

# Teorija igara u poslovnoj ekonomiji

---

Kaniški, Marko

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:895841>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

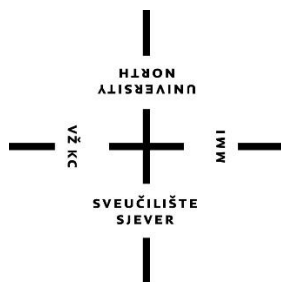
Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-13**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 424/TGL/2019**

## **Teorija igara u poslovnoj ekonomiji**

**Marko Kaniški, 1727/336**

Varaždin, srpanj 2019. godine





# Sveučilište Sjever

Tehnička i gospodarska logistika

Završni rad br. 424/TGL/2019

## Teorija igara u poslovnoj ekonomiji

### Student

Marko Kaniški, 1727/336

### Mentor

Tomislava Majić, mr. sc

Varaždin, srpanj 2019. godine

# 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 Marko Kaniški

MATIČNI BROJ 1727/336

DATUM 1. lipnja 2019

KOLEGIJ Mikroekonomija

NASLOV RADA Teorija igara u poslovnoj ekonomiji

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Game Theory in Business Economics

MENTOR mr. sc. Tomislava Majić

ZVANJE viši predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. 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 424/TGL/2019

OPIS

U pojedinim je granama proizvodnje tipična tržišna struktura oligopol, u kojem dominira relativno mali broj poduzeća. Posljedica toga su nesigurnosti svakog od poduzeća u pogledu donošenja vlastitih odluka i politike te odlučivanje zahtijeva uzimanje u obzir svakog poteza drugih poduzeća, od kojih se može očekivati protuodgovor. Teorije igara bave se strateškom međuovisnosti odluka poduzeća u oligopolu, čije dobiti i/ili gubici ovise o izboru svakog igrača. Teorija igara analizira način na koji dva ili više igrača odabiru strategije koje zajednički utječu na sve igrače. Osim u oligopolu, teorije igara imaju primjenu u aukcijama, neprijateljskom preuzimanju, sporovima posloводства i sindikata, državnih trgovinskih 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
- na primjeru aukcija i neprijateljskog preuzimanja prikazati strateške poteze

ZADATAK URUČEN

09. 07. 2019.



Thujic

## **Predgovor**

Veliku zahvalu dugujem mentorici mr.sc Tomislavi Majić koja mi je pomogla svojim znanjima, stručnom pomoći, savjetima, strpljenju i vodstvom tijekom izrade ovog završnog rada.

Također se zahvaljujem roditeljima jer su mi bili najveća podrška prilikom studiranja, imali razumijevanja i strpljenja te su uvijek bili tu bez obzira radilo se o teškim ili sretnim trenucima.

Hvala Vam!

## Sažetak

Najčešći uzrok formiranja oligopola je ekonomija razmjera. Tu na strani ponude dominira manji broj poduzeća koji proizvode najveći dio nekog proizvoda. Posljedica toga su velike opasnosti i nesigurnosti svakog od poduzeća u pogledu donošenja vlastitih odluka i politike. Na temelju toga traži se velika opreznost u vođenju poduzeća, koje je izloženo rizicima, ako nije u stanju dobro predvidjeti poteze konkurenata. Stoga često dolazi do sporazumijevanja u području cijena, što umanjuje rizike, ali stvara monopolnu situaciju na tržištu.

Objašnjenjem oligopola razumljivije je područje teorije igara. U gospodarskom životu dolazi do situacija u kojima se ljudi, poduzeća ili države natječu za prevlast. Tako među oligopolima ponekad izbijaju ekonomski ratovi. Teorija igara analizira način na koji dva ili više igrača odabiru strategije koje zajednički utječu na oba igrača. U ovom području spominju se brojne igre kao što su: zatvorenikova dilema, igra papir-škare-dijamant, rat cijena itd. Korištenje teorije igara predstavlja značajan napredak u mikroekonomiji.

Teorija igara ima primjenu u objašnjavanju i istraživanju situacija u međudjelovanju oligopolista, sporova između posloводства i sindikata, državnih trgovinskih politika, međunarodnih dogovora i u mnoštvu drugih situacija.

Ključne riječi: oligopol, teorija igara, zatvorenikova dilema, igra papir-škare-dijamant, rat cijena.

## Summary

The most common cause of oligopoly formation is economies of scale. There is a smaller number of companies on the supply side that produce most of the products. The consequence is danger and insecurities of each company in terms of making its own decisions and policies. Based on that, there is a need for great caution in managing a company exposed to risks if it is unable to predict the moves of competitors. Therefore, there is often an agreement in the area of prices, which reduces the risks, but creates a monopoly on the market.

By explaining the oligopoly, game theory is more understandable. In the economic life, there are situations where people, companies or states compete for dominance. So, among the oligopolies sometimes arise economic wars. The game theory analyzes the way how two or more players choose strategies that interact on both players. Numerous games are mentioned in this domain, such as prisoners dilemma, paper-scissor - diamonds, price war, etc. The use of game theory represents significant advances in microeconomics.

Game theory has application in explaining and investigating situations in the interaction of oligopolists, disputes between management and trade unions, state trade policies, international agreements and many other situations.

Keywords: oligopoly, game theory, prisoner dilemma, paper-scissor-diamond game, price war.



## Popis korištenih kratica

**OPEC** Skraćenica od engleskog naziva Organisation of the Petroleum Exporting Countries ili u prijevodu organizacija zemalja izvoznica nafte. Definira se kao 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. Danas OPEC ima ukupno 14 zemalja članica. One su: Iran, Irak, Kuvajt, Saudijska Arabija, Venecuela, Katar, Indonezija, Libija, Ujedinjeni Arapski Emirati, Alžir, Nigeria, Ekvador, Gabon i Angola.

**MR** Granični prihod nekog poduzeća. Granični prihod je povećanje ukupnog prihoda uzrokovano povećanjem outputa za jednu jedinicu.

**MC** Granični trošak nekog poduzeća. Povećanje ukupnog troška uzrokovano povećanjem outputa za jednu jedinicu.

## Sadržaj:

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Uvod .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2. Bitne oznake oligopola .....</b>                                      | <b>3</b>  |
| 2.1. Podjela oligopola .....  | 4         |
| 2.1.1. Nesporazumni oligopol.....   | 4         |
| 2.1.2. Sporazumni oligopol .....  | 10        |
| <b>3. Pojmovno određenje, povijest i temeljna klasifikacija igara .....</b> | <b>12</b> |
| 3.1. Povijest teorije igara.....  | 12        |
| 3.2. Terminologija teorije igara .....                                      | 13        |
| 3.3. Temeljna klasifikacija igara.....                                      | 14        |
| <b>4. Vrste strategija u teoriji igara .....</b>                            | <b>19</b> |
| 4.1. Dominantna strategija .....  | 19        |
| 4.2. Nashova ravnoteža .....  | 20        |
| 4.3. Sprječavanje ulaska na tržište.....                                    | 22        |
| 4.4. Strategija pregovaranja.....   | 23        |
| <b>5. Strateški potezi u teoriji igara .....</b>                            | <b>25</b> |
| 5.1. Prijetnja .....  | 25        |
| 5.2. Obećanje .....   | 26        |
| 5.3. Opredjeljenje.....   | 27        |
| <b>6. Teorija igara u aukcijama i neprijateljskom preuzimanju.....</b>      | <b>28</b> |
| 6.1. Neprijateljsko preuzimanje poduzeća u teoriji igara.....               | 30        |
| <b>7. Neprijateljsko preuzimanje na primjeru Plive .....</b>                | <b>33</b> |
| <b>8. Zaključak .....</b>   | <b>35</b> |
| <b>Literatura .....</b>   | <b>36</b> |
| <b>Popis slika .....</b>  | <b>38</b> |
| <b>Popis tablica.....</b>   | <b>38</b> |



# 1. Uvod

U prvom djelu rada se definira pojam oligopola te njegova podjela na sporuzmne i nesporuzmne oligopole. U modernom gospodarstvu, oligopol je najčešći oblik tržišta u kojem se mali broj tvrtki natječe i gdje je ulazak novih konkurenata ograničen postojanjem velikih zapreka za ulazak. Postojanje malog broja tvrtki koje posluju u relativno zatvorenom tržišnom okruženju zahtijeva strateško razmišljanje i povlačenje strateških poteza tvrtke. Na oligopolističkom tržištu, odluke poduzeća utječu na poslovanje njegovih konkurenata, tako da ono prilikom odlučivanja mora voditi računa o tome kakvu će posljedicu ta odluka ostaviti na njegove konkurentne i kakav će biti njihov odgovor. U visoko razvijenim, modernim tržišnim gospodarstvima, oligopol je sinonim za veliki posao. Oligopolna grana uključuje grupu velikih tvrtki. Svaka od tih velikih tvrtki pomno prati akcije suparničkih tvrtki.

U drugom djelu se pojmovno određuje teorija igara, objašnjava se terminologija igara i nabrojana je temeljna klasifikacija igara na: sekvencijalne, simultane, igre s nultom sumom, igre s promjenjivom sumom, jednokratne igre, ponavljajuće, igre s savršenim informacijama, kooperativne, nekooperativne igre, simetrične i asimetrične igre. U daljnjem radu za neke od ovih igara bit će dati primjeri za bolji prikaz igre.

Treći dio rada govori o vrstama strategija koje su opisane u teoriji igara. Neke od tih strategija su dominantna strategija, Nashova ravnoteža kao nekooperativna ravnoteža u kojoj se spominje i jedna od najpoznatijih igara „Zatvorenikova dilema“, zatim sprječavanje ulaska na tržište i strategija pregovaranja.

U četvrtom djelu nabrojani su strateški potezi koji su opisani kao mehanizmi manipulacije. Tri su osnovna tipa strateških poteza: prijetnja, obećanje i opredjeljenje, a njihova zajednička karakteristika je da nastoje promijeniti poteze drugog igrača u kasnijoj fazi igre.

Peti dio rada definira aukcije kao prijenos određenog predmeta s prodavatelja na kupca po određenoj cijeni. Aukcije se klasificiraju na otvorene aukcije koje mogu biti tzv. Engleska aukcija i Nizozemska aukcija, te na aukcije sa zapečaćenim ponudama u kojima razlikujemo aukcije sa zapečaćenim ponudama na prvu cijenu i aukcije sa zapečaćenim ponudama na drugu cijenu.

Zadnji dio rada daje uvid kako se teorija igara može primjeniti u praktičnoj primjeni poslovanja. Za primjer je prikazano neprijateljsko preuzimanje poduzeća. Spominju se četiri otrovne pilule kao postupak obrane od preuzimanja od drugog poduzeća.

## 2. Bitne oznake oligopola

Oligopol je takav oblik tržišta u kojem dominira mali broj prodavatelja istog ili sličnog proizvoda. U koliko se na tržištu nalaze samo dva prodavatelja, tada imamo duopol. Ako nekoliko proizvođača prodaje isti (homogen) proizvod tada na tržištu postoji čisti oligopol. Ukoliko je proizvod koji se prodaje donekle različit (diferenciran), tada je na tržištu diferencirani oligopol. Osnovna karakteristika ove tržišne strukture jeste da je ulazak u granu moguć, ali je ipak dosta otežan, naročito na kratki rok. Primjeri grana u kojima postoje oligopolska poduzeća jesu u sektoru prerađivačke industrije, kao, primjerice, automobili, cigarete, sapuni, deterdženti (diferencirani proizvodi) ili čelik, cement, aluminij (homogeni proizvodi). [1]

U oligopolu postoje prepreke poduzećima za ulazak u granu, a glavne su:

- potreba da se proizvodi u velikim serijama,
- patenti i licence koje određenim proizvođačima daju isključivo pravo proizvodnje i /ili prodaje određenog proizvoda ili usluge,
- kontrola temeljnih sirovina (primjerice, urana, boksita, itd),
- ugled postojećeg proizvoda (primjerice, teško je konkurirati britvicama marke „Gilette“),
- velika financijska ulaganja mogu biti značajna prepreka za nove prodavaoce, osobito u doba oskudice i /ili visoke cijene na tržištu kapitala,
- tajnost recepta, koji proizvođač ne želi patentirati, nego ga drži u tajnosti (npr. Coca Cola)
- vlasništvo i kontrola sistema distribucije.

Oligopolska preduzeća nastaju sa više osnova. Glavni faktori, koji određuju oligopolsku strukturu na tržištu su:

- tehnološki (primjerice, ako samo nekoliko preduzeća posjeduje određenu tehnologiju za proizvodnju nekog proizvoda, tada se na tržištu formira oligopolska tržišna struktura),
- troškovni (primjerice, troškovi proizvodnje mogu nekada napraviti odluku koliko će se preduzeća pojaviti na nekom tržištu),
- iznos kapitala (uvijek je za preduzeće problem kako nabaviti dovoljno kapitala pod povoljnim uslovima).

Za to je tržišno stanje bitno da se poduzeće pri utvrđivanju i provođenju svoje poslovne politike, a posebno politike cijena, mora brinuti o politici i reakciji konkurenata. Upravo zbog mogućnosti različitih reakcija konkurenata na poslovne odluke poduzeća nema općeg modela ni opće teorije oligopola. Različiti su modeli koji se zasnivaju na različitim pretpostavkama ponašanja oligopolističkih poduzeća. [2]

Jednako tako, nije jednostavno odgovoriti na pitanje o tome kako pojedina poduzeća reagiraju ovisno o različitim situacijama, različitim granama, čak ovisno i o različitim temperamentima menadžera u poduzećima.

## **2.1. Podjela oligopola**

U analizi oligopola postoji nekoliko osnovnih modela. Razlog tome je činjenica da na oligopolskom tržištu postoje različiti načini konkurencije, koje koriste pojedina poduzeća, radi zadržavanja ili širenja svog tržišta. Zbog toga, donošenje odluka kod oligopola je mnogo složenije nego u ostalim oblicima tržišne strukture. Zavisno od toga da li se oligopolisti sporazumijevaju ili ne imamo nespozumni i sporazumni oligopol.

### **2.1.1. Nespozumni oligopol**

U nespozumnim oligopolima, poduzeća se ne sporazumijevaju, ali shvaćaju da su međusobno ovisna. Postoji više modela nespozumnog oligopola, a to su: model Francuskog ekonomiste Cournota, Edgeworthov model, Model prelomljene krivulje potražnje i Chamberlainov model.

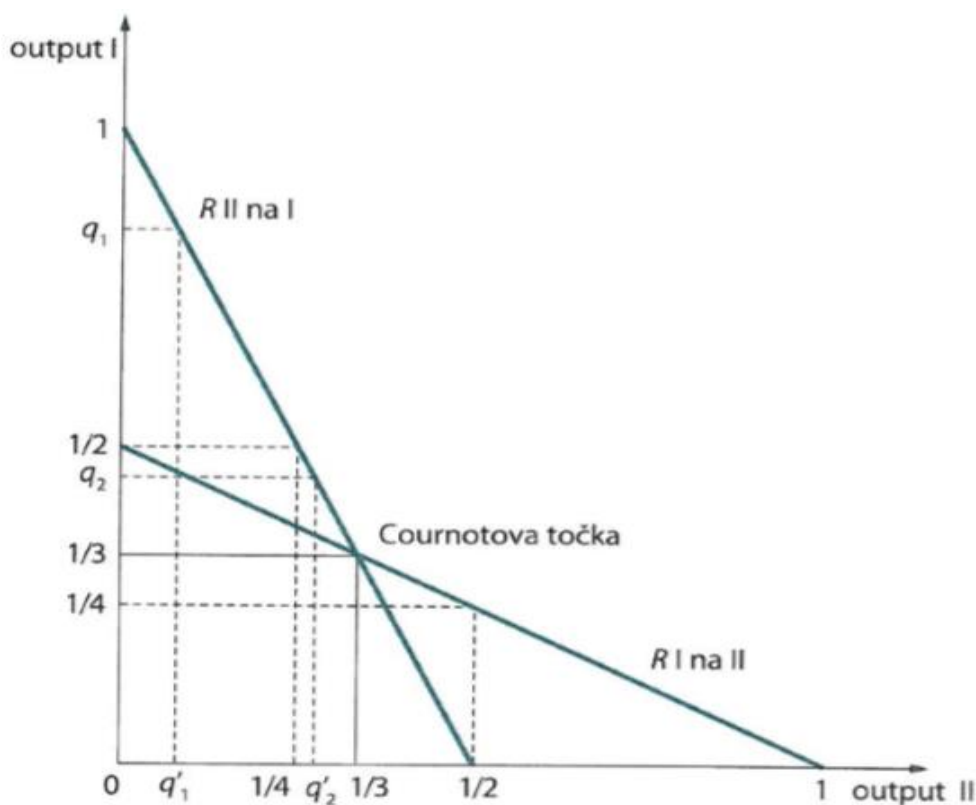
#### **a) Cournotov model**

Model duopola, tj. oligopola u kojem djeluju samo dva poduzeća, 1838. godine uveo je francuski filozof i matematičar Antoine Augustin Cournot (1801.-1877.). Polazne pretpostavke Cournotovog modela su:

- oba poduzeća proizvode isti homogeni proizvod,
- poduzeća ne surađuju, tj. sudjeluju u nekooperativnoj igri,
- poduzeća imaju tržišnu snagu, tj. njihove odluke utječu na tržišne prilike,
- poduzeća simultano odlučuju koliki će biti njihov opseg proizvodnje,
- poduzeća prihvaćaju jednaku tržišnu cijenu, a nadmeću se u količini isporuke,
- poduzeća se u strateškom odlučivanju ponašaju racionalno.

Ovo je najstariji model koji objašnjava ponašanja duopolista. Analiza je uključila dva prodavača mineralne vode, od kojih je jedan ušao prvi na tržište i neko vrijeme djelovao kao monopolist. On je svoju ravnotežu uspostavio za danu količinu i cijenu. Kada je na tržište došao drugi prodavač, ponudio je manju količinu proizvoda, ali i nižu cijenu. Prvi prodavač morao je reagirati na potez drugog, te je sam korigirao svoju količinu i cijenu. Takav postupak je nastavljen dok obojica nisu došla do točke u kojoj su ostvarivali maksimalne profite. [1] Ravnoteža u Cournotovoj točki prikazana je na slici 1.

**Slika 1.** Ravnoteža u Cournotovoj točki



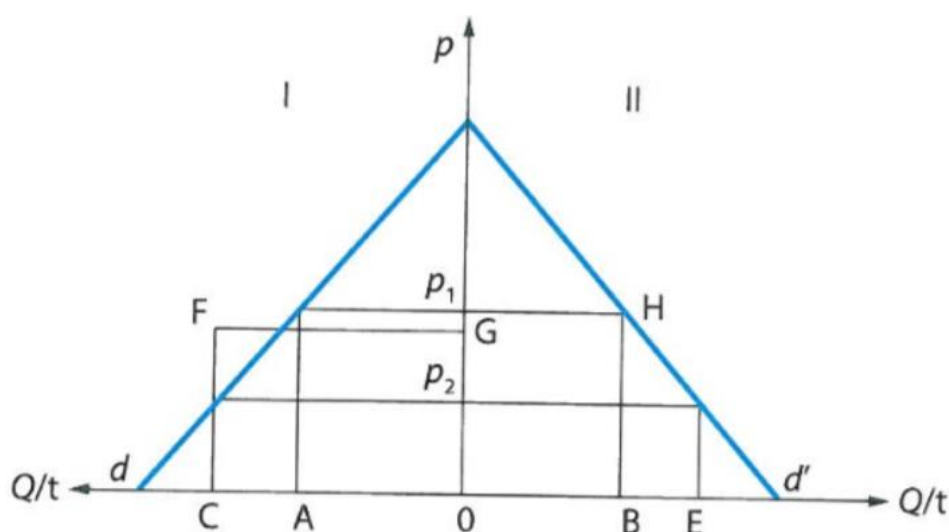
**Izvor:** Đ. Benić: Mikroekonomija: menadžerski pristup, Školska knjiga, Zagreb, 2012., str. 368.



## b) Edgeworthov model

Edgeworthov model, također poznat kao Edgeworthovo rješenje, razvio je Francis Y. Edgeworth u svom djelu "Čista teorija monopola", 1897. To je duopolni model sličan duopolnom modelu koji je razvio Joseph Bertrand, u kojem dvije tvrtke proizvode isto dobro te se natječu u cijenama.[3] Edgeworthov model ima malu modifikaciju jer uključuje i ograničenja u proizvodnim kapacitetima tvrtki kao što je prikazano na slici 2.

Slika 2. Edgeworthov model



**Izvor:** Đ. Benić: Mikreokonija, menadžerski pristup, Školska knjiga, Zagreb, 2012., str. 370.

U ovom modelu svaki je oligopolist limitiran jednako u ponudi, pripadajućeg mu dijela tržišta i svaki je suočen s krivuljom potražnje koju formira  $\frac{1}{2}$  ukupnog broja kupaca. Kad oligopolisti ne nastupaju na tržištu zajedno, događa se sljedeće. [2]

Drugi oligopolist će prvi nastupiti na tržište i postaviti cijenu  $p_1$  te ostvaruje određenu dobit. Prvi oligopolist kad nastupa na tržište snizi cijenu malo ispod  $p_1$  pa time može prodati koliko god može proizvesti, s tim da će privući dio potrošača drugog oligopolista. Tada drugi obara cijenu ispod cijene prvog oligopolista i privlači dio njegovih potrošača, zatim naizmjenice ruše cijenu jedan drugome. Kad cijena padne na razinu  $p_2$ , oba oligopolista dostižu granicu vlastitih kapaciteta. Kad se to dogodi, ta cijena nije stabilna jer će po njoj prvi oligopolist prodati sav output polovici potencijalnih kupaca, dok bi druga polovica bila spremna kupiti i po višoj cijeni. Zatim drugi

oligopolist podiže cijenu na  $p_1$ . Potražnja je neelastična<sup>1</sup> pa rastom cijene raste i ukupni prihod, a kako su troškovi nula, raste i dobit, a konkurent je formirao cijenu koja mu je osigurala potpunu uposlenost kapaciteta pa se njega ne treba bojati. Prvi oligopolist će ponovno sniziti cijenu i kad cijena dođe na razinu  $p_2$ , jedan od njih će ponovno podići cijenu. Cijena će se neprekidno kretati između  $p_1$  i  $p_2$ , što znači da je ravnoteža u oligopolskim modelima nedeterminirana kao što je prikazano na slici 2.

### c) Model prelomljene krivulje potražnje

Model prelomljene krivulje potražnje oligopola razvio je Paul M. Sweezy 1939. godine. Oligopolska se poduzeća u stvarnosti sve manje služe cijenom kao osnovnim sredstvom konkurencije, a sve više drugim elementima marketinškog spleta (kvalitetom proizvoda, uslugama, servisima, lokacijom i dr.) pa konkurencija postaje necjenovna. Želeći dati objašnjenje rigidnosti cijene u stvarnosti, razvila se teorija prelomljenje krivulje potražnje oligopola. To podrazumijeva da oligopolističko tržište karakterizira određeni stupanj rigidnosti ili stabilnosti cijena, osobito kada dođe do promjene cijena u smjeru prema dolje.

Primjerice, ako oligopolsko poduzeće poveća cijenu, konkurentske organizacije bi stagnirale ili smanjile svoje cijene. U takvom slučaju, organizacija koja je povećala svoje cijene izgubila bi dio tržišnog udjela. S druge strane, ako poduzeće snizi cijenu proizvoda, konkurentska poduzeća također bi je slijedila i neutralizirala očekivani dobitak od sniženja cijena [4]. Na temelju toga krivulja potražnje je prelomljena i onda je krivulja graničnog prihoda prekinuta što prikazuje slika 3. Prekinuta krivulja graničnog prihoda vrlo je važna jer to pokazuje da postoji veliki prostor između AB u kojem se krivulje troškova poduzeća mogu mijenjati, a da oligopolist nema potrebu mijenjati cijenu i količinu radi maksimizacije profita ( $MR=MC$ ).

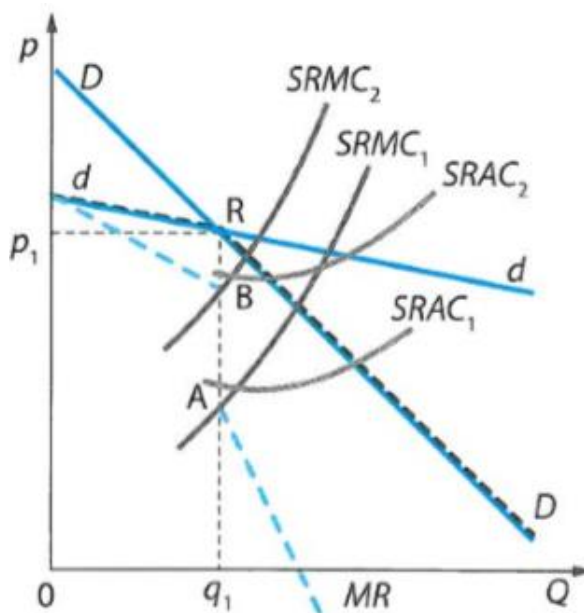
Treba imati na umu da se teorija prelomljene krivulje potražnje temelji na specifičnim pretpostavkama i vrijedi samo u sklopu tih pretpostavki te da ovaj model ne objašnjava odluke poduzeća o cijenama i količinama.

---

- <sup>1</sup> Neelastična potražnja - kada je postotna promjena (1%) cijene praćena promjenom tražene ili ponuđene količine manjom od jedan (0,4%), ( $Ed < 1$ )

Model nije teorija određivanja cijene već samo pomagalo pri objašnjavanju zašto cijena, jedonom određena na ovaj ili onaj način, teži ostati nepromijenjena. [2]

**Slika 3.** Prelomljena krivulja potražnje



**Izvor:** Đ. Benić: Mikreokonija, menadžerski pristup, Školska knjiga, Zagreb, 2012., str. 373.

#### d) Chamberlainov model

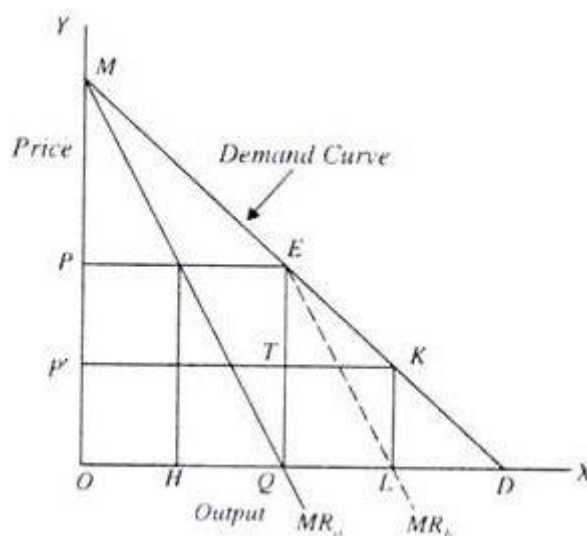
U svom poznatom djelu "The Theory of Monopolistic Competition" Chamberlin je dao važan doprinos objašnjenju određivanja cijena i proizvodnje pod oligopolom. Njegov model se temelji na pretpostavci da oligopolisti prepoznaju svoju međuovisnost i djeluju u skladu s tim. Prema njegovim riječima, oligopolisti se ponašaju prilično inteligentno jer prepoznaju svoju međusobnu ovisnost i uče iz iskustva kada otkriju da njihovo djelovanje zapravo dovodi do toga da suparnici reaguju i prilagode svoju razinu proizvodnje. Ovakvo ostvarenje međusobne ovisnosti oligopolista dovodi do monopola i na taj način se naplaćuje monopolska cijena. Na taj način, prema Chamberlinu, oligopolisti postižu maksimiziranje zajedničkih profita i stabilnu ravnotežu. S obzirom na identične troškove, jednako će dijeliti te monopolske dobiti.

Proces kojim se postiže stabilna ravnoteža oligopola u Chamberlinovom oligopolnom modelu ilustrirana je na slici 4. Chamberlin razmatra slučaj duopolja s nultim troškom proizvodnje dvaju proizvođača, A i B. Pretpostavimo da je proizvođač A prvi koji pokrene proizvodnju. Kako bi

maksimizirao svoju dobit, izjednačit će granični prihod s graničnim troškom (koji se ovdje uzima kao jednak nuli). Iz slike 4 će se vidjeti da će biti u ravnoteži tako što će postići  $MR = MC$  kada proizvodi OQ (tj. Pola OD) koji je zapravo monopolski izlaz, i fiksirat će cijenu jednaku OP. Sada pretpostavimo da proizvođač B ulazi na tržište. On misli, kao u Cournotovom modelu, da će proizvođač A nastaviti proizvoditi OQ. Ako je granični trošak jednak nuli, za maksimalnu dobit proizvest će polovicu QD-a, tj. QL. Cijena će pasti na razinu LK ili OP 's rezultatom da će dobit ostvarena od proizvođača B biti jednaka površini pravokutnika QLKT, a zbog pada u cijeni će se dobit proizvođača A smanjiti s OPEQ na OP'TQ. U Chamberlinovu modelu proizvođači saznaju da su međusobno ovisni. Kada shvate da su međusobno ovisni, proizvođač A odlučuje proizvesti output OH jednak outputu QL proizvođača B i polovici monopolnog outputa OQ. S OQ razinom proizvodnje, cijena će porasti na QE ili OP. Poduzeće B također shvaća da je, s obzirom na međuovisnost, u najboljem interesu za oboje da proizvedu polovicu monopola, te će stoga zadržati proizvodnju na razini QL ili OH koja je polovica monopolskog outputa. Tako će svaki proizvođač koji proizvodi polovicu monopolskog outputa rezultirati maksimiziranjem zajedničkih profita, iako oni ne ulaze ni u kakvu formalnu tajnu. Na taj način Chamberlin objašnjava da se duopolisti ponašaju inteligentno i shvaćaju da njihova međusobna ovisnost doseže stabilnu ravnotežu i zajedno proizvode monopolski učinak i naplaćuju monopolsku cijenu koja dijeli profit jednako.

[5]

**Slika 4.** Chamberlainov model



**Izvor:** [http://cdn.yourarticlelibrary.com/wp-content/uploads/2014/04/clip\\_image01320.jpg](http://cdn.yourarticlelibrary.com/wp-content/uploads/2014/04/clip_image01320.jpg)

### 2.1.2. Sporazumni oligopol

Oligopoli se mogu sporazumjevati, bilo javno ili tajno. U mnogim državama sporazumjevanje o cijenama i podjeli tržišta je zabranjeno, ali isto tako u nekim državama ti su sporazumi legalni. Kod sporazumnog oligopola razlikujemo sljedeće podjele: kartel, model dominantnog poduzeća i model cjenovnog vodstva. [6]

#### a) Kartel

Na oligopolskom tržištu proizvođači imaju visok stupanj međuzavisnosti s obzirom na poslovne odluke. Upravo zbog toga, oligopolisti često sklapaju sporazume o jedinstvenom djelovanju [1]. Većina kartela uključuje samo podskup proizvođača. Međutim, ako se dovoljan broj proizvođača pridržava dogovora kartela te ako je tržišna potražnja dovoljno neelastična, kartel može povisiti cijene znatno iznad konkurentnih razina.

Karteli su često internacionalnog tipa. Dok u SAD-u zakoni zabranjuju američkim tvrtkama tajno dogovaranje, zakoni u drugim zemljama su znatno slabiji i ponekad se loše provode. Na primjer, kartel OPEC je međunarodni sporazum država proizvođača nafte koji već više od desetljeća uspješno podiže cijene nafte visoko iznad konkurentnih razina. [7]

Dvije su osnovne vrste kartela: centralizirani kartel i kartel za podjelu tržišta. Centralizirani kartel temelji se na formalnom sporazumu oligopolista nekog homogenog proizvoda kojim se određuje cijena, količina proizvodnje njegovih članova i udjeli u profitu. U centraliziranom kartelu krivulja potražnje i krivulja graničnog prihoda su kao kod monopola. Da bi dobio zajednički granični trošak, kartel zbraja granične troškove svojih članova. Tamo gdje takav granični trošak siječe krivulju graničnog prihoda kartela određuje se ukupna proizvodnja i cijena proizvoda. Radi minimiziranja troškova proizvodnje, kartel diferencirano raspoređuje proizvodnju na svoje članove na temelju njihove efikasnosti. Kartel za podjelu tržišta daje svakom članu isključivo pravo da djeluje na određenom regionalnom tržištu, primjerice, u nekoj državi, Europi, i slično. U slučaju da se na tržištu nalaze dva oligopolista, oni će dijeliti tržište na dva dijela. [1]

Kartelski sporazumi u pravilu rezultiraju većim cijenama i manjim količinama od onih koje bi postojale da nema kartela. Zato je u većini država sporazumjevanje cijenama zabranjeno. Međutim, i u samom modelu postoje elementi slabosti, tako da se ti sporazumi narušavaju. Članovi kartela su skloni nepoštovanju sporazuma tako što smanjuju cijene i prodaju više od svoje kvote. Najčešće samo prijetnja dugoročnim povratom na razinu konkurentne cijene sprečava ovakvo varanje. Pored toga visoki profiti privlače i druga preduzeća u grupaciju kojoj pripada kartel.

## **b) Model dominantnog poduzeća**

U ovom modelu postoji dominantno poduzeće koje ostvaruje velik udio na tržištu zahvaljujući niskim troškovima proizvodnje. Ostala poduzeća u grani imaju relativno mali udio. Dominantno poduzeće formira cijenu i određuje output kojim maksimizira profit, a malim poduzećima prepušta da prihvate tu cijenu i prodaju koliko god mogu. Profit dominantnog poduzeća maksimizira se izjednačavanjem MC i MR, a manja poduzeća ovisno o strukturi svojih troškova, mogu, ali i ne moraju maksimizirati profit. Maksimalizaciju profita predvodnik može osigurati samo ako manja poduzeća prihvate njegovu cijenu i proizvedu odgovarajuću količinu, a to je moguće samo čvrstim sporazumom o podjeli tržišta, jer u suprotnom mala poduzeća smanjenom količinom proizvodnje mogu predvodnika pomaknuti u položaj u kojem ne maksimizira svoje profite. [8]

## **c) Model cjenovnog vodstva**

Model cjenovnog vodstva nastaje da se izbjegne rat cijenama i tajno sporazumijevanje, jer rat cijenama smanjuje profite svakog oligopoliste, a tajni sporazumi su pod udarom državne kontrole [9]. Model pretpostavlja da dva oligopolista sporazumno imaju jednak udio na tržištu, ali uz različite troškove proizvode homogen proizvod. Kako je riječ o istom proizvodu mora se prodavati po istoj cijeni koju određuje poduzeće s najnižim troškovima. Poduzeće s višim troškovima prihvaća tu cijenu iako pri toj cijeni ne maksimira svoje profite. Razlog zbog kojeg poduzeće slijedi predvodnika i žrtvuje svoje profite je izbjegavanje cjenovnog rata koji ga može eliminirati sa tržišta ako se cijena spusti nisko pri kojoj ne može pokriti svoje prosječne troškove [8]. Iako u modelu predvodnik određuje cijenu, a sljedbenik usvaja cijenu, ipak se poduzeća moraju formalno ili neformalno dogovoriti oko udjela na tržištu, jer cjenovni sljedbenik dok god nije vezan sporazumom o kvoti može pomaknutu predvodnika u položaj u kojem ne maksimira profite i to proizvodnjom količine niže od one koja je potrebna da se održi cijena koju je odredio predvodnik.

### **3. Pojmovno određenje, povijest i temeljna klasifikacija igara**

Ekonomski život je pun okolnosti u kojima se ljudi ili poduzeća ili države nadmudruju radi prevlasti [10]. Oligopolisti se, koje smo analizirali u zadnjem poglavlju, katkada upuštaju u ekonomski rat. Teorija igara je znanstvena disciplina kojoj je cilj pronalaženje matematičkih modela procesa donošenja odluka s više sudionika. Modeli takvih procesa u teoriji igara se nazivaju igrama. Svoju primjenu pronalazi u raznim granama znanosti i društva poput ekonomije, biologije, psihologije, sociologije, vojske i računalstva. Modeliraju se sustavi u kojima više sudionika međusobno utječe na donošenje odluka i posljedice tih odluka.

Svoju primjenu, teorija igara je prvo pronašla u ekonomiji. Razlog tome je prepoznavanje određenih situacija u kojima se pojedinci i organizacije nalaze u sukobu s drugim pojedincima i organizacijama. U takvim situacijama donošenje pojedinih odluka može biti ključno za opstanak organizacije. Postoji još mnogo primjera takvih situacija, poput političkih stranaka u parlamentima demokratskih država, sportskih organizacija, općenito u svim društvenim disciplinama koje sadrže entitete čiji se interesi sukobljavaju s interesima drugih. Slične sukobe pronalazimo i u jednostavnijim interakcijama više sudionika koje nazivamo igrama. Popularne igre poput šaha i „monopolya“ su upravo nastale na temelju sukoba iz stvarnog života. Zbog svoje jednostavnosti, igre mogu poslužiti kao odlični modeli za pronalaženje najboljih rješenja konfliktnih situacija.

#### **3.1. Povijest teorije igara**

„Ocem“ teorije igara mnogi smatraju matematičara i pionira modernog računalstva Johna von Neumanna. Iako je Borel 20-ih godina objavio nekoliko članaka u kojima je opisivao slične probleme, von Neumann je postavio matematičke temelje teoriji u svojim člancima 1928. i 1937. Sve dotadašnje ideje je zajedno s Morgensternom objedinio u knjizi „Theory of games and Economic Behaviour“ 1944. i u drugom izdanju 1947. godine. U uvodu u knjigu von Neumann i Morgenstern navode da će u knjizi dati primjenu teorije matematike na „strateške igre“ razvijene od strane njih dvojice 1928. i 1940. – 1941. godine i na koji način one opisuju temeljne ekonomske probleme. Iako su se prvotno razmatrali ekonomski problemi, velik je utjecaj u motivaciji razvoja teorije igara imao i drugi svjetski rat u kojem su se pokušale modelirati ratne situacije. Takve situacije su većinom uključivale dva suprotstavljena sudionika.

Vrlo bitna je 1949. godina kada je John Forbes Nash objavio svoju doktorsku disertaciju nazvanu „Non-Cooperative Games“, gdje je uveden koncept točke ravnoteže, danas nazvane Nashov ekvilibrij za koju je kasnije dobio i Nobelovu nagradu. U idućim godinama, teorija igara se počela primjenjivati u sve više disciplina poput politike i pregovaranja u ekonomiji. Knjiga

Kuhna i Tuckera „Theory of Games“ daje dobar pregled problema koji su se tada razmatrali kroz četiri izdanja 1950., 1953., 1957., 1959.

Još jedan bitan događaj za teoriju igara dogodio se 1984. izlaskom knjige Roberta Axelroda „The Evolution of Cooperation“ u kojoj je proučavao teoriju igara s malo drugačije strane nego prije, sa strane suradnje. Pokazao je kako je međusobna kontinuirana suradnja u sustavima sebičnih agenata poželjna i stvara dobrobit svim stranama. Organizirao je turnir igranja iterirane igre dileme zatvorenika u kojem je pokazao kako se isplati surađivati u dugoročnoj interakciji.[11]

### 3.2. Terminologija teorije igara

U teoriji igara postoje termini koji opisuju samu teoriju i koriste se u modeliranju igara. Sam pojam igre u teoriji igara predstavlja model konfliktne situacije između dva ili više sudionika. Kao što sama definicija modela govori, igrom se pokušava sažeti ključne probleme u sukobu interesa. Idući termin su igrači. Igrače opisujemo kao sudionicima igara i oni su modeli stvarnih entiteta koji sudjeluju u nekoj konfliktnoj interakciji.

Sljedeći pojam je potez. Svaka igra se sastoji od niza poteza. Potez definiramo kao događaj u igri koji je posljedica neke odluke igrača ili slučajnog događaja. Na primjer, u pokeru je prvi potez slučajni događaj dodjeljivanja karte.

Dobit predstavlja vrijednost na kraju igre. Posljedica je prethodno odigranih poteza. Dobit se najčešće izražava bročano, a u nekim igrama je pojednostavljena, u smislu da ako je igrač pobjedio u igri dobiva +1 bod, ako je bilo nerješeno 0 i ako je izgubio -1. Korisnost predstavlja prioritet u igri. Postoji primjer jednostavne igre „nogometna utakmica ili kino“ gdje igrač odlučuje hoće li ići na nogometnu utakmicu ili u kino. Ako se korisnost nogometne utakmice označi s  $u(FM)$ , a korisnost kina s  $u(C)$ , tada prioritet nogometne utakmice nad kinom se označuje s  $u(FM) > u(C)$ . Ako se malo zakomplicira situacija i kaže da: „Prioritet ima nogometna utakmica nad kinom ukoliko ne pada kiša“ tada možemo postaviti ovakav prioritet:  $u(FM \text{ suho}) > u(C) > u(FM \text{ kiša})$ .

Sljedeći vrlo bitan termin u teoriji igara je strategija. Strategija predstavlja opis svih odluka koje igrač donosi u bilo kojoj situaciji koja se može dogoditi u igri. Na primjer, u igri „kružić – križić“, strategija predstavlja odluku o tome u koji od preostalih polja staviti kružić ili križić u bilo kojem trenutku igre. Strategija se može shvatiti i kao stablo odlučivanja u kojem je definirana svaka situacija koja se može dogoditi u igri. Prikaz strategije kao stabla odlučivanja može biti pogodno za male igre, no recimo na primjeru šaha, već u prvom potezu igrač ima mogućnost odigravanja 20 različitih scenarija. [11]



### 3.3. Temeljna klasifikacija igara

Postoji nekoliko vrsta igara koje ovisno o kontekstu i okolini poprimaju različita obilježja. Prema tim obilježjima napravljene su grube podjele, međutim, svaka igra može sadržavati jedno ali i više obilježja drugih igara. Ovo su temeljne podjele ali sa razvojem novih igara, razviti će se nova podjela [12]:

- **Sekvencijalne igre** – poznate i pod nazivom dinamičke igre. To su igre u kojima se potezi između dva ili više igrača izmjenjuju dajući drugom igraču informaciju o potezu prvog. Samim time svaki igrač ima mogućnost izmijeniti svoj potez i prilagoditi se novonastaloj situaciji u igri.
- **Simultane igre** – takozvane statične igre. Vrsta igre u kojoj igrači odabiru poteze istovremeno, a sami potezi ovise o samim igračima, a ne o protupotezima suprotnih igrača. Funkcija vremena je isključena u ovakvim igrama, odabir strategije je na pojedinom igraču ili skupini igrača, koji ne znaju poteze suparničkog tima, ali moraju razmišljati koju će strategiju suprotan igrač ili tim odabrati.
- **Igre s nultom sumom** – su strateške igre u kojima su strategije dvaju ili više igrača konfliktne, potpuno suprotne. Pobjeda jednog igrača označava gubitak drugog igrača i u jednoj igri može postojati samo jedan pobjednik. Primjeri: kamen-papir-škare, križić-kružić, šah.
- **Igre s promjenjivom sumom** - su strateške igre u kojima cilj nije pobjeda, nego suradnja zbog činjenice da ne suradnjom ishod igre može biti negativan za oba igrača, dok kooperacijom oba igrača pobjeđuju, to jest mogu ishoditi puno bolji rezultat suradnjom. Primjeri: zatvorenikova dvojba, lov na jelene, igra kukavice.
- **Jednokratne igre** – su igre koje igrači igraju samo jednom. Takva vrsta igara igra se agresivnim strategijama zbog činjenice da igrači ne poznaju protivnika, njegove strategije i igra se odvija samo jednom što umanjuje posljedice kajanja što povećava dominantnost i okrutnost igre.
- **Ponavljajuće igre** - su igre koje igrači igraju više puta, ponavljaju se. Strategije u iteriranim igrama mogu ovisiti o prethodnim potezima, igračima i njihovoj strategijskoj

reputaciji. Poznate strategije koje se koriste u iteriranim igrama su: meta strategije, strategija ponavljanja istog poteza u svim ponavljanjima igre. Strategija okidača, „oko za oko“ i mnoge druge. Možemo ih podijeliti u konačne i beskonačne. Konačne su ograničene vremenskim trajanjem ili količinom ponavljanja. Beskonačne igre mogu trajati neograničeno dugo sve dok se igra ne završi.

- **Igre sa savršenim informacijama** – su igre u kojima svi igrači posjeduju informacije vezane uz igru, igrača suparnika, prethodne poteze i na temelju tih informacija odlučuju o svojem sljedećem potezu.
- **Kooperativne igre** – su igre u kojima se smatra da igrači suprotnih strana surađuju i dogovaraju se radi pozitivnog zajedničkog ishoda. Dijele se na igre s prenosivom korisnošću i igre sa neprenosivom korisnošću.
- **Nekooperativne igre** – su igre u kojima se smatra da igrači suprotnih strana odabiru svoj interes, strategije i odlučuju ne surađivati sa protivnim igračem.
- **Simetrične igre** – vrste igra u kojima se promjenom igrača ili isplate ne mijenja strategija i tok igre.
- **Asimetrične igre** – vrste igra u kojima promjenom igrača, isplate ili okoline dolazi do promjene igre i strategije.

### **a) Nekooperativne u odnosu na kooperativne igre**

Ekonomska igra u kojoj sudjeluje preduzeće može biti kooperativna i nekooperativna. Kooperativna igra je igra u kojoj sudionici mogu sklapati obavezujuće govore, koji im omogućavaju planiranje zajedničkih strategija. Primjer kooperativne igre možemo naći u sferi običnog trgovanja. Na primjer, pregovaranje prodavača i kupca oko prodaje bicikla. Ako proizvodnja bicikla iznosi 1000 kuna, a kupcu taj bicikl vrijedi 2000 kuna, u tom slučaju moguć je kooperativan ishod igre; bilo koji dogovor o prodaji bicikla po cijeni između 1001 kuna i 1999 kuna maksimizirat će zbroj potrošačevog viška i prodavačevog profita, te su tako obje strane na dobitku. Drugi primjer kooperativne igre uključuje dva preduzeća koja pregovaraju o zajedničkoj investiciji u razvoj nove tehnologije (uz pretpostavku da ni jedno preduzeće nema dovoljno znanja,

da bi moglo samostalno uspjeti). Ako preduzeća mogu sklopiti obavezujući ugovor odjeljenju profita, kao ploda zajedničke investicije, onda je moguć kooperativni rezultat, takav da su na dobitku obje strane. [13]

Nekooperativna igra je situacija u kojoj nisu mogući pregovori ni provođenje obavezujućih ugovora. Svako preduzeće zna da bi snižavanjem svojih cijena ispod cijena konkurenta zadobilo veći udio na tržištu, ali da bi taj riskantni potez povukao, malo poželjni, rat cijena. Drugi primjer za objašnjenje nekooperativne igre je aukcija: „Kako kupiti novčanicu od jednog dolara?“ Uzeti ćemo za primjer igru Martina Shubika. Novčanica se nudi na aukciji, ali na neuobičajen način. Najveća ponuda dobija dolar, a zauzvrat se daje ponudeni iznos. Međutim, drugi najbolji ponuđač također mora predati iznos koji je ponudio, a zauzvrat ne dobija ništa. Iskustvo iz amfiteatra pokazuje da studenti često završe tako što nude više od jednog dolara za dolar. U tipičnom scenariju jedan igrač ponudi 20 centi, a drugi 30 centi. Igrač sa nižom cijenom je sada u poziciji da gubi 20 centi, te zaključuje da povećanjem ponude može zaraditi dolar te nudi 40 centi. Ponude rastu svedok igrači ne dođu do ponude od jednog dolara prema 90 centi. Sada igrač koji nudi 90 centi može izabrati između toga da ponudi 1,10 dolara za dolar ili da plati 90 centi, a ne dobije ništa. U najvećem broju slučajeva on podiže ponudu i takmičenje se nastavlja. U nekim slučajevima „pobjednički“ takmičar na kraju plaća 3 dolara za 1 dolar. Najbolje rješenje u ovakvim situacijama je ne ponuditi ništa. [7]

## **b) Ponavljajuće igre**

Ponavljajuće igre su igre kod kojih se stalno ponavljaju preduzete radnje i primljeni povrati. Kod ponavljajućih igara strategije mogu postati složenije. Na primjer kada bi se za svako preduzeće ponavljala dilema zatvorenika svako preduzeće bi razvilo određenu reputaciju o svom ponašanju i moglo bi proučavati i ponašanje konkurenata.

Pretpostavimo da se Poduzeće 1 nalazi u dilemi zatvorenika prikazanoj na tablici 1. Ako oba poduzeća odrede visoku cijenu, oboje će imati viši profit nego da su naplaćivali nisku cijenu. Međutim, Poduzeće 1 ne usuduje naplaćivati visoku cijenu jer, u slučaju da konkurent naplaćuje nisku cijenu, Poduzeće 1 će biti na gubitku, a konkurent će se obogatiti. Pretpostavimo da se ova igra stalno ponavlja, na primjer oba poduzeća istovremeno najavljuju cijene svakog prvog u mjesecu. Bi li tada koje od poduzeća trebalo drugačije igrati ili možda promijeniti svoju cijenu s vremenom?

Robert Axelrod je u jednom zanimljivom istraživanju zatražio od teoretičara igara da pronađu najbolju strategiju koju mogu smisliti za uzastopno igranje igre. Moguća strategija bila bi : „Početi ću s visokom cijenom i zatim je sniziti. Ako tada moj konkurent smanji svoju cijenu, ja ću neko

vrijeme podići svoju cijenu prije nego što je ponovo snizi, itd“. Zatim je Axelrod u računalnoj simulaciji iskušavao strategije jednu protiv druge kako bi saznao koje najbolje funkcioniraju. [7]

**Tablica 1.** Dilema zatvorenika

| Zatvorenik 2 |             |          |             |
|--------------|-------------|----------|-------------|
| Zatvorenik 1 |             | Priznati | Ne priznati |
|              | Priznati    | 5, 5     | 0, 10       |
|              | Ne priznati | 10, 0    | -1, -1      |

**Izvor:** vlastita izrada

### c) Sekvencijalne igre

Sekvencijalne igre su igre kod kojih igrači naizmjenice povlače poteze, odgovarajući tako na međusobne akcije i reakcije. Kao jednostavan primjer sekvencijalne igre može poslužiti problem izbora proizvoda iz tablice 2.

**Tablica 2.** Problem izbora proizvoda

| Poduzeće 2 |         |           |           |
|------------|---------|-----------|-----------|
| Poduzeće 1 |         | Hrskavo   | Slatko    |
|            | Hrskavo | -5, -5 \$ | 10, 20 \$ |
|            | Slatko  | 20, 10 \$ | -5, -5 \$ |

**Izvor:** vlastita izrada

Problem uključuje dva poduzeća na tržištu na koje se uspješno mogu uvesti dvije nove vrste žitnih pahuljica, uz uvjet da svako poduzeće uvede samo jednu vrstu. Kao što pokazuje tablica 2. slatke žitne pahuljice će se zasigurno bolje prodavati nego hrskave i zaradit će profit od 20 umjesto 10 (vjerovatno jer potrošači više vole slatko nego hrskavo). Obje nove vrste žitnih pahuljica će i dalje biti profitabilne sve dok svaku uvede samo jedno poduzeće. Pretpostavimo da Poduzeće 1 može brže uhodati svoju proizvodnju i prvo uvesti nove pahuljice. Sada imamo sekvencijalnu igru:

Poduzeće 1 uvodi nove pahuljice, a nakon njega Poduzeće 2. Kod donošenja svoje odluke Poduzeće 1 mora uzeti u obzir racionalan odgovor svog konkurenta. Ono zna da će, bez obzira koje pahuljice uvede, Poduzeće 2 uvesti drugu vrstu. Stoga će uvesti slatke pahuljice, znajući da će poduzeće 2 odogovoriti uvodeći hrskave.

#### d) Simultane igre

U igrama sa simultanim potezima igrači nemaju informacije o tome što su njihovi protivnici odigrali. Razlog je tome što se potezi povlače istovremeno iako simultanim igrama nazivamo i one igre u kojima se potezi ne povlače istovremeno, ali igrači svoje poteze povlače u izolaciji i ne znaju što je njihovo protivnik odigrao ili će odigrati. Zato su sve simultane igre ujedno i igre s nesavršenim informacijama. Najjednostavniji je primjer simultanih igara s nultom sumom igra „papir-škare-dijamant“. Matrica isplata prikazana je u tablici 3.

**Tablica 3.** Igra papir-škare-dijamant

|         |          | Igrač 2 |       |          |
|---------|----------|---------|-------|----------|
|         |          | Papir   | Škare | Dijamant |
| Igrač 1 | Papir    | 0, 0    | -1, 1 | 1, -1    |
|         | Škare    | 1, -1   | 0, 0  | -1, 1    |
|         | Dijamant | -1, 1   | 1, -1 | 0, 0     |

**Izvor:** vlastita izrada

Dvoje igrača igra istovremeno i bira jednu od tri opcije, tri strategije dostupne svakom od igrača: papir, škare ili dijamant. Ovisno o tome koju opciju odaberu, pobijedit će jedan od igrača ili će biti neriješeno. Ako jedan odabere dijamant, a drugi papir, drugi igrač pobijeduje jer papir pokriva dijamant. Ako jedan odabere dijamant, a drugi škare, prvi dobiva jer škare ne mogu prerezati dijamant. Ako jedan odabere papir, a drugi škare, škare pobijeduju jer mogu prerezati papir. Isplata za pobjedu je 1, a logikom igara s nultom sumom u kojima je dobitak jednog igrača gubitak za drugog, isplata za poraz je -1. Za neriješen rezultat isplata je 0. [15]

## 4. Vrste strategija u teoriji igara

U ovom poglavlju bit će objašnjene neke od značajnijih strategija u teoriji igara. Strategije su izbori igrača koje oni imaju na raspolaganju u igri. Neke od tih strategija su: dominantna strategija, Nashova ravnoteža u kojoj se spominju maksimin strategije te jedna od najpoznatijih igra „zatvorenikova dilema“, zatim sprječavanje ulaska na tržište i strategija pregovaranja.

### 4.1. Dominantna strategija

Pri razmatranju mogućih strategija, najjednostavniji je slučaj dominantne strategije. Ta se okolnost javlja kad jedan igrač ima najbolju strategiju bez obzira koju strategiju slijedi drugi igrač. Primjer dominantne strategije je igra rat cijena prikazan u tablici 4.

**Tablica 4.** Rat cijena

| Maxova     |                 |                 |              |
|------------|-----------------|-----------------|--------------|
| Berneyjeva |                 | Normalna cijena | Rat cijena   |
|            | Normalna cijena | 10, 10 \$       | -10, -100 \$ |
|            | Rat cijena      | -100, -10 \$    | -50, -50 \$  |

**Izvor:** vlastita izrada

Kad Max kao i obično posluje s normalnom cijenom, tad će Berney dobiti 10 dolara profita ako igra normalnu cijenu. Ako Berney objavi ekonomski rat izgubit će 100 dolara. S druge strane, ako Max započne rat, Berney će izgubiti 10 dolara ako slijedi normalnu cijenu i izgubit će 50 dolara ako se upusti u ekonomski rat. Može se vidjeti da isti način razmišljanja vrijedi za Maxa. Prema tome bez, obzira koju strategiju jedno poduzeće slijedi, najbolja je strategija za drugo poduzeće da ima normalnu cijenu. Kad oba igrača imaju dominantnu strategiju, kaže se da je ishod dominantna ravnoteža. Iz tablice 4 vidi se da je ishod gdje oba suparnika posluju normalnom cijenom dominantna ravnoteža jer proizlazi iz okolnosti u kojoj oba poduzeća igraju njihove dominantne strategije. [10]

## 4.2. Nashova ravnoteža

Nashova ravnoteža je skup strategija u teoriji igara s pomoću kojih se u igri postiže ravnotežno stanje bez suradnje igrača (nekooperativna ravnoteža) iako bi dobitak svima bio veći kada bi se dogovorili. Nakon što je postignuta Nashova ravnoteža, nijedan igrač ne može promijeniti svoje ponašanje a da to za njega ne znači gubitak. Ostali igrači promjenu vide kao pogrešku koju koriste za svoj dobitak [14]. Dobar primjer Nashove ravnoteže je problem izbora proizvoda koji je prikazan u tablici 5.

**Tablica 5.** Problem izbora proizvoda

| Poduzeće 2 |         |           |           |
|------------|---------|-----------|-----------|
| Poduzeće 1 |         | Hrskavo   | Slatko    |
|            | Hrskavo | -5, -5 \$ | 10, 10 \$ |
|            | Slatko  | 10, 10 \$ | -5, -5 \$ |

**Izvor:** vlastita izrada

Dva poduzeća, proizvođači žitnih pahuljica za doručak, djeluju na tržištu na kojem bi se uspješno mogle uvesti dvije nove vrste pahuljica pod uvjetom da svaku vrstu uvede samo jedno poduzeće. Postoji tržište za nove pahuljice hrskave i slatke, ali svako poduzeće ima sredstva za uvođenje samo jednog novog proizvoda. Matrica isplata mogla bi izgledati kao tablica 5. U ovoj igri, poduzeća su indiferentna u izboru proizvoda koji će proizvoditi pod uvjetom da ne uvedu isti proizvod kao i konkurent. Poduzeća se ponašaju nekooperativno. Pretpostavimo da Poduzeće 1 na neki način naznači da se sprema uvesti slatke pahuljice, a Poduzeće 2 kad ovo sazna indicira da će uvesti hrskave pahuljice. Uz uvjet da vjeruje u akcije koje će poduzeti njegov protivnik, nijedno poduzeće nema poticaja da odstupi od predložene akcije. Ako postupi kako je predloženo, povrat je 10, a ako odstupi i protivnik ostane pri starom povrat će biti -5. Strategija u donjem lijevom kutu matrice isplata je stabilna i predstavlja Nashovu ravnotežu. Gornji desni kut matrice također je Nashova ravnoteža. Svaka Nashova ravnoteža je stabilna jer, kad su jednom odabrane strategije, nijedan igrač neće samostalno od njih odstupiti. S razvojem industrijske grane, do sporazuma obično dolazi na način da poduzeća „signaliziraju“ jedna drugima koji će put odabrati. [7]

### a) Maksimin strategije

Izbor strategije svakog igrača ne ovisi samo o njegovoj racionalnosti, nego i o racionalnosti njegovog protivnika. Kao što prikazuje tablica 6, ovo može biti ograničavajući faktor.

**Tablica 6.** Maksimin strategija

| Poduzeće 2 |                |                |             |
|------------|----------------|----------------|-------------|
| Poduzeće 1 |                | Ne investirati | Investirati |
|            | Ne investirati | 0, 0           | -10, 10     |
|            | Investirati    | -100, 0        | 20, 10      |

**Izvor:** vlastita izrada

U ovoj igri dva poduzeća konkuriraju u prodaji softwera za šifriranje dokumenata. Oba poduzeća koriste isti standard šifriranja, tako da se dokumenti šifrirani jednim softwareom mogu čitati softwareom drugog poduzeća. Poduzeće 1 ima znatno veći udio na tržištu jer je ranije ušlo na tržište i njegov software ima kvalitetnije sučelje. Oba poduzeća razmatraju ulaganje u novi standard šifriranja. Za poduzeće 2 investiranje je dominantna strategija jer će na taj način bolje proći, zaradivši 10 milijuna umjesto 0 bez obzira na to što učini Poduzeće 1. Prema tome, Poduzeće 1 trebalo bi očekivati da će poduzeće 2 investirati. U ovom slučaju, Poduzeće 1 će također bolje proći ako investira, zaradivši 20 milijuna dolara, nego ako to ne učini gubi 10 milijuna dolara. Za ovu igru ishod (investirati, investirati) je Nashova ravnoteža. Međutim, rukovodstvo Poduzeća 1 treba biti sigurno da rukovodstvo Poduzeća 2 razumije igru i ponaša se racionalno. Ako Poduzeće 2 učini pogrešku i ne investira, to bi skupo koštalo Poduzeće 1. Došlo bi do konfuzije potrošača oko nekompatibilnog standarda i Poduzeće 1, s dominantnim udjelom, izgubilo bi 100 milijuna dolara. Ako je Poduzeće 1 oprezno moglo bi izabrati da igra „ne investirati“. U tom slučaju najgori mogući ishod je da izgubi 10 milijuna. Takva strategija naziva se maksimin jer maksimalizira minimalni dobitak koji se može zaraditi. Ako oba poduzeća koriste ovu strategiju, ishod bi bio da nijedno od poduzeća ne investira. [7]



## b) Dilema zatvorenika

Tablica 7. Dilema zatvorenika

| Zatvorenik 2 |             |          |             |
|--------------|-------------|----------|-------------|
| Zatvorenik 1 |             | Priznati | Ne priznati |
|              | Priznati    | 5, 5     | 0, 10       |
|              | Ne priznati | 10, 0    | 1, 1        |

Izvor: vlastita izrada

Dva su osumnjičenika za pljačku banke uhićena i smještena u odvojene ćelije. Policija nema dokaze i može ih optužiti jedino na temelju njihovih priznanja. Ako obojica ne priznaju, bit će zbog prometnog prekršaja kažnjeni po godinu dana zatvora. Ako obojica priznaju, dobit će svaki 5 godina zatvora zbog pljačke banke. Ako samo jedan od njih prizna, bit će oslobođen, dok će drugi biti osuđen na 10 godina zatvora. Svaki zatvorenik ima dvije mogućnosti: priznati ili ne priznati. Najbolje zajedničko rješenje bilo bi ne priznati. Međutim, ako nema dogovora, pojedincu je sigurnije priznati. Ishod pri kojem oba zatvorenika priznaju je Nashova ravnoteža i rješenje maksimin. Stoga je vrlo racionalno da oba zatvorenika priznaju. [14]

### 4.3. Sprječavanje ulaska na tržište

Prepreke ulasku, koje predstavljaju značajan izvor monopolske moći i profita ponekad nastaju prirodno. Na primjer neke od prepreka mogu biti patenti i licence ili pristup značajnim faktorima proizvodnje te ponekad i sama poduzeća mogu sprečavati ulazak potencijalnih konkurenata.

Kako bi spriječilo ulazak konkurenta, postojeće poduzeće mora uvjeriti sve potencijalne konkurente da će njihov ulazak biti neprofitabilan. Pretpostavimo da će za ulazak u taj sektor potencijalni konkurent imati nepovratni trošak od 80 milijuna dolara za gradnju tvornice. U interesu je postojećem poduzeću da spriječi ulazak potencijalnog konkurenta. Ako potencijalni konkurent ne uđe, postojeće poduzeće može nastaviti naplaćivati visoku cijenu i uživati monopolske profite. Kao što je prikazano u matrici isplata u tablici 8, postojeće poduzeće zaradilo bi 200 milijuna dolara profita. Ako potencijalni konkurent uđe na tržište, postojeće poduzeće se može prilagoditi i zadržati visoku cijenu u nadi da će konkurent učiniti isto. U ovom slučaju postojeće poduzeće bi zaradilo 100 milijuna, a konkurent profit od 20 milijuna. Također, postojeće poduzeće može povećati svoje kapacitete, proizvesti više i sniziti svoju cijenu. Uz nižu cijenu dobit

će veći udio na tržištu i povećanje prihoda od 20 milijuna. Međutim, povećanje kapaciteta koštat će 50 milijuna dolara te će se neto profit smanjiti na 70 milijuna dolara. Zbog rata cijena i prihod konkurenta će se smanjiti za 30 milijuna pa će imati neto gubitak od 10 milijuna dolara. Ako konkurent ne uđe na tržište, a postojeće poduzeće poveća kapacitet i svejedno snizi cijenu, neto profit smanjit će se za 70 milijuna (sa 200 na 130 milijuna dolara). Očigledno je da ovaj izbor ne bi imao smisla. [7]

Ako konkurent misli da će se postojeće poduzeće prilagoditi i zadržati visoku cijenu nakon njegovog ulaska, smatrat će da se ulazak isplati, ali ako postojeće poduzeće zaprijeti povećanjem proizvodnje i cjenovnim ratom i ako konkurent prijetnju smatra ozbiljnom neće ući na tržište jer će biti na gubitku 10 milijuna dolara.

**Tablica 8.** Mogućnosti ulaska

| Potencijalni konkurent      |                            |         |                       |
|-----------------------------|----------------------------|---------|-----------------------|
| Postojeće poduzeće          |                            |         |                       |
|                             |                            | Ući     | Ne ulaziti na tržište |
|                             | Visoka cijena (prilagodba) | 100, 20 | 200, 0                |
| Niska cijena (cjenovni rat) | 70, -20                    | 130, 0  |                       |

**Izvor:** vlastita izrada

#### 4.4. Strategija pregovaranja

Alternativni ishodi su mogući i vjerojatni ako poduzeća ili pojedinci mogu davati obećanja koja mogu biti obvezujuća. Da nema antitrustovskih zakona<sup>2</sup> i oba poduzeća mogu sklopiti pravovaljani sporazum o cijenama, oba bi naplaćivala visoku cijenu i zarađivala visoki profit. U ovom slučaju problem pregovaranja je jedostavan.

---

<sup>2</sup> Antitrustovski zakon - zakon (prema amer. političaru Johnu Shermanu, 1823–1900) kojim se željelo suzbiti sporazume koji ograničavaju slobodnu konkurenciju, odnosno stvaranje nelegalnih kartela.

**Tablica 9.** Odluka o proizvodnji

| Poduzeće 2 |                        |                        |                        |
|------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Poduzeće 1 |                        | Proizvoditi proizvod A | Proizvoditi proizvod B |
|            | Proizvoditi proizvod A | 40, 30                 | 50, 50                 |
|            | Proizvoditi proizvod B | 50, 40                 | 5, 45                  |

**Izvor:** vlastita izrada

Na primjer, razmotrimo dva poduzeća koja planiraju plasirati jedan od dva proizvoda, koji su komplementarni. Kao što pokazuje matrica isplata u tablici 9. Poduzeće 1 ima troškovnu prednost nad Poduzećem 2 u proizvodnji proizvoda A. Stoga, ako oba poduzeća proizvode proizvode A, Poduzeće 1 može zadržati nižu cijenu i zaraditi puno veći profit. Jednako tako, Poduzeće 2 ima troškovnu prednost u proizvodnji proizvoda B. Ako se oba poduzeća dogovore oko toga što će koje proizvoditi, racionalni ishod bio bi onaj u gornjem desnom uglu: Poduzeće 1 proizvodi A, Poduzeće 2 proizvodi B i oba zarađuju 50. [7]

## 5. Strateški potezi u teoriji igara

Strateški potez je onaj koji utječe na izbor druge osobe na način koji je u našu korist, utječući na očekivanja druge osobe o tome kako ćemo se mi ponašati. Ograničava se partnerov izbor ograničavajući vlastito ponašanje [7]. Tri su osnovna tipa strateških poteza: prijetnja, obećanje i opredjeljenje, a njihova zajednička karakteristika je da nastoje promijeniti poteze drugog igrača u kasnijoj fazi igre. Važno je naglasiti da samo uvjerljiv strateški potez može imati željeni učinak, te stoga nije dovoljna samo najava ili izjava o namjeri poduzimanja nekog strateškog poteza.

Primjena strateških poteza ovisi o redosljedu. Prvi potez sastoji se od dviju komponenti. Prva je da potez ili akcija mora biti vidljiva drugom igraču, tako da on može na nju odgovoriti. Druga komponenta je da taj potez mora biti neopoziv jer u suprotnom drugi igrač neće vjerovati da je potez odigran. [16]

### 5.1. Prijetnja

Za ilustraciju i učinke prijetnje poslužit će primjer trgovine između SAD-a i Japana. Slika 10. prikazuje isplatu za igru trgovine između SAD-a i Japana. Svaka od dviju država može izabrati između otvaranja ili zatvaranja tržišta za proizvode druge države.

**Tablica 10.** Isplate za igru trgovine između SAD-a i Japana

| Japan |           |          |           |
|-------|-----------|----------|-----------|
| SAD   |           | Otvoreno | Zatvoreno |
|       | Otvoreno  | 4,3      | 3,4       |
|       | Zatvoreno | 2,1      | 1,2       |

**Izvor:** vlastita izrada

Iz matrice je vidljivo da je najbolji ishod za SAD isplata od 4, koju bi dobio u slučaju da su oba tržišta otvorena. Time američki potrošači dobivaju visokokvalitetne automobile i potrošačku elektroniku, a američki proizvođači mogu izvoziti svoje poljoprivredne proizvode i tehnologiju. Najgori mogući ishod SAD-a jest da su oba tržišta zatvorena. U slučaju Japana, najbolji ishod je otvoreno tržište SAD-a, a njegovo zatvoreno, dok je obrnuti slučaj za njega najgori ishod. Ravnotežni ishod je (otvoreno, zatvoreno), s isplatama od (3,4). S obzirom na to da Japan ovim ishodom dobiva svoju najbolju isplatu, ne postoji potreba primjenjivanja nekog od strateških poteza. Međutim, SAD može pokušati dobiti isplatu od 4 umjesto 3.

Pretpostavimo da SAD može odabrati sljedeće uvjetovano pravilo odgovora: „Zatvorit ćemo svoje tržište, ako vi zatvorite svoje.“ Ako SAD ne primjeni prijetnju, dovest će do ravnotežnog ishoda u kojem je američko tržište otvoreno, a japansko zatvoreno. Ako SAD primjeni prijetnju, tada samo Japan ima mogućnost izbora. S obzirom na to što će Japan učiniti, SAD može učiniti samo ono što mu nalaže pravilo odgovora: ako Japan zatvori svoje tržište, SAD će imati isplatu od 1, a Japan od 2. Ako Japan otvori svoje tržište, prijetnja SAD-a je uspjela jer će time dobiti isplatu 4, a Japan 3. [16]

## 5.2. Obećanje

Obećanje je pravilo odgovora kojim jedan od igrača omogućava dobar ishod drugim igračima ako oni djeluju na način koji će biti u interesu toga igrača. Razlika između obećanja i prijetnje jest da prijetnja, ako je uspješna, ne mora biti ostvarena i tada je besplatna za onoga koji prijeti. Suprotno tome, ako je obećanje uspjelo promijeniti poteze drugih igrača u željenom smjeru, tada onaj koji obećava mora i isporučiti obećano te stoga svako obećanje ima svoju cijenu. Stoga je prirodno da će igrač obećati najmanju moguću nagradu, odnosno onoliko koliko je dovoljno da se postigne željeni učinak. Za prikaz obećanja kao strateškog poteza poslužit će primjer cjenovne konkurencije u kojem se natječu dva trgovačka centra, Titan i Kerber. Oba centra redovito oglašavaju svoje cijene za sve proizvode. Za ovaj primjer, pretpostavit će se da tvrtke imaju samo dvije mogućnosti koje mogu naplatiti za određeni proizvod, nisku ili visoku cijenu. Matrica isplata prikazana je na slici 11. [16]

**Tablica 11.** Cjenovna konkurencija Titana i Kerbera

|       |        | Kerber     |            |
|-------|--------|------------|------------|
|       |        | Niska      | Visoka     |
| Titan | Niska  | 2000, 2000 | 4000, 0    |
|       | Visoka | 0, 4000    | 3000, 3000 |

**Izvor:** vlastita izrada

Ako obje tvrtke oglašavaju niske cijene, podijelit će raspoloživu potražnju i svaka zaraditi 2000 kuna. Ako obje oglašavaju visoke cijene, podijelit će tržište s manjom prodajom, ali uvećane cijene omogućit će im zaradu od 3000 kuna. Ako oglašavaju različite cijene, tvrtka koja oglašava visoke cijene neće ništa zaraditi, dok tvrtka koja oglašava niske cijene zaradit će 4000 kuna. Ova igra je zatvorenikova dvojba: za obje tvrtke dominantna strategija je prodaja po niskim cijenama iako bi obje bolje profitirale kad bi prodavale po visokim cijenama. Dakle, najbolja opcija za svakog

igrača pojedinačno je visoka cijena, dok je Nashova ravnoteža niska cijena za oba igrača. Bez primjene starteških poteza oba igrača naplaćivala bi nisku cijenu što rezultira nižim isplatama. Na primjer, ako Titan primjeni obećanje: „Naplaćivat ću visoke cijene ako ćeš i ti“, Kerber zna da će se uskladiti s njegovim odabirom visoke cijene, što će rezultirati isplatama (3000,3000). Međutim, uvjerljivost Titanovog obećanja je upitna. Da bi odgovorio na Kerberov potez Titan mora igrati drugi, što znači da Kerber mora igrati prvi. Važno je naglasiti da je prvi potez vidljiva i neopoziva akcija. Stoga ako Kerber igra prvi i odabere visoke cijene, stavlja se u osjetljiv položaj zbog mogućnosti da ga Titan prevati. Vidjevši da je Kerber u osjetljivom položaju, Titan je u iskušenju pogaziti svoje obećanje i naplaćivati niske cijene i zaraditi 4000 kuna, dok Kerber nebi ništa zaradio. Titan zato mora uvjeriti Kerbera da neće popustiti iskušenju i pogaziti obećanje da će odabrati visoke cijene ako i Kerber odabere visoke cijene. Jedan od načina na koji Titan može svoje obećanje učiniti uvjerljivim jest stvaranje reputacije nekoga tko drži obećanja, kako u poslovanju tako i općenito u zajednici. Također, u iteriranim igrama, ako igrač pogazi obećanje, može onemogućiti suradnju u kasnijim interakcijama. Odnosno, isplata koju neki igrač ostvari varanjem bit će umanjena za trošak propasti buduće suradnje. [16]

### 5.3. Opredjeljenje

Pretpostavimo da igrač A u prvoj fazi igre povlači strateški potez koji je neopoziv i vidljiv drugom igraču. On tada može izjaviti: „U igri koja slijedi povući ću određeni potez X.“ Ova izjava znači da je budući potez igrača A bezuvjetan, odnosno igrač A povući će potez X bez obzira na to što će igrač B učiniti, što znači da igrač A kreće prvi, a igrač B drugi, te da je potez X prvi potez igrača A. Ovaj strateški potez naziva se opredjeljenje. Ako prethodno utvrđena pravila igre već određuju igrača A koji prvi povlači potez, tada će njegova prethodna izjava biti irelevantna. Međutim, ako igra u drugoj fazi ima simultane poteze ili ako je igrač A drugi na potezu, tada izjava, ako je uvjerljiva, može promijeniti i konačni ishod igre jer mijenja vjerovanje igrača B o posljedicama njegovih poteza. Stoga je opredjeljenje neuvjetovani prvi potez kojim se ostvaruje prednost prvog igrača ako ona postoji u igri. Ovakav potez obično podrazumijeva opredjeljenje za strategiju koja prvobitno, u inicijalnoj verziji igre, ne bi bila ravnotežna strategija igrača koji poduzima taj strateški potez.

Mogućnost i učinkovitost ovog poteza ovise o komunikacijskoj strukturi igre i sposobnosti igrača da pronađe adekvatan način opredjeljenja, odnosno da se obveže prema samome sebi. Osim toga, na ovaj način igra postaje asimetrična, a „pobjednik“ je onaj tko se uspije prvi opredijeliti. Iako važno je napomenuti da, ako je već utvrđeno koji se od igrača može prvi opredijeliti, to ne znači da će taj igrač automatski biti i pobjednik cijele igre, sukladno njezinim pravilima. [16]

## 6. Teorija igara u aukcijama i neprijateljskom preuzimanju

Ako se poslužimo jednostavnom definicijom aukcije kao prijenosa određenog predmeta s prodavatelja na kupca po određenoj cijeni, možemo utvrditi da velik broj tržišnih transakcija nalikuju aukcijama. Sa strateškog stajališta, aukcije sadrže nekoliko zanimljivih karakteristika koje su predmet proučavanja teorije igara. Najvažnija od njih su asimetrične informacije između prodavatelja i potencijalnih kupaca. Stoga signaliziranje i provjeravanje mogu biti važne komponente strategije za obje strane. Osim toga, optimalne strategije za prodavatelje i kupce ovisit će o njihovom stupnju sklonosti prema riziku.

Aukcije se razlikuju prema načinima podnošenja ponuda i određivanja konačnih cijena koje kupci moraju platiti. Osim toga, aukcije se klasificiraju i prema načinu na koji potencijalni kupci vrednuju predmete ponuđene na aukciji. Osim standardne aukcije na prvu cijenu, tzv. Engleske aukcije, postoje još i Nizozemska aukcija te aukcije sa zapečaćenim ponudama na prvu i na drugu cijenu. Ove četiri glavne kategorije aukcija mogu se podijeliti u dvije podskupine. [15]

Prva skupina su otvorene aukcije, gdje potencijalni kupci izvikuju ili na neki drugi način daju svoje ponude u javnosti. Otvorene aukcije su:

- Engleska aukcija – poznata je kao otvorena aukcija s niskom početnom cijenom koja se povećava. Aukcionar započinje s najnižom prihvatljivom ili rezervnom cijenom, koju tijekom trajanja aukcije postupno povisuju potencijalni kupci, sve do trenutka kada nijedan ponuditelj ne nudi višu cijenu. Artikal je prodan ponuditelju koji ponudi najvišu cijenu.
- Nizozemska aukcija – aukcija sa snižavanjem cijene koristi se na nizozemskim aukcijama cvijeća i ostalih proizvoda s kratkim vijekom trajanja. Uz cvijeće, ova aukcija primjenjuje se u prodaji ribe i kod drugih prodaja kada se prodaje više komada iste vrste. Aukcionar započinje s ekstremno visokom cijenom koja se progresivno smanjuje sve dok neki od kupaca ne prihvati trenutnu cijenu (vikanjem-zvanjem „Moja cijena!“) ili pritiskom na dugme, čime zaustavlja automatski sat. Ako se nudi više različitih artikala, kupci pritišću dugme kako cijene opadaju. Prvi kupac plaća svoju cijenu, a svi nakon njega nižu. Kad roba nestane, nadmetanje završava. [16]

Drugu skupinu čine aukcije sa zapečaćenim ponudama. U ovim aukcijama ponude se dostavljaju zatvorene i ponuditelji ne mogu vidjeti druge ponude. U mnogim slučajevima javno se objavljuje samo najbolja ponuda, koja ovisno o vrsti aukcije može biti ili najviša ili najniža, a ponuditelji

imaju samo jednu priliku dati svoju ponudu. U ovim aukcijama postoje dva načina kojima se određuje cijena koju plaća pobjednik aukcije i na temelju toga razlikujemo aukcije:

- Aukcije sa zapečaćenim ponudama na prvu cijenu – pobjednik aukcije je onaj koji je ponudio najvišu (ili najnižu) cijenu i plaća ponuđenu cijenu.
- Aukcije sa zapečaćenim ponudama na drugu cijenu – pobjednik aukcije je također najbolji ponuditelj, ali plaća drugu po visini ponuđenu cijenu. Ova vrsta aukcije naziva se i Vickrey aukcija, po Williamu Vickreyju, dobitniku Nobelove nagrade iz područja ekonomskih znanosti 1996. godine. [16]

Postoje dva načina na koje ponuditelji vrednuju predmete za aukciju. Prvi je tzv. zajednička ili objektivna vrijednost, gdje je vrijednost predmeta jednaka za sve ponuditelje, ali svaki od njih zna samo približnu, netočnu procjenu vrijednosti. Ponuditelji mogu otprilike znati kakva će biti raspodjela mogućih vrijednosti, ali svaki od njih mora izraditi svoju procjenu prije davanja ponude. U takvim situacijama signaliziranje i provjeravanje igraju važnu ulogu. Svaki potencijalni kupac treba biti svjestan činjenice da i ostali potencijalni kupci posjeduju neke informacije o vrijednosti predmeta i trebali bi pokušati zaključiti sadržaj tih informacija temeljem poteza konkurentskih ponuditelja. Istovremeno, moraju biti svjesni da i oni svojim potezima mogu signalizirati svoje skrivene informacije drugim ponuditeljima. U aukcijama sa zajedničkom vrijednosti, ponuditelji često osvajaju predmete za koje su ponudili više od njihove stvarne vrijednosti, čime postaju žrtve tzv. prokletstva pobjednika. [15]

Druga je vrsta procjene vrijednosti tzv. aukcija s osobnim ili subjektivnim vrijednostima u kojima potencijalni kupci različito vrednuju iste predmete. Primjer ovakvih aukcija su aukcije osobnih predmeta poznatih i slavni osoba, gdje određeni predmeti mogu imati sentimentalnu vrijednost za potencijalne kupce. Ponuditelji u tom slučaju znaju samo vlastitu procjenu vrijednosti predmeta, a prodavatelj ne zna kolika je procjena bilo kojeg od ponuditelja. Ponuditelji i prodavatelji mogu napraviti grupe procjene vrednovanja drugih sudionika ili mogu, kao u prethodnom slučaju, primijeniti tehnike signaliziranja i provjeravanja kako bi pokušali poboljšati konačni ishod. Stoga je problem informiranosti važan ne samo za ponuditelje i njihove strategije nego i za strategije prodavatelja s ciljem identificiranja najveće procjene i postizanja najbolje cijene. [15]



## 6.1. Neprijateljsko preuzimanje poduzeća u teoriji igara

Spajanje i preuzimanje poduzeća izgledaju vrlo slično jer kombiniraju dvije prethodno odvojene tvrtke u jedinstvenu pravnu osobu. Takve korporativne aktivnosti imaju značajne operativne prednosti i ustvari cilj većine spajanja i preuzimanja jest unaprjeđenje performansi neke tvrtke i povećanje njezine dioničarske vrijednosti kroz dulje razdoblje. Stoga motivacija za spajanje ili preuzimanje neke tvrtke može biti značajna jer u kombinaciji s nekom drugom tvrtkom može ostvariti ekonomiju razmjera, veće prihode od prodaje i veći udio u tržištu, širu diversifikaciju proizvoda i bolju poreznu efikasnost.

Međutim, motivacija i metodologija spajanja i preuzimanja znatno su različite. Spajanje podrazumijeva zajedničku odluku dviju tvrtki o udruživanju u jedan entitet pa se može promatrati kao odluka dvaju ravnopravnih subjekta, a cilj takvog udruživanja je stvaranje tvrtke koja vrijedi više od zbroja njezinih dijelova. Preuzimanje ili akviziciju, s druge strane, karakterizira kupnja jedne tvrtke od strane druge. Ovakva kombinacija neravnopravnih tvrtki može donijeti istu korist kao i spajanje, ali ne mora nužno biti zajednička odluka. Za razliku od spajanja, kod preuzimanja neke tvrtke, tvrtka preuzimatelj obično nudi neku cijenu po dionici dioničarima ciljne tvrtke. S obzirom na to da je postupak podnošenja ponude za preuzimanje tvrtke vrlo sličan ponudama za kupnju standardnih proizvoda, u većini se slučajeva preuzimanja proučavaju kao aukcije iako se aukcije za preuzimanje razlikuju od tradicionalnih aukcija u nekoliko aspekata. U tradicionalnoj aukciji prodavatelj opisuje proizvod koji se prodaje i određuje pravila javnim oglasom. Za razliku od toga, aukcije za preuzimanje potiče potencijalni kupac i za ovakvu vrstu aukcija ne postoje eksplicitna pravila. Tek kad potencijalni kupac izrazi interes za ciljnu tvrtku, počinju se prikupljati i druge ponude. Cijeli se postupak ne vodi fiksnim pravilima koje određuje prodavatelj, nego temeljem kompleksne regulative za preuzimanje, što upravi ciljne tvrtke omogućuje određeni manevarski prostor za prilagodbu kako nove ponude pristižu. U većini slučajeva zakonska regulativa pruža razne načine obrane od neprijateljskih preuzimanja na primjer otrovne pilule.

Spajanje dviju tvrtki ili preuzimanje jedne tvrtke od neke druge predstavlja stvarnost života korporacija. U nekim slučajevima spajanje je prijateljsko, što znači da se uprave dviju tvrtki dogovaraju o uvjetima i nužnosti spajanja. U drugim je slučajevima pokušaj preuzimanja neprijateljski: menadžment i uprava ciljne tvrtke suprostavljaju se preuzimanju, a tvrtka koja napada može poduzeti korake kojima će izvršiti nasilnu transakciju. Ciljna tvrtka može se boriti protiv potencijalnog napadača različitim zakonskim ili ekonomskim modelima brane koji će je učiniti manje atraktivnom prilikom. Navedenim modelima moguće je :

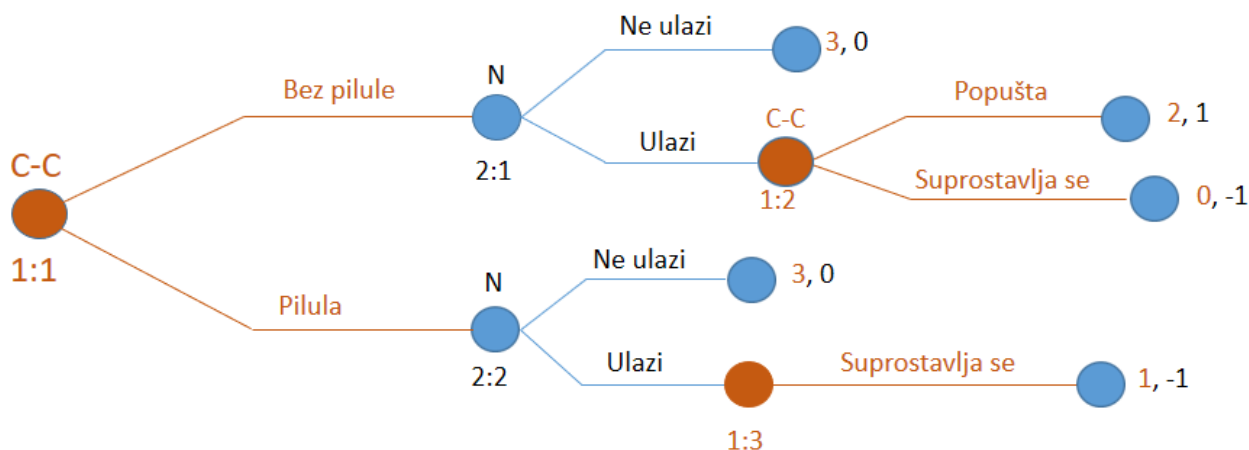
- zahtijevati da tvrtka koja preuzima izvrši visoke isplate menadžmentu,

- dopustiti upravi tvrtke razvodnjavanje dionica izdavanjem novih u slučaju ponude konkurencije,
- zabraniti odboru razmatranje bilo koje ponude koja nije u dugoročnom interesu dioničara,
- zabraniti menadžmentu prihvaćanje ponuda konkurencija.

Ovakvi se modeli često nazivaju zajedničkim imenom „otrovne pilule“, a u sljedećem primjeru bit će razmotreno kako one funkcioniraju.

Uzet ćemo za primjer dvije tvrtke koje se bave prijevozom robe i tereta Cel i Cerera, koje su objavile prijateljsko spajanje, čime bi postale najveća tvrtka za prijevoz robe i tereta na istočnoj obali Uranije, a preuzele bi i monopol u najvećem dijelu sjeveroistoka zemlje. Celov najveći konkurent na istočnoj obali je tvrtka Neptun, koja nekoliko dana nakon objave prijateljskog spajanja Cela i Cerere objavljuje svoju ponudu za neprijateljsko preuzimanje Cerere, koja nadmašuje Celove uvjete. U međuvremenu, uprava Cerere usvojila je odredbu zabrane pregovora o spajanju s bilo kojom tvrkom u sljedeće tri godine bez prethodnog odobrenja Cela. Također uprava se poziva i na tzv. Posejdonov statut koji omogućuje upravi tvrtke da ignorira ponude za koje smatra da nisu u dugoročnom interesu tvrtke. Pretpostavimo da bez mogućnosti primjene otrovne pilule Neptun mora odlučiti hoće li se upustiti u borbu s Cel-Cererom. S jedne strane, ako se Neptun odluči za borbu (i da ponudu za dionice), Cel-Cerera mogu igrati grubo i odbiti pregovore podizanjem svojih uvjeta ili mogu popustiti i postići trialeralni dogovor. S druge, pretpostavimo da se uz mogućnosti korištenja otrovne pilule Cel-Cerera odlučuju na borbu. Pretpostavimo i da postoji neki inicijalni izbor koji Cel-Cerera moraju napraviti, a to je da odluče hoće li se naoružati otrovnom pilulom. Ekstenzivni oblik prikazan je na slici 12.

**Slika 5.** Ekstenzivni oblik igre neprijateljskog preuzimanja s otrovom pilulom



Izvor: vlastita izrada

U igri bez otrovne pilule, Cel- Cerera će popustiti i Neptun će ući, stoga je isplata za Cel-Cereru  
2. U igri s otrovnom pilulom, Neptun će odustati od preuzimanja i stoga će isplata za Cel-Cereru  
biti 3. Iz toga slijedi da je prihvaćanje otrovne pilule povoljnija opcija za Cel-Cereru i to im  
opredjeljenje donosi dodatni profit. [15]

## 7. Neprijateljsko preuzimanje na primjeru Plive













Najveća hrvatska farmaceutska kompanija, zagrebačka Pliva, proizvođač generičkih lijekova, kroz povijest je bila najaktivnija u spajanjima i preuzimanjima. Nakon što je Actavis poslao ponudu za preuzimanje, Plivina uprava odlučila se za strategiju „bijelog viteza“, odnosno pronašla je kupca koji joj odgovara i koji je spreman nadmetati se s Actavisom. BarrPharmaceuticals je prema dotadašnjim iskustvima bio dobar izbor: američka tvrtka bez europske baze, s mnogo novca spremnog za akvizicije, osnovana 1970. godine u New Yorku kao Barr Laboratories, Inc kao prva generička tvrtka u SAD-u. Bavi se razvojem, proizvodnjom i marketingom generičkih i brendiranih farmaceutskih proizvoda. [17]

Kompanija Actavis je jedna od vodećih svjetskih proizvođača generičkih lijekova, osnovana 1956. godine pod imenom Pharmaco (od 2004. godine Actavis). Pozicionirala se među prvih pet najvećih kompanija farmaceutske industrije u svijetu, te ima nisku troškovnu bazu. Krajem 2006. godine dovršeno je preuzimanje Plive od strane američke farmaceutske kompanije Barr. U tom preuzimanju Barr je preuzeo 96,38 posto dionica Plive sa pravom glasa. Barr je kupio 17.056.977 dionica Plive po cijeni od 820 kuna, te tako ukupna vrijednost preuzimanja iznosi gotovo 14 milijardi kuna, tj. oko 2,5 milijardi američkih dolara.

Preuzimanju je prethodilo nadmetanje islandskog Aktavisa i Barra za Plivu, koje je počelo Aktavisovom ponudom za prijateljskim preuzimanjem po cijeni od 570 kuna po dionici, a završilo odustajanjem Aktavisa nakon što je Barrova ponuda od 820 kuna za dionicu premašila njihovu posljednju ponudu od 795 kuna za dionicu. Kompanija Barr je odigrala ulogu „bijelog viteza“. Objavom Plivinih godišnjih rezultata (gubitak od 75 mil. USD) 1. ožujka 2006. godine započinje proces nadmetanja koji je prikazan u tablici 12. Actavis šalje neobaveznu ponudu od 570 kn po dionici 13. ožujka 2006. godine. Pliva je angažirala Deutsche Bank kao savjetnika pri preuzimanju. Actavis povećava svoju neobaveznu ponudu na 630 kn. Slijedi Barrova neobavezna ponuda od 705 kn po dionici (2,1 mlrd. USD), te tada Actavis povećava ponudu na 723 kn po dionici i od PBZ CO mirovinskog fonda kupuje 10% dionica. Barr odgovara protuponudom od 743 kn po dionici. Barr objavljuje ponudu za preuzimanje u Narodnim novinama i Večernjem listu 3. srpnja 2006. godine. Potom slijedi objavljivanje Actavisove ponude 6., 7. i 10. srpnja 2006. u Narodnim novinama, Večernjem i Jutarnjem listu. Prva Barrova obvezna ponuda za preuzimanje, potvrda stare cijene od 743 kn stiže 14. kolovoza 2006. godine Actavis šalje protuponudu od 795 kn 2. rujna 2006. godine, te naposljetku Barr odgovara ponudom sa 820 kn po dionici. Actavis se povlači iz igre 18. rujna 2006. godine. Tijekom nadmetanja Uprava Plive je u jednom trenutku preporučila dioničarima manju ponudu Barra iz razloga što bi Barr zadržao dotadašnji menadžment. S druge strane bezuvjetna ponuda Aktavisa je donosila trenutačnu vrijednost dioničarima jer za razliku od

Barra, Actavis svoju ponudu nije uvjetovao prethodnim odobrenjima regulatornih tijela SAD - a, Njemačke ili bilo koje druge jurisdikcije. Preuzimanje Plive je najveća dotadašnja poslovna transakcija u Hrvatskoj i najveći iznos pojedinačne američke transakcije u ovom dijelu Europe, te je rijedak slučaj pokušaja neprijateljskog preuzimanja u Europi. Pliva i dalje nastavlja poslovati kao pravno samostalno poduzeće, ali je pod kontrolom i nadzorom svog većinskog vlasnika. [18]

**Tablica 12.** Hodogram aktivnosti u procesu preuzimanja Plive

|   |  |
|---|--|
|    | 13. ožujka 2006. godine Actavisova neobavezna ponuda – 570 kuna po dionici               |
|    | Actavisova neobavezna ponuda – 630 kuna po dionici                                       |
|    | Barrova neobavezna ponuda – 705 kuna po dionici  |
|    | Actavisova neobavezna ponuda – 723 kune po dionici                                       |
|   | Barrova neobavezna ponuda – 743 kune po dionici  |
|  | 3. srpnja 2006. godine Barr objavljuje ponudu za preuzimanje                             |
|  | 6. srpnja 2006. godine Actavis objavljuje ponudu za preuzimanje                          |
|  | 14. kolovoza 2006. godine – prva Barrova obvezna ponuda od 743 kune po dionici           |
|  | 2. rujna 2006. godine – Actavisova ponuda od 795 kuna po dionici                         |
|  | Barr šalje ponudu – 820 kuna po dionici  |
|  | 18. rujna 2006. godine Actavis se povlači iz igre  |
|  | Krajem godine je dovršeno preuzimanje. Kompanija Barr je vlasnik Plive s 96.38% dionica. |

**Izvor:** vlastita izrada po uzoru na Tipurić, D. (2008): Poslovni slučaj „Preuzimanje Plive“, Zagreb

## 8. Zaključak

Teorija igara je znanstvena disciplina koja se bavi istraživanjem i analizom konfliktnih situacija. Budući da se konfliktne situacije rješavaju donošenjem odluka možemo reći da teorija igara pripada teoriji odlučivanja kao široj znanstvenoj disciplini. Teorija igara ima primjenu u objašnjavanju situacija u ekonomiji, sociologiji, matematici, politici itd. Tijekom vremena se sve više razvijala, te se počela primjenjivati u svakodnevnome životu npr. kod donošenja odluke o nečemu što želimo napraviti. Vrlo je korisna, međutim odluka o tome koliko će se koristiti i primjenjivati u poslovanju, odnosno u stvarnom životu je vrlo mala. Ona najčešće definira konflikt dva ili više igrača u pojedinim igrama koje imaju strogo određena pravila, međutim u stvarnom životu pravila nisu tako jednostavna kao i u igrama i zato se teorija igara u praksi slabije koristi.

Odlučivanje ima važnu ulogu u životu jer nam upravo ono omogućuje da odaberemo jednu od ponuđenih mogućnosti. Većinom te sposobnosti nemaju svi, nego tek manji broj ljudi. Prilikom odlučivanja koristi se već spomenuta teorija igara koja može pojednostaviti donošenje odluke na način da se poveća dobitak ili čak smanji gubitak s obzirom na protivnika, odnosno konkurenciju.

Teorija igara vjerno prikazuje stvarnu konkurentsku situaciju iz naše neposredne okoline i time postaje značajan savjetnik u osmišljavanju poslovne strategije. Najveći broj konfliktnih situacija u ekonomiji vezan je uz tržište pa prema tome teorija igara se primjenjuje u istraživanju i analizi konfliktnih situacija na tržištu. Dakle, da bi se promijenilo stanje na tržištu treba donijeti jednu ili više odluka. Teorija igara će nam pomoći pri odlučivanju koju odluku donijeti u svakoj konkretnoj situaciji. Konfliktno stanje su raznolike i mnogobrojne pa se veliki broj igara može formirati prema tim situacijama.

Cilj ovog rada bio je prikazati uvod u teoriju igara, objasniti bitne oznake oligopola, povijest i terminologiju teorije igara, temeljnu klasifikaciju igara, vrste strategija te strateške poteze koji se koriste u teoriji igara i na kraju na temelju primjera neprijateljskog preuzimanja poduzeća prikazati praktičnu primjenu teorije igara u poslovanju.

*U Varaždinu, 18.07.2019.*

# Literatura

## Knjige:

- [1] Grubišić, D.: Osnove mikroekonomije, Veleučilište u Splitu, 2000.
- [2] Đ. Benić: Mikroekonomija: menadžerski pristup, Školska knjiga, Zagreb, 2012.
- [7] Robert S. Pindyck, Daniel L. Rubinfeld: Mikroekonomija, Mate, Zagreb, 2005.
- [8] Pavić, I., Benić, Đ., Hashi, I.: Mikroekonomija, drugo izdanje, Ekonomski fakultet Split, 2007.
- [9] Ferenčak, I.: Počela ekonomike, drugo izmijenjeno i dopunjeno izdanje, Ekonomski fakultet u Osijeku, 2003.
- [10] Paul A. Samuelson, William D. Nordhaus, petnaesto izdanje, Mate, Zagreb, 2000.
- [15] Kopal R., Korkut D., Teorija igara - praktična primjena u poslovanju, Libertas, 2011.
- [16] Kopal R., Korkut D., Uvod u teoriju igara, Libertas, 2014.

## Diplomski radovi:

- [11] I. Marković: Teorija igara u višeagentim sustavima, Diplomski rad, FOI, Varaždin, 2014.
- [12] I. Žic: Primjena teorije igara na primjeru akselrodovog teorema, Sveučilište Sjever, Varaždin, 2018.

## Internet izvori:

- [3] <https://policonomics.com/lp-oligopoly1-edgeworth-duopoly-model/>, 13.5.2019.
- [4] <http://www.economicdiscussion.net/oligopoly/oligopoly-models-sweezys-kinked-demand-curve-model-and-collusion-model/3781>, 13.5.2019.
- [5] <http://www.yourarticlelibrary.com/oligopoly-market/4-classical-models-of-oligopoly-with-problems/37361>, 14.5.2019.
- [6] [http://fmpe.edu.ba/images/nastava/934/VJE%C5%BDBE\\_9\\_2012.pdf](http://fmpe.edu.ba/images/nastava/934/VJE%C5%BDBE_9_2012.pdf) 15.5.2019.
- [13] <https://www.scribd.com/doc/25277963/Seminarski-Rad-Iz-Mikroekonomije>, 21.5.2019.
- [14] <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=70129>, 21.5.2019.

[17] <https://lider.media/arhiva/2035/> 7.7.2019.

[18] <https://www.index.hr/vijesti/clanak/actavis-krenuo-u-neprijateljsko-preuzimanje-plive/320786.aspx> 7.7.2019.



| <b>Popis slika</b>  | <b>str.</b> |
|---|-------------|
| <b>Slika 1.</b> Ravnoteža u Cournotovoj točki, izvor: Đ. Benić: Mikroekonomija: menadžerski pristup, Školska knjiga, Zagreb, 2012., str. 368. ....  | 5           |
| <b>Slika 2.</b> Edgeworthov model, izvor: Đ. Benić: Mikroekonomija, menadžerski pristup, Školska knjiga, Zagreb, 2012., str. 370. ....              | 6           |
| <b>Slika 3.</b> Prelomljena krivulja potražnje, izvor: Đ. Benić: Mikroekonomija, menadžerski pristup, Školska knjiga, Zagreb, 2012., str. 373. .... | 8           |
| <b>Slika 4.</b> Chamberlainov model.....  | 9           |
| <b>Slika 5.</b> Ekstenzivni oblik igre neprijateljskog preuzimanja s otrovom pilulom, izvor: vlastita izrada.....                                   | 31          |

| <b>Popis tablica</b>  | <b>str.</b> |
|---|-------------|
| <b>Tablica 1.</b> Dilema zatvorenika.....                               | 17          |
| <b>Tablica 2.</b> Problem izbora proizvoda.....                         | 17          |
| <b>Tablica 3.</b> Igra papir-škare-dijamant.....                        | 18          |
| <b>Tablica 4.</b> Rat cijena .....                                      | 19          |
| <b>Tablica 5.</b> Problem izbora proizvoda.....                         | 20          |
| <b>Tablica 6.</b> Maksimin strategija .....                             | 21          |
| <b>Tablica 7.</b> Dilema zatvorenika.....                               | 22          |
| <b>Tablica 8.</b> Mogućnosti ulaska.....                                | 23          |
| <b>Tablica 9.</b> Odluka o proizvodnji.....                             | 24          |
| <b>Tablica 10.</b> Isplate za igru trgovine između SAD-a i Japana.....  | 25          |
| <b>Tablica 11.</b> Cjenovna konkurencija Titana i Kerbera.....          | 26          |
| <b>Tablica 12.</b> Hodogram aktivnosti u procesu preuzimanja Plive..... | 34          |

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, MARKO KANIŠKI (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 POSLOVNOJ EKONOMIJI (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Marko Kaniški  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti 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, MARKO KANIŠKI (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom TEORIJA IGARA U POSLOVNOJ EKONOMIJI (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Marko Kaniški  
(vlastoručni potpis)