

Tóth I. János

Játékelmélet és történelem

AJÁTÉKELMÉLET témája – az interakciók logikai vizsgálta – közérdeklődésre tart számot, amit bizonyít, hogy számos fogalom – így például a zéró összegű játék, a potyázás, a győztes-győztes (*win-win*) megoldás – ma már a köznyelv része. A játékelmélet módszere – a felsőbb matematika – azonban megnehezíti e diszciplína és gondolkodásmód elterjedését a társadalomtudományokban. E tanulmány elsődleges célkitűzése, hogy a komolyabb matematikai ismeretekkel általában nem rendelkező történelmi érdeklődésű olvasók számára adjon egy rövid áttekintést a játékelméletről, illetve annak alkalmazási lehetőségeiről.

A játékelmélet legegyszerűbben a különböző egyedi, kétszemélyes, nemzetközi konfliktusok (például a Bismarck-tengeri csata, a kubai rakétaválság vagy a Falkland-szigeteki háború) esetében alkalmazható, ahol a játékosok mint döntéshozók eleve szuverének és önérdekkövetők. A másik végletet a tipikus és sokszemélyes társadalmi problémák (például potyázás, adózás, erőforrások kizsákmányolása) jelentik, mivel a társadalomban élő emberek általában sem szuverének, sem önérdekkövetők nem tekinthetők. Ennek ellenére a játékelméleti modellek ezekben a helyzetekben is felhasználhatók, még ha indirekt formában is. Végül meg kell jegyezni, hogy a különböző történelmi események játékelméleti értelmezésében igen gazdag és egyáltalán nem egységes a szakirodalom. E tanulmánynak nem célja, hogy ezekben a vitákban állást foglaljon, pusztán a játékelmélet alkalmazásának a lehetőségeire szeretném a figyelmet felhívni.

A játékelmélet kialakulása

A játékelmélet alapjait Neumann János rakta le egy 1928-as munkájában,¹ illetve az Oskar Morgenstern neoklasszikus matematikus-közgazdással közösen írt *Játékelmélet és gazdasági viselkedés* című, 1944-ben megjelent könyvében.²

Neumann szeretett pókerezni, és kezdettől fogva érdekelte, hogy – ha már az osztást befolyásolni nem tudjuk – miként lehet blöffölni.³ Neumann ezt a játékot olyan speciális interakciónak tekintette, amely egyrészt még hordozza az emberi viselkedés specifikumait (szabadság, döntés, racionalitás), másrészt már elég egyszerű ahhoz, hogy matematikailag tárgyalni lehessen. „Egy játék alapvetően három komponensből áll: játékosokból, játékszabályokból és az eredmények értékeléséből. Az első

¹ NEUMANN, 1928.

² NEUMANN–MORGENSTERN, 1994.

³ KÓCZY, 2006. 31.

nem igényel különösebb magyarázatot. Az eredmények értékelése megint csak egyértelmű: minden egyes játékos felállít egy rangsort a játék lehetséges kimenetelei között. Az egyszerűség kedvéért feltételezzük, hogy az eredmény pénzbeli nyereséggel vagy veszteséggel jár. A játék célja a minél kedvezőbb kifizetés elérése, s egy játékos ezt a célt szem előtt tartva választja lépését vagy lépéseit – természetesen a játékszabályok figyelembevételével. Függetlenül attól, hogy hányszor vagy mikor kerül döntéshelyzetbe, stratégiának nevezzük azt a döntéssorozattervet [sic!], amely a játék minden lehetséges döntéshelyzetére és az ebben tapasztalható minden lehetséges állapotára előír egy konkrét döntést. Bár a játékban előálló helyzetek függenek a játékosok lépéseitől, a játékos stratégiája nem, legfeljebb más-más válaszlépést ír elő. Így, ha a játékosok lépései függenek is egymástól, a stratégiáik nem. A játék kifizetését az egyes játékosok választott stratégiái döntik el.”⁴

Ha a játékot a társadalmi jelenségek leírására alkalmas modellnek tekintjük, vagyis ha a társadalmat mint egy bonyolult társasjátékot tekintjük, akkor egy speciális nézőpontból vizsgáljuk a jelenségeket. E a nézőpont alapfogalmai a következők: játékos, szabály, döntési helyzet, stratégia, kimenetel és nyereség.

A fentiekkel összhangban Neumann a társas viselkedés alapproblémáját a következőképp fogalmazza meg: „*n* játékos, S_1, S_2, \dots, S_n egy adott társasjátékot játszik. Hogyan kell a játékosok egyikének, S_i -nek játszani, hogy a lehető legkedvezőbb eredményt érje el? A kérdésfeltevés általánosan ismert, és aligha van a mindennapi életnek olyan kérdése, amelyben ez a probléma ne szerepelne; ennek ellenére a kérdés értelme nem egyértelműen világos, mert mihelyt $n > 1$ (azaz tulajdonképpen játékról van szó), minden egyes játékos sorsa saját cselekvésén kívül még játékosársai cselekedeteitől is függ; és ezek magatartásán pontosan ugyanazok az önző indítékok uralkodnak, amelyeket az első játékosnál meg szeretnénk határozni. Érezhető, hogy a dolog lényegében rejlik bizonyos körkörösség.”⁵

Neumann kutatásai kezdetben a kétszemélyes állandó összegű játékokra irányultak. A legtöbb társasjátékra, például a sakkra, a kínai góra, számos kártyajátékra jellemzőek az ilyen helyzetek. A sakk esetében elvben semmi sem függ a véletlentől, míg a pókerben a véletlennek is nagy szerepe van. Ezért is tett különbséget Neumann a stratégiai és a szerencsejátékok között. A játékelmélet *stratégiai játékokkal* foglalkozik, ahol a véletlennek nincs meghatározó szerepe a játék kimenetelében. Az állandó összegű nyereség fogalmából következik, hogy két személy esetében, amit az egyik megnyer, azt a másik szükségképpen elveszíti és fordítva, ezért a kétszemélyes állandó összegű játékokban a felek között mindig éles érdekellentét van.

Elvileg minden játékos célja az, hogy a nyereség teljesen az övé legyen, de ezt a többi fél megakadályozhatja a döntéseivel. Így könnyű azokról a tendenciákról fogalmat alkotni, amelyek egy játékban egymással harcolnak: minden játékos a lehető legnagyobb nyereségre törekszik, de ezt a másik fél megghiúsíthatja döntéseivel. Sőt, aki a maximális nyereségre törekszik, kiteszi magát annak a veszélynek, hogy a biztosan elérhetőnél is kevesebbet nyer. Neumann szerint ezekben a helyzetekben a minimax stratégiát kell követni. Ezzel a viselkedéssel a felek maximalizálni tudják a minimális nyereségüket, vagy másként fogalmazva: minimalizálni tudják az ellenfelük maximális nyereségét. A minimax gondolkodás alapvetően pesszimista, mert feltételezi, hogy a rivális meg fogja találni a számunkra legrosszabb ellenlépést.⁶

⁴ KÓCZY, 2006. 32.

⁵ NEUMANN, 1965. 121.

⁶ NEUMANN, 1965. 121.

A játékelmélet alapvető tételét Neumann bizonyította be. Eszerint minden kétszemélyes, véges stratégiából álló, állandó összegű játéknak van megoldása.⁷ Ezt a pontot Neumann nyeregpontnak⁸ nevezte, napjainkban azonban ennek egy általánosított formáját, az egyensúlypont fogalmát használjuk. Egyensúlyi stratégiát választva egy játékos ellenfele stratégiaválasztástól függetlenül biztosíthat magának egy meghatározott nyereséget, sőt ha ellenfele eltér a saját egyensúlyi stratégiájától, akkor a kérdéses játékos – matematikai kifejezéssel élve – csak jobban járhat.⁹

A fenti megállapítások kiterjeszthetők a sokszemélyes állandó összegű játékokra is. John Nash 1950-ben bebizonyította, hogy minden sokszemélyes játék, amely véges számú stratégiából áll, rendelkezik legalább egy egyensúlyponttal (*Nash-egyensúlypont*).¹⁰ A játékok elemzése matematikai szempontból leegyszerűsíthető a Nash-egyensúly, vagyis az optimális stratégia megkeresésére. Később felismerték, hogy esetenként az egyensúlyi (vagy optimális) stratégiának a követése gyenge eredményhez vezethet. Egyrészt számos dilemmának több Nash-egyensúlyi helyzete is van, másrészt van olyan interakció, ahol a Nash-egyensúlypont a játékosok összessége szempontjából a legrosszabb kimenetelt jelenti (például egy *Pareto-inferior*¹¹ állapotot).¹² Az a tény, hogy elvileg léteznek olyan interakciók, ahol a racionális viselkedés problematikus, már önmagában is nagy feltűnést keltett, hiszen ellentétben áll az individualitást és racionalitást hangsúlyozó modern gondolkodással. A játékelméleti dilemmák világosan megmutatják, hogy léteznek olyan helyzetek, ahová nem ér el a *láthatatlan kéz*, vagyis ahol a közgazdasági értelemben vett önérdék nem vezet el a közjóhoz. Ebben az esetben az „optimális stratégia” elnevezés még zavaró is, mert azt sugallja, hogy az adott feltételek mellett ennél jobbat a játékosok nem választhatnak.¹³

A sokszemélyes játékokat tovább bonyolítja, hogy a játékosok egy része egymással szövetséget alkotva az egyensúlyi nyereségnél nagyobb nyereségre is szert tehet a koalícióból kimaradtak rovására. Tehát a sokszemélyes játékokban a rivalizálás mellett különböző együttműködések, szövetségek kialakulása is lehetséges. Arra a kérdésre, hogy ki kivel alkosson koalíciót, a játékelmélet keretei között gyakran nem lehet választ adni, mivel ezt sok esetben a véletlen vagy a személyes szimpátia határozza meg.¹⁴

⁷ NEUMANN, 1928. 295–320.

⁸ A kétszemélyes állandó összegű mátrix játékokra jellemző ábrázolási módban az az elem a nyeregpont (*saddle point*), amelyre egyidejűleg igaz, hogy a legkisebb az értéke az oszlopban és a legnagyobb a sorban.

⁹ SZÉP-FORGÓ, 1974. 283.

¹⁰ NASH, 1950. 155–162. – Nash-egyensúlynak nevezzük a résztvevő játékosok egyéni stratégiáinak olyan együttesét, amelyre igaz, hogy minden egyes játékos aktuális stratégiája parciálisan a legjobb válasz (*best response*) a többi játékos aktuális stratégiájára.

¹¹ *Pareto-optimális* egy helyzet, ha nincs olyan más megvalósítható elosztás, amely mindenkit legalább ugyanolyan helyzetben hagy, és legalább egyvalakit jobb helyzetbe hoz. Egy társadalmi állapot akkor tekinthető *Pareto-inferior*nak, azaz *nem-Pareto-optimális*nak, ha létezik egy másik állapot, amely legalább egy személynek jobb, és senkinek sem rosszabb, mint a meglévő.

¹² Az előbbire szemléletes példa a *gyáva nyúl*, míg az utóbbira a *fogolydilemma*, amelyekről a későbbiekben szó esik.

¹³ SZÉP-FORGÓ, 1974. 281.

¹⁴ RAPOPORT, 1966. 62.

A játékelmélet fejlődésében az 1980-as évektől új utat nyitott az evolúciós játékelmélet. Robert Axelrod¹⁵ számítógépes versenyével egy időben Maynard Smith¹⁶ felismerte, hogy a játékelmélet alapfogalmai jól használhatók az etológiában is, ahol a stratégiát az egyed (vagy a gén) viselkedése, a nyereséget a szaporodási képesség (*fitness*), míg az interakció megoldását az evolúciósan stabil stratégia (ESS)¹⁷ jelenti. A játékelmélet etológiai alkalmazása módszertani szempontból is határozott előre lépést jelentett. Világos, hogy az állatok közgazdasági értelemben nem racionális lények, evolúciós okok miatt azonban a játékelmélet segítségével mégis modellezhető a viselkedésük. Mivel az evolúciós szempontok az ember (vagy legalábbis az ősember) esetében is érvényesek, ezért a játékelmélet nemcsak a közgazdasági értelemben vett racionális ember (*homo oeconomicus*), hanem a korlátozottan racionális vagy akár a nem-racionális ember esetében is alkalmazható.

Ráadásul, ha elfogadjuk az evolúciós nézőpontot, akkor azt is el kell fogadnunk, hogy a szelekció több szinten (*multi level selection*) hat: génekre, egyedekre, rokonokra, csoportokra, ökológiai rendszerekre. Ebből következik, hogy az emberi közösségek esetében az evolúció nemcsak az egyéni jólétre, hanem a rokonok, vagy éppen az adott nép jólétére is szelektálhat. Ezért az egyéni érdek mellett a különböző kollektív érdekek is jellemzik az emberi viselkedést. S ez elvezet a racionalitás eltérő (individuális, kollektív, értékközpontú stb.) formáihoz, ahogy azt egy másik fogalmi rendszerben már Max Weber is hangsúlyozta.¹⁸ Tehát az emberi viselkedést nem annyira (az individuálisan) racionális és a nem-racionális viselkedés, hanem a különböző racionalitások ellentéte jellemzi.

A következőkben a játékelmélet alkalmazására néhány múltbeli konkrét és tipikus példát hozok. Elsőként olyan kétszemélyes interakciókat vizsgálok a modern nemzetközi kapcsolatok történetéből, ahol a játékosokat csak és kizárólag az individuális racionalitás (vagyis az önzés) mozgatja, majd a potyázás tárgyalásával áttérek olyan sokszemélyes interakciókra, ahol a racionális játékosok kollektív, illetve értekszempontokat is figyelembe vesznek.

Zérusösszegű interakció: a Bismarck-tengeri csata

1943 februárjában az Egyesült Államok és Japán harcban állt Új-Guineáért. A szövetséges hírszerzés kiderítette, hogy a japánok összevonják erőiket Új-Guinea partjainál. A csapategyesítés érdekében a japán hajóhadnak a közelben lévő Új-Britannia szigetet kellett északról (a Bismarck-tengeren át) vagy délről (a Salamon-tengeren át) megkerülnie, amely körülbelül három napot igényelt.¹⁹

Az amerikai légierő a lehető legnagyobb csapást akarta mérni a japán hajóhadra. A meteorológiai előrejelzés szerint az északi Bismarck-tengeren esőre és rossz látási

¹⁵ AXELROD, 1984.

¹⁶ SMITH, 1982.

¹⁷ Feltételezve, hogy a populáció összes egyede A stratégiát követi, akkor egy A stratégia evolúciósan stabil, ha a populáció egyedeinek *fitnesse* nagyobb, mint bármilyen más megengedett B stratégiáé.

¹⁸ WEBER 1967. 55.

¹⁹ ZAGARA, 2006. 16–25.; TÓTH, 2010. 82–85.

viszonyokra, míg a déli Salamon-tengeren tiszta és napos időre lehetett számítani. Ezért az északon fekvő Bismarck-tenger a japán hajóhad bombázása kevésbé hatékony, mint a déli Salamon-tengeren. Ennek ismeretében a japán Hitoshi Imamura admirálisnak választania kellett, hogy északon vagy délen hajózik, míg ezzel egy időben az amerikai George Kenney tábornoknak azt kellett eldönteni, hogy északon vagy délen keresi a japán hadihajókat. Ha rosszul dönt, akkor a bombázás szempontjából egy értékes napot elveszít. A következő mátrix mutatja az interakció nyereségeit.

Döntés		Imamura admirális	
		Északon hajózik	Délen hajózik
Kenney tábornok	Északon keres	2 nap bombázás ^{Ny}	2 nap bombázás
	Délen keres	1 nap bombázás	3 nap bombázás

1. táblázat. A Bismarck-tengeri csata mátrixa. Imamura számára az „északon hajózni” a domináns stratégia, s így Kenneynek is érdemes „északon keresni” a japán hajókat. Ny: a mátrix nyeregpontja, a valóságban is ezt a lehetőséget választották.

Ez a döntési helyzet egy zérusösszegű interakció,²⁰ hiszen míg az USA számára x nap bombázás nyereség, addig a japánok számára ugyanez az x nap bombázás veszteséget jelent. Világos, hogy Kenney növelni, míg Imamura csökkenteni akarja a bombázási napok számát.

Kenney számára első megközelítésben nem egyértelmű, hogy melyik utat érdemes választani. Például, ha a japánok északon hajóznak és ők északon keresnek, akkor ez 2 nap bombázást jelent, de ha először délen keresnek, akkor a Japán hadsereg megússza 1 nap bombázással. Tehát az északi út választása esetében az amerikaiak biztos nyernek 2 nap bombázást, a déli út választása esetében azonban 1 vagy 3 nap bombázásra nyílik lehetőségük.

Imamura szempontjából azonban egyértelmű, hogy északra kell hajózni, mert az északi út (2 vagy 1 nap bombázás) stratégiája szigorúan dominálja a déli út (2 vagy 3 nap bombázás) stratégiáját. Ebből viszont az következik, hogy az amerikai repülőknél is északon érdemes keresni az ellenséget.

A Neumann által javasolt minimax elv felhasználásával formálisan a következőképp juthatunk el ugyanerre az eredményre. Kenney tábornok megvizsgálja, hogy az egyes sorokban melyek a legkisebb értékek (2; 1), majd kiválasztja a minimális értékek közül a legnagyobbat (2). Ezért az északi stratégiát választja, amellyel legalább (minimálisan) 2 bombázási napot nyerhet. Ezzel szemben Imamura admirális megvizsgálja, hogy az egyes oszlopokban melyek a legnagyobb értékek (2; 3), majd a maximális értékek közül kiválasztja a minimálisat (2). Így a japán admirális is az északi stratégiát választja. (Imamura tehát maximális veszteségeket minimalizálta, azaz a minimax stratégiát választotta.) Mivel mindkét játékos ugyanazt a kimenetelt választja, ezért ez a kimenetel adja a játék (tiszta) nyeregpontját (saddle point),

²⁰ Állandó összegű játékok esetében a játékosok nyereményeinek az összege állandó. E csoporton belül speciális esetet jelentenek a zéró összegű játékok, ahol a játékosok nyereségeinek az összege minden kimenetel esetében nulla.

amelyre egyidejűleg igaz az, hogy a saját sorában a minimális, míg a saját oszlopában a maximális érték. Tekintve, hogy a Bismarck-tengeri csatában a játék értéke 2 egység, így az interakció Kenney számára kedvező. Természetesen senki sem állítja azt, hogy a hadvezérek játékelméleti eszközöket alkalmaztak volna a helyes stratégia kiválasztása során. A modell arra hívja fel a figyelmet, hogy a parancsnokok döntése játékelméleti szempontból előre jelezhető, illetve leírható. Ahogy a közgazdaságtan képes leírni, illetve előre jelezni a racionális gazdasági szereplők viselkedést, úgy a játékelmélet szintén képes leírni és előre jelezni a racionális játékosok viselkedését a különböző interakciókban. A közgazdaságtannal ellentétben azonban a játékelméletnek szembe kell néznie azzal a problémával is, hogy bonyolultabb döntési helyzetekben a racionalitásnak különböző formái léteznek.

A gyáva nyúl: a kubai rakétaválság

A konfliktuskutatásban igen nagy teret kapott az 1962-es kubai rakétaválság – sokak szerint a hidegháború legveszélyesebb konfliktusa, amelyet Steven Brams a *gyáva nyúl* (*chicken game*) segítségével elemzett 1985-ben.²¹ (A terminus fordítása arra épül, hogy az angol nyelvben a csirke, míg a magyar nyelvben a nyúl a tipikus gyáva állat.)

A játék neve eredetileg a *Haragban a világgal* című amerikai filmből származik.²² Ebben látható az a híres jelent, amikor a főszereplő Jimmie (James Dean) egy „csibefutamra” (*chickie run*) hívja ki a helyi banda főnökét. A verseny lényege, hogy lopott autóikkal egy tengerparti szakadék felé száguldjanak, és az veszít, aki hamarabb kiugrik az autójából.²³

A *Gengszterek sofőrje* című filmben a főszereplő az autóvezetés nagymestere.²⁴ Gyakran úgy rázza le az üldöző rendőröket, hogy egy keskeny úton nagy sebességgel száguld feljűk, akik előbb-utóbb elrántják a kormányt. Ebben a helyzetben a sofőrök dönthetnek, hogy kitérnek vagy tovább folytatják útjukat. Ebben a modellben a kitérés jelenti a kooperáló (*cooperate*), míg a leszerelés jelenti a dezertáló (*defect*) viselkedést; az előbbit C, míg az utóbbit D betűvel rövidítik. Tehát a gyáva nyúl dilemmában és más játékelméleti dilemmákban is a kooperáló²⁵ és a dezertáló²⁶ kifejezések speciális terminus technikusok, amelyek konfliktuskezelés módjára utalnak. Egy konfliktusban általában azt tekintjük dezertálóknak, aki önérdékét keményen és a másik rovására próbálja érvényesíteni, míg azt tekintjük kooperálóknak, aki puhábban, a másik érdekeit is figyelembe véve akarja érvényesíteni. A politológia hasonló értelemben használja a héja (D) és a galamb viselkedés (C) fogalmát.

A játékosok döntésüket egyidejűleg, de egymástól függetlenül hozzák, ami négy lehetséges kimenetel valamelyikéhez vezet: összeütközés (DD); megfutamo-

²¹ BRAMS, 1985. 48–62.

²² *Rebel Without a Cause* (1955). Rendezte: Nicholas Ray.

²³ ELSTER, 1995. 110. A *Chicken Dilemma* kifejezést olykor csirke dilemmaként is fordítják magyarra.

²⁴ *The Driver* (1978). Rendezte: Walter Hill.

²⁵ A kooperáló játékos a saját és a másik nyereségének az összegét növeli.

²⁶ A dezertáló viselkedésnek fontos sajátossága, hogy olyan egoista vagy versengő motivációjú viselkedés, amelynek nem szándékolt következménye a destrukció. (Destruktív az a játékos, aki a játékosok együttes nyereségének az összegét akarja minimalizálni.)

dás (CD); kölcsönös kitérés (CC); győzelem (DC). Ezeket a kimeneteleket mindkét játékos egytől négyig rangsorolja, amely egyben preferencia-sorrend is.²⁷

Döntés		Y játékos	
		Kitér (C)	Továbbhalad (D)
X játékos	Kitér (C)	3; 3 ^{PO}	1; 5 * ^{PO}
	Továbbhalad (D)	5; 1 * ^{PO}	0; 0 ^{PI}

2. táblázat. *Győzelem nyúl.* Az első szám az x , míg a második az y játékos nyereségét mutatja. Minél magasabb a szám, annál kedvezőbb kimenetelt jelent a játékos számára, amelyek lehetnek *Pareto-optimálisak* (PO) vagy *Pareto-inferior* (PI) jellegűek. A csillag (*) a tiszta egyensúlyi helyzeteket jelöli. A szituációnak létezik egy kevert egyensúlypontja is, amikor mindkét játékos 1/3 valószínűséggel választja a kitérését. Ebben az esetben mindkét játékos nyeresége: 5/3. A két játékos közös nyeresége 6 és 0 egység között változik. Tehát a kollektív racionalitás is azt diktálja a feleknek, hogy kerüljék el az összeütközést.

A játéknak két tiszta egyensúlyi helyzete van: ha x , vagy ha y játékos tér ki egyoldalúan. E, ebből következik, hogy mind a kitérés, mind a továbbhaladás egyensúlyi (vagyis „optimális”) viselkedésnek tekinthető. Természetesen ezek a stratégiák nem egyenértékűek a szereplők számára, hiszen a játékosok számára a továbbhaladás (győzelem) előnyösebb, mint az egyoldalú kitérés (vereség). Tehát az egyensúlyi stratégia választásának elve nem határozza meg egyértelműen a szereplők döntését. A kitérő (C) stratégia választása kockázatkerülő vagy kompromisszumkereső, ezzel szemben a továbbhaladás (D) választása egy kockázatkedvelő vagy a győzelmet mindenáron elérni akaró viselkedést jelent. A katasztrofális eredmény (DD) akkor következik be, hogy ha két kockázatkedvelő (vagy kompromisszumot elutasító) személy és stratégia találkozik.

Az Egyesült Államok területének nagy részét veszélyeztető szovjet nukleáris rakéták Kubába telepítésének hírért az amerikai hírszerzés 1962. október 14-én erősítette meg. Véleményük szerint a rakéták 10 napon belül bevetésre alkalmasak lettek volna. Az USA kormányzata magas rangú tisztviselőkből álló válságtábot, egy úgynevezett Végrehajtó Bizottságot hozott létre, amely hat napon keresztül titokban ülésezett. Megoldásként több alternatívát vettek fontolóra, de végül két megoldási lehetőség maradt az asztalon:

- (1) Egy tengeri blokádnak (C) a további szovjet fegyverszállítások megakadályozására, amelyet egy határozottabb akció követne annak érdekében, hogy a Szovjetuniót rábírják a már telepített rakéták visszavonására.
- (2) Egy sebészi pontosságú légitámadás (D) a telepített rakéták ellen, amelyet esetleg követett volna a sziget megszállása.

A szovjet politikusok a következő alternatíva előtt álltak:

- (1) A rakéták visszavonása (c).
- (2) A rakéták telepítésének a befejezése Kubában (d).

²⁷ ELSTER, 1995. 110.; MCLEAN, 1987. 131.; BRAMS, 1985. 6.; RAPOPORT, 1960.

A fentiekből következően a lehetséges kimenetek a következők:²⁸

- (1) Mindkét fél kompromisszumos megoldással próbálkozik (Cc, ami a konfliktusban a *döntetlennek* (3; 3) felel meg.
- (2) A szovjeteknek sikerül telepíteni a rakétákat Kubában (Cd), azaz *szovjet győzelem*, amerikai vereség (2; 4).
- (3) Az amerikai légitámadás hatására a szovjetek kivonják a rakétákat (Dc), azaz *amerikai győzelem*, szovjet vereség (4; 2).
- (4) Mindkét fél agresszíven lép fel (Dd), így az amerikai légitámadást követően feltehetően *nukleáris háború* (1; 1) alakul ki a nagyhatalmak között.

A fentiek egy bimátrix formájában a következőképpen ábrázolhatók:

Döntés		Szovjetunió	
		Visszavonul (c)	Telepít (d)
USA	Blokád (C)	3; 3 ^{PO}	2; 4* ^{PO}
	Légitámadás (D)	4; 2* ^{PO}	1; 1 ^{PI}

3. táblázat. *Kubai rakétaválság*. Az első szám az Egyesült Államok, míg a második a Szovjetunió nyereségét mutatja. A nagyobb szám a játékos számára kedvezőbb kimenetelt jelenti, amelyek lehetnek *Pareto-optimálisak* (PO) vagy *Pareto-inferior* (PI) jellegűek. A csillag (*) a tiszta egyensúlyi helyzeteket jelöli. A válságnak létezik egy kevert egyensúlypontja is, amikor mindkét játékos 1/2 valószínűséggel választja a kitérést. Ebben az esetben mindkét játékos nyeresége 2,5 egység, ami rosszabb, mint a döntetlen (3) de jobb, mint a vereség (2) kimenetele.

Ebben a helyzetben két tiszta egyensúlyi helyzet van: nevezetesen amerikai légitámadás és szovjet visszavonulás, illetve a szovjet rakétatelepítés és a (sikertelen) amerikai blokádnak. Az előbbi az amerikaiak, míg az utóbbi a szovjetek győzelmét jelentette volna. Nyilvánvaló azonban, hogy az amerikaiak számára, ahogy a szovjetek számára is, a győzelmi kimenetel jobb, mint a vereség. Ezért mindkét játékos hajlani fog arra, hogy a számára jobb egyensúlyi stratégiát kövesse, azaz az amerikaiak a légitámadást, míg a szovjetek a rakéták telepítését válasszák. A probléma csak az, hogy ezen egyensúlyi stratégiák metszete már nem egyensúlyi állapothoz, hanem atomháborúhoz vezet. Ez a lehetőség pedig elrettenti őket attól, hogy a végéig haladjanak az összeütközés felé vezető úton. S így végül a felek lemondtak a számukra nagy győzelmet (4 egység) és a riválisuk számára nagy vereséget (2 egység) jelentő egyensúlypont megvalósításáról, mert ez mindkettőjük számára óriási veszteséget (1 egység) eredményezett volna, hanem megegyeztek egy kölcsönösen elfogadható döntetlenben (3-3 egység). (Általánosan elfogadott vélemény, hogy a kölcsönös elrettentés akadályozta meg a két nagyhatalom közötti háborút.)

A krízist a politikai vezetők állásfoglalásai, illetve üzenetváltásai kísérték:

Robert Kennedy, az elnök testvére és tanácsadója: „*Ha ők nem távolítják el a bázisokat, mi fogjuk eltávolítani azokat. Egy azonnali támadást mindenki Pearl Harbour fordítottjának tekintett volna, és ez befeketítette volna az USA nevét a történelem lapjain.*”

²⁸ TÓTH, 1997. 77.

John F. Kennedy Hruscsovnak írt leveléből Brams a következőt idézi: „Ha Önök eltávolítják ezt a fegyverrendszert Kubából, mi beleegyezünk abba, hogy [...] (1.) azonnal felszámoljuk működő blokádukat, és (2.) biztosítékot adunk afelől, hogy nem támadjuk meg Kubát.”

Hruscsov levele Bertrand Russelnek a válság elején: „Ha az amerikai kormány agresszív politikáján nem változtat, akkor az Egyesült Államok és más nemzetek lakosságának is több millió emberérettel kell fizetnie ezért a politikáért. Ha biztosítékot kapnánk afelől, hogy az Egyesült Államok elnöke nem vesz részt egy Kuba elleni támadásban, és a blokádot eltörlik, akkor a kubai rakéták eltávolításának vagy megsemmisítésének kérdése egész más-képp merülne fel.”

Végül a szovjet álláspont a válság végen: „Beleegyezőnk abba, hogy eltávolítsuk Kubából az Önök által támadónak minősített fegyvereket [...] [amennyiben] az USA a saját részéről – figyelembe véve a szovjet állam nyugtalanságát és aggodalmát –, ugyancsak ki fogja vonni hasonló fegyvereit Törökországból.”²⁹

Tehát, ahogy ezek a nyilatkozatok is mutatják, mindkét fél joggal gondolhatott arra, hogy a másik akár az atomháborút is hajlandó kockáztatni, de nem hátrál meg. S ezután a felek egyre inkább egy mindkét fél számára elfogadható kompromisszum felé mozdultak el. S éppen ezért nem véletlen, ahogy arra az elemzések is rámutatnak, hogy a kubai válságban mindkét nagyhatalom el akarta kerülni a fegyveres konfliktus kirobbanását. Mint tudjuk, a kölcsönösen elfogadható kompromisszum végül az lett, hogy a Szovjetunió kivonta a rakétáit, míg az USA megígérte, hogy nem támadja meg Kubát.

Általában a gyáva nyúl játékot olyan konfliktusok jellemzésére használják, ahol a felek rendelkeznek valamilyen elrettentő erővel. Ezért a gyáva nyúl típusú konfliktusok gyakran végződnek kompromisszummal, ellentétben a fogolydilemma típusú konfliktusokkal. Formális szempontból a gyáva nyúl csak abban különbözik a fogolydilemmától, hogy a felek nem a nagy vereséget (CD) tekintik a legrosszabb kimenetelnek, hanem az összeütközést (DD).

A fogolydilemma: az amerikai–szovjet fegyverkezési verseny

A fogolydilemmát (*Prisoner's Dilemma*) Albert Tucker matematikus fogalmazta meg, amikor 1950-ben pszichológus kollégáinak akart bemutatni egy játékelméletileg is elemezhető fontos szituációt, amely viszonylag kevés matematikai tudást igényel.³⁰ A példában egy kirabolt bank előtt két pisztolyos egyént, Alt és Bobot tartóztatnak a rendőrök, majd külön cellába zárják őket, hogy ne tudják egymással egyeztetni vallomásaikat. Az ügyésznek nincs elegendő bizonyítéka ahhoz, hogy elítélje őket bankrablásért, ezért mindkét gyanúsítottat a következő vádalkut ajánlja: (a) Ha mindketten továbbra is tagadják a rablást, tiltott fegyverviselésért egy-egy év börtönbüntetést kapnak. (b) Ha az egyikük vall, akkor a vallomást tevőt szabadon engedi, de a másik húsz év börtönbüntetést kap. (c) Ha mindketten beismerő vallomást tesznek, akkor öt-öt év szabadságvesztést kapnak.

²⁹ BRAMS, 1985. 48–62.

³⁰ MCCAIN, 2004. 9.

Tehát Altnak és Bobnak két döntési lehetősége van: a vallomástétel vagy a hallgatás, vagyis a bűncselekmény tagadása. Ebben a helyzetben joggal nevezzük a vallomástételt dezertáló (D), míg a hallgatást kooperatív (C) stratégiának. Ezeknek a stratégiáknak a kombinációja négy különböző kimenetelhez vezethet, ahol a gyanúsítottak preferencia sorrendje csökkenő sorrendben a következő: $DC = 0 > -CC = -1 > DD = -5 > CD = -20$ év.

A játékelmélet nyelvén a bevallás, vagyis a dezertálás a domináns stratégia. Ugyanis, aki tagad (C) az 1 vagy 20 év börtönbüntetést, míg aki vall (D), az 0 vagy 5 év börtönbüntetést kockáztat társa döntésétől függően. Tehát aki vall, az mindenképpen jobban jár, mint az, aki tagad. A döntési helyzet azonban szimmetrikus, azaz hasonló okok miatt a másik gyanúsított is beismerő vallomást tesz. Ezért mindketten 5-5 év börtönbüntetést kapnak, ami az interakció egyensúlypontja. Tekinthetjük-e a felek a kölcsönös vallomástételből fakadó 5-5 év börtönt ideális megoldásnak? Semmiképp sem, hiszen boldogan elcserélnék 1-1 év börtönre. Ez az interakció zavarba hozta a szakembereket, hiszen itt az önérdékkövetés, az individuális racionalitás nemcsak a csoport, hanem az egyén szempontjából is rossz eredményre vezet.³¹

A konfliktuskutatás megkülönböztetett vizsgálati területei közé tartozik a két hidegháborús szuperhatalom fegyverkezési versenye is. A nagyhatalmak, vagy általában az ellenséges országok közötti fegyverkezési verseny könnyen magyarázható a fogolydilemma segítségével.³² Egy konfliktusban a szemben álló államok – végső soron – fegyverkeznek (D) vagy nem fegyverkeznek. Az egyszerűség kedvéért, ez utóbbi legyen a leszerelés (C). Ebben a modellben a fegyverkezés jelenti a dezertáló, míg a leszerelés jelenti a kooperáló viselkedést. Mivel mindkét játékos kooperálhat és dezertálhat, ezért négy kimenetel lehetséges. Joggal tételezhetjük fel, hogy a szemben álló államok preferencia-sorrendje a következőképpen csökken: egyoldalú fegyverkezés (DC), kölcsönös leszerelést (CC), kölcsönös fegyverkezést (DD), míg a legrosszabb az egyoldalú leszerelés (CD). A döntési helyzetet a következő mátrix mutatja:

		Döntés	y játékos	
			Leszerel (C)	Fegyverkeznek (D)
x játékos	Leszerel (C)		3; 3 ^{PO}	0; 5
	Fegyverkeznek (D)		5; 0	1; 1 ^{*PI}

4. táblázat. *Fegyverkezési verseny*. A cellákba írt első szám az *x*, a pontosvesszővel elválasztott második szám az *y* állam hasznosságát mutatja. Egyensúlypont (*) a kölcsönös fegyverkezés (1; 1), így az egyensúlyi stratégia a fegyverkezés. A fegyverkezés nemcsak egyensúlyi, hanem egyben domináns stratégia is, ugyanakkor a kölcsönös fegyverkezés egy rosszabb (vagyis *Pareto-inferior*: PI) állapot, mint a kölcsönös leszerelés (3; 3), ami itt a *Pareto-optimum* (PO).

³¹ Intuitíve érezzük, hogy Bonnie és Clyde, a híres bűnöző szerelmespáros egy vádalku esetében sem árulták volna el egymást. Paradox módon éppen szerelmükből fakadó önzetlenségük miatt mindketten jobban jártak volna, mint a szigorúan önérdékkövető Alt és Bob.

³² RAPOPORT, 1960.; SCHELLING, 1960.; SNYDER, 1971.; BRAMS, 1985.

Abban az esetben, ha a szemben álló hatalmak egyidejűleg, de egymástól függetlenül hozzák döntéseiket, akkor a fegyverkezés a domináns,³³ míg a leszerelés a dominált stratégia. Az individuális racionalitás szerint – bármily meghökkentő is ez – fegyverkezni kell. A játék szimmetriájából következően a rivális is fegyverkezni fog, így a végeredmény a kölcsönös fegyverkezés (1; 1), amely a játék egyensúlypontja is.³⁴ Mint tudjuk, az egyensúlypont jelenti a játék megoldását, és az egyensúlyi stratégia követése jelenti az optimális stratégiát, amelytől egyik félnek sem érdemes eltérnie. A problémát az jelenti, hogy az egyensúlypont a két fél közös nyeresége szempontjából a leggyengébb eredményt jelenti. A játékelmélet terminológiáját használva az egyensúlypont egyben *Pareto-inferior* kimenetelt is jelent. A méltányos *Pareto-optimális* megoldás, a kölcsönös leszerelés érdekében a szemben álló feleknek fel kell adniuk az individuálisan racionális gondolkodást.³⁵

A fogolydilemma esetében az a probléma, hogy a szokásos (individuális) racionalitás kritérium, a domináns, illetve az egyensúlyi stratégia választása, tulajdonképpen az egyén szempontjából is problematikus, kollektív szempontból azonban teljesen katasztrofális eredményhez vezet.

A felvett kesztyű: a falkland-szigeteki konfliktus

1982-ben Argentína megszállta a Falkland-szigeteket és eltávolította a brit adminisztrációt és tengerészgyalogosokat. (A szigetek az argentin partoktól kb. 500 km-re keletre helyezkednek el, és Argentína a mai napig jogot formál rájuk.) Széleskörű az egyetértés abban, hogy a hazafias érzelmek erősítése és a gazdasági válság, valamint a demokratizálódási törekvések miatt nagymértékben meggyengült katonai junta helyzetének stabilizálása révén a katonai invázió döntően belpolitikai célokat szolgált. A korszakra a Kelet-Nyugat szembenállás volt a jellemző, így ez a két nyugati állam közötti konfliktus váratlanul érte a nemzetközi politikát. Eleinte az Egyesült Államok próbált közvetíteni két szövetségese között, ezeket a tárgyalásokat később az Argentínát vezető katonai junta megszakította, miközben Nagy-Britannia kezdetektől fogva készült a konfliktus katonai megoldására. Az argentin junta azonban úgy gondolta, hogy London csak fenyegetőzik, és végül eláll a katonai megoldástól. Ez az argentin álláspont jól modellezhető a *felvett kesztyű* (*called bluff*) szituáció segítségével.³⁶

A felvett kesztyű egy olyan konfliktus, amely az egyik (mondjuk x) játékos számára fogolydilemma, míg a másik (mondjuk y) játékos számára gyáva nyúl. A fogolydilemma szituációjában lévő x játékos számára a dezertáló (D) viselkedés jelenti a domináns és egyben egyensúlyi stratégiát is. X tehát mindenképpen D-t fog lépni. Ezzel szemben a gyáva nyúl szituációjában lévő y játékosnak nincs domináns stratégiája. Ugyanakkor, ha mindketten dezertálnak, akkor gyenge (1; 0) eredmény alakul ki, amely az y játékos számára a kedvezőtlenebb. Tehát az x játékos nyu-

³³ Egy stratégia domináns, ha függetlenül attól, hogy a többi játékos mit tesz, a kérdéses stratégia mindig nagyobb nyereséget biztosít, mint egy dominált stratégia.

³⁴ BRAMS, 1985. 91.

³⁵ TÓTH, 1997. 90.

³⁶ [SZAKADÁT], 2008. 208.; MÁLIK, 2006.

godtan játszhatja a domináns D stratégiáját, hiszen tudja azt, hogy a gyáva nyúllal vergődő y végül is C-t fog választani.

Az interakció a *felvett kesztyű* elnevezést azért kapta, mert y játékosnak az a fenyegetése, hogy dezertál, csak blöff, azaz x nyugodtan elfogadhatja kihívását, tehát felveheti a kesztyűt. Mindezt x persze óvatosan teszi meg, hogy elkerüljön egy véletlenül bekövetkező kölcsönös dezertálást.

		Y (blöffölő) játékos (Argentína)	
		C	D
X játékos (Anglia)	C	3; 3 ^{PO}	0; 5 ^{PO}
	D	5; 1 ^{*PO}	1; 0 ^{PI}

5. táblázat: *Felvett kesztyű*. Az interakció x számára fogolydilemma; y játékos számára pedig gyáva nyúl. A játékban egyetlen *Pareto-optimalis* (PO) egyensúlypont (*) létezik (5; 1). Ezért játékelméleti szempontból itt nincs dilemma.

Úgy tűnik, hogy Argentína felvett kesztyű játékként értelmezte a Falkland-szigetek megszállásával kialakult konfliktust, azaz (tévesen) úgy gondolta, hogy a Thatcher-kormány gyáva nyúl játékot fog játszani, vagyis Anglia csak blöfföl a háborús fenyegetésekkel. Végül is kiderült, hogy Anglia is fogolydilemmaként fogta fel a helyzetet, ami egy idő után elvezetett a kölcsönös dezertáláshoz, vagyis a háború kirobbanásához, amit aztán Anglia viszonylag könnyen megnyert.

A zsarnok: a Fashoda-incidens

A 19. század végén az európai nagyhatalmak Afrika felosztására törekedtek. Franciaország nyugat-afrikai gyarmatairól (elsősorban Szenegálból) kiindulva kelet felé terjeszkedett, hogy megszerezze az ellenőrzést a Niger és a Nílus közötti területek felett. A britek Egyiptom felől déli irányba terjeszkedtek, mivel közvetlen vasúti összeköttetést akartak létesíteni az észak- (Egyiptom, Szudán), közép- (Uganda, Kenya) és dél-afrikai (Fokváros, Fokföld) területeik között. A francia és brit terjeszkedés egy alig ismert és korábban jelentéktelen településen, Fashodában találkozott. 1898-ban egy 150 fős francia katonai egység elfoglalta a szudáni Fashoda-erődöt, amelyet hirtelen a Szudánban állomásozó húszezres brit haderő vett körül, követelve a franciák azonnali kivonulását. Mindkét fél hangzatos kijelentéseket tett diplomáciai és sajtó fórumokon egyaránt. A franciák egy darabig próbáltak blöffölni, a szavak szintjén ellenálltak, de számukra a háború volt a legrosszabb alternatíva, tehát nem tarthattak ki a végtelenségig. Ennek megfelelően a konfliktus végül a franciák kivonulásával ért véget.

Az ilyen helyzeteket a *zsarnok* vagy *agresszor* (*bully*) játék modellezi. Ebben az aszimmetrikus játékban az egyik fél (a zsarnok) előnyösebb helyzetben van, mint a másik (zsarolt) játékos. Ezért az erősebb fél keményen léphet fel, mivel a konfliktus élezése, akár a háború felvállalása is érdekében állhat. A szituáció neve azért zsarnok,

mert az erősebb játékos számára a második legjobb (3) kimenetel a gyengébb játékos választásától függetlenül biztosított, tehát az erősebb zsarnokoskodhat és zavartalanul fenyegetheti riválisát. A zsarnok megalázó módon bánhat a gyengébbel, hiszen agresszív (dezertáló) viselkedésére a gyengébb csak visszavonulással válaszolhat. Így a zsarnok megszerzi a maximális hasznot eredményező kimenetelt (DC: 5; 1). Játékelméleti szempontból a zsarnok játék nem tekinthető problematikusnak, hiszen mindkét játékosnak követnie kell a saját tiszta egyensúlyi stratégiáját.

Döntés		Zsarolt játékos (Franciaország)	
		C (visszavonulás)	D (kitartás)
zsarnok játékos (Anglia)	C (puha fellépés)	1; 3 ^{PO}	0; 5 ^{PO}
	D (kemény fellépés)	5; 1 * ^{PO}	3; 0 ^{PI}

6. táblázat. Zsarnok. Anglia számára a „kemény fellépés” (D) jelenti a domináns és egyensúlyi stratégiát, Franciaországnak viszont nincs domináns stratégiája, az egyensúlyi stratégiája a „visszavonulás” (C). A játékban egyetlen *Pareto-optimális* (PO) egyensúlypont (*) létezik (DC = 5; 1).

A zsarnok egy másik példája az Észak-Korea és az Egyesült Államok közti viszony, amelyben az észak-koreaiak sokáig zsarolták sikeresen az amerikai kormányzatot a nekik nyújtandó gazdasági támogatás érdekében azzal, hogy az atomfegyverek fejlesztését helyezték kilátásba. Ezt Washington mindenáron szeretne volna elkerülni, s ezért hajlandó volt a gazdasági segítségnyújtásra.³⁷

A nagy zsarnok (*big bully*) pusztán abban különbözik az előző konfliktustól, hogy itt a kölcsönös dezertálás (DD) jelenti a zsarnok számára a legjobb eredményt (5). Tehát ebben az esetben a zsarnok nem akarja, hogy a gyengébb fél kapituláljon előtte. Ekkor a riválisával szemben támasztott követelése csak ürügyként szolgálnak a kölcsönös erőszak (DD) alkalmazására. A megalázó fenyegetések és provokációk következtében a gyengébb fél ebben a helyzetben – önbecsülése miatt – hajlik arra, hogy becsületét mentve inkább vállalja a vesztes háború megvívását, minthogy folyamatosan megalázkodjon a nagy zsarnok előtt. Nagy zsarnok volt Németország 1938-ban Csehszlovákiával szemben.

A pártfogójáték: a szuezi konfliktus

1956-ban Gamal Abdel Nasszer egyiptomi miniszterelnök – a Szovjetunió egyetértésével és teljes kártérítés mellett – államosította a Szezei-csatornát. A korábbi tulajdonviszonyok helyreállítása, illetve Nasszer megbuktatása végett Anglia és Franciaország Izraellel szövetkezve, és az Egyesült Államok támogatását remélve háborút indított Egyiptom ellen. Az ENSZ és az USA azonban egységesen fellépett az agresszióval szemben, ami végül a fegyverszünet megkötéséhez és az angol-francia csapatok visszavonásához vezetett. Ezt a szituációt jól modellezi a pártfogó

³⁷ [SZAKADÁT], 2008. 209.; MÁLIK, 2006.

játék, ahol a pártfogó USA sokkal erősebb, mint a pártfogolt szövetségesek, azaz Anglia, Franciaország és Izrael.

A pártfogójáték (*protector game*) elnevezésű reláció két, nem egyenlő szövetséges viszonyát modellezi. Ha a pártfogolt konfliktusba keveredik egy harmadik szereplővel, akkor a pártfogó különböző mértékben támogathatja pártfogoltját. A pártfogó C stratégiája az, hogy teljes mértékben támogatja, míg D stratégiája az, hogy megvonja tőle a támogatást. A pártfogolt C stratégiája az, hogy megteszi a pártfogó által kívánt engedményeket, és mérsékelt marad a konfliktusban. Ezzel szemben a D stratégiája az, hogy visszautasítja a pártfogó követeléseit és kielezi a konfliktust. A helyzetet a következő mátrixszal lehet jellemezni:

Döntés		Pártfogolt játékos (Anglia, Franciaország, Izrael)	
		C (mérsékelt)	D (radikális)
Pártfogó játékos (USA)	C (támogat)	1; 1 ^{PI}	0; 5 ^{PO}
	D (csak színleli a támogatást)	5; 3 * ^{PO}	3; 0 ^{PI}

7. táblázat. *Pártfogó játék*. A pártfogó számára a D viselkedés jelenti a domináns, illetve az egyensúlyi stratégiát, míg a pártfogoltnak nincs domináns stratégiája, bár számára a C stratégia az egyensúlyi stratégia. A konfliktusban egyetlen *Pareto-optimális* (PO) egyensúlyi pont (*) található; valójában tehát az interakció megoldása egyértelmű (DC: 5; 3).

Ahogy az ábra is mutatja, a pártfogó számára a D stratégia a domináns, míg a pártfogoltnak nincs domináns stratégiája. Ebben a helyzetben a pártfogó a támogatása megvonásával (D) fenyegetve engedményeket kényszerít ki, mivel a pártfogolt egyedül nem tudja sikeresen megoldani a konfliktust. A pártfogoltnak követnie kell a pártfogóját, és megadni minden általa kívánt engedményt, hogy megnyerje annak támogatását. Tehát a pártfogoltnak a C stratégiát kell választania, hogy jó eredménnyel jöjjön ki a konfliktusból. Persze számára az lenne a legjobb, ha a pártfogója teljes mértékben támogatná őt, és így elérhetné a maximális kimenetelt. Ez azonban nem fog bekövetkezni, mert a pártfogó játékos nem fog egy domináns stratégiát követni.³⁸

Pártfogó játékként értelmezhetjük még Franciaország és Csehszlovákia szövetségét Németországgal szemben 1938-ban, továbbá az USA és Tajvan közötti viszonyt 1958-ban, illetve a Szovjetunió Kelet-Németországnak (1961) és Kubának (1962) nyújtott támogatását az Egyesült Államokkal szemben. Ide sorolható Washington védelmező fellépése Nyugat-Németország érdekében a szovjetekkel szemben az említett 1961-es konfliktusban.³⁹

³⁸ SNYDER-DIESING, 1977. 148-149.

³⁹ SNYDER-DIESING, 1977. 147-148.

Variációk a potyázásra

A fenti példák elsősorban a katonai vonatkozásúak és kétségtelen, hogy a játékelmélet ezekben a helyzetekben kiválóan alkalmazható. A következő példával azonban azt szeretném bemutatni, hogy a játékelméleti modellek bonyolultabb társadalmi folyamatok modellezésére, vagy legalábbis értelmezésére is alkalmasak.

Az emberek általában önérdükkel összhangban lépnek, azaz racionálisnak tartják a potyázást a buszon, mivel jobban szeretnek ingyen utazni (d), mint viteldíjat (C) fizetni.⁴⁰ Nem szokták azonban figyelembe venni, hogy a többiek is ugyanebben a cipőben járnak. Ha a többiek döntésének az eredőjét összefoglaljuk egy szuperjátékosban (mindenki más), akkor a következő négy alapvető kimenetel lehetséges, amelynek az értéke növekvő sorrendben a következő:

- (1) Csak én fizetek a buszon (azaz bérletet váltottam egy olyan járatra, amely megszűnt, hiszen a vállalat csődbe jutott) – (cD);
- (2) Senki sem fizet a buszon (a vállalat csődbe jut) – (dD);
- (3) Mindenki fizet a buszon (a vállalat működik) – (cC);
- (4) Csak én nem fizetek a buszon (a vállalat működik) – (dC).

Ha a mindenki más nevű szuperjátékos nem fizet viteldíjat, akkor a busztársaság tönkremegy és megszűnik a tömegközlekedés. Ez a helyzet egyértelműen rosszabb, mintha lenne tömegközlekedés, amiért mindenki fizet. Tehát az Én nevű játékos preferencia-sorrendje: (dC) > (cC) > (dD) > (cD).

		Mindenki más	
		Fizet (C)	Nem-fizet (D)
Én	Fizet (c)	Jó (3)	Legrosszabb (1)
	Nem-fizet (d)	Legjobb (4)	Rossz (2)

8. ábra: A potyautas dilemmája. A nagyobb szám a kedvezőbb lehetőséget jelenti az „én” játékosnak. Mint látható, a „nem-fizet” stratégia dominálja a „fizet” stratégiát, bármit tegyen „mindenki más”. Tehát „én” – szabályozás hiányában – nem fogok fizetni a buszon. Persze ez a logika minden egyes utasra is érvényes, ami a buszjárat és a vállalat megszűnéséhez vezet.⁴¹

A potyautas problémájának három fontos tulajdonsága van, amelyek kifejezhetők algebraiailag is:⁴²

- (1) Egy dezertáló játékos mindig jobban jár, mint egy kooperáló játékos, bármennyien is kooperálnak.
- (2) Ha mindenki kooperál, akkor mindenki jobban jár, mintha mindenki dezertálna.
- (3) Minél többen kooperálnak, annál nagyobb lesz a dezertálók és a kooperálók nyeresége.

⁴⁰ A továbbiakban kisbetűvel jelzem az én, és nagybetűvel a többiek összesített döntését. Itt tehát én kooperálok és mindenki más dezertál.

⁴¹ Részletesebben lásd TÓTH, 2010. 150–151.

⁴² SCHELLING, 1973. 381–428.; MCLEAN, 1987. 145.

E három feltétel együttes megléte esetén beszélhetünk a klasszikus potyautas szituáció fennállásáról. A potyautas interakcióban résztvevő játékosokat az első szempont a dezertálásra, míg a másik két szempont a kooperálásra ösztönzi. A potyázás hasonlóan a „közlegelő tragédiájához” (lásd: alább) egy sokszemélyes foglydilemmának tekinthető.

Adózás

Robert Axelrod a potyázás tipikus példájának tartja az adófizetést is.⁴³ Képzeljünk el egy olyan közösségi helyzetet (természeti állapotot), ahol nincs állam, és a közösség mindenkinek a saját belátására bízta, hogy befizeti-e az adóját (c) vagy sem (d). Az elemzés érdekében a társadalom többi tagja viselkedésének az eredőjét újfent összegezzük egy szuperszemélybe. Ekkor négy kimenetel lehetséges: csak én fizetek adót (cD); senki sem fizet adót (dD); mindenki fizet adót (cC); csak én nem fizetek adót (dC). Világos, hogy ez az interakció ugyanarra a logikára épül, mint a buszon történő potyázás.

Ha „mindenki más” fizet, akkor én jobban járok, ha nem fizetek, hiszen a többiek befizetéseiből létrehozott közös javakból senkit, így engem sem lehet kizárni. Élvezem a közös javakat anélkül, hogy hozzájárulok annak költségeihez. Ha „mindenki más” nem fizet, akkor semmiképpen sem fizetek. Tehát bármit tesznek is a többiek mindig jobban járok, ha nem fizetek. Ebben a helyzetben az önérdék követése, azaz az adócsalás a racionális viselkedés. Mivel mindenki ugyanabban a helyzetben van, ezért hasonló okfejtéssel mindenki arra a következtetésre fog jutni, hogy nem fizet adót. Ebben a társadalomban tehát senki sem fog adót fizetni. Ha senki sem fizet adót, akkor nincs pénz a közigazgatás, a közbiztonság, a közoktatás, az egészségügyi ellátás, és általában semmilyen közszolgáltatás fenntartására és működtetésére.

Lopás

Ugyanezen logikára épül a lopás is, amely persze csak a magántulajdon intézményének kialakulása után értelmezhetünk. Bár mindenki jobban jár, ha a közösségben senki sem lop (cC), mintha mindenki lopna (dD), ennek ellenére nemhogy spontán nem alakul ki ez az állapot, hanem még az állami szankciók sem tudják teljes mértékben biztosítani azt, hogy mindenki tiszteletben tartsa a másik tulajdonát.

Agresszió

Ugyanezt látjuk a közösségen belüli agresszív viselkedéssel (például a gyilkossággal) kapcsolatban is. Bár mindenki jobban jár, ha a közösségben senki sem agresszív (cC), mintha mindenki agresszív lenne (dD), ennek ellenére spontán módon nem alakul ki a belső béke. Sőt számos társadalmi erő, intézmény, koordináció (szeretet, erkölcs, vallás, jog, hatalom stb.), amelynek az egyik legfontosabb feladata az agresszió száműzése a közösség életéből, sem tudja ezt a kívánatos állapotot biztosítani.

⁴³ AXELROD, 1984. 155.

Az egy másik kérdés, hogy az altruista vagy morális játékosok viselkedése – vagyis azoknak a viselkedése, akik saját rövid távú önérdékükkel szemben elvi meggyőződésből nem potyáznak, nem lopnak vagy nem agresszívek – játékelméleti szempontból sokkal kevésbé modellezhető, mint az „önző játékosok” viselkedése. Ugyanakkor játékelméleti eszközökkel megmutatható, hogy egy nagy arányban „önző játékosokból” álló társadalom szükségképpen kölcsönös dezertálásba fullad, tehát evolúciós szempontból elbukik.

A hajók felégetése

Természetesen a potyázás kérdése egy katonai akcióban is felmerül. Bár mindenki jobban jár, ha a csapatban mindenki bátran harcol (cC), mintha mindenki elszökne (dD), ennek ellenére – a pusztán csak saját érdeküket mérlegelő katonák számára – a dezertálás a racionális döntés. Ezért a katonai fegyelem megszilárdítása minden parancsnok alapvető feladata. Ennek tipikus formája a dezertálók⁴⁴ kivégzése. Vannak azonban olyan helyzetek, ahol a parancsnokok a szökésnek még a lehetőségét is ki tudják zárni.

1519. március 13-án szállt partra Fernando Cortez konkvisztádoraival, hogy fedezze és Spanyolország nevében birtokba vegye a mai Mexikót. A két sikertelen próbálkozás utáni expedíciót külön nehezítette, hogy Kuba kormányzója, Diego Velázquez de Cuéllar elvette tőle a parancsnoki tiszteletet. Cortez mégis elindult, tetéért visszatérésekor akár halálbüntetést is kaphatott volna. Cortez azért süllyesztette – más források szerint égette – el valamennyi hajóját Veracruznál, mert ezzel a katonái számára fizikailag zárta ki az egyéni vagy a tömeges dezertálásnak még a lehetőségét is. A partraszállása után ügyes taktikával egymás ellen fordította az indián törzseket, s mindössze 500 emberével két év alatt romba döntötte a kontinens egyik leghatalmasabb államát, Montezuma király azték birodalmát.

Állítólag az első hajóégető kétezer esztendővel korábban a szürakuszai türranosz, Agathoklész (Kr. e. 361–289) volt, aki hadjáratot vezetett Karthágó ellen. Az uralkodó, miután partra szállt az észak-afrikai parton, parancsot adott a hajóinak fölégetésére, s ezzel együtt a visszavonulás lehetőségét is megsemmisítette. Agathoklész számos karthágói várost fölperzsel, de a föniciaiak alapította pun birodalom fővárosát nem sikerült elfoglalnia.

A pásztorközösségek lehetőségei

Álláspontom szerint a pásztorkodó társadalmak számos sajátossága (nomádság, hódítás, földművelésre való áttérés stb.) jól értelmezhető a *közlegelő tragédiájának* (*tragedy of the commons*) modellje segítségével, amelyet Hardin fogalmazott meg.⁴⁵ Ez a modell, ahogy korábban már említettem, játékelméleti szempontból egy sokszemélyes, többlépcsős fogolydilemmának tekinthető.

⁴⁴ Ezekben a példákban a dezertálás kifejezés köznapri és játékelméleti jelentése azonos. Ugyanez a helyzet a fogolydilemma eredeti történetében is.

⁴⁵ HARDIN, 1968.

„Képzeljünk el egy mindenki által használható legelőt. Mint az várható, minden pásztor annyi tehenet fog tartani ezen a közlegelőn, amennyit csak lehet. Ez a rendszer elég jól működhet évszázadokon keresztül, mivel a törzsi háborúk, az elbirtoklás és a járványok mind az emberek, mind pedig az állatok létszámát jóval alacsonyabbra szorítják, mint amennyit egyébként a legelő el tudna tartani.”⁴⁶ Azaz a népesség környezetterhelése, éppen annak gyenge hatékonysága miatt sokáig a környezet eltartóképessége alatt volt. Más-képp fogalmazva a legelő – a kis létszámú törzsek számára – sokáig bőséges erőforrás (közgazdasági értelemben szabad jószág) volt, s mint ilyennel, nem kellett gazdálkodni. Végül a pásztorok környezetterhelése különböző okok – népesedés, fogyasztás növekedése stb. – miatt egyre nagyobb lett, és meghaladta a legelő eltartóképességét. Ebben a helyzetben az önző pásztorok szükségképpen kizsákmányolják a szűkössé váló gazdátlan legelőt.⁴⁷ Ugyanis amíg a minden egyes állat legeltetéséből származó haszon a tulajdonosnál realizálódik, addig az ebből fakadó károk szétoszlanak az összes szarvasmarha és annak tulajdonosai között. „A pozitív és negatív következményeket összevetve a racionálisan gondolkodó pásztor arra a következtetésre jut, hogy számára az egyetlen értelmes viselkedés, ha hozzácsap még egy állatot a nyájhoz. Aztán megint egyet, még egyet... Csakhogy ugyanerre a következtetésre fog jutni a közlegelőt használó összes többi racionálisan gondolkodó pásztor.”⁴⁸ A játékelmélet nyelvén szólva „az újabb és újabb állatok legeltetése” a domináns stratégia, így az individuálisan racionális pásztorok túllegeltetik a területet.

Milyen eszközök és intézmények állnak a pásztorok természetes közösségeinek rendelkezésére, hogy elkerüljék a legelő kizsákmányolását? Vegyük észre, hogy a „tragédia” a következő három tényező egyidejű fennállásából fakad: az erőforrások szűkösségéből, a különböző tulajdonformák (a legelő köztulajdonban, míg a marhák magántulajdonban vannak) diszharmóniájából, valamint a játékosok önérdékkövetéséből. Ezért az egyébként sokféle kollektív megoldások arra épülnek, hogy a fenti tényezők közül legalább egyet megváltoztassanak. Amíg vannak gazdátlan, lakatlan vagyis „üres” legelők, addig a legegyszerűbb megoldás a folyamatos és békés vándorlás, amely biztosítja az állatállomány, illetve a népesség növekedését. Ez az életforma azonban csak addig működik, amíg vannak gazdátlan legelők. A szabadon hozzáférhető legelők elfogyása után a pásztorok közösségének radikálisan változtatnia kell az életformáján, hiszen a korábbi, vagyis a természetes növekedéssel együtt járó békés vándorlásra épülő legeltetést már nem lehet fenntartani. A pásztorok közössége számára logikailag a következő válaszok (stratégiák) lehetségesek.

(1) A közösség lemond a vándorlásról és a növekedésről, de nem mond le a legeltetésről. Tehát látszólag meg tudja őrizni a hagyományos életformáját: kis (mondjuk törzsi) közösségekben való élet, és a köztulajdonban lévő legelőkön történő legeltetés. Viszont le kell mondaniuk a népesség és a fogyasztás folyamatos és természetes növekedéséről, hiszen elvileg csak így lehet fenntartani egy korlátozott területen a legeltető (vagy gazdasági szempontból alacsony hatékonyságú) életformát. Ezek a közösségek a közösen birtokolt területek megóvását általában közösen elfogadott, gyakran szentként tisztelt szabályok betartásával és betartatásával

⁴⁶ HARDIN, 2000. 222.

⁴⁷ A kritikák hatására Hardin később különbséget tett a köztulajdonban (*res communes*) lévő és gazdátlan (*res nullius*) legelők között. HARDIN, 1994.

⁴⁸ HARDIN, 2000. 223.

biztosítják. A kis közösségekben a törzsre jellemző integráló erők (nepozitmus, kölcsönösség, xenofóbia) mellett fontos szerepet kap a lelkeség, a spiritualitás és a tradicionalitás. Hiszen csak ezek a tényezők tudják korlátozni egyrészt a népesség és a fogyasztás természetes növekedését, másrészt a technikai innovációk szintén természetes fejlődését. Ez az ősi és spiritualitásra épülő megoldás csak földrajzilag izolált területeken (sziget, hegyvidék, zord éghajlat stb.) képes – egy szuverén közösség gyakorlataként – fennmaradni, hiszen a viszonylag kis lélekszámú és alacsony hatékonysággal gazdálkodó közösségeket nemcsak a hódítók, hanem a letelepedett társadalmak is könnyen felszámolhatják, és a történelem folyamán többnyire fel is számolták. Ez az út járható, hiszen az ősi megoldások a letelepedő társadalmon belül sokáig fennmaradtak.

Elinor Ostrom a világ minden tájáról, a legkülönbözőbb természeti erőforrások közös használatának több ezer esetét gyűjtötte össze (svájci legelő, kaliforniai vízbázis, törökországi halászati terület, fülöp-szigeteki öntözőrendszer), majd kimutatta, hogy az érdekelték (például halászok, gazdák, vízhasználók) önkéntesen szerveződő közösségeinek felügyelete alatt garantálható az adott természeti erőforrás hosszú távon is fenntartható, gazdaságilag eredményes használata. Vagyis számos (de nem mindegyik) közösség volt képes megoldani a közösen használt erőforrások problémáját, anélkül hogy az állami bürokrácia vagy a magántulajdon intézményére támaszkodott volna.⁴⁹

(2) A közösség ragaszkodik a nomád életformához, ezért a folyamatos hódításra rendezkedik be. A folyamatos hódításhoz egyrészt nagy népesség kell, másrészt ennek a nagy népességnek egy jól szervezett katonai társadalommá kell formálódnia. Ezért a kialakuló, s jelentős részben katonai jellegű társadalomnak a korábbi törzsi közösségekre jellemző integrációs erőknél (nepozitmus, kölcsönösség, xenofóbia) túl olyan további koordinációkat kell bevezetnie, amelyek a megnövekedett létszámú közösség számára is biztosítják a kooperációt. A szükséges együttműködést olyan tényezők szavatolhatják, mint a katonai hierarchia, továbbá az osztatlan köztulajdon fenntartása, amely csak és kizárólag az adott nép számára biztosítja a köztulajdonban lévő legelő korlátlan használatának jogát.⁵⁰ Érdemes felhívni a figyelmet arra, hogy a köztulajdonban lévő legelő a társadalom tagjainak formális egyenlőségét erősíti, hiszen a közösség minden tagja számára egyenlő módon használható. A folyamatos és sikeres hódítás sokáig biztosíthatja az egyébként alacsony hatékonyságú legeltető életformát. Nem véletlen, hogy a hódító-legeltető életforma számos népet jellemezett az emberiség ókori és kora középkori történetében.

(3) A közösség letelepszik és megpróbálja a földet hatékonyabban (növénytermesztés, intenzív állattartás stb.) hasznosítani. Egy letelepedő közösség alapvetően két úton tudja elkerülni a „szűkös” legelő tragédiáját:

(i) A kialakuló társadalom fenntartja a köztulajdon intézményét, de korlátozza a pásztorok önzését, s ebben fontos szerepet játszanak – a már említett törzsi integrációs erők mellett – az erkölcs, a bürokratikus kényszer, a vallási meggyőződés vagy

⁴⁹ OSTROM, 1990.

⁵⁰ Az így meghódított és a társadalom által birtokba vett legelőt nem tekinthetjük gazdátlan tulajdonnak, hiszen az a hódítóké, viszont nem tekinthetjük magántulajdonnak sem, hiszen a közösség tagjai számára korlátlan használatot biztosít. Ezért úgy gondolom, hogy ebben az aspektusban is van értelme a köztulajdon terminusnak.

éppen a közösség egészét magába foglaló etnikai-nemzeti érzelmek. Kisebb közösségek esetében az Ostrom által tárgyalt közösségi megoldások is jól működnek. Nagy létszámú társadalom esetében azonban ez a megoldás szükségképpen vezet a gazdaság államosításához, azaz nemcsak a legelőt kell köztulajdonba tartani, hanem a szarvasmarhákat is. Ez egyfajta kommunisztikus társadalomhoz vezet, ahol egyrészt minden köztulajdonban van, másrészt a köztulajdonhoz való hozzáférést szigorú szabályok uralják. Ebben az esetben természetesen elkerülhető a köztulajdon tragédiája, az egy másik kérdés, hogy ezt a megoldást más típusú válságok (érdekeltség- és információhiány) fenyegetik, ahogy arra Hayek is rámutatott.⁵¹

(ii) A társadalom felszámolja a kiindulási helyzet alapvető dilemmáját, vagyis azt az állapotot, amelyben a legelő köztulajdonban, míg a tehének magántulajdonban vannak. Tehát a társadalom privatizálja a legelőt is. Erre a folyamatra jó példa az angliai 16–18. századi bekerítések folyamata (*enclosure*), melynek során a birtokosok először a közös legelőket, majd a bérlők parcelláit kerítették be, hogy kiterjessék a juhlegelőiket vagy belterjes növénytermesztésbe fogjanak. Ha a legelő magántulajdonba kerül, akkor a tulajdonosok tartózkodni fognak annak túllegettetésétől, hiszen az abból származó károk teljes egészében őket sújtják. Ezért a magántulajdonos, aki földjének korlátlan és kizárólagos használója a legeltetésnél hatékonyabb módon próbálja azt hasznosítani. A magántulajdon tehát egyrészt nagyon hasznos intézmény, mert nemcsak az erőforrás védelmét, hanem annak hatékony használatát is elősegíti. Másrészt a magántulajdon intézményének súlyos fogyatéka, hogy a népesség jelentős részét kizárja az erőforrások használatából, ami nyilvánvalóan rombolja az adott közösség természetes szolidaritását. Tehát a magántulajdon intézményének fenntartása pusztán „belpolitikai” okok miatt is egy erős állam kialakulását igényli, amely képes féken tartani a tulajdonnal nem rendelkező tömegeket. További kérdés, hogy a legfontosabb ökológiai (levegő, víz, bioszféra) és kulturális javak vagy szolgáltatások (tudás, nyelv, intézmények) alapvetően közjavak, amelyek eleve nem magánosíthatók. Mivel nem lehet mindent magánosítani, ezért a magántulajdonra épülő társadalomnak állandóan szembe kell néznie a közlegelő tragédiájával. Ezért állandóan két egymástól alapvetően különböző szabályozási formát (köztulajdon és az önérdék bürokratikus-morális korlátozása, illetve magántulajdon és önérdék együttese) kell egyidejűleg fenntartani a modern társadalmakban.

A letelepedett társadalom és a hódítás (vagyis a szűkösség parciális kiküszöbölésére való törekvés) viszonyát röviden a következőképp jellemezhetjük. A letelepedett és a magántulajdonra épülő közösségek külső kapcsolatait egyidejűleg jellemzi a hódítás (amely az erőforrások minél nagyobb hányadának birtoklására irányul) és a kölcsönösen előnyös kapcsolatokra való törekvés (kereskedelem, illetve technikai és kulturális vívmányok cseréje). A hódító-legeltető és a letelepedett társadalmak között hódítás szempontjából az a különbség, hogy míg az előző esetében a hódítás szükségszerű, addig egy letelepedett társadalom esetében csak opcionális lehetőség. A háború lehetőségére persze még a kereskedelmet előtérbe helyező társadalomnak is folyamatosan készülnie kell, hiszen mindig ki van téve a külső támadás lehetőségének, akár a hódító népek, akár más letelepedett társadalmak részéről.

⁵¹ HAYEK, 1991.

Mégis, a két elv között az a nagyon fontos különbség, hogy a hódítás a szűkösséget csak egy parciális módon, vagyis csak az adott közösség számára és más közösségek rovására kívánja orvosolni, míg a kölcsönösen előnyös kapcsolatokra való törekvés, ahogy a nevéből is következik, a szűkösség univerzális kezelésére törekszik.

Felhasznált irodalom és rövidítések

AXELROD

1984 AXELROD, Robert M.: *The Evolution of Cooperation*. New Haven, Yale University Press, 1984.

BRAMS

1985 BRAMS, Steven J.: *Superpower Games*. New Haven, Yale University Press, 1985.

ELSTER

1995 ELSTER, Jon: *A társadalom fogaskerekei. Magyarázó mechanizmusok a társadalomtudományokban*. Ford.: Helmich Zoltán – Szántó Zoltán. Budapest, Osiris-Századvég, 1995. (*Osiris könyvtár, Szociológia*)

HANKISS

1979 HANKISS Elemér: *Társadalmi csapdák*. Budapest, Magvető, 1979. (*Gyorsuló idő*)

HARDIN

1968 HARDIN, Garrett: The Tragedy of the Commons. *Science*, 162. (1968) 3859. sz. 1243–1247.

1994 HARDIN, Garrett: The Tragedy of the Unmanaged Commons. *Trends in Ecology & Evolution*, 9. (1994) 5. sz. 199–199.

2000 HARDIN, Garrett: A közlegelők tragédiája. Ford.: Kállai Tibor. In: *Természet és szabadság. Humánökológiai olvasókönyv*. Szerk.: LÁNYI András. Budapest, ELTE Szociológiai és Szociálpolitikai Intézet–Osiris. (*Osiris tankönyvek*) 219–231.

HAYEK

1991 HAYEK, Friedrich August von: *Út a szolgasághoz*. Ford.: Mezei György Iván. Budapest, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1991.

KÓCZY

2006 KÓCZY Á. László: A Neumann-féle játékelmélet. *Közgazdasági Szemle*, 53. (2006) 1. sz. 31–45.

MÁLIK

2006 MÁLIK József Zoltán: *Analitikus társadalomelmélet. A racionális választások döntéseméleti és játékelméleti alapelvei*. Budapest, szerzői kiadás, 2006.

MCCAIN

2004 MCCAIN, Roger A.: *Game Theory. A Non-Technical Introduction to the Analysis of Strategy*. Mason (Ohio), Thomson–South-Western, 2004.

MCLEAN

1987 MCLEAN, Iain: *Public Choice. An Introduction*. Oxford–New York, Basil Blackwell, 1987.

NASH

1950 NASH, John: Equilibrium Points in n-Person Games. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 36. (1950) 1. sz. 48–49.

NEUMANN

1928 NEUMANN, John von: Zur Theorie der Gesellschaftsspiele. *Mathematische Annalen*, 100. (1928) 1. sz. 295–320.

NEUMANN

1965 NEUMANN János: *Válogatott előadások és tanulmányok*. Ford.: Augusztinovics Mária. Budapest, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1965.

NEUMANN-MORGENSTEIN

1947 NEUMANN, John von – MORGENSTEIN, Oskar: *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton, Princeton University Press, 1947.

OSTROM

1990 OSTROM, Elinor: *Governing the Commons. The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge, Cambridge University Press, 1990.

RAPOPORT

1960 RAPOPORT, Anatol: *Fights, Games, and Debates*. Ann Arbor, University of Michigan, 1960.

1964 RAPOPORT, Anatol: *Strategy and Conscience*. New York, Harper & Row, 1964.

1966 RAPOPORT, Anatol: *Two-person Game Theory. The Essential Ideas*. Ann Arbor, University of Michigan, 1966.

SHELLING

1960 SHELLING, Thomas Crombie: *Strategy of Conflict*. Cambridge, Harvard University Press, 1960.

1973 SHELLING, Thomas Crombie: Hockey Helmets, Concealed Weapons, and Daylight Saving. A Study of Binary Choices with Externalities. *Journal of Conflict Resolution*, 17. (1973) 3. sz. 381–428.

SMITH

1982 SMITH, John Maynard: *Evolution and the Theory of Games*. Cambridge, Cambridge University Press, 1982.

SNYDER

1971 SNYDER, Glenn Herald: "Prisoner's Dilemma" and "Chicken" Models in International Politics. *International Studies Quarterly*, 15. (1971) 1. sz. 66–103.

SNYDER-DIESING

1977 SNYDER, Glenn Herald – DIESING, Paul: *Conflict Among Nations. Bargaining, Decision Making and System Structure in International Crises*. New Jersey, Princeton University Press, 1977.

[SZAKADÁT]

2008 SYI [Szakadát István]: *Cselekvéelmélet dióhéjban. Játék, elmélet, módszer, tan – Weber: újratöltve*. Budapest, Typotex, 2008. (*Baccalaureus Scientiae*)

SZÉP-FORGÓ

1974 SZÉP Jenő – FORGÓ Ferenc: *Bevezetés a játékelméletbe*. Budapest, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1974.

TÓTH

1997 TÓTH I. János: *Játékelmélet és társadalom*. Szeged, JATEPress, 1997.

2010 TÓTH I. János: *Játékelméleti dilemmák társadalomfilozófiai alkalmazásokkal*. Szeged, JATEPress, 2010.

ZAGARE

2006 ZAGARE, C. Frank: *Játékelmélet. Fogalmak és alkalmazások*. Ford.: Hidi János. Budapest, Helikon, 2006. (*Bertalan László társadalomtudományi könyvtár*)

WEBER

1967 WEBER, Max: *Gazdaság és társadalom*. Ford.: Józsa Péter. Budapest, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 1967.