

Strateško odlučivanje, marketinška ulaganja i teorija igara: Optimalne strategije konkurencije između The Coca-Cola Company i PepsiCo

DANIEL TOMIĆ

Fakultet ekonomije i turizma „Dr. Mijo Mirković“

Sveučilište Jurja Dobrile u Puli

Preradovićeve 1/1, 52100 Pula, Hrvatska

dtomic@unipu.hr

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7309-6096>

Izvorni znanstveni rad / *Original scientific paper*

UDK / UDC: 005.21:519.83=163.42

Primljeno / Received: 10. ožujka 2025. / March, 10th, 2025.

Prihvaćeno za objavu / Accepted for publishing: 02. travnja 2025. / April 02nd, 2025.

DOI: 10.15291/oec.4734

Sažetak: Tržišno suparništvo između The Coca-Cola Company i PepsiCo kroz povijest paradigmatički je primjer dinamične i dugotrajne konkurencije u industriji bezalkoholnih pića. Iako obje kompanije nude slične proizvode i ciljaju iste tržišne segmente, njihovi poslovni modeli i strategije značajno se razlikuju. PepsiCo je tijekom godina profitirao od rane diversifikacije, proširujući svoj portfelj na negazirane napitke i prehrambene proizvode, dok je The Coca-Cola Company ostala snažno usmjerena na segment gaziranih pića, oslanjajući se na globalnu prepoznatljivost brenda i tradicionalni marketinški pristup. Unatoč različitim strategijama, obje kompanije kontinuirano prilagođavaju svoje poslovne modele kako bi odgovorile na promjenjive preferencije potrošača, što ih čini fascinirajućim primjerom dugotrajnog korporativnog rivalstva. Ovo istraživanje motivirano je potrebom za dubljim razumijevanjem složenih aspekata konkurentne dinamike između The Coca-Cola Company i PepsiCo, posebno u kontekstu marketinških ulaganja i njihove uloge u osiguravanju tržišne dominacije. Unatoč bogatoj literaturi o tržišnoj konkurenciji, znanstveno-istraživačko okruženje još uvijek nije potpuno iskoristilo teorijske okvire teorije igara za analizu strateških odluka ovih kompanija. Stoga je cilj ovoga rada modelirati tržišnu interakciju između The Coca-Cola Company i PepsiCo kroz igru Zatvorenikove dileme, primjenjujući tri ključne strategije: jednako ulaganje, smanjenje ulaganja i povećanje ulaganja u marketinške aktivnosti. Analiza se temelji na empirijskim podacima o troškovima marketinških ulaganja za razdoblje 2014. – 2023., čime se omogućuje kvantitativno modeliranje konkurentskih odluka. Dodatno, istražuje se mogućnost proširenja modela primjenom mješovitih strategija, što omogućuje realniju simulaciju neizvjesnosti i promjenjivih tržišnih uvjeta. Zaključci istraživanja mogu poslužiti kao temelj za donošenje optimalnih strategija ulaganja, pri čemu će odluke kompanija ne samo utjecati na njihovu individualnu profitabilnost, već i oblikovati ukupnu tržišnu dinamiku industrije

Rad je izrađen u okviru znanstvenih projekata „Utjecaj umjetne inteligencije i novih digitalnih tehnologija na financijsko tržište“ te „Tržište rada i kreiranje politika temeljenih na dokazima“ pri Fakultetu ekonomije i turizma „Dr. Mijo Mirković“, Sveučilište Jurja Dobrile u Puli. Mišljenja, nalazi i zaključci ili preporuke navedene u ovom radu odnose se na autora i ne odražavaju nužno stajališta Fakulteta ekonomije i turizma „Dr. Mijo Mirković“ Pula.“

bezalkoholnih pića. Proširenje modela s više igrača, uključujući druge velike konkurente u industriji bezalkoholnih pića, moglo bi dodatno obogatiti razumijevanje tržišne konkurencije.

Ključne riječi: strateško odlučivanje, teorija igara, zatvorenikova dilema, marketinška ulaganja, Coca-Cola, Pepsi

JEL klasifikacija: A11, C70, D00, D43, L25

1. Uvod

Analiza konkurentne dinamike (engl. *competitive dynamics*) povezuje strateške odluke poduzeća i reakcije konkurenata. Dinamika akcija i reakcija predstavlja temeljne sastavnice tržišnog nadmetanja među poduzećima. Konkurencija ima brojne posljedice na tržišnu utakmicu; utječe na strateška ponašanja poduzeća, razvoj industrije i na poslovne rezultate poduzeća (Nair i Selover, 2012). Pravovremenost reakcije poduzeća na promjene u poslovnom okruženju osigurava mu stabilnu tržišnu poziciju u odnosu na konkurente. Sve izraženija tržišna konkurencija i borba brendova postaju ključni izazovi za mnoga poduzeća. U suvremenom gospodarstvu nužno je da poduzeće bude konkurentno, što znači da može uspješno odolijevati pritiscima drugih poduzeća koja proizvode slične proizvode i plasiraju ih na domaćem ili inozemnom tržištu.

Na iznimno izazovnom tržištu za industriju bezalkoholnih pića, *The Coca-Cola Company* (nadalje Coca-Cola) već dulje vrijeme održava relativnu dominaciju, dok su njezini glavni konkurenti, uključujući *PepsiCo* (nadalje Pepsi), kroz povijest bilježili volatilne rezultate. Rivalstvo između tih dvaju vodećih proizvođača napitaka nikada nije prestalo unatoč njihovoj globalnoj prepoznatljivosti i snažnoj tržišnoj prisutnosti (Dai, 2021). *The Coca-Cola Company* jedna je od vodećih korporacija u industriji bezalkoholnih pića s portfeljem koji obuhvaća više od petsto brendova, pri čemu je njezin temeljni proizvod upravo Coca-Cola. Smatra se jednim od najprodavanijih i najomiljenijih bezalkoholnih napitaka u svijetu, a istovremeno i najprepoznatljivijim globalnim brendom. Coca-Cola i Pepsi zajedno drže približno 70 % globalnog tržišta gaziranih pića, a njihova imena postala su sinonim za ovu kategoriju proizvoda. S druge strane, Pepsi ostvaruje dvostruko veće prihode i gotovo dvostruku neto dobit u usporedbi s Coca-Colom. Ipak, ukupna tržišna vrijednost Coca-Cole i dalje je viša. Tržišna kapitalizacija Coca-Cole iznosi približno 228 milijardi dolara, što je oko 40 milijardi dolara više od Pepsijeve, koja iznosi 189 milijardi dolara. Cijena dionice Pepsija je 2,5 puta viša od cijene dionice Coca-Cole, no to je rezultat razlike u broju izdanih dionica na tržištu (Forbes, 2024). Iako nude slične proizvode i ciljaju iste tržišne segmente te imaju dugu povijest konkurencije, poslovne strategije i organizacijska kultura dviju kompanija značajno se razlikuju. Model koji odgovara Pepsiju nije nužno primjenjiv na Coca-Colu jer svaka kompanija razvija specifične operativne pristupe kako bi ostvarila svoje poslovne ciljeve.

Pozadina motivacije prema ovom istraživanju je identifikacija aspekata složene konkurentne dinamike između Coca-Cole i Pepsija koji nadilaze spoznaje ranijih istraživanja. Ovaj rad motiviran je i uočavanjem znanstveno-istraživačkog okruženja u kojemu literatura o konkurentskoj dinamici još uvijek nije dovoljno iskoristila bogate teorijske okvire teorije igara. Stoga je cilj ovoga rada analizirati mogućnosti ulaganja u marketinške aktivnost kao osnovu za postizanje bolje tržišne pozicije za Coca-Colu i Pepsi, koristeći teoriju igara kao alata za identifikaciju najbolje strategije i/ili strategija. Korišteni su podaci o troškovima marketinških ulaganja Coca-Cole i Pepsija za razdoblje 2014. – 2023. radi

modeliranja igre Zatvorenikove dileme s tri strategije, a to su jednako ulaganje, smanjenje ulaganja i povećanje ulaganja u marketinšku aktivnost. Dodatno se analizira moguće proširenje modela s mješovitim strategijama.

Na temelju rezultata, kompanije Coca-Cola i Pepsi mogu odlučivati o svojim strategijama ulaganja u marketing, proizvodnju ili distribuciju, pri čemu će njihovi izbori utjecati ne samo na njihove individualne profite, nego i na tržišne udjele i ukupnu tržišnu dinamiku.

2. Fokus istraživanja: strateško ponašanje Coca-cola vs. Pepsi

2.1 Strateški odnos dviju kompanija

Tržišno suparništvo Coca-Cole i Pepsija posljednjih dvadeset pet godina paradigmatičan je primjer dinamičke konkurencije u industriji bezalkoholnih pića. To rivalstvo odnosi se na ključne aspekte njihove tržišne utakmice, uključujući promjene tržišnih snaga, fluktuacije tržišnog udjela, kretanje troškova, prihoda i dobiti, ulaganja u marketinške aktivnosti te sličnosti i razlike u strategijama pristupa tržištu i izgradnje povjerenja potrošača.

Pepsi je početkom 2000-ih počeo ostvarivati značajne pomake u odnosu na Coca-Colu, ponajprije zahvaljujući diversifikaciji portfelja proizvoda. Dok je Coca-Cola ostala fokusirana na gazirana pića, Pepsi je proširio ponudu na negazirana pića i grickalice, prepoznavši rastući trend zdravijeg načina života među potrošačima. Primjenom te strategije u prosincu 2005. tržišna kapitalizacija Pepsija nadmašila je onu Coca-Cole, dosegnuvši 98,4 milijarde dolara u odnosu na Coca-Colinih 97,9 milijardi dolara (Statista, 2025). Coca-Cola je 2000-ih zadržala vodeću poziciju na tržištu gaziranih pića, ali s postupnim padom udjela. Taj se pad može pripisati promjenama u preferencijama potrošača prema zdravijim opcijama, što je Pepsi bolje iskoristio diversifikacijom svojeg portfelja.

Obje kompanije suočile su se s rastućim troškovima proizvodnje, posebno u kontekstu globalnih poremećaja u lancima opskrbe. Coca-Cola i Pepsi 2022. godine upozorili su na povećane troškove rada i sirovina, što je pritisnulo njihovu zaradu. Unatoč tome, obje su kompanije zabilježile rast prihoda (Statista, 2025). Marketinške strategije obje kompanija evoluirale su kako bi se prilagodile promjenjivim preferencijama potrošača. Coca-Cola je tradicionalno ulagala značajna sredstva u oglašavanje. Unatoč većim ulaganjima, Coca-Cola je suočena s izazovima u prilagodbi portfelja proizvoda, dok je Pepsi usmjerio marketinške napore na promociju zdravijih opcija i grickalice, što je dovelo do boljeg prihvaćanja među potrošačima. Obje kompanije prepoznale su važnost prilagodbe portfelja proizvoda kako bi zadovoljile promjenjive ukuse potrošača.

Konkurentska dinamika između Coca-Cole i Pepsija obilježena je reciprocitetom u strateškim odlukama. Primjerice, kada je Pepsi započeo s povećanjem cijena svojih proizvoda, Coca-Cola je slijedila sličnu strategiju, prilagođavajući cijene da bi održala profitabilnost (Anukeerthi i Baranidharan, 2024). Takva međusobna prilagodba upućuje na visok stupanj tržišne interakcije i osjetljivosti na poteze konkurenta. Na strateškoj razini, ključne razlike mogu se sažeti u dvije dimenzije: 1. Coca-Cola je usmjerena isključivo na industriju napitaka, dok je Pepsi diversificirao svoj proizvodni portfelj i proširio ga na kategoriju pakiranih prehrambenih proizvoda; 2. Coca-Cola stavlja naglasak na „izbor, praktičnost i potrošača“, dok se Pepsi vodi strategijom „performansi s ciljem“, pri čemu gotovo polovicu svojih prihoda ostvaruje proizvodima usmjerenim na zdraviji način života.

Tržišno suparništvo Coca-Cole i Pepsija posljednjih dvadeset pet godina ilustrira dinamičnu prirodu konkurencije u industriji bezalkoholnih pića. Dok je Pepsi profitirao od rane diversifikacije i prilagodbe zdravijim trendovima, Coca-Cola je zadržala snažan brend i globalnu prisutnost. Obje kompanije

kontinuirano prilagođavaju svoje strategije kako bi odgovorile na izazove tržišta i promjenjive preferencije potrošača, što ih čini fascinantnim primjerom dugotrajnog korporativnog suparništva. Učinkovita primjena različitih arhetipova omogućuje dvama brendovima da komuniciraju svoje korporativne kulture, pri čemu spontana povezanost i empatija potrošača s brendom dodatno pojačavaju učinak specifičnog arhetipa proizvoda. Međutim, nije opravdano ocjenjivati superiornost jednog brenda nad drugim isključivo na temelju činjenice da su trenutačna prodaja i prihod Coca-Cole viši od onih Pepsija.

2.2 Empirijska pozadina

U nedostatku sličnih istraživanja i/ili sličnosti u metodologiji, u ovom dijelu prezentirat će se nekoliko relevantnih i recentnih istraživanja koja promatraju strateške odnose između dviju kompanija – Coca-Cole i Pepsija. Struktura tržišta i strateško određivanje cijena vodećih robnih marki koje prodaju Coca-Cola i Pepsi analiziraju se u kontekstu fleksibilne specifikacije potražnje i strukturnih jednadžbi cijena u istraživanju Dhara et al. (2005). Taj pristup općenitiji je od prethodnih istraživanja koja se oslanjaju na linearne aproksimacije i interakcije u suštinski nelinearnom problemu. Autori su testirali ravnotežu prema Bertrandovu modelu, Stackelbergovu ravnotežu, koluziju i opću specifikaciju varijacija (CV). Ta nelinearna metoda procjene putem maksimalne vjerojatnosti s potpunim informacijama (FIML) pružila je vrijedne uvide u prirodu nesavršene konkurencije i razinu tržišne moći. Konačni rezultati testiranja upućuju na to da je igra određivanja cijena na ovom tržištu znatno složenija od stiliziranih modela koji se testiraju. Kayabaş, Boyraz i Derdiyok (2017) analiziraju sličnosti i razlike dvaju brendova u kontekstu oglašivačkih strategija, a temelj različitosti nalaze u diferenciranim marketinškim strategijama. U svojem istraživanju, promatrajući strategije Coca-Cole i Pepsija (Brick et al., 2018), analiziraju utjecaj inovativnog koncepta kompatibilnosti brendova, definiranog kao stupanj podudarnosti preferencija prema određenim brendovima među pojedincima (npr. oba partnera preferiraju isti brend gaziranog pića) na životno zadovoljstvo. Autori postavljaju hipotezu da visoka kompatibilnost brendova pozitivno korelira s višim stupnjem životnog zadovoljstva. S druge strane, niska kompatibilnost brendova može predstavljati izvor konflikta u odnosu te time negativno utjecati na životno zadovoljstvo. Ključna pretpostavka istraživanja je da će učinci kompatibilnosti brendova na konflikt i životno zadovoljstvo ovisiti o dinamici moći unutar odnosa. Nizom empirijskih studija i metodoloških pristupa, uključujući eksperimentalne dizajne te dijadičke podatke iz stvarnih partnerskih odnosa, autori testiraju postavljene hipoteze te pronalaze empirijsku potporu za svoje tvrdnje.

Štofová i Kopčáková (2020) nastoje utvrditi povezanost trenutačne razine konkurentnosti odabranih kompanija na temelju analize ključnih čimbenika Balanced scorecard (BSC) sustava. Rezultati analize pokazuju da je učinkovitost kompanija bila najviše negativno pogođena negativnim informacijama o Coca-Coli. Nadalje, utvrđuju da je za optimizaciju poslovne učinkovitosti potrebno smanjiti vrijednost ulaznih parametara iz perspektive kupaca. Dai (2021) proučava temeljne marketinške strategije dvaju najpoznatijih brendova gaziranih pića, koji su dugi niz godina u međusobnoj tržišnoj konkurenciji. Analiza obuhvaća usporedbu i razlike u integriranoj marketinškoj komunikaciji (IMC), dizajnu logotipa, utjecaju brenda i specifičnostima ciljnog tržišta. Autor istražuje kako te dvije kompanije konkuriraju za tržišnu poziciju u sektoru bezalkoholnih pića, promatrajući njihove strategije iz različitih perspektiva. Na temelju niza marketinških strategija povezanih s tržišnim pozicioniranjem Pepsija i Coca-Cole, segmentacijom potrošačkih skupina, korištenjem „celebrity odobrenja“ te prijašnjih istraživanja, rad identificira ključne razlike u osnovnim marketinškim metodama koje ove kompanije primjenjuju u

prodaji gaziranih pića. Nadalje, na temelju prikupljenih podataka, provedene analize i evaluacije te u skladu s prodajnim trendovima Pepsija i Coca-Cole, autor nudi projekcije marketinških strategija ovih dviju kompanija.

Qian (2023) analizira financijsku performansu odabranih poduzeća, s naglaskom na ključne aspekte poput profitabilnosti, učinkovitosti, likvidnosti, solventnosti i tržišne vrijednosti. Na temelju financijskih izvještaja iz razdoblja od 2019. do 2021. godine, primjenjuje različite analitičke matrice kako bi se ocijenila uspješnost poslovanja oba poduzeća, uspoređujući ih na godišnjoj razini. Rezultati istraživanja pokazuju da Coca-Cola posjeduje snažan portfelj brendova gaziranih pića, nadmašujući Pepsi u broju brendova čija vrijednost premašuje milijardu dolara. Međutim, Pepsi demonstrira superiornu sposobnost inovacija i upravljanja rizicima unutar industrije.

Srinithi, Sneha i Cruz (2023) obrađuju ključne elemente dugogodišnje tržišne konkurencije, uključujući kulturne marketinške kampanje, strateška partnerstva i inovacije proizvoda koji su oblikovali borbu za lojalnost potrošača. Analizirajući marketinški krajolik sredinom 20. stoljeća, naglasak je stavljen na poznate kampanje poput „Share a Coke“ i „Pepsi Challenge“ koje ilustriraju neprekidnu težnju za angažmanom potrošača. Zaključuju da je rivalstvo nadilazilo nacionalne granice, obje su kompanije provodile dinamične oglašivačke strategije i lansirale inovativne proizvode s ciljem osvajanja međunarodnih tržišta. Anukeerthi i Baranidharan (2024) provode sveobuhvatnu analizu relevantne literature o metodama oglašavanja vodećih brendova bezalkoholnih pića, Coca-Cole i Pepsija, u izrazito konkurentnom tržištu napitaka. Analizom višegodišnjih empirijskih istraživanja studija je usmjerena na učinkovitost, implikacije i suptilnosti oglašivačkih kampanja u kontekstu percepcije potrošača, vrijednosti brenda, tržišne pozicije i prodajnih rezultata. Evaluiraju se ključne komponente oglašivačkih strategija, uključujući lansiranje proizvoda, oglašavanje zaštitnog znaka, angažman slavni osoba te međunarodne marketinške strategije. Istraživanje pruža dublji uvid u ključne čimbenike koji utječu na odabir brenda, kupovne namjere i tržišnu dinamiku, sistematski sintetizirajući nalaze o kompleksnoj vezi oglašavanja i potrošačkog ponašanja. Ključnu teorijsku osnovu istraživanja čini konceptualni okvir teorije učinkovitosti oglašavanja, koji omogućuje analizu načina na koji su se oglašivačke poruke komunicirale potrošačima i kako utječu na njihove procese donošenja odluka.

3. Relevantni koncepti u interpretaciji strateških igara

Dominantna ravnoteža je koncept u teoriji igara koji se javlja kada svaki igrač u igri bira svoju dominantnu strategiju, tj. strategiju koja daje najbolju moguću isplatu bez obzira na to što drugi igrači odabrali. Dominantna ravnoteža predstavlja stabilan koncept u teoriji igara (jer ni jedan igrač nema poticaj odstupiti od svoje strategije), postoji svojevrsna neovisnost o predviđanjima i jedinstvenih odluka, no u mnogim igrama nemoguće je da svi igrači uvijek primjenjuju dominantnu strategiju (Mas-Colell, Whinston i Green, 1995). Kako bi se adresirao taj nedostatak, uveden je novi koncept poznat kao Nashova ravnoteža. U Nashovoj ravnoteži ni jedan igrač ne može poboljšati svoju isplatu pod uvjetom da ostali igrači ostanu pri svojim strategijama koje čine dio ravnotežnog profila. Drugim riječima, svaki igrač postupa u skladu s najboljim odgovorom na strategije ostalih igrača. Time Nashova ravnoteža osigurava stabilan sustav strategija jer ni jedan igrač nema poticaj odstupiti od svoje odabrane strategije (Church i Ware, 2000).

Unatoč svojoj teorijskoj eleganciji, praktična provjera Nashove ravnoteže (Nash, 1950) može biti izazov, osobito u složenijim igrama. U igrama s konačnim brojem strategija, može se analitički provjeriti svaki profil strategija, ali takav pristup često zahtijeva znatnu količinu vremena i računalnih resursa, čineći ga

neučinkovitim. Problem postaje još složeniji u igrama s beskonačnim brojem strategija, kada logično zaključivanje nije primjenjivo za pronalaženje Nashove ravnoteže (Schelling, 1960). Nepostojanje dogovora među igračima o mogućim ishodima igre još je jedna karakteristika Nashove ravnoteže. Zbog toga se Nashova ravnoteža često naziva nekooperativnom ravnotežom, jer svaki igrač autonomno bira svoju strategiju, bez tajnog dogovaranja ili koordinacije s drugim igračima, bilo prije ili tijekom igre.

Analitička pozadina Nashove ravnoteže je sljedeća. Nashova ravnoteža je takav profil strategija u kojem strategija svakog igrača i predstavlja najbolji odgovor pri strategijama ostalih igrača. Dakle, riječ je o ravnoteži koja se postiže skupinom strategija pri kojima svaki igrač čini najbolje što može, uzimajući u obzir akcije suparničkih igrača. To znači da se za svaku moguću strategiju s_{-i} može definirati funkciju najboljeg odgovora $s_i = B_i(s_{-i})$, gdje je s_i najbolji odgovor za s_{-i} . Tada je profil strategija (s^*) koje osiguravaju Nashovu ravnotežu dan kao $s_i^* = B_i(s_{-i}^*)$ za sve i . Nashova ravnoteža zahtijeva ne samo da svaki igrač igra strategiju najboljeg odgovora, već da su i njegova očekivanja prema strategijama ostalih igrača također točna (Church i Ware, 2000). Prema definiciji najboljeg odgovora, profil strategija s^* Nashove ravnoteže dan je kao: $\pi_i(s_i^*, s_{-i}^*) \geq \pi_i(s'_{-i}, s_i^*)$ za sve $s'_{-i} \in S_{-i}$ i za sve igrače i . Za svakog igrača, pri danom profilu strategija Nashove ravnoteže ostalih igrača, najbolji odgovor mora biti strategija Nashove ravnoteže – ne smije postojati alternativni izbor koji povećava njegove isplate. Time je naglašeno važno svojstvo strategija Nashove ravnoteže: ni jedan se igrač ex post ne kaje zbog poduzetog poteza. Uz dane strategije ostalih igrača, svaki igrač čini koliko može i ne postoji razlog za promjenom strategije, čak i ako se za to pruži prilika. Dakle, u Nashovoj ravnoteži ni jedan igrač ne može jednostrano odstupiti od profila strategija s^* i učiniti neki bolji potez. Nashovu ravnotežu može se odrediti tako da se promatra svaki profil strategija zasebno i zapita se želi li neki igrač odstupiti od određene strategije. Ako se pokaže da igrač može povećati svoje isplate odstupajući od zadanog profila strategija, tada u takvom profilu strategija ne postoji Nashova ravnoteža (Church i Ware, 2000).

Jedna od najpoznatijih i najčešće proučavanih igara u teoriji igara je *Zatvorenikova dilema*. Ta igra, koja ilustrira donošenje strateških odluka, temelji se na sljedećem hipotetskom scenariju. Dvojica osumnjičenika za pljačku banke uhićena su i smještena u odvojene ćelije, bez mogućnosti međusobne komunikacije. Okružni tužitelj raspolaže ograničenim dokazima, nedostatnim za podizanje optužnice za pljačku banke, ali ima dovoljno dokaza da obojicu optuži za manji prekršaj, za što im prijeti kazna zatvora od jedne godine. Kako bi prikupio priznanja potrebna za podizanje ozbiljnije optužnice za pljačku, tužitelj nudi svakom osumnjičeniku priliku za priznanje uz određene uvjete: 1. ako obojica priznaju pljačku, svaki će biti osuđen na tri godine zatvora jer se priznanje smatra otegotnom okolnošću u vezi s ozbiljnim zločinom; 2. ako jedan osumnjičenik prizna, dok drugi ostane pri negiranju, tužitelj nudi pogodnost pomilovanja osumnjičeniku koji prizna, oslobađajući ga kazne – istodobno, drugi osumnjičenik, kojeg je odalo priznanje njegova suradnika, dobiva maksimalnu kaznu od pet godina zatvora; 3. ako ni jedan ne prizna, tužitelj ih može optužiti samo za manji prekršaj, zbog čega će obojica dobiti po jednu godinu zatvora. Taj scenarij jasno ilustrira dilemu pojedinačnog i kolektivnog interesa. Svaki osumnjičenik, djelujući u vlastitom interesu, suočen je s nesigurnošću o postupcima drugoga. Paradoks igre leži u tome što bi kolektivno najbolji ishod bio da obojica ostanu pri negiranju, čime bi minimalizirali ukupnu kaznu. Međutim, dominantna strategija svakog pojedinca je priznati, jer time potencijalno izbjegava strožu kaznu, bez obzira na odluku drugog osumnjičenika.

Normalni oblik Zatvorenikove dileme ilustriran je na Slici 1. (prema Sharma i Tomić, 2011). Ako se pretpostavi da osumnjičenici imaju averziju prema robijanju, rezultati igre (godine u zatvoru) mogu se smatrati isplatama pri čemu je strategija priznavanja očigledno dominantna strategija. Za osumnjičenika, striktno dominantna strategija je strategija priznavanja, bez obzira na odabranu strategiju drugog

osumnjičenika. Ova igra nosi obilježje dileme koja proizlazi iz paradoksa: iako bi za obojicu osumnjičenika najbolji zajednički ishod bio da ne priznaju zločin, čime bi svaki dobio samo jednu godinu zatvora, individualni poticaji ih vode prema drukčijem izboru. Pretpostavka je, međutim, da su osumnjičenici uspjeli dogovoriti zajedničku strategiju, da ne priznaju zločin, tj. da ne izdaju jedan drugoga, prije nego što su smješteni u odvojene ćelije. Bi li to promijenilo ishod igre? Odgovor je ne! Razlog tomu je upravo pretpostavka nekooperativne igre koja kaže da dogovori između osumnjičenika nisu obvezatni te su u sukobu s vlastitim interesom – govori se dakle o nekompatibilnim poticajima. Zapravo, svaki od njih imaće poticaj izdati drugoga kako bi sam bio oslobođen optužbi. Pri tomu svaki od njih zna da ne može vjerovati drugome, jer je svaki koristoljubljev. Stoga, bez neke mogućnosti da se osumnjičenike prisili na poštovanje dogovora, ravnotežni ishod igre trebao bi biti (priznati, priznati) za svakog osumnjičenika. Ako postoji mogućnost prisile na ispunjavanje dogovora, tada bi došlo do promjene konačnog ishoda u Slici 1.

Konačno, najpovoljniji rezultat za obojicu bio bi nepriznavanje krivnje. Dakle, kada bi se osumnjičenici povodili „zajedničkim interesom“ (koji pretpostavlja međusobno dogovaranje i sigurnost da drugi osumnjičenik neće priznati zločin), dominantna strategija bila bi nepriznavanje krivnje te bi svaki osumnjičenik dobio samo minimalnu zatvorsku kaznu od godine dana za manji prekršaj. Znači da bi težnja vlastitom interesu (Nashova ravnoteža) vodila soluciji koja je manje zadovoljavajuća od alternative (međusobni dogovor). Tako Zatvorenikova dilema postaje izvrstan primjer kontradiktornosti liberalizma i Smithove težnje ispunjenju vlastitih interesa koji će voditi općem dobru (Sharma i Tomić, 2011).

Slika 1. Prikaz Zatvorenikove dileme

C/P	Priznati	Ne priznati
Priznati	(3,3)	(0,5)
Ne priznati	(5,0)	(1,1)

Izvor: izrada autora, prema Sharma i Tomić, 2011.

U teoriji igara *mješovite strategije* odnose se na strategije u kojima igrač nasumično bira između dviju ili više mogućih čisto definiranih strategija prema određenoj vjerojatnosnoj distribuciji. Za razliku od čistih strategija, gdje igrač dosljedno bira istu akciju, mješovite strategije uvode element nesigurnosti u donošenje odluka (Dixit i Nalebuff, 1991). Mješovita strategija igrača je vjerojatnosna distribucija preko njegova skupa čistih strategija, gdje svakoj strategiji s_i dodjeljuje vjerojatnost $p(s_i)$, tako da su zadovoljeni sljedeći uvjeti: $p(s_i) \geq 0$ za svaku čistu strategiju s_i , što znači da su vjerojatnosti nenegativne i $\sum s_i p(s_i) = 1$, što osigurava da je ukupna vjerojatnost 100 %.

Razlozi za korištenje mješovitih strategija su sljedeći. Prvo, nedostatak dominantnih ili striktno preferiranih strategija, u nekim igrama, čiste strategije ne omogućuju ravnotežu, dok mješovite strategije omogućuju postojanje Nashove ravnoteže. Drugo je pitanje nepredvidivosti. U situacijama u kojima protivnik može predvidjeti čistu strategiju, mješovite strategije pružaju element neizvjesnosti, otežavajući protivniku donošenje optimalne odluke. I treće je problematika osiguranja očekivane koristi: mješovite strategije često maksimiziraju očekivanu korist igrača kada su u ravnoteži (Nash, 1950). Upravo zbog nepredvidivosti u izboru strategija protivnika, u ovom radu upotrebljava se i koncept mješovitih strategija.

4. Metodologija

4.1 Podaci

Tablica 1. sadrži podatke o troškovima marketinga za Coca-Colu i Pepsi tijekom godina (2014. – 2023.). Podaci iz 2023. primjerice pokazuju: Coca-Cola je potrošila 5,1 milijardu USD, dok je Pepsi potrošila 3,8 milijardi USD. Dinamika kretanja troškova promidžbe Coca-Cole i Pepsija u razdoblju 2014. – 2023. pokazuje određene oscilacije, pri čemu obje kompanije prilagođavaju svoje marketinške budžete u skladu s poslovnim strategijama i tržišnim uvjetima. Coca-Cola je 2014. godine trošila 3,5 milijardi USD na promidžbu, a do 2019. godine troškovi su postupno rasli, dosegnuvši 4,2 milijarde USD. Međutim, u 2020. dolazi do značajnog pada na 2,8 milijardi USD, što je vjerojatno rezultat globalne pandemije i optimizacije marketinških troškova. Nakon toga, Coca-Cola je ponovno povećala ulaganja, dosegnuvši 5,1 milijardu USD u 2023., što je najveći iznos u promatranom razdoblju. Pepsi je također pokazao rast marketinških ulaganja, ali s nešto manjim oscilacijama. Početna razina troškova 2014. bila je 2,3 milijarde USD, a blago su rasli do 2019., dosegnuvši 3 milijarde USD. Pad u 2020. bio je manji nego kod Coca-Cole (na 3 milijarde USD), a nakon toga ulaganja su se nastavila povećavati, dosegnuvši 3,8 milijardi USD u 2023. godini. Promatrano u relativnim stopama rasta, Coca-Cola je između 2020. i 2021. godine povećala troškove za 46,4 %, dok je Pepsi ostao stabilan. U 2022. godini Coca-Cola je ostvarila daljnji rast od 7,3 %, dok je Pepsi imao skromniji rast od 0 % (bez promjene). Najveći skok Coca-Cola bilježi između 2022. i 2023. godine, s rastom od 15,9 %, dok je Pepsi ostvario rast od 8,6 %. Općenito, Coca-Cola pokazuje veće fluktuacije u marketinškim ulaganjima, dok Pepsi zadržava stabilniji rast s manjim oscilacijama.

Tablica 1. Troškovi promidžbe Coca-Cole i Pepsija u mlrd. \$ (2014. – 2023.)

Godina	Coca-Cola	Pepsi
2023.	5,1	3,8
2022.	4,4	3,5
2021.	4,1	3,5
2020.	2,8	3,0
2019.	4,2	3,0
2018.	4,1	2,6
2017.	3,9	2,4
2016.	4,0	2,5
2015.	3,9	2,4
2014.	3,5	2,3
2013.	3,5	2,4

Izvor: Statista, 2025.

Obje kompanije povećale su marketinške troškove nakon pandemije, ali Coca-Cola je imala agresivniji pristup s većim stopama rasta ulaganja u promidžbu. Troškovi marketinga Coca-Cole varirali su s velikim padom 2020. godine (-31,7 %), što se poklapa s padom prihoda (-14,7 %) tijekom pandemije. Godine 2021. i 2022. Coca-Cola je povećala marketinške troškove, što je pratilo i rast prihoda. U 2023. godini troškovi marketinga porasli su za 15,9 %, a prihod za 6,5 %. Troškovi marketinga Pepsi imali su manje oscilacije od Coca-Cole, ali su 2020. godine stagnirali (Tab. 2.). Prihodi su imali stabilniji pad do

2020. godine, ali su od 2021. godine rasli brže nego troškovi marketinga. Troškovi marketinga 2023. godine pali su za 7,9 %, dok su prihodi nastavili rasti (5,5 %).

Korelacija ulaganja u marketing i ostvarenih prihoda kod Coca-Cole za promatrano razdoblje je $\text{corr} = 0.297$ što ukazuje na slabu pozitivnu korelaciju. Iako veće ulaganje u marketing može pridonijeti rastu prihoda, postoje i drugi čimbenici koji značajno utječu na prihode. Korelacija kod Pepsi iznosi $\text{corr} = 0.929$ što je vrlo jaka pozitivna korelacija. Kod Pepsija postoji snažnija povezanost ulaganja u marketing i ostvarenih prihoda. Pepsi pokazuje jaču povezanost marketinga i prihoda, dok kod Coca-Cole marketing ima utjecaj, ali nije glavni faktor rasta prihoda. Pepsi može imati učinkovitiju strategiju promocije ili veću ovisnost o marketinškim ulaganjima za povećanje prihoda.

Tablica 2. Godišnji prihodi Coca-Cole i Pepsija u mlrd. \$ (2014. – 2023.)

Godina	Coca-Cola	Pepsi
2023.	45,8	91,5
2022.	43,0	86,5
2021.	38,7	79,5
2020.	33,0	70,4
2019.	37,3	67,2
2018.	34,3	64,7
2017.	36,2	63,5
2016.	41,9	62,8
2015.	44,3	63,1
2014.	46,0	66,7
2013.	46,9	66,4

Izvor: Statista, 2025.

Na temelju dinamike troškova marketing tijekom godina i temeljnim podacima za 2023. godinu, modelira se Zatvorenikovu dilemu. Upotrijebljeni su ovi podaci za modeliranje igre Zatvorenikove dileme s tri strategije: *Jednako ulaganje*, *Smanjenje ulaganja* i *Povećanje ulaganja* u marketinšku aktivnost kao osnovu za postizanje bolje tržišne pozicije. Ova teorija igara ilustrira klasični primjer dileme ulaganja u konkurentskom tržišnom okruženju. U ovom kontekstu, kompanije Coca-Cola i Pepsi odlučuju o svojim strategijama ulaganja u marketing, proizvodnju ili distribuciju, pri čemu njihovi izbori utječu ne samo na njihove individualne profite, nego i na tržišne udjele i ukupnu tržišnu dinamiku.

4.2 Modeliranje igre

4.2.1 Pretpostavke za igru, strategija i isplata

Igrači: *Coca-Cola* i *Pepsi*.

Strategije: *Jednako ulaganje* (*E*) – održavanje troškova marketinga na trenutačnoj razini – stabilan pristup pri čemu obje kompanije ulažu jednako, održavajući tržišni status quo; *Smanjenje ulaganja* (*S*) – smanjenje marketinških troškova – strategija štednje prema kojoj kompanija smanjuje troškove, ali gubi dio tržišnog udjela ako suparnik ne postupi jednako; *Povećanje ulaganja* (*P*) – povećanje

marketinških troškova – agresivna strategija s ciljem povećanja tržišnog udjela, ali uz značajne dodatne troškove.

Isplate: Isplate ovise o: a) *Učinku ulaganja* (veće ulaganje = veći tržišni udio) i b) *Troškovima* (smanjenje ulaganja smanjuje troškove, ali i tržišni udio).

Tablica isplata: Tablicu isplata (Tab. 3.) modelira se s pomoću isplata, pretpostavljajući hipotetske iznose na temelju podataka i načela igre. Definiraju se sljedeće hipotetske isplate: (1) *ako oba igrača ulažu jednako, njihovi tržišni udjeli ostaju stabilni*; (2) *ako jedan igrač poveća ulaganje dok drugi smanji, igrač s većim ulaganjem dobiva tržišni udio*; (3) *ako oba povećaju ulaganje, povećavaju tržišni udio, ali troškovi umanjuju profitabilnost*.

Tablica 3. Tablica isplata za Coca-Colu i Pepsi

Coca-Cola / Pepsi	E (Jednako ulaganje)	S (Smanjenje ulaganja)	P (Povećanje ulaganja)
E (Jednako ulaganje)	(5, 5)	(7, 3)	(3, 7)
S (Smanjenje ulaganja)	(3, 7)	(4, 4)	(2, 8)
P (Povećanje ulaganja)	(7, 3)	(8, 2)	(4, 4)

Izvor: izrada autora

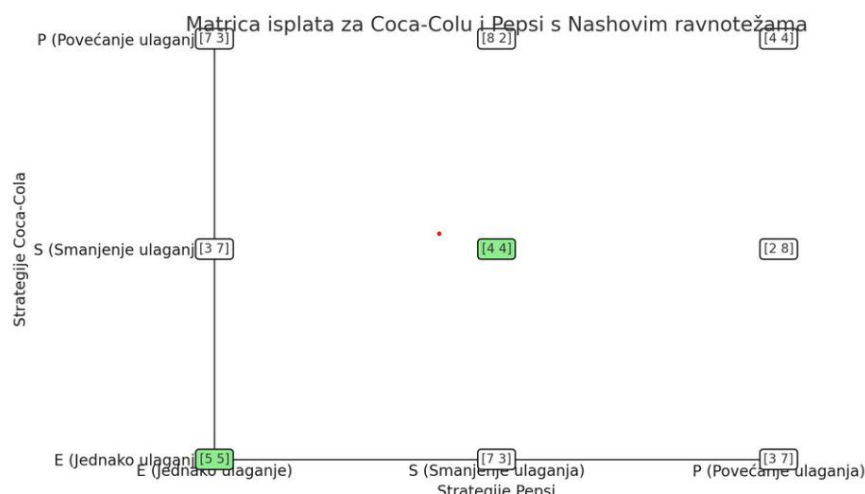
Objašnjenje strategija i isplata

- Kada obje kompanije ulažu jednako (E, E), obje zadržavaju tržišni udio uz neutralne profite, tj. stabilne profite (5, 5) – potencijalna Nashova ravnoteža.
- Ako jedna kompanija poveća ulaganje dok druga smanji, kompanija s većim ulaganjem dominira na tržištu (npr., u (P, S), Coca-Cola ima isplatu 8 jer dominira, dok Pepsi ima samo 2). Kombinacije poput (P, S) ili (S, P) nisu Nashove ravnoteže jer jedna kompanija može značajno povećati svoju isplatu promjenom strategije.
- Kada obje kompanije povećaju ulaganje (P, P), konkurencija eskalira. Obje povećavaju troškove, pa se dobit smanjuje (4, 4).
- Kada obje kompanije smanje ulaganje (S, S), štede na troškovima, ali tržišni udio ostaje stabilan (4, 4) – potencijalna Nashova ravnoteža.

Kako bi se proširila perspektiva za obje kompanije, analiziraju se mogućnosti izbora različitih strategija za Coca-Colu i Pepsi. Strategija je dominantna ako je najbolji izbor za jednog igrača, bez obzira na strategiju drugog. Coca-Cola i Pepsi nemaju striktno dominantnu strategiju jer najbolje odluke ovise o izborima konkurenta. Nashova ravnoteža za ovu igru je: 1. (E, E): oboje ulažu jednako, ostvarujući stabilne isplate (5, 5) i 2. (S, S): oboje smanjuju ulaganje, štedeći troškove (4, 4). U ovom slučaju javlja se dilema da iako (S, S) nudi štednju, kompanije mogu povećati dobit birajući (E, E) – no samo ako vjeruju da suparnik neće smanjiti ulaganje.

Individualno gledano, ako Coca-Cola ili Pepsi žele maksimizirati svoj pojedinačni profit, najbolja strategija bila bi povećanje ulaganja dok druga kompanija smanjuje ulaganje (P, S ili S, P). Npr., Coca-Cola ostvaruje najveći profit (8) u situaciji (P, S), dok Pepsi ostvaruje najveći profit (8) u situaciji (S, P).

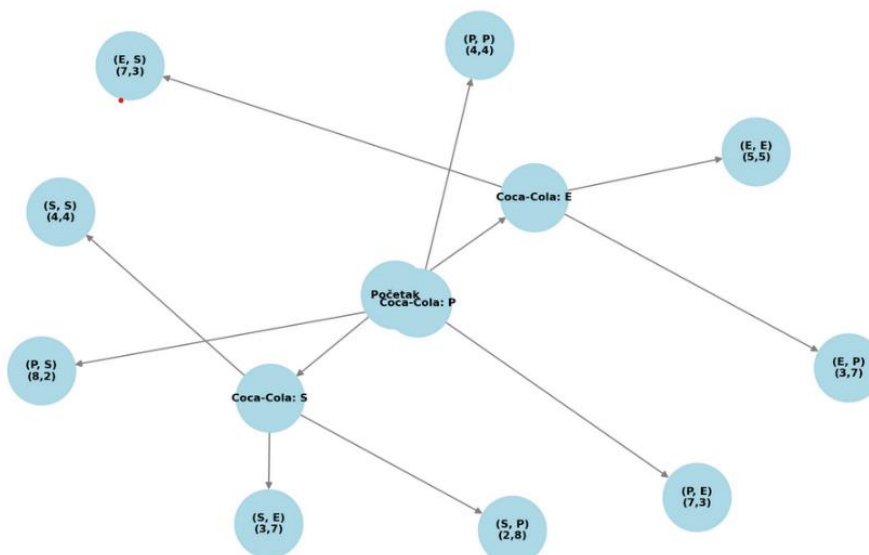
P). Kolektivno gledano, najbolja situacija za obje kompanije kolektivno je (E, E) , gdje obje ostvaruju solidan profit $(5, 5)$ bez prekomjernog povećanja troškova ili ugrožavanja tržišnog balansa. U nastavku na Grafikonu 1. prikazana je matrica isplata koja uključuje Nashove ravnoteže (E, E) i (S, S) s pozadinom u svjetlozelenoj boji.



Grafikon 1. Matrica isplata za Coca-Colu i Pepsi

Izvor: izrada autora

Grafikonom 2. predstavljeno je stablo odlučivanja koje prikazuje kako Coca-Cola prvo bira strategiju (E, S, P) , a zatim Pepsi odgovara svojim izborom dovodeći do konačnih isplata prikazanih u tablici isplata.



Grafikon 2. Stablo odlučivanja za Coca-Colu i Pepsi

Izvor: izrada autora

Ova igra odnosi se na stvarne tržišne situacije u kojima konkurenti mogu vagati između ulaganja u rast i kontrole troškova. Primjerice kod troškova ulaganja u marketing Coca-Cola i Pepsi često ulažu goleme

iznose u reklame tijekom važnih događaja (npr. Super Bowla), pokušavajući nadmašiti jedna drugu. Slično se može primijeniti kod nadmetanja inovacijama kada jedna kompanija može uložiti u razvoj novih proizvoda kako bi povećala tržišni udio, dok druga može odlučiti smanjiti ulaganja kako bi sačuvala profitabilnost. Iako se te dvije kompanije ne nadmeću cjenovno, ova igra bi se ipak mogla primijeniti i za njihove potencijalne cjenovne bitke, npr. ako jedna kompanija snizi cijene, druga može odgovoriti slično, što smanjuje ukupnu profitabilnost, ali održava tržišni udio. Takav pristup igri pokazuje kako strateške odluke kompanija ne ovise samo o njihovim vlastitim interesima, već i o ponašanju konkurencije. Iako bi suradnja donijela optimalan ishod za obje strane, u praksi se često javljaju sukobi interesa koji dovode do suboptimalnih rezultata. Upravljanje tim dilemama zahtijeva pažljivo manevriranje ulaganjem i strategijama konkurencije, uzimajući u obzir dugoročne posljedice. Coca-Cola i Pepsi suočavaju se s dilemom ulaganja u marketing – ravnoteža između troškova i osvajanja tržišta. Najstabilniji ishod je obostrano održavanje ulaganja (E, E), dok mješovite strategije postaju relevantne u nesigurnim situacijama. Ako kompanije ne mogu predvidjeti strategije suparnika, mogu birati mješovite strategije, ulažući s određenim vjerojatnostima: 1. Coca-Cola igra E s vjerojatnošću p , S s vjerojatnošću $1 - p$, itd. i 2. Pepsi bira E s vjerojatnošću q , S s vjerojatnošću $1 - q$, itd.

4.2.2 Proširenje modela s mješovitim strategijama

Sada će se naš model proširiti i analizirati mješovite strategije. Pretpostavlja se da obje kompanije (Coca-Cola i Pepsi) biraju svoje strategije s određenim vjerojatnostima kako bi maksimizirale očekivane isplate.

Vjerojatnosti mješovitih strategija

Coca-Cola:

- Bira strategiju E s vjerojatnošću $p1$.
- Bira strategiju S s vjerojatnošću $p2$.
- Bira strategiju P s vjerojatnošću $1 - p1 - p2$.

Pepsi:

- Bira strategiju E s vjerojatnošću $q1$.
- Bira strategiju S s vjerojatnošću $q2$.
- Bira strategiju P s vjerojatnošću $1 - q1 - q2$.

Očekivane isplate za Coca-Colu i Pepsi

Coca-Cola:

Očekivana isplata za Coca-Colu izračunava se zbrajanjem svih mogućih kombinacija strategija, ponderiranih njihovim vjerojatnostima (u daljnjoj razradi znak $\times$ predstavlja postupak množenja).

$$E(\text{Coca-Cola}) = \sum_{i,j} P(\text{Coca-Cola strategija } i, \text{ Pepsi strategija } j) \times \text{isplata za Coca-Colu}$$

Pepsi:

Slično, očekivana isplata za Pepsi je:

$$E(\text{Pepsi}) = \sum_{i,j} P(\text{Coca-Cola strategija } i, \text{ Pepsi strategija } j) \times \text{isplata za Pepsi}$$

Detaljni primjer izračuna

Koristit će se hipotetske isplate iz Tablice 3.:

Coca-Cola očekivana isplata:

$$E(\text{Coca-Cola}) = p1 \times q1 \times 5 + p1 \times q2 \times 7 + p1 \times (1 - q1 - q2) \times 3 + p2 \times q1 \times 3 + p2 \times q2 \times 4 + p2 \times (1 - q1 - q2) \times 2 + (1 - p1 - p2) \times q1 \times 7 + (1 - p1 - p2) \times q2 \times 8 + (1 - p1 - p2) \times (1 - q1 - q2) \times 4$$

Pepsi očekivana isplata:

$$E(\text{Pepsi}) = p1 \times q1 \times 5 + p1 \times q2 \times 3 + p1 \times (1 - q1 - q2) \times 7 + p2 \times q1 \times 7 + p2 \times q2 \times 4 + p2 \times (1 - q1 - q2) \times 8 + (1 - p1 - p2) \times q1 \times 3 + (1 - p1 - p2) \times q2 \times 2 + (1 - p1 - p2) \times (1 - q1 - q2) \times 4$$

Postavljanje uvjeta za ravnotežu

U Nashovoj ravnoteži svaki igrač je indiferentan među svojim strategijama. To znači da očekivana isplata od svake strategije za Coca-Colu mora biti jednaka, tj. $E(E) = E(S) = E(P)$, te očekivana isplata od svake strategije za Pepsi isto mora biti jednaka, tj. $E(E) = E(S) = E(P)$.

Koraci za rješavanje mješovitih strategija

Numerički će se izračunati ravnotežne vjerojatnosti ($p1, p2, q1, q2$) tako da ispunimo uvjete indiferentnosti i normalizacije (suma svih vjerojatnosti mora biti 1).

1. Očekivana isplata za svakog igrača

Za svakog igrača, očekivana isplata je ponderirani prosjek svih mogućih isplata, gdje su težine vjerojatnosti izbora strategija od strane oba igrača. Ako imamo strategije:

- Coca-Cola: E, S, P s vjerojatnostima $p1, p2, 1 - p1 - p2$
- Pepsi: E, S, P s vjerojatnostima $q1, q2, 1 - q1 - q2$,

onda očekivana isplata za Coca-Colu $E(S)$ i Pepsi $E(P)$ izračunava se s pomoću tablice isplata. Na primjer, za Coca-Colu:

$$E(\text{Coca-Cola}) = \sum_{i,j} P \times \text{isplata za Coca-Colu } (i,j)$$

gdje $P(i,j)$ označava proizvod vjerojatnosti da Coca-Cola odabere strategiju i i Pepsi odabere strategiju j .

2. Uvjeti Nashove ravnoteže

Nashova ravnoteža u mješovitim strategijama zahtijeva da svaka strategija koju igrač primjenjuje s pozitivnom vjerojatnošću donosi istu očekivanu isplatu. Drugim riječima, igrač mora biti indiferentan između strategija koje igra. Očekivana isplata za neigrane strategije (s vjerojatnošću 0) mora biti manja ili jednaka isplati korištenih strategija. Za našu igru za Coca-Colu i Pepsi, indiferentnost znači da $E(E) = E(S) = E(P)$. Ravnoteža se nalazi tako da se izjednače očekivane isplate za svaku strategiju igrača.

3. Normalizacija vjerojatnosti

Vjerojatnosti moraju zadovoljavati uvjet:

$$p1 + p2 + (1 - p1 - p2) = 1 \text{ i } q1 + q2 + (1 - q1 - q2) = 1$$

što osigurava da zbroj svih vjerojatnosti iznosi 1.

Primjer koraka izračuna

Korak 1: Pisanje očekivanih isplata

Očekivane isplate $E(E), E(S), E(P)$ za Coca-Colu:

$$E(E) = p1 \times (q1 \times 5 + q2 \times 7 + (1 - q1 - q2) \times 3) + \dots$$

Slično se pišu očekivane isplate za $E(S)$ i $E(P)$ za Coca-Colu.

Korak 2: Izjednačavanje isplata

Za Coca-Colu se postavlja $E(E) = E(S)$ i $E(S) = E(P)$. Na isti način pišu se uvjeti za Pepsi.

Korak 3: Rješavanje sustava jednačbi

Dobiva se sustav linearnih jednačbi u četiri varijable (p_1, p_2, q_1, q_2). Ovaj sustav jednačbi može se riješiti analitički ili numerički. Ovaj postupak omogućuje da se odrede vjerojatnosti mješovitih strategija koje vode do Nashove ravnoteže. Rješavanje mješovitih strategija Nashove ravnoteže oslanja se na matematički formalizam koji osigurava optimalnu ravnotežu između strategija oba igrača. Postupak koji smo postavili ima ključne korake koji omogućuju određivanje vjerojatnosti za Nashovu ravnotežu. Rješavanje sustava jednačbi može biti osnova za daljnji razvitak ovoga pristupa igri.

Primjerice, ako Coca-Cola primjenjuje mješovitu strategiju $p_1, p_2, 1 - p_1 - p_2$, Pepsi treba prilagoditi $q_1, q_2, 1 - q_1 - q_2$ tako da Coca-Cola ne može povećati svoj očekivani prihod promjenom strategije (i obrnuto). Sustav jednačbi za ravnotežu temelji se na indiferentnosti među strategijama prevodi se u sustav linearnih jednačbi koji povezuje vjerojatnosti strategija oba igrača. Te jednačbe izražavaju za Coca-Colu – Očekivana isplata strategije E jednaka je isplati strategija S i P ; za Pepsi: isto vrijedi za njezine strategije E, S, P . Ove jednačbe osiguravaju da se ponašanje jednog igrača „izravnava“ ponašanjem drugog.

Normalizacija vjerojatnosti podrazumijeva da dodatni uvjet koji osigurava da je rješenje valjano je da zbroj vjerojatnosti svake strategije mora biti 1. To omogućuje smisleni rezultat koji odgovara stvarnim vjerojatnostima.

Rješenje sustava jednačbi omogućuje određivanje ravnotežnih vjerojatnosti za svaku strategiju. Ovo rješenje daje optimalni omjer ulaganja između E, S, P za oba igrača te ravnotežu u kojoj niti jedan igrač ne može poboljšati svoj rezultat jednostranom promjenom strategije. Na primjer, ako iz sustava dobijemo $p_1 = 0.4, p_2 = 0.3, 1 - p_1 - p_2 = 0$, Coca-Cola treba igrati strategije E, S, P s vjerojatnostima 40 %, 30 % i 30 %. Slično, Pepsi će dobiti svoje $q_1, q_2, 1 - q_1 - q_2$.

Zašto ovaj postupak vodi do Nashove ravnoteže? Rješavanjem sustava linearnih jednačbi postiže se Nashova ravnoteža jer postoji racionalnost igrača (oba igrača djeluju optimalno uzimajući u obzir strategije protivnika), neizvodivost jednostrane promjene (rješenje sustava osigurava da ni jedan igrač ne može povećati svoj rezultat promjenom svoje strategije i globalni optimum (ravnoteža u mješovitim strategijama reflektira najbolji mogući ishod s obzirom na neizvjesnost i strategije protivnika).

5. Interpretacija rezultata i implikacije istraživanja

Coca-Cola i Pepsi predstavljaju dva vodeća konkurenta u industriji bezalkoholnih pića s dugom poviješću međusobnog tržišnog nadmetanja. Podaci o prihodima i troškovima marketinga za razdoblje 2014. – 2023. pokazuju određene trendove. Coca-Cola je dosljedno ulagala značajna sredstva u marketing, s rastućim trendom troškova od 3,5 milijardi USD 2014. godine do 5,1 milijarde USD 2023. godine. Pepsi je također povećavala ulaganja u marketing, ali sporijim tempom (s 2,3 milijarde USD 2014. godine na 3,8 milijardi USD 2023. godine). Prihodi Pepsija znatno su veći od prihoda Coca-Cole, ali razlika je dijelom posljedica diversifikacije portfelja. Analiza teorijom igara, koristeći ideju Zatvorenikove dileme i mješovite strategije, pokazuje tri ključne mogućnosti ulaganja. Jednako ulaganje (E) – obje kompanije održavaju trenutačne troškove marketinga, što stabilizira tržišni udio i osigurava predvidive profite. Smanjenje ulaganja (S) – kompanija smanjuje troškove marketinga, ali riskira pad

tržišnog udjela ako konkurencija ne smanji ulaganja. Povećanje ulaganja (P) – agresivno povećanje ulaganja u marketing može donijeti veći tržišni udio, ali i značajne troškove koji umanjuju profitabilnost. Prema Nashovoj ravnoteži, stabilna strategija za obje kompanije je (E, E) – održavanje jednakih ulaganja osigurava stabilne profite bez prekomjernog trošenja resursa. S druge strane, (S, S) opcija također može biti stabilna strategija, ali donosi niže profite. Dominantna strategija za pojedinačnog igrača može biti (P, S) ili (S, P) – kompanija koja poveća ulaganja, dok druga smanjuje može preuzeti tržišni udio.

Na temelju analize teorije igara preporučene strategije za budućnost obje kompanije mogu se temeljiti na sljedećim pozicijama. Coca-Cola se može usmjeriti na održavanje iste razine ili povećanje marketinških ulaganja. Ova kompanija oslanja se na imidž i snažnu globalnu prepoznatljivost brenda, što znači da smanjenje ulaganja u marketing može biti riskantno. Na temelju teorije igara preporučuje se zadržavanje ili postupno povećanje ulaganja, posebno u digitalni marketing i personalizirane kampanje koje mogu poboljšati angažman potrošača. S druge strane, Pepsi bi se mogla usmjeriti na diversifikaciju ulaganja u marketing. Pepsi može optimizirati marketinške troškove prelaskom na ciljane kampanje i jaču sinergiju između pića i prehrambenih brendova. Za to je potrebno provoditi dubinsku podatkovnu analitiku i potencijalno umjetnu inteligenciju za optimizaciju troškova, kako bi se smanjila potrošnja na tradicionalni marketing uz zadržavanje tržišnog udjela. Obje kompanije bi svakako trebale zadržati fokus na inovacije i održivost. Ulaganje u kratkom roku u inovativne proizvode (npr. funkcionalna pića, niskokalorične varijante, održivo pakiranje) može biti ključno za dugoročnu diferencijaciju. Održivost i ESG (okoliš, društveni i upravljački kriteriji) strategije postaju sve važniji faktori potrošačkih odluka, pa kompanije moraju integrirati ekološke inicijative u svoje poslovanje. Dugoročna strategija ipak bi trebala težiti koordiniranim ulaganjima u industriju. Umjesto iscrpljujuće marketinške bitke, dugoročno obje kompanije mogu profitirati optimizacijom troškova i ulaganjem u zajedničke projekte (npr. reciklažne programe). Uvođenje mješovitih strategija može pomoći u minimiziranju gubitaka – primjerice, periodično povećanje ulaganja u ključne kampanje dok se u drugim razdobljima resursi preusmjeravaju na inovacije.

6. Zaključak

Ovo istraživanje pruža dublji uvid u konkurentsku dinamiku između Coca-Cole i Pepsija primjenom teorije igara, s posebnim naglaskom na strategije marketinških ulaganja. Analizom Zatvorenikove dileme s tri strategije (jednako ulaganje, smanjenje ulaganja, povećanje ulaganja), identificirane su ključne ravnoteže koje omogućuju bolje razumijevanje dugoročnih učinaka marketinških odluka na tržišni udio i profitabilnost kompanija. Važnost istraživanja leži u činjenici da su Coca-Cola i Pepsi globalni lideri u industriji bezalkoholnih pića, čije strateške odluke imaju široke posljedice na tržište i potrošače. Nadalje, istraživanje pridonosi literaturi primjenom teorije igara u analizi tržišne konkurencije, čime se nadopunjuju postojeći ekonomski modeli koji često ne uzimaju u obzir dinamičku prirodu strateških odluka. Glavni zaključci upućuju na to da je ravnoteža strategija ona u kojoj obje kompanije održavaju jednaku razinu ulaganja te osigurava dugoročno najstabilniji ishod. S druge strane, ostale strategije mogu dovesti do značajnih promjena u tržišnim udjelima, ali i do povećane volatilnosti i rizika u poslovanju. Mješovite strategije omogućuju fleksibilniji pristup, pri čemu kompanije mogu optimizirati ulaganja u ključnim periodima i smanjiti troškove kada je to strateški opravdano (Kristek i Tomić, 2019).

Prednosti ovoga istraživanja uključuju sustavnu primjenu teorije igara na stvarne poslovne odluke, empirijsku analizu marketinških ulaganja te mogućnost donošenja preporuka temeljenih na

kvantitativnim modelima. Također, rad pruža praktične smjernice za menadžment ovih kompanija u donošenju optimalnih odluka o marketinškim investicijama. Primjerice, dugoročna suradnja u području održivosti može donijeti koristi objema kompanijama, smanjujući operativne troškove i poboljšavajući percepciju brenda. Međutim, postoje i određena ograničenja. Prvo, model se temelji na pojednostavljenim pretpostavkama i ne uzima u obzir sve moguće vanjske faktore, poput regulatornih promjena, makroekonomskih utjecaja ili tehnoloških inovacija. Drugo, analiza ne uključuje potencijalni učinak novih tržišnih ulazaka ili promjena u potrošačkim preferencijama na dugoročnu konkurentsku ravnotežu. I treće, treba imati na umu da teorija igara samo predlaže moguća rješenja, ali ih igrači ne moraju nužno primijeniti u stvarnosti. Modeliranje konkurentске dinamike kroz Zatvorenikovu dilemu, zbog pojednostavljenja tržišnih uvjeta, zanemaruje potencijalne kooperativne strategije koje kompanije mogu razviti putem dugoročnih sporazuma ili zajedničkih inicijativa. Zapravo, rad ne uzima u obzir šire makroekonomske uvjete, regulatorne promjene ili utjecaj drugih konkurenata koji mogu oblikovati strategije Coca-Cole i Pepsija. Osim toga, oslanjanje na modeliranje kroz statističke podatke ograničava mogućnost predviđanja dugoročnih promjena u strategijama, koje su podložne inovacijama i promjenama u ponašanju potrošača. Buduća istraživanja mogla bi proširiti analizu uključivanjem dodatnih varijabli, poput utjecaja digitalnog marketinga, ponašanja potrošača na društvenim mrežama ili utjecaja održivih poslovnih praksi na tržišnu dinamiku. Također, proširenje modela s više igrača, uključujući druge velike konkurente u industriji bezalkoholnih pića, moglo bi dodatno obogatiti razumijevanje tržišne konkurencije.

Zaključno, rezultati ovog istraživanja ukazuju na to da optimalna strategija marketinških ulaganja nije statična, već ovisi o reakcijama konkurencije i širem tržišnom kontekstu. U tom smislu, primjena teorije igara pokazala se kao koristan alat za analizu strateških odluka u visoko konkurentnim industrijama poput tržišta bezalkoholnih pića.

Literatura:

Anukeerthi, S., Baranidharan, S. (2024) Comparative Analysis of Advertisement Strategies used by Coca-Cola and Pepsi: A Literature Review Study. *International Journal of Arts, Science and Humanities*, 11(3), 217–2024.

Brick, D. J., Fitzsimons, G. M., Chartrand, T. L., Fitzsimons, G. J. (2018) Coke vs. Pepsi: Brand Compatibility, Relationship Power, and Life Satisfaction. *Journal of Consumer Research*, 44(5), 991–1014.

Church, J. R., Ware, R. (2000) *Industrial Organization: A Strategic Approach*. Irwin McGraw Hill.

Dai, Y. (2021) Comparison of Emphasis Point Towards Marketing Strategies Between Pepsi & Coca-Cola. Proceedings of the 6th International Conference on Financial Innovation and Economic Development (ICIFIED 2021). *Advances in Economics, Business and Management Research*, 166, 79–83.

Dhar, T. P., Chavas, J-P., Cotterill, R. W., Gould, B. W. (2005) An Econometric Analysis of Brand Level Strategic Pricing Between Coca-Cola and Pepsi Inc. *Journal of Economics and Management Strategy*, 14(4), 905–931.

Dixit, A., Nalebuff, B. (1991) *Thinking Strategically*. Norton, New York.

Forbes (2024) Picks Pepsi Stock Over Coca-Cola?. *Trefis Team*.

<https://www.forbes.com/sites/greatspeculations/2024/09/04/pick-pepsi-stock-over-coca-cola/>

Kayabaş, T. D., Boyraz, G., Derdiyok, R. (2017) Examining Coca-Cola and Pepsi Brands under the Basis of Globalisation and Multinational Companies. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(12), 351–358.

Kristek, I. and Tomić, D. (2019) How to estimate technical efficiency?. *Interdisciplinary Management Research XV*, Opatija, Croatia, May 16-18, 2019, 1188–1201.

Mas-Colell, A., Whinston, M. D., Green, J. R. (1995). *Microeconomic Theory*. Oxford University Press, Oxford.

Nair, A., Selover, D. D. (2012) A study of competitive dynamics. *Journal of Business Research*, 65(3), 355–361.

Nash, J. (1950) Equilibrium Points in n-Person Games. *Proceedings of the NASC*, 36, 48–49.

Qian, Y. (2023) Battle for the Lead: Analysis of Coca-Cola and Pepsi from Financial Performance. *Advances in Economics, Management and Political Sciences*, 50, 29–35.

Sharma, S., Tomić, D. (2011) *Mikroekonomska analiza tržišne moći i strateškog ponašanja poduzeća*. Sveučilište Jurja Dobrića u Puli i Mikrorad d.o.o.

Schelling, T. (1960) *The Strategy of Conflict*. Harvard University Press, Cambridge.

Statista. (2025) Statista database. <https://www.statista.com/>.

Srinithi, M., Sneha, D. V., Cruz, J. I. (2023) Strategic War Between Coca-Cola and Pepsi. *International Journal for Multidisciplinary Research (IJFMR)*, 5(6), 1–4.

Štofová, L., Kopčáková, J. (2020). The Competition Strategy between Coca-Cola vs. Pepsi Company. *Journal of Management Systems*, 21(179), 40–46.

Strategic decision-making, marketing investments, and game theory: Optimal competitive strategies between Coca-Cola Company and PepsiCo

DANIEL TOMIĆ

Faculty of economics and tourism 'Dr. Mijo Mirković'

Juraj Dobrila University of Pula

Preradovićeve 1/1, 52100 Pula

Croatia

dtomic@unipu.hr

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-7309-6096>

Abstract: The market rivalry between Coca-Cola and Pepsi throughout history represents a paradigmatic example of dynamic and long-standing competition within the soft drink industry. Although both companies offer similar products and target the same market segments, their business models and strategies differ significantly. Over the years, PepsiCo has benefited from early diversification, expanding its portfolio to include non-carbonated beverages and snack products, while Coca-Cola has remained strongly focused on the carbonated beverage segment, relying on global brand recognition and a traditional marketing approach. Despite their differing strategies, both companies continuously adapt their business models to respond to changing consumer preferences, making them a fascinating example of long-term corporate rivalry. This research is motivated by the need for a deeper understanding of the complex aspects of competitive dynamics between Coca-Cola and PepsiCo, particularly in the context of marketing investments and their role in ensuring market dominance. Despite extensive literature on market competition, the scientific research environment has not yet fully utilized the theoretical frameworks of game theory to analyze the strategic decisions of these companies. Therefore, the aim of this study is to model the market interaction between Coca-Cola and Pepsi through the Prisoner's Dilemma game, applying three key strategies: maintaining equal investment, reducing investment, and increasing investment in marketing activities. The analysis is based on empirical data on marketing investment costs for the period 2014–2023, enabling a quantitative modeling of competitive decisions. Additionally, the study explores the possibility of extending the model through the application of mixed strategies, allowing for a more realistic simulation of uncertainty and changing market conditions. The findings of this research can serve as a foundation for making optimal investment strategies, where corporate decisions will not only impact their individual profitability but also shape the overall market dynamics of the soft drink industry. Expanding the model to include multiple players, including other major competitors in the soft drink industry, could further enhance the understanding of market competition.

Keywords: strategic decision-making, game theory, prisoner's dilemma, marketing investments, Coca-Cola, Pepsi

JEL classification: A11, C70, D00, D43, L25