

A MECHANIZMUSTERVEZÉS ELMÉLETE

ÖSSZEÁLLÍTOTTA A SVÉD KIRÁLYI TUDOMÁNYOS AKADEÉMIA NOBEL DÍJ BIZOTTSÁGA

A közgazdasági Nobel-díjat 2007-ben Leonid Hurwicz, Eric Maskin és Roger Myerson kapta, akik lefektették a mechanizmustervezés elméletének alapjait. Indoklásként a Svéd Királyi Tudományos Akadémia összefoglalást készített tudományos munkásságukról. A következőkben ennek kivonatát közöljük.

1. BEVEZETÉS

Gazdasági tranzakciók végbemehetnek piacokon, vállalatokon vagy számos más intézményi formán belül is. A piacok egy része mentes az állami beavatkozásoktól, míg más részük szabályozott. A vállalatokon belül a tranzakciók lehetnek piaci árakhoz kötve, létrejöhetnek megegyezés útján, vagy akár a menedzsment is meghatározhatja őket. A mechanizmustervezés elmélete egy koherens keretet biztosít ahhoz, hogy a sokféle intézményt („allokációs mechanizmusokat”) elemezhessük, különös tekintettel az ösztönzők és a magáninformáció problémáira.

A piacok, illetve a piacszerű intézmények többnyire hatékonyan osztják el a piacon fellelhető jószágokat. A különböző közgazdasági elméleteken keresztül az egyes elemzők már régen bebizonyították a piacnak ezt a tulajdonságát, igaz, erős feltételek mellett. Ezek a feltételek többek közt a megtermelt és kereskedelmi forgalomba helyezett javakra, a szereplők informáltságára és a verseny mértékére vonatkoztak. A mechanizmustervezés nagy előnye, hogy a különböző intézményeket képes kevésbé erős feltevések mellett vizsgálni és összehasonlítani. A játékelmélet felhasználásával a mechanizmustervezés túlmutat a klasszikus megközelítésen, és például explicit módon tudja modellezni azt, hogyan alakulnak ki az árak. Bizonyos esetekben a játékelméleti megközelítés egy újfajta megítélést eredményezett a piaci mechanizmus vizsgálata során. Erre példa az úgynevezett dupla aukció (ahol a vevők és az eladók bejelentik a vételi és eladási ajánlataikat), ami hatékony kereskedelmi intézményként működhet, amennyiben valamennyi kereskedőnek van magáninformációja arról, hogy ki hogyan értékeli a kereskedelmi forgalomba került jószágot. Ahogyan növekszik a kereskedők száma, úgy a dupla aukciós mechanizmus egyre hatékonyabban fogja összesíteni a magáninformációkat, míg végül az összes információ az egyensúlyi árakban tükröződik [Wilson 1985]. Ezek az eredmények alátámasztják *Friedrich Hayek* [1945] állítását, miszerint a piacok hatékonyan aggregálják a fontos magáninformációkat.

A mechanizmustervezés megmutatja, hogy mely mechanizmusok optimálisak a különböző szereplők, például az eladók, vagy a vevők számára [Samuelson 1984], továbbá a segítségével jobban megérthetjük őket. Például, az elmélet segítségével azonosítani lehet azokat a feltételeket, amelyek mellett az aukció az eladó várható

Az itt olvasható szöveg az eredetinek nem teljes fordítása. Ahol kihagyások vannak, a fordító [...] jelölést használt. Az eredeti tanulmány megtalálható: http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/2007/ecoadv07.pdf

bevételeit maximalizálja [Harris és Raviv 1981; Myerson 1981; Riley és Samuelson 1981]. Az elmélet emellett rávilágít az optimális aukcióknak olyan részleteire is, amelyek a feltételek elhagyása esetén következnek be [Myerson 1981; Maskin és Riley 1984a]. A mechanizmustervezés segítségével a közgazdászok találtak megoldásokat a monopólium árazási kérdéseire, megmutatva például, hogyan kellene az árnak a minőségtől és a mennyiségtől függenie, ha az eladó maximalizálni szeretné a várható bevételét [Maskin és Riley 1984b]. Az elméleti megoldásokat itt is alátámasztják a megfigyelt gyakorlatok.

Vannak esetek, amikor nincs olyan piaci mechanizmus, ami biztosítaná az erőforrások hatékony elosztását. Ilyen esetekben a mechanizmustervezés elméletét fel lehet használni hatékonyabb intézmények azonosítására. A klasszikus példa erre az olyan közjavak esete, mint a tiszta levegő, vagy a nemzetbiztonság. *Paul Samuelson* [1954] amellett érvelt, hogy nincs olyan erőforrás-allokációs mechanizmus, amely a közjavak teljesen hatékony szintjét eredményezné, mert „minden egyén önös érdekében áll, hogy hamis jeleket adjon, és hogy azt tettesse, hogy kevesebb érdeke fűződik a kollektív cselekvéshez, mint valójában...” [388. old.]. A mechanizmustervezés elméletével tudjuk elemezni Samuelson állítását. Általánosságban, az elmélettel elemezni lehet, hogy a különböző intézmények mekkora hatékonysággal hozzák létre a közjavakat. Össze tudunk hasonlítani piaci kimeneteket konszenzusos, és többségi elven nyugvó döntési szabályokkal, de még a diktatórikus megoldásokkal is. Egy fontos következtetés azonban, hogy a konszenzuson nyugvó döntési rendszerek gyakran összeférhetetlenek a gazdasági hatékonysággal. Az elmélet segíti annak az igazolását, hogy a kormányzatnak adók kivetésével kell finanszíroznia a közjavak előállítását. A mechanizmustervezés alkalmazása számos gazdasági területen áttörést hozott, többek között a szabályozás, a közpénzügyek és az adózás elméletében.

A mechanizmustervezés elmélete *Leonid Hurwicz* [1960] munkásságával kezdődött. Olyan kommunikációs rendszerként definiálta a mechanizmust, amelyben a résztvevők üzeneteket küldenek egymásnak és/vagy egy „üzenetközpontnak”. Ebben a rendszerben egy előre lefektetett szabály meghatározza a kimenetelt (mint a termékek és szolgáltatások elosztását) a beérkező üzenetek valamennyi együttesére. Egy ilyen keretben a piacok és a piacszerű intézmények összehasonlíthatóvá válnak egy tucat más, alternatív intézménnyel. Eleinte a figyelem középpontjában a mechanizmusok információs és adatfeldolgozási költségei álltak, míg az ösztönzési problémától elvonatkoztattak. Sarokkövet jelentett *Marshall* és *Radner* [1972] elmélete a csoportokról, ami több későbbi irodalomnak adott ihletet [például *Groves* 1973]. Azonban sok esetben fontos része maradt a problémának az ösztönzők alkalmazása a résztvevők körében. A mechanizmustervezés elmélete Hurwicz [1972] után kezdett számottevő szerepet betölteni számos alkalmazási területen. Ugyancsak Hurwicz vezette be a kulcsfontosságú ösztönzési kompatibilitás fogalmát, aminek segítségével be lehet építeni az elemzésbe az önérdékkövető résztvevők ösztönzőit. Ezzel lehetővé válik olyan gazdaságok elemzése, ahol a szereplők önérdékkövetők és rendelkeznek releváns privát információval is.

Az 1970-es években a kinyilvánítási elv formalizálása, és az implementációelmélet fejlődése nagy áttöréseket hozott a mechanizmustervezés elméletében. A kinyilvánítási elv olyan betekintést ad, amely igencsak leegyszerűsíti a mechanizmustervezési problémák elemzését. Ennek az elvnek a felhasználásával, amikor a kutató egy adott

allokációs problémára keresi a legjobb lehetséges mechanizmust, akkor figyelmét szűkítheti a mechanizmusoknak egy kicsiny alcsoportjára, az úgynevezett direkt mechanizmusokra. Bár a direkt mechanizmusoknak nem az a céljuk, hogy a világban lévő valós intézményeket leírják, matematikai szerkezetük viszonylag könnyűvé teszi a kezelésüket. Az optimalizációs probléma a direkt mechanizmusok halmazán, egy adott allokációs problémára jól definiálható matematikailag, és miután a kutató megtalálta az optimális direkt mechanizmust, utána nincs más dolga, mint azt visszafordítani egy valóság-hű mechanizmussá. Ezzel a látszólag körülményes módszerrel, a kutatóknak sikerült olyan intézményi tervezési problémákra megoldásokat találni, amelyekre egyébként nem lett volna hatékony eszközüik. A kinyilvánítási elv első változatát *Gibbard* [1973] vezette be. Számos kutató egymástól függetlenül kiterjesztette a bayesi Nash-egyensúly általános fogalmára [Dasgupta, Hammond és Maskin 1979; Harris és Townsend 1981; Holmstrom 1977; Myerson 1979; Rosenthal 1978]. *Roger Myerson* [1979; 1982; 1986] terjesztette ki a legszélesebb általánosságban az elvet, és úttörőként alkalmazta olyan fontos területeken, mint a szabályozás [Baron és Myerson 1982] és az aukcióelmélet [Myerson 1981].

A kinyilvánítási elv kiemelkedő jelentőségű, de nem tudja kezelni a több egyensúllyal bíró rendszereket. Meg tudja mutatni, hogy mely rendszereknek lesz optimális egyensúlyi megoldásuk, de ezen rendszereknek létezhetnek szuboptimális egyensúlyi helyzeteik is. Ebből adódik az a veszély, hogy a résztvevők egy ilyen szuboptimális egyensúlyi helyzetben kötnek ki. Innentől kezdve a probléma úgy fogalmazható meg, hogy tervezhető-e úgy egy mechanizmus, hogy valamennyi egyensúlyi helyzete optimális legyen? Erre a problémára az első általános megoldást *Eric Maskin* [1977] adta és az újonnan született implementációelmélet egy kulcsfontosságú része lett a modern mechanizmustervezésnek.

Az áttekintés hátralévő része a következőképpen épül fel: a második rész a fő fogalmakat és eredményeket mutatja be, a harmadik rész az alkalmazásokat tárgyalja, majd a negyedik rész röviden összegez.

2. KÖZPONTI FOGALMAK ÉS FŐBB EREDMÉNYEK

Ebben a részben az ösztönzési kompatibilitás és a kinyilvánítási elv ismertetésével kezdünk, majd tárgyalunk néhány eredményt, amelyet a két fő megoldási keretből nyertünk, nevezetesen a domináns stratégia egyensúlyából és a bayesi Nash-egyensúlyból. Külön kitérünk a közjavak klasszikus ellátási problémájára, és a kétoldalú kereskedelem egy egyszerű esetére. Végül az implementáció problémájának ismertetésével összeglünk.

2.1. ÖSZTÖNZÉSKOMPATIBILITÁS ÉS A KINYILVÁNÍTÁSI ELV

Leonid Hurwicz [1960; 1972] első munkái jelentik a mechanizmustervezés elméletének születését. Hurwicz munkásságában a mechanizmus egy olyan kommunikációs rendszer, amiben a résztvevők üzeneteket váltanak egymással, és ezek az üzenetek együttesen determinálják a kimenetelt. Ezek az üzenetek tartalmazhatnak privát

információt, például egy egyénnek (valós vagy színlelt) fizetési hajlandóságát egy közjóság iránt. A mechanizmus olyan, mint egy gép, ami szerkeszti és feldolgozza a beérkezett üzeneteket, vagyis aggregálja a (valós vagy színlelt) magáninformációt. Minden egyén a saját várható kifizetését (hasznosság vagy profit) akarja maximalizálni, és dönthet úgy, hogy visszatart számára előnytelen információt, vagy hamis információt küld (például abban reménykedve, hogy így kevesebbel kell hozzájárulnia egy közjósághoz). Ez vezet a kimenetek, vagyis az üzenetjátékok egyensúlyi helyzetének „megvalósításához” (implementációhoz), ahol a mechanizmus határozza meg a játék „szabályait”. Így az alternatív mechanizmusok összehasonlítása nem más, mint az üzenetjátékok egyensúlyi helyzeteinek vizsgálata.

Ahhoz, hogy egy kutató azonosítani tudjon egy adott célfüggvényt (mint egy eladó profitját, vagy a társadalmi jólétet) optimalizáló mechanizmust, ahhoz előbb be kell határolnia a szóba jöhető mechanizmusokat, majd meg kell határozni az egyensúly kritériumát, amivel előre lehet jelezni a szereplők viselkedését. Ha például a direkt mechanizmusok halmazát vizsgáljuk, amiben az egyének a magáninformációjukat közlik (például egy közjóság iránti fizetési hajlandóságukat), akkor nem élünk azzal a vélekedéssel, hogy az egyének az igazat fogják mondani. Csak akkor lesznek őszinték, ha ez az érdekükben áll. Az egyéni üzenetekből a direkt mechanizmus meghatározza a kimenetelt (például a közjóság mennyiségét és finanszírozásának díjait). Tegyük fel, hogy a domináns stratégia² egyensúlyát választjuk viselkedési kritériumunknak. Hurwicz [1972] ösztönzési kompatibilitás fogalmát ekkor úgy tudjuk megfogalmazni, hogy a mechanizmus ösztönzési szempontból kompatibilis, ha minden résztvevőnek domináns stratégiája a magáninformációjáról őszintén számot adni. Továbbá elképzelhető, hogy be szeretnénk vezetni egy részvételi korlátot: senkinek sem szabad rosszabb helyzetbe kerülnie, ha részt vesz a mechanizmusban. Néhány gyenge feltétel mellett, amelyek a technológiára és az ízlésekre vonatkoznak, Hurwicz [1972] bebizonyította a következő negatív tételt: egy standard cseregazdaságban nincs olyan részvételi korlátnak eleget tevő, ösztönzési szempontból kompatibilis mechanizmus, amely Pareto-optimális eredményre vezet. Máshogy megfogalmazva, a magáninformáció kizárja a teljes hatékonyságot.

A fentiekből adódik a következő kérdés: amennyiben a mechanizmusoknak egy szélesebb osztályát vesszük figyelembe, és/vagy egy kevésbé szigorú egyensúlyi kritériumot fogalmazunk meg a domináns stratégia egyensúlya helyett, mint például a Nash-egyensúlyt, vagy a bayesi Nash-egyensúlyt³, akkor elérhető-e a Pareto-optimalitás? Ha erre a kérdésre nemleges a válasz, akkor mekkora az elkerülhetetlen társadalmi veszteség, és mik a hatékonyság megfelelő szabványai? Általánosítva, azt szeretnénk tudni, hogy milyen mechanizmus maximalizálja az adott célfüggvényünket, mint a profitot, vagy a társadalmi jólétet (függetlenül attól, hogy a kimenetel teljesen hatékony, vagy sem). A Hurwiczt [1972] követő irodalomban ezen kérdéseket megválaszolták, és ennek a kutatási programnak a sikeréhez nagyban hozzájárult a kinyilvánítási elv felfedezése.

2 Egy stratégia akkor domináns, ha egy szereplő optimális döntése független a többi szereplő döntésétől.

3 Nash-egyensúlyban valamennyi szereplő stratégiája a legjobb válasz a többi szereplő stratégiájára. A bayesi Nash-egyensúly egy tökéletlen információn alapuló játék Nash-egyensúlya, ahogyan azt Harsányi [1967-8] definiálta.

A kinyilvánítási elv szerint egy önkényes mechanizmus bármely egyensúlyi kimenetele előállítható egy ösztönzéskompatibilis direkt mechanizmussal. Legáltalánosabb formájában, amelyet Myerson [1979; 1982; 1986] fogalmazott meg, a kinyilvánítási elv nem csak akkor érvényes, ha a szereplők rendelkeznek magáninformációval, hanem akkor is, ha nem megfigyelhető cselekvésre van lehetőségük (erkölcsi kockázat), és akkor is, ha a mechanizmusok több szakasszal is rendelkeznek. Bár a lehetséges mechanizmusok halmaza hatalmas, a kinyilvánítási elv következtében mindig meg lehet találni az optimális mechanizmust a direkt mechanizmusok jól strukturált alosztályában. Ennek eredményeként az irodalom sokat foglalkozott azzal a jól definiált matematikai problémával, amely egy adott célfüggvény maximalizálásához direkt mechanizmust keres, az ösztönzéskompatibilitás korlátozó feltétele mellett (és ahol helyénvaló, ott a részvételi korlát mellett is).

A kinyilvánítási elv durva bizonyítása a következőképpen néz ki az erkölcsi kockázat figyelembevétele nélkül. Először is, vegyük egy adott mechanizmus rögzített egyensúlyát, és valamennyi szereplő magáninformációja legyen egyben az ő „típusa”. Tegyük fel, hogy egy t típusú szereplő $m(t)$ üzenetet küld ebben az egyensúlyi helyzetben. Most képzeljük el az ehhez társított direkt mechanizmust, amelyben minden résztvevő egyszerűen t' típust jelent be, ahol a t' jelentheti az ő valós t típusát, vagy bármilyen más típust. A bejelentett t' típus az az üzenet a direkt mechanizmusban, és a kimenetel ugyanannak van definiálva, mint amikor egy szereplő az $m(t')$ üzenetet küldi az eredeti mechanizmus egyensúlyában. Feltevésünk szerint, egy t típusú szereplő az $m(t)$ üzenetet preferálta az eredeti mechanizmusban (a szereplő nem nyerhetett többet azáltal, ha eltér ettől az üzenettől). Azaz a szereplő $m(t)$ üzenet küldését preferálta $m(t')$ -vel szemben, bármely $t' \neq t$ esetén. Így a direkt mechanizmusban is a valós t típusát fogja bejelenteni, bármely más t' helyett. Tehát a direkt mechanizmus ösztönzéskompatibilis: egyik szereplő sincs arra ösztönözve, hogy a saját típusa helyett mást jelentsen be. Tehát a direkt mechanizmus ugyanahhoz a kimenetelhez vezet, mint az eredeti, így bármely (önkényes) egyensúlyt le lehet képezni egy ösztönzéskompatibilis direkt mechanizmussal. [...]

Mint ahogy alább tárgyaljuk, a kinyilvánítási elv segítségével általánosítani tudjuk Hurwicz [1972] lehetetlenségi eredményét a bayesi Nash-egyensúly esetére. Ezért szükségünk van a hatékonyság egy új mércéjére, amelyet alkalmazni lehet abban az esetben, ha a szereplők rendelkeznek magáninformációval, és amely figyelembe veszi az ösztönzőket, hiszen a Pareto-optimalitás már az általános esetben nem elérhető. Egy direkt mechanizmus akkor ösztönzéshatékony, ha a szereplők ösztönzéskompatibilis korlátja mellett maximalizálja a szereplők valamilyen súlyozott kifizetését. Ezzel a definícióval felvértezve a kutatók számos olyan kérdésre megtalálták a választ, amelyek Hurwicz [1972] munkájából következtek. Az egyik kulcsfontosságú kérdés, hogy vajon a piaci mechanizmusok ösztönzéshatékonyak-e. Parciális egyensúlyokat vizsgálva Myerson és *Satterthwaite* [1983], valamint *Wilson* [1985] azt találta, hogy a dupla aukciók ösztönzéshatékonyak. *Prescott* és *Townsend* [1984] pedig jellemezte egy ösztönzés hatékony, általános versenyzői egyensúly információs szerkezetét.

Most pedig rátérünk néhány eredményre, amelyek a közjószágokat tartalmazó gazdaságokról születtek, mind a domináns stratégia egyensúlya, mind a bayesi Nash-egyensúly korlátja mellett.

2.2. A KÖZJAVAK BIZTOSÍTÁSÁNAK MECHANIZMUSAI DOMINÁNS STRATÉGIA MELLETT

Mint korábban említettük, klasszikus problémának számít a közjavak optimális előállítás. Amikor az egyének rendelkeznek magáninformációval a saját, közjószág iránti fizetési hajlandóságukról, akkor ösztönözve lehetnek arra, hogy érdektelenségüket fejezzék ki a közjószág iránt, így csökkentve a közjószág előállításának rájuk eső költségét. Ez a probléma gyakorlatilag valamennyi társadalomban felmerül. Például a farmerek egy csoportja, hogyan ossza meg egy közös öntözőrendszer, vagy csatornának a költségét, vagy a világ országai hogyan osszák meg a globális felmelegedés csökkentésének költségét, vagy a felnőtt testvérek hogyan osszák meg idősödő szüleik gondviselésének terheit?

1970 előtt a közgazdászok többsége úgy gondolkozott, hogy közjavakat nem lehet hatékony szinten előállítani, mivel az emberek nem fedik fel valós fizetési hajlandóságukat. Mindenkinek a meglepetésére, *Edward Clarke* [1971] és *Theodore Groves* [1973] megmutatták, hogy amennyiben a közjavak keresletének nincsen jövedelmi hatása (vagyis technikailag kvázi-lineárisak a hasznosságfüggvények), akkor léteznek a mechanizmusoknak egy osztálya, ahol a szereplők domináns stratégiája valós fizetési hajlandóságuk kinyilvánítása, és a közjószág egyensúlyi szintje maximalizálja a társadalmi többletet. [...] Egy bináris döntés esetén (például megépítsünk-e egy hidat) a Clarke-Groves mechanizmus a következőképp néz ki. Minden egyéntől megkérdezik a projektre vonatkozó fizetési hajlandóságát, és a projektet akkor és csak akkor valósítják meg, ha az aggregált bejelentett fizetési hajlandóság meghaladja a projekt költségét. Amennyiben a projektet megvalósítják, úgy az egyén által kifizetendő adó vagy hozzájárulás úgy kerül kiszámításra, hogy veszik a projekt költségének és az összes többi egyén felajánlásának a különbségét. Ilyen adókkal minden egyén internalizálja a teljes társadalmi többletet, és az igazmondás domináns stratégia lesz mindenki számára. Azonban a fő hátulütője ennek a mechanizmusnak, hogy az összbevétel tipikusan nem éri el a projekt összköltségét, azaz nem lesz egyensúlyban a projekt költségvetése [lásd Green és Laffont 1979]. Problémát okoz a túl sok és a túl kicsi hozzájárulás is. Például a megmaradt többlet szétszórása az egyének között lerombolja az igazmondás ösztönzőjét, viszont a megmaradt többlet elpazarlása nem hatékony.

A kvázi-lineáris preferenciákon kívüli gazdasági környezetet vizsgálva, Clarke és Groves azt találták, hogy nem sok minden érhető el domináns stratégiai mechanizmusokkal. Ezen a területen kutatva, *Gibbard* [1973] és *Satterthwaite* [1975] megmutatták, hogy igen általános esetekben az egyetlen domináns stratégiai mechanizmus a diktatórikus berendezkedés, amelyben a diktátor egy előre kiválasztott szereplő, aki mindig a saját magának legmegfelelőbb alternatíváját választhatja. E negatív eredmény miatt a kutatások elfordultak a domináns stratégiai megoldásoktól az úgynevezett bayesi mechanizmustervezéshez.

2.3. KÖZJAVAK BIZTOSÍTÁSA BAYESI MECHANIZMUSSAL

A bayesi modellben a szereplők várható hasznosságukat maximalizálják. A megoldási keret tipikusan bayesi Nash-egyensúly. Az általános bayesi mechanizmustervezési

problémát *Dasgupta, Hammond és Maskin* [1979], Myerson [1979], valamint *Harris és Townsend* [1981] formalizálta. A kinyilvánítási elv felfedezése után Roger Myerson egy sor tanulmányban fejlesztette ki a bayesi mechanizmustervezés elméletét [Myerson 1979; 1981; 1983; Baron és Myerson 1982; Myerson és Satterthwaite 1983]. Ezen tanulmányokban a lehetséges allokációk egy dimenzióban helyezkednek el, és a szereplőknek olyan kvázi-lineáris preferenciáik vannak, amelyek teljesítik az egyszeri metszés tulajdonságát, hasonlóan *James Mirrlees* és *Michael Spence* munkájához. Myerson eljutott az ösztönzési korlátok elegáns jellemzéséhez, amely rendkívüli bepillantást eredményezett. Ezt az apparátust azóta gyakran használják alkalmazási problémáknál.

Mint már említettük a 2.2. fejezetben, közjavak előállítása esetén a Clarke–Groves domináns stratégiai mechanizmus megsérti a költségvetési egyensúlyt. *Claude d'Aspremont* és *Louis-André Gerard-Varet* [1979] megmutatta, hogy ez a probléma megoldható a modell bayesi verziójában. [...] Egy domináns stratégiai mechanizmusban az ösztönzési korlát megköveteli, hogy minden egyén hasznosságát az igazmondás maximalizálja, függetlenül a többi szereplő viselkedésétől. A bayesi modellben a szereplők várható hasznosságukat maximalizálják, és az ösztönzési korlátnak csak a várakozásokra kell teljesülnie. Így a bayesi modellben könnyebb kielégíteni az ösztönzési korlátokat, és d'Aspremont-nak és Gerard-Varet-nek sikerült pozitívabb eredményeket elérnie, mint amelyek domináns stratégia mellett elérhetők. Valójában d'Aspremont és Gerard-Varet mechanizmusa felfogható a Clarke-Groves mechanizmus kiterjesztéseként a bayesi környezetben.

D'Aspremont és Gerard-Varet [1979] mechanizmusa Pareto-hatékony eredményekhez vezet, de mechanizmusuk megsérti a részvételi korlátokat. Így lesznek szereplők, akik miután megfigyelték a saját típusukat, de még nem cselekedtek, inkább úgy fognak dönteni, hogy nem vesznek részt a mechanizmusban. Vagyis ez a mechanizmus csak akkor működőképes, ha a részvétel kötelező. Viszont ha a részvétel önkéntes, és a projekt megvalósításáról egyhangú döntést kell hozni, akkor a potyautas probléma jelentőssé válik. Myerson [1981], valamint *Mailath* és *Postlewaite* [1990] által kifejlesztett módszerekkel megmutatható, hogy nullához tart annak a valószínűsége, hogy egy közjószágprojekt megvalósul, ha a szereplők száma növekszik. Példájukban az aszimptotikus valószínűsége annak, hogy a projekt megvalósul, nulla, pedig valamennyi szereplő tudja, hogy együttesen jobban járnának, ha megvalósítanák a projektet. [...]

Ezek az eredmények megalapozzák Samuelson [1954] fent említett közjavakra vonatkozó negatív eredményét. Plauzibilis magyarázatot adnak arra, hogy miért torkollhattak kudarcba annyiszor a közjavak előállítására irányuló kezdeményezések. Köztudott például, hogy az olyan közjavakat érintő döntések, mint a mocsarak lecsapolása, vagy a szabad földek elkerítése, Angliában nem voltak az egyhangúsághoz kötve, míg Franciaországban igen. Ez legalább részlegesen magyarázatot adhat arra is, hogy Angliában miért növekedett gyorsabban a mezőgazdaság termelékenységére, mint Franciaországban 1600 és 1800 között [Grantham 1980; Rosenthal 1992].

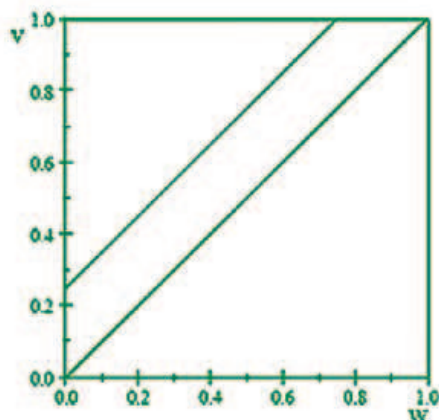
A modellek jelentős részében a klasszikus Pareto-hatékonyosság összeférhetetlen az önkéntes részvétellel, még ha el is tekintünk a közjavaktól. [...] Ezekben a modellekben a Pareto-hatékonyosság klasszikus fogalmát felváltja a jobban magyarázó ösztönzéshatékonyosság fogalma. Az alapvető „lehetetlenségi eredményeket”, amelyek a

Pareto-hatékonyság és az önkéntes részvétel összeegyeztethetlenségéről születtek, *Laffont* és *Maskin* [1979], valamint *Myerson* és *Satterthwaite* [1983] bizonyították. Ahhoz, hogy ismertessük ezeket az eredményeket, és hogy közelebb kerüljünk a bayesi mechanizmustervezéshez, részletesen bemutatjuk a magánjavak bilaterális kereskedésének az esetét.

2.4. PÉLDA: BILATERÁLIS KERESKEDELEM

Tegyük fel, hogy *A* egyén tulajdonosa egy oszthatatlan tárgynak. *A* azt fontolgatja, hogy ezt a tárgyat eladja *B*-nek. A tárgyat *A* w -re értékeli, míg *B* v -re. Normalizáljuk v -t és w -t úgy, hogy 0 és 1 közé essenek. Ha a tárgy p áron gazdát cserél, akkor *A* hasznossága $p-w$, vagyis az árnak, és saját értékelésének a különbsége. Hasonlóan, *B*-nek $v-p$ hasznosságot hoz a tranzakció. Ha nincsen tranzakció, akkor mindkét félnek nulla a hasznossága. Tegyük fel továbbá, hogy egyik félnek sincs lehetősége harmadik féllel kereskednie.

Egy ilyen esetben, a Pareto-hatékonyság klasszikus fogalmának értelmében, ha $w < v$, akkor létrejön az adásvétel, ha $w > v$, akkor nem. Vagyis a kereskedés valamennyi hasznát realizálják az egyének. Geometriailag ez azt jelenti, hogy akkor és csak akkor jön létre a kereskedés, ha a (w, v) értékeléspár a lenti egységnyi oldalú négyzet diagonálisa fölött helyezkedik el. Most tegyük fel, hogy *B* nem ismeri *A* értékelését, vagyis w *A* magáninformációja. Hasonlóan legyen v *B*-nek a magáninformációja. Pontosabban megfogalmazva, tételezzük fel, hogy a két egyént véletlenszerűen sorsoltuk ki egy olyan, különböző értékelésű egyénekből álló populációból, ahol az egyének „típusai”, w és v , statisztikailag független azonos eloszlású valószínűségi változók, pozitív sűrűséggel az egységnégyzet egész területén. Milyen mechanizmust használhatnának, amelynek segítségével kereskednének?



Egyik lehetőségük, hogy *A* tesz egy ajánlatot, amelyet *B* elfogadhat, és akkor létrejön a tranzakció *A*-nak az ajánlati árán, vagy elutasíthat, és akkor nem jön létre a csere. Egy második lehetőség, hogy *B* tesz ugyanilyen ajánlatot *A*-nak. Egy harmadik lehetőség a dupla árverés. Ekkor egyszerre tesznek ajánlatot, és ha *B* ajánlata magasabb *A* ajánlatánál, akkor létrejön a tranzakció a két ár között valahol (például az árak átlagánál). Meglepetésünkre, egyik fenti mechanizmus sem rendelkezik azzal a tulajdonsággal, hogy egyensúlyban kereskednének minden $w \leq v$ esetén. Például,

ha A tesz egy p ajánlatot, akkor biztos, hogy $p > w$, és B csak akkor fogja elfogadni, ha $v \geq p$. Tehát nem lesz kereskedés, ha a $w < v < p$ esemény, amelynek pozitív a valószínűsége, bekövetkezik. Az érvelés szimmetrikus, ha B teszi az ajánlatot. A mechanizmus akkor realizálná az összes hasznot, ha az egyének a saját értékelésükön áraznák a terméket. De ez nem ösztönzéskompatibilis. A abból fog hasznot húzni, ha az értékelésénél magasabban áraz (hogy magasabb eladási árat érjen el), B pedig akkor, ha az értékelésénél alacsonyabban áraz (hogy alacsonyabb áron meg tudja szerezni a tárgyat). Vagyis mindkét fél úgy próbál javítani a helyzetén, hogy nem a saját valódi értékelésük alapján áraznak. Így viszont nem merítik ki a kereskedelemben rejlő összes hasznot. [...]

Laffont és Maskin [1979], illetve Myerson és Satterthwaite [1983] eredményeiből a következő megállapítást tehetjük a bilaterális kereskedelemre vonatkozólag. Nem létezik olyan ösztönzéskompatibilis direkt mechanizmus, ami eleget tenne a (belső) részvételi korlátoknak, és rendelkezne azzal a tulajdonsággal, hogy a kereskedés akkor és csak akkor jön létre, ha $w \leq v$. A kinyilvánítási elvből azt a következtetést vonhatjuk le tehát, hogy nincs olyan mechanizmus, amely a kereskedelemben rejlő összes hasznot realizálná. Másként fogalmazva, ebben a példában a klasszikus Pareto-hatékonyság összeegyeztethetetlen az önkéntes részvétellel és a szabad kereskedelemmel. [...]

2.5. AZ IMPLEMENTÁCIÓ ELMÉLETE

Az ösztönzéskompatibilitás csak azt garantálja, hogy az igazmondás egyensúlyi helyzet, de azt nem, hogy az lenne az egyetlen egyensúly. Sok mechanizmus rendelkezik több egyensúlyi helyzettel, amelyek különböző kifizetéseket eredményeznek. Például *Leininger, Linhart és Radner* [1989] azt találta, hogy a dupla aukciónak megszámlálhatatlanul sok nemlineáris egyensúlyi helyzete van. Ezen egyensúlyok jóléti hatásai nullától az ösztönzéshatékonyságig terjednek. A több egyensúly léte nagyban csökkenti a dupla aukció használatának az értékét.

Wilson [1979] az osztható javak egységár aukcióit, és azok fedezetlen egyensúlyait elemezte, ahol a licitálók egy nagyon alacsony ár mellett osztják fel a javakat. Ezekben az „összejátszós” egyensúlyokban valamennyi licitáló agresszíven licitál bármi kisebbre, mint ami az általa várt, saját egyensúlyi része, és ez elriasztja a többi licitálót attól, hogy a jószág nagyobb hányadát szerezze meg, mint amiben eredetileg (implicit) megállapodtak. Egy ilyen implicit összejátszás nagyon káros lehet az eladóra nézve. *Klemperer* [2004] szerint pontosan ez a fajta összejátszás terjedt el számos valódi aukción, többek között az Egyesült Királyság elektromosáram-piacán is.

A több egyensúly problémája súlyosan érinti a társadalmi választás elméletét is. A választók, akik ki akarnak választani egyet a sok jelölt közül, koordinációs problémával szembesülnek. Egy olyan jelöltre szavazni, akinek csekély az esélye a végső győzelemre, a „szavazat elpazarlását” jelenti. Önbeteljesítő lehet, ha kellően széles körben elterjed egy jelölről, hogy nincs esélye a győzelemre. Az ilyen jelenségek könnyedén eredményezhetnek több egyensúlyi helyzetet, amelyek közül néhány vezethet szuboptimális kimenetelhez (a szavazási mechanizmusokat részletesebben lásd a 3.3 fejezetben).

A fenti nehézségek tükrében kívánatosnak látszik olyan mechanizmusok tervezése, amelyeknek adott célfüggvény szerint valamennyi egyensúlyi állapota optimális. Ezt az irodalom az implementáció problémájának nevezi. [...] Groves és *Ledyard* [1977], valamint Hurwicz és *Schmeidler* [1978] megmutatták, hogy bizonyos esetekben lehetséges olyan mechanizmusok tervezése, amelyekben valamennyi Nash-egyensúly Pareto-optimális, míg Eric Maskin [1977] eljutott a Nash-implementálható társadalmi választási függvények általános jellemzéséig. Megmutatta a Nash-implementálhatóság feltételét, amelyet ma Maskin-monotonitásnak nevezünk (lásd a 3.3 fejezetet ennek szemléltetésére). Maskin [1977] azt is bebizonyította, hogy amennyiben teljesül a Maskin-monotonitás, a vétőerő hiányának feltétele, valamint legalább három szereplő van, akkor az implementáció Nash-egyensúlyban lehetséges. [...]

Maskin a tökéletes informáltság melletti játékok Nash-egyensúlyait vizsgálta, de eredményeit általánosították tökéletlen informáltság melletti játékok bayesi Nash-egyensúlyaira is [lásd Postlewaite és Schmeidler 1986; Palfrey és Srivastava 1989; Mookherjee és Reichelstein 1990; és Jackson 1991]. *Palfrey és Srivastava* [1989] például megmutatta, hogyan lehet úgy módosítani a dupla aukciót, hogy valamennyi egyensúly ösztönzэшatékony legyen.

Maskin eredményeit számos irányba kiterjesztették. Ilyen a virtuális (vagy közéleti) implementáció [Matsushima 1988; Abreu és Sen 1991], vagy az implementáció a bizonyíték-újrátárgyalás egyensúlyaiban [Maskin és Moore 1990], és számos szekvenciális mechanizmusban [Moore és Repullo 1988]. Az implementációelmélet fontos szerepet játszott, és játszik a mai napig is a közgazdaságtan számos területén, mint a társadalmi választás elméletében [Moulin 1994], vagy a nem teljes szerződések elméletében [Maskin és Tirole 1999].

3. ALKALMAZÁSOK

A mechanizmustervezés több esetben is modernizált és egységesített kutatási területeket. Például, a jól ismert aukciós formák bevétel-azonosságát már *Vickrey* [1961] is felismerte, a mechanizmustervezés pedig eljutott a bevételazonosságnak egy általánosabb elméletéig. De az általánosan bevett aukciós formák, amelyek az összes lehetséges eladási mechanizmus részhalmozát képezik, csak a mechanizmustervezés technikáival nyertek bizonyosságot. Más esetekben viszont a mechanizmustervezés művelői teljesen új kutatásokba fogtak bele. Nincs lehetőségünk a mechanizmustervezés valamennyi alkalmazását bemutatni, de megpróbálunk ízelítőt nyújtani néhány fontos területről. [...]

3.1. AZ OPTIMÁLIS ELADÁS ÉS BESZERZÉS MECHANIZMUSAI

Az aukciók és az aukciószerű mechanizmusok fontos részei a modern gazdaságnak. Myerson [1981] úttörő elemzése az optimális aukciókról, és az azt követő irodalom [lásd Krishna, 2002] elősegítette, hogy a közgazdászok megértsék ezen intézmények működését. [...] A problémát úgy lehet általánosan megfogalmazni, hogy egy gazdasági szereplő el szeretne adni egy jószágot, de nem tudja, hogy a vevők mennyit haj-

landóak érte fizetni. Melyik mechanizmus lesz optimális olyan értelemben, hogy maximalizálja az eladó várható bevételét? Myerson [1981] a kinyilvánítási elvet felhasználva, olyan direkt, ösztönzéskompatibilis mechanizmusokat elemzett, amelyekben a licitálók közlik a fizetési hajlandóságukat. A mechanizmus pedig a beszámolók függvényében meghatározza, hogy ki, és milyen áron fog a tárgyhoz hozzájutni. Az ösztönzéskompatibilitás garantálja, hogy igazmondás esetén bayesi Nash-egyensúly fog kialakulni. Mivel a részvétel önkéntes, ezért az egyensúlyban teljesülnie kell egy (belső) részvételi korlátnak. Vagyis valamennyi licitálónak, aki részt vesz az aukción, legalább olyan jól kell járnia, mintha nem vett volna részt benne. Ennek a problémának a megoldásához Myerson bebizonyította a bevételazonosság egy általános elméletét. Ez az elmélet olyan feltételeket fogalmaz meg, mint a kockázatsemlegesség, vagy a nem korrelált típusok, amelyek teljesülése mellett az eladó ugyanazt a várható bevételt éri el bármely aukcióval, ha a jószág a licitben legmagasabb árat kínálóhoz kerül. Konkrétan a négy jól ismert aukciós forma (az angol, a holland, az elsőáras zárt licites és a másodáras zárt licites) ugyanazt a várható bevételt eredményezi. Myerson [1981] megmutatta, hogy amennyiben a licitálók „szimmetrikusak” (egy féle típusból sorsoljuk ki őket), és az eladó megszab egy megfelelő limitárat (azt a legalacsonyabb árat, amely alatt nem fogja eladni), akkor mind a négy aukciós forma optimális. [...] Például, ha a licitálók típusát függetlenül sorsoljuk ki egy 0-tól 100-ig terjedő egyenletes eloszlásból, akkor az optimális licitár 50, függetlenül a licitálók számától. A licitár arra ösztönzi az 50-nél magasabb rezervációs árral rendelkező licitálókat, hogy magasabb árig licitáljanak, ami növeli a várható bevételt. De megeshet az is, hogy egyik licitáló sem értékeli 50-nél többre a tárgyat. Ekkor a tárgy nem kerül eladásra, még ha van is olyan licitáló, aki pozitív árra értékeli, az eladó pedig semmire sem. Ez a kimenetel egyértelműen nem Pareto-hatékony a hagyományos értelemben. Mindazonáltal, ezek az aukciós formák ösztönzeshatékonyak a korábban definiált értelemben.

Myerson [1981] feltételezte, hogy az eladó célja a várható bevétel maximalizálása. De amikor a kormányzat privatizál egy tárgyi eszközt, mint például egy rádiófrekvenciát, vagy egy köztulajdonban lévő termelői egységet, akkor a bevétel maximalizálása nem feltétlenül az egyetlen vagy a legfontosabb cél. Fontosabb motiváció lehet a társadalmi jólét maximalizálása, vagyis annak az egyénnek vagy vállalatnak kellene megkapnia az eszközt, aki a legtöbbször értékeli.

Maskin [1992] megmutatta, hogy bizonyos feltételek mellett az angol aukció maximalizálja a társadalmi jólétet, még akkor is, ha a licitálók értékelései függenek a többi licitáló magáninformációjától. Érvelhetnénk azonban úgy, hogy a kormányzatnak nem szükséges az aukciókon keresztül a társadalmi jólét maximalizálása. Tegyük fel, hogy két lehetséges licitálónk van, A és B , és B többre értékeli az eszközt, mint A . Ebben az esetben, ha a kormányzat A -nak juttatja az eszközt, akkor B egyszerűen megvásárolhatná tőle (ha feltesszük, hogy az eszköz kereskedelmi forgalomba kerülhet), hiszen többre értékeli. Ennek következtében végső soron mindig B -hez kerülne az eszköz, tehát a kormányzatnak felesleges azon aggódnia, hogy a kezdeti allokáció jó volt-e. Ez az érvelés azonban hibás, mivel nem veszi figyelembe az információs korlátokat. A Laffont-Maskin és a Myerson-Satterthwaite lehetetlenségi eredményekből az következik, hogy B lehet, hogy nem fogja A -tól megvásárolni az eszközt, még ha ő értékeli is a legtöbbször. Emiatt nagyon fontos a tulajdon kezdeti allokációja. Továbbá

nincsen olyan megkötés, hogy a kezdeti allokáció során egy egyénre kell átruházni az eszközt, mivel a közös tulajdon eredményezhet magasabb társadalmi jólétet [lásd Cramton, Gibbons és Klemperer 1987].

Amennyiben az eladónak módjában áll konstans költségeken további termékeket előállítania, úgy nem fontos, hogy a vevők közvetlenül versenyezzenek egymással. *Mussa* és *Rosen* [1978], valamint *Maskin* és *Riley* [1984b] levezette egy olyan monopólium optimális értékesítési mechanizmusát, amely nem ismeri a vásárlók típusait (vagyis az ízlésbeli paramétereket). Az optimális mechanizmus a mennyiségi kedvezményt írja elő (rögzített ár per mennyiség helyett). *Stole* [1995] kiterjesztette az elméletet oligopóliumokra. További fontos kiterjesztések történtek több terméket termelő monopóliumokra, és többdimenziós típusokra [lásd Armstrong 1996]. A társadalmi jólét maximalizálására viszont nem érvényesek *Maskin* [1992] hatékonysági eredményei, ha a típusok több dimenzió szerint oszlanak meg. Ezt az esetet vizsgálva, *Jehiel* és *Moldovanu* [2001] azt találta, hogy általánosságban nem létezik olyan ösztönzésekompatabilis mechanizmus, amely mindig annak a részére allokálná az eszközt, aki azt a legtöbbre értékeli.

3.2. SZABÁLYOZÁS ÉS ELLENŐRZÉS

A monopóliumok és az oligopóliumok szabályozása régi és fontos téma a közgazdaságtanban. Ahogy *Laffont* [1994] taglalja, a régebbi irodalom meglehetősen önkényes feltevésekkel élt a szabályozási folyamatokról. A szabályozó bizonyos korlátozó feltételekkel szembesült. Például megkövetelték, hogy a monopólium a piaci hozam fölötti eredménnyel rendelkezzen, és ez a hozam ad hoc került meghatározásra, nem pedig valamilyen optimalizálási folyamat eredményeként. Ilyen gyengén megalapozott feltételek mellett nehéz megbízható normatív következtetéseket levonni a szabályozási folyamatról. A helyzet azonban gyökeresen megváltozott *Baron* és *Myerson* [1982], illetve *Sappington* [1982, 1983] eredményeivel, amelyet *Weitzman* [1978], valamint *Loeb* és *Magat* [1979] munkáira alapoztak. Ezekben a cikkekben a szerzők a szabályozási folyamatot egy nem teljes információn alapuló játékként modellezték, ahol a szabályozó nem tudja közvetlenül megfigyelni a monopólium termelési költségeit. A kinyilvánítási elv felhasználásával *Baron* és *Myerson* [1982], valamint *Sappington* [1982, 1983] levezették az optimális szabályozási tervet, ad hoc feltevések használata nélkül. Az optimális mechanizmusban a szabályozó (általában egy kormányzati ügynökség) két céllal szembesül: egyrészt járadékot akar elvonni a monopóliumtól (bevétel a kormányzatnak), másrészt egy hatékony kibocsátási szintet szeretne elérni. Ráadásul a monopóliumnak elégséges ösztönzést kell nyújtani, hogy részt vegyen (azaz a piacon maradjon).

A *Baron-Myerson* és *Sappington* féle eredmények megszületése után a szabályozás közgazdaságtanában könyvtárnyi irodalom született. Az irodalom kemény elméleti alapokat fektetett le a különböző szabályozási mechanizmusok értékelésére, mind az árplafon, a költség-, vagy a profitalapú szabályozások esetére. A *Baron-Myerson* modellt felhasználták arra is, hogy empirikusan megbecsüljék a szabályozás hatását a vállalatok viselkedésére [lásd *Wolak* 1994]. Az eredeti statikus modellt számos irányba kiterjesztették. Az időben konzisztens mechanizmusok problémáját,

különösen a „ratchet hatást”, amikor az információ idővel kiderül, többek között *Freixas, Guesnerie és Tirole* [1985], illetve *Laffont és Tirole* [1988] elemezte. *Laffont és Tirole* [1987], *McAfee és McMillan* [1986], valamint *Riordan és Sappington* [1987] megalkották az optimális aukciók és optimális szabályozás elméleteinek szintézisét. *Baron és Besanko* [1984], illetve *Laffont és Tirole* [1986] bevezették a vállalatok költségei ex post ellenőrzésének a lehetőségét. Nagyon sok témát körültekintően elemeztek az irodalomban, amilyen például a szabályozott vállalat, a szabályozó és az ellenőr összejátszása. A témát egységesen és átfogóan mutatja be *Laffont és Tirole* [1993].

3.3. A TÁRSADALMI VÁLASZTÁS ELMÉLETE

A társadalmi választás axiomatikus elméletének *Kenneth Arrow* [1951] rakta le az alapjait. A probléma úgy fogalmazható meg, hogy adott X megvalósítható alternatívák halmaza és n egyén, akik preferenciákkal rendelkeznek X -re vonatkozóan. Egy társadalmi választási szabály kiválaszt egy vagy több alternatívát X -ből az egyének preferenciái alapján, bármely adott preferenciaprofil esetén. *Arrow* úttörő munkája főleg azzal a normatív kérdéssel foglalkozott, hogy hogyan tudja egy választási szabály kifejezni az emberek akarátát. Az 1970-es években az a pozitív kérdés volt a középpontban, hogy különböző választási rendszerek esetén a választók milyen viselkedési stratégiákat követnek. Lehetséges-e a mechanizmustervezés számára, hogy olyan választási rendszert dolgozzon ki, amelyben a választók érdekeltek valós preferenciáik felfedésében X halmazon? *Gibbard* [1973] és *Satterthwaite* [1975] nemleges választ adtak erre a kérdésre. Megmutatták, hogy ha X legalább három elemet tartalmaz, akkor nem létezik olyan nem-diktatórikus társadalmi választási szabály, amelyet úgy lehetne mechanizmusként implementálni, hogy abban valamennyi választó számára domináns stratégia legyen az igazmondás. A *Gibbard–Satterthwaite* tétel közvetlen bizonyítékként szolgál *Arrow* [1951] normatív társadalmi választási tételére [lásd *Muller és Satterthwaite* 1985]. Ez alátámasztja *Arrow* feltevését, amely szerint az irreleváns alternatíváktól való függetlenség axiómája szorosan összefügg a domináns stratégiát tartalmazó mechanizmus fogalmával. Vagyis a *Gibbard–Satterthwaite* elmélet hidat képez a pozitív és a normatív elemzés közé. A következő lépés a domináns stratégia feltevésének a feloldása volt. A további irodalmat nagyban meghatározta *Maskin* [1977] munkája, amelyet a Nash-egyensúlyon alapuló mechanizmusok implementációján végzett. A társadalmi választás elméletének stratégiai aspektusairól áttekintést nyújt *Moulin* [1994].

Az irodalom egy korai eredménye volt, hogy amennyiben egy alternatívát kell kiválasztani (a sok közül), akkor a *Gibbard–Satterthwaite* lehetetlenségi tétel igaz a Nash implementációra is. Hogy ezt az eredményt megértsük, elevenítsük fel, hogy egy társadalmi választási szabály Nash implementációjának szükséges feltétele a *Maskin* monotonitás. Ez a feltétel azt mondja ki, ha létezik egy a alternatíva, amely eleme X -nek, és a kiválasztására került sor a társadalmi választási szabály által, akkor a -t akkor is meg kell választani, ha nem része a választók preferenciáinak.

A fenti feltétel erejének bemutatására, vegyünk egy társadalmi választási szabályt, a pluralitás szabályát. Egy alternatíva X -ből akkor tekinthető plurális alternatívának,

ha a legtöbb szavazó ezt az alternatívát rangsorolja első helyre. A pluralitás szabálya azt mondja ki, hogy mindig a plurális alternatívát kell választani. Tegyük fel, hogy adott 7 választó, és X-nek 3 alternatíva az eleme: a , b és c . A választók preferencia-rendezése pedig a következő: az 1., 2. és 3. választó úgy gondolja, hogy a a legjobb, utána következik b , és c a legrosszabb: $a > b > c$. A 4. és 5. választó szerint b a legjobb, utána a , majd c : $b > a > c$. Végül a 6. és 7. választó úgy véli, hogy c a legjobb, utána b , majd a : $c > b > a$. Világos, hogy a a plurális alternatíva, hiszen három választó is a legelső helyen rangsorolta, míg b -t, és c -t csak kettő-kettő választó. Most tegyük fel, hogy a 6. és a 7. szavazó megváltoztatja a véleményét, és úgy gondolják, hogy c a legrosszabb alternatíva, vagyis: $b > a > c$. Ha a többi szavazó nem változtatja meg rangsorolását, akkor a alternatíva nem esett vissza senkinek sem a rangsorában, de b vált a plurális alternatívává. Tehát a pluralitás szabálya nem Maskin monoton.

Maskin elméletéből az következik, hogy nincsen olyan döntési mechanizmus, ami Nash implementálja a pluralitási szabályt. [...] Ehhez hasonlóan, az irodalomban tárgyalt többi társadalmi választási mechanizmus, mint a jól ismert Borda-szabály (amelyet J. C. de Borda javasolt 1781-ben), szintén nem teljesíti a Maskin monotonitást. Muller és Satterthwaite [1977] megmutatta, hogy nincs olyan társadalmi választási szabály, amely egyetlen alternatívát választana ki, és Maskin monoton lenne. Ez azt jelenti, hogy a választók stratégiai viselkedésének következtében, szuboptimális Nash-egyensúly fog kialakulni bármely szavazási mechanizmusban, amely egy társadalmi választási szabályt valósít meg.

Ebből a dilemmából az egyik kiút az lehet, ha elhagyjuk a társadalmi választási szabályunknak azt a tulajdonságát, hogy pontosan egy alternatívát válasszon ki. Sok érdekes ilyen társadalmi választási szabály van (például az, ami valamennyi Pareto-hatékony alternatívát kiválasztja), és ezek teljesítik a Maskin monotonitást, valamint Nash implementálhatóak. Ekkor viszont kénytelenek vagyunk szembenézni azzal az alapvető meghatározhatatlansággal, hogy egyes preferenciaprofilok mellett, a társadalomnak több alternatívát is el kell fogadnia. Vagyis több Nash-egyensúly is létezik. Elképzelhető, hogy ez a meghatározhatatlanság része minden nem-diktatórikus rendszernek. Így a végső kimenetel a szavazók alkudozásának és tárgyalásának lehet a végeredménye. *Thomas Schelling* terminológiájával élve, a szavazók elérhetnek egy „focal point” egyensúlyt, amely természetesnek tűnik az adott kulturális háttér, történelem, vagy más társadalmi és pszichológiai tényezők függvényében. Egy másik lehetséges kiút a pozitív eredmények eléréséhez, hogy feltételezzük, a szavazók viselkedése leírható a Nash-egyensúly meghatározásának finomításával. Ilyen például a „trembling hand perfect” Nash-egyensúly [Selten 1975; Maskin és Sjöström 2002].

4. ÖSSZEGZÉS

A mechanizmustervezés elmélete az intézményeket nem kooperatív játékokként definiálja, és a különböző intézményeket ezen játékok egyensúlyi kimeneteleinek segítségével hasonlítja össze. Lehetőséget nyújt közgazdászoknak és más társadalomtudósoknak, hogy a különböző intézmények teljesítményét elemezzék az elméleti optimumok tükrében. A mechanizmustervezés számos fontos eredményt ért el az alkal-

mazások széles körében, befolyásolva mind a gazdaságpolitikát, mind a piaci intézményeket. Tárgyaltuk a legfontosabb eredményeket és alkalmazásokat.

A mechanizmustervezés elméletéről bevezető áttekintést nyújt *Baliga* és Maskin [2003], valamint *Serrano* [2004]. A kinyilvánítási elvet *Salinié* [1997] második fejezete tárgyalja. A bayesi mechanizmustervezésről bővebben ír *Fudenberg* és *Tirole* [1993], *Krishna* [2002] az ötödik fejezetében, *Mas-Colell*, *Whinston* és *Green* [1995] 23. fejezete és *Myerson* [1989]. Az implementáció problémáját részletesen vizsgálja *Corchón* [1996], *Jackson* [2001], *Maskin* és *Sjöström* [2002], *Moore* [1992], *Osborne* és *Rubinstein* [1994] 10. fejezete valamint *Palfrey* [2001].

FORDÍTOTTA: FARKAS MIKLÓS

IRODALOM

- [1] Abreu, D. and A. Sen [1991]: „Virtual implementation in Nash equilibria”, *Econometrica* 59, 997–1022.
- [2] Armstrong, M. [1996]: „Multiproduct nonlinear pricing”, *Econometrica* 64, 51–75.
- [3] Arrow, K. [1951]: *Social Choice and Individual Values*. Wiley, New York.
- [4] Arrow, K.J. [1979]: „The property rights doctrine and demand revelation under incomplete information”, in M. Boskin [ed.], *Economics and Human Welfare*. Academic Press, New York.
- [5] Baliga, S. and E. Maskin [2003] „Mechanism design for the environment”, in K. Mäler and J. Vincent [eds.], *Handbook of Environmental Economics*. Elsevier Science, Amsterdam.
- [6] Baron, D. and D. Besanko [1984]: „Regulation, asymmetric information, and auditing”, *Rand Journal of Economics* 15, 447–470.
- [7] Baron, D. and R. Myerson [1982]: „Regulating a monopolist with unknown costs”, *Econometrica* 50, 911–930.
- [8] Bulow, J. and P. Klemperer [1996]: „Auctions versus negotiations”, *American Economic Review* 86, 180–194.
- [9] Chatterjee, K. and W. Samuelson [1983]: „Bargaining under incomplete information”, *Operations Research* 31, 835–851.
- [10] Clarke, E.H. [1971]: „Multipart pricing of public goods”, *Public Choice* 11, 17–33.
- [11] Corchón, L. [1996]: *The Theory of Implementation of Socially Optimal Decisions in Economics*. Palgrave Macmillan.
- [12] Cramton, P., R. Gibbons and P. Klemperer [1987]: „Dissolving a partnership efficiently”, *Econometrica* 55, 615–632
- [13] Dasgupta, P., P. Hammond and E. Maskin [1979]: „The implementation of social choice rules: some general results on incentive compatibility”, *Review of Economic Studies* 46, 181–216.
- [14] d'Aspremont, C. and L.A. Gérard-Varet [1979]: „Incentives and incomplete information”, *Journal of Public Economics* 11, 25–45.

- [15] Ellison, G., Fudenberg, D. and M. Möbius [2004]: „Competing auctions”, *Journal of the European Economic Association* 2: 30–66
- [16] Freixas, X., R. Guesnerie, and J. Tirole [1985]: „Planning under incomplete information and the ratchet effect”, *Review of Economic Studies* 52, 173–192.
- [17] Fudenberg, D. and J. Tirole [1993]: *Game Theory*. MIT Press
- [18] Gibbard, A. [1973]: „Manipulation of voting schemes: a general result”, *Econometrica* 41, 587–602.
- [19] Green, J. and J.J. Laffont [1979]: *Incentives in Public Decision Making*. North-Holland, Amsterdam.
- [20] Groves, T. [1973]: „Incentives in teams”, *Econometrica* 41, 617–663.
- [21] Grantham, G. [1980]: „The persistence of open-field farming in nineteenth century France”, *Journal of Economic History* 40, 515–531.
- [22] Groves, T. and J. Ledyard [1977]: „Optimal allocation of public goods: A solution to the 'free rider' dilemma”, *Econometrica* 45, 783–811
- [23] Guesnerie, R. [1995]: *A Contribution to the Pure Theory of Taxation*. Cambridge University Press.
- [24] Harris, M. and A. Raviv [1981]: „Allocation mechanisms and the design of auctions”, *Econometrica* 49, 1477–1499.
- [25] Harris, M. and R. Townsend [1981]: „Resource allocation under asymmetric information”, *Econometrica* 49, 33–64.
- [26] Harsanyi, J. [1967-8]: „Games with incomplete information played by 'Bayesian' players”, *Management Science* 14, 159–189, 320–334, 486–502.
- [27] Hayek, F. [1945]: „The use of knowledge in society”, *American Economic Review* 35, 519–530.
- [28] Holmstrom, B. [1977]: „On incentives and control in organizations”, Ph D dissertation, Stanford University.
- [29] Hurwicz, L. [1960]: „Optimality and informational efficiency in resource allocation processes”, in Arrow, Karlin and Suppes [eds.], *Mathematical Methods in the Social Sciences*. Stanford University Press.
- [30] Hurwicz, L. [1972]: „On informationally decentralized systems”, in Radner and McGuire, *Decision and Organization*. North-Holland, Amsterdam.
- [31] Hurwicz, L. [1973]: „The design of mechanisms for resource allocation”, *American Economic Review* 63, Papers and Proceedings, 1–30.
- [32] Hurwicz, L. and D. Schmeidler [1978]: „Construction of outcome functions guaranteeing existence and Pareto-optimality of Nash equilibria”, *Econometrica* 46, 1447–1474.
- [33] Jackson, M. [1991]: „Bayesian implementation”, *Econometrica* 59, 461–477.
- [34] Jackson, M. [2001]: „A crash course in implementation theory”, *Social Choice and Welfare* 18, 655–708.
- [35] Jehiel, P. and B. Moldovanu [2001]: „Efficient design with interdependent valuations”, *Econometrica* 69, 1237–1259.
- [36] Joskow, P. [2005]: „Incentive regulation in theory and practice: Electricity distribution and transmission networks”, *CEEPR Working Paper* 05–014.
- [37] Klemperer, P. [2004]: *Auctions: Theory and Practice*. Princeton University Press, Princeton.
- [38] Krishna, V. [2002]: *Auction Theory*. Academic Press, New York.

- [39] Laffont, J.-J. and D. Martimort [2002]: *The Theory of Incentives*. Princeton University Press, Princeton.
- [40] Laffont, J.-J. and E. Maskin [1979]: „A differentiable approach to expected utility-maximizing mechanisms”, in Laffont [ed.], *Aggregation and Revelation of Preferences*. North-Holland, Amsterdam.
- [41] Laffont, J.-J. and J. Tirole [1986]: „Using cost observation to regulate firms”, *Journal of Political Economy* 94, 614–641.
- [42] Laffont, J.-J. and J. Tirole [1987]: „Auctioning incentive contracts”, *Journal of Political Economy* 95, 921–937.
- [43] Laffont, J.-J. and J. Tirole [1988]: „The dynamics of incentive contracts”, *Econometrica* 56, 1153–1175.
- [44] Laffont, J.-J. and J. Tirole [1993]: *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*. MIT Press, Cambridge.
- [45] Laffont, J.-J. [1994]: „The new economics of regulation ten years after”, *Econometrica* 62, 507–537.
- [46] Leininger, W., Linhart, P. B. and R. Radner [1989]: „Equilibria of the sealed-bid mechanism for bargaining with incomplete information”, *Journal of Economic Theory* 48, 63–106.
- [47] Loeb, M. and W. Magat [1979]: „A decentralized method of utility regulation”, *Journal of Law and Economics* 22, 399–404
- [48] Mailath, G. and A. Postlewaite [1990]: „Asymmetric bargaining problems with many agents”, *Review of Economic Studies* 57, 351–367.
- [49] Maskin, E. and R. Radner [1972]: *Economic Theory of Teams*. Yale University Press.
- [50] Mas-Colell, A., Whinston M., and J. Green [1995]: *Microeconomic Theory*. Oxford University Press
- [51] Maskin, E. [1977]: „Nash equilibrium and welfare optimality”. Paper presented at the summer workshop of the Econometric Society in Paris, June 1977. Published 1999 in the *Review of Economic Studies* 66, 23–38.
- [52] Maskin, E. [1992]: „Auctions and privatization”, in H. Siebert [ed.], *Privatization: Symposium in honor of Herbert Giersh*. Mohr [Siebek], Tübingen.
- [53] Maskin, E. and J. Moore [1999]: „Implementation and renegotiation”, *Review of Economic Studies* 66, 39–56.
- [54] Maskin, E. and J. Riley [1984a]: „Optimal auctions with risk-averse buyers”, *Econometrica* 52, 1473–1518.
- [55] Maskin, E. and J. Riley [1984b]: „Monopoly with incomplete information”, *RAND Journal of Economics* 15, 171–196.
- [56] Maskin, E. and T. Sjöström [2002]: „Implementation theory”, in K. Arrow, A.K. Sen and K. Suzumura [eds.], *Handbook of Social Choice and Welfare*, Vol. 1. Elsevier Science, Amsterdam.
- [57] Maskin, E. and J. Tirole [1999]: „Unforeseen contingencies and incomplete contracts”, *Review of Economic Studies* 66, 84–114.
- [58] Matsushima, H. [1988]: „A new approach to the implementation problem”, *Journal of Economic Theory* 45, 128–144.
- [59] McAfee, R.P. and J. McMillan [1986]: „Bidding for contracts: A principal-agent analysis”, *RAND Journal of Economics* 17, 326–338.

- [60] McAfee, R.P. [1993]: „Mechanism design with competing sellers”, *Econometrica* 61, 1281–1312.
- [61] McAfee, R.P., J. McMillan and M. Whinston [1989]: „Commodity bundling by a monopolist”, *Quarterly Journal of Economics* 104, 371–383.
- [62] McMillan J. [1994]: „Selling spectrum rights”, *Journal of Economic Perspectives* 8, 145–162.
- [63] Mirrlees, J. [1971]: „An exploration in the theory of optimum income taxes”, *Review of Economic Studies* 38, 175–208.
- [64] Milgrom, P. [1979]: „A convergence theorem for competitive bidding with differential information”, *Econometrica* 47, 679–688.
- [65] Mookherjee, D. and S. Reichelstein [1990]: „Implementation via augmented revelation mechanisms”, *Review of Economic Studies* 57, 453–475.
- [66] Moore, J. [1992]: „Implementation, contracts, and renegotiation in environments with complete information”, in J.J. Laffont [ed.], *Advances in Economic Theory [Sixth World Congress]* Vol. 1. Cambridge University Press, Cambridge.
- [67] Moore, J. and R. Repullo [1988]: „Subgame perfect implementation”, *Econometrica* 56, 1191–1220.
- [68] Moulin, H. [1994]: „Social Choice”, in R. Aumann and S. Hart [eds.], *Handbook of Game Theory*, Vol. 2. Elsevier Science, Amsterdam.
- [69] Muller, E. and Satterthwaite [1977]: „The equivalence of strong positive association and strategy-proofness”, *Journal of Economic Theory* 14, 412–418.
- [70] Muller, E. and M. Satterthwaite [1985]: „Strategy-proofness: the existence of dominant-strategy mechanisms”, in L. Hurwicz, D. Schmeidler and H. Sonnenschein [eds.], *Social Goals and Social Organization*. Cambridge University Press, Cambridge.
- [71] Mussa and Rosen [1978]: „Monopoly and product quality”, *Journal of Economic Theory* 18, 301–317.
- [72] Myerson, R. [1979]: „Incentive compatibility and the bargaining problem”, *Econometrica* 47, 61–73.
- [73] Myerson, R. [1981]: „Optimal auction design”, *Mathematics of Operations Research* 6, 58–73.
- [74] Myerson, R. [1982]: „Optimal coordination mechanisms in generalized principal-agent problems”, *Journal of Mathematical Economics* 11, 67–81.
- [75] Myerson, R. [1983]: „Mechanism design by an informed principal”, *Econometrica* 52, 461–487.
- [76] Myerson, R. [1986]: „Multistage games with communication”, *Econometrica* 54, 323–358.
- [77] Myerson, R. [1989]: „Mechanism design”, in J. Eatwell, M. Milgate and P. Newman [eds.], *The New Palgrave: Allocation, Information and Markets*. Norton, New York.
- [78] Myerson, R. and M. Satterthwaite [1983]: „Efficient mechanisms for bilateral trading”, *Journal of Economic Theory* 28, 265–281.
- [79] Osborne, M. and A. Rubinstein [1994]: *A Course in Game Theory*. MIT Press
- [80] Palfrey, T. [2001]: „Implementation Theory”, in R. Aumann and S. Hart [eds.], *Handbook of Game Theory* Vol. 3. North-Holland, Amsterdam.

- [81] Palfrey, T. and S. Srivastava [1989]: „Implementation with incomplete information in exchange economies”, *Econometrica* 57, 115–134.
- [82] Palfrey, T. and S. Srivastava [1991]: „Efficient trading mechanisms with pre-play communication”, *Journal of Economic Theory* 55, 17–40.
- [83] Peters, M. [1997]: „A competitive distribution of auctions”, *Review of Economic Studies* 64, 97–123.
- [84] Postlewaite, A. and D. Schmeidler [1986]: „Implementation in differential information economies”, *Journal of Economic Theory* 39, 14–33.
- [85] Prescott, E. and R. Townsend [1984]: „Pareto optima and competitive equilibria with adverse selection and moral hazard”, *Econometrica* 52, 21–46.
- [86] Repullo, R. [1987]: „A simple proof of Maskin's theorem on Nashimplementation”, *Social Choice and Welfare* 4, 39–41.
- [87] Riley, J. and W. Samuelson [1981]: „Optimal auctions”, *American Economic Review* 71, 381–392.
- [88] Riordan, M. and D. Sappington [1987]: „Awarding monopoly franchises”, *Rand Journal of Economics*, 40: 21–58.
- [89] Rob, R. [1989]: „Pollution claims settlement with private information”, *Journal of Economic Theory* 47, 307–333.
- [90] Roberts, J. [1976]: „The incentives for correct revelation of preferences and the number of consumers”, *Journal of Public Economics* 6, 359–374.
- [91] Rosenthal, J.-L. [1992]: *The Fruits of Revolution: Property Rights, Litigation, and French Agriculture, 1700–1860*. Cambridge University Press.
- [92] Rosenthal, R. [1978]: „Arbitration of two-party disputes under uncertainty”, *Review of Economic Studies* 45, 595–604.
- [93] Saijo, T. [1988]: „Strategy space reduction in Maskin's theorem”, *Econometrica* 56, 693–700.
- [94] Salanié, B. [1997]: *The Economics of Contracts*. MIT Press.
- [95] Samuelson, P. [1954]: „The pure theory of public expenditure”, *Review of Economics and Statistics* 36, 387–389.
- [96] Samuelson, W. [1984]: „Bargaining under asymmetric information”, *Econometrica* 52, 995–1005.
- [97] Sappington, D. [1982]: „Optimal regulation of research and development under imperfect information”, *Bell Journal of Economics* 13, 354–368.
- [98] Sappington, D. [1983]: „Optimal regulation of a multiproduct monopoly with unknown technological capabilities”, *Bell Journal of Economics* 14, 453–463.
- [99] Satterthwaite, M. [1975]: „Strategy-proofness and Arrow's conditions: Existence and correspondence theorems for voting procedures and welfare functions”, *Journal of Economic Theory* 10, 187–217.
- [100] Serrano, R. [2004]: „The theory of implementation of social choice rules”, *SIAM Review* 46, 377–414.
- [101] Selten, R. [1975]: „A re-examination of the perfectness concept for equilibrium points in extensive form games”, *International Journal of Game Theory* 2, 141–201.
- [102] Stole, L. [1995]: „Nonlinear pricing and oligopoly”, *Journal of Economics and Management Strategy* 4, 529–562.

- [103] Tideman, T.N. and G. Tullock [1976]: „A new and superior process for making social choices”, *Journal of Political Economy* 84, 1145–59.
- [104] Tirole, J. [2005]: *The Theory of Corporate Finance*. Princeton University Press, Princeton.
- [105] Vickrey, W. [1961]: „Counterspeculation, auctions and competitive sealed tenders”, *Journal of Finance* 16, 8–37.
- [106] Weitzman, M. [1978]: „Optimal rewards for economic regulation”, *American Economic Review* 68, 683–691.
- [107] Williams, S. [1986]: „Realization and Nash implementation: Two aspects of mechanism design”, *Econometrica* 54, 139–151.
- [108] Wilson, R. [1977]: „A bidding model of perfect competition”, *Review of Economic Studies* 44, 511–518.
- [109] Wilson, R. [1979]: „Auctions of shares”, *Quarterly Journal of Economics* 93, 675–689.
- [110] Wilson, R. [1985]: „Incentive efficiency of double auctions”, *Econometrica* 53, 1101–1116.
- [111] Wolak, F. [1994]: „An econometric analysis of the asymmetric information, regulator-utility interaction”, *Annales d'Economie et de Statistique* 34, 13–69.