Teorija igara u poslovanju

Cesarec, Bruno

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:495404

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository

Sveučilište Sjever

Završni rad br. 472/TGL/2020

Teorija igara u poslovanju

BRUNO CESAREC, 2310/336

Varaždin, rujan 2020. godine



Sveučilište
Sjever

Odjel za logisitku i održivu mobilnost

Završni rad br. 472/TGL/2020

Teorija igara u poslovanju

Student

BRUNO CESAREC, 2310/336

Mentor

mr. sc. Tomislava Majić

Varaždin, rujan 2020. godine

Sveučilište Sjever
Sveučilišni centar Varaždin
104. brigade 3, HR-42000 Varaždin

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL: Odjel za logistiku i održivu mobilnost

STUDIJ: preddiplomski stručni studij Tehnička i gospodarska logistika

PRISTUPNIK: Bruno Cesarec | MATIČNI BROJ: 2310/336

DATUM: 1. rujna 2020 | KOLEGIJ: Mikroekonomija

NASLOV RADA: Teorija igara u poslovanju

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU: Game Theory in Business

MENTOR: mr. sc. Tomislava Majić | ZVANJE: viši predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA:
1. prof. dr. sc. Krešimir Buntak, predsjednik
2. mr. sc. Tomislava Majić, mentor
3. Ivana Martinčević, univ. spec. oec., član
4. dr. sc. Igor Klopotan, zamjenski član
5.

Zadatak završnog rada

BROJ: 472/TGL/2020

OPIS:

U tržišnim strukturama s relativno malim brojem sudionika, poduzeća su primorana promišljati i poduzimati strateške poteze, koji uzimaju u obzir potencijalne poteze drugih poduzeća, od kojih se može očekivati protuodgovor. Teorije igara bave se strateškom međuovisnosti odluka u poslovanju, koje će se odraziti na poslovni rezultat poduzeća. U središtu teorije igara je analiza načina na koji dva ili više igrača odabiru strategije koje zajednički utječu na sve igrače. Osim u oligopolskoj tržišnoj strukturi, teorije igara imaju središnju ulogu u aukcijama, neprijateljskom preuzimanju, sporovima poslovodstva i sindikata, državnih trgovačkih politika, međunarodnih dogovora i u mnoštvu drugih situacija.
U radu je potrebno:
- pojmovno odrediti teorije igara i prikazati temeljnu klasifikaciju
- objasniti vrste strategija u teoriji igara i prikazati temeljne strateške poteze
- pojmovno definirati oligopol i prikazati teorije igara na primjeru oligopola i mogućnosti primjene u poduzetništvu
- na konkretnom primjeru prikazati strateške poteze koji uključuju nekooperativne igre

ZADATAK URUČEN: 10.09.2020. | POTPIS MENTORA:

REPUBLIKA HRVATSKA
SVEUČILIŠTE SJEVER

Predgovor

Velika zahvala mentorici mr.sc. Tomislavi Majić, koja mi je pomogla u mnogim sferama znanja i kvalitetnim diskusijama, motivirala me u neke nove discipline i učvrstila u nekim stajalištima. Tijekom izrade završnog rada je predstavljala inspiraciju.

Također se zahvaljujem roditeljima, sestri i baki, na strpljenju i podršci, jer su uvijek bili tu kada su trebali odslušati dio mojeg predstavljanja, 'pametovanja' ili predavanja.

Izjavljujem da sam ovaj rad radio samostalno koristeći navedenu literaturu i znanja stečena tijekom obrazovanja i rada na osobnom razvoju tijekom studija te tijekom mnogih izvan studijskih aktivnosti u slobodno vrijeme.

Hvala.

Sažetak

Tema završnog rada je „Teorija igara u poslovanju“. Teorija igara je dio područja unutar ekonomije nastala originalno iz matematičkih predložaka. Bavi se analiziranjem strateških problema u različitim okruženjima. Teoriju igara nailazimo u procesima kod odlučivanja, obiteljskim svađama, podizanju cijena, bračnim odlukama, izboru glavnog tajnika UN-a, korištenju prirodnih resursa i raznim drugim područjima. Budući da postoji sve veća potreba da se objasne prirodne pojave, međuljudski odnosi i poslovanje, raste i potreba za razvojem teorije igara. To je disciplina koja se prikazuje matematičkim modelima i međuodnosima.

Ideja je predstaviti primjenu teorije igara kao poželjni faktor u procesima kod donošenja bitnih odluka. Odgovor na pitanje koji je balans između vlastitih i tuđih interesa nam može dati Nashova ravnoteža. Teorija igara analizira scenarije i ishode svakih potencijalnih strategija između dva ili više igrača. Kako strategija jednog igrača utječe na drugog i obrnuto. Teorija igara kao disciplina i faktor kod procesa donošenja odluka mogu dati veliki uvid u vaše potencijalne dobitke ili gubitke. Bilo da ste poduzetnik, političar, kupac ili student, znanjem iz ove sfere znanosti se može prosperirati i izbjeći propuštena prilika / oportunitetni trošak.

Ona vam postaje značajan savjetnik u osmišljavanju strategija u svakodnevnome životu. Da bi se promijenilo stanje na tržištu treba donijeti jednu ili više odluka. Teorija igara nam pomaže kod odlučivanja koju odluku donijeti u svakoj situaciji. Sukobljene situacije su raznolike i mnogobrojne pa se veliki broj igara može formirati prema tim scenarijima.

Ključne riječi: teorija igara, dilema zatvorenika, igra diktatora, Nashova ravnoteža, poduzetništvo, inovacije, kreiranje politika u inovacijama

Abstract

The topic of the bachelor thesis is "Game Theory in Business". Game theory is a part of the field within economics that originated originally from mathematical propositions. It deals with the analysis of strategic problems in different environments. Game theory is encountered in decision-making processes, family quarrels, price increases, marital decisions, the election of the UN Secretary-General, the use of natural resources and various other areas. As there is a growing need to explain natural phenomena, interpersonal relationships and business, there is also a growing need to develop game theories. It is a discipline that is represented by mathematical models and interrelationships.

The idea is to present the application of game theories as a desirable factor in the processes of making important decisions. Nash equilibrium can give the answer to the question of what is the balance between someone's and our own decision and interests. Game theory analyzes the scenarios and outcomes of all potential strategies between two or more players. How one player's strategy affects another and vice versa. Game theory as a discipline and a factor in the decision-making process can provide great insight into your potential gains or losses. Whether you are an entrepreneur, politician, customer or student, knowledge from this field of science can prosper and avoid a missed opportunity / opportunity cost.

It becomes an important advisor in devising a strategy in everyday life. In order to change the market situation, one or more decisions needed to be made. Game theory helps us decide which decision to make in each situation. Conflicting situations are diverse and numerous, so many games can be formed according to these scenarios.

Keywords: game theory, prisoner dilemma, dictator's game, Nash equilibrium, entrepreneurship, innovation processes, innovation policy making

Popis korištenih kratica

OPEC (eng. Organization of the Petroleum Exporting Countries ili u prijevodu organizacija zemalja izvoznica nafte) Međunarodna organizacija zemalja koje izvoze naftu, a misija ove organizacije jest kontrola nad cijenama i količinama nafte koja će se proizvesti s ciljem da se osigura stalni prihod zemljama koje proizvode nafte, te ujedno da se osigura stalno i učinkovito opskrbljivanje zemalja koje troše naftu. OPEC ima ukupno 14 zemalja članica. One su: Iran, Irak, Kuvajt, Saudijska Arabija, Venezuela, Katar, Indonezija, Libija, Ujedinjeni Arapski Emirati, Alžir, Nigerija, Ekvador, Gabon i Angola.

PR (eng. public relations) u prijevodu znače odnosi s javnošću. Osnovna uloga odnosa s javnošću je da na odgovarajući način plasira željene informacije prema ciljnoj skupini s kojom komunicira i služi marketingu, dakle prodaji i povećanju prihoda.

NFL (eng. National Football League) je nacionalna liga američkog nogometa, najveća i najpopularnija profesionalna liga tog sporta na svijetu.

Sadržaj

1. UVOD 1
2. Pojmovno određenje teorije igara 2
   2.1. Pojava teorije igara 6
   2.2. Idejni začetnici 8
3. Bitni tipovi teorije igara u poslovanju 11
   3.1. Dilema zatvorenika 13
   3.2. Igra diktatora 15
   3.3. Igra nulte sume 16
   3.4. Igra stotinke 18
4. Primjena teorija igara na primjerima poznatih kompanija 20
   4.1. Dilema zatvorenika u poslovanju 20
   4.2. Dilema zatvorenika u naftnoj industriji 22
   4.3. Primjene u ekonomiji i svakodnevnom životu 23
   4.4. Igre diktatora u biznisu kroz primjer u sportu 25
5. Potencijali teorije igara u poduzetništvu i inovacijama 29
   5.1. Predstavljanje problema i cilj istraživanja 30
   5.2. Slučaj tranzicijskog gospodarstva Hrvatske 31
   5.3. Pristup u kreiranju rješavanja problema 34
   5.4. Moguća rješenja 35
      5.4.1. Osnovni model međuodnosa između kreatora politike inovacija i poduzetnika 37
      5.4.2. Jednostavna igra između poduzetnika i kreatora politike 38
   5.5. Prijedlozi za poboljšanje odnosa i inovativne aktivnosti 41
6. Zaključak 43
7. Literatura 44

1. UVOD

Prvo poglavlje pojmovno određuje teoriju igara. U ovo moderno doba koriste se razni algoritmi i predlošci za predviđanje ili za donošenje boljih odluka. Kako disciplina sama govori, radi se o igrama. To znači da ovdje postoje pravila igre, igrači, odgovornosti i posljedice za svakog od igrača, a rezultat igara jest isplata ili nagrada. Mnoge znanstvene discipline služe se predlošcima od teorije igara, među istaknutijim su ekonomija, biologija, kvantna mehanika i sociologija.

Drugo poglavlje obrađuje najpoznatije strategije u poslovanju. Kroz primjenu teorija igara tvrtke mogu doći do boljih odluka. Osnovni zadatak je objasniti primjenu strategija koje nude teorije igara. Isti predlošci se mogu koristiti u svakodnevnom životu, npr. kod razgovora za posao. Najbitniji rasplet svakog sagledanog scenarija je Nashova ravnoteža

U trećem poglavlju se obrađuju najutjecajnije strategije kojom tvrtke dolaze do povoljnijih uvjeta na tržištu, jedno od scenarija je i Nashova ravnoteža koja zahvati dva igara koji se natječu. Teorija igara okuplja sve moguće scenarije između nekoliko igrača, povezuje s igračima, sagledava njihove strategije, te njihove eventualne dobitke ili gubitke. Zašto je ime takvo, uzrok su stvarne igre poput pokera, bridža, dame i šaha. Također se u ovom poglavlju nalaze: Coca Cola, PepsiCo, Katar, Saudijska Arabija u malo drugačijem kontekstu.

Treće poglavlje okrupnjuje na jednom mjestu sve relevantne primjere primjene teorije igara u poduzetništvu i biznisu. Prvi primjer pokazuje kako se CocaCola i PepsiCo kao dvije najpoznatije marke bezalkoholnih pića prate cjenovno, te kako mijenjane cijena može prouzročiti mnogo neizvjesnosti, a ovisno je o potezima koje poduzimaju obje kompanije u datom trenutku. Drugi primjer su države članice OPEC-a – Katar i Saudijska Arabija. Kao primjer oligopola, često dolaze u trenutke kad se međusobno nadmeću koja će ostvariti veću dobit. Posljednji primjer dolazi iz područja profesionalnog sporta, konkretnije tržište gdje se susreću sport i glazba. Zanimljiv je zbog odnosa između odluka popularnih izvođača i upravitelja lige. Posljedica ovog događa je veoma neobična.

Posljednji, četvrti dio rada sagledava igre između poduzetnika koji se bavi inovacijama i kreatora politika koji želi poticati inovativnost. Poduzetnici žele stabilno okruženje za poslovanje. Inovativnost je jedna od najbitnijih faktora u današnjem ubrzanom i globaliziranom gospodarstvu. S druge strane su kreatori politika, koji idealno nastoje podržavati gospodarstvo i poduzetnike. No, što se događa kada poticajno okruženje nije optimizirano, posljedica je da se kreatori politika ponašaju neozbiljno i neodlučno, dok poduzetnici postaju manje konkurentni. Na kraju istraživanja nastoji se pronaći Nashova ravnoteža između kreatora politika i poduzetnika s naglaskom na poreznom sustavu te kako poboljšati uvjete za razvoj inovativnosti koje pokreću gospodarstvo i društvo prema .

2. Pojmovno određenje teorije igara

Osnivači teorije igara su Émile Borel, Adolf Abraham Fraenkel, Oskar Morgenstern, John von Neumann i Ernst Zermelo. Razvijali su je i dobitnici Nobelove nagrade za ekonomiju Robert John Aumann, Leonid Hurwicz, Eric Stark Maskin, Roger Bruce Myerson, John Forbes Nash, Reinhard Selten. [1]

Teorija igara je umjetnost strategije. Poduzetnici trebaju puno strategije u svom svakodnevnom životu. Strategija ne postoji samo zbog konkurencije: može se primjenjivati i bez pritiska konkurencije.

Evo nekoliko primjera:

- Igra: zaposliti kandidata za svoj tvrtku
  Igrači: kandidat i vi
- Igra: predočiti ideje ulagačima
  Igrači: investitor i vi
- Igra: svoj proizvod želite plasirati na tržište
  Igrači: kupci i vi
- Igra: formiranje cijene vašeg proizvoda ili usluge
  Igrači: kupci i vi
- Igra: dijeljenje profita s partnerima
  Igrači: partneri i vi

U svakoj od ovih igara može se doći u takozvanu Nashovu ravnotežu na temelju načina isplativosti i pravila. Svakako se može povući stablo odluka i stablo igara za svaku od ovih igara. Po mišljenju mnogih, ako se ovom vještinom koristite, sigurno se postaje bolji poduzetnik.

Teorija igara je cijenjena kao revolucionarni interdisciplinarni fenomen koji je okupljao psihologiju, matematiku, filozofiju i veliku kombinaciju drugih akademskih područja. Oko 11 teoretičara igara dobilo je Nobelovu nagradu za ekonomske znanosti za svoj doprinos disciplini. Je li teorija igara primjenjiva u današnjem svijetu izvan akademske razine? Ova tema je zanimljiva, jer je primjenjiva u svakodnevnom životu, poduzetništvu i logistici.

---

[1] »Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje,« [Mrežno]. Dostupno: https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=60878. [Pokušaj pristupa 31. kolovoz 2020.].

Poslovni život sadrži mnoge situacije strateške interakcije među poduzećima, domaćinstvima, vladama ili drugima. Teorija igara analizira način odlučivanja dviju ili više strana, koje su u interakciji u okviru neke strukture kao što je tržište, za akcije ili strategije koja imaju učinka na oba sudionika. [2]

Temeljna struktura igre uključuje igrače (koji se opuštaju u različite akcije ili strategije) i rezultate (čime su označeni profiti ili drugi probici što ih igrači ostvaruju u svakom od ishoda). Ključni novi pojam je ovdje matrica rezultata igre koja pokazuje strategije i rezultate ili profite pojedinih igrača. [2]

Klasični primjer teorije igara u poslovnom svijetu nastaje prilikom analize ekonomskog okruženja karakteriziranog oligopolom. Konkurentske tvrtke imaju mogućnost prihvatiti osnovnu strukturu cijena za koju su se dogovorile ostale tvrtke ili uvesti raspon nižih cijena. Iako je u zajedničkom interesu da surađuju s konkurentima, nakon logičnog procesa razmišljanja tvrtke dolaze do scenarija nesuradnje. Kao rezultat, svi posluju lošije. Iako je ovo prilično osnovni scenarij, analiza odluka utjecala je na opće poslovno okruženje i glavni je faktor korištenja ugovora o ispunjavanju uvjeta.

Ključ za biranje strategija u teoriji igara je da igrači promisle ne samo vlastite ciljeve nego i one njihova protivnika ne zaboravljajući nikada da i druga strana čini to isto. Kad igrate neku igru u ekonomiji ili u bilo kojem drugom području pretpostavite da će vaši protivnici u igri izabrati svoje najbolje opcije. Izaberite zatim svoju strategiju tako da maksimizirate svoj probitak, pretpostavljajući uvijek da vaš protivnik slično analizira vaše opcije. [2]

Teorija igara razgraničila se i obuhvatila mnoge druge poslovne discipline. U nekoliko primjera:

- optimalne strategije za marketinške kampanje,
- donošenja ratnih odluka,
- idealnih taktika aukcija,

teorija igara pruža hipotetički okvir s materijalnim dobicima.

Teorija igara vrlo je fleksibilan pristup modeliranja koji se može koristiti za proučavanje različitih situacija u kojima su odluke međusobno ovisne. [3]

---

[2] P. A. Samuelson i W. Nordhaus, Ekonomija, 14. izdanje, Zagreb: MATE d.o.o., 1992., stranica: 212.

[3] D. C. Colander, Microeconomics 11th edition, New York: McGraw-Hill Education, 2 Penn Plaza, New York, NY 10121, 2020. Stranica: 458.

Jedan primjer mogu biti farmaceutske kompanije, koje se suočavaju s odlukama o tome hoće li odmah komercijalizirati proizvod i steći konkurentsku prednost u odnosu na konkurenciju ili produžiti razdoblje ispitivanja lijeka. [4]

Ako se društvo u stečaju likvidira, a njegova imovina prodaje na aukciji, koji je idealan pristup aukciji? Budući da te odluke uključuju brojne strane, teorija igara pruža osnovu za racionalno odlučivanje.

Nashova ravnoteža važan je koncept u teoriji igara koji se odnosi na stabilno stanje u igri gdje niti jedan igrač ne može steći prednost jednostranom izmjenom svoje strategije, uz pretpostavku da i ostali sudionici također ne mijenjaju svoje strategije. Nashova ravnoteža pruža koncept rješenja u nekooperativnoj igri. Ime je dobio po Johnu Nashu koji je za svoje djelo dobio Nobela 1994. godine.

Jedan od češćih primjera Nash-ove ravnoteže je dilema zatvorenika. U ovoj igri su ispitivana dva osumnjičenika u odvojenim sobama istovremeno. Svakom osumnjičenom se nudi smanjena kazna ako prizna zločin drugog osumnjičenika. Važan element je ako oboje priznaju, dobivaju dužu kaznu nego ako niti jedan osumnjičeni ne priznaje zločin drugoga. Matematičko rješenje, predstavljeno kao matrica mogućih ishoda, pokazuje da logično obojica osumnjičenih priznaju zločin. S obzirom da je najbolja opcija da se osumnjičeni u drugoj sobi ispovijeda, osumnjičeni to logično prizna. Stoga, ova igra ima Nashovu ravnotežu obojice osumnjičenih koji su priznali zločin. Dilema zatvorenika nije suradnja jer osumnjičeni ne mogu međusobno prenijeti svoje namjere.

Drugi važan koncept, igra nulte sume, također su proizašle iz izvornih ideja iznesenih u teoriji igara i Nashove ravnoteže. Ideja je, da bilo koji materijalni/novčani dobitak jedne stranke je jednak gubicima druge stranke.

---

[4] profitiraj.hr, »Čime se bavi teorija igara i gdje se može primijeniti?,« [Mrežno]. Dostupno: https://profitiraj.hr/cime-se-bavi-teorija-igara-i-gdje-se-moze-primijeniti/. [Pokušaj pristupa 15. kolovoz 2020].

Sve češće tvrtke koriste disciplinu teorije igara kako bi im pomogle donijeti strateške odluke visokog rizika / visoke nagrade u visoko razvijenim tržištima i situacijama. Moderna teorija igara postoji već više od 50 godina i pokazala je sposobnost stvaranja idealnog strateškog izbora u raznim situacijama, kompanijama i industrijama. Načela teorije igara koriste se strateškim igrama. Ove su igre dobro definirani matematički scenariji koji obuhvaćaju skup igrača (pojedince ili tvrtke), skup strategija koje su na raspolaganju tim igračima i dodijeljene isplativosti za svaku kombinaciju strategija. Jedan jednostavan i dobro poznat primjer strateške igre, u prethodnim dijelovima rada obrađen, je dilema zatvorenika.

Teorija igara moćan je alat za predviđanje ishoda skupine tvrtki koje djeluju u interakciji gdje akcija jedne tvrtke izravno utječe na isplatu ostalih sudionika. S obzirom da svaka firma funkcionira kao dio složene mreže interakcija, svaka poslovna odluka ili radnja poduzeća utječe na više subjekata koji stupaju u interakciju sa ili unutar te firme, i obrnuto. S druge strane, svaki donositelj odluka je igrač u poslu. Stoga, prilikom donošenja odluke ili odabira strategije, tvrtke moraju uzeti u obzir potencijalne izbore i isplativost drugih, imajući na umu da će drugi igrači prilikom donošenja odluka vjerojatno razmišljati i uzeti u obzir i vašu strategiju. To razumijevanje – sve obuhvaćeno kroz proračune isplativosti - omogućava tvrtki da formulira svoju optimalnu strategiju.

Teorija igara, kao predložak za natjecanje i promatranje, idealna je za strateške situacije u kojima se može gledati natjecateljsko/konkurentno ili individualno ponašanje. Te situacije uključuju: aukcije (npr. zapečaćene ponude za projekte), pregovaračke aktivnosti (npr. Interesi sindikata kontra interesa menadžmenta, otkup cijena i pregovori o podjeli prihoda), odluke o proizvodima (npr., ulazno ili izlazno tržište) i dizajn lanca opskrbe (npr. upravljanje kapacitetima, izvori inhouse ili outsource).

Obično se više strateških igara gleda za modeliranje različitih natjecatelja, razne isplate i potencijalne strategije. Cilj ovih igara je pružiti:

1) preporučeni skup strateških odluka za usmjeravanje natjecateljskog ponašanja do željenog ishoda;

2) analiza kako niz mogućih strateških poteza može predvidjeti različite konkurentne ishode. Različite vrste igara mogu se koristiti ovisno o strateškoj situaciji, broju igrača, raspoloživim informacijama i vremenskim ograničenjima.

Ove metodologije nisu bez svojih nedostataka koje je potrebno uzeti u obzir u procesu izrade strategije. Prvo, teorija igara pretpostavlja da igrači djeluju racionalno i u vlastitom interesu. Znamo da kod ljudi to nije uvijek slučaj. Drugo, teorija igara pretpostavlja da igrači djeluju strateški i uzimaju u obzir konkurentne odgovore svojih akcija i reakcija. Također, iskustvo nam govori da ne misli svaki menadžer unutar strateškog konteksta. Teorija igara najučinkovitija je

kada menadžeri razumiju očekivane pozitivne i negativne otplate svake svoje akcije i reakcije. U stvarnosti, većina tvrtki često nema dovoljno znanja o posljedicama vlastitih akcija i reakcija, pa tako ni o konkurenciji.

Unatoč svojim nedostacima, pravilno sastavljena igra može primjetno smanjiti poslovni rizik, dati vrijedan konkurentski uvid, poboljšati unutarnju usklađenost oko odluka i maksimizirati efikasnost strategija. Časopis Economist rekao je sažeto "Menadžeri imaju puno toga naučiti iz teorije igara pod uvjetom da ga koriste za pojašnjenje svog razmišljanja, a ne kao zamjenu za poslovno iskustvo."

Mnogi pretpostavljaju da se teorija igara primjenjuje samo na dobivanje pulsa od strane konkurenata. Međutim, ona se može primijeniti i na odnos poduzeća s partnerima u zajedničkom lancu opskrbe. Upravljanje lancem opskrbe može se olakšati konceptima teorije igara.

Igra se može igrati na jedan od dva načina. Nekooperativna igra je gdje igrači nisu u mogućnosti preuzeti obvezujuće obveze prije nego što se odluče ili odluče koju strategiju provesti. S druge strane, preuzimanje takvih obveza moguće je u kooperativnoj igri, što znači da igrači mogu formirati koalicije i obavljati sporedne isplate.

Primjerice, postoji li samo jedan veletrgovac proizvoda A, svi trgovci nabavljaju zalihe ovog jedinstvenog dobavljača. Međutim, ako postoji više dobavljača, sve to postaje potpuno drugačija igra. Sada se dva dobavljača natječu za dostupnost proizvoda. Ako prvi dobavljač ima nedostupne zalihe ili je nezadovoljavajući, trgovci se mogu obratiti drugom dobavljaču. Isplate dva igrača bit će različiti, ovisit će o nekoliko čimbenika kao što su potražnja, cijena i zadovoljstvo korisnika.

Uzimajući u obzir pretpostavku teorije igara da svi igrači djeluju u skladu sa svojim osobnim interesima, važno je napomenuti da njihov pojedinačni izbor, ako se uzme u cjelini, ne znači uvijek da je lanac opskrbe optimiziran, ili da je sposoban uživati u optimalnoj isplati. Razmišljanjem o činjenici da postoji više igrača ili tvrtki; to znači da je lanac opskrbe decentraliziran. Ako ga usporedimo s centraliziranim lancem, sa samo jednim ili dva dobavljača, postoji značajna razlika između dobiti. Očito je da će zarada u decentraliziranom lancu opskrbe biti manja od profita u centraliziranom lancu.

2.1. Pojava teorije igara

Rasprave o igrama za dvije osobe započele su mnogo prije uspona moderne, matematičke teorije igara. 1713. godine, pismo pripisano Charlesu Waldegravetu analiziralo je igru nazvanu "le her". U ovom pismu Waldegrave nudi minimax mješovito strateško rješenje za verziju igre s kartama le Her za dvije osobe, a problem je sada poznat kao Waldegrave problem. U svojim istraživanjima iz 1838. godine Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des

richesses (Istraživanje matematičkih principa teorije bogatstva) Antoine Augustin Cournot smatra duopolom i predstavlja rješenje koje je Nashova ravnoteža igre.

Godine 1913. Ernst Zermelo objavio je Über eine Anwendung der Mengenlehre auf die Theorie des Schachspiels (O primjeni teorije skupova na teoriju šahovske igre), koji je dokazao da je optimalna šahovska strategija strogo određena. To je otvorilo put prema općenitijem teoremima.

1938. danski matematički ekonomist Frederik Zeuthen dokazao je da matematički model ima pobjedničku strategiju koristeći Brouwerov teorem o fiksnoj točki. U svojoj knjizi Applications aux Jeux de Hasard iz 1938. godine i ranijim bilješkama, Émile Borel dokazao je minimax teorem za matrične igre s dvoje ljudi s nultim zbrojem samo kada je matrica isplata bila simetrična i nudi rješenje za ne trivijalnu beskonačnu igru (poznatu na engleskom kao Blotto igra). Borel je pretpostavio da ne postoji ravnoteža mješovite strategije u konačnim igrama nula-zbroja za dvije osobe, što je von Neumann dokazao kao lažnu.

Teorija igara zapravo nije postojala kao jedinstveno polje sve dok John von Neumann nije 1928. objavio rad O teoriji strateških igara. Von Neumannov originalni dokaz koristio je Brouwerov teorem o fiksnoj točki o kontinuiranim preslikavanjima u kompaktne konveksne skupove, koji su postali standardna metoda u teoriji igara i matematičkoj ekonomiji. Nakon njegova rada uslijedila je njegova knjiga iz 1944. godine Teorija igara i ekonomsko ponašanje u koautorstvu s Oskarom Morgensternom. Drugo izdanje ove knjige pružilo je aksiomatsku teoriju korisnosti, koja je reinkarnirala staru teoriju korisnosti (novca) Daniela Bernoullija kao nezavisnu disciplinu. Von Neumannovo djelo u teoriji igara kulminiralo je u ovoj knjizi iz 1944. godine. Ovaj temeljni rad sadrži metodu za pronalaženje međusobno konzistentnih rješenja za igre s nula zbroja za dvije osobe. Naknadni rad usredotočio se prvenstveno na teoriju kooperativnih igara, koja analizira optimalne strategije za skupine pojedinaca, pretpostavljajući da mogu provoditi međusobne dogovore o odgovarajućim strategijama.

1950. godine pojavila se prva matematička rasprava o zatvorenikovoj dilemi, a eksperiment su izveli značajni matematičari Merrill M. Flood i Melvin Dresher, kao dio istraga teorije igara korporacije RAND. RAND je nastavio studije zbog mogućih primjena na globalnu nuklearnu strategiju. Otprilike u isto vrijeme, John Nash razvio je kriterij za međusobnu dosljednost strategija igrača poznat kao Nash-ova ravnoteža, primjenjiv na širi spektar igara od kriterija koji su predložili von Neumann i Morgenstern. Nash je dokazao da svaka nesuradnička igra s n-igračima, nula-zbroj (ne samo nula-zbroj) igra koja je danas poznata kao Nash-ova ravnoteža u mješovitim strategijama.

Teorija igara doživjela je nalet aktivnosti 1950-ih, tijekom kojih su razvijeni koncepti jezgre, opsežna igra oblika, fiktivna igra, ponovljene igre i Shapleyjeva vrijednost. Pedesete godine također su doživjele prve primjene teorije igara na filozofiju i političke znanosti.

1979. Robert Axelrod pokušao je postaviti računalne programe kao igrače i otkrio je da je na turnirima među njima pobjednik često bio jednostavan program "sisa za tat" - podnio ga je Anatol Rapoport - koji surađuje na prvom koraku, zatim, na sljedećim koracima, čini sve što je protivnik radio na prethodnom koraku. Isti je pobjednik također često dobivan prirodnom selekcijom; činjenica koja se naširoko koristi za objašnjavanje fenomena suradnje u evolucijskoj biologiji i društvenim znanostima.

Godine 1965. Reinhard Selten predstavio je svoj koncept rješenja podigre savršenih ravnoteža, što je dodatno usavršilo Nashovu ravnotežu. Kasnije će predstaviti i drhtavo savršenstvo ruku. 1994. Nash, Selten i Harsanyi postali su nobelovci za ekonomiju za doprinos teoriji ekonomskih igara.

U 1970-ima se teorija igara intenzivno primjenjivala u biologiji, uglavnom kao rezultat rada Johna Maynarda Smitha i njegove evolucijski stabilne strategije. Uz to, uvedeni su i analizirani koncepti korelirane ravnoteže, savršenstva drhtave ruke i općeg znanja.

2005. teoretičari igara Thomas Schelling i Robert Aumann slijedili su Nash-a, Seltena i Harsanyija kao nobelovci. Schelling je radio na dinamičkim modelima, ranim primjerima evolucijske teorije igara. Aumann je više pridonio školi ravnoteže, uvodeći uravnotežavanje i koreliranje ravnoteža te razvijajući opsežnu formalnu analizu pretpostavke općeg znanja i njegovih posljedica.

2007. godine Leonid Hurwicz, Eric Maskin i Roger Myerson dobili su Nobelovu nagradu za ekonomiju "jer su postavili temelje teorije dizajna mehanizama". Myersonovi doprinosi uključuju pojam pravilne ravnoteže i važan diplomski tekst: Teorija igara, Analiza sukoba. Hurwicz je uveo i formalizirao koncept kompatibilnosti poticaja.

2012. godine Alvin E. Roth i Lloyd S. Shapley dobili su Nobelovu nagradu za ekonomiju "za teoriju stabilnih alokacija i praksu tržišnog dizajna". 2014. Nobel je otišao teoretičaru igre Jean Tirole.

2.2. Idejni začetnici

Oskar Morgenstern bio je ekonomist. U suradnji s matematičarem Johnom von Neumannom osnovao je matematičko polje teorije igara i njezinu primjenu na ekonomiju. Osnivač je ili suosnivač Američke korporacije za istraživanje tržišta, Mathematica i Mathematica Policy Research Inc. Bio član fakulteta u Princetonu, ali je gravitirao Institutu za napredne studije. Tamo je upoznao von Neumanna i surađivali su u pisanju Teorije igara i ekonomskog ponašanja, objavljene 1944. godine, koja je prepoznata kao prva knjiga o teoriji igara.

Robert John Aumann je izraelsko-američki matematičar i član Nacionalne akademije znanosti Sjedinjenih Država. Profesor je u Centru za proučavanje racionalnosti na Hebrejskom sveučilištu u Jeruzalemu u Izraelu. Također je na poziciji gosta na Sveučilištu Stony Brook i jedan je od osnivača Centra za teoriju igara Stony Brook. Aumann je 2005. dobio Nobelovu memorijalnu nagradu za ekonomske znanosti za svoj rad na sukobu i suradnji kroz analizu teorije igara. Nagradu je podijelio s Thomasom Schellingom. Aumannov najveći doprinos bio je u području ponovljenih igara, što su situacije u kojima se igrači iznova susreću s istom situacijom. Aumann je prvi definirao koncept korelirane ravnoteže u teoriji igara, što je vrsta ravnoteže u nekooperativnim igrama koja je fleksibilnija od klasične Nashove ravnoteže. Nadalje, Aumann je predstavio prvi čisto formalni prikaz pojma općeg znanja u teoriji igara. Aumann i Maschler koristili su teoriju igara za analizu talmudskih dilema. Uspjeli su riješiti misterij o "problemu podjele", dugogodišnjoj dilemi objašnjavanja talmudskog obrazloženja u podjeli naslijeđa pokojnog supruga na njegove tri žene, ovisno o vrijednosti naslijeđa u odnosu na njegovu izvornu vrijednost

Leonid "Leo" Hurwicz je američki ekonomist židovskog porijekla rođen u Rusiji, poljskog državljanstva te je najveći dio života proveo je u SAD-u. Dobio je Nobelovu nagradu za ekonomiju 2007. zajedno s Ericom Maskinom i Rogerom Myersonom. Primio je Nobelovu nagradu s 90 godina i to ga čini najstarijim nobelovcem. Hurwicz je bio počasni profesor ekonomije na Sveučilištu Minnesota. Pokrenuo je razvoj teorije dizajna mehanizama, koji se koristi u ekonomiji, političkim i društvenim znanostima; bio je također pionir u primjeni teorija igara u ekonomiji. Nobelovu nagradu podijelio je s Ericom Maskinom i Rogerom Myersonom, koji su njegovo djelo rafinirali u tehnikama nesavršenih tržišta. Njihovo djelo se koristi kako bi se pronašla najefikasnija metoda alokacije resursa s obzirom na postojeće informacije.

Eric Stark Maskin američki je ekonomist i nobelovac za 2007. godinu koji je zajedno s Leonidom Hurwiczom i Rogerom Myersonom prepoznao "jer su postavili temelje teorije dizajna mehanizama". Trenutno je profesor sveučilišta Adams i profesor ekonomije i matematike na Sveučilištu Harvard. Maskin je radio u raznim područjima ekonomske teorije, poput teorije igara, ekonomije poticaja i teorije ugovora. Posebno je poznat po svojim radovima o teoriji dizajna / implementacije mehanizama i dinamičkim igrama. Njegovi trenutni istraživački projekti uključuju usporedbu različitih izbornih pravila, ispitivanje uzroka nejednakosti i proučavanje stvaranja koalicija. Član je Američke akademije za umjetnost i znanost, Econometric Society i Europskog ekonomskog udruženja te dopisni član Britanske akademije. Bio je predsjednik Ekonometrijskog društva 2003. godine.

Roger Bruce Myerson američki je ekonomist i profesor na Sveučilištu u Chicagu. Nosilac je titule uglednog profesora usluga pružanja usluga globalnih studija sukoba Davida L. Pearsona na Institutu Pearson za proučavanje i rješavanje globalnih sukoba u Harris School of Public Policy, Griffin Department of Economics i College. 2007. godine dobitnik je nagrade Sveriges Riksbank za ekonomske znanosti u spomen na Alfreda Nobela s Leonidom Hurwiczom i Ericom Maskinom za "postavljanje temelja teorije dizajna mehanizama". Za člana Američkog filozofskog društva izabran je 2019. godine. Roger Myerson rođen je 1951. u Bostonu. Pohađao je Sveučilište Harvard, gdje je dobio A.B., summa cum laude i S.M. primijenjene matematike 1973. Doktorirao je. u primijenjenoj matematici na Sveučilištu Harvard 1976. Njegov je doktorski rad bio Teorija suradničkih igara.

Reinhard Justus Reginald Selten bio je njemački ekonomist, koji je 1994. godine dobio Nobelovu memorijalnu nagradu za ekonomske znanosti (podijeljeno s Johnom Harsanyijem i Johnom Nashom). Selten je bio prvi u Njemačkoj i, u trenutku smrti, jedini nobelovac za ekonomiju. Također je poznat po svom radu u ograničenoj racionalnosti i može se smatrati jednim od očeva utemeljitelja eksperimentalne ekonomije. Selten je bio emeritus profesor na Sveučilištu u Bonnu u Njemačkoj i držao nekoliko počasnih doktorata. Bio je član i suosnivač Međunarodne akademije znanosti San Marino. Također je poznat po svom radu u ograničenoj racionalnosti i može se smatrati jednim od očeva utemeljitelja eksperimentalne ekonomije. Njegovo posljednje djelo bilo je "Teorija impulsne ravnoteže i njezino proširenje dodatnim kriterijem".

3. Bitni tipovi teorije igara u poslovanju

Teorija igara, proučavanje strateškog odlučivanja, okuplja različite discipline poput matematike, psihologije i filozofije. Teoriju igara izmislili su John von Neumann i Oskar Morgenstern 1944. godine i od tada je ta disciplina prošla dug put. Važnost teorije igara za suvremenu analizu i odlučivanje može se ocjenjivati prema činjenici da je od 1970. čak 12 vodećih ekonomista i znanstvenika dobilo Nobelovu nagradu za ekonomske znanosti za svoj doprinos teoriji igara.

Ponekad je na raspolaganju dominantna strategija, ona koja je najbolja bez obzira na druga strana učinila. Češće ćemo naići na to da je najkorisnija Nashova ravnoteža. Nashova je ravnoteža ona pri kojoj nijedan od igrača ne može poboljšati svoj rezultat uz danu strategiju drugog igrača. [2]

Teorija igara primjenjuje se na mnogim poljima, uključujući poslovanje, financije, ekonomiju, politologiju i psihologiju. Razumijevanje strategija teorije igara - i popularnih i nekih relativno manje poznatih strategija - važno je za poboljšavanje vještina razmišljanja i odlučivanja u složenom svijetu.

Nashova ravnoteža je koncept unutar teorije igara gdje je optimalan ishod igre tamo gdje nema poticaja za odstupanje od njihove početne strategije. Konkretnije, Nashova ravnoteža je koncept teorije igara gdje je optimalni ishod igre onaj u kojem niti jedan igrač nema poticaja za odstupanje od svoje odabrane strategije nakon razmatranja protivnikovog izbora.

Općenito, pojedinac ne može dobiti nikakvu dodatnu korist od promjene akcija, pod pretpostavkom da ostali igrači ostaju stalni u svojim strategijama. Igra može imati više Nash-ovih ravnoteža ili ih uopće nema.

Tablica 1: Matrica isplativosti - primjer Nashove ravnoteže

		Tomas	
		A	B
Sandro	A	1, 1	1, -1
	B	-1, 1	0, 0

Izvor: vlastita izrada

[2] P. A. Samuelson i W. Nordhaus, Ekonomija, 14. izdanje, Zagreb: MATE d.o.o., 1992. Stranica: 212

Nashova ravnoteža dobila je ime po svom kreatoru matematičaru, Amerikancu Johnu Nashu. Smatra se jednim od najvažnijih koncepata teorije igara, koji pokušava matematički i logički odrediti radnje koje bi sudionici igre trebali poduzeti kako bi osigurali najbolje rezultate za sebe. Razlog zašto se Nash-ova ravnoteža smatra tako važnim konceptom teorije igara odnosi se na njezinu primjenjivost. Nashova ravnoteža može se uklopiti u širok raspon disciplina, od ekonomije do društvenih znanosti.

Nashova ravnoteža je teorija donošenja odluka unutar teorije igara koja kaže da igrač može postići željeni ishod ne odstupajući od svoje početne strategije.

U Nashovoj ravnoteži, strategija svakog igrača je optimalna kada se razmotre odluke drugih igrača. Svaki igrač pobjeđuje jer svi dobivaju ishod kakav žele.

Dilema zatvorenika je uobičajeni primjer teorije igara i adekvatno prikazuje učinak Nashove ravnoteže.

Kako bi se brzo pronašla Nashova ravnoteža ili vidjela postoji li uopće, najbolje je otkriti ostalim igračima strategiju. Ne promijeni li nitko svoju strategiju, dokazana je Nashova ravnoteža.

Zamislite igru između Tomasa i Sandra. U ovoj jednostavnoj igri, oba igrača mogu odabrati opciju A, dobiti $1 ili opciju B, izgubiti $1. Logično je da oba igrača biraju strategiju A i primaju isplatu u iznosu od $1. Ako ste Tomasu otkrili strategiju Sandra i obrnuto, vidjet ćete da nijedan igrač ne odstupa od prvobitnog izbora. Poznavanje poteza drugog igrača znači malo i ne mijenja ponašanje nijednog igrača. Ishod A predstavlja Nashovu ravnotežu.

Nashova ravnoteža stvara sretan ishod na tržištima potpune konkurencije bez eksternalija, gdje teorem nevidljive ruke pokazuje da poduzeća među kojima nema potajnog dogovaranja proizvode po cijenama koje su jednake graničnim troškovima, a ukupna je ravnoteža efikasna. Ponekad, međutim, nesuradničko ponašanje dovodi do društvene štete kao kad konkurenti zagađuju planetu ili se upuštaju u skupe utrke naoružavanja. Privatnu konkurenciju treba u takvim slučajevima nadomjestiti društvenom suradnjom. [2]

Nashova ravnoteža je ravnoteža igre koja je rezultat nekooperativne igre kada svaki igrač igra svoju najbolju strategiju. S Nashovom ravnotežom niti jedan igrač ne može poboljšati svoju isplatu jednostranom promjenom strategije. [3]

---

[2] P. A. Samuelson i W. Nordhaus, Ekonomija, 14. izdanje, Zagreb: MATE d.o.o., 1992. Stranica: 212.

[3] D. C. Colander, Microeconomics 11th edition, New York: McGraw-Hill Education, 2 Penn Plaza, New York, NY 10121, 2020. Stranica: 458.

3.1. Dilema zatvorenika

Jedna od najpopularnijih i osnovnih strategija teorije igara je dilema zatvorenika. Ovaj koncept istražuje strategiju odlučivanja koju su poduzele dvije osobe, djelujući u najboljem interesu pojedinca, na kraju s lošijim ishodima nego da su međusobno surađivale u prvom redu.

Igra dilema zatvorenika je ona u kojoj oboje igrača imaju dominantnu strategiju koja ih vodi do zajednički nepoželjnoga ishoda. [3]

U dilemi zatvorenika, dva osumnjičena lica koja su uhapšena za zločin drže se u odvojenim prostorijama i ne mogu međusobno komunicirati. Tužitelj obavještava osumnjičenog A i osumnjičenog B da, ako se ispovijeda i svjedoči protiv drugog, može ići na slobodu, ali ako ne surađuje i ako to učini drugi osumnjičenik, bit će osuđen na tri godine zatvora.

Ako oboje priznaju, dobit će dvogodišnju kaznu, a ako ni jedno i drugo ne priznaju, bit će osuđeni na godinu dana zatvora. Iako je suradnja najbolja strategija za dvojicu osumnjičenih, kad se suoče s takvom dilemom, istraživanje pokazuje da većina racionalnih ljudi radije ispovijeda i svjedoči protiv druge osobe nego šuti i iskorištava priliku koju druga strana prizna.

Dilema zatvorenika u osnovi pruža okvir za razumijevanje kako uspostaviti ravnotežu između suradnje i konkurencije i koristan je alat za strateško odlučivanje. Zato se može uspješno provoditi u širokoj sferi područja.

Što bi trebali učiniti osumnjičeni? To je suština dileme zatvorenika.

Započnimo konstrukcijom matrice isplata kako je prikazano u donjoj tablici. "Isplata" se ovdje prikazuje u obliku duljine zatvorske kazne (što je simbolizirano negativnim predznakom; što je veći broj, to je bolje). Pojmovi "surađivati" i "nedostatak" odnose se na osumnjičene koji surađuju jedni s drugima (na primjer, ako se niti jedan od njih ne prizna) ili su pogriješili (tj. Ne surađuju s drugim igračem, što je slučaj u kojem se jedan osumnjičeni ispovijeda, ali drugi ne). Prva brojka u ćelijama (a) do (d) prikazuje isplatu za osumnjičenog A, dok druga brojka prikazuje osumnjičenog B.

Matrica isplate daje sažetak svakog igrača strategije i kako ishodi njihovih izbora ovise o postupcima ostalih igrača. [3]

---

[3] D. C. Colander, Microeconomics 11th edition, New York: McGraw-Hill Education, 2 Penn Plaza, New York, NY 10121, 2020. Stranica: 458.

Tablica 2 - Matrica isplativosti; dilema zatvorenika

Dilema zatvorenika – Matrica isplativosti		**Osumnjičeni B**	
		Surađuje	Ne surađuje
Osumnjičeni A	Surađuje	(a) -1, -1	(c) -3, 0
	Ne surađuje	(b) 0, -3	(d) -2, -2

Izvor: vlastita izrada

Dominantna strategija igrača je ona koja daje najbolju isplatu za igrača bez obzira na strategije koje koriste drugi igrači. Ovdje dominirajuća strategija je da svaki igrač pogriješi (tj. ispovijeda) jer bi ispovijedanje umanjilo prosječnu dužinu vremena provedenog u zatvoru. Evo mogućih ishoda:

- Ako A i B surađuju i ostanu mama, obojica dobivaju godinu dana zatvora - kao što je prikazano u ćeliji (a).
- Ako se A prizna, ali B ne, A odlazi na slobodu i B dobiva tri godine - predstavljeno u ćeliji (b).
- Ako A ne prizna, ali B prizna, A dobije tri godine, a B besplatno - vidi ćeliju (c).
- Ako se A i B ispovijedaju, obojica dobivaju dvije godine zatvora - kao što pokazuje ćelija (d).

Ako A priznaje, ili će otići slobodan ili dobiti dvije godine zatvora. Ali ako to ne prizna, ili će dobiti godinu ili tri godine zatvora. B se suočava s potpuno istom dilemom. Jasno je da je najbolja strategija priznati, bez obzira na to što radi drugi osumnjičeni.

Dilema zatvorenika elegantno pokazuje kada svaki pojedinac slijedi svoj osobni interes, ishod je gori nego ako su oboje surađivali. U gornjem primjeru, suradnja - u kojoj i A i B šute, prešućuju - obojica osumnjičenih bi dobili ukupnu zatvorsku kaznu od dvije godine. Svi ostali ishodi rezultirali bi kombiniranom rečenicom za dvije ili tri godine ili četiri godine.

U stvarnosti, racionalna osoba koja je zainteresirana samo za postizanje maksimalne koristi za sebe općenito bi radije propustila, nego surađivala. Ako se oboje odluče pokvariti pretpostavljajući da drugi neće, umjesto da završe u ćeliji (b) ili (c) opciji - kao što se i jedno od njih nada - će završiti u položaju ćelije (d) i svaki će zaraditi dva godina zatvora.

U primjeru zatvorenika, suradnja s drugim osumnjičenim donosi neizbježnu kaznu od jedne godine, dok bi priznanje u najboljem slučaju rezultiralo oslobađanjem ili u najgorem slučaju kazna od dvije godine. Međutim, ne priznavanje nosi rizik od izdržavanja maksimalne kazne od tri godine, ako se kaže da je A-ovo povjerenje da će B također ostati ne surađivati pokazalo se pogrešnim, a B zapravo priznati (i obrnuto).

Ova dilema, gdje je poticaj za poraz (nesuradnju) tako jak, iako suradnja može dati najbolje rezultate, pojavljuje se na brojne načine u poslovanju i gospodarstvu.

Suradnjom, to jest uzimanjem prve ponude može se činiti lakim rješenjem na zahtjevnom tržištu rada, ali može dovesti do toga da nešto više povećate isplativost na pregovaračem stolu. Ako ne surađujete (tj. pregovarate) veću plaću doista možete u nekim situacijama ispregovarati. Neki poslodavci to cijene, a neki to ne vole. Tu se razlikuju tradicionalni i poslodavci novije generacije – ali to je tema za neke druge radove i teme. S one druge, suprotne strane, ako poslodavac nema želju platiti više, možda će prevladati nezadovoljstvo konačnom ponudom. U ekonomiji se to naziva propuštenom prilikom, to jest oportunitetnim troškom.

3.2. Igra diktatora

Igra diktatora popularan je instrument u socijalnoj psihologiji i ekonomiji. Nije baš primjer poštene igre jer obuhvaća odluku jednog igrača: struktura raspodjele nagrade ili dobiti. Rezultati dokazuju ulogu poštenosti i normi u ekonomskom ponašanju i podrivaju pretpostavku o uskom vlastitom interesu.

U igri diktatora, prvi igrač, "diktator", određuje kako podijeliti neku nagradu (poput novčane nagrade) između sebe i drugog igrača. Prostor djelovanja diktatora je potpun i stoga je vlastitom voljom da odredi strukturu dijeljenja, što znači da primatelj nema utjecaja na ishod igre, osim ako ne odustane od igre.

Ideja da visoko mješoviti rezultati igre diktatora dokazuju ili opovrgavaju racionalnost u ekonomiji nije široko prihvaćena. Rezultati nude i potporu klasičnim pretpostavkama i značajnu iznimku koja je dovela do poboljšanih holističkih ekonomskih modela ponašanja. Neki autori sugeriraju da davanje u igri diktatora ne znači da pojedinci žele maksimizirati korist drugih (altruizam). Umjesto toga sugeriraju da pojedinci imaju neku negativnu korisnost povezanu s time da se na njih gleda kao na pohlepne i izbjegavaju ovu prosudbu eksperimentatora. Izvedeni su neki eksperimenti za ispitivanje ove hipoteze s mješovitim rezultatima. [5]

Tako npr. sudionici dobiju određeni iznos novca (npr. 30 kuna) i moraju reći hoće li uopće, i ako da, u kolikoj mjeri ga podijeliti s drugom osobom. Naravno, što je osoba fizički udaljenija od

[5] »http://competitivestretegies.blogspot.com,« [Mrežno]. Dostupno: http://competitivestretegies.blogspot.com/2017/02/competitive-moves.html. [Pokušaj pristupa 15. srpanj 2020.].

sudionika, sudionici su skloniji manje dijeliti. Međutim, važno je da, suprotno standardnim ekonomskim očekivanjima, udio osoba koji ne dijele ništa od novca nije 100%, jednako kao što ni udio osoba koje dijele pošteno (50-50) nije 0%.

Druga veoma slična igra, nazvana igra ultimatuma, počinje slično. Jedan od sudionika dobije novac te zatim predlaže drugom sudioniku raspodjelu novca. Drugi sudionik može prihvatiti ili odbiti ponudu, a u slučaju odbijanja nijedan od sudionika ne dobiva ništa. Racionalno bi bilo od sudionika koji mora evaluirati ponudu da je prihvati u svakom slučaju (bilo kakva dobit je bolja od nikakve), ali nalazi pokazuju kako sudionici kažnjavaju sudionike (i posljedično sebe) koji nude nepoštenu raspodjelu (najčešće ispod 20%-80%).

3.3. Igra nulte sume

Nulta suma je situacija u teoriji igara u kojoj je dobit jedne osobe jednaka gubitku druge, tako da je neto promjena bogatstva ili koristi jednaka nuli. Igra sa nultom sumom može imati samo dva igrača ili čak milijune sudionika. Na financijskim tržištima, opcije i buduća kretanja indeksa i dionica primjeri su igre s nultom sumom, bez transakcijskih troškova. Za svaku osobu koja dobije ugovor, postoji suprotna strana koja izgubi.

Igre sa nultom sumom nalaze se u teoriji igara, ali rjeđe su od igara bez nulte sume. Poker i kockanje popularni su primjeri igara s nultom sumom, jer zbroj osvojenih iznosa pojedinih igrača jednak je kombiniranim gubicima ostalih. Igre poput šaha i tenisa, u kojima ima jedan pobjednik i jedan gubitnik, također su igre bez zbroja.

- Igra s nultom sumom je situacija u kojoj, ako jedna stranka izgubi, druga stranka pobjeđuje, a neto promjena bogatstva je nula.
- Igre nulte sume mogu uključivati samo dva igrača ili milijune sudionika.
- Na financijskim tržištima, nove informacije/procjene i opcije smatraju se igrama nulte sume jer ugovori predstavljaju sporazume između dvije strane, a ako jedan investitor izgubi, tada se bogatstvo prenosi na drugog ulagača.
- Većina transakcija su igre nulte sume, jer krajnji rezultat može biti od korisni svakoj strani.

Igra bacanja novčića često se navodi kao igra nulte sume, prema teoriji igara. Igra uključuje dva igrača, A i B, koji istovremeno stavljaju kovanicu na stol. Isplata ovisi o tome da li se kovanica podudara ili ne. Ako su oba rezultata glava ili pero, igrač A pobjeđuje i zadržava novčanu vrijednost igrača B; ako se ne podudaraju, tada igrač B pobjeđuje i zadržava kovanicu igrača A.

Tablica 3 - Matrica isplativosti; primjer igre nulte sume

A / B	Glava	Pero
Glava	(a) +1, -1	(b) -1, +1
Pero	(c) -1, +1	(d) +1, -1

Izvor: vlastita izrada

Igre nulte sume suprotne su situacijama 'win-win' - poput trgovinskog sporazuma koji značajno povećava trgovinu između dvije države, ili lose-lose situacije, poput rata, na primjer. U stvarnom životu, stvari nisu uvijek tako očite, a dobitke i gubitke često je teško izmjeriti.

Na burzi se trgovanje često misli kao igra nulte sume. No, budući da se trgovina obavlja na temelju budućih očekivanja, a trgovci imaju različite sklonosti riziku, trgovina može biti obostrano korisna. Dugoročno ulaganje je situacija s pozitivnim zbrojem, jer kapitalni tokovi olakšavaju proizvodnju i radna mjesta koja tada osiguravaju proizvodnju, te radna mjesta koja tada pružaju uštedu, a prihod koji potom daje ulaganja za nastavak ciklusa.

Teorija igara je složeno teorijsko proučavanje ekonomije. Temeljni djelo je revolucionarna knjiga „Teorija igara i ekonomskog ponašanja“ iz 1944. godine, koji je napisao američki matematičar John von Neumann, uz koautorstvo Oskara Morgensterna. Teorija igara je proučavanje procesa odlučivanja između dvije ili više inteligentnih i racionalnih strana.

Teorija igara može se koristiti u širokom rasponu ekonomskih polja, uključujući eksperimentalnu ekonomiju, koja koristi eksperimente u kontroliranom okruženju za testiranje ekonomskih teorija s više uvida u stvarni svijet. Kada se primjenjuje na ekonomiju, teorija igara koristi matematičke formule i jednadžbe za predviđanje rezultata u transakciji, uzimajući u obzir mnogo različitih faktora, uključujući dobitke, gubitke, optimalnost i ponašanje pojedinaca.

Teoretski, igra nulte sume rješava se putem tri rješenja, od kojih je možda najistaknutija Nashova ravnoteža koju je John Nash iznio u radu iz 1951. pod naslovom „Neoperativne igre.“ Nashova ravnoteža kaže da dva ili više protivnika u igri - s obzirom na poznavanje izbora jednih i drugih, da neće dobiti nikakvu korist od promjene izbora - stoga neće odstupiti od svog izbora.

Kada se posebno primjenjuje na ekonomiju, ima nekoliko faktora koje treba uzeti u obzir pri razumijevanju igre s nultom sumom. Igra nulte sume pretpostavlja verziju savršene konkurencije i savršene informacije; oba protivnika u modelu imaju sve relevantne podatke za donošenje informirane odluke. Ako napravimo korak natrag, većina transakcija ili trgovina su po svojoj prirodi igre nulte sume, jer kada se dvije strane dogovore da trguju, to čine s razumijevanjem da

su roba ili usluge koje dobivaju više vrijedne od robe ili usluga kojima trguju, nakon transakcijskih troškova. To se naziva pozitivna suma, a većina transakcija spada u ovu kategoriju.

- Većina ostalih popularnih strategija teorije igara, kao što su dilema zatvorenika, natjecanje Cournot, igra Centipede i zastoj (Deadlock), nisu primjeri igara nulte sume.

Trgovanje opcijama i terminima najbliži je praktičnom primjeru scenarija igre s nultom sumom jer ugovori su ugovori dviju strana, a ako jedna osoba izgubi, tada druga dobit dobiva. Iako je ovo vrlo pojednostavljeno objašnjenje opcija i budućnosti, općenito, ako se cijena te robe ili predmetne imovine poveća (obično naspram tržišnih očekivanja) unutar postavljenog vremenskog okvira, ulagač može zaključiti terminski ugovor s dobitkom. Dakle, ako investitor zaradi novac od te oklade, dogodit će se odgovarajući gubitak, a neto rezultat je prijenos bogatstva s jednog investitora na drugog.

3.4. Igra stotinke

Igra stotinke (Centipede Game) je opsežna igra u teoriji igara u kojoj dva igrača naizmjenično dobivaju priliku zauzeti veći udio u sporom povećanju uloga novca. Uređeno je tako da ako igrač proslijedi svoj ulog svom protivniku koji je potom odlučuje, igrač dobiva manji iznos nego da je uzeo ulog. Igra stotinke zaključuje se čim igrač uzme ulog, a taj igrač dobije veći dio, a drugi igrač manji dio. Igra ima unaprijed definirani ukupni broj runda, koji su svakom igraču unaprijed poznati.

Iako igra stotinke nije tako poznata kao igra dilema zatvorenika, igra stotinke također naglašava sukob između osobnog interesa i uzajamne koristi s kojim se ljudi moraju suočiti. Prvi ju je put predstavio psiholog Robert Rosenthal 1982. godine. "Centipede game" je nazvana, jer se njezina originalna verzija sastojala od 100-poteznih sekcija.

Najvažnije istaknute radnje:

- Igra stogodišnjaka je igra u kojoj se dva igrača izmjenjuju kako bi uzeli udio u sve većoj svoti novca.
- Inovativni je pristup sukobu između osobnog interesa i uzajamne koristi.
- Studije pokazuju da je samo vrlo mali postotak ispitanika odabrao da preda skrivene zalihe kako bi povećao količinu njihove zalihe.

Kao primjer, uzmimo u obzir sljedeću verziju igre s stogodišnjacima koja uključuje dva igrača, Jakova i Ivana. Igra počinje s ukupnom isplatom 2 HRK. Jakov ide prvi i mora odlučiti treba li "uzeti" isplatu ili "proslijediti". Ako uzme, tada dobiva 2 HRK, a Ivan 0 HRK, ali ako proslijedi,

odluku o "uzimanju ili prosljeđivanju" sada mora donijeti Ivan. Isplata se sada povećala s 2 HRK na 4 HRK; ako Ivan uzme, dobiva 3 HRK, a Jakov 1 HRK, ali ako proslijedi, Jakov odlučuje hoće li uzeti ili proslijediti. Ako proslijedi, isplata se povećava s 2 HRK na 6 HRK; ako Jakov uzme, dobio bi 4 HRK, a Ivan 2 HRK. Ako proslijedi i Ivan uzme, isplata se povećava s 2 HRK na 8 HRK, a Jakov bi dobio 3 HRK dok je Ivan dobio 5 HRK. Igra se nastavlja u ovom smislu, do ukupno 100 rundi. Ako oba igrača uvijek odluče proslijediti, na kraju igre dobivaju isplatu u iznosu od 50 HRK. Potrebno je imati na umu da novac doprinosi treća strana, a ne bilo koji igrač.

Što predviđa teorija igara? Koristeći unatrag indukciju - što je proces zaključivanja unatrag s kraja problema - teorija igara predviđa da će Jakov (ili prvi igrač) odabrati prvi korak, a oba igrača će dobiti isplatu u iznosu od 1 USD.

Međutim, u eksperimentalnim studijama samo je vrlo mali postotak ispitanika odabrao prvi korak. To bi odstupanje moglo imati nekoliko objašnjenja. Jedan od razloga je taj što su neki ljudi altruistični i radije bi surađivali s drugim igračem uvijek prolazeći, umjesto da skidaju ulog. Drugi razlog je taj što ljudi mogu jednostavno biti nesposobni izvesti deduktivne zaključke potrebne za racionalni izbor predviđen Nashovom ravnotežom. Činjenica da malo ljudi uzima ulog na prvom potezu nije previše iznenađujuće, s obzirom na malu veličinu početne isplate u usporedbi s rastućim isplatama kako igra napreduje.

4. Primjena teorija igara na primjerima poznatih kompanija

U ovome poglavlju se nalazi nekoliko primjera iz realnog svijeta i biznisa. Prvi primjer su poznati globalni brendovi u području bezalkoholnih napitaka CocaCola i PepsiCo. Drugi primjer su dvije države članice OPEC-a – Saudijska Arabija i Katar. Te posljednji primjer su tržište koje spaja sportski subjekt NFL ligu i mega popularnu pjevačicu Lady Gagu.

4.1. Dilema zatvorenika u poslovanju

Klasičan primjer dileme zatvorenika u stvarnom svijetu susrećemo kad se dva konkurenta nadvladaju na tržištu. Mnogi sektori gospodarstva često imaju dva glavna rivala. Na primjer, u SAD-u postoji snažno rivalstvo između Coca-Cole i PepsiCo u bezalkoholnim pićima, iako se u globalnim razmjerima to ne primjećuje. Natjecanje je dovelo do brojnih studija slučaja u poslovnim školama. Ostala žestoka rivalstva uključuju Starbucks protiv Tima Hortona u Kanadi i Apple naspram Samsunga u globalnom sektoru mobilnih telefona.

Razmotrimo slučaj Coca-Cole protiv PepsiCoa, i pretpostaviti da prva razmišlja o smanjenju cijene svojih napitaka. Ako to učini, Pepsi možda neće imati drugog izbora nego slijediti primjer da njegova kola zadrži svoj tržišni udio. To može rezultirati značajnim padom dobiti za obje tvrtke.

Pad cijena bilo koje tvrtke može se stoga tumačiti kao manjkav jer krši implicitni sporazum da se cijene održavaju visoke i maksimaliziraju profit. Dakle, ako Coca-Cola spusti cijenu, ali Pepsi i dalje drži visoke cijene, prva propada, dok druga surađuje (držeći se duha implicitnog sporazuma). U ovom bi slučaju Coca-Cola mogla osvojiti udio na tržištu i ostvariti dodatni profit prodajom više kola. [6]

Pretpostavimo da je porast prihoda koji dolazi od Coca-Cole i Pepsija sljedeći:

- Ako oboje održavaju visoke, zarade svake tvrtke povećavaju se za 500 milijuna dolara (zbog normalnog rasta potražnje).
- Ako jedna spusti cijene (tj. ne surađuje), a druga ne (surađuje), dobit se povećava za 750 milijuna dolara za prvu zbog većeg tržišnog udjela, a za drugu je nepromijenjena.

---

[6] »http://competitivestretegies.blogspot.com,« [Mrežno]. Dostupno: http://competitivestretegies.blogspot.com/2017/02/competitive-moves.html. [Pokušaj pristupa 15. srpanj 2020.].

- Ako obje kompanije smanje cijene, porast konzumacije bezalkoholnih pića nadoknađuje nižu cijenu, a dobit svake kompanije povećava se za 250 milijuna dolara.

Tablica 4 - Matrica isplativosti; Coca Cola i PepsiCo

Coca Cola i PepsiCo – Matrica isplativosti 		**Coca Cola**	
		Surađuje	Ne surađuje
PepsiCo	Surađuje	500, 500	0, 750
	Ne surađuje	750, 0	250, 250

Izvor: [6]

Ostali primjeri dileme zatvorenika koji se navode su u područjima kao što su razvoj novih proizvoda ili tehnologije ili troškovi oglašavanja i marketinga od strane tvrtki.

Na primjer, ako dvije tvrtke imaju implicitni sporazum o tome da ostave proračune za oglašavanje nepromijenjene u određenoj godini, njihov neto prihod može ostati na relativno visokim razinama. Ali ako netko propusti i poveća svoj budžet za oglašavanje, može ostvariti veću dobit na štetu druge tvrtke, jer veća prodaja nadoknađuje povećane troškove oglašavanja. Međutim, ako obje kompanije povećaju svoje proračune za marketing, povećani napori oglašavanja mogu se međusobno nadoknaditi i pokazati se neučinkovitim, što rezultira manjom dobiti - zbog većih troškova oglašavanja - nego što bi to bio slučaj kada bi proračuni oglasa ostali nepromijenjeni.

Zato navedenim tvrtkama preostaju druge sfere djelovanja gdje će se nadmetati. U obzir dolaze neke druge marketinške ideje. Na primjer, svemirske misije, dolaskom novih tehnologija, sve veće potražnje i popularnosti, kao i sve jeftinijim troškovima raketnih savladavanja Zemljine gravitacije i pošiljaka u svemir. Pa se može pronaći prostor za oglašavanje na raketama ili sponzoriranje svemirskih misija. Također tu su i druge aktivnosti, poput odgovornosti prema lokalnim

[6] »http://competitivestretegies.blogspot.com,« [Mrežno]. Dostupno: http://competitivestretegies.blogspot.com/2017/02/competitive-moves.html. [Pokušaj pristupa 15. srpanj 2020.].

zajednicama, a to su neformalne edukacije, izgradnja dječjih igrališta, nogometnih stadiona, komunalna infrastruktura. Ili možda logistički dio, tko će imati efikasniji opskrbni lanac i uštedjeti u tom segmentu - tu su mnoge mogućnosti međusobnog nadmetanja.

4.2. Dilema zatvorenika u naftnoj industriji

Uz kontinuirano širenje pandemije, virusa zvanog COVID-19, primijetili smo pad cijena nafte. Pandemija koči potražnju svjetske ekonomije za naftom, stvorivši rat cijenama. Zbog toga je zanimljivo kako zemlje OPEC-a određuju svoje strategije i zašto one donose odluke takve kakve jesu. Kakve igre, tko, i kako igraju?

Ova matrica prikazuje strategije koje Saudijska Arabija i Katar koriste kako bi se međusobno nadmetale. U ovom scenariju, pretpostavka je da svaka država povlači poluge koje su ili

- smanjile proizvodnju nafte da bi surađivale, ili
- povećale proizvodnju nafte da bi odbijale suradnju (dakle oduzimajući tržišni udio).

Tablica 5 - Matrica isplativosti; Saudijska Arabija i Katar

Nadmetanje između Saudijske Arabije i Katara		**Saudijska Arabija**	
		Ne surađuje	**Surađuje**
Katar	**Ne surađuje**	$8M, $8M	$12M, $6M
	Surađuje	$6M, $12M	$10M, $10M

Izvor: [7]

Ako Katar ne surađuje - profitirat će, a Saudijci će izgubiti. Ako Saudijci ne surađuju, povećat će svoju dobit, a Kataru će pasti. Ako oboje zajedno surađuju, dobit će ukupno 20 milijuna dolara, ali sveukupno samo 16 milijuna dolara ako obojica ne surađuju, to jest varaju.

Najbolji scenarij općenito bila bi suradnja na maksimiziranju podijeljenog profita, međutim, tu je i osobni interes, to jest privlačnost novca koja visi ispred Saudijske Arabije.

S perspektive Saudijske Arabije je očigledno da je njihova optimalna strategija porazna. Na tržištu gdje su oformili kartel i iskorištavali prednosti monopolskih cijena - moglo bi doći s jedne

[7] J. Smart, »Ever Wondered How Oil Companies Play the Profit Game?,« towardsdatascience, [Mrežno]. Dostupno: https://towardsdatascience.com/ever-wondered-how-oil-companies-play-the-profit-game-541750a24266. [Pokušaj pristupa 1 rujan 2020.].

strane da ne surađuje, da sačuva svoj interes. Koji će onda ishod biti? Ako Katar ne želi surađivati, Saudijska Arabija bi trebala također ne surađivati (8 milijuna dolara dobiti). Ako Katar surađuje, Saudijska Arabija bi trebala ne surađivati (12 milijuna dolara dobiti).

Pobližim proučavanjem ovih strategija vidjet ćemo da Katar ima istu optimalnu strategiju kao Saudijska Arabija – ne surađivati. Znamo da je najbolji ishod kod obojice da surađuju, jer će svaki zaraditi 10 milijuna dolara dobiti, no to nije stabilan scenarij. Neodređeno je, osim što će doći do Nashove ravnoteže.

Kao što je prije objašnjena, Nashova ravnoteža je situacija u kojoj imamo dva ili više igrača u igri koja nije kooperativna. Scenarij je da niti jedan igrač ne razmišlja o promjeni svoje strategije nakon razmatranja izbora svog protivnika. Razjasnimo to s našim gore navedenim primjerima.

U dilemi zatvorenika obično oponenti dolaze do cjenkanja. Budući da ne mogu komunicirati, nijedan od njih nema poticaja da preusmjeri svoju strategiju na šutnju (osim ako to nekako zajamči da će drugi zatvorenik šutjeti). To je isto i za ovu naftnu igru između Katara i Saudijske Arabije, jer nema želje za suradnju ukoliko nije zajamčeno da druga država neće ubuduće ne surađivati.

Možda se ovo čini odvojenim od stvarnog svijeta. Sigurno je da naftne kompanije mogu međusobno pregovarati o istodobnom smanjenju proizvodnje. Okvir ovoga rada je uska, pa povijest nije dio fokusa, no članice OPEC-a su prije bile homogene i manje konkurentne. U našem digitalnom dobu tržište je sada mnogo dinamičnije, a i politička mišljenja igraju veliku ulogu u nepovjerenju i suparništvu u cijelom kartelu OPEC-a.

4.3. Primjene u ekonomiji i svakodnevnom životu

Zastoj američkog duga između demokrata i republikanaca, koji se povremeno pojavljuje, klasičan je primjer dileme zatvorenika.

Recimo da će korisnost ili korist od rješavanja američkog duga biti izborni dobici za stranke na sljedećim izborima. Suradnja u ovom slučaju odnosi se na spremnost obje strane da rade na održavanju statusa quo u pogledu spiralnog američkog proračunskog deficita. Defekt podrazumijeva odustajanje od ovog implicitnog sporazuma i poduzimanje potrebnih koraka kako bi se deficit kontrolirao.

Ako obje stranke surađuju i održavaju gospodarstvo nesmetano, neki izborni dobici su zajamčeni. Ali ako stranka A pokuša riješiti problem duga na kreativan način, a stranka B ne surađuje, ovo bi ponovno moglo koštati glasova za opciju B na sljedećim izborima, što može otići u opciju A.

Međutim, ako se obje strane povuku od suradnje i igraju tvrdoglavo u pokušaju da riješe pitanje duga, posljedična ekonomska previranja (klizanje tržišta, moguće smanjenje kreditne sposobnosti i nestabilne vlade) mogu rezultirati manjim izbornim dobicima za obje strane.

Dilema zatvorenika može se koristiti za pomoć u odlučivanju na mnogim područjima u svakodnevnome životu, kao što su kupovina automobila, pregovori o plaći i tako dalje.

Na primjer, pretpostavite da na tržištu tražite novi automobil i ulazite u pregovore. Uslužni program ili isplata u ovom slučaju je atribut koji nije numerički (tj. zadovoljstvo ugovorom). Želite dobiti najbolju moguću ponudu u smislu cijene, značajki automobila itd., Dok prodavač automobila želi dobiti najvišu moguću cijenu kako bi maksimizirao svoju proviziju.

Suradnja u tom kontekstu znači ne zavaravanje; uđete, platite cijenu koja je na naljepnici (što je na zadovoljstvo prodavača) i krenete s novim automobilom. S druge strane, nesuradnja znači pregovaranje. Želite nižu cijenu, dok prodavač želi veću cijenu. Dodjeljivanje brojčanih vrijednosti nivoima zadovoljstva, gdje 10 znači potpuno zadovoljni ugovorom, a 0 znači nezadovoljstvo, matrica isplate je kako je prikazano u nastavku:

Tablica 6 - Matrica isplativosti; prodavač i kupac

Kupac automobila u odnosu na prodavača – Matrica isplativosti		**Prodavač**	
		Surađuje	Ne surađuje
Kupac	Surađuje	(a) 7, 7	(c) 0, 10
	Ne surađuje	(b) 10, 0	(d) 3, 3

Izvor: vlastita izrada

Što nam govori ova matrica? Ako vodite tvrde pregovore i postignete značajno sniženje cijene automobila, vjerojatno je da ćete biti u potpunosti zadovoljni ugovorom, ali prodavač će vjerojatno biti nezadovoljan zbog gubitka provizije (kao što se može vidjeti u ćeliji b).

Suprotno tome, ako se prodavač drži svog tvrdog stava i ne usprotivi se cijeni, vjerojatno niste zadovoljni ugovorom, dok bi prodavač bio u potpunosti zadovoljan (ćelija c).

Vaša razina zadovoljstva može biti manja ako ste jednostavno ušli i platili punu cijenu naljepnica (ćelija a). Prodavač u ovoj situaciji vjerojatno je i manje nego u potpunosti zadovoljan, jer vas spremnost za plaćanje pune cijene može zapitati je li vas mogao „usmjeriti“ na skuplji model ili dodati još nekoliko zvona i raznih dodataka kako biste stekli bolji dojam.

Ćelija (d) pokazuje znatno niži stupanj zadovoljstva i kupca i prodavatelja, jer bi dugotrajno trganje moglo na kraju dovesti do nevoljnog kompromisa u vezi s cijenom koja je plaćena za automobil.

Isto tako, s pregovorima o plaćama, možda će vam biti loš potez da uzmete prvu ponudu koju vam napravi potencijalni poslodavac (pod pretpostavkom da znate da ona vrijedi više, to jest, da vaše usluge i znanja vrijede više).

4.4. Igre diktatora u biznisu kroz primjer u sportu

Početkom ove, 2020. godine, odigrano je finale Super Bowla koje su igrali Chiefs iz Kansas Citya i 49ers iz San Francisca. Našu publiku u Hrvatskoj taj sport pretjerano ne zanima, ali u financijskom smislu, jako se puno resursa okreće, od stotina milijuna gledatelja, marketinga u udarnom terminu, promocije koje igrači nose na svojim dresovima, do pauza između poluvremena gdje nastupaju poznate osobe. Ove godine su nastupile Jennifer Lopez i Shakira, i to skoro besplatno.

Super Bowl je jedan od najvećih sportskih događaja na svijetu. Amerika je česti primjer visoke konkurencije u raznim djelatnostima, pa tako i između TV kuća. Kroz ideje kako bi se takva velika gledanost zadržala pred TV ekranima, NFL liga organizira glazbeni mega spektakl tijekom pauze kada sportaši odmaraju i dogovaraju daljnje taktike. Taj spektakl traje manje od 15 minuta te vrlo efikasno zadrži gledatelje, s tim da popularnost ne jenjava ni nekoliko tjedana nakon događaja.

Najveća zanimljivost ovog događaja je da pjevači za svoje nastupanje ne primaju gotovo nikakvu naknadu u odnosu na one koje globalne zvijezde obično dobivaju za svoje nastupanje. Naslijepo gledano; čini se nelogično. No, s gledišta teorija igara, ovaj događaj je proračunat i racionalni ekonomski show.

Zadnjih tridesetak godina je običaj da su na stadionu tijekom poluvremena spektakl izvodile globalne superzvijezde glazbene industrije, poput: Madonne, Red Hot Chilli Peppersa, Britney Spears, Lady Gage, Katy Perry itd. Pjevače odabire NFL liga, uz konzultacije s glavnim sponzorom *halftime* showa (trenutno je to Pepsi, kojeg smo već prije spominjali kroz ostale igre) i TV kućom CBS koja prenosi utakmicu.

Troškovi produkcije (pozornica, plesači, ozvučenje, vatromet, kostimografija…) iznose minimalno $10 milijuna, a plaća ih NFL. Nakon nabrojanih uobičajenih troškova, jedne bitne stavke nema, a to je naknada za glavnog izvođača spektakla. Oni od NFL-a zarade tek $584, jer je to minimalna naknada u cjeniku sindikata TV i radio umjetnika za nastup uživo.

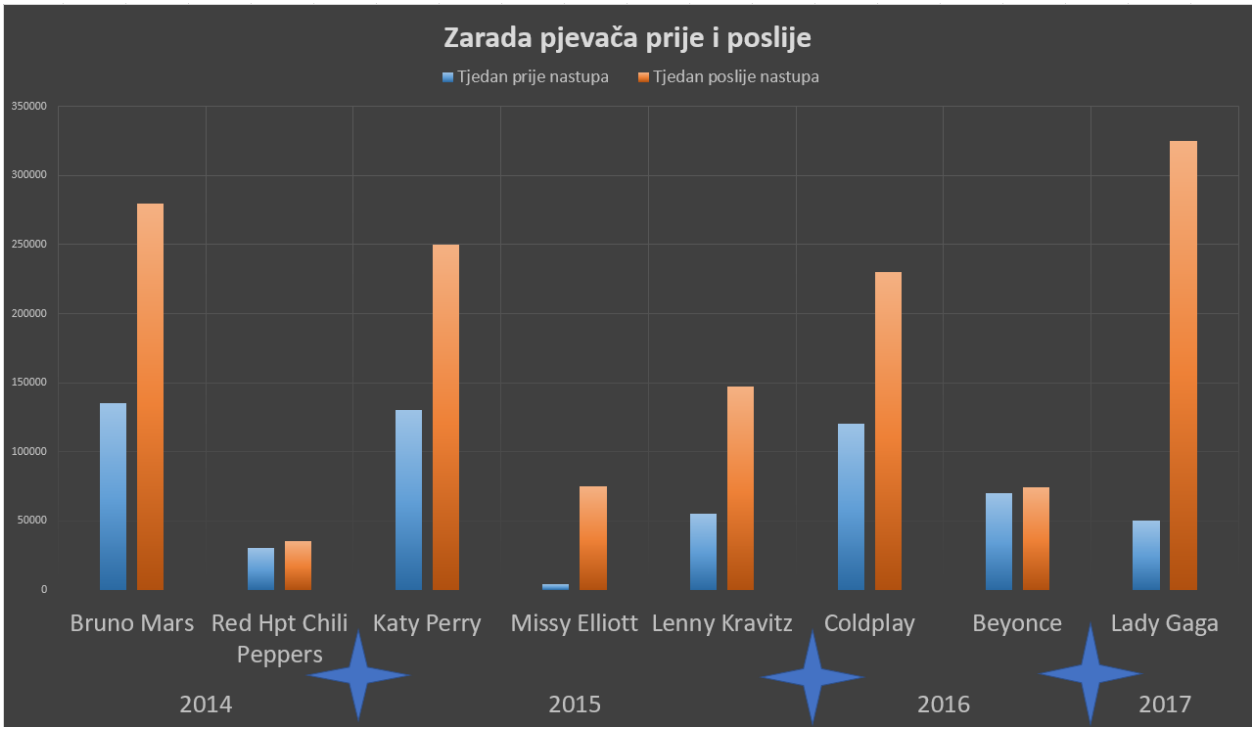
Iznos od $584 je daleko ispod prosječne naknade koju zvijezde zarađuju na svojim nastupima. Primjerice, pjevač Bruno Mars, koji je nastupio u finalu 2014. (više detalja u priloženom grafu), u prosjeku prima honorar od $2,6 milijuna po uobičajenom koncertu.

Halftime show traje između 12 i 13 minuta, za razliku od koncerta koji traje nekoliko sati. To može izgledati kao neki poveći drugi spot za pjesme, no potencijal je u gledanosti. Finale Super Bowla prati stotine milijuna ljudi, te im je to dostupno besplatno.

Usporedbe radi, cijene redovnih reklama prilikom Super Bowla megalomanski su visoke. Za svakih 30 sekundi promocije, ulagač mora biti spreman izdvojiti $5,5 milijuna. Dok se pjevačima nudi pristup velikom gledateljstvu bez ulaganja, za koji bi ostali ulagači morali izdvojiti više od $143 milijuna. To je prilika pjevačima kakav se ne nudi gotovo nikad. Nevjerojatan ekonomski 'povjetarac' dobivaju i gradovi domaćini.

Ove vrijednosti ne znače ništa ukoliko se nakon toga to ne iskoristi i ne prebaci u rast prihoda pjevača. Profesor američkog Flagler Collegea Yvan Kelly analizirao je podatke o novčanim transakcijama pjesama glazbenika koji su nastupali u finalu Super Bowla, promatrajući podatke tjedan prije i tjedan poslije ovog spektakla.

Grafikon koji je napravljen u programu Excel jasno pokazuje kako zarada pjevača od pjesama dramatično skače u tjednu nakon nastupa u usporedbi s tjednom prije nastupa.



Slika 1 Procjena zarade pjevača prije i poslije nastupa u finalu Super Bowla

(Podaci preuzeti s knjige [8] a graf napravio i uredio autor završnog rada)

Apple Music, koji je najveći streaming servis, obuhvaća 44,5% tržišnog udjela u SAD-u i plaća pjevačima $7,35 po 1000 streamova. Spotify, drugi najveći streaming servis u SAD-u, obuhvaća 44,2% tržišta i plaća $4,37 po 1000 streamova, dok Pandora Radio, treća najveća kompanija na streaming tržištu, obuhvaća 31,47% tržišta i plaća $0.33 po 1000 streamova. [9] [10]

Tako je, na primjer pjevačica Lady Gaga tjedan dana prije nastupa zarađivala oko $50 tisuća po danu, ali radi boljeg konteksta, ukupno $350 tisuća u tjedan dana. A tjedan dana poslije je zaradila čak $320 tisuća po danu, s šireg konteksta oko $2,5 milijuna tjedno, što je porast od nevjerojatnih 540% po danu. Jednak scenarij se događa i kod ostalih pjevača.

Na temelju priloženog, nastup na Super Bowlu pjevačima donosi izrazite neizravne financijske koristi, a NFL propušta priliku, drugim riječima, klasičan primjer oportunitetnog troška u ekonomici. Veliku zaradu od reklama koje bi se po poluvremenu vrtjele, propušta po astronomskim cijenama. Kada bi gledali s druge strane, NFL liga bi mogla bez problema taj iznos naplatiti pjevačima. NFL liga bi, na ovom primjeru mogla, što se prema teoriji igara naziva, zaigrati igru diktatora.

NFL liga bi mogla kao neki diktator samostalno promijeniti strukturu dobiti ubacivši sebe uz pjevača na stranu zarade. Pjevač, suočen s činjenicom da mu je i djelomična korisnost (kako je prikazano prije) bolja od nikakve korisnosti prihvatio takvu ponudu i odlučio platiti ligi za pravo nastupa na Super Bowlu.

U takvom potencijalom scenariju, koliko bi NFL liga mogla naplatiti izvođačima za pravo nastupa? Na primjeru Lady Gage, njena zarada od nastupa je približno $2,5 milijuna koje bez nastupanja u finalu ne bi zaradila. NFL liga joj posljedično može naplatiti puni iznos promotivne vrijednosti 13 minuta TV prijenosa koji iznosi $135 milijuna, kojeg naplaćuje tvrtkama za marketing, ali na takvu ponudu nitko od individualaca ne bi pristao, pa tako ni Lady Gaga. Na

[8] Y. J. Kelly, D. Berri i V. A. Matheson, The Economics of the Super Bowl: Players, Performers, and Cities, Springer International Publishing, 2020.

[9] »Statista,« [Mrežno]. Dostupno: https://www.statista.com/statistics/798125/most-popular-us-music-streaming-services-ranked-by-audience/. [Pokušaj pristupa 31. kolovoz 2020.].

[10] »dittomusic.com,« [Mrežno]. Dostupno: https://www.dittomusic.com/blog/how-much-do-music-streaming-services-pay-musicians. [Pokušaj pristupa 31. kolovoz 2020.].

takve ponude obično pristaju mega korporacije. Kod igre diktatora, NFL liga kao diktator mora odrediti iznos koji će druga strana (pjevač) rezultirati prihvaćanjem.

U scenariju da NFL liga kao diktator od Lady Gage traži $1 milijun za nastup u finalu, što detaljnije pokazuje tablica matrice isplativosti, igru diktatora između NFL lige i Lady Gage. Ako Lady Gaga prihvati platiti nastup, njena dobit je $1,5 milijuna, dobit lige je $1 milijun, dok odbijanje nastupa ne donosi zaradu niti jednom igraču. Zarada od $1,5 milijun je veća od $0, ona bi prihvatila ponudu igrača diktatora (NFL lige) i platila $1 milijun za pravo nastupa.

Ono što tražimo, a to je optimalan scenarij, popularna Nashova ravnoteža se pokazuje u scenariju u kojem igrač diktator (NFL liga) naplaćuje nastup, a igrač (Lady Gaga) pristaje platiti.

Tablica 7 - Matrica isplativosti; igra diktatora između NFL lige i pjevačice Lady Gage

Matrica isplativosti; NFL vs. Lady Gaga		Lady Gaga	
		Prihvaća nastup (surađuje)	**Odbija nastup (ne surađuje)**
NFL	**Naplaćuje nastup (surađuje)**	$1M, $1.5M	$0, $0
	Ne naplaćuje nastup (ne surađuje)	$0, $2.5M	$0, $0

Izvor: vlastita izrada

Po matrici isplativosti i teoriji igara NFL liga ni mogla naplaćivati pravo nastupa pjevačima. Razmišljali su o tome, no moguće objašnjenje za ovu računicu mogla bi biti briga o PR-u lige. Bio bi to loš PR-potez koji bi mnogi novinari iskoristili za narušavanje ugleda lige. Što bi posljedično izazvalo manju gledanost tijekom budućih sezona. Gubitak tržišta tako može biti puno gori scenarij od zarade koji bi NFL liga ostvarila od naknade pjevačima koji nastupe u finalu.

5. Potencijali teorije igara u poduzetništvu i inovacijama

U burnom političkom, socijalnom i ekonomskom okruženju poduzetnici se suočavaju s mnogim pitanjima:

- Bih li trebao započeti novi posao?
- Trebam li ulagati u nove strojeve ili tehnologije?
- Trebam li potrošiti više novca na istraživanje i razvoj?

Ali za razliku od poduzetnika u zemljama poput Finske, gdje pravila i propisi koji upravljaju poslovnim aktivnostima imaju tendenciju da budu stabilni i predvidljivi, poduzetnici u gospodarstvima u nastajanju, poput Hrvatske, suočavaju se sa češće promjenjivim i nepredvidivim dolaskom vladinih smjernica i prioriteta.

U takvoj situaciji, sa svim svojim dinamičnim promjenama, složenošću, rizikom i neizvjesnošću, kako bi poduzetnici inovatori u gospodarstvima u tranziciji i zemljama u razvoju trebali donositi poslovne odluke? Poseban naglasak u ovome djelu rada je za one poduzetnike koji do svojih uspjeha dolaze angažiranošću isključivo na tržištu, a ne s državom gdje ima mnogo sumnjivih aktivnosti. Kako bi poduzetnici trebali odlučiti hoće li, kada i kako razviti, proizvesti i komercijalizirati nove proizvode, nove usluge, nove tehnologije kako bi se osigurali najbolji mogući rezultati u nizu pritisaka: društveni, financijski i ekološki. Ukratko, kako bi poduzetnici trebali odlučiti hoće li, kada i kako stvarati suočeni s političkim okruženjem koje je sklono naglim, nedosljednim i nepredvidivim promjenama?

Jedan od primjera koji možemo uzeti je potres koji je načinila Hrvatska Vlada prošle godine nesmotrenom promjenom državnih praznika, i to vremenski pred kraj 2019. godine. Vrijeme kad su tvrtke već bile uložile u proizvodnju novih kalendara za 2020. godinu, da bi ih onda politička odluka dovela do kraha jer su odjednom njihovi proizvodi postali nevažeći.

Istodobno, postoje kreatori politika koji često uopće nisu sigurni koja bi politika u jačanju ekonomskih / poduzetničkih aktivnosti mogla biti najbolja u smislu maksimiziranja socijalne skrbi ili ispunjavanja drugih državnih prioriteta poput visokog standarda za sve njene građane. A oni su suočeni i s izazovima u vezi sa svojim najboljim mogućim strategijama, kao i načinom na koji trebaju kreirati stvaranje, pratiti trendove i upravljati nizom alternativnih politika. Drugim riječima, koji potezi se mogu pokazati kao učinkovitiji poticaji za poduzetnike i inovatore?

Tražeći odgovore na takva pitanja, kreatori politika moraju često pribjegavati pokušajima i pogreškama, iskušavajući do granica svoje poteze, nadajući se da će otkriti onu koja će najbolje potaknuti inovacije u gospodarstvu. Međutim, strategija pokušaja i pogrešaka nije najbolji način donošenja odluka, posebno u odlukama koje definiraju ekonomska kretanja. Zamislite da se tim

načelom vode ljudi u biznisu, to zasigurno ne bi dobro prolazilo. Postoji li drugi način za oblikovanje takvih politika?

U ovom radu bavimo se upravo tim temama, ovog puta o mogućnostima teorije igara u kreiranju poticajnih politika za razvoj poduzetničkih inovacija. Kao što se nadamo da ćemo pokazati, kroz teoriju igara, koji je najbolji scenarij kod donošenja strateških odluka, da li se mogu donijeti efikasnije političke odluke kroz bolje razumijevanje načina na koji se inovativno poduzetništvo najbolje razvija. Naravno, nisu važne samo politike; važne su i sklonosti poduzetnika. Uz to, tvorci politika inovacija i poduzetnici u pravilu imaju različite interese. Dakle, potrebna nam je neka vrsta univerzalnog kompromisa u poticajima, strategijama i ponašanju poduzetnika i kreatora politike.

U ovome dijelu rada ambicija je:

- pokazati da teorija igara može biti koristan alat za dizajniranje politika koje uzimaju u obzir motivacije i poticaje poduzetnika, te
- predložiti kakav pristup teorija igara nudi kod donošenja odluka.

5.1. Predstavljanje problema i cilj istraživanja

Točnije, u ovom radu bavimo se složenim obostranim problemom:

- identificiranja i uspostavljanja optimalnih strateških poslovnih i tehnoloških izbora za poduzetnike, inovatore i druge ekonomske subjekte koji se bave, žele ili se mogu uključiti u aktivnosti inovacija i stvaranja u dinamičnom društveno-ekonomskom okruženju prepunom rizika i neizvjesnosti u različitim zajednicama interesa i moći;
- identificiranja optimalnih strategija i politika za kreatore politika koji žele osigurati i visoku razinu stabilnosti i visoke stope razvoja nacionalnog ili regionalnog ekonomskog sustava kada takva država ili regija ima ekonomiju u nastajanju, tj. nezreli društveno-ekonomski ekosustav.

Ova su dva aspekta usko povezana, međuovisna i interaktivna. I na njih utječu politike inovacija na jedan od dva načina:

- slučaj / okruženje A: funkcionalan, dosljedan, jasan i predvidljiv način; ili
- slučaj / okruženje B: kaotičan, nedosljedan, dvosmislen i nepredvidljivi način.

Prirodno, kao i svaki model, ovo pojednostavljuje stvarnost i predstavlja samo dva ekstremna aspekta stvarnog spektra politike inovacija. Međutim, ovu podjelu možemo koristiti za

karakterizaciju inovacijske politike i interakcije u praksi. Zapravo postoji mješavina između ova dva režima u stvarnoj ekonomiji. No, najbitnije je koja je optimalna mješavina?

Poduzetnik inovator koji odlučuje hoće li i kako inovirati ili ne, uvijek pažljivo razmatra trenutno inovacijsko okruženje i politiku. Po istom principu, kreator politika koji definira uvjete i poticaj za inovativne aktivnosti uvijek bi trebao uzeti u obzir trenutne motive, poticaje i obrasce ponašanja poduzetnika. Razmotrimo u ovom kontekstu savršeno jasnu i nedvosmislenu strategiju za donositelja politike, kao i sasvim nejasnu i dvosmislenu (savršeno nesavršenu) strategiju za donositelja politika kao dva kraja spektra za donošenje strategije. Drugim riječima, kreatori politike ne moraju nužno imati poticaj za uspostavljanje jasnih, situacijskih i nedvosmislenih inovacijskih politika; ponekad smatraju da je poželjno donijeti poslovne zakone koji stvaraju zamršeno, nejasno i dvosmisleno inovacijsko okruženje. Razlog bi mogao biti taj što kreator politika namjerno stvara „manevarski prostor“ u svojoj strategiji odlučivanja „pokušaj i greška“. Na koji način bi trebalo sugerirati kreatorima politika, unatoč tomu, zašto bi trebali odabrati prvoga.

Ovaj dio rada raspravlja o inovacijskom ponašanju, inovacijskim politikama i pokazuje kako se oni mogu integrirati. Točnije, želimo razjasniti:

- kako najbolje poticati učinkovitiji dijalog među ključnim dionicima u ekosustavu inovacija i poduzetništva (vlada, sveučilišta, poduzetnici)
- kako najbolje utvrditi opće ciljeve i mogućnosti „win-win-win“ za sve ključne dionike javnog i privatnog sektora (vlada, sveučilišta, poduzetnici) predmetnog ekosustava inovacija i poduzetništva.

Kao što ćemo vidjeti u sljedećim odjeljcima ovog rada, metodologija teorija igara bila bi učinkovit alat za kreiranje politika koje će se baviti upravo tim pitanjima i problemima.

5.2. Slučaj tranzicijskog gospodarstva Hrvatske

Obrađeni problem transformacije inovacijskih okruženja i prelaska iz okruženja B u okruženje A vrlo je relevantan i predstavlja poseban izazov za poduzetnike u Hrvatskoj danas, kao i u brojnim drugim tranzicijskim gospodarstvima u razvoju. U ovome dijelu rada prikazujemo ilustraciju inovacijske politike koja teži okruženju B.

U slučaju Hrvatske postoji mnogo deklaracija na razini vlade o prijelazu iz „planske ekonomije“ u „ekonomiju inovacija“. Takva je tranzicija potrebna ako se Hrvatska želi pridružiti rangu naprednih ekonomija, ali kako bi se tranzicija trebala dogoditi i kroz koje mehanizme je bila predmet intenzivne rasprave među hrvatskim znanstvenicima, ekonomistima i političarima u

posljednja dva desetljeća. Slijedom toga, strateški se vektori (tj. Ciljevi i prioriteti koje je vlada postavila za inovativni razvoj zemlje) često mijenjaju, u relativno kratkom roku i veoma naglo. To uvelike utječe na inovacijsko okruženje. U Hrvatskoj je usklađivanje sa vladinim strateškim vektorima prilično važno za poduzetnike (uključujući ne samo sveučilišta i istraživačke centre, već i velika poduzeća), jer nacionalna politika određuje regionalne politike i prioritete za proračun, druge privilegije i potporu. To ne znači nužno da poduzetnik inovator uvijek mora slijediti ciljeve i prioritete koje je postavila nacionalna vlast. Ali šansa za dobivanje financijske, organizacijske ili druge vrste podrške za poslovanje veća je kada je posao usklađen sa strateškim vektorima.

Objavljeno je niz strateških dokumenata koji danas reguliraju inovacijske aktivnosti u Hrvatskoj:

- Industrijska strategija Republike Hrvatske 2014.-2020.
- Plan razvoja istraživačke i inovacijske infrastrukture u Republici Hrvatskoj
- Strategija poticanja inovacija Republike Hrvatske 2014.-2020.

Iako se ovi dokumenti čine generalno međusobno dosljedni u nizu prioriteta za potporu inovacijama, lako je uočiti (u smislu ciljeva, cilja, pokazatelja, pa čak i terminologije) da svaki sljedeći dokument artikulira neke promjene u politici; ili ne provođenje u opće. Također nije beznačajno da je između uvođenja jednog dokumenta i uvođenja drugog proteklo samo kratko vrijeme, jer to ukazuje koliko se brzo mijenjaju inovacijska politika i strateški vektori u Hrvatskoj. Konceptualni i glavni strateški dokumenti revidirani su ili donekle promijenjeni u prosjeku svake tri do četiri godine; to je prekratak period za dugoročnu inovativnu politiku.

Ti su dokumenti također prilično neambiciozni i kada bi se mladi motivirani za poduzetništvo pitali kakav cilj Hrvatska želi postići do npr. 2030., ne bi znali. Da Hrvatska u nekoj od uzbudljivih sfera zauzme vodeću svjetsku poziciju (zrakoplovna industrija, nanotehnologija, nuklearna tehnologija, energetika i biotehnologija (nazvane kritične tehnologije) bi bilo najpoželjnije za tranzicijsku zemlju. Dolaskom novog vremena se već stvaraju nove industrije, poput: inovacija u aeronautici (dronovi), bežični proizvodi, Internet of Things, Blockchain, virtualna realnost, roboti, automatizacija. Ima lijepih primjera kako je Slovačka dugoročnom politikom postala proizvođač automobila veći i od Njemačke, Izraela koji je postao medicinsko inovacijsko središte svijeta, Japan i Južnu Koreju koji dugoročno guraju robotiku te predstavljaju svjetsko liderstvo i ekspertizu. Što je, nakon svega navedenog, fokus Hrvatske?

Međutim, samo je dio ciljeva i planova postignuto do 2020., ako su određeni pokazatelji bilo kakva vodilja. Nedavna (2015.) ekonomska situacija izazvana političkim i ekonomskim brzim odlukama (fokus na samo velike kompanije), fokus na turizam, preraspodjela sredstava za nove velike i dugoročne geopolitičke i gospodarske projekte i drugi čimbenici ne napuštaju nadu za

provedbu ambicioznih planova navedenih u tim strateškim dokumentima. Napomena usto da su najnovije verzije ovih strateških dokumenata manje ambiciozne u terminologiji koju koriste: sada nisu usmjerene niti na vodeću poziciju u svijetu, već na "regionalnu i sektorsku konkurentnost."

Zašto su brojevi (odnosno postignuti rezultati) tako niski u usporedbi s početnim planovima? Možda postoji puno "objektivnih" naknadnih objašnjenja, poput niske potražnje za inovacijama u gospodarstvu, svjetske ekonomske krize itd. No, sigurno je još jedno objašnjenje: ciljevi su bili nerealistični, neizvedivi, pa i nedovoljna usredotočenost na sfere za kojima trenutno vlada visoka potražnja.

Rezultati takve strategije bili su očito nezadovoljavajući, prije svega u pogledu malog ekonomskog učinka mnogih projekata. Hrvatsko gospodarstvo koje još uvijek uvelike (preko 20%) ovisi o turizmu, a i konstantno se povećava udio države u ukupnom BDP-u, još uvijek nema dovoljno potražnje i apsorpcijskih kapaciteta za ultra-visoke tehnološke inovacije.

U isto vrijeme, iako se ulagalo u nekoliko tehnoloških industrija, inovacijski projekti u tradicionalnoj industriji (poljoprivreda, proizvodnja, promet itd. koji mogu ograničeno stvoriti veću potražnju za inovacijama) bili su podržani na nekim drugim poljima, zbog općih proračunskih ograničenja ili krive metodologije. Opća ulaganja u istraživanje i razvoj u Hrvatskoj u 2008. iznosila su samo 0,88%, a u 2015. samo 0,85%. [11] I, shodno tome, gospodarski rast (koji se vratio tek 2016.) u takvim industrijama također je bio prilično beznačajan.

Dodatno, godišnja stopa rasta hrvatskog BDP-a kontinuirano se smanjivala s 10% u 2000. na 1,3% u 2016., s time da od 2009. do 2015. nije bilo gospodarskoga rasta, iako su gospodarski uvjeti zbog ulaska u EU bili prilično povoljni za Hrvatsku u tom razdoblju.

S ovog gledišta, pad gospodarskog rasta u relativno povoljnim uvjetima posljedica je trenutne politike inovacija okruženja B (kaotičan, nedosljedan, dvosmislen i nepredvidljivi), koju treba promijeniti i transformirati u okruženje A (funkcionalan, dosljedan, jasan i predvidljiv način). Izvrsna prilika za inovacije pojavila se u 2000-ima, kada se je polovica europskoga kontinenta otvorilo za ulaganja i ulazak kapitala, a možda će se i sada stvoriti mogućnosti, sve dok Hrvatska ima resurse za ulaganje za razvoj potrebnih uvjeta za visokokvalitetne inovacije. Ali sadašnju politiku potrebno je promijeniti kako bi se potaknule inovacije.

---

[11] M. Tomljanović, »"Ulaganje u istraživanje i razvoj - čimbenik gospodarskog rasta Republike Hrvatske", Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, vol.15, br. 1, str. 152.,,« 2017 (online). [Mrežno]. Available: https://doi.org/10.22598/zefzg.2017.1.149. [Pokušaj pristupa 1 rujan 2020].

Činilo se da je vlada napokon u posljednje vrijeme u razumijevanju te potrebe, jer se činilo da preispituje i mijenja prioritete ulaganja u inovacije. Primjerice, premijer Plenković je održao nekoliko stručnih sastanaka posljednjih godina, uz inicijativu poduzetnika Mate Rimca, s nekoliko najvećih imena u svijetu biznisa. Na tim susretima su također bili predstavnici kompanija poput Hyundaia, Porschea, Koenigsegga, Camel grupe i Kie. Jedan od njih je stalni klijent tvrtke, dok su ostale aktivni suvlasnici Rimac Automobila. Najavljeno je da bi vlada trebala prilagoditi prioritetne pravce razvoja znanosti i tehnologije; bio je to svojevrsni poziv na promjenu područja koja će dobiti financiranje i iznos financiranja za neka područja koja nisu prije imala „prioritetni status“. Ta je poruka, izgleda bila neistinita, jer se do sada ništa nije značajnije promijenilo.

U trenutnom inovacijskom okruženju u Hrvatskoj, promjene u strategiji inovacija često se događaju u kontekstu ograničenih informacija o ciljevima i kriterijima. U takvim uvjetima, inovacijska aktivnost u cjelini i stvaranje novih pothvata izgledaju teško kako domaćim ambicioznim sugrađanima tako i stranim ulagačima. Mnoge stvarne i potencijalne hrvatske institucije (inovativne firme i organizacije, uključujući obrazovne i istraživačke institucije; Sveučilišta) možda nisu u mogućnosti formulirati jasne strateške prioritete u kontekstu nepredvidivih i kaotičnih strategija kreiranja politika, jer njihove aktivnosti mogu uvelike ovisiti (u smislu dobivanja financijskih, administrativnih i drugih potpora) na prioritetima koje je postavila vlada, a vlada ih u određenim mjerama kontrolira.

Prema ovom mišljenju, ovo ispitivanje trenutne situacije u Hrvatskoj naglašava potencijal teorije igara kao mehanizma za donošenje politika i potrebe za stabilnim inovacijskim politikama kao i drugim značajkama okruženja A (funkcionalan, dosljedan, jasan i predvidljiv način). Naravno, stvaranje okruženja A, kao što se zagovara u ovom radu, samo je jedna stvar koju moramo učiniti. Za promicanje visokokvalitetnih inovacija - naime, inovacije koje vode prema pametnom i održivom rastu - također je važno ulagati u ljudski, financijski, socijalni i intelektualni kapital. Hrvatska također treba disperzirati izvore i resurse namijenjene podupiranju inovacija i na taj način treba stvoriti stabilno tržište i visoku potražnju za inovacijama. Inače, ključne institucije za inovacije i dionici, iz javnog, a posebno iz privatnog sektora, kako lokalni tako i globalni, smatrat će beskorisnim velika ulaganja u vrlo skupe, visoko rizične (i potencijalno visoko isplative) tehnologije. Ali to je tema za drugi rad.

5.3. Pristup u kreiranju rješavanja problema

Kao što je maloprije opisano, inovacijsko okruženje u Hrvatskoj mogu karakterizirati uvjeti okruženja B (kaotičan, nedosljedan, dvosmislen i nepredvidljivi). Cilj ovog rada je saznati koje su bolje opcije za kreatore politika te da se stvore uvjeti za inovacijsko okruženje. Te ideje se nastoje

prikazati kroz teoriju igara, koje mogu biti vrlo učinkovit alat za to. Da bismo demonstrirali zašto, ranije u radu je prikazano niz postojećih modela teorije igara rezultirajući scenarijima koji sugeriraju da teorija igara može biti učinkovit alat za donošenje politika.

Konstruirat ćemo teoretski model i matematičku jednadžbu koji predstavljaju proces donošenja odluka poduzetnika inovatora i kreatora politike. Kroz takve modele se donose odluke prema onome što ekonomisti nazivaju teorijom igara; drugim riječima, oni donose odluke kao reakciju na ili u iščekivanju odluka drugih sudionika igrajući „igru“; teoriju igara, čiji je cilj maksimiziranje profita, tržišnog udjela ili socijalne skrbi. Scenarij takvog pristupa je, riječ na koju sam naišao kroz pripremu ovog rada, "alocentrizam" i naravno Nash-ova ravnoteža.

Alocentrizam je osobni atribut kojim ljudi usredotočuju svoj interes, pažnju i djelovanje na druge ljude, a ne na sebe, te tako pokazuju sposobnost za empatiju. Suprotnost alocentrizmu je egocentrizam. Nashova ravnoteža, kako je ranije u radu već objašnjeno, je teoretska konfiguracija igre (skup strategija igrača) u kojoj niti jedan igrač nema što dobiti promjenom samo vlastite strategije, odnosno niti jedan igrač nema poticaj da promijeni svoju odabranu strategiju. John Nash, dobitnik Nobelove nagrade za ekonomiju, dokazao je u svom teoremu da svaka igra s konačnim brojem igrača i konačnim brojem strategija ima Nashovu ravnotežu. S praktične točke gledišta, to znači da kad dobro razumijemo poticaje i ostale odrednice ponašanja poduzetnika i kreatora politike, možemo utvrditi njihove najbolje strategije u smislu Nashovih scenarija ravnoteže.

5.4. Moguća rješenja

Formalizirali smo međusobne odnose kreatora inovacijske politike poduzetnika kao model za dva igrača. Kako bismo proučili funkcioniranje poduzetnika u takvom modelu, koristimo jednostavan matematički model koji uključuje stratešku varijablu poduzetnika (ulaganje u inovacijsku aktivnost ili intenzitet istraživanja i razvoja) i strateške varijable kreatora politike (porezne stope i subvencije za inovativne, istraživačke i razvojne aktivnosti). Analiziramo slučaj kada kreator politike nastoji povećati inovativnu aktivnost poduzetnika, to jest njegovo ulaganje u novu tehnologiju i istraživanje. To se može postići, na primjer, smanjenjem osnovne porezne stope i / ili dodjeljivanjem dodatnih sredstava poduzetnicima iz proračuna.

Analiza ovih scenarija pokazuju da se u slučaju neizvjesne i dvosmislene politike (kad igrači; poduzetnik i kreator politika nisu sigurni u međusobne namjere) nađu 'zarobljeni' u teorijsko-igrački scenarij sličan igri dilema zatvorenika, najpoznatiji primjer igre koji pokazuje zašto dva igrača možda ne bi surađivala u dvosmislenoj situaciji, čak i ako se čini da je to u njihovom najboljem interesu. Ilustracija ovog slučaja je kao vrlo pojednostavljena igra u kojoj poduzetnik

ima niz od tri izbora koji odgovaraju razini inovacije (bez intenziteta istraživanja i razvoja, niskog intenziteta istraživanja i razvoja i visokog intenziteta istraživanja i razvoja). Kreator inovacijske politike ima tri izbora koji odgovaraju razini oporezivanja (bez poreza, niskog poreza i visokog poreza).

Teorija igara pokazuju da inovacijska aktivnost nije moguća u okruženju s dvosmislenim politikama i neizvjesnošću). Teoretski, to znači da inovativne aktivnosti uopće nisu moguće u organizacijskom sustavu s nedostatkom jasne i obvezujuće politike. Općenito, ova ideja znači da, u okruženju B (kaotičan, nedosljedan, dvosmislen i nepredvidljivi), igrači (kreator politike i poduzetnik) igraju igru nulte sume, te ne mogu doći do situacije "win-win".

Koristeći ovaj model, teoretski je također moguće definirati optimalnu strategiju kreatora politike, poput porezne stope i subvencije za ključne parametre aktivnosti poduzetnika.

Naravno, postoji niz drugih, puno kompliciranijih, teoretskih modela koji mogu razjasniti ovu problematiku, poput jače podrške same teorije ili bolje razrađene matematike. Međutim, u teorijskim pristupima za igre obično se pretpostavlja da su sudionici racionalni donositelji odluka i mogu procijeniti očekivane troškove, ishode, rizike itd. U stvarnosti se igrači u inovacijskoj igri mogu ponašati sasvim drugačije nego što teorija pretpostavlja, pokazujući iracionalna ponašanja, baš kao što je i proces inovacije nesiguran po svojoj prirodi. Stoga se predloženi modeli i zaključci ne mogu smatrati konačnim „vodičem za djelovanje“ za kreatore inovacijskih politika i samih poduzetnika. Unatoč tome, predloženi pristup može se koristiti u stvarnim situacijama odlučivanja kako bi se identificirao i raspravio širi spektar učinkovitih interakcija koje zauzvrat mogu definirati novonastalo okruženje zasnovano na nekoj vrsti kompromisa. A također je korisno i mladima koje tek zanima samo poduzetništvo i inovacije.

Jedno od razloga zašto je tema ovog rada baš ova, je bilo pitanje zašto je tvrtka Uber odabrala Švicarsku kao poželjnu za razvoj svojih inovacijskih aktivnosti. Nisu to bilo kakve aktivnosti, to su one 'kritične', njihov cilj je svijetu predstaviti i dovesti leteće taksi usluge, nešto nalik na scene s Star Wars-a. Uber je Švicarsku odabrao jer je ta zemlja primjer okruženja A (funkcionalan, dosljedan, jasan i predvidljiv način).

Također, u prijašnjim dijelovima ovog djela rada smo spominjali kakve su prilike bile za Hrvatsku 2000.-ih, kada se Istočna Europa otvorila za investicije i ulazak kapitala. Neki sličan predložak se dogodio i izlaskom Velike Britanije iz Europske Unije što je prouzrokovalo Brexit, koji će ostati upamćen kao neviđen potres političkih, ekonomskih, poreznih, pravnih, i još nekoliko ostalih problema. Što je tu vezano uz ovaj rad je to da je nekoliko tisuća tvrtki u tom periodu napustilo Veliku Britaniju i preselilo poslovanje na tlo Europske Unije. Velika Britanija se nakratko pretvorila s okruženja B na okruženje A. Većinom su to bile baš tvrtke koje se bave kritičnim tehnologijama, fintech, biotech, svemirska industrija itd. Baš u trenutku pisanja ovog

rada je tvrtka Revolut premjestila sjedište poslovanja iz grada Londona u grad Vilnius. Zašto to nije bio neki grad iz Hrvatske? Bilo je još više od tisuću prilika za privući neko ime iz Velike Britanije u Hrvatsku, no i to ostaje kao neuspjeh u razvoju inovacijskog društva.

Jedno od predložaka koje se primjećuju u ovoj problematici je kako se težnje kreatora politika mijenjaju kroz neko vrijeme proučavanja. Kreator politike nastoji podržati poduzetnika dopuštajući mu da plaća niže poreze i odobrava druge privilegije tijekom početnih ponavljanja igre, a zatim, kako poduzetnikova zrelost raste, kreator politike mijenja uvjete tako da budu slični onima s kojima se suočavaju "etablirani" konkurenti.

Igranje ovih igra s nepotpunim i nesavršenim informacijama, te nesigurnim politikama (okruženje B) jasno pokazuje da tržište inovacija s nejasnim i dvosmislenim politikama postaje neuravnoteženo, a na takvom je tržištu mnogo manje poticaja za inovacije. Poduzetnik nema koristi od nejasnih, dvosmislenih i nestabilnih politika. To je bilo možda najvažnija poruka koja je istražena, te koje je potvrdilo zaključak iz teorije igara: nejasne, dvosmislene i često mijenjajuće politike ne promiču inovacije.

5.4.1. Osnovni model međuodnosa između kreatora politike inovacija i poduzetnika

Ovdje se nalazi osnovni teoretski model igre koji formalizira i analizira međusobne odnose između kreatora inovacijske politike i poduzetnika:

$$\begin{cases} M_0(x_0, x_1) \rightarrow \min\limits_{x_0} x \\ M_1(x_0, x_1) \rightarrow \max\limits_{x_1}{}' \end{cases}$$

Izvor: [12]

gdje su:

- M_0 kao funkcija korisnosti kreatora politike,
- M_1 kao funkcija korisnosti poduzetnika,

[12] I. Dubina i E. G. Carayannis, Potentials of game theory for analysis and improvement of innovation policy and practice in a dynamic socio-economic environmen, Journal of Innovation Economics & Management, 2015.

- x_0 kao strateška varijabla koju kontrolira kreator politike,
- x_1 kao strateška varijabla kojom upravlja poduzetnik.

Takva se igra može riješiti analitički ili brojčano (metodama računalne simulacije), ovisno o složenosti korisne funkcije.

Kako bismo proučili funkcioniranje poduzetnika prema takvoj politici, koristimo jednostavan matematički model koji uključuje stratešku varijablu agenta, x (ulaganje u inovacijsku aktivnost ili intenzitet istraživanja i razvoja) i strateške varijable kreatora politike, s (iznos porezne stope) i f (x) (subvencije za inovativne i istraživanje i razvoj). Stoga razmatramo slučaj u kojem kreator politike želi poboljšati inovativnu aktivnost poduzetnika, to jest njegovo ulaganje u istraživanje i razvoj nove tehnologije. To se može postići, na primjer, smanjenjem osnovne porezne stope i / ili dodjelom dodatnih sredstava poduzetnicima iz proračuna. Ova se situacija može formalizirati u sljedeću igru:

$$\begin{cases} M_0 = s(x, Ł) - f(x) \to \max\limits_{\bar{s}, f(x)} \\ M_1 = (1 - s)U(x, Ł) + f(x) \to \max\limits_{x}{}' \end{cases}$$

Izvor: [12]

Ovdje su M_0 te M_1 scenariji kreatora politike i poduzetnika, U je očekivani ishodi aktivnosti poduzetnika, a Ł je nasumična varijabla koja predstavlja neizvjesnost i nepredvidivost inovacijskih procesa i ishoda.

5.4.2. Jednostavna igra između poduzetnika i kreatora politike

U tablici 8 imena stupaca (bez poreza, niskog i visokog poreza) tri su strategije koje kreator politike može usvojiti; imena redova (bez intenziteta istraživanja i razvoja, mali intenzitet istraživanja i razvoja, i visoki intenzitet istraživanja i razvoja) su tri strategije koje poduzetnik može usvojiti. Svaki par scenarija predstavlja isplatu.

Isplate su nominalne, iako odražavaju rezultate igrača u različitim strateškim situacijama ove igre i odgovaraju poduzetniku (igrač 1) i tvorcu politike (igrač 2). U teoriji igara nije potrebno

[12] I. Dubina i E. G. Carayannis, Potentials of game theory for analysis and improvement of innovation policy and practice in a dynamic socio-economic environmen, Journal of Innovation Economics & Management, 2015.

točno definirati isplate igrača kako bi se analizirale i uspostavile njihove optimalne strategije. Često je dovoljno definirati nominalne isplate koje odražavaju "strukturu igre", odnosno preferencije i ishode igrača u svim strateškim situacijama u igri.

Isplata poduzetniku je uvijek iznos s lijeve strane; isplata tvorcu politike uvijek je iznos s desne strane. Broj 1 predstavlja najveću isplatu bilo kojem igraču. Primjerice, ako poduzetnik ne provodi nikakve aktivnosti, ne dobiva ništa, ali ne plaća ni porez (prvi redak tablice). Nizak intenzitet istraživanja i razvoja (ulaganje u istraživanje i razvoj) može rezultirati određenom dobiti za poduzetnika, ali ta će se dobit smanjivati kako se povećava razina oporezivanja, a kreator politike dobiva veću isplatu od većeg oporezivanja (drugi i treći redak tablice). Najveća isplata za poduzetnika je u situaciji u kojoj nema poreza i visokog intenziteta istraživanja i razvoja. Suprotno tome, najveća isplativost kreatora politike je u situaciji u kojoj postoje visoki porezi i visok intenzitet istraživanja i razvoja. Obje su različite situacije; dakle, ne postoji rješenje u kojem i poduzetnik i kreator politike dobivaju isplatu od 1. Poduzetnik će dobiti najviše (isplatu od 1) s visokim intenzitetom istraživanja i razvoja - ali ujedno će izgubiti najviše (isplata od -0,5) u okviru te iste strategije, u slučaju visokog poreza. Kreator politike nikada ne može izgubiti - njegova najniža isplata u bilo kojem od scenarija je 0.

Tablica 8 - Matrica isplativosti; strategije; kreator politika i poduzetnik

Matrica isplativosti - strategije	Bez poreza	Niski porez	Visoki porez
Nema istraživanja i razvoja	0 , 0	0 , 0	0 , 0
Nisko istraživanje i razvoj	0.5 , 0	0.25 , 0,25	-0.25 , 0.5
Visoko istraživanje i razvoj	1 , 0	0.5 , 0.5	-0.5 , 1

Izvor: vlastita izrada

Ova tablica prikazuje isplatu igrača (poduzetnika i političara) u strateškom scenariju "inovacijskih igara".

Kao što možemo vidjeti iz matrice isplativosti, postoji samo jedan scenarij koji se može smatrati Nashovom ravnotežom (visok porez, bez intenziteta istraživanja i razvoja) u ovoj igri, jer niti jedan od igrača u ovom slučaju nema poticaj da promijeni svoju strategiju dok ostaje u visokom porezu. U bilo kojoj drugoj strateškoj situaciji, barem jedan od igrača pokušat će promijeniti svoju

strategiju. Dakle, igrači idu u situaciju (visok porez, bez intenziteta istraživanja i razvoja) kada obojica ne dobivaju ništa (ili nešto što je relativno malo, kao u primjeru Hrvatske).

Ovaj paradoks (kao i u klasičnoj igri o dilemi zatvorenika) nastaje zato što igrači (poduzetnik i kreator politike) ne vjeruju jedan drugome - ne vjeruju jedni drugima jer je politika inovacija nejasna i dvosmislena.

Paretova optimalna situacija (ili Paretova optimalna) strateška je situacija u igri u kojoj je nemoguće poboljšati bilo kojeg igrača, a da drugog igrača ne pogorša. [13] Pa tako postoji Pareto-optimalna situacija u ovoj igri koja je "win-win" situacija (nizak porez, visok intenzitet istraživanja i razvoja) prema matrici isplativosti. No, dugo ostati u ovoj situaciji nije izvedivo u uvjetima neizvjesnosti i neobvezujućih odnosa, jer igrači imaju snažan poticaj da promijene svoje strategije.

Analiza igre pokazuje da kreator politike inovacija uvijek ima poticaj (ili „iskušenje“) za povećanje poreza, čime potencijalno guši svaku inovacijsku aktivnost. Na taj će način poduzetnik u inovacijama biti prisiljen „ne inovirati“ (bez intenziteta istraživanja i razvoja). Stoga inovacijska aktivnost nije moguća u okruženju s „savršenom nesigurnošću“. Teoretski, to znači da inovativne aktivnosti uopće nisu moguće u organizacijskom sustavu s nedostatkom jasne i obvezujuće politike.

Slično igri dilemi zatvorenika i unatoč dostupnosti strateške konfiguracije u kojoj oba igrača mogu postići bolji rezultat nego što je to u Nashovoj ravnoteži, scenarij s niskim porezom i velikim intenzitetom istraživanja i razvoja praktički nije dostupna zbog svoje nestabilnosti. Kao što je prije navedeno, igrači u zatvorenoj dilemi mogu doći do Pareto-optimalnog rješenja obvezujućim pregovorima ili višestrukim (beskonačnim) ponavljanjem igre. Slično tome, da bi se pronašao izlaz iz takvog zastoja u ovoj situaciji, potrebno je:

- učiniti politiku (porez u ovom slučaju) vrlo jasnom za igrača poduzetnika i stabilnom (bez promjene), te
- s gledišta teorija igara, hijerarhijske odnose kreirati u takvom sustavu, jer one znače da je kreator politike igrač prvog poteza. On donosi odluku u vezi sa svojom strategijom i objavljuje je poduzetniku, koji zauzvrat donosi odluku u vezi s vlastitom strategijom pod uvjetima koje je osmislio i najavio kreator politike.

[13] »Pareto Efficiency,« [Mrežno]. Dostupno: https://www.investopedia.com/terms/p/pareto-efficiency.asp. [Pokušaj pristupa 1. rujan 2020.].

5.5. Prijedlozi za poboljšanje odnosa i inovativne aktivnosti

Naravno da se i kreatori inovacijskih politika i sami poduzetnici suočavaju s nizom izazova koji se neplanirano događaju u ovom dinamičnom globalnom tržištu. U ovom radu pokazano da su teorije igara učinkovit alat za prepoznavanje adekvatnih i produktivnih odgovora na takve izazove. Teorijski pristupi s primjerima iz svjetske prakse mogu biti snažni instrumenti za donošenje odluka u situacijama rizika, neizvjesnosti i nepredvidivosti te bi ih se trebalo aktivnije koristiti u analizi i razvoju inovacijske politike.

Na temelju ovog rada, navode se neke preporuke koje nude teoretski pristup teorijama igara: Sudionici u igrama trebaju se aktivnije koristiti u analizi i razvoju inovacijske politike. Donositelji politika trebali bi uzeti u obzir moguće reakcije i ponašanje poduzetnika i razviti svoju strategiju kako bi maksimizirali korist za državu, predviđajući i razmatrajući reakcije poduzetnika (alocentrični pristup [14]). Preciznije, kreatori politike trebali bi potražiti strategije koje stvaraju situacije s "win-win-win" situacijama, koje uključuju Nashovu ravnotežu, Paretoovo pravilo optimalnosti i druge teorijske konfiguracije koje mogu biti dobre referentne točke za procjenu ishoda politike.

Naravno da se teorija igara ne može koristiti kao jedini instrument kreiranja politika i ne može se smatrati konačnim „vodičem za djelovanje“ za donositelje politika. Kreiranje politika uključuje mnogo više socijalne interakcije i intervencije od apstraktnog i formalnog modeliranja i simulacije. No, teorija igara može biti učinkovit alat za pomoć kreatorima politika da uspostave optimalnu inovacijsku politiku u smislu prioriteta za potporu inovacijama, raspodjelu resursa te oporezivanje i subvencije, a može im pomoći da postignu ravnotežu, između dovoljno neambiciozne i agresivne s jedne strane i realne i izvedive s druge strane itd.

Kreatori politika trebali bi vrlo pažljivo dizajnirati inovacijske politike i primjenjivati zdrave pristupe i metodologije kako bi stvorili učinkovitu i nedvosmislenu politiku. Strateška nejasnoća simptom je nerazumnog, nerazvijenog i stihijskog donošenja politika.

Kada kreatori politika utvrde dobro razvijene smjernice politika, oni bi trebali rijetko mijenjati inovacijske politike, ako ih uopće promijene, kako bi osigurali stabilnost inovacijskog okruženja. Inovativni razvoj zahtijeva dugoročni pogled, pa bi inovacijska politika trebala biti stabilna i

---

[14] »Hrvatski jezični portal,« [Mrežno]. Dostupno: http://hjp.znanje.hr/index.php?show=search_by_id&id=fF1lXw%3D%3D&keyword=alocentrizam. [Pokušaj pristupa 1. rujan 2020.].

dosljedna tijekom dugog razdoblja. I inovatori i kreatori inovacijske politike usko se suočavaju s rizicima, nepredvidljivošću i neizvjesnošću, pa im nije lako imati jasnu viziju i detaljan putokaz.

Očito je da je nesigurnost svojstveno svojstvu svake inovacije po samoj svojoj prirodi. To znači da kreatori politike moraju biti sposobni definirati strateške prioritete i ciljeve na koordiniran i vremenski učinkovit način. Ali to ne znači da bi kreatori politike trebali definirati strateške prioritete i ciljeve stalno ili često. U turbulentnom okruženju i kad se suoči s izazovima u promicanju inovacija, kreator politike ima "iskušenje" promijeniti ili "poboljšati" politiku, nadajući se da će osmisliti bolje uvjete i poticaje za inovatore. No iako se čini da je takvo iskušenje sasvim razumno samo po sebi, često nije dobro za inovacije jer uvodi višu razinu nepredvidljivosti i diskontinuiteta. Ulaganja u inovacije su rizična. Ako se osim toga često promijene pravila igre, uvode se rizik i nesigurnost koji obeshrabruju ulaganja u inovacije. Možemo reći da u Hrvatskoj, kao i u svakoj drugoj visoko razvijenoj zemlji, poduzetnici mogu tolerirati nesigurnost u inovacijskoj praksi, ali ne i u inovacijskoj politici. Izuzetno kolebljive i dvosmislene politike ometaju inovacije.

Ukratko, glavna poruka ovog rada je sljedeća: Teorija igara je koristan alat za formuliranje politika inovacija; i nakon što se te politike formuliraju, one bi trebale funkcionirati u okruženju okruženja A, to jest, ne bi se mogle proizvoljno mijenjati, već biti svrhovite, dosljedne, jasne i predvidljive.

6. Zaključak

Teorija igara kao disciplina i faktor kod procesa donošenja odluka mogu dati veliki uvid u vaše potencijalne dobitke ili gubitke. Bilo da ste poduzetnik, političar, kupac ili student, znanjem iz ove sfere znanosti se može prosperirati i izbjeći propuštena prilika / oportunitetni trošak.

Teorija igara precizno i detaljno prikazuju stvarnu konkurentske scenarije iz našeg okruženja. Ona vam postaje značajan savjetnik u osmišljavanju strategija u svakodnevnome životu. Najveći broj sukobljenih scenarija je vezan uz tržište pa se prema tome teorija igara upotrebljava u istraživanju i analizi sukobljenih scenarija na tržištu. Da bi se promijenilo stanje na tržištu treba donijeti jednu ili više odluka. Teorija igara nam pomaže kod odlučivanja koju odluku donijeti u svakoj situaciji. Sukobljene situacije su raznolike i mnogobrojne pa se veliki broj igara može formirati prema tim scenarijima.

Donositelj politike trebao bi učiniti politike i oblikovanje politike transparentnima za poduzetnike. Jasna i stabilna inovacijska politika presudna je za poticanje inovativnih aktivnosti. "Win-win" situacije nisu izvedive u neizvjesnom okruženju. Ako je inovacijska politika jasna na nacionalnoj razini, županije i gradovi mogu razviti učinkovite politike i strategije za inovacije na temelju nacionalnog konteksta kreiranja politike u području inovacija. Kad inovatori imaju jasnu viziju i razumijevanje nacionalnih i regionalnih kreatora inovacijske politike, lakše im je razviti vlastite inovacijske strategije.

Donositelji politika trebali bi promicati dijalog između svih ključnih sudionika u inovacijama. Teorija igara jasno pokazuje da komunikacija i koordinacija između inovatora i kreatora politike pomažu u prevladavanju prepreka i slijepih ulica (slično dilemi zatvorenika) za inovacije. Donositelji politika trebali bi promicati brzu i jasnu komunikaciju među svim ključnim dionicima u ekosustavu inovacija i poduzetništva (vlada, sveučilišta, industrija i civilno društvo) te poticati suradnju među njima. Konkretno, kreatori politike trebali bi se javno pozabaviti preprekama za inovacije (pravne, birokratske, ekonomske, kulturne itd.) I o njima otvoreno raspravljati s javnošću (civilno društvo). Otvorenost za kritiku ključna je za učinkovito donošenje politika, kao i spremnost za učenje iz iskustva.

U Varaždinu 8. listopada 2020. godine

Sveučilište
Sjever

SVEUČILIŠTE
SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, BRUNO CESAREC *(ime i prezime)* pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/~~diplomskog~~ (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom TEORIJA IGARA U POSLOVANJU *(upisati naslov)* te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Cesarec Bruno
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnost i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, BRUNO CESAREC *(ime i prezime)* neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/~~diplomskog~~ (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom TEORIJA IGARA U POSLOVANJU *(upisati naslov)* čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Cesarec Bruno
(vlastoručni potpis)

7. Literatura

[1] »Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje,« [Mrežno]. Available: https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=60878. [Pokušaj pristupa 31. kolovoz 2020.].

[2] P. A. Samuelson i W. Nordhaus, Ekonomija, 14. izdanje, Zagreb: MATE d.o.o., 1992.

[3] D. C. Colander, Microeconomics 11th edition, New York: McGraw-Hill Education, 2 Penn Plaza, New York, NY 10121, 2020..

[4] profitiraj.hr, »Čime se bavi teorija igara i gdje se može primijeniti?,« [Mrežno]. Available: https://profitiraj.hr/cime-se-bavi-teorija-igara-i-gdje-se-moze-primijeniti/. [Pokušaj pristupa 15. kolovoz 2020].

[5] E. K. ,. R. Z. Gary E. Bolton, Dictator game giving: Rules of fairness versus acts of kindness, International Journal of Game Theory, 1998.

[6] »http://competitivestretegies.blogspot.com,« [Mrežno]. Available: http://competitivestretegies.blogspot.com/2017/02/competitive-moves.html. [Pokušaj pristupa 15. srpanj 2020.].

[7] J. Smart, »Ever Wondered How Oil Companies Play the Profit Game?,« towardsdatascience, [Mrežno]. Available: https://towardsdatascience.com/ever-wondered-how-oil-companies-play-the-profit-game-541750a24266. [Pokušaj pristupa 1 rujan 2020.].

[8] Y. J. Kelly, D. Berri i V. A. Matheson, The Economics of the Super Bowl: Players, Performers, and Cities, Springer International Publishing, 2020, 2020.

[9] »Statista,« [Mrežno]. Available: https://www.statista.com/statistics/798125/most-popular-us-music-streaming-services-ranked-by-audience/. [Pokušaj pristupa 31. kolovoz 2020.].

[10] »dittomusic.com,« [Mrežno]. Available: https://www.dittomusic.com/blog/how-much-do-music-streaming-services-pay-musicians. [Pokušaj pristupa 31. kolovoz 2020.].

[11] M. Tomljanović, »"Ulaganje u istraživanje i razvoj - čimbenik gospodarskog rasta Republike Hrvatske", Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, vol.15, br. 1, str. 152.,,« 2017 (online). [Mrežno]. Available: https://doi.org/10.22598/zefzg.2017.1.149. [Pokušaj pristupa 1. rujan 2020].

[12] I. Dubina i E. G. Carayannis, Potentials of game theory for analysis and improvement of innovation policy and practice in a dynamic socio-economic environmen, Journal of Innovation Economics & Management, 2015.

[13] »Pareto Efficiency,« [Mrežno]. Available: https://www.investopedia.com/terms/p/pareto-efficiency.asp. [Pokušaj pristupa 1. rujan 2020.].

[14] »Hrvatski jezični portal,« [Mrežno]. Available: http://hjp.znanje.hr/index.php?show=search_by_id&id=fF1lXw%3D%3D&keyword=alocentrizam. [Pokušaj pristupa 1. rujan 2020.].

Popis tablica

Tablica 1: Matrica isplativosti - primjer Nashove ravnoteže.....11
Tablica 2 - Matrica isplativosti; dilema zatvorenika 14
Tablica 6 - Matrica isplativosti; primjer igre nulte sume 17
Tablica 3 - Matrica isplativosti; Coca Cola i PepsiCo.....21
Tablica 4 - Matrica isplativosti; Saudijska Arabija i Katar 22
Tablica 5 - Matrica isplativosti; prodavač i kupac 24
Tablica 7 - Matrica isplativosti; igra diktatora između NFL lige i pjevačice Lady Gage 28
Tablica 8 - Matrica isplativosti; strategije; kreator politika i poduzetnik.....39

Popis slika

Slika 1 Procjena zarade pjevača prije i poslije nastupa u finalu Super Bowla 26