékosoknak egyezségeket kötni az együttműködésről. Számos esetben az egyes játékosok számára előnyös ezeket az egyezségeket egyoldalúan meg-

szegni, abban bízva, hogy a többiek ezt nem teszik. A többi játékos egyezség követő magatartására vonatkozóan különböző feltevésekkel élhetünk, és ettől függően alakítjuk ki stratégiánkat. Amennyiben az egyezségek nem kikényszeríthetőek, általában nem jön létre kooperáció. Azokat a játékokat, ahol az egyezségek kikényszeríthetőek, kooperatívnak nevezzük, azokat ahol nem, nem kooperatívnak.

6. A játék egyszeri vagy többször megismétlése.

Számos játék esetén a játékosok egyszer találkoznak, lejátszzák a játékot, ki-ki megkapja a nyereségét (veszteségét) és távoznak. Gyakran azonban nincs így, a játékosok többször egymás után játsszák ugyanazt a játékot. A gazdasági életben, szervezetekben, egy családban ez gyakran előfordulhat. Ekkor ismétlődéses játékról beszélünk. Az ismétlődéses játékok esetén fontos különbség, hogy véges számú, avagy végtelen az ismétlődések száma. Véges ismétlődéses játék esetén különbséget teszünk aszerint, hogy az ismétlődések száma egy előre meghatározott, rögzített szám, avagy ezt nem ismerjük, csak annyit tudunk, hogy a játék valamikor befejeződik, de hogy mikor, azt viszont már nem.

7. Véges vagy végtelen játékok.

Ha a játékosok száma véges és a véges számú játékos bármelyikének véges számú stratégia áll rendelkezésére, akkor véges játékról beszélünk. Ha akár a játékosok, akár az egyes játékosok stratégia halmazai közül valamelyik végtelen, akkor végtelen játékról beszélünk. Minden látszat ellenére nagyon gyakran előfordulnak végtelen játékok. Gondoljuk meg, hogy például egy olajfinomító optimális kibocsátását modellezzük, ekkor végtelen sok stratégiánk van.

8. Evolúciós (tanuló) játékok.

Gyakran, még relatíve egyszerű játékok esetén is a játékok kimenetele jelentős mértékben függ a játékosok felkészültségétől, attól hogy az egyes játékosok a játék korábbi lejátszásai alapján képesek-e módosítani magatartásukat.

### Az egyensúly

A játékelmélet az egyensúly fogalmi keretei között jár el. Mit jelent ez? Az egyes stratégiai kombinációk közül azok valósulnak meg, amelyek a legjobb válaszok a többiek összes lehetséges lépésére, így nyilvánvalón a legjobb lépéseire is. Ez, mint a közgazdaságtanból már tudjuk, nem feltétlenül jelenti azt, hogy mindig mindenki a legjobban jár, sőt gyakran senki sem jár jól. Egyensúlynak egy olyan állapotot tekintünk, ahol senkinek sem éri meg az adott stratégia kombinációtól eltérnie.

*Nash-egyensúly:* Egy stratégia vektort szigorú Nash-egyensúlynak nevezünk, ha az adott stratégiaválasztástól való eltérés esetén nyeresége csökken (azaz egy stratégia vektor egyensúly, ha minden játékos kölcsönösen a legjobb választát játssza).

*Kevert stratégia:* A játékosok stratégiáik közül gyakran nem determinisztikusan választanak, hanem a rendelkezésre álló stratégiákhoz valószínűségeket rendelnek oly módon, hogy a hozzárendelt valószínűségek összege 1 legyen. Ebben az esetben kevert stratégiákról beszélünk és a kifizetésüket vagy következményeket valószínűségszámítási megfontolások után kapjuk meg.

### A fogolydilemma

A játékelmélet kapcsán a leggyakrabban idézett példa a fogolydilemma, melyet általában a közjóságok előállításának hiánya kapcsán szoktak idézni. Tekintsünk egy egyszerű példát: Két bűnözőt valamilyen bűncselekmény közös elkövetésével vádolnak, külön-külön cellában tartják őket fogva, mindkettejük számára két választási lehetőség van. Vagy vallanak, és ebben az esetben nyilvánvalóan a másik félre tesznek terhelő vallomást, avagy nem vallanak, és ekkor kockáztatják azt, hogy a másik fél rájuk nézve tesz terhelő vallomást. A fenti példát foglaljuk össze egy egyszerű táblázatban:

1. táblázat Fogolydilemma

	Vall	Nem vall
Vall	(10, 10)	(1, 20)
Nem vall	(20, 5)	(2, 2)

A táblázat számai az adott stratégia mentén történő büntetés mértékeket tartalmazza, azaz ha egyik bűnöző sem vall, akkor 2-2 évet kapnak, ha mind a ketten vallanak, akkor 10-10 évet, míg ha egyikük vall és a másik nem, akkor akire nézve terhelő vallomást tesznek az 20 évet, míg a másik csak 1 évet kap. A táblázat adatait megfigyelve mindkét fél számára a legelőnyösebb megoldás a 2-2 év lenne. Az adatokat vizsgálva, ha azzal a feltevéssel élünk, hogy az egyes egyének saját büntetésüket akarják minimalizálni és a másik félről nem tételezhetnek fel kooperativitást, akkor jól láthatóan a vall-vall stratégia pár lesz a domináns stratégia, azaz az a stratégia, amely minden pontján jobb, mint a nem vall-nem vall stratégia pár (hiszen a 10 kisebb, mint a 20, az 1 kisebb, mint a 2). Tehát a táblázatunkból jól látszik, hogy az egyéni önzést követve mindkét fél számára rossz állapot áll elő (azaz a Pareto-efficiens állapot és a Nash-megoldás nem esik egybe).

Szokás a fogolydilemmát és általában is a játékelméletet hasznosságokkal, kifizető függvényekkel jellemezni, ebben az esetben a fenti táblázat a következőképpen módosul:

2. táblázat Kétszemélyes fogolydilemma kifizető mátrixa

	Kooperál	Nem kooperál
Kooperál	( $r$ , $r$ )	( $s$ , $t$ )
Nem kooperál	( $t$ , $s$ )	( $p$ , $p$ )

$$s < p < r < t, 2r > s + t^1$$

1 A fenti jelölésnek hagyománya van, mivel a betűk rövidítések:  $t$  – temptation,  $r$  – reward,  $p$  – punishment,  $s$  – sucker.

Többszemélyes fogolydilemmáról akkor beszélünk, ha a játékosoknak két stratégiája van a kooperálás vagy a dezertálás, az egyes játékosok számára a dezertálás magasabb kifizetést eredményez, mint a kooperálás, és ez egyes játékosok számára minden játékos kooperálásának esete magasabb kifizetést eredményez, mint a kollektív dezertálás.<sup>2</sup>

Dawes (1980) elemzése rámutatott arra, hogy a kétszemélyes fogolydilemma direkt módon nem általánosítható a sok személyes helyzetekre, először is az egyes egyének lépései nem feltétlenül ütköznek másokéval, valaki úgy is lehet potyautas, hogy a többiek nem feltétlenül tudják őt azonosítani. Azaz, a helyzet nem jellemezhető azzal, hogy az egyes játékosok pontosan ismerik más játékosok cselekedeteit. Másodsor, a kétszemélyes játékban a dezertálás okozta költséggel nyilvánvalóan szembesül a másik játékos, míg egy sok személyes játékban a költségek a közösség tagjai között porlasztódnak szét. Harmadszor, a kétszemélyes játékban minden játékos a másik játékos nyereségét vagy veszteségét befolyásolni tudja közvetlen módon, míg a sok személyes játékban erre csak kicsi a lehetőség. Ezért a sokszemélyes játékok nem is kezelhetők olyan egyszerűen, mint a kétszemélyes játékok. Az irodalomban szokásos e három jellemző mentén karakterizálni a ténylegesen felmerülő társadalmi dilemmákat.

### Az ismétlődéses játékok<sup>3</sup>

#### A végtelen ismétlődéses játékok

A közgazdaságtanban szokás a különböző időpillanatok különböző értékelése, az úgynevezett jelenérték számítás. Ez azon alapszik, hogy a döntéshozók a különböző időszakban várható hasznokat különbözőképpen értékelik, jórészt a piac várható alakulásának megfelelően szokás ezt diszkontálásnak is nevezni. Az ismétlődéses játékoknál alapvetően fontos, hogy a játék véges, vagy végtelen lefutású. Ettől függően a játék egészen más eredményekre vezet. A véges játékokra igaz Selten tétele, miszerint a véges ismétlődéses játékok esetén, ha az alapjátéknak van egyensúlya, és az egyértelmű, akkor ez az egyensúly a játék megoldása minden egyes fordulóban. Végtelen játékok esetén alapvetően megváltozik a helyzet, az úgynevezett folklor-tételek<sup>4</sup> kimondják azt, hogy megfelelő feltételek (megfelelően választott kifizető függvények és ezektől függően választott diszkonttényezők) esetén a játékosok számára racionális egymással kooperálni.

A fenti tételek rávilágítanak arra, hogy ismétlődéses játékok esetén a résztvevők időhorizontja alapvetően fontos. Ha úgy vélik, hogy rövid vagy középtávon éri meg számukra diszkontálni, azaz véges ismétlődéses játékot játszanak, akkor a dezertálás, a potyautas stratégiát fogják választani. Amennyiben hosszabb távra diszkontálnak, azaz végtelen ismétlődéses játéknak tekintik az adott helyzetet, ebben az esetben létre-

2 Az utolsó feltételt szokás kissé enyhíteni és az összes játékos helyett egy  $K$  számnál nagyobb számú játékost elegendőnek feltételezni.

3 Fudenberg könyveit ajánlom az olvasó figyelmébe.

4 A tételek már régóta ismertek és mivel első bizonyítójuk nem ismert ezért terjedt el a folklor (szájhagyomány) elnevezés.

jöhet a kooperáció. Hétköznapi nyelvre lefordítva a fentieket: amennyiben a társadalom tagjai rövid időtávban gondolkodnak, alapvetően fontos, kényszerítő intézmények létrejötte. Amennyiben a társadalom tagjai hosszabb távon gondolkodnak, és feltételezhetik a többiekéről, hogy a többieket is hasonló értékek vezérlik, akkor nincs szükség drágán fenntartott intézmények létrehozására. A fentiek rávilágítanak arra az egyébként közismert tényre, hogy a normarendszerek fenntartása gazdasági értelemben is hasznos egy társadalom számára, míg törvények és ehhez kapcsolódó intézményrendszerek létrehozása és fenntartása abban az esetben, ha a normarendszerek nem működnek, szükségszerű a társadalmi folyamatok fenntartása érdekében, ám gyakran igen költséges.

#### Az ismétlődéses fogolydilemma

Amennyiben a játékosoknak módjuk van egy-egy lejátás után újra megismételni a játékot, akkor ismétlődéses fogolydilemmáról beszélünk. Tekintsünk megint egy egyszerű példát: Ismétlődéses fogolydilemma például egy lakóháztömbben a vízhasználat, feltéve, hogy az egyes lakók nem rendelkeznek külön vízórával. Kérdés, hogy ebben az esetben az egyes lakók a vizet takarékos, vagy pazarló módon használják. (Nem véletlen az, hogy az emberek az ismétlődéses fogolydilemmából egyéni stratégiát, vízóra felszerelést választva menekültek ki.) A véges ismétlődéses fogolydilemma esetén jól látszik, hogy ha a játékot a vége felől, az utolsó lejátás felől oldjuk meg, akkor a domináns stratégia a nem kooperatív stratégia lesz és így visszafelé fejtve az egész játékra ez lesz igaz. Ha a játékosok a játékot végtelen sokszor játszhatják le, akkor számítási módjuk is megváltozik, és ebben az esetben esély van arra, hogy a játékosok magatartása megváltozzék.

#### Folklór-tételek, ismételt játékokra

Az ismételt játékok vizsgálata a nem kooperatív játékok irodalmának egyik legfontosabb területe. Az ún. szájhagyomány tételeket a hatvanas évek elejétől kezdték kimondani. Számos ilyen tétel van, mi a véges ismételt játékok vizsgálatára szorítkozunk.

Megítélésünk szerint a végtelen ismételt játékok alkalmazása gyakran megtévesztő, hiszen a véges végtelen átmenet nem triviális és gyakran paradoxonokat eredményezhet. A hétköznapi életben előforduló helyzetekben az emberek időhorizontja véges, és cselekedeteik kialakításakor is véges időtávot vesznek figyelembe. Többnyire ez a véges időtáv nem is túl hosszú, hiszen még gyakran ismétlődő cselekedet esetén is ritka az az esemény, amely száznál többször ismétlődik.

#### Véges ismétlődéses fogolydilemma

Az előző példázatban a visszafelé menő indukció logikája több alapfeltevésen is nyugszik. Az egyik az, hogy a játékosok tudják, melyik az utolsó játék a játékban.



(Amennyiben a játék vége bizonytalan, mert nem tudjuk mikor ér véget a játék vagy végtelen, az indukció gépezete nem működik, hiszen nincs kezdő lépés. A másik megfontolás, amely az indukció mögött húzódott, az a játékelméletben szokásos feltevés, hogy a racionalitás a közös tudás része. Az egyszeres fogolydilemma lejátszása esetén, ez még egy egyszerű és könnyen védhető feltevés, a többszörös lejátszású fogolydilemmák esetén azonban már nem ilyen világos, hogy ez egy jogosult feltevés-e (Selten 1975, 1990).

#### Bizonytalan számú ismétlődéssel rendelkező fogolydilemma

Úgy gondolhatjuk, hogy a fogolydilemma játék esetén csak valami külső kényszerítő erő hozhatja létre a kooperációt. Ez így is van az egyszeres, vagy véges ismétlődéses fogolydilemma helyzetek esetén. Azonban ismétlődéses játékok esetén a játékosok képesek olyan stratégia kombináció előállítására, amelyek elrettentik a többi játékost a dezertálástól, és így kikényszerítik a kooperációt. (Többek között ilyen a klasszikussá vált Axelrod féle *tit for tat* stratégia (Axelrod 1984). A gyakorlati életben is bizonyos feltételek fennállása esetén a szemet szemért stratégia széleskörűen elterjedt, még azokban az esetekben is, amikor külső kényszerítő erők nincsenek, mindössze a későbbi találkozás és a helyzet megfordulásának esélye áll fenn.

Bizonytalan hosszúságú játékok esetén Nash-egyensúlyhoz különböző kombinációk is vezetnek. Az ún. folklór-tételek kimutatják, hogy nagyon sok lehetséges stratégia kombináció vezethet Nash-egyensúlyhoz.<sup>5</sup>

## JÁTÉKELMÉLET ÉS KÖZJÓSZÁGOK

### A racionális döntések elmélete és a társadalmi intézmények

A nem kooperatív játékelmélet fontosságának megértéséhez meg kell vizsgálnunk a racionális döntések elméletének jelentőségét a társadalomtudományokban. A szűk értelemben vett racionalitás nyilvánvalóan nem jó leírása az emberek viselkedésének valós helyzetekben. Különösen igaz ez, ha nemcsak az emberi magatartás előrejelzésével kívánunk foglalkozni, hanem az emberek által alkotott intézmények létrejöttét és működését is elemezni kívánjuk. Feltevésünk a cikk gondolatmente szempontjából nem túlságosan megszorító, hiszen egyéb esetekben élhetnénk azzal a javaslattal is, hogy kíséreljük meg az emberek magatartását megváltoztatni, hiszen amennyiben az emberek nem hasznosság maximalizálók, vagy nem ismerik környezetüket (azaz nem rendelkeznek teljes információval döntéseikhez), abban az esetben könnyen meglehet, hogy nem az egyes intézményekre vonatkozóan fogunk megállapításokat tenni, hanem a döntéshozó egyének nem kielégítő informáltságáról vagy magatartásáról. A Nash-egyensúly lényegében ennek a koncepciónak a megfogalmazása, azaz a Nash-egyensúly annak a meghatározása, hogy mit tennének az egyes emberek abban

<sup>5</sup> Magyar nyelven is több bevezető jellegű játékelméleti könyv áll az olvasó rendelkezésére többek között Forgó-Szép (1977), Szidarovszky-Molnár (1977), Mészáros (2003).



az esetben, ha a fenti értelemben racionálisak lennének, és hasonló magatartást tételeznének fel a többiekéről is. Amennyiben az emberek nem így cselekednek, a Nash-egyensúly koncepciója téves eredményekre vezethet.

### Társadalmi dilemmák

A társadalmi dilemmák olyan helyzetek, amelyekben az egyes egyének egyénileg racionális cselekvései közösségi szinten irracionális eredményt eredményeznek, azaz az egyénileg észszerű magatartás olyan helyzeteket hoz létre, amelyekben mindenki rosszabb helyzetbe kerül, mint került volna egyébként. A legtöbb közösségi döntési helyzet mögött ilyen társadalmi dilemmaproblémák állnak: Mint egyének jobban járunk, ha a közösségi forrásokat használjuk anélkül, hogy hozzájárulnánk azok előállításához. Azonban ha mindenki így cselekszik, akkor ezek a közösségi források nem állnak elő. Ha például a halászok annyi halat fognak amennyit csak lehetséges anélkül, hogy figyelembe vennék a többi halász tevékenységét, akkor hosszú távon a halállomány kipusztulása lesz a következménye, azaz az egyéni önzés, a közösség pusztulását eredményezi.

A közösségi dilemmákat úgy is jellemezhetjük, mint a torz egyensúllyal jellemzett játékokat. (Előző fogalmazásunkkal élve, amikor a Nash-egyensúly és a Pareto-optimum nem esik egybe.) A közösségi dilemmák egyszerű változata a már ismertetett fogoly dilemma, amikor a játékosok számára a dezertálás stratégia lesz a Nash-egyensúly.

### A többszemélyes dilemmák

Az előzőekben nagyfokú leegyszerűsítéssel csak kétszemélyes helyzeteket jellemeztünk. A valóságos helyzetek azonban ennél jóval összetettebbek. A sokszemélyes dilemmák elemzésénél a legfontosabb szempont az, hogy a költségek és a hasznok hogyan oszlanak el az egyes egyének között. A „hozzájárulás-dilemma” esetén az egyes egyének azonnal költségekkel szembesülnek, amelyek révén olyan jószág áll elő, amelyből mindenki részesül. Ebben a helyzetben az egyes egyének erős késztetést éreznek arra, hogy elkerüljék a költségeket, azonban ha mindnyájan így cselekszenek, akkor mindenki rosszabb helyzetbe kerül, mint a hozzájárulás esetén. A másik típus a „részesedés-dilemma”, melyben az egyes egyén azonnali nyereséghez jut, melynek költségét a teljes csoport állja. Ha senki sem tud ellenállni a kísértésnek, akkor a végeredmény az adott jószág pusztulása. A két metaforát szokás más néven is illetni, így a „hozzájárulás-dilemmát” a közjószágok előállításának, míg a „részesedés-dilemmát” a közlegelő dilemmájának.

A közgazdaságtanban szokás ezeket a helyzeteket externáliáknak nevezni, Buchanan (1992) definícióját idézve: externáliának nevezzük azokat a helyzeteket, amikor az egyének magatartása más egyének helyzetét is befolyásolja anélkül, hogy az egyének között erre vonatkozóan bármilyen megállapodás lenne. Azaz, leegyszerűsítve, externáliák a nem kompenzált kölcsönös függések. A fenti okfejtésből világos, hogy az egyszemélyes fogolydilemma helyzetek megoldása nem triviális és

nem is egyszerű. Azok az egyszerű javaslatok, amelyek kétszemélyes, vagy kis létszámú csoportok esetén kivitelezhetőek, nagyobb csoportok esetén nem jelentenek megoldást.

Definíció: kollektív cselekvési problémáról *tág értelemben* akkor beszélünk, ha az egyes egyének döntéseinek következtében előálló interakciók egymással összekapcsolódva közös eredményhez vezetnek.

Definíció: kollektív cselekvési problémáról *szűk értelemben* akkor beszélünk, ha a kölcsönösen előnyös eredményre vezető kooperációt az egyes egyének magatartása veszélyezteti.

### A potyautas magatartás

Gyakran tapasztaljuk, hogy egy célért tevékenykedő közösség néhány tagja, igyekszik a közös erőfeszítés alól kibújni, ellenben ha a közösség végül mégis megvalósítja az elérni kívánt célt akkor részesedni a jutalmakból már e tagok is kívánnak. Ahogy mondani szokás: „Fogjuk meg és vigyék!” Az irodalomban ilyen esetekre számos példát találunk Arisztotelésztől Hardin 1968-ban a Science-ben publikált híressé vált cikkéig, a közlegelők dilemmájáról. Hardin példáját ismertetve: van egy csoport pásztorunk, akik külön-külön egymástól függetlenül nyájakkal rendelkeznek, és a pásztorok, mint közösség, rendelkeznek egy legelővel. Az egyes pásztorok abban érdekeltek, hogy lehetőség szerint minél nagyobb számú állatot tereljenek ki a legelőre, hiszen az itteni legeltetés számukra nem okoz költséget. Jól látható, hogy a folyamat végeredménye az, hogy a legelőre a lehetségesnél több állat kerül és a legelő tönkremegy.

Definiáljuk a potyautasságot az alábbiak szerint!

Definíció: Egy  $K$  közösség  $A$  tagját potyautas magatartásúnak tekintjük az adott jószág előállítását jelentő cselekvésre nézve, pontosan akkor, ha:

1. Az  $A$  egyén szándékában áll a jószág előállításából kilépni.
2. Az  $A$  egyén úgy vélekedik, hogy a közösség  $k$  ( $k < |K|$ ) tagjának erőfeszítése is elegendő az adott jószág előállítására.
3. Az  $A$  egyén úgy vélekedik, hogy csak abban az esetben szükséges, a jószág előállításában részt vennie, amennyiben a közösség megfelelően informált tagjai részt vesznek a közös erőfeszítésben, melynek végén az adott jószág ténylegesen előállt.
4. Az  $A$  egyén úgy véli, hogy egyéni haszna a jószág előállításából történő dezertálásból magasabb, mint a jószág előállításában való részvétellel elért.
5. Az  $A$  egyén úgy vélekedik, hogy ha a közösség minden tagja részt vesz a jószág előállításában, akkor annak hasznossága mindenki számára magasabb, mint mindenki dezertálása.
6. Az  $A$  egyén úgy vélekedik, hogy az ő egyéni távolmaradása a közjószág előállításából költséget okoz (lehet, hogy nullát) a csoport közjószág előállításában résztvevő tagjainak.

(Megjegyzés: Definícióinkban a felsorolt ismérvek közül az utolsó három a potyautasság szándékát fogalmazza meg, a második és harmadik a dezertálást próbálja értelmezni, míg az első állításunk az egész döntési szituációra irányul.)

A fenti definíció nem tételezi föl, hogy az adott egyének egy játékelméleti szituációban vannak, csak azt, hogy képesek mérlegelni a közjószág előállításában való rész-

vétel racionalitását saját maguk számára. A fenti definíció azonban jól alkalmazható játékelméleti apparátussal definiált helyzetekre is.

A potyautas magatartást szokásos (és általunk is követett) megközelítése a fogolydilemmán keresztül történik, de ez nem feltétlenül kell, hogy így legyen, hiszen a helyzet legfontosabb eleme az adott egyének a helyzet konfliktusossága az egyéni érdekek és a közjó között, illetve, hogy az adott egyének között semmifajta kooperáció vagy koordináció nem létezik (Andreoni 1988), [Olson (1965) sem a fogolydilemma segítségével elemzi a potyautasságot].

### Közjóságok és közös jószágok

A közjóságokkal foglalkozó irodalom több száz éves múltra tekint vissza. A filozófia klasszikusaitól – Arisztotelész, Hume – kezdve, a közgazdaságtan alapító atyáitól – Adam Smith, John Stuart Mill – számosan foglalkoztak a közösség számára fontos intézmények, javak előállításának és hiányának problémáival. A közgazdasági irodalomban a kályha szerepét Samuelson<sup>6</sup> tanulmánya tölti be. A közgazdasági irodalom máig nem egységes a fogalom definiálásában<sup>7</sup>, mi a továbbiakban John Cullis–Philip Jones (2003): *Közpénzügyek és közösségi döntések* című könyve definícióját használjuk, ők két tulajdonsággal határozzák meg a közjóságokat:

- Nem versengő fogyasztás: az egyik személy fogyasztása nem csökkenti az összes többi egyén hasznát.
- A kizárhatóság hiánya: a fogyasztókat nem (vagy csak nagyon drága eljárással) lehet kizárni a hasznokból. Ha a jószág rendelkezésre áll, az egyik egyén sem rekesztheti ki a másikat a fogyasztásból. (Magánjavak esetén a piac a jószág fogyasztása csak „árának” megfizetése esetén lehetséges.)

A fenti két szempontot szokás egy kis táblázatban összefoglalni:

3. táblázat Közjóságok meghatározása

		Versengő fogyasztás	
		Nem	Igen
Kizárhatóság	Igen	együttes jószág (klubjavak)	piaci áru
	Nem	közjóság	közös jószág

Közjavak esetén a jószágokat előállításuk után osztjuk szét(fel) a közösség tagjai között. A fogyasztásból az adott közösség egyetlen tagját sem zárhatjuk ki. Közös jószágnak olyan javakat tekintünk, melyeknél a jószág felosztása az erőforrás korlátosságából adódóan problémákat okoz (például halállomány, tiszta levegő, biodiverzitás stb.) A közös jószágok versengő fogyasztásúak és mivel kínálatuk általában korlátos, így a részesedés dilemmával jellemezhetőek. A közjóságok nem versengő fogyaszt-

6 Arisztotelész *Politika*, Hume: *Értekezés az emberi természetről*, John Stuart Mill: *Principles of Political Economy*, Samuelson: *The pure theory of public expenditure*.

7 Kiváló összefoglaló a különböző definíciókról: Blümel et al. (1986).

tással jellemeztek, így elméletileg a kínálatuk végtelen, így a hozzájárulás dilemmával jellemezhetőek.

Mancur Olson (1965) klasszikussá vált munkája a kizárhatóság hiányával definiálja a közjóságokat, így a fenti táblázat két alsó celláját együttesen tekinti közjóságnak. Olson könyvében megfogalmazza híressé vált tételét:

Tétel (Olson): *A közjóság kínálata a kívánatosnál mindig kisebb.*

Olson könyvében vizsgálja a csoport méret és az érdekeltség összefüggéseit és megállapítja, hogy a csoportméret növekedésével csökken az érdekeltség a közjóság előállításában történő részvételre.

### Közjóságok és fogolydilemmák

A köz- vagy közös jószág dilemmában lévő közösséggel kapcsolatban tételezzük fel az alábbi feltevéseket:

1. A hasznosságok a közös tudás részei.
2. A részvétel mértéke kételemű: {igen, nem}.
3. A hasznokból senkit nem lehet kizárni, és hasznok egyenlően oszlanak meg a csoport tagjai között.
4. A költségek egyenlően oszlanak meg a csoport tagjai között.
5. A csoport egyes tagjai nem tudnak egymással tartós egyezségeket kötni.
6. A játékot a csoport tagjai egyszer játsszák le.

A fenti feltevések alapján jól láthatóan a haszon a csoporttagok részvételétől függ, a résztvevők pedig valódi részhalmazát alkotják a jószág hasznaiból részesülőknek. A fenti feltevések mellett a közjóság előállítása fogolydilemma játékra vezet.

Jelölje:

$u_i$  az  $i$  egyén kifizetését/hasznát

$b/n$  az  $i$  egyén haszna bármely egyén egységnyi hozzájárulásából a jószág előállításához

$k_i$  az  $i$  részvételének mértéke: ha igen = 1, ha nem = 0

$c$  az egyes egyének költsége részvétel esetén.

Hardin (1971) az alábbi hasznosságfüggvényt vezette be:  $u_i = b/n \sum_j k_j - ck_i$

Ha  $b/n < c < b$  egyenlőtlenség teljesül  $b$  és  $c$  paraméterekre akkor a közjóság előállítása fogolydilemma helyzetet eredményez.

Ilusztrálandó a fenti okfejtést  $n = 2$ -re, azaz 2 fős csoportra a jól ismert táblázatot kapjuk:

4. táblázat Közjóság-játék mint fogolydilemma

	Kooperál	Nem kooperál
Kooperál	$(b-c, b-c)$	$(b/2-c, b/2)$
Nem kooperál	$(b/2, b/2-c)$	$(0, 0)$

Az előbbi hasznosság függvényt kissé általánosítva jellemezhetjük mind a köz- mind a közös jószágok előállítását:

$$u_i(k_1, \dots, k_n) = b + q_i f(k_1, \dots, k_n) - ck_i$$

ahol  $q_i$  az  $i$  egyén részesedése a jószágból,

$b_i$  pedig az alap hasznosság (lehet negatív)

Ebben az esetben például a  $q=1/n$ ,  $f(k_1, \dots, k_n) = a \sum_j k_j$  választás mellett az  $0 < c < a < nc$  paraméterek vezetnek fogolydilemmához.

Közjóság esetén a kölcsönös dezertálás zérus kifizetést eredményez és a kölcsönös kooperálás pozitív kifizetéssel jár, például a közjóságok előállítására adófizetés esetén. A közösségi jószág esetén a kooperálás hiánya negatív eredményhez vezet, ilyen például a klasszikus közlegelő dilemma.

Jól láthatóan a két játék matematikai reprezentációja bizonyos értelemben invariáns, a Pareto-optimum és a Nash-egyensúly nem esnek egybe, de valójában a döntéshozó egyének megfontolásainak alapjául szolgáló magatartásminták lényegesen különböznek. A hozzájárulás dilemma esetén arról döntünk, hogy lemondunk-e már a birtokunkban lévő valamilyen erőforrásról, míg a részesedés dilemma esetén, amiről lemondunk vagy esetleg részesedünk, még nincs a birtokunkban.

A játék különbségeinek megfelelően különböző kényszerítő intézményeket különbözőképpen kell megalkotni a kooperáció kikényszerítéséhez. Jól látszik ez a többszeplős dilemma esetén. Vizsgáljuk először a hozzájárulás játékot! Ebben az esetben tegyük fel, hogy  $N$  hasonló játékosunk van, ekkor a játékosok számától függetlenül a dezertálás a domináns stratégia, azaz a Nash-egyensúly. A Pareto-optimum azonban az az eset, amikor mindenki kooperál. Ez eredményezi a legmagasabb kifizetéseket. Az is jól látható, hogy  $N$  növekedésével a Pareto-optimumbeli kifizetés és a Nash-egyensúlybeli kifizetés különbsége nő, azaz jól láthatóan Olson okfejtése igaz, a csoport méretének növekedése, relatíve egyre rosszabb domináns állapotot eredményez.

A részesedés játékot vizsgálva azt tapasztaljuk, hogy a domináns stratégia minden egyes játékos számára a részesedés, míg a Pareto féle optimális állapot jól láthatóan nem ez. Az előzőekhez hasonlóan a csoport létszámának növekedésével a különbség a kifizetésekben a két egyensúlyi állapot között növekszik. A közjóság dilemma esetén azonban a gyakorlati életben esetleges szelektív ösztönzők bevezetésével a kooperáció könnyebben létrehozható, mint a közösségi jószágok esetében, amikor ilyen ösztönzők bevezetésére nagyon kevés lehetőség van [ezt az esetet nevezte Heckathorn (1988) másodrendű potyautas problémának].

Olson tételét így a két fenti dilemmának megfelelően ketté bonthatjuk<sup>8</sup>, és a fenti gondolatmenetnek megfelelően mondhatjuk ki.

Olson (1) tétele: Koordináció vagy az egyéni részvételt ellenőrző és szankcionáló szervezet nélkül a pozitív (negatív) értékű közjóság alul (vagy túl) kínált lesz.

Olson (2) tétele: Megfelelő koordináció vagy ellenőrzés nélkül a közösségi erőforrások túlhasználtak lesznek.

### Ismétlődéses dilemmák

Ha a fenti dilemmák időbeli lefutását vizsgáljuk, megint ketté kell választanunk az időhorizontot, véges, vagy végtelen időhorizonton vizsgáljuk-e a dilemmákat. A két játék itt lényegesen különbözik, hiszen a közjóság problémánál véges ismétlődés esetén az egyensúly az, hogy a jószág nem áll elő, míg a közös jószág problémánál fontos

<sup>8</sup> Más gondolatmenttel, de Ostrom (1990) tette ezt meg először.

különbséget tennünk, hogy az adott jószág megújuló-e, vagy sem. Hiszen amennyiben a közös jószág nem megújuló, úgy az egyensúly annak pusztulása lesz, míg megújuló közös jószág esetén nagyon sokfajta egyensúly jöhet létre.

## A TÁRSADALMI DILEMMÁK FELOLDÁSA

Amikor a közösség tagjai valamilyen együttes cselekedetet hajtanak végre, akkor úgy gondoljuk, hogy a közösség tagjai közül legalább néhány valamit tesz az adott jószág létrejöttének érdekében. Kérdés, hogy kik ők, és mekkora hányadát állítják elő a közjószágoknak? Formális csoportok esetén, mint például a szervezetek, valamilyen szabályok teszik világossá, hogy az adott csoport tagjai közül kinek vagy kiknek kötelessége cselekedni. De informális csoportokban vagy nem jól definiált közösségek esetén ez már nem olyan egyértelmű.

Olson klasszikus művében javaslatot tesz a dilemma olyan feloldására, hogy a közjószágok előállításában alkalmazunk egyéni (szelektív) ösztönzőket. A szelektív ösztönzőknek az a feladata, hogy az esetleges magas egyéni költségek és a relatív alacsony hozzákapcsolódó hasznok közötti szakadékot valahogy áthidaljuk. (A duális feladat, azaz a közös jószág problémára is alkalmazható Olson megoldása, az ösztönzők azonban itt a közös jószág fogyasztóira rótt költségek).

Olson könyve óta eltelt időszakban számos megoldási javaslat született a dilemmák feloldására<sup>9</sup>, az alábbiakban némileg rendszerezve, áttekintjük a társadalmi dilemmák szokásos feloldási módjait.

### Motivációs megoldások

Nagyon gyakran az alkalmazott modellekben csak azt vesszük figyelembe, hogy az egyes játékosok nyeresége mekkora, függetlenül attól, hogy a többiek kifizetései hogyan alakulnak. (Holott gyakran figyelni szoktuk a többiek kifizetéseit is.)

- 1a) Közösségi értékeket figyelembe vevő megoldások. Ezekben a kísérletekben abból a feltevésből indulnak ki, hogy az egyes egyének az egyéni hasznosságukon kívül a közösség közös hasznát is figyelembe veszi. E mögött az a tapasztalat húzódik, hogy az egyének általában nem jellemezhetők egyértelmű magatartás sé mákkal, azaz nem osztályozhatók úgy, mint kooperatívak, vagy vetélkedőek.
- 1b) Kommunikáció. Egy más megközelítés úgy jellemezhető, hogy a kooperáció összefügg a csoport tagjai közötti kommunikáció szintjével. Elinor Ostrom (1990) rámutat arra, hogy ismétlődéses helyzetekben a csoport tagjai közötti kommunikáció radikálisan javítja a kooperáció esélyeit.
- 1c) Csoportidentitás. Amennyiben a csoport tagjai rendelkeznek valamilyen közösségi tudattal, akkor ez a tudat nagyon jelentős befolyásolója lesz a kooperáció szintjének. Az idevonatkozó irodalom azt állítja, hogy kisebb csoportokban a csoporttudat lényegében létrehozza a kooperációt.

9 Többek között, Bicchieri (1993), Crawford–Haller (1990), Dawes (1980), Kollock (1998), Kuran (1995), Lichbach (1996), Ostrom (1990), Ullman-Margalit (1977) írásait ajánlom az olvasó figyelmébe.

### Stratégiai megoldások

A stratégiai megoldások felteszik, hogy az egyének önzőek és a játék szerkezetében nincs változás. Tehát a kifizetéseket akarjuk befolyásolni. A kifizetések azonban, mint arra már az előbbiekben rámutatunk, csak a kevés számú játék esetén jól nyomon követhetőek, ezért az idevonatkozó irodalom jórészt kettő vagy kevés számú játékos dilemma helyzetével foglalkozik.

2a) Reciprocitás. Axelrod *The Evolution of the Cooperation* című könyvében a fogolydilemma helyzetből való kitörés lehetőségeit vizsgálja. Axelrod három fontos követelményt állapít meg a kooperáció létrejöttéhez.

- A játékosok folyamatos, kölcsönös kapcsolatban legyenek, (ellenkező esetben, azaz ha a játékosok csak egyszer vagy nagyon kevés alkalommal találkoznak, a dezertálás válik domináns stratégiává).
- A játékosok képesek legyenek egymást azonosítani.
- A játékosok információval kell, hogy rendelkezzenek, a többiek múltbéli magatartásáról. (ennek hiányában az egyes egyének számára a dezertálás válik vonzó alternatívává).

Axelrod vizsgálata szerint a legegyszerűbb stratégia az ún. *tit for tat* a leghatékonyabb. Ez a stratégia első lépésben kooperál, majd a következőkben egyszerűen csak megismétli az ellenjátékos előző lépését. A legtöbb helyzetben, mind a fogolydilemmában, mind a biztosítási játékban e stratégia rendkívül hatékonynak bizonyult.

Axelrod a lehetséges stratégiákat vizsgálva a következő javaslatokat tette:

- Ne legyünk szkeptikusak, kishitűek mások kooperációs hajlandósága tekintetében.
- Ne dezertáljunk először.
- Viselkedjünk a kölcsönösség elve alapján.
- Ne legyünk túl okosak, inkább figyeljünk.

A negyedik tanács azt jelenti, hogy fontos megértenünk, hogy a partnerünk igazából milyen stratégiát követ. Az első tanács a zérusösszegű játékokra igen fontos. Ebben az esetben a partner legyőzése szolgálja számukra a nyereséget rövidtávon, de ez nyilvánvalóan konfliktusokat eredményez, ezért a partner legyőzése egy rossz folyamatot fog eredményezni.

A másik fontos tanúság az, hogy a jó stratégiák nem arra irányultak, hogy hogyan győzzük le partnerünket, hanem, hogy lehetőség szerint bírjuk partnerünket rá a kooperációra.

2b) A dilemmában szereplő partnerek. Axelrod vizsgálatában fontos szempont volt a játékosok kapcsolati hálójának szerkezete, a játékosok egymáshoz való viszonya kapcsolati jelentősen befolyásolja az eredményt, azaz a kooperáció létrejöttét, vagy hiányát.

2c) Stratégiák. Az eddig ismertetett vizsgálatok kétszemélyes dilemmákra vonatkoztak. Az egyszemélyes dilemmáknál, mint már jeleztük, a helyzet sokkal bonyolultabb. Ezekben a helyzetekben szokás a szemet-szemért stratégiát követni, azaz addig kooperálni, amíg az összes többi játékos kooperál, majd ellenkező esetben dezertálni. Az utóbbi irodalom (Ostrom 1994) megállapítása szerint e stratégia gyakorlatban jóformán sohasem követett.

2d) Tanulás. A kevés személyes dilemmák megoldásában javasolt megoldási módok az egyes csoporttagokról feltételezik azt, hogy nem teljes mértékben csak az egyéni hasznosságukat követik, hanem igyekeznek olyan feltételeket teremteni, amelyben a csoporttagok egy része megnyerhető a kooperáció számára.



- 2e) Csoport szolidaritás. Amennyiben a csoport mint csoport rendelkezik identitással és a csoporton belül egymás iránt van valamelyes szolidaritás, akkor a kooperáció kialakulhat.

### Strukturális megoldások

Amennyiben a játék szabályai változhatnak, azaz feloldhatjuk azt a megfontolást, hogy a játék szabályai állandóak, akkor újabb megoldási lehetőségek kínálkoznak.

- 3a) Interakciók, Axelrod javaslata szerint:

- Legyenek gyakorta és tartós interakcióink.
- Növeljük az azonosíthatóságot.
- Javítsuk az egyes egyének cselekedeteivel kapcsolatos informáltságunkat.

Amennyiben ezt a három hüvelykujj-szabályt követjük, akkor minden egyes lejátsszás után a kooperáció szintje javulni fog. (Megjegyezzük, hogy Axelrod érvelése a kétszemélyes játékokra vonatkozott, és mint már arra rámutattunk, ezek sok személyre történő általánosítása egyáltalán nem magától értetődő. Sőt, lehet olyan sok személyes dilemmákra példákat konstruálni, amikor akár a fenti hüvelykujj-szabályok követése mellett is, nem hogy nőne az egyes körökben a kooperáció, hanem fokozatosan csökken.)

- 3b) A kifizetések szerkezete. Számos vizsgálat rámutatott arra, hogy ha a kooperációból származó nyereség nő, míg a dezertálásból származó nyereség csökken, a kooperáció szintje növekedni fog (Komorita 1996). A közjószág jellege és feloszthatósága szintén számít. Vizsgálatok kimutatták azt, hogy amennyiben az adott jószág nem felosztható, a kooperáció szintje magasabb, mint ellentétes esetben. Amikor az egyes egyének konkrét nyereséget kapnak minden egyes forduló után, ilyenkor nagy a hajlandóság az adott minimális nyereség bekasszírozására, és a dezertálásra. Mások úgy érvelnek, hogy ebben az esetben, mármint ha a közjószág nem osztható, ez csoportidentitás kialakulásához is vezethet.
- 3c) Hatékonyság. Számos szerző úgy érvel (többek között Olson is), hogy a sok személyes dilemmánál a kooperáció hiánya összefügg azzal, hogy az egyes egyén erőfeszítései csekély mértékben változtatnak a helyzeten. Többek között amennyiben mint egyének csekély mértékű, vagy minimális egészségbiztosítási hozzájárulást fizetünk, ettől még egyetlen kórházat sem zárnak be, az egészségügyi ellátás színvonala sem csökken drámai mértékben. A fenti megállapításból következik, hogy amennyiben lehetséges, a dilemma strukturálását kell megkísérelnünk, hogy az egyes egyének erőfeszítései érzékelhető és nyomon követhető változást idézzenek elő. A nagy csoport kisebb, jól azonosítható szétbontása ilyen megoldás lehet. Ebben az esetben a potyautas magatartás, a csoport által előállított közjószág létrejöttét veszélyeztetheti.
- 3d) Csoportméret. Mint az előzőekben már rámutattunk, a csoportméret egy igen fontos szempont. Az irodalomban konszenzus van azt illetően, hogy a csoport növekedésével a kooperáció valószínűsége csökken. Olson arra is rámutatott, hogy ráadásul a csoportméret növekedésével még járulékos költségek is - a csoport megszervezésének költsége - jelentkeznek. Ebben az esetben ellenőrzési és büntetési intézményeket is létre kell hozni, a kooperáció kierőszakolására.

Abban az esetben, ha a csoport által előállított jószág nem versengő, nagy csoport esetén is létre jöhet közjószág, hiszen ebben az esetben a jószág előállításának egy főre jutó költsége igen alacsony lehet. Ebben az esetben azonban a csoport heterogenitásának fontosságára mutatnak rá többen.

- 3e) Ellenőrzés. A közjószágok előállításának egyik fő problémája az, hogy a jószág fogyasztásából nem lehet kizárni senkit. Világos, hogy egy megoldási irány lehet korlátok felállítása. Ebben az esetben intézményeket kell létrehoznunk, amelyek ténylegesen ellenőrzik, hogy ki, milyen mértékben járult hozzá a közjószág előállításához. Ezt a megoldást javasolja Hardin a korábban már idézett cikkben (megjegyezni kívánjuk, hogy Hobbes is a *Leviathanban*). Nyilvánvaló, hogy ilyen intézmények létrehozása megint számos problémákat fölvet, ahogy Platón már megjegyezte, ki ellenőrzi az ellenőröket.
- 3f) Büntetések. Mint Dawes arra rámutatott, a sokszereplős dilemmánál gyakran nincs lehetőség mások erőfeszítéseinek, magatartásának és nyereségének ellenőrzésére. Amennyiben azonban a kooperatív magatartás jutalmazott, míg a dezertálás büntetett, létrejöhet kooperáció. Olson könyvének is az a fő megállapítása, hogy szelektív ösztönzőket kell bevezetni a kooperáció javítására. Olson többek között a közjószágok magánjószágokká történő összekapcsolását javasolja. Ezt szokás a ré-pabot stratégiának is nevezni, azaz a kooperáció gyakrabban létrejön, ha többieknek esélyük van a dezertálók megbüntetésére és a tartósan kooperálók, pedig jutalmat kapnak. Ez a megoldási mód is intézmények létrehozását eredményezi, amely ismét költségekkel jár. Ezen intézmények egyfelől az egyes emberek magatartását kell, hogy ellenőrizzék, másfelől a dezertálók megbüntetését kell, hogy megszervezzék. Gyakran ezen intézmények költsége jelentősebb, mint az előállt közjószág értéke.

## ÖSSZEGZÉS

Elinor Ostrom (1990) könyvében különböző kultúrák közjószágait, közösségi beruházásait vizsgálva és három fontos tényezőt állapított meg a közjószágok létrejöttéről.

1. A közösség jól definiált, stabil tagokból kell, hogy álljon.
2. A létrehozni kívánt jószág haszna igen nagy kell, hogy legyen, hogy képes legyen fedezni a közösség tagjainak egymással szembeni kontrollja okozta költségeket.
3. A közösség tagjai nemcsak ismerik és ellenőrzik egymást, de folytonosan kommunikálnak is egymással.

Jól látható, hogy a fenti három megfontolás a modern társadalmakban létrejött közjószág dilemmákra csak nagyon kevésbé alkalmazható, tehát azok a tradicionális megoldások, amelyeket a közösségek eddig kidolgoztak, ezeknek a problémáknak megoldására, napjainkban kevésbé alkalmazhatóak.

Így intézményeinket kell átalakítanunk. Ha fontos értéknek tartjuk az adott intézményben a szolidaritás eszméjét, akkor azt az adott közösségek számára átláthatóvá kell tennünk, ahol az egyes egyének ismerik és ellenőrzik egymást, vagy teret kell engednünk az egyéni érdek követésnek, tudomásul véve ez egyes egyének aspirációit, és azt, hogy ebben az esetben a szolidaritás csökken.

## IRODALOM

- Andreoni J. (1988): Why free ride? *Journal of Public Economics*, 291–304.
- Axelrod, R. (1984): *The Evolution of Cooperation*. New York: Basic Books.
- Axelrod R.–Dion, D. (1988): The Further Evolution of Cooperation. *Science*, 242: 1385–1390.
- Bicchieri, C. (1993): *Rationality and Coordination*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Blümel W.–Pethig R.–von dem Hagen, O. (1986): The theory of public goods a survey of recent issues. *Zeitschrift für gesammte Staatswissenschaft* 142, 241–309.
- Buchanan, J.M. (1992): *Piac, állam, alkotmányosság. Válogatott tanulmányok*. Budapest: Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
- Crawford, P.–Haller, H. (1990): Learning How to Cooperate: Optimal Play in Repeated Coordination Games. *Econometrica*, 58: 571–595.
- Cullis, J.–Jones, Ph. (2003): *Közpénzügyek és közösségi döntése.*, Budapest: Aula.
- Dawes, R.M. (1980): Social Dilemmas. *Ann. Rev. of Psychology*, 169–193.
- Dawes, R.M.–Messick, D.M. (2000): Social Dilemmas. *Int. J. of Psychology*, 111–116.
- Dixit, A.–Skeath, S. (1999): *Games of Strategy*. New York: W.W. Norton.
- Forgó F.–Szép J. (1977): *Bevezetés a játékelméletbe*. Budapest: KJK.
- Fudenberg, D.–Levine, D. (1998): *Theory of learning in games*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Fudenberg, D.–Tirole, J. (1991): *Game Theory*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Hardin, G. (1968): The tragedy of the commons. *Science*, 162: 1243–1248.
- Hardin, G. (1971): The survival of nations and civilizations. *Science*, 172: 1297.
- Heckathorn, D.D. (1988): Collective Sanctions and the Creation of Prisoner's Dilemma Norms. *American Journal of Sociology*, 94(3): 535–562.
- Kollock, P. (1998): Social Dilemmas, *Ann. Rev. of Sociology*, 183–214.
- Komorita, S.S.–Parks, C.D. (1996): *Social Dilemmas*. Westview.
- Kuran, T. (1995): *Private Truths, Public Lies: The Social Consequences of Preference Falsification*. Harvard University Press.
- Lichbach, M.I. (1996): *The Cooperator's Dilemma*. The Univ. of Michigan Press.
- Mészáros J. (2003): *Játékelmélet*. Budapest: Gondolat.
- Nash, J. (1951): Non cooperative games. *Annals of Mathematics*, 54: 286–95.
- Olson, M. (1965): *The Logic of collective Action*. Cambridge, Mass: Harvard University Press. [magyarul: *A kollektív cselekvés logikája*, Budapest: Osiris, 1997.]
- Ostrom, E. (1990): *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. New York: Cambridge University Press.
- Ostrom, E. (1994): *Rules, Games, and Common-Pool Resources*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Ostrom, E. (2000): Collective Action and the Evolution of Social Norms. *Journal of Economic Perspectives*, 13(4): 137–158.
- Ostrom, E.–Ahn, T.K.–Walker, J. (2001): Cooperation in PD Games: Fear, Greed, and History of Play. *Public Choice*, 106(1/2): 137–155.
- Selten, R. (1975): Reexamination of the perfectness concept for equilibria points in extensive games. *International Journal of Game Theory*, 4: 2555.
- Selten, R. (1990): Bounded Rationality. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, 146(1): 649–658.
- Szidarovszky F.–Molnár S. (1977): *Bevezetés a játékelméletbe műszaki alkalmazásokkal*. Budapest: Műszaki Kiadó.
- Ullman-Margalit, E. (1977): *The Emergence of Norms*. Oxford: Oxford Univ. Press.