AZ ELLENZÉK EREJE

Általános súlyozott szavazási játékok[1]

KÓCZY Á. LÁSZLÓ (MTA-KTI ÉS ÓBUDAI EGYETEM)

ÉS

PINTÉR MIKLÓS (CORVINUS EGYETEM)

Kivonat: A hagyományos szavazási játékok speciális átruházható hasznosságú kooperatív játékok, úgynevezett egyszerű játékok, ahol a játékosok a pártok és az egyes koalíciók értéke 1 vagy 0 attól függően, hogy az adott koalíció elég erős-e az adott jogszabály elfogadásához vagy nem. Ebben a cikkben bevezetjük az általános súlyozott szavazási játékok fogalmát, ahol a koalíciók értékei valószínűségi változók. Magyar példákon keresztül mutatjuk be az új megközelítés használhatóságát.

Kulcsszavak: súlyozott szavazás, Magyar Országgyűlés, hiányzó szavazók, Shapley-Shubik index

JEL kódok: C71, D72

1. BEVEZETÉS

A demokrácia egyik érdekessége, hogy a többség mindent visz, döntéseivel elvileg korlátlan hatalommal rendelkezik a kisebbség felett. Az ilyen hatalom korlátozására a legmagasabb szintű döntések meghozatalához egy ennél jóval magasabb, kétharmados támogatás szükséges. A parlamenti demokráciákban rendkívül szokatlan módon 2010-ben a Fidesz-KDNP pártszövetség a választásokon olyan eredményt ért el, mellyel ez a korlát is kényelmesen átléphető. Mondhatjuk-e ekkor, hogy az említett pártok által alkotott kormány kezében van az összes hatalom, s hogy a parlament többi tagja csak egy színjáték része?

[1] Kóczy munkáját az OTKA pályázata (NF-72610), az Európa Tanács Marie Curie ösztöndíja (PERG-GA-2008-230879) és a Magyar Tudományos Akadémia Lendület programja (LD-004/2010) támogatta. Pintér kutatásait az Országos Kutatási Alap (OTKA) pályázata és a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával végezte.

A kérdés megválaszolásához először tisztáznunk kell, hogy mi a hatalom, illetve hogyan mérjük azt. Ehhez eszközül hatalmi mértékeket, teljes nevükön a hatalom a priori mértékeit használjuk, hatalom alatt pedig a döntéshozó képességet, döntési valószínűséget értjük. Azt vizsgáljuk, hogy egy-egy párt eldöntheti-e a szavazás kimenetelét. A fenti helyzetet hagyományosan egy súlyozott szavazási helyzetként értékeljük, ahol a súlyokat a pártok parlamenti mandátumainak száma adja. Egy ilyen számítás megadja, hogy, igen, a Fidesz-KDNP pártszövetség mandátumszámához hasonló felhatalmazással rendelkező kormány korlátlan hatalommal bír.

Ez a szokásos recept azonban nem alkalmazható változtatás nélkül. Ne felejtsük el, hogy a hatalmi mértékek mögött álló elmélet feltételezi, hogy a súlyozott szavazatok egy kézben vannak, tulajdonképpen az illető egyetlen szavazatot ad le, viszont a szavazatok értékelésénél az így leadott szavazatokat súlyozottan vesszük figyelembe. A parlamenti demokrácia nem így működik. A pártok képviselői külön-külön szavaznak és a leadott szavazatok összessége adja a párt súlyát. A párt akkor szerepel a szavazásban a „nominális" súlyával, ha az összes képviselő leadja szavazatát. Ha nem, egy fegyelmezett ellenzék mellett a sovány többség hamar elfogyhat.

Itt nem egy pusztán elméleti problémáról van szó. Bizonyos országokban, így például Franciaországban, az országgyűlés működésének helyi sajátosságai miatt gyakran, akár évente többször is felülkerekedhet az ellenzék, sőt akár „ellenzéki" törvények is elfogadásra kerülnek. A mai magyar parlamentben ez aligha fordulhat elő, ugyanakkor a szóban forgó többség nem biztos, hogy mindig elegendő lesz kétharmados törvények elfogadtatásához is.

Dolgozatunk első részében áttekintjük a súlyozott szavazási játékok és a hatalmi mértékek fogalomtárát, bevezetjük a szükséges jelöléseket. Ezután következnek tulajdonképpeni eredményeink, majd írásunkat egy rövid összegzés zárja.

2. Általános súlyozott szavazási játékok

Egy szavazási környezet leírásához két dolog szükséges: ismernünk kell, hogy kik a szavazók és, hogy mik a szavazás szabályai, milyen támogatás szükséges egy indítvány jóváhagyásához. Ezt legegyszerűbben úgy adhatjuk meg, ha felsoroljuk a szavazók azon csoportjait, melyek képesek a döntéshozásra. A gyakorlati életben a legtöbb döntés súlyozott szavazással történik, ahol az egyes döntéshozók bizonyos számú szavazat fölött rendelkeznek és elegendő a sikeres döntéshez szükséges szavazatok számát meghatározni. Így beszélhetünk demokratikus többségről, kétharmados törvényekről, de a súlyozott többségi szavazásnak egészen bonyolult változatai is kialakultak, például az Európai Unió Miniszterek Tanácsában.

Egy szavazási helyzet értelmezhető olyan egyszerű átruházható hasznossági kooperatív játékként is, melyben a szavazók a játékosok és egy-egy csoportjuknak kifizetése 0 vagy 1 lehet attól függően, hogy a koalíció képes-e a döntéshozásra. A szokásos jelöléseket alkalmazva legyen $N = \{1,2, \ldots, n\}$ a játékosok halmaza. A játékosok tehát lehetnek pl. pártok, személyek, országok delegáltjai stb. Legyen $v : 2^N \to \Re$, $v(\emptyset) = 0$ az úgynevezett karakterisztikus függvény, mely a játékosok minden csoportjához egy valós számot rendel. Ekkor v-t *átruházható hasznosságú kooperatív játéknak*, röviden *játéknak* nevezzük. *Egyszerű játék*ok esetében a koalíciók értéke 0 vagy 1 lehet. A $v = (q; w_q, w_2, \ldots, w_N)$ játékot, ahol tetszőleges S koalícióra

$$v(S) = \begin{cases} 1, & \text{ha} \sum_{i \in S} w_i \geq q \\ 0 & \text{különben} \end{cases},$$

súlyozott szavazási játéknak nevezzük, ahol q a benyújtott jogszabály elfogadásához minimálisan szükséges szavazatok száma, w_i pedig az i párt képviselőinek száma (szavazatainak száma).

1. Példa: A 2006-os választások utáni helyzet a következő súlyozott választási játékkal írható le (feles törvény esetén): $v = (193; 141, 23, 11, 190, 20, 1)$, ahol a pártok a következő sorrendben szerepelnek: Fidesz, KDNP, MDF, MSZP, SZDSZ, Független képviselő[2]. Ekkor pontosan azoknak a koalícióknak az értéke 1, amikben benne van az MSZP és egy másik párt, ami nem a Független képviselő, illetve ha a Fidesz, KDNP, MDF és az SZDSZ benne van a koalícióban. Az összes többi koalíció túl gyenge ahhoz, hogy keresztülvigyen egy jogszabályt, az ő értékük 0.

Ha az Országgyűlés munkáját követjük, láthatjuk, hogy egy képviselő legalább négyféleképpen vehet részt egy szavazásban. Az igen/nem szavazat mellett a képviselőknek lehetőségük van tartózkodni, illetve nem minden képviselő szavaz. Előbbi kevésbé izgalmas, hiszen a tartózkodás az Alkotmány szerint ekvivalens a „nem” szavazattal; minket a legutóbbi lehetőség foglalkoztat.

Tegyük fel, hogy az egyes pártok bizonyos képviselői fegyelmezetlenség, akadályoztatás miatt, egészségügyi vagy bármi más okból hiányoznak, nincsenek jelen az adott szavazáskor csak valamilyen p valószínűséggel. Ekkor egyrészt módosulnak az egyes pártok erőviszonyai, attól függően, hogy az egyes pártokból hányan hiányoznak. Másrészt, mivel kevesebb képviselő van jelen, jellemzően kevesebb igen szavazat kell az adott jogszabály elfogadásához. Például a Magyar Országgyűlésben a napirend elfogadásához jelen kell lennie a képviselők legalább felének, és a *jelen lévő* képviselők több, mint felének meg kell szavaznia a napirendet.

---

[2] Az egyszerűség kedvért a Független képviselőt is „pártként” kezeljük.

Vegyük észre, hogy míg a 0 játék, ahol minden koalíció értéke nulla, nem súlyozott szavazási játék, addig előfordulhat, hogy olyan nagyszámú képviselő hiányzik, hogy a jelen lévő képviselők száma összesen sem elegendő egy jogszabály elfogadására. Célunk egy olyan modell, az *általános szavazási játék* felállítása, mely a képviselők esetleges hiányzásait is figyelembe veszi az egyes pártok befolyásának meghatározásánál. Ekkor, egyszerű többségi szavazás esetén egy tetszőleges *S* koalíció értékét az alábbi kifejezéssel adhatjuk meg:

$$v(S)=\sum_{i=\lceil w_N/4\rceil}^{w_S}\sum_{j=\max\{0,\lceil w_N/2\rceil-i\}}^{\min\{i-1,w_N-w_S\}}\binom{w_S}{i}p^i(1-p)^{w_S-i}\binom{w_N-w_S}{j}p^j(1-p)^{w_N-w_S-j}$$
$$=\sum_{i=\lceil w_N/4\rceil}^{w_S}\sum_{j=\max\{0,\lceil w_N/2\rceil-i\}}^{\min\{i-1,w_N-w_S\}}\binom{w_S}{i}\binom{w_N-w_S}{j}p^{i+j}(1-p)^{w_N-(i+j)},$$

ahol w_S az S koaliciót alkotó párok képvislőszáma, és $\lceil\cdot\rceil$ a felülre kerekítést jelöli. Látható, hogy az általános szavazási játék egy valószínűségi eloszlás a súlyozott szavazási játékok a 0 játékkal kibővített halmazán.

2. Példa: Tekintsük az **1. Példá**ban tekintett 2006-os választások utáni helyzetet, és tegyük fel, hogy minden képviselő, egymástól függetlenül, p = 0,1 valószínűséggel hiányzik a vizsgált ülésről. Nem adjuk meg minden koalíció értékét, csak néhány érdekesebbet emelünk ki. Természetesen *v*({Fidesz, MSZP}) = 1, hiszen ilyen többséget nehéz megingatni. Már a kevésbé markáns többségek veszítenek erejükből: v({MSZP, MDF}) = 0,994; ugyanakkor v({MSZP, Független képviselő}) = 0,299, *v*({MSZP}) = 0,202, *v*({Fidesz, KDNP, SZDSZ}) = 0,04 annak ellenére, hogy ezek már kisebbségi koalíciók, tehát a hagyományos játékokban értékük 0.

Tehát azzal, hogy a frakciók száma valószínűségi változó az egyes koalíciók értéke jelentősen megváltozhat. Erősnek tűnő koalíciók meggyengülhetnek, míg gyengének tűnők megerősödhetnek.

A fenti példa után rátérhetünk az általános súlyozott szavazási játékok definíciójára. Jelölje Γ a („hagyományos") súlyozott szavazási játékok osztályát. Ekkor

1. Definíció: Legyen p_v egy valószínűségi eloszlás a játékok $\Gamma\cup\{0\}$ halmazán. Ekkor a $v=\sum_{w\in\Gamma\cup\{0\}}p_v(w)$ játékot általános szavazási játéknak nevezzük.

3. A Shapley-Shubik index

A Shapley-érték (Shapley 1953), egyike a legnépszerűbb, átváltható hasznosságú játékokra alkalmazott megoldásoknak. Ezek a játékok számos területen, az orvostudományoktól a műszaki tudományokig, a közgazdaságtantól a politológiáig alkalmazhatóak, és az alkalmazásokban rendszerint előkerül a Shapley-érték is (Csóka 2003; Pintér 2009; Pintér 2007; Solymosi 2009; Kóczy 2006). A politológiában, a szavazási játékok vizsgálatakor, a Shapley-értéket Shapley és Shubik (Shubik & Shapley 1954) alkalmazta először,, innen az elnevezés: *Shapley-Shubik index* (Kóczy 2010).

A következőkben először a Shapley-érték fogalmát definiáljuk.

2. Definíció: Legyen *v* tetszőleges játék és legyen *i* egy tetszőleges játékos. Ekkor az *i* játékos Shapley-értéke a *v* játékban

$$\phi_i(v) = \sum_{S \subseteq N-\{i\}} \frac{(|S|-1)!(N-|S|)!}{N!}(v(S)-v(S-\{i\})).$$

A Shapley-érték nem más, mint az adott játékos határhozzájárulásának várható értéke. A $v(S)-v(S-\{i\})$ kifejezés az *i* játékos határhozzájárulása az *S-{i}* koalícióhoz, tehát ennyivel nő az *S* - *{i}* koalíció értéke az *i* játékos belépése esetén; $\frac{(|S|-1)!(N-|S|)!}{N!}$ pedig annak a valószínűsége, hogy az *i* játékos az *S* - *{i}* koalícióhoz csatlakozik, feltéve, hogy a játékosok csatlakozási sorrendje egyenletes eloszlású, azaz miden sorrendnek azonos a valószínűsége.

Az **1.** és **2. Példá**ban, a 2006-os parlamenti erőviszonyok mellett például *v*({MSZP, SZDSZ}) - *v*({MSZP}) = 1, tehát az SZDSZ csatlakozása az MSZP-hez egy nem többségi koalíciót többségivé tett.

3. Példa: Tekintsük a következő játékot: *N = {1,2,3}, v(S) = 1,* ha $|S|$ *> 1* vagy $1 \in S$, és 0 különben. Három játékosunk van, így csatlakozási sorrendek szám 3! azaz 6.

Sorrendek:	1	1	2	2	3	3
	2	3	1	3	1	2
	3	2	3	1	2	1
Határhozzájárulások						
1-es játékos	1	1	1	0	1	0
2-es játékos	0	0	0	0	0	1
3-as játékos	0	0	0	1	0	0

A határhozzájárulások összege minden oszlopban 1, hiszen bármilyen sorrendben is csatlakoznak a játékosok, végül elérik a nagykoalíciót, N-t, aminek az értéke 1 ($v(N) = 1$). Minden sorrend valószínűsége egyenlő, 1/6, így a Shapley-értékek könnyen kiszámolhatóak:

$$\phi_1(v) = \frac{1}{6}(1+1+1+0+1+0) = \frac{2}{3},$$

$$\phi_2(v) = \frac{1}{6}(0+0+0+0+0+1) = \frac{1}{6},$$

$$\phi_3(v) = \frac{1}{6}(0+0+0+1+0+0) = \frac{1}{6}.$$

Az egyes játékosok Shapley-értékeinek összege pontosan a nagykoalíció értéke, azaz 1. Ez nem véletlen, ez a Shapley-érték egyik tulajdonsága. Tehát a Shapley-érték úgy értelmezhető, mint ami szétosztja az játékosok együttes erejét.

Látható, hogy ebben a példában az 1-es játékos sokkal erősebb, mint a másik két játékos, akik egyenlő erejűek.

4. Példa: A 2002-es választások négypárti parlamentet eredményzetek: Az MSZP 178 helyet szerzett, az SZDSZ, Fidesz, MDF rendre 20, 164, 24. Könnyű belátni, hogy az MSZP bármelyik párttal együttműködve, vagy a többi párt együttesen rendelkezik többséggel. Ebből látható, hogy a másik három párt szerepe teljesen szimmetrikus méretbeli különbségük ellenére is; a játékosok Shapley-Shubik indexe rendre: 1/2, 1/6, 1/6 és 1/6.

4. A MAGYAR ORSZÁGGYŰLÉS

A magyar választási rendszer két választási rendszert egyesít: az arányos képviseleten alapuló, holland típusú listás, és az angolszász típusú, egyéni választókörzetekre épülő többségi rendszert. A rendszer érdekessége, hogy sok párt esetén nehéz megteremteni a kormánytöbbséget, míg egy markáns párt akkor is szerezhet többséget, ha a szavazóknak kevesebb, mint 50%-a támogatja. Szemben például az orosz rendszerrel Magyarországon rendszerint koalíciós kormány irányítja az országot, ami a tagjai révén – rendszerint- többséggel rendelkezik. A többség garantálja a kormányprogram megvalósítását – legalábbis erre lehetőséget ad, - ami látszólag az ellenzéknek csak a tiltakozás lehetőségét hagyja meg. A 2010-es országgyűlési választásokon a Fidesz-KDNP pártszövetség korábban példátlan arányú támogatást szerzett, melynek révén nemcsak az egyszerű, de a kétharmados többséget igénylő ügyekben is egyedül dönthet. Az így megalakult kormánynak elvileg lehetősége van az egész állami berendezkedés átalakítására, míg az ellenzék a statiszta szerepébe kényszerül.

Ez az érvelés azonban feltételezi, hogy minden képviselő jelen van az összes szavazáson és a pártok álláspontja szerint szavaz. Mi a jelenlét kérdését vizsgáljuk az általános szavazási játékok segítségével, a „partizán” szavazás figyelembe vétele egy további, érdekes nyitott kérdés. A cikk fő üzenetét a következő két példában mutatjuk be.

5. Példa: Tekintsük a 2010-es választások utáni parlamenti erőviszonyokat, és tekintsük az alkotmány módosításának lehetőségét. Ekkor a szituáció a „hagyományos” súlyozott szavazási játékkal felírva a következő: v = (258; 227, 47, 36, 16, 59, 1), ahol a pártok sorrendje Fidesz, Jobbik, KDNP, LMP, MSZP és Független képviselő.

Látható, hogy egy koalíció pontosan akkor tud keresztülvinni egy alkotmánymódosítást, ha a koalícióban benne van a Fidesz és az LMP-n és a Független képviselőn kívül bármelyik másik párt. Egészen konkrétan, a kormánykoalíció értéke 1, azaz v({Fidesz, KDNP}) = 1.

A fenti példa azt sugallja, hogy a Fidesz-KDNP koalíció „mindent visz” még az alkotmánymódosítás tekintetében is. A fenti képet egy picit árnyalja a következő példa.

6. Példa: Tegyük fel, hogy minden képviselő egymástól függetlenül p = 0,9 valószínűséggel van jelen.[3] Ekkor v({Fidesz, KDNP}) = 0,975.

Annak a matematikai valószínűsége, hogy egy kormány kétharmados relatív többséggel rendelkezzen, mindig kevesebb, mint 1. A jelenlegi kormány az esetek 2,5%-ában nem rendelkezik ezzel a többséggel. Ugyanez a szám az 1994-98. közötti MSZP-SZDSZ koalíció esetén $1{,}2\times10^{-15}$. A jelenlegi kétharmad sokkal sebezhetőbb, mint a Horn-kormányé, ami *de facto* teljhatalommal rendelkezett.

Egy párt, vagy párt-csoport ugyanakkor nem csak önmagában hozhat döntéseket, hanem, ha úgy tetszik egy ellenzéki kezdeményezést is felkarolhat. Az általánosságban vett döntési képességet hatalmi indexekkel mérhetjük. A hatalmi indexek a döntési valószínűség normalizált a priori mértékei, azaz feltételezik, hogy az egyes szavazók, vagy szavazó-csoportok egy-egy javaslat mellett tetszőleges csoportban felsorakozhatnak. Kormány-ellenzék viszonylatban ez a

[3] A továbbiakban végig ezzel a jelenléti valószínűséggel számolunk.

feltételezés nem igazán állja meg a helyét; egy kormány hatalmi indexének meghatározásához alapvetően három utat járhatunk.

1) A pártokat függetlenként kezelve felírjuk az (általános) súlyozott szavazási játék hatalmi, például Shapley-Shubik indexét. A kormány befolyását ekkor a kormánytagok hatalmi indexének összege adja. Ez az összeg a második Orbán-kormány esetén 83,1%, szemben a Horn-kormány 79,9%-ával.
2) A szóban forgó kormányokat két-két párt olyan alkotja, melyek együtt vettek részt a választásokon, tehát, bár *de jure* két frakciót alkotnak, *de facto* egy programot képviselnek. Ez indokolhat újabb számításokat 263, illetve 279 képviselővel rendelkező pártokkal számolva. Mivel egy ilyen párt önmagában rendelkezik a minősített többséggel, más pártok csak akkor kerülhetnek döntési helyzetbe, ha túl sok kormánypárti képviselő hiányzik. Mivel ez a párt rendszerint önmagában is rendelkezik a kívánt többséggel, más pártok indítványai esetén is rendszerint döntéshelyzetben van, ezért a koalíció Shapley-Shubik értéke mindig nagyobb, mint a többségének valószínűsége, azaz v értéke. A Fidesz-KDNP koalíció Shapley-Shubik értéke 99,45%; természetesen az MSZP-SZDSZ koalíció esetében ez az érték is elhanyagolható távolságra van a 100%-tól.
3) Bár a jelenlegi ellenzéki pártok között ennek kicsi a valószínűsége, hasonló módon feltételezhetünk együttműködést az ellenzéki pártok között. Ezzel a megközelítéssel hasonló eredményt kaphatunk.

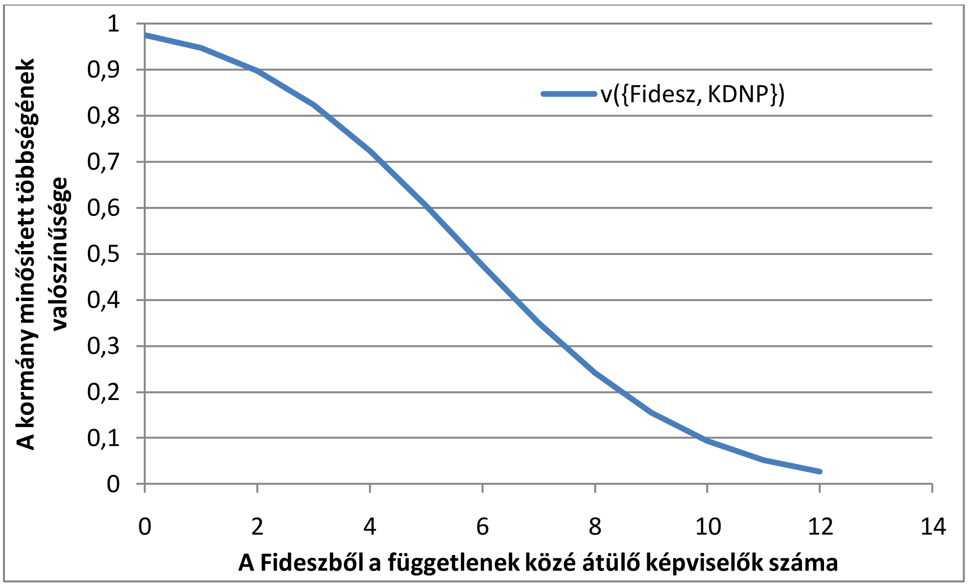
5. Elemzés

Végül néhány olyan szempontot vizsgálunk meg, melyek tovább árnyalják a kapott eredményeket.

5.1. Kilépő fideszes képviselők

A kormánykoalíciók rendszerint szenvednek kismértékű veszteségeket a kormányzati ciklus folyamán: rendre néhány képviselő elhagyja a képviselőcsoportot és függetlenként dolgozik tovább. Az ilyen elvándorlásnak különösen ki vannak téve a nagy pártok, egyrészt mert nehéz egy ilyen széles bázisban minden érdeket figyelembe venni, másrészt, különösen egy ilyen jelentős többséget biztosító győzelem esetén óhatatlanul képviselői helyet kapnak a párt vezetésétől, magjától távolabb eső személyek is. A hatást tovább erősíti, hogy a győztes pártok képviselőinek jelentős része nem pártlistáról, hanem egyéni választókerületben került megválasztásra.

Megvizsgáltuk, hogyan befolyásolja a kormány többségét és kétharmados döntési képességét a képviselők várható elvándorlása. Mint az 1. ábra mutatja, ahogy fogy a kétharmad feletti többség, a koalíció gyorsuló ütemben veszít az értékéből. Míg a minősített értelemben vett „kisebbséggel" is előfordulhat, hogy relatív minősített többséggel rendelkezik, ennek a valószínűsége gyorsan közelít a nullához.



1. ábra. A Fidesz-KDNP koalíció döntési képessége az elvándorló képviselők függvényében

5. 2 Kétszáz fős parlament

A 2014-ben felálló új Országgyűlés már a jelenleginél lényegesen kisebb létszámmal fog működni. Érdekes gondolatkísérlet, hogy a mai erőviszonyok mit jelentenének az új rendszerben. A változások között szerepel a kisebbségek parlamenti képviselete is, ettől most eltekintünk, pusztán a jelenlegi erőviszonyokat igazítottuk arányosan egy 200 fős létszámhoz. A kisebb létszám mellett a koalíció csak 96.5%-os értékkel bír, ennek magyarázata az, hogy az arányosan megfelelő többség kevesebb képviselő hiányzása esetén is elvész.

5.3 Hiányzások

Vizsgálatunkban abból a feltételezésből indultunk ki, hogy a képviselők 0,1 valószínűséggel hiányoznak. Ez nagyjából megfelel az elmúlt években tapasztalt jelenléti statisztikáknak. Várható, hogy ez az arány a kétharmados törvények esetében alacsonyabb lesz, bár a korábbi tapasztalat az, hogy az ellenzék ritkán akadályoz meg törvényeket. Még akkor sem, amikor relatív többségbe is kerülhetett (volna) és így akár a törvényalkotásba is beleszólhatna, mint erre más országokban számtalan példa akad.

Feltételezésünk egy más szempontból is egyszerűsítés: nem vizsgáltuk ez egyes pártok fegyelmét külön-külön. Erre a két új párt esetében nincs is korábbi adatok alapján lehetőségünk, de a nagyobb pártok szerepe is megváltozott, így a korábbi adatok esetükben sem alkalmazhatók. Várható, hogy itt is a nagyobb, kormányzó pártok kerülnek hátrányba, hiszen sok képviselőjük kormányzati, önkormányzati tisztséget is betölt, így gyakrabban maradnak távol a szavazásoktól hivatalos elfoglaltság miatt. A kormányzó és ellenzéki pártok közötti különbségek figyelembevétele egy mélyebb elemzést kíván.

HIVATKOZÁSOK

Csóka, P., 2003. Koherens kockázatmérés és tőkeallokáció. *Közgazdasági Szemle*, 50(10), 855--880.

Kóczy, L., 2006. A Neumann-féle játékelmélet. *K{ö}zgazdas{á}gi Szemle*, 53, 31-45.

Kóczy, L.Á., 2010. *Lisszaboni kilátások*, Budapest.

Pintér, M., 2009. A Shapley-érték axiomatizálásai. *Alkalmazott Matematikai Lapok*, 26, 289--315.

Pintér, M., 2007. Regressziós játékok. *Szigma*, 38, 131--147.

Shapley, L.S., 1953. A Value for n-Person Games. In *in: Kuhn, H. W. and A.W. Tucker (Eds.), Contributions to the Theory of Games II, Princeton University Press*. pp. 307-317.

Shubik, M. & Shapley, L.S., 1954. A method for evaluating the distribution of power in a committee system. *The American Political Science Review*, 48(3), 787–792.

Solymosi, T., 2009. Kooperatív játékok. *Magyar Tudomány*, (5), 547-558.