



PARADOKS GLASOVANJA U POSLOVNOM UPRAVLJANJU

Vjeran Buljan, mag. oec., e-mail: vjeran.buljan@gmail.com,

Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu (vanjski suradnik)

Doc. dr. sc. Tunjo Perić, e-mail: tperic@efzg.hr,

Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

Sažetak: Teorija igara kao znanstvena disciplina bavi se proučavanjem i analizom konfliktnih situacija između dvije ili više strana koje imaju manje ili više konfliktno interese. Najčešće se analiziraju konfliktno situacije između poslovnih subjekata na tržištu te se uz određene pretpostavke pokušava odrediti ravnotežna situacija (ekvilibrir), koja se kod strateških igara naziva Nashovom ravnotežom prema njenom autoru Johnu Nashu. Međutim postoje i druge mnogobrojne situacije u kojima se za analizu ponašanja sudionika u konfliktu mogu koristiti rezultati iz teorije igara. Takav jedan slučaj predstavlja analiza raznih paradoksa do kojih dolazi prilikom glasanja u odborima, koji broje paran ili neparan broj članova. Jednim takvim paradoksom mi ćemo se baviti u ovom radu. U sklopu rada istražiti će se teoretski okvir modela paradoksa glasanja, a zatim i njihova praktična primjena na situacije poslovnog upravljanja. Kroz rad će se najprije u kratkim crtama predstaviti osnovni pojmovi i termini iz područja teorije igara koje je nužno razumjeti da bi se mogao pratiti nastavak rada. Nakon toga će se analizirati teoretski koncept različitih verzija modela paradoksa glasanja, zatim će biti predstavljena moguća primjena tih modela u svijetu poslovnog upravljanja te će biti izvedeni određeni zaključci.

Ključne riječi: teorija igara, paradoks glasanja, glasanje u poslovnim odborima

PARADOX OF VOTING IN BUSINESS MANAGEMENT

Abstract: The game theory as a scientific discipline is the study and analysis of the conflict between two or more parties that have more or less conflicting interests. Most often analyze conflict situations between companies in the market and under certain assumptions try to determine the equilibrium situation, which is at strategy games called the Nash equilibrium according to its author John Nash. However, there are many other situations in which for analyzing the behavior of participants in the conflict may be used the results of game theory. Such a case is the analysis of the various paradoxes that occur when voting in committees, which comprise an odd or even number of members. One such paradox we address in this paper. Within the paper will investigate the theoretical framework of the models of the paradox of voting, and their practical application to business management situations. Through the paper we will first briefly introduce the basic concepts and terms in the field of game theory which are necessary to understand in order to be able to follow the main part of the paper. Then we analyze the theoretical concept of different versions of the paradox of voting, and present the possible application of these models in the world of business management. And at the end we give a number of conclusions.

Keywords: game theory, paradox of voting, voting in business committees

1. UVOD

Teorija igara kao znanstvena disciplina bavi se proučavanjem i analizom konfliktnih situacija između dvije ili više strana koje imaju manje ili više konfliktno interese. Najčešće se analiziraju konfliktno situacije između poslovnih subjekata na tržištu te se uz određene pretpostavke pokušava odrediti ravnotežna situacija (ekvilibrir), koja se kod strateških igara naziva Nashovom ravnotežom prema njenom autoru Johnu Nashu. Međutim postoje i druge mnogobrojne situacije u kojima se za analizu ponašanja sudionika u konfliktu mogu koristiti



rezultati iz teorije igara. Takav jedan slučaj predstavlja analiza raznih paradoksa do kojih dolazi prilikom glasovanja u odborima, koji broje paran ili neparan broj članova. Jednim takvim paradoksom mi ćemo se baviti u ovom radu.

U sklopu rada istražiti će se neki oblici teoretskog okvira modela paradoksa glasovanja, a zatim i njihova praktična primjena na situacije poslovnog upravljanja. Dva su cilja s kojima se pristupa izradi rada. Prvi od njih je prikazati neke kontradiktornosti koje se pojavljuju u radovima različitih autora koji proučavaju ove modele. Drugi i mnogo važniji je prikazati da postoji mogućnost da menadžeri srednje i više razine koji su svakodnevno uključeni u poslovno upravljanje iskoriste znanja i pristupe teorije igara kako bi u situacijama glasovanja lakše mogli doći do ishoda koji najviše odgovara njihovim preferencijama. Kroz rad će biti vidljivo jedno od glavnih obilježja teorije igara kao discipline. Pokazat će se da pod određenim pretpostavkama u složenim interakcijama više subjekata optimalno rješenje ponekad i nije ono koje se na prvi pogled čini logičnim i koje je očekivano.

2. ELEMENTI TEORIJE IGARA U ANALIZI KONFLIKTNIH SITUACIJA

Prema konceptu teorije igara osnovnim elementima igre smatraju se igrač, redosljed odvijanja igre, opis dostupnih informacija, strategije te isplate.³¹² **Igrač** je svaki donositelj odluke u igri. Svakog igrača karakterizira činjenica da ima interese različite od ostalih igrača u igri, a cilj svakog igrača je doći do onog rješenja igre koje će za njega osigurati najpovoljniji rezultat, odnosno isplatu. **Redosljed odvijanja igre** govori kad će koji igrač donositi odluke tijekom igre. O vrsti igre ovisi hoće li igrači odluke donositi istovremeno ili će one slijediti jedna za drugom. Opis dostupnih informacija također je bitan element igre. Prema **dostupnim informacijama**, igre možemo promatrati kao one s potpunim i nepotpunim informacijama, te one sa savršenim i nesavršenim informacijama. Igre s potpunim informacijama su one kod kojih su sve funkcije isplata poznate svim igračima u igri, dok su igre s nepotpunim informacijama one kod kojih barem jednom igraču u igri nisu poznate sve funkcije isplata. Prema drugoj mogućoj podjeli, igre sa savršenim informacijama su one kod kojih svaki igrač zna sve poteze koji su povučeni prije nego li on povlači potez³¹³, dok kod igara s nesavršenom informacijom barem jedan igrač ne zna sve poteze koji su povučeni prije nego li on treba povući potez. **Strategija** se definira kao svaki mogući tijek djelovanja za igrača u igri. Broj strategija za svakog pojedinog igrača u igri obično je konačan. Također, moguće je podijeliti strategije u igri na čiste i mješovite. Čiste strategije su one kod kojih nema slučajnog izbora, dok su mješovite strategije predstavljene kao distribucije vjerojatnosti odabira pojedine čiste strategije za igrača. Konačno, **isplata** podrazumijeva numerički izraz dobitka ili gubitka za svakog igrača u igri. Također, može se promatrati kao korisnost za svakog igrača u slučaju određene kombinacije strategija svih igrača. Takav način promatranja moguć je ako se pretpostavi da igrači mogu rangirati svoje preferencije o isplatama od one koju najviše vole do one koju najmanje vole, te da nastoje maksimizirati svoju korisnost ostvarujući upravo onu isplatu koju najviše vole. Takvo rangiranje isplata često se naziva i „Von Neumann-

³¹² Bierman, S. i Fernandez, L. (1987) *Game Theory with Economic Applications*. 2nd Edition. Boston : Addison-Wesley Publishing Company Inc., str. 67

³¹³ U slučaju igre prikazane u ekstenzivnom obliku, tj. stablom odlučivanja, to znači da je svakom igraču poznato cijelo stablo odlučivanja do one točke u kojoj on odlučuje.



Morgenstern Utility Ranking (VNMU)³¹⁴. **Nashova ravnoteža** (engl. *Nash Equilibrium*) predstavlja takvu kombinaciju strategija pri kojoj svaki igrač maksimizira svoju korisnost, uz dane strategije ostalih igrača.³¹⁵

3. TEORIJA PARADOKSA GLASOVANJA

Zanimljivost teorije igara kao pristupa u rješavanju ekonomskih problema je višestruka. Osim toga što nudi kvalitetan okvir za razmišljanje o ponašanju različitih ekonomskih subjekata u konfliktu, ona često generira i rezultate koji na prvi pogled nisu nimalo intuitivni. Jedna od igara čijim se rješavanjem dolazi do takvog rezultata može biti prikazana modelom paradoksa glasovanja (engl. *voting paradox model*). Ovaj se model u literaturi ponekad pojavljuje i pod nazivom paradoks predsjedavajućeg (engl. *chairman's paradox*). Model paradoksa glasovanja prvi je prepoznao Robin Farquharson u svojem djelu „Theory of Voting“ iz 1969. godine. Nastanak ovog modela Farquharson je u predgovoru povezo sa situacijom iz 1953. godine, kad je tijekom proučavanja međunarodnih odnosa na Oxfordu ostao iznenađen rezultatom glasovanja u američkom Senatu vezano uz sporazum o osnivanju Lige naroda nakon Prvog svjetskog rata³¹⁶. Paradoks je predstavljen kao situacija u kojoj predsjednik odbora koji ima regularni i odlučujući glas može u sofisticiranom glasovanju proći lošije nego kad bi se odrekao prava na odlučujući glas ili ga prepustio nekom drugom. Upravo je to jedna od teza koja će biti dokazana u nastavku ovog rada. Ipak, vrlo je važno skrenuti pažnju na nešto što je i sam Farquharson naveo u svom radu³¹⁷ - stvoriti model znači prihvatiti idealizaciju koja omogućava primjenu matematičkih tehnika na stvarni svijet.

3.1. Pretpostavke modela

U ovom odlomku bit će prikazane pretpostavke potrebne za postavljanje modela u nastavku rada. Kao što je i sam Farquharson naveo u svom radu³¹⁸, za predstavljanje ovog modela opseg istraživanja moguće je jednostavno odrediti: bavimo se glasačima koji imaju određene preferencije uzimajući moguće ishode. U svojem radu, Farquharson pretpostavlja da u promatranoj situaciji postoji određeni broj pojedinaca čije odluke imaju posljedice i te pojedince naziva glasačima. Glasaci mogu biti raznovrsni, primjerice glasačko tijelo, političke stranke, ali i članovi određenih skupština ili odbora. Za potrebe ovog konkretnog rada, pretpostavlja se da su glasači koje Farquharson spominje u svojem predstavljanju modela zapravo članovi upravnog odbora neke tvrtke. Što se tiče broja članova upravnog odbora koji odlučuje u sklopu modela u ovom radu, pretpostavimo da se taj upravni odbor sastoji od tri člana: član A, član B i član C. U terminima teorije igara, ovi članovi odbora predstavljaju igrače u igri. Od ta tri člana, jedan predsjedava odborom. U modelima koji će biti prikazani u nastavku ovog rada, pretpostavlja se da je predsjednik upravnog odbora član A³¹⁹. Potrebno je zatim definirati *regularni i odlučujući glas* u igrama koje će biti prikazane u nastavku.

³¹⁴ Bierman, S. i Fernandez, L. (1987) *Game Theory with Economic Applications*. 2nd Edition. Boston : Addison-Wesley Publishing Company Inc., str. 73

³¹⁵ Varian, H. (1992) *Microeconomic Analysis*. Third Edition. New York : Norton & Co., str. 265

³¹⁶ Farquharson, R. (1969) *Theory of Voting*. New Haven : Yale University Press, str. 2

³¹⁷ Ibid, str. 3

³¹⁸ Ibid, str. 5

³¹⁹ Ova pretpostavka ne utječe na ono što se razradom modela želi pokazati. Isti zaključak mogao bi se donijeti i da je predsjednik odbora bilo koji drugi član.



Regularni glas je glas na koji se pravo stječe članstvom u odboru. Dakle, svaki od članova odbora ima pravo na jedan regularni glas. Pravo odlučujućeg glasa dobiva se pozicijom predsjednika odbora, a aktivira se u situaciji kad je ishod glasovanja izjednačen. Također, pretpostavimo da situacija o kojoj upravni odbor donosi odluku ima tri moguća ishoda: ishod *a*, ishod *b* i ishod *c*. Sljedeća je pretpostavka da članovi upravnog odbora rangiraju svoje preferencije prema navedenim ishodima kako je prikazano u tablici :

TABLICA 1. PREFERENCIJE ČLANOVA UPRAVNOG ODBORA

ČLAN ODBORA	PREFERENCIJE		
	1. izbor	2. izbor	3. izbor
A	a	b	c
B	b	c	a
C	c	a	b

Izvor: Izračuni autora

To je moguće zapisati i na drugi način, ako se pretpostavi da isplata do koje dolazi svakim pojedinim izborom svakome igraču nosi određenu korisnost, odnosno da igrači rangiraju isplate prema korisnostima koje im nose. U tom su slučaju preferencije igrača A zadane sljedećim izrazom :

$$U_A(a) > U_A(b) > U_A(c)$$

gdje U_A označava funkciju korisnosti za igrača A, dok *a*, *b* i *c* označavaju moguće izbore. Na sličan se način mogu prikazati preferencije igrača B i C. Vezano uz preferencije, bitno je napomenuti da svaki igrač u igri zna preferencije svih ostalih igrača. Posljednja bitna pretpostavka je ta da je glasovanje tajno, odnosno da svaki igrač glasuje za neku od ponuđenih opcija bez da ostali igrači znaju kako je on glasovao. Jedan od mogućih načina da se to postigne je primjerice da se glasovi predaju u zatvorenim omotnicama koje se otvaraju tek nakon što svi igrači predaju svoj glas. Potreba za ovom pretpostavkom javlja se budući da bi javno glasovanje moglo dovesti do asimetričnosti informacija, odnosno glasovi pojedinih igrača mogli bi utjecati na glasove onih igrača koji glasuju nakon njih.

3.2. Mogući scenariji za predsjednika odbora

U svojem radu u kojem su analizirali ovaj model, Niemi, Bjurulf i Blewis raspravljaju o načinima na koji se paradoks glasovanja pojavljuje u poslovnom svijetu. Pritom pronalaze četiri moguće varijacije modela, odnosno četiri moguća scenarija za predsjednika odbora prilikom odlučivanja³²⁰. **Prva** je situacija ona u kojoj se za svaku situaciju glasovanja bira predsjednik između članova odbora. On u tim slučajevima ima jednaka glasačka prava kao i svi ostali članovi odbora, međutim najčešće otkriva svoj glas tek onda kad to utječe na konačnu odluku. Budući da ovaj pristup ne generira rezultate zanimljive za daljnje istraživanje, neće se detaljno proučavati u nastavku rada. **Druga** je situacija ona u kojoj predsjednik odbora ima i regularan i odlučujući glas. U tom se slučaju, dakle, predsjednik

³²⁰Niemi, R., Bjurulf B. i Blewis G. (1983) The power of the chairman, *Public Choice*, 40, str. 293 - 305



odbora ne odriče svog regularnog glasa kako bi postao predsjednik odbora. **Treća** je situacija ona u kojoj predsjednik odbora nije i njegov član, ali u slučaju izjednačenja ima mogućnost odlučiti glasovanje. Niemi, Bjurulf i Blewis pokazali su kako je u kontekstu odlučivanja ta situacija jednaka drugoj situaciji. Prema njihovim riječima, u oba slučaja postoji odbor od n članova s jednakim glasačkim pravima i jedna osoba prema čijim će se preferencijama rješavati eventualna izjednačenja³²¹. **Četvrta** je situacija ona u kojoj predsjednik odbora ima odlučujući glas kojim može riješiti eventualno izjednačenje, ali da bi postao predsjednik, mora se odreći svog regularnog glasa. U tom slučaju, preferencije predsjednika odbora nisu bitne za redovno glasovanje, ali u slučaju da dođe do izjednačenja, upravo one odlučuju čitavo glasovanje.

U svojem radu, autori kao jedan od zaključaka navode kako je „upravo četvrta situacija fundamentalno različita od prve tri, budući da predsjednik odbora prolazi lošije nego kad bi bio običan član“³²² te kako „predsjednik odbora s regularnim i odlučujućim glasom ima veću glasačku moć nego predsjednik odbora koji ima samo odlučujući glas“. Međutim, Brams, Felsenthal i Maos³²³ u svojem radu osporavaju tu tvrdnju. Pritom se postavlja pitanje definicije glasačke moći, ali ako glasačku moć definiramo onako kako su je oni definirali, odnosno kao moć predsjednika odbora da postigne rezultat koji mu najviše odgovara, tada postoje određene situacije u kojima tvrdnja Niemija i suradnika ne vrijedi. U nastavku ovog rada, detaljnije će se analizirati druga i četvrta situacija, budući da upravo one daju najzanimljivije rezultate i prikazuju stvarni paradoks u postupku glasovanja.

3.3. Kvantifikacija korisnosti za igrače

Autori koji su spominjani ranije u ovom radu, a koji su ranije proučavali razne oblike problema paradoksa glasovanja, zadržali su se na tome da određena izglasana opcija svakome od igrača nosi manju ili veću korisnost. Niti jedan od njih nije se upuštao u kvantifikaciju te korisnosti.

Ono što predstavlja problem prilikom pokušaja kvantifikacije je to da je korisnost kao veličina teško mjerljiva. Dapače, postavlja se pitanje kako uopće mjeriti korisnost kada znamo da je nju teško izraziti, odnosno da je ona individualna osobina svakog pojedinca. Prema različitim autorima, „u modernoj ekonomiji zasad postoji samo ordinalno mjerenje korisnosti“³²⁴. Drugim riječima, vrlo je teško izraziti korisnost pojedinca nekim konkretnim mjernim jedinicama. Ipak, u ovom će se radu to pokušati na način da pretpostavimo da ukupna korisnost za svakog pojedinog člana iznosi 100% ili 1. Budući da se cijeli skup mogućih odluka sastoji od tri odluke, ukupna korisnost za svakog igrača dijeli se na te tri odluke u skladu s njegovim preferencijama. Korisnost u tom smislu možemo definirati kao razinu zadovoljstva koju svakom od igrača nosi pojedina odluka.

³²¹ Ibid

³²² Ibid

³²³ Brams, S., Felsenthal, D., Maos, Z. (1986) New Chairman Paradoxes. U : Diekmann, A., Mitter, P., ur. : *Paradoxical Effects of Social Behavior : Essays in Honor of Anatol Rapoport*. Wien : Physica-Verlag Heidelberg, str. 243 - 256

³²⁴ Škare, M. (2012) *Teorija ponašanja potrošača* [online]. Pula : Fakultet ekonomije i turizma „Dr. Mijo Mirković“. Dostupno na : <http://efpu.hr/~mskare/predavanja/poglavlje5/poglavlje5.htm> [31.8.2013.]



U nastavku rada vrijedit će pretpostavka da su korisnosti za svakog od igrača i svaku od izglasanih opcija one navedene u sljedećoj tablici³²⁵:

TABLICA 2. KVANTIFIKACIJA KORISNOSTI POJEDINE OPCIJE ZA IGRAČE

		Igrač		
		A	B	C
Opcija	a	0,65	0,05	0,15
	b	0,25	0,50	0,05
	c	0,10	0,45	0,80

Izvor: Izračuni autora

3.4. Model naivnog glasovanja

U slučaju kad članovi upravnog odbora nisu svjesni da svojim glasovanjem zapravo igraju igru te jednostavno glasuju za onaj ishod koji njima osobno donosi najveću korisnost, radi se o modelu tzv. naivnog glasovanja. Ovaj način glasovanja Farquharson također predstavlja u svojem radu³²⁶. Predstavljajući ga, nudi dvije moguće perspektive. Jedna je ona prikazana u radu Charlesa Lutwidgea Dodgsona³²⁷ koji piše da je „po njegovom mišljenju, bolje da glasovanje bude odlučeno prema želji većine nego prema želji onih koji imaju najviše vještine u igri.“ Ovom pristupu suprotstavlja se pristup teorije igara, prvi put predstavljen u djelu von Neumanna i Morgensterna pod naslovom „*Theory of Games and Economic Behavior*“. Model naivnog glasovanja svakako je bliži Dodgsonovom pristupu. Glasuju li sva tri člana upravnog odbora naivno, ishod glasovanja prikazan je u sljedećoj tablici

TABLICA 3. ISHOD GLASOVANJA U MODELU NAIVNOG GLASOVANJA

Član odbora	Izabrana opcija	Ostvarena korisnost
A*	a	0,65
B	b	0,05
C	c	0,15
Konačni ishod	a	0,65

Izvor: Izračuni autora

Dakle, član A glasovao bi za opciju *a*, član B za opciju *b*, a član C za opciju *c*. S obzirom da je član A ujedno i predsjednik odbora i da po ranije postavljenim pravilima njegov glas presuđuje u slučaju da glasovanje završi izjednačenjem, odluka odbora bila bi opcija *a*. Iz ovakvog načina glasovanja, vidljivo je da je izglasana opcija donijela članu A kao predsjedniku odbora najviše zadovoljstva. Pozicija predsjednika odbora i s njom povezano pravo na odlučujući glas donijeli su članu A željeni ishod glasovanja, što je i intuitivno očekivani rezultat. Međutim, postavlja se pitanje kolika je vjerojatnost da će u stvarnosti glasovanje teći na taj način. Naime, osim svojeg moralnog uvjerenja da „kažu istinu“, tj.

³²⁵ Iznosi korisnosti su za sva tri člana odbora određeni proizvoljno i za ovaj rad nije bitan njihov apsolutni iznos, već međusobni odnosi, je li određeni broj veći ili manji od broja s kojim se uspoređuje.

³²⁶ Farquharson, R. (1969) *Theory of Voting*. New Haven : Yale University Press, str. 17

³²⁷ (1832. – 1898.), profesor matematike na Sveučilištu u Oxfordu, autor rada „A Method of Taking Votes on More than Two Issues“ iz 1876. godine u kojem iznosi tvrdnje prenesene u ovom radu



glasuju za opciju koja im nosi najveću korisnost, članovi odbora nemaju niti jedan drugi razlog da tako postupe. Razlog tome je taj što svakog člana odbora prvenstveno zanima ishod glasovanja, a ne to hoće li njegov glas odražavati njegov stav o temi o kojoj se glasuje

3.5. Model glasovanja u kojem predsjednik ima samo odlučujući glas

Jedna od mogućnosti za pojavu složenog glasovanja je ona u kojoj predsjednik odbora nema pravo na regularni glas, već je njegova uloga u odboru samo savjetodavna. Tada je jedina situacija u kojoj on glasuje ona kad prilikom glasovanja preostalih članova odbora dođe do izjednačenja. U svojem radu na ovu temu, Brahms, Fersenthal i Maos daju primjer prema kojem takvu ulogu ima Potpredsjednik SAD-a na svojoj poziciji Predsjednika Senata, ali prema njihovim riječima to nije neuobičajena situacija niti u poslovnom svijetu, barem u Sjedinjenim Američkim Državama³²⁸. Promatrajući hrvatsku poslovnu praksu, takva situacija svakako nije česta, međutim vidljivo je da se radi o situaciji koja se u poslovnom svijetu može pojaviti, pa će biti predstavljena u nastavku. I za ovu verziju modela vrijedi većina pretpostavki postavljenih ranije u ovom radu³²⁹. Ipak, razlika je u tome što član A kao predsjednik odbora ima samo odlučujući, a ne i regularni glas. U tom slučaju, početnom glasovanju pristupaju samo dva člana odbora, član B i član C. Kao što je ranije navedeno, svaki od njih prilikom glasovanja može odabrati između 3 opcije, opcije *a*, opcije *b* i opcije *c*. Kad se to uzme u obzir, igra između igrača B i igrača C ima devet mogućih ishoda, što je moguće prikazati matricom 3x3 koja slijedi u nastavku. Svaki redak matrice predstavlja jedan mogući izbor za člana B, dok svaki stupac predstavlja jedan mogući izbor za člana C. Svako polje unutar matrice sadrži ishod igre, odnosno donesenu odluku.

TABLICA 4. PRVI KRUG GLASOVANJA U MODELU U SLOŽENOG GLASOVANJA

		Član C		
		a	b	c
Član B	a	a	a/b	a/c
	b	a/b	b	b/c
	c	a/c	b/c	c

Izvor: Izračuni autora

Kao što je vidljivo iz matrice, na poljima glavne dijagonale nalazi se samo jedan ishod. Riječ je o situacijama kad oba igrača u igri glasuju za istu opciju, pa nema potrebe za uključivanjem predsjednika odbora. U svim ostalim situacijama, glasovanjem člana B i člana C ne dolazi se do jedinstvenog ishoda, odnosno dolazi do izjednačenja, pa je potrebna intervencija člana A u ulozi predsjednika odbora. U tim situacijama, predsjednik odbora će iskoristiti svoj odlučujući glas. Ako se prisjetimo da su preferencije predsjednika odbora takve da njemu najveću korisnost nosi opcija *a*, zatim opcija *b*, a najmanju korisnost opcija *c*, tada je jasno da će on u svakoj situaciji u kojoj je to moguće svojim glasom presuditi u korist opcije *a*, dok u situacijama kad to nije moguće između opcija *b* i *c* bira opciju *b*. Tada se gornja tablica može svesti na sljedeći oblik :

³²⁸Brams, S., Felsenthal, D., Maos, Z. (1986) New Chairman Paradoxes. U : Diekmann, A., Mitter, P., ur. : *Paradoxical Effects of Social Behavior : Essays in Honor of Anatol Rapoport*. Wien : Physica-Verlag Heidelberg, str. 243 - 256

³²⁹ Pogledati odlomak 3.1. ovog rada



TABLICA 5. REZULTATI GLASOVANJA NAKON AKTIVIRANJA ODLUČUJUĆEG GLASA

		Član C		
		a	b	c
Član B	a	a	a	a
	b	a	b	b
	c	a	b	c

Izvor: Izračuni autora

Zatim je potrebno pogledati preferencije preostalih članova odbora. Uzevši to u obzir, pristupa se rješavanju navedene igre tehnikom iterativne eliminacije dominiranih strategija. Iz gornje tablice isplata možemo eliminirati dominirane strategije.

To se može prikazati sljedećom tablicom isplata, u kojoj su sivom bojom označene strogo dominirane strategije za oba igrača. Tablica tada poprima sljedeći oblik :

TABLICA 6. ITERATIVNA ELIMINACIJA DOMINIRANIH STRATEGIJA U MODELU SLOŽENOG GLASOVANJA

		Član C		
		a	b	c
Član B	a	a	a	a
	b	a	b	b
	c	a	b	c

Izvor: Izračuni autora

Iz ovakve tablice jasno je vidljivo da će član C glasovati za opciju *a*, član B za opciju *b*, a odlukom predsjednika odbora koja je u skladu s njegovim preferencijama, biti će izabrana opcija *a*, koja je ujedno i najpovoljnija opcija za predsjednika odbora. Zaključak ove verzije modela složenog glasovanja je da situacija u kojoj predsjednik odbora ima samo odlučujući, a ne i regularni glas primjenom pravila teorije igara u konačnici dovodi do ishoda koji je najpovoljniji za predsjednika odbora.

3.6. Model složenog glasovanja u kojem predsjednik ima regularni i odlučujući glas

Druga, intuitivno bliža i u hrvatskoj poslovnoj praksi češća situacija u kojoj dolazi do složenog glasovanja u kojem sudjeluje tročlani odbor je ona u kojoj predsjednik odbora ima i regularni i odlučujući glas prilikom odlučivanja. Ta je verzija modela bila središte proučavanja brojnih autora i u potpunosti je obuhvaćena pretpostavkama modela iz ranijeg dijela ovog rada. Rješenje ove igre, odnosno problema odlučivanja, bit će Nashova ravnoteža u kojoj niti jedan od članova upravnog odbora neće imati motiva promijeniti svoju odluku, pod uvjetom da svi ostali članovi također ne mijenjaju svoje odluke. Pronalaženje Nashove ravnoteže započet će se, baš kao i u prethodnoj verziji modela, eliminacijom dominiranih strategija iz modela. U sklopu teorije igara, ovakve se igre rješavaju tehnikom povratne indukcije. Ako uzmemo u obzir da član A kao predsjednik odbora uz regularni ima i odlučujući glas, odnosno da je on taj koji u konačnici rješava igru, možemo cjelokupni problem odlučivanja promatrati kao igru u dva koraka. Kreće se od drugog koraka, u kojem se nalazi optimalna strategija za člana A, a zatim u prvom koraku član B i član C donose odluke



o svojim optimalnim strategijama, imajući pritom na umu racionalnost člana A i njegove preferencije. Budući da u slučaju izjednačenja glas člana A donosi odluku i rješava ovaj problem odlučivanja, cjelokupno glasovanje moguće je promatrati na način da u slučaju izjednačenja član A zapravo ima dva glasa, što će nam olakšati daljnju analizu, a neće utjecati na konačni rezultat igre. U sljedećoj tablici prikazan je drugi korak igre, odnosno glasovanje člana A u ovisnosti o tome kako su prethodno glasovali član B i član C. Srednja tri stupca predstavljaju moguće opcije prilikom glasovanja za člana A. U krajnjem lijevom stupcu nalaze se opcije za člana B, a u krajnjem desnom stupcu za člana C. U poljima unutar tablice prikazani su konačni ishodi glasovanja kad se uzmu u obzir glasovi sva tri člana odbora :

TABLICA 7. GLASOVANJE ČLANA A KAO PREDSEDNIKA ODBORA

Član B	Član A			Član C
	a	b	c	
a	a	a	a	a
a	a	b	c	b
a	a	b	c	c
b	a	b	c	a
b	b	b	b	b
b	a	b	c	c
c	a	b	c	a
c	a	b	c	b
c	c	c	c	c

Izvor: Izračuni autora

Moguće je primijetiti kako je pri svim mogućim kombinacijama glasova za člana B i člana C, članu A glasovanje za opciju *a* uvijek dominantna strategija. Iz toga je moguće zaključiti da član A ni u kojem mogućem scenariju ne može postupiti bolje nego ako glasuje za opciju *a*. Iz svega što je ranije napisano, potpuno je jasno da će član odbora A kao racionalan igrač glasovati za opciju *a*. To je ujedno i rješenje drugog koraka u inverznoj indukciji, pa se može prijeći na prvi korak igre, u kojem će se promatrati glasovanje člana B i člana C. Konačni ishod glasovanja s ostvarenim korisnostima u ovakvom sustavu glasovanja prikazan je u sljedećoj tablici.

TABLICA 8. KONAČNI ISHOD GLASOVANJA U MODELU SLOŽENOG GLASOVANJA

Član odbora	Izabrana opcija	Ostvarena korisnost
A	a	0,10
B	c	0,45
C	c	0,80
Konačni ishod	c	0,80

Izvor: Izračun autora

U tom je slučaju konačan ishod glasovanja opcija *c*, koja članu B nosi veću korisnost nego opcija *a* koju bi dobio glasovanjem za svoju najpovoljniju opciju *b*. Budući da je svjestan da tu opciju kao konačni ishod ne može ostvariti, on će glasovati za opciju *c* koja će ujedno biti i konačni ishod, te će na taj način konačno rješenje igre biti ono prikazano prethodnom tablicom odlučivanja. Iz tablice je vidljivo da je igrač A kao predsjednik odbora ostvario najnižu



korisnost od svih igrača u ovoj igri. Osim toga, izglasana opcija njemu nosi najnižu korisnost od svih opcija koje je bilo moguće ostvariti. Ovime je dokazano ono što u svom radu navode i Niemi, Bjurulf i Blewis, koji komentirajući Farquharsonove rezultate navode da „u slučaju kad je glasovanje sofisticirano, ostali članovi odbora, iako u formalnom smislu ne surađuju, anticipiraju ishod igre te glasuju za opciju *c* koja je predsjedniku odbora najlošija opcija“³³⁰.

4. TEORIJA PARADOKSA GLASOVANJA U POSLOVNOM ODLUČIVANJU

Nakon što je u ranijim dijelovima ovog rada postavljen teoretski okvir modela paradoksa glasovanja, u ovom će se dijelu prikazati moguća povezanost tog teoretskog aspekta s poslovnom praksom. Ovaj dio rada predstavlja treću fazu u Syngueovom konceptu korištenja matematike za rješavanje realnih problema³³¹. Sada je potrebno „izroniti“ iz svijeta matematike i vratiti se u stvarni svijet, odnosno u svijet poslovnog odlučivanja. **Prva** od teoretskih pretpostavki modela paradoksa glasovanja bila je da u određenoj situaciji odluku glasovanjem donosi tročlani odbor. Tu je pretpostavku moguće relativno lako povezati s poslovnom praksom, budući da postoje situacije u kojima različite poslovne odluke donose tročlani upravni odbori. Prema Zakonu o trgovačkim društvima, upravni odbor je tijelo koje, ako se tako odredi statutom trgovačkog društva, može zamjenjivati upravu i nadzorni odbor dioničkog društva.³³² Prema istom zakonu, taj upravni odbor sastoji se od najmanje tri člana³³³, a broj članova u odboru mora biti neparan.³³⁴ **Sljedeća** je pretpostavka u teoretskom dijelu rada da tri člana upravnog odbora prilikom odlučivanja mogu birati jednu od tri ponuđene odluke. Dok su u teoretskom dijelu to apstraktne odluke *a*, *b* i *c*, u praksi je moguće te odluke zamijeniti različitim čestim poslovnim odlukama. Na primjer, može se pretpostaviti da je kompanija kojom upravlja navedeni odbor u protekloj poslovnoj godini ostvarila određenu dobit³³⁵ i mora odlučiti što će s njom. Pred njima su tri moguće opcije : (a) isplatiti dobit vlasnicima kroz dividende, (b) uložiti dobit u modernizaciju poslovanja i (c) uložiti dobit u širenje poslovanja na inozemna tržišta

Također, bitne su preferencije svakog od članova upravnog odbora. Teoretski gledano, preferencije igrača karakterizira svojstvo tranzitivnosti. Međutim, kad moguće opcije postanu realne poslovne odluke, moguće je približno odrediti i profile svakog pojedinog člana upravnog odbora, odnosno igrača u sklopu modela koji se proučavaju.

Pretpostavka o tajnosti glasovanja također je lako ostvariva u poslovnoj praksi, budući da je moguće glasove predati u zatvorenoj omotnici ili osigurati njihovu tajnost na neki drugi način. Ovaj prikaz iz poslovne prakse moguće je vrlo jednostavno primijeniti na ranije prikazane teoretske modele.

³³⁰ Niemi, R., Bjurulf B. i Blewis G. (1983) The power of the chairman, *Public Choice*, 40, str. 293 - 305

³³¹ Detaljnije pogledati u 3. odlomku ovog rada

³³² Narodne novine (2011) *Zakon o trgovačkim društvima : pročišćeni tekst*. Zagreb : Narodne novine d.d., 152, članak 272.a

³³³ Ibid, članak 272.b

³³⁴ Ibid, članak 254

³³⁵ Budući da se prilikom kvantifikacije neće koristiti novčane jedinice, iznos dobiti nije bitan za prikazivanje modela.



4. ZAKLJUČAK

Kao što je navedeno u samom uvodu ovog rada, njegovom izradom trebala su se ispuniti dva cilja. Osim prikaza određenih kontradiktornosti koje se javljaju kod različitih autora koji analiziraju ovo područje, drugi i važniji cilj bio je prikazati mogućnost primjene koncepta teorije igara na poslovanje u sadašnjosti i budućnosti. Analizirajući različite verzije modela složenog glasovanja, moguće je donijeti sljedeće zaključke s aspekta predsjednika odbora : (1) ishod glasovanja je za predsjednika odbora najpovoljniji kad ima samo odlučujući glas i (2) ishod glasovanja je za predsjednika odbora najmanje povoljan kad ima i regularni i odlučujući glas. Iako nije detaljnije prikazano ovim modelom, iz toga logički slijedi da će predsjednik odbora ostvariti srednji rezultat (niti najpovoljniji, niti najmanje povoljan) kad uopće ne glasuje³³⁶. U situaciji kad brojne kompanije, ali i pojedinci, traže različite načine i ulažu velika sredstva kako bi ostvarili konkurentsku prednost, možda je upravo posjedovanje i primjena znanja iz područja teorije igara jedna od mogućnosti za ostvarivanje takve prednosti. Moguće je pretpostaviti da bi strateškim pristupom glasovanju menadžeri srednje i više razine mogli ostvariti koristi kako za sebe, tako i za cijelu kompaniju u slučaju kad se glasovanja odvijaju izvan same kompanije.

LITERATURA

- [1] Bierman, S., Fernandez, L. (1987) *Game Theory with Economic Applications*. 2nd Edition. Boston: Addison-Wesley Publishing Company Inc
- [2] Brams, S., Felsenthal, D., Maos, Z. (1986) „New Chairman Paradoxes“. U : Diekmann, A., Mitter, P., ur. : *Paradoxical Effects of Social Behavior : Essays in Honor of Anatol Rapoport*. Wien : Physica-Verlag Heidelberg
- [3] Dodgson, C. (1876) *A Method of Taking Votes on More than Two Issues*. Oxford : Oxford University Press
- [4] Farquharson, R. (1969) *Theory of Voting*. New Haven : Yale University Press
- [5] Narodne novine (2011) *Zakon o trgovačkim društvima*. Zagreb : Narodne novine, d.d., broj 152
- [6] Niemi, R., Bjurulf B. i Blewis G. (1983) „The power of the chairman“, *Public Choice*, 40, str. 293 - 305
- [7] Škare, M. (2012) *Teorija ponašanja potrošača* [online]. Pula : Fakultet ekonomije i turizma „Dr. Mijo Mirković“. Dostupno na : <http://efpu.hr/~mskare/predavanja/poglavlje5/poglavlje5.htm> [31.8.2013.]
- [8] Varian, H. (1992) *Microeconomic Analysis*. Third Edition. New York : Norton & Co.

³³⁶Detaljnije u Farquharson, R. (1969) *Theory of Voting*. New Haven : Yale University Press