

Mr. sc. Dinka Pančić

TEORIJA KAOSA U ISTRAŽIVANJU RAZVOJA NOVINSKOG IZDAVAŠTVA U HRVATSKOJ I VIZIJA BUDUĆIH KRETANJA

CHAOS THEORY IN RESEARCH ON THE DEVELOPMENT OF NEWSPAPER PUBLISHING IN CROATIA AND VISION OF FUTURE DEVELOPMENTS

SAŽETAK: U radu su iznesene temeljne postavke teorije kaosa koja u znanosti donosi novi metodološki okvir i instrument za razumijevanje i istraživanje kompleksnog ponašanja naoko jednostavnih sustava. Naglasak je posvećen mogućnosti konkretne primjene ove teorije u ekonomiji jer su, do pojave teorije kaosa, različite nepravilnosti u ekonomskim sustavima, posebno u razvoju određenih gospodarskih grana, bile pripisivane isključivo nasumičnosti. U radu se istražio razvoj novinskog izdavaštva u Hrvatskoj u razdoblju od 70 godina uz pomoć postavki teorije kaosa, promatrajući izdavaštvo kao nelinearan, odnosno kaotičan sustav. Metodama proučavanja kaotičnih sustava u radu je dana i vizija daljnjeg razvoja ove grane izdavačke industrije u Hrvatskoj, koja posljednjih godina proživljava veliku krizu. Teorija kaosa nudi objašnjenje nasumičnih događaja te njihovo determiniranje pa se stoga ovim novim metodološkim okvirom istraživanja otvara mogućnost predviđanja budućih događaja u ekonomiji te njene primjene u mikroekonomskoj i makroekonomskoj analizi. Nakon definiranja nelinearne dinamike i determiniranog kaosa, kao najsloženijeg oblika nelinearne dinamike, detaljno je opisana i razrađena primjena ove nove teorije na primjeru istraživanja razvoja novinskog izdavaštva u Hrvatskoj u razdoblju od 1937. do 2007. godine. Pritom se pratio razvoj brojnosti časopisnih vrsta koje su u tom razdoblju izlazile na tlu Hrvatske. Nagli rast i pad broja izdanja, odnosno naizgled slučajni procvati i propasti izdavaštva, metodološkim okvirom teorije kaosa mogu se determinirati, bolje razumjeti i predvidjeti buduća kretanja te time biti potpora odlučivanju menadžmentu.

KLJUČNE RIJEČI: Deterministički kaos, nelinearna dinamika, nelinearna populacijska jednačica, bifurkacijski dijagram, izdavaštvo, predviđanje budućih kretanja

ABSTRACT: In this article we provide the main propositions of the chaos theory, which brings a new methodological frame and instruments for understanding and researching the complex behaviour in apparently simple systems. We emphasise the feasibility of applying the chaos theory in economics, especially because up to now most researchers attributed the irregularities in economic systems to the random behaviour. The chaos theory offers an explanation of random behaviours in systems, so this new methodological frame could be useful for predicting future expectations and helpful for recent management. In this

article we have researched a development of the newspaper- publishing industry in Croatia, during period of 70 years, (1937-2007), using the methods for researching of chaotic and nonlinear systems. Also, with this methods, we have calculated a future expectations in Croatian newspapers- publishing industry, which today passes through a big crisis. After we have defined a nonlinear dynamics and deterministic chaos, we started to research a development of Croatian publishing. In this research we have followed a growths and falls of a number of newspapers editions, published in Croatia during this period. We have detected a rapidly growths and falls in this case, so we have succeed to determinate those random behaviour in publishing, using methods, consequented of chaos theory. This was our started point for making a future predictions of the development in publishing in Croatia.

KEY WORDS: deterministic chaos, nonlinear dynamics, nonlinear population equation, bifurcation diagram, publishing, future expectations

1. UVOD

Definicije teorije kaosa koje se mogu pronaći u novijim enciklopedijama, leksikonima te stručnoj literaturi svrstavaju tu teoriju u područje fizike, odnosno kvantne mehanike, te navode da se zbog svoje univerzalnosti sve više primjenjuje u ekonomskim i društvenim znanostima. Jedan od temeljnih stavova te teorije glasi da kod određenih nelinearnih sustava nije moguće jednoznačno predviđanje dugoročnog ponašanja tog sustava-efekt leptira¹, već da isti početni uvjeti u sustavu mogu prouzročiti različite scenarije ponašanja i razvoja sustava. Stoga, Teorija kaosa definira nove metodologije u znanosti, istražuje pravilnosti i nepravilnosti u prirodi koji postoje jedan pored drugog. Teorija determiniranog kaosa u ekonomiji se primjenjuje, na primjer u analizi makroekonomskih i mikroekonomskih procesa, u analizi pojavljivanja različitih nepravilnosti kod bitnih ekonomskih varijabli, kao što su BDP, zapošljavanje, kamate, devizni tečajevi, burzovni indeksi, zatim u predviđanju nastupanja i u analizi velikih ekonomskih kriza i depresija, za razjašnjavanje okolnosti zbog kojih dolazi do skokova ili padova vrijednosti dionica na burzama itd.

Teorija kaosa zbližila je brojne znanstvene discipline i počela je rješavati probleme odbacivši stereotipne načine rada u znanosti. Budući da je riječ o teoriji koja proučava prirodu različitih sustava, započela je suradnja među znanstvenicima iz različitih područja, nekoć posve razdvojenih. Početkom 20. stoljeća znanost je ušla u svojevrsnu krizu pri čemu se ulazilo u sve veće i uže specijalizacije. Ali, danas je ta opća specijalizacija zbog teorije kaosa promijenila smjer, odnosno započet je proces stvaranja univerzalnog metodološkog pristupa u svim znanostima.

Ako sažeto predstavimo istraživače čiji je rad bio najvažniji u razvitku teorije kaosa, na prvom je mjestu francuski matematičar i fizičar J. H. Poincare (1854.-1929.). On je na prijelazu iz 19. u 20. stoljeće obavio temeljni i pionirski rad na proučavanju nelinearne dinamike. „Iz tog je razdoblja za znanstvenu verifikaciju i matematičku operacionalizaciju teorije kaosa važan rad ruskog znanstvenika A. M. Ljapunova (cit. Ivanović, Ana Z.,

¹ Efekt leptira: Izraz potječe iz istraživanja meteorologa Edwarda Lorenza koji je zaključio da sitne razlike u početnim uvjetima mogu utjecati na konačni rezultat pojave koja se prati istraživanjem. Nakon toga termin efekt leptira postao je sinonim za sićušne detalje koji bitno utječu na ukupnu sliku.

2009), po kojem su nazvani *Ljapunovljevi eksponenti*, čijim se određivanjem može potvrditi prisutnost kaosa u sustavu.“ Populacijskom ili logističkom jednadžbom određen je neki dinamički sustav koji može postati kaotičan. Uveo ju je belgijski matematičar Pierre Francois Verhulst² 1845. godine da bi matematički opisao promjenu populacije neke biološke vrste.

Šezdesete, a osobito sedamdesete godine 20. stoljeća donose važne radove na novim jednadžbama koje je postavio E. Lorenz, koji će objasniti *učinak leptirovih krila* i biti poznat i po *Lorenzovom atrктору*.

Potom slijede nizovi važnih radova čiji su autori S. Smale, J. Yorke, R. May, a osobito B. Mandelbrot, koji je objasnio što su to *fraktali* i kako egzistira po njemu nazvani *Mandelbrotov skup*. Za povijest te nove teorije značajna je 1978. godina, kad je M. Feigenbaum, osim univerzalnosti, otkrio i po njemu nazvane brojeve.

2. NELINEARNA DINAMIKA I TEORIJA KAOSA U ISTRAŽIVANJU EKONOMSKIH POJAVA

Najprije ćemo definirati osnovne pojmove u teoriji kaosa, a to su nelinearna dinamika ili dinamika determinističkog kaosa. Nelinearna dinamika je disciplina koja proučava nelinearnost, odnosno nelinearno ponašanje, a kaos je zapravo samo jedan od oblika ponašanja u nelinearnim sustavima. Sigurno je da je deterministički kaos najsloženiji oblik nelinearne dinamike. Uz tu tvrdnju valja odmah izreći i drugu, da bez obzira na prirodu sustava dinamika determinističkog kaosa pokazuje uvijek iste univerzalne osobine.

Postoje primjeri nelinearnih sustava koji su donekle predvidivi, ali pokazuje se da mnogi sustavi u određenim uvjetima prestaju biti predvidivi te se događaji u njima redaju po potpuno kaotičnim obrascima. To se najbolje može objasniti grafičkim prikazom bifurkacijskog dijagrama koji prikazuje iteracije populacijske, logističke, nelinearne jednadžbe (pomnožene različitim vrijednostima kontrolnih parametara), jedne od osnovnih jednadžbi koje se primjenjuju u teoriji kaosa.

Nju ćemo u daljnjem tekstu često spominjati, a glasi:

$$(1) \quad f(x_{n+1}) = r x_n (1 - x_n) \quad , \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

Osnovni elementi ove jednadžbe su:

x_n = broj vrsta u n-toj godini

x_{n+1} = broj vrsta u sljedećoj godini

r = kontrolni (biometrijski) parametar (odnos pojave koja se prati s okolinom)

Pomoću nje prate se razvoj neke populacije, brojnosti neke ekonomske, fizikalne, medicinske ili druge kategorije. Brojni dosadašnji eksperimenti i istraživanja na tom području

² Izvor: Gleick, James: (1996.): Kaos. Rađanje nove znanosti, Zagreb, Izvori

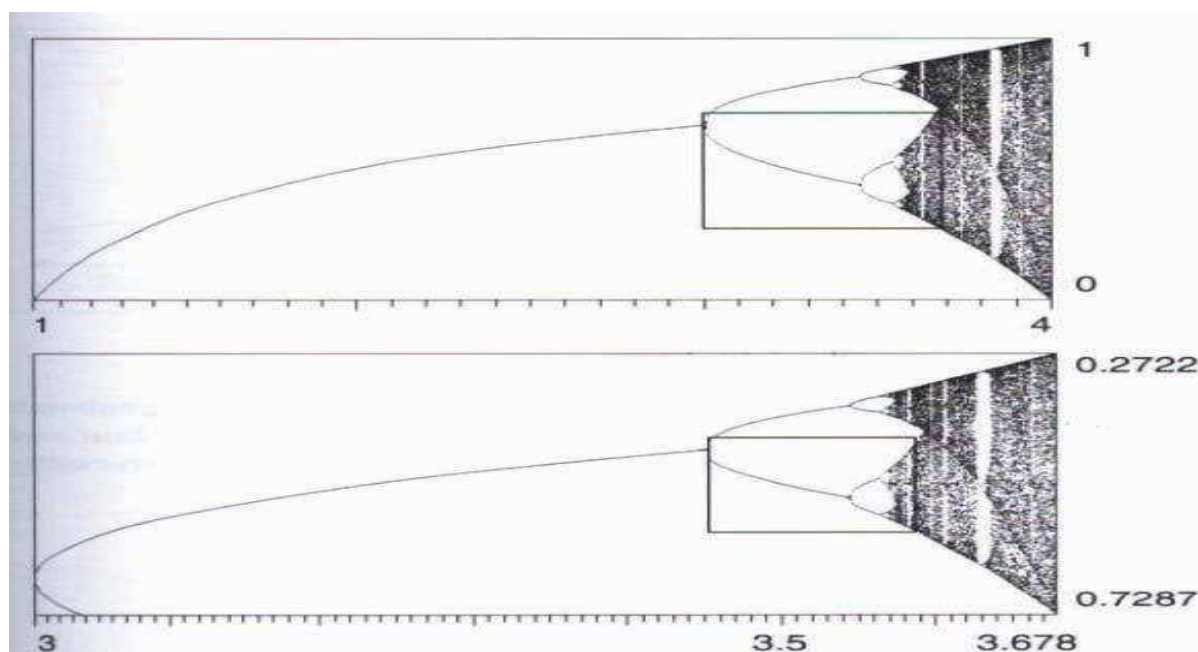
pokazali su da se razvoj brojnosti može pratiti kroz prizmu nelinearnog sustava, što je naša prva pretpostavka. Populacijska jednadžba, koju primjenjujemo u istraživanju kao glavnu metodu, primarno se koristila u biologiji u istraživanju brojnosti vrsta kukaca i ostalih životinjskih vrsta. S vremenom se ukorporirala i u sociološke znanosti jer uvažava faktor promjenjivosti i neočekivanosti u sustavima. Populacijskom ili logističkom jednadžbom određen je neki dinamički sustav koji može postati kaotičan. Uveo ju je belgijski matematičar Pierre Francois Verhulst³ 1845. godine da bi matematički opisao promjenu populacije neke biološke vrste. X_n je varijabla koja opisuje stanje dinamičkog sustava u n -toj godini, a kao dinamički i nelinearni sustav mjeri se u intervalu između 0 i 1, a naziva ga se i parametrom reda. To proizlazi iz uvjeta da je $0 < X_n < 1$, tj. brojnost ne može biti manja od 0 posto niti veća od 100 posto. R je kontrolni parametar, konstantna veličina između 0 i 4. Kroz nju je uključena interakcija varijable s okolinom.

Verhulst je ovom nelinearnom jednadžbom matematički opisao kako se godišnje mijenja populacija (naseljenost) neke životinjske vrste, na primjer kukaca na nekom području. U tom slučaju X_n označava broj kukaca (roditelja) koji su živjeli u n -toj godini. Točnije, X_n je omjer broja kukaca i maksimalni mogući broj kukaca N u n -toj godini koji bi mogao preživjeti na tom području uzevši u obzir količinu raspoložive hrane i sl. Dakle, X_n nam je varijabla koja opisuje stanje dinamičkog sustava i njena vrijednost se kreće od 0 do 1 i mijenja se iz godine u godinu. Interval 0 i 1 posebno je interesantan za nelinearne sustave jer, kao što se vidi na primjeru nelinearne populacijske jednadžbe, dok broj X_n raste, istovremeno dio jednadžbe $1 - X_n$ pada. To možemo objasniti i na sljedeći način. Kad raste broj kukaca ili neke druge populacije, smanjuje se količina hrane, što postupno dovodi do smanjenja populacije. Ovisno o naglosti uspona i padova populacije, određivat će se brzina i pravac razvoja (rasta ili izumiranja) sistema (Deterministički kaos, 2008. godine, dostupno na www.pmfst.hr/luketin/ivadip.htm).

Sljedeći bitan termin u teoriji kaosa je buifurkacijski dijagram, koji grafički pokazuje kada određena pojava ulazi u kaotično područje, a sam dijagram ima i zanimljivu karakteristiku samosličnosti, što ćemo kasnije objasniti. Bifurkacijski dijagram prikazuje zapravo kako se određena pojava može mijenjati ako se mijenjaju vrijednosti kontrolnih parametara, a uz jednake početne uvjete. Prikazuje kod kojih se vrijednosti kontrolnog parametra otvara tzv. put u kaos, tj. pod kojim se uvjetima može očekivati da se određena pojava koju pratimo počne ponašati kaotično. Osnovna je osobina „puta u kaos“⁴ univerzalnost u širokom smislu. Za početak možemo reći da veliki broj nelinearnih procesa u prirodi ima sličan ili isti dijagram. Takva univerzalnost omogućuje nam učenje o „putu u kaos“ na najjednostavnijim primjerima. Nelinearnost je generator determinističkog kaosa, a ona generira razvoj u ograničenim životnim uvjetima (računanje iracionalnog broja u ograničenim uvjetima računala).

³ Izvor: <http://www.gap-system.org/~history/Biographies/Verhulst.html>, School of Mathematics and Statistics, University of St. Andrews, Scotland.

⁴ Objasnjenje Feigenbaumova pojma „put u kaos“ je u predavanju: Pašić, Mervan, Uvod u teoriju kaosa za inženjere, Predavanje 1 (korigirano)



Grafikon 1. Bifurkacijski dijagrami pokazuju samosličnost (na osi apscisa su vrijednosti kontrolnog parametra, a na osi ordinata vrijednosti atraktora u intervalu 0,1. Kod vrijednosti parametra 3,5 otvara se put u kaos.

Izvor: Mervan Pašić, Uvod u teoriju kaosa za inženjere, Predavanje 4 (21.-28. 3. 2003.)

Nelinearne sustave možemo pratiti u nekoliko etapa, što je vidljivo na bifurkacijskom dijagramu. Prvu etapu, kada je vrijednost kontrolnog parametra niža (od 0 do 1,5), karakterizira stabilnost pa ga možemo opisati grafički, analitički te kvalitativno. Stabilnost je mirna i potpuno dokaziva u matematičkom smislu. U drugoj etapi pojavljuju se grananja, odnosno bifurkacije, što je nešto složenije ponašanje u odnosu na stabilnost prve etape. Tu se stabilnost i nestabilnost naizmjenično smjenjuju i taj prijelaz sadrži osobine determinizma i univerzalnosti. Tada je vrijednost kontrolnog parametra između 1,5 i 3,5. U trećoj se etapi događa tzv. Feigenbaumov⁵ scenarij, prema kojemu se kod kontrolnog parametra (najvažniji pokazatelj u populacijskoj jednadžbi da se sustav ponaša stabilno ili kaotično) oko 3,5 otvara put u kaos pa svaka predviđanja postaju teška. Ipak, otkriće da se upravo kod tog parametra otvaraju vrata u kaos omogućuje nam da taj kaos determiniramo jer smo otkrili kad nastaje. Zato se teorija kaosa najčešće naziva teorijom determiniranog kaosa. Također, jedna od bitnih karakteristika bifurkacijskog dijagrama je samosličnost. To znači da su dijelovi dijagrama slični cijelom dijagramu.

Dinamički se sustavi stoga opisuju skupom dinamičkih varijabli, čije odnose, a samim time i ponašanje i promjene sustava u cjelini, definiramo matematičkim jednadžbama (funkcijama). Kao i početni uvjet, važan je i kontrolni parametar u nelinearnim funkcijama iz jednostavnog razloga što je i on, doduše na drugi način (predstavlja odnos s okolinom), odgovoran za različite vrijednosti koje može poprimati sustav. „Stoga možemo reći da svaki opis dinamičkog sustava sadrži skup *dinamičkih varijabli* (x), koje se nazivaju još i *parametrima reda*, a čije se vrijednosti mijenjaju u vremenu, i jedan ili više *kontrolnih*

⁵ Feigenbaum - američki fizičar koji se krajem 20. stoljeća bavio teorijom determinističkog kaosa; u kasnijem tekstu bit će više riječi o njemu i njegovim otkrićima

parametara (r) koji određuju utjecaje na dinamičke varijable, a samim time i na ponašanje sustava u cjelini.“ (cit. Marinić, 158; Nowak i sur., 2002). Parametri reda omogućuju opisivanje ponašanja sustava u cjelini, na osnovi obrazaca koje ponašanje tog sustava pokazuje. U svakom slučaju, parametri reda su ključne i osnovne varijable sustava kojima se može opisati ponašanje sustava u cjelini.

Zbog toga je osnovni korak u izgradnji preciznih i kvalitetnih teorija i istraživanja u okvirima teorija dinamičkih sustava (posebice u postavljanju hipoteza) iznalaženje adekvatnih parametara reda koji opisuju ponašanje sustava u cjelini (cit. Marinić, 158; Vallacher i Nowak, 1997). Kontrolne parametre, s druge strane, možemo definirati kao pokazatelje bilo kojih vanjskih utjecaja na ponašanje sustava, odnosno oni najsnažnije utječu na promjene u sustavu, pogotovo kad je riječ o drastičnima, naglima. Upravo se takvi primjeri naglih promjena ponašanja često pojavljuju u istraživanjima dinamičkih društvenih i ekonomskih sustava, što ulazi i u domenu teorije kaosa. Iz istih je razloga, kao i za parametre reda, iznalaženje i definiranje adekvatnih kontrolnih parametara ključni korak u razumijevanju proučavanog sustava (cit. Marinić, 2008, 159).

Primjena ove nove znanstvene metodologije u drugoj se polovici 20. Stoljeća počela primjenjivati i u društvenim znanostima i ekonomiji. M. Kolaković i I. Vrankić (2004.) prvi primjer studiranja kaotičnih učinaka u makroekonomiji nalaze u radu koji je D. Gale objavio 1973. godine, a citirali su ga F. I. Murray i I. Stengos 1988. godine (sve cit. Kolaković, M., i Vrankić, I., 2004, 94). U tom se radu analiziraju oscilacije poslovnih ciklusa. Potom slijedi nekoliko radova, kao što su na primjer analiza kojom su J. Benhabib i R. H. Day 1981. pokazali utjecaj kaosa na promjene tekuće potrošnje te rad u kojem J. M. Grandmond 1985. analizira utjecaj kaosa na dohodak i na supstituciju povezanu s promjenama kamatnih stopa. U taj niz radova spada i istraživanje kojim je B. Berry 1991. (cit. Kolaković, M., i Vrankić, I., 2004, 94) proučio longitudinalne cikluse od 1790. do 1990. godine, otkrivši da uz naizmjenična, točnije periodična i ciklička makroekonomska kretanja, učinke uzrokuju još i kaotični obrasci, a koje uvjetuju dotad nepoznati rezidualni faktori.

Grafički prikazi tržište vrijednosnica slični su fraktalima. Može se reći da je to sustav sličan sam sebi u smislu da su pojedinačni dijelovi povezani s cjelinom. Strukture dnevnih, mjesečnih i godišnjih grafova cijena ili dionica izgledaju uglavnom slično, ali poput fraktala tržišnih vrijednosnica imaju izraženu ovisnost o početnim uvjetima. Upravo ta ovisnost o početnim uvjetima čini tržište vrijednosnica teško predvidivim, pa ih je moguće proučavati uz pomoć teorije kaosa. Budući da se nesavršeno precizno i detaljno opisati trenutačno stanje, nije moguće ni precizirati stanje sustava u budućnosti. No, zbog teorije kaosa može se reći da je sustav tržišta vrijednosnih papira slučajan u kratkom, ali determinističan u dugom razdoblju. Drugim riječima, u dovoljno dugom vremenskom periodu naoko kaotične krivulje vrijednosnica mogu se determinirati. (Kolaković, M., i Vrankić, I., 2004, 94)

2.1. Atraktori

Nakon populacijske jednadžbe i bifurkacijskog dijagrama sljedeći bitan termin u teoriji kaosa svakako je i atraktor. Atraktor je zatvorena krivulja ili točka u nečemu što nazivamo fazni prostor, kojoj se asimptotski približavaju rješenja sustava. Fazni prostor je prostor u kojem se prikazuje ovisnost brzine o položaju tijela u promatranom sustavu. Ako sustav ima samo dvije varijable, fazni prostor možemo predočiti Kartezijevim koordinat-

nim sustavom. Prva varijabla je položaj i ona je na vodoravnoj osi, a druga je brzina i ona je na uspravnoj. U slučaju našeg istraživanja razvoja brojnosti časopisnih vrsta u Hrvatskoj rješenja bi se trebala grupirati u atraktoru faznog prostora, što ćemo i grafički predočiti.

Ana Z. Ivanović 2009. opisuje i definira atraktor kao jednu ili skup točaka u faznom prostoru, gdje se akumuliraju trajektorije dinamičkog sustava. Volumen tog faznog prostora u kojem su te trajektorije smanjuje se s vremenom i teži k nuli. Tako dolazi do zgušnjavanja trajektorija i njihova privlačenja prema nekom geometrijskom obliku, na primjer prema fiksnj ili stacionarnoj točki, koja predstavlja atraktor stabilnog dinamičkog sustava. Ta stacionarna točka može biti stabilna i tad privlači sve trajektorije iz svojeg područja privlačenja ili može biti nestabilna pa predstavlja izvor u faznom prostoru ili sedlastu točku.

Gubitkom stabilnosti fiksne točke, tako da se oko tako nastalog izvora formira granični krug, nastaje granični ciklus kao poseban oblik atraktora u obliku zatvorene linije u faznom prostoru sa svojstvom periodičnog gibanja u vremenu, odnosno oscilacije. U tom slučaju geometrijska struktura atraktora može biti vrlo složena, što je karakteristika dinamičkih sustava u kojima se pojavljuju oscilacije i vlada deterministički kaos. Tad se trajektorije dinamičkog sustava grupiraju na neobičnom atraktoru, a budući da on ima fraktalnu strukturu, može ga se nazvati i fraktalnim atraktorom. Uzrok zbog kojeg ti atraktori imaju kompleksnu i fraktalnu geometriju u osnovnoj je karakteristici kaotičnih dinamičkih sustava, a ta je da su vrlo osjetljivi na početne uvjete. Ta je vrsta atraktora ipak stabilna, niskodimenzionalna, neperiodična i egzistira u kaotičnom gibanju koje nije periodično ni uravnoteženo.

Prema definiciji, neobični atraktori predstavljaju ograničeni dio faznog prostora u kojem se odigrava beskonačno kretanje sustava koje se nikad ne ponavlja uz svojstvo faznog prostora da se steže ili rasteže. Grafički predočeno, trajektorija se javlja kao beskonačna linija u konačnom prostoru koja nikad ne presijeca samu sebe. Pojava neobičnog atraktora u dinamici sustava označava pojavu kaosa. To znači kada sustav uđe u atraktor sustav je ušao u kaotično područje. U ovom radu ćemo ispitati kada i pod kojim uvjetima izdavaštvo u Hrvatskoj ulazi u to područje.

3. RAZVOJ I BUDUĆNOST NOVINSKOG IZDAVAŠTVA

U današnje vrijeme novinsko izdavaštvo nalazi se na velikoj prekretnici. Sada zapravo uopće ne možemo predvidjeti u kojem će se smjeru razvijati novinsko izdavaštvo pa bi se, samo paušalno govoreći, moglo zaključiti da se ova gospodarska grana barem približila kaotičnom području, promatrajući je, naravno, kroz prizmu teorije kaosa. Upravo prema postavkama te teorije vrlo je teško i predvidjeti daljnji razvoj jer je dovoljan samo mala promjena parametara u sustavu (sustav koji možemo opisati nelinearnim jednadžbama) da se njegov razvoj prometne u neočekivanom i potpuno različitom pravcu. Konkretno, to znači da u ovom trenutku ne znamo hoće li novinsko izdavaštvo u Hrvatskoj početi izumirati ili će ostati stabilno ili pak doživjeti novi procvat. Stoga na osnovi povijesnih promatranja i determiniranja pada i rasta broja časopisnih izdanja u konkretnom povijesnom trenutku možemo vidjeti koji događaji mogu postati izvor kaosa, a koji pojavu drže u stabilnosti. Kada se to otkrije te potvrdi matematičkim izračunima, koji u vrijednosti kontrolnog parametra pokazuju stupanj razvoja pojave, po tom obrascu možemo očekivati i buduće događaje.

Na današnju krizu novinske industrije opća kriza imala je velik učinak te ju je domino efektom dovela u uvjete poslovne i financijske nestabilnosti. Kao glavni krivac krize u izdavaštvu i novinarstvu obično se navodi Internet, odnosno, razvoj World Wide Weba, kao servisa koji je omogućio da se novinski sadržaji s Mreže mogu prikazati u estetski prihvatljivoj i čitljivoj formi. U Hrvatskoj je kriza novinskog izdavaštva započela već 2007. godine, kada se o globalnoj ekonomskoj krizi tek počelo razmišljati. Novinski izdavači tada su počeli najavljivati gašenja brojnih izdanja koja su se u narednim godinama, konkretno 2008. i 2009. doista i počela događati. Tako je nakon gotovo 50 godina izlaženja ugašen poznati tjednik Arena koji je u svoje najslavnije doba, 80- tih godina 20. stoljeća, iako je tada izlazio u mnogoljudnijoj Jugoslaviji, dosežao naklade i do 400 000 primjeraka. U Državnom zavodu za statistiku Republike Hrvatske u Statističkom ljetopisu Republike Hrvatske 2010. vidljiv je podatak o padu broja časopisnih i novinskih izdanja u Hrvatskoj, od 2007. na ovamo, što jasno govori o krizi novinskog izdavaštva. U 2007. bilo je 2630 tiskanih časopisnih izdanja da bi u 2008. taj broj pao na 2525. Sada ostaje vidjeti kako će na izdavaštvo djelovati ulazak u novu državnu asocijaciju, odnosno Europsku uniju jer je istraživanje u ovom radu, kako će se vidjeti u daljnjem tekstu, na primjeru povijesnog razvoja novinskog izdavaštva u Hrvatskoj, pokazalo da na rast i pad broja časopisa u zemlji velik utjecaj ima i uspostava ili napuštanje saveza ili državnih asocijacija.

S druge strane, dva izvora prihoda od kojih novine žive doživljavaju konstantan i dramatičan pad. Marketinški su prihodi drastično pali zbog recesije: od 2008. godine naovamo zarada od oglasa u tiskanim izdanjima novina i dalje dramatično pada, dok je u isto vrijeme njen rast u internetskim izdanjima novina stalan.

Manji prihod od marketinga se pritom zbraja s padom zarade od prodaje novina te je ukupan gubitak utoliko veći. Pored navedenih problema u novinskom izdavaštvu tiraže već godinama padaju i to često u dvoznamenkastim postotcima godišnje. Tako je i u SAD-u, prema službenim podacima, zadnji rast broja prodanih primjeraka zabilježen 2006. godine. Od tad naovamo prošla su 22 kvartala u kojima tiraže dramatično padaju, bez naznake da će se pad početi zaustavljati.

Kad se gleda posljednjih deset godina, u kojima je Internet kao izvor informiranja dobio pravo i glas naroda, brojke govore više od riječi. Kao primjer spomenimo jednu od najcjepjenijih svjetskih novina, britanski Guardian, koji je početkom stoljeća, 2000. godine, prodavao dnevno 401.560 primjeraka, dok mu je ove godine prosjek prodanih primjeraka pao na 279.308. Konzervativni londonski The Times je 2000. godine prodavao 726.349 primjeraka, a danas znatno manje, odnosno 457.250. Slično je u cijelom svijetu, pa tako i u Hrvatskoj. Smanjivanje broja prodanih primjeraka, pad prihoda od marketinga te gašenje brojnih izdanja sve više ubrzava pad izdavačke industrije i u Hrvatskoj i u svijetu. No, izdavači su se dosjetili novih tehnika povećanja profita, ne bi li svoja tradicionalna i poznata novinska izdanja ipak zadržala na tržištu. Tako je poznati američki dnevni list New York Times prije nekoliko mjeseci uveo ograničenu mogućnost pristupa tekstova na svojoj web stranici. Dvadeset članaka mjesečno je besplatno, ali za ostalo se plaća pretplata koja iznosi od 15 dolara mjesečno naviše. Plan je bio da u prvoj godini skupe 300 tisuća digitalnih pretplatnika. Trenutno ih imaju oko 400 tisuća, iz čega mnogi analitičari zaključuju kako je jasno da postoji dosta velik broj zainteresiranih čitatelja spremnih za plaćanje kvalitetnog novinarskog sadržaja, čak i na Internetu. Iako primjer NY Timesa

zvuči ohrabrujuće za daljnji razvoj novinskog izdavaštva, bitka za opstanak novinarstva u doba Interneta i dalje traje.⁶

4. CILJEVI I HIPOTEZE ISTRAŽIVANJA

Nakon što smo definirali teorije nelinearnih sustava i teoriju kaosa, ustanovili da se njezinim metodama mogu proučavati dinamički sustavi u različitim znanstvenim disciplinama, te utvrdili da je novinsko izdavaštvo posebno složen i nepredvidiv sustav u današnje doba, započeli smo svoje istraživanje. Želimo ustanoviti ponaša li se razvoj izdavačke industrije u Hrvatskoj prema obrascima nelinearnih sustava i teorije kaosa, odnosno možemo li dosadašnje rezultate u novinskom izdavaštvu prikazati pomoću metoda te nove teorije. Ako možemo, tada možemo napraviti modele predviđanja daljnjeg razvoja poslovanja, kako u konkretnom primjeru izdavaštva u Hrvatskoj, tako i u drugim ekonomskim područjima.

Uz pomoć podataka (o brojnosti časopisnih izdanja u Republici Hrvatskoj) prikupljenih u Državnom zavodu za statistiku, Arhivima te Sveučilišnoj knjižnici pokušat ćemo izračunima pomoću logističkih (populacijskih) jednadžbi otkriti razvija li se izdavačka industrija u Hrvatskoj po modelima teorije kaosa ili je strogo determinirana u okvirima klasične ekonomske analize. Zapravo polazimo od pretpostavke da nam istraživanje brojnosti časopisa može reći u kojoj je fazi razvoja bila izdavačka industrija u Hrvatskoj u pojedinom trenutku. Iz tog razloga za izračune koristimo populacijsku jednadžbu, a odlučili smo proučavati časopise jer ih možemo promatrati kao povremene i redovne publikacije čije trajanje nije unaprijed određeno, a ostaju trajni svjedoci svoga vremena. Oni su čuvari dijela nacionalne memorije pa istraživanjem razvoja brojnosti časopisa ujedno istražujemo i tadašnje društvo u cjelini.

Već na prvi pogled iz podataka Državnog zavoda za statistiku vidi se da broj tiskovina, a time i snaga izdavaštva, tijekom godine varira u kaotičnim obrascima u društvenom prostoru koji određuju ne samo jedna dimenzija, nego nekoliko različitih društvenih i ekonomskih dimenzija.

Stoga su osnovni ciljevi ovog istraživanja izdavačke industrije u Hrvatskoj od 1937. do danas sljedeći:

1. Dati povijesni prikaz razvoja i primjene teorije kaosa
2. Pokazati da se teorija kaosa može primijeniti u ekonomiji.
3. Utvrditi da metodološki pristup u analizi kaotičnih sustava može pomoći u predviđanju budućih ekonomskih kretanja (očekivanja) te time biti potpora pri odlučivanju menadžmentu.
4. Istražiti razvoj jedne grane izdavačke industrije, novinskog izdavaštva, primjenom postavki teorije.
5. Potrebno je utvrditi da je razvoj novinsko izdavačke industrije pojava koja se stvarala u višedimenzionalnom društveno- ekonomsko-političkom prostoru, odnosno okolini, jer različiti utjecaji okoline na sustav mijenjaju rezultat razvoja pojave.

⁶ Izvor: Klarić, Jasmin: Novinarstvo u doba World Wide Weba: Najveća kriza svih vremena i zrnce digitalne nade, Novi list, 2011. 26. 09.

Na temelju prije utvrđenih ciljeva istraživanja moguće je formulirati i ostali hipotetički okvir istraživanja:

1. Broj naslova časopisa u Hrvatskoj u razdoblju od 70 godina trebao bi se mijenjati nelinearno/kaotično.
2. Analiza brojnosti časopisa trebala bi pokazati kad i pod kojim uvjetima izdavaštvo ulazi u kaotično područje, kad je u razdoblju stabilnosti te kada počinje izumirati.
3. Samo mala promjena parametara u sustavu dovest će do velikih promjena u razvoju tog sustava.
4. Očekuje se da razvoj izdavaštva postaje kaotičan u razdobljima rata i većih političkih i ekonomskih kriza.
5. Moguće je napraviti scenarije budućih kretanja.

5. METODE ISTRAŽIVANJA

U izvođenju istraživačkih projekata ovakvog tipa gotovo uvijek se koriste grafičke analize, gdje se kao jedinica analize pojavljuje broj tiskovina (časopisa i novina), a njegov rast ili pad kontinuirano se prati dulje vrijeme. Koristeći nelinearnu populacijsku jednadžbu te uspoređujući podatke dobivene izračunima populacijske jednadžbe (i to mijenjajući kontrolne parametre, čime dobivamo različite moguće scenarije razvoja brojnosti izdanja) sa stvarnim podacima iz Državnog zavoda za statistiku otkrivamo razvija li se novinsko izdavaštvo u Hrvatskoj linearno ili nelinearno, odnosno kaotično.

U primjeru istraživanja razvoja izdavaštva u Hrvatskoj u razdoblju od 70 godina primijenit ćemo sljedeći model: ako uzmemo početnu vrijednost od 167 časopisnih izdanja (iz Tablice 1.) te s njom počinjemo iteracije na populacijskoj jednadžbi, rezultat je mnoštvo različitih (mogućih) krivulja razvoja. Krivulja koju smo iščitali iz konkretnih i provjerenih podataka Državnog zavoda za statistiku unutar je vrijednosti svih trajektorija atraktora, odnosno u većoj mjeri predstavlja njezine prosjeke. To znači da tu pojavu možemo promatrati kao kaotičnu ili, drugim riječima, da je možemo i kontrolirati na način da u svakom trenutku možemo vidjeti kamo bi točka na krivulji mogla ići u sljedećoj godini. Ono što čini razliku između različitih pozicija na koje se može smjestiti ta sljedeća točka upravo je kontrolni parametar r . Ovisno o njegovoj vrijednosti, točka se smješta gore ili dolje od prethodne, a kontrolni parametar u istraživanju društvenih i ekonomskih sustava ovisi, kao što smo rekli, o interakciji s okolinom, odnosno konkretnim događajima koje možemo detektirati u određenom vremenu. To, naravno, proizlazi iz činjenice da je prostor u kojem se razvija izdavaštvo u Hrvatskoj višedimenzionalan. Drugim riječima, pratimo različite dimenzije sustava jer društveni sustavi su višedimenzionalni pa vrijednosti svake pojedine dimenzije itekako utječu na razvoj sustava.

Kad pogledamo samo četiri moguće trajektorije koje prikazuju razvoj izdavaštva, odnosno brojnost izdanja, za jednake početne uvjete i jednako vremensko razdoblje vidimo da pokazuju velike različitosti. Prva pokazuje slijed izumiranja izdavaštva, druga i treća pokazuju oscilatornost, dok je četvrta (s kontrolnim parametrom 4) potpuno kaotična. Kad ih sve četiri stavimo u isti koordinatni sustav, a uz njih i našu realnu krivulju dobivenu iz podataka Državnog zavoda za statistiku, vidljivo je da se ona preklapa s linijom

kaotičnog scenarija u određenom vremenu. Jednako tako krivulja stvarnog, povijesnog razvoja brojnosti časopisnih vrsta u Hrvatskoj u određenom je periodu podudarna i sa scenarijima izumiranja, stabilnosti te bifurkacija. U realnoj se krivulji stanja sustava mijenjaju naoko nasumično, no izračunima i stavljanjem dobivenih rezultata u kontekst povijesnih događaja uočavaju se pravilnosti koje mogu poslužiti kao obrazac za daljnja predviđanja razvoja sustava (izdavaštva). Prikažimo sada povijesni razvoj brojnosti časopisnih izdanja u razdoblju od 1937. do 2007. u tablici u kojoj ćemo osim godine i broja izdanja navesti i tadašnju vrijednost BDP-a, rasta BDP-a te izračun kontrolnog parametra r , kojeg smo dobili iteracijom populacijske jednadžbe. Podaci o BDP-u važni su nam zbog proučavanja utjecaja ekonomske situacije na razvoj izdavaštva.⁷

Tablica 1: Broja časopisnih izdanja u Republici Hrvatskoj od 1937. godine do 2007.

	Broj izdanja	BDP ⁷	Rast BDP-a	R-biometrijski parametar
1937.	167	45.027 din	-	-
1938.	167	48.476 din	-	1,30
1939.	484	52.784 d din	-	3,50
1940.	400	-	-	1,04
1941.	250	-	-	0,44
1942.	250	-	-	1,33
1943.	250	-	-	1,33
1944.	250	-	-	1,33
1945.	250	-	-	1,33
1946.	100	-	-	0,53
1947.	178	-	-	1,98
1948.	232	-	-	1,58
1949.	286	-	-	1,60
1950.	63	-	-	0,30
1951.	60	-	-	0,99
1952.	59	15.941 din	-	0,99
1953.	150	18.509 din	-	2,70
1954.	192	19.930 din	-	1,51
1955.	210	22.737 din	-	1,35
1956.	235	21.768 din	-	1,42
1957.	243	25.842 din	-	1,35
1958.	203	26.481 din	-	1,10
1959.	199	28.860 din	-	1,23
1960.	223	31.708 din	-	1,40
1961.	229	34.053 din	-	1,32
1962.	228	34.976 din	-	1,29
1963.	221	38.753 din	-	1,25

⁷ Iznos BDP-a izražen je u milijunima dinara (din) i kasnije hrvatskih dinara i kuna (HRD i kn), njegov rast s podacima od 1991. te izračun biometrijskog parametra dobiven iteracijama populacijske jednadžbe u kojoj su ulazni podaci broj izdanja iz godine u godinu (kako je prikazano u tablici).

Nastavak tablice 1.

	Broj izdanja	BDP ⁷	Rast BDP-a	R-biometrijski parametar
1964.	237	42.408 din	-	1,37
1965.	219	43.686 din	-	1,21
1966.	268	46.910 din	-	1,56
1967.	256	48.524 din	-	1,30
1968.	302	50707 din	-	1,59
1969.	312	54.546 din	-	1,48
1970.	383	58.344 din	-	2,1
1971.	415	63.070 din	-	1,76
1972.	371	64.816 din	-	1,54
1973.	280	67.387 din	-	1,20
1974.	290	73.275 din	-	1,44
1975.	304	75.410 din	-	1,48
1976.	389	78.636 din	-	1,90
1977.	370	85.345 din	-	1,56
1978.	308	91.828 din	-	1,32
1979.	357	97.323 din	-	1,68
1980.	304	98.532 din	-	1,32
1981.	309	99.969 din	-	1,46
1982.	360	98.658 din	-	1,70
1983.	382	97.136 din	-	1,66
1984.	370	99.215 din	-	1,56
1985.	433	99.347 din	-	1,86
1986.	455	102.098 din	-	1,87
1987.	407	102.001 din	-	1,64
1988.	453	100.100 din	-	1,87
1989.	404	99.900 din	-	1,64
1990.	352	90.000 d 280 kn	-	1,47
1991.	762	441,2 mil. HRD	-21,1	3,50
1992.	771	2706,6 HRD	-11,7	4,00
1993.	932	39.003,02 HRD	-8	4,00
1994.	1276	87.441 kn	5,9	1,51
1995.	1345	98.382 kn	6,8	1,20
1996.	1347	107.980 kn	5,9	1,15
1997.	1411	123.810 kn	6,8	1,21
1998.	1714	137.603 kn	2,5	1,42
1999.	1827	141.579 kn	-0,9	1,30
2000.	2003	152.518 kn	2,9	1,34
2001.	2211	222.000 kn	4,1	1,38
2002.	2255	230.900 kn	5,5	1,31
2003.	2422	245.000 kn	4,4	1,40

Nastavak tablice 1.

	Broj izdanja	BDP ⁷	Rast BDP-a	R-biometrijski parametar
2004.	2676	251.000 kn	3,8	1,46
2005.	2012	264.367kn	4,1	1,01
2006.	2450	286.341kn	4,7	1,53
2007.	2630	314.223 kn	5,5	1,36

Izvori:

1. Statistički godišnjak 1940. *Annuaire statistique knjiga X - Livre X*, Kraljevina Jugoslavija, Beograd, Državna štamparija, 1941.
2. Statistički godišnjak FNRJ 1954., *Federativna Narodna Republika Jugoslavija*, Savezni zavod za statistiku i evidenciju, Beograd, listopad, 1954.
3. Statistički ljetopis 1997., *Republika Hrvatska*, Državni zavod za statistiku, 29. godina, Zagreb, studeni 1997.
4. Statistički ljetopis 2000., *Republika Hrvatska*, Državni zavod za statistiku, 32. godina, Zagreb, studeni 2000.
5. Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2008., *Republika Hrvatska*, Državni zavod za statistiku, 32. godina, Zagreb, prosinac 2008.

Budući da je jedan od postavljenih ciljeva rada definirati je li se novinsko izdavaštvo u Hrvatskoj u periodu od 70 godina razvijalo u jednodimenzionalnom ili višedimenzionalnom prostoru, počnimo s određivanjem pojma društvenih dimenzija i kako se one ogledaju u stvarnom prostoru i vremenu.

Definiranjem dimenzionalnosti društvenog sustava te općenito teorijom sustava u današnje se vrijeme bavi sve više znanstvenika. Jedan od trenutno vodećih na području sustavskog istraživanja je Jamshid Gharajedaghi, direktor partner INTERACT-a, Instituta za interaktivno upravljanje. U svojoj je tridesetogodišnjoj karijeri posvećen istraživanjima sustava i razvoju poslovne arhitekture, sustava planiranja, učenja i kontrole napisao niz znanstvenih studija i članaka. Jedan je od predmeta njegova interesa i proučavanje dimenzionalnosti sustava, poglavito društvenih. Smatra da se upravo proučavanjem dimenzija sustava sam sustav može bolje razumjeti.

Dimenzije sustava, promatrajući ih kroz prizmu teorije kaosa, označavaju njegove dijelove, a svaka pojava koja se razvija unutar određenog sustava tako je izravno suovisna o pripadajućim dimenzijama. Sve to, dakako, možemo dovesti u vezu s analizom razvoja sustava putem populacijske jednadžbe koja se sastoji od parametra reda i kontrolnog parametra. Ovaj drugi odgovoran je za interakciju određene pojave u sustavu s okolinom, odnosno s dimenzijama sustava. Stoga je važno najprije definirati pojam dimenzija društvenih prostora te vrste dimenzija.

Parametri koji sudjeluju u stvaranju budućnosti nalaze se u interakcijama pet dimenzija socijalnog sustava⁸. One se mogu ovako opisati:

1. Ekonomska dimenzija - generiranje i distribucija bogatstva ili proizvodnja potrebnih dobara i usluga i njihova jednaka raspodjela;
2. Dimenzija znanosti i informiranja - generiranje i širenje istine i informacija, znanja i razumijevanja;

⁸ Izvor: Gharajedaghi, 2008, 56-62

3. Estetska dimenzija - stvaranje i širenje ljepote, emotivnog aspekta, smislenost i uzbuđenje time što je učinjeno za sebe i oko sebe;
4. Socijalna dimenzija - oblikovanje i institucionalizacija vrijednosti zbog reguliranja i održavanja međuljudskih odnosa: suradnja, udruživanje, konkurencija i sukob;
5. Politička dimenzija - razvoj i podjela moći, pitanja legitimnosti, autoriteta i odgovornosti ili općeniti pojam vladanja.

5.1. Primjena nelinearne populacijske jednadžbe u izračunima rasta/pada broja izdanja u vremenskom nizu od 57 godina - od 1937. do 1994.

Najprije ćemo istražiti razvoj izdavaštva u Hrvatskoj u razdoblju od 1937. do 1994. godine (razlog je to što je do 1994. broj izdanja bio do 1000; budući da nakon te godine broj izdanja prelazi broj 1000, istraživanje ćemo nastaviti u novom intervalu).

Početni ulaz je 167 izdanja, a računamo iteracije jednadžbe s četiri različita kontrolna parametra 1, 2, 3 i 4, kako bismo dobili četiri moguća scenarija razvoja izdavaštva u Hrvatskoj u ovom razdoblju:

Jednadžba: (1) $f(x_{n+1}) = r x_n (1 - x_n)$, $n = 1, 2, 3...$

Budući da se rezultati populacijske jednadžbe prikazuju u jediničnom intervalu (0,1) kako je to definirao Pierre Francois Verhulst, mi ćemo u ovom primjeru kod grafičkog prikaza rezultata koristiti jedinični interval od 0 do 1000, umjesto od 0 do 1, pri mjerenju razvoja brojnosti od 1937. do 1993. te jednako takav interval od 0 do 1000 u periodu od 1993. do 2007. To znači da u našem slučaju broj 1000 predstavlja jediničnu vrijednost. U izračunima scenarija razvoja izdavaštva, primjenom populacijske jednadžbe koristit ćemo vrijednosti iz intervala (0,1), dok ćemo rezultate izračuna grafički prikazati u realnim brojevima izdanja (na primjer u izračunima ćemo koristiti kao početni uvjet broj 0,167, dok ćemo taj početni uvjet iz jednadžbe grafički, u koordinatnom sustavu, prikazati kao broj izdanja od 167).

Sad ćemo uz početni uvjet $X_n = 0,167$ (podatak iz Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske, vidljiv u Tablici 1) izračunati iteracije populacijske jednadžbe, mijenjajući četiri puta kontrolni parametar r . Konkretno, iterirat ćemo jednadžbu s četiri reprezentativna kontrolna parametra 1, 2, 3 i 4 te vidjeti da dolazi do različitih rezultata, odnosno scenarija razvoja. Važno je napomenuti da smo ovdje računali s relativno malo kontrolnih parametara jer njih zapravo ima beskonačno mnogo. Vrijednosti parametara s decimalnim vrijednostima izostavili smo zbog prevelike količine izračuna i grafova, no pretpostaviti je da ostale izostavljene krivulje (scenariji, dobiveni množenjem s ostalim kontrolnim parametrima) popunjavaju prostor atraktora na našim grafikonima.

Izračuni:

Za kontrolni parametar = 1

$$f(x_{n+1}) = 0,167 * 1 * (1 - 0,167) = 0,140..., 0,120, 0,105, 0,100, 0,090...$$

Tablica 3: Prikaz broja izdanja od 1951. do 1964. te prikaz vrijednosti iteracija populacijske jednadžbe s kontrolnim parametrima 1, 2, 3 i 4.

godine	1951.	1952.	1953.	1954.	1955.	1956.	1957.
izdanja r1	38	37	36	35	34	33	32
izdanja r2	500	500	500	500	500	500	500
izdanja r3	724	575	723	576	722	577	721
izdanja r4	1000	10	20	30	70	220	710
br. izdanja	70	100	150	192	210	235	243
godine	1958.	1959.	1960.	1961.	1962.	1963.	1964.
izdanja r1	31	30	29	28	27	27	26
izdanja r2	500	500	500	500	500	500	500
izdanja r3	578	720	579	720	580	719	581
izdanja r4	800	610	950	200	720	730	690
br. izdanja	203	199	223	229	228	221	237

Tablica 4: Prikaz broja izdanja od 1965. do 1978. te prikaz vrijednosti iteracija populacijske jednadžbe s kontrolnim parametrima 1, 2, 3 i 4.

godine	1965.	1966.	1967.	1968.	1969.	1970.	1971.
izdanja r1	26	25	25	24	24	23	23
izdanja r2	500	500	500	500	500	500	500
izdanja r3	718	582	717	583	716	584	710
izdanja r4	750	610	940	260	800	580	950
br. izdanja	219	268	256	302	312	383	415
godine	1972.	1973.	1974.	1975.	1976.	1977.	1978.
izdanja r1	22	22	21	21	20	20	19
izdanja r2	500	500	500	500	500	500	500
izdanja r3	590	710	590	710	590	710	590
izdanja r4	167	550	990	50	200	620	910
br. izdanja	371	280	290	304	389	370	308

Tablica 5: Prikaz broja izdanja od 1979.. do 1992. te prikaz vrijednosti iteracija populacijske jednadžbe s kontrolnim parametrima 1, 2, 3 i 4.

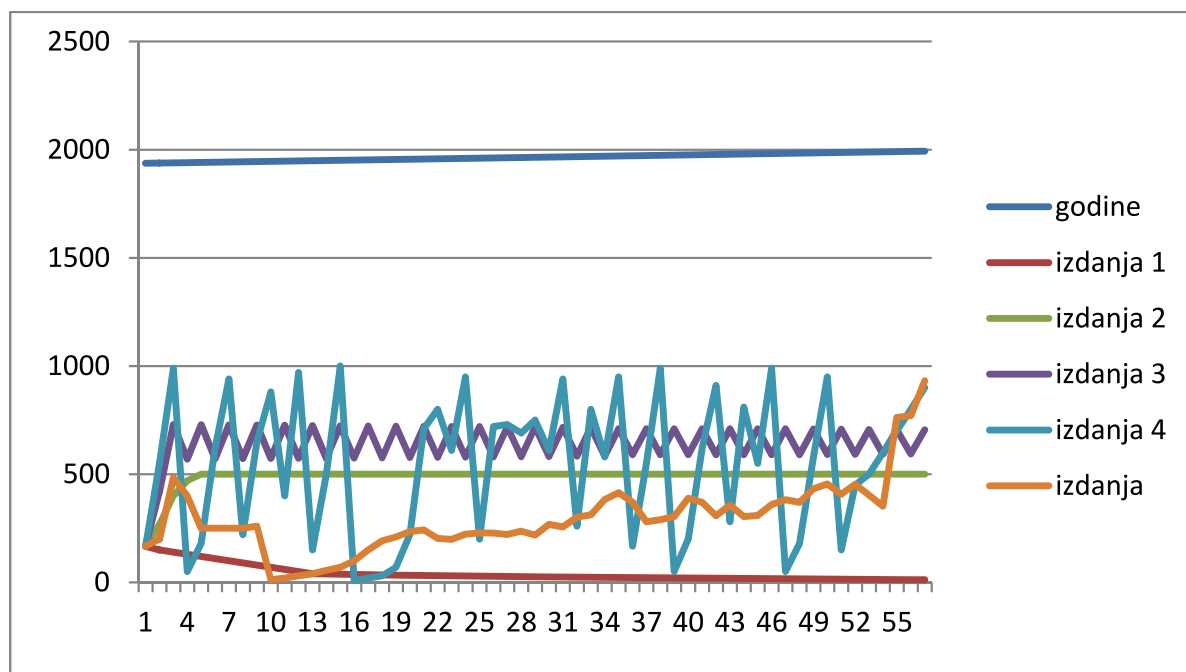
godine	1979.	1980.	1981.	1982.	1983.	1984.	1985.
izdanja r1	19	18	18	17	17	16	16
izdanja r2	500	500	500	500	500	500	500
izdanja r3	710	590	710	590	710	590	709
izdanja r4	280	810	550	990	50	180	580
br. izdanja	357	304	309	360	382	370	433
godine	1986.	1987.	1988.	1989.	1990.	1991.	1992.
izdanja r1	15	15	14	14	13	13	12
izdanja r2	500	500	500	500	500	500	500
izdanja r3	591	708	592	707	593	706	594
izdanja r4	950	150	450	500	600	700	800
br. izdanja	455	407	453	404	352	762	771

Tablica 6: Prikaz broja izdanja u godinama 1993. i 1994. te prikaz vrijednosti iteracija populacijske jednadžbe s kontrolnim parametrima 1, 2, 3 i 4.

godine	1993.	1994.
izdanja r1	12	11
izdanja r2	500	500
izdanja r3	705	595
izdanja r4	900	800
br. izdanja	932	1276

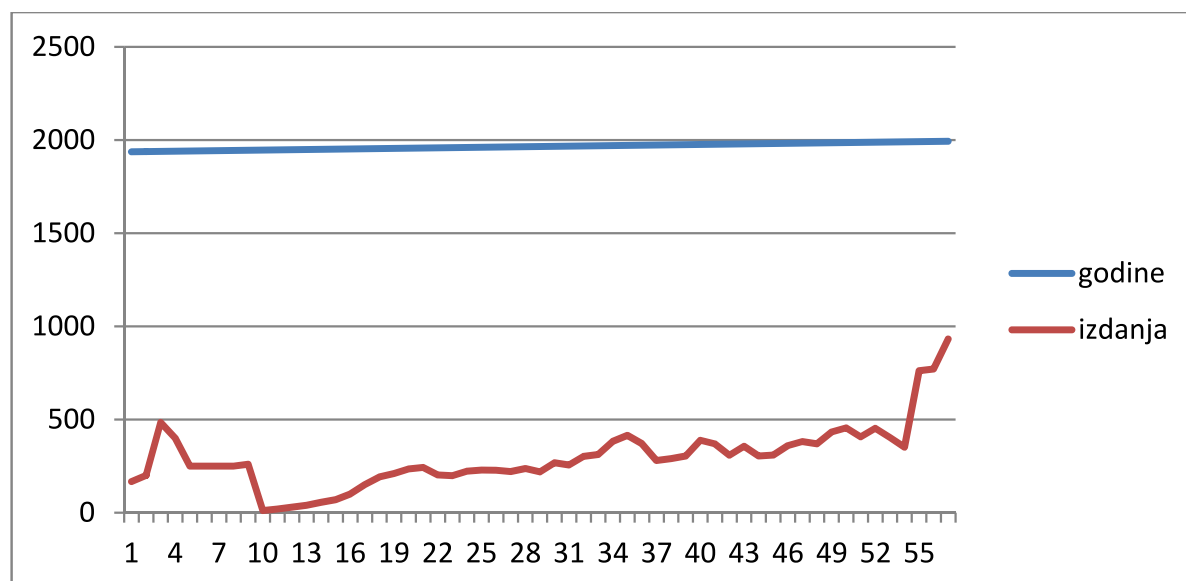
5.2. Grafički prikaz izračuna od 1937. do 1994.

Grafikon pokazuje da se linija (vremenski niz) broja izdanja u Hrvatskoj uklopio u moguće scenarije izračunate pomoću populacijske jednadžbe s promjenom četiri različita kontrolna parametra. Populacijska jednadžba imala je jedinstven ulaz, odnosno 167 izdanja pa se, mijenjajući kontrolni biometrijski parametar i iterirajući jednadžbu, mijenjaju rješenja jednadžbe. Ovdje ćemo analizirati prvih 56 godina razvoja izdavaštva u Hrvatskoj, odnosno period od 1937. do 1993. godine. Broj izdanja (prikazan kao žuta linija) koji se mijenjao tijekom 56 godina, a riječ je o podacima prikupljenima u Državnom zavodu za statistiku, govori nam u kojoj mjeri stvarni podaci odstupaju ili se poklapaju od predviđenih po populacijskoj jednadžbi. Kaos je dokazan u dva slučaja, 1939. 1940 i 1941., početkom II svjetskog rata te za vrijeme Domovinskog rata, 1992. 1993. 1994.. Tada su rezultati predviđenog scenarija s kontrolnim parametrom 4 (kaos) podudarni sa stvarnim podacima iz Državnog zavoda za statistiku. Jednako tako izumiranje izdavaštva detektirano je 1948. i 1949. godine, za vrijeme poznatog Informbiroa. Stvarni podaci podudaraju se sa predviđenim scenarijem izračunatim populacijskom jednadžbom i kontrolnim parametrom



Grafikon 2: Ukupan broj izdanja i četiri scenarija razvoja brojnosti izdanja s kontrolnim parametrima 1, 2, 3 i 4 od 1937. do 1994. godine

1, koji u našem slučaju reprezentira scenarij izumiranja pojave ili vrste. Razdoblje stabilnosti i bifurkacija, u našem slučaju to su razdoblja pedesetih, šezdesetih, sedamdesetih i osamdesetih godina 20. stoljeća pokazuju mala odstupanja od scenarija. Stvarne vrijednosti se nalaze između stanja stabilnosti (kontrolni parametar 2) i stanja izumiranja (kontrolni parametar 1). Izračun kontrolnih parametara, koji su obilježavali stvarno stanje (vidljivi u tablici 1. potvrđuju da se rezultati dosita nalaze između ove dvije krivulje. Budući da smo u ovom radu koristili samo 4 parametra, odstupanje je bilo očekivano.



Grafikon 3: Ukupan broj izdanja u periodu od 1937. do 1994. godine.

Niz započinje s godinom 1937. u kojoj je broj registriranih izdanja prema podacima iz Statističkog godišnjaka Kraljevine Jugoslavije bio 167. U prijeratnoj 1939. godini dolazi do velikog povećanja broja časopisa, na 484, da bi se brojnost časopisa tijekom rata i u NDH prepolovio. Kraj rata i osnutak SFRJ časopisno izdavaštvo doveli su na rub izumiranja, a tek nakon Rezolucije Informbiroa u 50-im godinama stanje izdavačke industrije u Hrvatskoj se stabilizira, s manjim padovima za vrijeme krize u 80-im godinama. Početak 90-ih, Domovinski rat i osamostaljivanje Hrvatske dovode do naglog skoka u brojnosti časopisnog izdavaštva, odnosno procvata te industrije u Hrvatskoj.

5.3. Primjena nelinearne populacijske jednadžbe u izračunima rasta/pada broja izdanja u vremenskom nizu od 13 godina - od 1994. do 2007.

Početni ulaz je 1276 izdanja, a računamo iteracije jednadžbe s četiri različita kontrolna parametra 1, 2, 3 i 4. Budući da se brojnost tiskovina od 1993. godine povećava na više od 1000 primjeraka, u izračunima pratimo novi niz od 13 godina (od 1994. do 2007.) Glavni je razlog što populacijsku nelinearnu jednadžbu i razvoj njenih iteracija pratimo u intervalu od 0,1 pa se za početni ulaz od 1276 izdanja u jednadžbi piše 0,1276. Napravimo sada izračune populacijske jednadžbe s jednakim početnim uvjetom te četiri različita parametra kako bismo dobili moguće scenarije razvoja izdavaštva u Hrvatskoj u ovom razdoblju.

Jednadžba: (1) $f(x_{n+1}) = r x_n (1 - x_n)$, $n = 1, 2, 3...$

⁹Izračuni:

Za kontrolni parametar = 1

$$f(x_{n+1}) = 0,127 * 1 (1 - 0,127) = 0,1108, \dots, 0,098, 0,088, 0,080, 0,073...$$

Za kontrolni parametar = 2

$$f(x_{n+1}) = 0,127 * 2 (1 - 0,127) = 0,2217, \dots, 0,344, 0,451, 0,495, 0,499, 0,500...$$

Za kontrolni parametar = 3

$$f(x_{n+1}) = 0,127 * 3 (1 - 0,127) = 0,3326, \dots, 0,6659, 0,6670, 0,6660, 0,6670, 0,6660...$$

Za kontrolni parametar = 4

$$f(x_{n+1}) = 0,127 * 4 (1 - 0,127) = 0,4455, \dots, 0,9881, 0,7500, 0,2775, 0,8019, 0,635...$$

⁹ Izračuni su rađeni pomoću programa autora Emira Imamagića, objavljenog na web-stranici Fakulteta elektrotehnike i računarstva www.fer.hr

¹⁰ **Tablica 7:** Izračuni – prikaz iteracija populacijske jednadžbe za razdoblje od 1994. do 2007. godine.

godine	1994.	1995.	1996.	1997.	1998.	1999.	2000.
izdanja	1276	1345	1347	1411	1714	1827	2003
izdanja 1	1276	1108	980	880	800	730	670
izdanja 2	1276	2217	3442	4510	4950	5000	5000
izdanja 3	1276	3326	6659	6670	6660	6670	6660
izdanja 4	1276	4455	9881	7500	2775	8019	6354
godine	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.
izdanja	2211	2255	2422	2676	2012	2450	2500
izdanja 1	600	530	500	430	400	330	300
izdanja 2	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
izdanja 3	6670	6660	6670	6660	6670	6660	6670
izdanja 4	9266	2720	7920	6589	8990	3631	9250

Kazalo pojmova:

Tablice prikazuju broj izdanja koji se mijenja s vremenom, koristeći različite kontrolne parametre.

Br. izdanja - broj izdanja evidentiran u publikacijama Državnog zavoda za statistiku.

Izdanja 1 - broj izdanja izračunat pomoću populacijske jednadžbe s kontrolnim parametrom 1 i ulazom od 1276 izdanja.

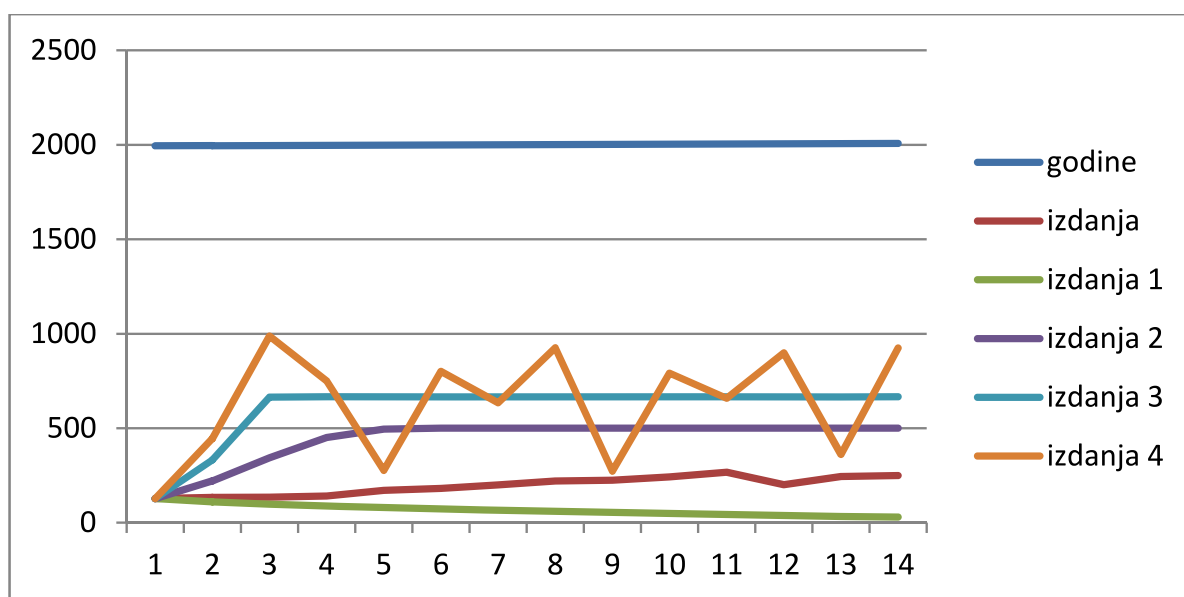
Izdanja 2 - broj izdanja izračunat pomoću populacijske jednadžbe s kontrolnim parametrom 2 i ulazom od 1276 izdanja.

Izdanja 3 - broj izdanja izračunat pomoću populacijske jednadžbe s kontrolnim parametrom 3 i ulazom od 1276 izdanja.

Izdanja 4 - broj izdanja izračunat pomoću populacijske jednadžbe s kontrolnim parametrom 4 i ulazom od 1276 izdanja.

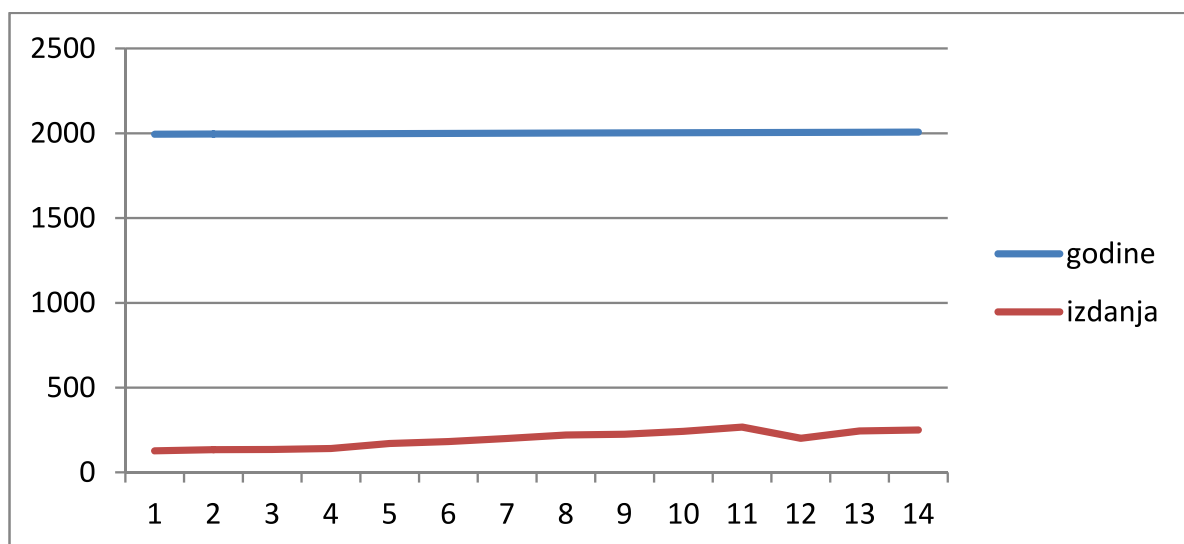
¹⁰ Tablica je napravljena u Excelovoj verziji 2007 Professional

5.4. Grafički prikaz izračuna od 1994. do 2007.



Grafikon 4: Ukupan broj izdanja i četiri scenarija razvoja brojnosti izdanja s kontrolnim parametrima 1, 2, 3 i 4. u periodu od 1994. do 2007.

Grafikon pokazuje da se linija (vremenski niz) broja izdanja u Hrvatskoj u razdoblju od 1994. do 2007. godine uklopio unutar mogućih trajektorija izračunatih pomoću populacijske jednadžbe. Populacijska jednadžba je imala jedinstven ulaz, odnosno 1276 izdanja te se, mijenjajući kontrolni biometrijski parametar i iterirajući jednadžbu, mijenjaju vrijednosti rješenja jednadžbe.



Grafikon 5: Ukupan broj izdanja u periodu od 1994. do 2007.

Grafikon pokazuje krivulju broja izdanja u Hrvatskoj u razdoblju od 1994. do 2007. godine, odnosno prati se period od 13 godina. Niz započinje s godinom 1994. u kojoj je broj registriranih izdanja prema podacima iz Statističkog godišnjaka RH 2009. bio 1276. Početak 90-ih, Domovinski rat i osamostaljivanje Hrvatske doveli su do naglog rasta broja

izdanja u Hrvatskoj, što upućuje na ulazak razvoja izdavaštva u kaotično područje. Brojnost časopisa se nakon 1994. godine ustabilila na broju izdanja od prosječno 2000 primjeraka, uz povremene, manje promjene broja časopisa.

6. ANALIZA REZULTATA

Razvoj bilo koje ekonomske djelatnosti može se pratiti i analizirati pomoću provjerenih i poznatih ekonomskih metoda. Usponi i padovi pojedinih industrija ili grana industrije, među ostalim, su ogledalo opće i aktualne makroekonomske situacije u pojedinoj državi. No, iako ekonomija u svojim kalkulacijama može dati prilično precizne rezultate analize kako državne ekonomije tako i mikroekonomije u određenom vremenu, pokazuje se da za detaljniju analizu, a pogotovo za predviđanje budućih kretanja, konvencionalne metode često nisu dovoljno precizne. Jedna od alternativnih metoda koja može pomoći u analizi i predviđanju je svakako teorija kaosa koja svojim metodološkim okvirom otvara mogućnost šire ekonomske analize.

U ovom radu pratimo razvoj časopisnog izdavaštva u Hrvatskoj u razdoblju od 1937. godine do današnjih dana. Podaci za izdavaštvo u Hrvatskoj, dostupni u Državnom zavodu za statistiku, datiraju upravo od 1937. godine pa smo za analizu razvoja izdavaštva prikupili sve relevantne podatke iz tih godina. Možemo zaključiti da niz počinje u stanju stabilnosti, što je vidljivo iz vrijednosti kontrolnog parametra koja u ovom konkretnom slučaju iznosi 1 te, u to vrijeme, stabilnog rasta BDP-a. U godini 1937. broj časopisnih izdanja je 167, no već 1939., što je godina početka II. svjetskog rata, dolazi do naglog porasta broja tiskovina, na čak 484. Kontrolni parametar r raste na 3,5, otvara se put u kaos, odnosno cijeli sustav razvoja izdavaštva u tom trenutku uvodi u kaotični režim. Budući da u kaotičnom režimu ne možemo predvidjeti linearni rasplet događaja, po evidentiranom broju izdanja u sljedećim godinama možemo zaključiti da se to doista i dogodilo.

Nakon dramatičnih (u svijetu počinje Drugi svjetski rat) prijeratnih godina 1939., 1940. i 1941. u godinama koje slijede dolazi do naglog pada broja tiskovina. Okolne činjenice koje su obilježile tu pojavu, tj. stanja u dimenzijama sustava (politička, ekonomska, etička, estetska, informacijska) uspostava su represivnog političkog režima NDH, prema većini ekonomskih izvora veliki pad BDP-a, koji se tad pratio kao društveni proizvod, te nemogućnost slobode informiranja i izražavanja. Razvoj izdavaštva u Hrvatskoj polako ulazi u proces izumiranja, što se ogleda u kontrolnim parametrima (koji su oko 1 i manji od 1).

Broj izdanja smanjuje se na manje od 100, pa se većina starih izdanja gasi, a sve to pokazuje kontrolni parametar 0,44, koji potvrđuje da je odnos pojave koju pratimo s dimenzijama sustava ili okolinom u iznimno lošem odnosu. Situacija u izdavaštvu nastavlja negativan trend, koji se dodatno pogoršava nakon 1948. i Rezolucije Informbiroa te prekida svih ekonomskih i kulturnih veza FNRJ i ostatka istočnoeuropskih komunističkih zemalja. Od 1952. pa sve do kraja 60-ih godina bilježi se blagi uspon izdavačke industrije pa se to dulje razdoblje može nazvati periodom stabilnosti. Vrijednost kontrolnih parametara u svim godinama je oko 1,5 pa sve do 2,0.

Novi uzlet izdavaštvo u Hrvatskoj doživljava 1970. i 1971. godine, u vremenima poznatima kao Hrvatsko proljeće, odnosno buđenje hrvatske nacionalne svijesti. Tada dolazi do povećanja broja izdanja, a kontrolni parametar oko 2,1 upućuje na podvostručavanje

perioda te izlazak iz stanja stabilnosti. U tom razdoblju ne dolazi do ulaska u režim bifurkacija, koji pak prethodi kaotičnom režimu, pa se iz svega zaključuje da je jednostranački sustav Jugoslavije izdavaštvo držao u stanju stabilnosti, kao i to da se svaki i najmanji titraj turbulencija unutar dimenzija sustava odmah odražava na nagli rast ili pad broja tiskovina. Na osnovi ovog modela može se pretpostaviti da bi razvoj izdavaštva iz stanja bifurkacija ušao u kaotični režim da se u godinama Hrvatskog proljeća dogodio rat. Ovime, također, djelomično dokazujemo hipotezu da se izdavaštvo razvija kaotično u razdobljima rata te većih političkih kriza. Naime, u razdobljima većih političkih kriza nazire se put prema kaosu, kako je to definirao Feigenbaum, no kaos smo dokazali samo u razdobljima rata.

Osamdesete godine izdavačkoj industriji ponovno donose svojevrsan pad, što se može pripisati velikoj ekonomskoj krizi te drastičnom padu BDP-a (što se vidi iz tablica Državnog zavoda za statistiku). Takvo se stanje zadržava sve do 1990. godine, kad za Hrvatsku započinje jedno od najburnijih razdoblja u povijesti. Hrvatska se odvaja od SFRJ, počinje Domovinski rat, događa se veliki pad BDP-a.

Možemo reći da je put prema suvremenoj Hrvatskoj započeo u totalnom kaosu, a to dokazuju i kontrolni parametri 3,5, 4,0 koji se pojavljuju 1991., 1992. i 1993. godine. Tad je na tlu Hrvatske bjesnio rat, ali se broj časopisnih izdanja naglo povećao (sa 350 na 750 i 1000 časopisa). Nakon 1994. izdavaštvo ponovno ulazi u stabilno razdoblje, no izgrađeno na osnovama proizišlima iz kaosa s početka 90-ih godina. Broj izdanja koji je tad nastao polako se ustabilio (uz očekivani porast broja, bez kaotičnih odstupanja) sve do današnjih dana.¹¹ Metodološki okvir istraživanja u ovom radu zapravo je model prema kojemu se mogu raditi slična istraživanja. Analizu ovog modela napraviti ćemo usporedbom podataka iz Tablice 1 te grafikona iteracija nelinearne, populacijske jednadžbe koji pokazuju različite scenarije razvoja izdavaštva u Hrvatskoj u razdoblju od 70 godina. Iz gore navedene analize možemo napraviti i skalu vrijednosti parametra te događaje u povijesti izdavaštva u Hrvatskoj kojima se mogu pridružiti vrijednosti tih parametara.

Tablica 8: Vrijednostima kontrolnog parametra iz nelinearne populacijske jednadžbe pridruženi su, istraživanjem determinirani, pojmovi razvoja pojave (izdavaštvo) te povijesni događaj koji se veže za taj kontrolni parametar.

<i>Parametar</i>	<i>Razvoj</i>	<i>Povijesni događaj</i>
<i>0-1</i>	<i>izumiranje</i>	godine nakon II. Svjetskog rata te Informbiro (1948-1950.)
<i>1-1,6</i>	<i>stabilnost</i>	Sredina 50-tih, 60-tih i nakon 1995.
<i>1,6-3,5</i>	<i>bifurkacije</i>	Kriza 80-tih, Hrvatsko proljeće (71)
<i>3,5-4</i>	<i>kaos</i>	Počeci II. svjetskog rata te Domovinskog rata

Budući da smo na ovaj način uspjeli odrediti (determinirati) konkretne povijesne događaje i uzročno ih vezati za razvoj izdavaštva u Hrvatskoj, a to potvrđuju i vrijednosti kontrolnih parametara (oni u populacijskoj jednadžbi određuju odnos pojave s okolinom), možemo zaključiti kako ovako postavljena determiniranost naoko nasumičnih događaja može poslužiti kao obrazac za predviđanje daljnjeg razvoja izdavaštva u Hrvatskoj.

11 Povijesni izvori: Goldstein, I. (2008): Hrvatska povijest. Knjiga 21, Zagreb, Biblioteka Jutarnjeg lista Povijest

6.1. Predviđanja budućih događaja u izdavaštvu uz pomoć metode teorije kaosa

Primjena populacijske jednadžbe u vremenskom nizu od 2007. do 2015. Ulazni rezultat je 0,250 jer je broj izdanja u 2007. godini, koju smo uzeli kao početnu, bio 2560. Budući da pratimo brojnost u intervalu 0,1, ovaj broj prikazujemo kao 0,250.

$$(1) \quad f(x_{n+1}) = r x_n (1-x_n) \quad , n = 1, 2, 3...$$

¹²Izračuni:

Za kontrolni parametar = 1

$$f(x_{n+1}) = 0,250 * 1 (1-0,250) = 0,187, \dots, 0,150, 0,127, 0,110, 0,100, 0,090, \dots$$

Za kontrolni parametar = 2

$$f(x_{n+1}) = 0,250 * 2 (1-0,250) = 0,375, \dots, 0,468, 0,490, 0,500, 0,500, 0,500, \dots$$

Za kontrolni parametar = 3

$$f(x_{n+1}) = 0,250 * 3 (1-0,250) = 0,560, \dots, 0,730, 0,410, 0,725, 0,590, 0,720, \dots$$

Za kontrolni parametar = 4

$$f(x_{n+1}) = 0,250 * 4 (1-0,250) = 0,750, \dots, 0,750, 0,750, 0,750, 0,750, 0,750, \dots$$

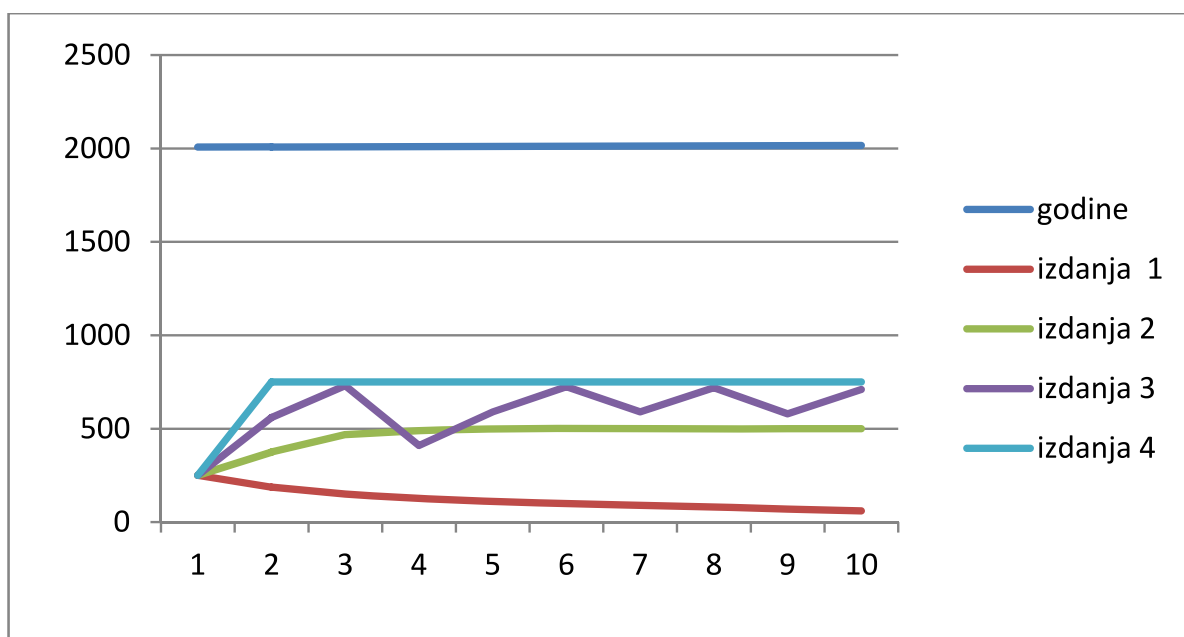
¹³**Tablica 9:** Vrijednosti dobivene iteracijom populacijske jednadžbe s početnom vrijednošću 0,2 (u tablicama prikazujemo vrijednost pomnoženu sa 1000), koliko je ulaz u 2007. godini te različitim kontrolnim parametrima, redom 4, 1, 2, 3.

godine	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	2012.	2013.
izdanja 1	250	187	150	127	110	100	90
izdanja 2	250	375	468	490	500	500	500
izdanja 3	250	560	730	410	590	725	590
izdanja 4	250	750	750	750	750	750	750
godine	2014.	2015.	2016.				
izdanja 1	80	70	60				
izdanja 2	500	500	500				
izdanja 3	720	580	710				
izdanja 4	750	750	750				

¹² Izračuni su rađeni pomoću programa autora Emira Imamagića, objavljenog na web-stranici Fakulteta elektrotehnike i računarstva

¹³ Tablica napravljena u Exelovoj verziji 2007 Windows Professional Edition

Iz gore dobivenih rezultata vidljivo je da ovisno o vrijednosti parametra možemo predvidjeti razvoj budućih kretanja u hrvatskom izdavaštvu. Iako ovdje radimo s relativno malim brojem parametara, jasno su vidljiva četiri scenarija razvoja. Možemo predvidjeti da bi izdavaštvo moglo procvjetati u mogućim ratnim zbivanjima na tlu države ili njezinoj neposrednoj okolini. Također, procvat se može očekivati u novim državnim asocijacijama (priključenje EU). U stanju stabilnosti izdavaštvo bi moglo ostati ukoliko se na unutarnjem, ekonomskom i političkom planu neće događati veće promjene i poremećaji, kao što se dogodilo 50 i 60- tih godina te nakon 1994. godine. Do bifurkacija ili manjih skokova i padova iz godine u godinu moglo bi doći u slučaju većih ekonomskih kriza, poput one 80-tih godina.



Grafikon 6: Predviđanje - krivulje pokazuju iteracije populacijske jednadžbe s četiri kontrolna parametra 1, 2, 3, 4 te s početnim uvjetom (broj časopisa u 2007. godini, a to je 2000).

7. ZAKLJUČAK

Osnovni cilj rada bio je pokazati da se teorija kaosa može primijeniti u ekonomskim istraživanjima. To smo učinili kroz primjer istraživanja razvoja jedne grane izdavačke industrije, novinskog izdavaštva i to prateći rast i pad broja časopisa u razdoblju od 1937. do 2007. godine. Metodama kojima se istražuju kaotični sustavi mogu se izraditi različiti scenariji budućega razvoja pojedine ekonomske aktivnosti ili grane pa smo, slijedom toga, pokazali da metode istraživanja kaosa mogu biti potpora pri odlučivanju menadžmentu, posebno informatičkom menadžmentu.

Metoda kojom se koristimo u radu je iteracija populacijske jednadžbe (1) te stvaranje scenarija razvoja pojave. Uveo ju je belgijski matematičar Pierre Francois Verhulst¹⁴ 1845. godine da bi matematički opisao promjenu populacije neke biološke vrste.

¹⁴ Izvor: Gleick, James: (1996.): Kaos. Rađanje nove znanosti, Zagreb, Izvori

$$(1) \quad f(x_{n+1}) = r x_n (1 - x_n) \quad , \quad n = 1, 2, 3 \dots$$

U petom poglavlju detaljno je opisan način na koji se primjenjuje populacijska jednadžba:

- a) određivanjem ulaznih vrijednosti i kontrolnih parametara za populacijsku jednadžbu
- b) izračunom različitih scenarija razvoja izdavaštva primjenom populacijske jednadžbe uz promjenu kontrolnih parametara

Pošto smo odredili ulazni broj časopisa, sljedeći korak je odrediti i kontrolni parametar r koji označava interakciju pojave koju pratimo s njezinom okolinom. Za stvaranje različitih scenarija razvoja uzeli smo četiri kontrolna parametra, 1,2,3 i 4, iako ih u stvarnosti ima beskonačno mnogo. Iteriranjem jednadžbe, a uz promjenu parametara dobili smo četiri različita scenarija razvoja koja smo kasnije usporedili sa stvarnim podacima o brojnosti časopisa u Hrvatskoj u zadanom razdoblju te vidjeli u kojoj mjeri stvarni podaci odstupaju, odnosno se podudaraju sa dobivenim scenarijima.

Iz izračuna scenarija je vidljivo kada izdavaštvo ulazi u kaos, kada je u stanju stabilnosti te kada dolazi do izumiranja. Sve smo to analizirali u kontekstu povijesnih događaja te smo u poglavlju: Analiza rezultata, potvrdili hipotezu da izdavaštvo ulazi u kaos u razdobljima rata te većih političkih i ekonomskih kriza. Taj nam je podatak dobar pokazatelj za daljnji razvoj novinskog izdavaštva u Hrvatskoj te nam može poslužiti kao ishodišna točka za predviđanje budućeg razvoja ove ekonomske grane.

Stoga smo na osnovi provedenog istraživanja zaključili da bi izdavaštvo u Hrvatskoj moglo postići veću produkciju i procvat u mogućim ratnim zbivanjima na tlu države ili njezinoj bližoj okolini. Neposredno prije i u prvim godinama ratova, koji su se zbili na tlu Hrvatske, broj časopisnih izdanja, kako je to vidljivo u tablicama Državnog zavoda za statistiku, naglo raste. Vrijednost kontrolnog parametra u iteracijama populacijske jednadžbe u tim razdobljima je 3,5- 4, što i matematički dokazuje ulazak u kaotično razdoblje. To konkretno znači da je u tom području moguće očekivati nagle rastove ili padove u razvoju određene pojave. Također, procvat izdavaštva se može očekivati i ulaskom u nove državne asocijacije, što bi se moglo dogoditi 2013. kada bi Hrvatska trebala postati 28. članica Europske unije. Suprotno tomu, kao što se dogodilo 1948. na primjeru Informbiroa, odnosno naglom prekidu dogovorene političke asocijacije sa SSSR-om, prekid dogovorenog priključenja s EU moglo bi dovesti do izumiranja izdavaštva. U stanju stabilnosti izdavaštvo u Hrvatskoj bi moglo ostati ukoliko se na unutarnjem, ekonomskom i političkom planu neće događati veće promjene i poremećaji. Do podvostručenja perioda, odnosno bifurkacija ili manjih skokova i padova broja izdanja iz godine u godinu moglo bi doći u slučaju većih ekonomskih kriza, valutnih potresa i slično, kao i političkih kriza, poput stvaranja nacionalnih pokreta. Internet i dalje ostaje glavni i konstantni razlog pada prodaje novina te broja časopisa. To znači da je u informacijskoj dimenziji (jedna od pet dimenzija društvenog prostora) došlo do poremećaja u odnosu dimenzije i pojave (razvoj izdavaštva). U ovom je slučaju riječ o dugoročnom poremećaju odnosa, dok eventualni ratovi te političke i ekonomske krize ne moraju nužno imati dugoročan karakter.

Matematičkim rječnikom govoreći, nelinearni dijelovi jednadžbe, pod točno određenim uvjetima, tj. za određeni parametar (u našem slučaju biometrijski parametar r),

postaju izvor determinističkog kaosa. Tako, uz pomoć određenih nelinearnih jednažbi, znamo stanje sustava u sadašnjem trenutku i možemo ga pomoću danih nelinearnih jednažbi i početnih uvjeta izračunati u sljedećem, i u tome se sastoji determiniranost promatranog nelinearnog sustava.

LITERATURA

1. Barnsley, Michael F. (2006): *Superfractals: patterns of nature*, Cambridge: University press
2. Blanchard, O. (2005): Massachusetts Institute of technology, Makroekonomija, Treće izdanje, Zagreb, Mate
3. Bosilj-Vukšić, Vesna i Kovačić, Andrej (2004.): Upravljanje poslovnim procesima, Zagreb, svibanj 2004. (str. 43-49), Sinergija- nakladništvo d.o.o.
4. Clayton, K. (1997): *Basic concepts in nonlinear dynamics and chaos*. Dostupno na: <http://www.societyforchaostheory.org/chaosprimer.pdf>
5. Čturiilo, Daniela (2003): Deterministički kaos - Primjena teorije kaosa na upravljanje poduzećem, Znanstveni rad, dostupno na www.techne.hr/casopis006/006cuturilo_kaos.htm
6. Day, R. (1983): *The emergence of chaos from classical economic growth*”, *Quarterly Journal of Economic*, br. 54, str. 201-213
7. Dechert, W. D. ur. (1996): *Chaos Theory in Economics: Methods, Models and Evidence*. The International library of Critical Writings in Economics, Cheltenham, UK: An Elgar Reference Collection
8. Devaney, R. L. (2003): *An Introduction to Chaotic Dynamical Systems*, Westview Press
9. Devaney, R. L. (1992): *A First Course In Chaotic Dynamical Systems – Theory and Experiment*, Cambridge, Massachusetts, Perseus Book Publishing
10. Donahue, M. J. (1997): *An Introduction to Mathematical Chaos Theory and Fractal Geometry*, Duke University
11. Đerek, Vedran (2001): Deterministički kaos u populacijskoj biologiji, dostupno na <http://vdjerek.net/projects/kaos.doc>
12. Franić, Zdenko (2001): Teorija kaosa i ljepota fraktala, dostupno na: www.net.hr/net_16/teorija.html
13. Fararo, Thomas J. (1973): *Mathematical Sociology*, Wiley, Reprinted by Krieger, 1978.
14. Gharajedaghi, Jamshid (2008): Sustavsko razmišljanje: Upravljanje kaosom i složenošću - platforma za kreiranje poslovne arhitekture, prema drugom američkom izdanju, Varaždin, Stanek
15. Gleick, James: (1996.): *Kaos. Rađanje nove znanosti*, Zagreb, Izvori
16. Goldstein, I. (2008): *Hrvatska povijest. Knjiga 21*, Zagreb, Biblioteka Jutarnjeg lista Povijest

17. Halmi, Aleksandar (2002): Socijalna teorija i deterministički kaos, Socijalna ekologija, 1081-2, 1-15
18. Halmi, Aleksandar (2002): Kaos i nelinearna dinamika - Novi metodološki pristupi u društvenim i politologijskim znanostima, Društvena istraživanja, Zagreb, god. 11, br. 1 (57), str. 133-154
19. Halmi, A. i Laslavi, A (2002): Analiza nelinearne dinamike i neke od metoda otkrivanja kaosa u determinističkim socijalnim sustavima, Socijalna ekologija, 11 (3), 217-233
20. Ivanović, Ana Z., NU IHTM, Univerzitet u Beogradu, Centar za katalizu i hemijsko inženjerstvo, Beograd, Pregledni rad, UDK 544.42/.43:66:543
21. Jugoslavija 1918.-1988., Statistički godišnjak, SFRJ, Savezni zavod za statistiku, Beograd, veljača, 1989.
22. Klarić, Jasmin (2011): Novinarstvo u doba World Wide Weba: Najveća kriza svih vremena i zrnice digitalne nade, Novi list
23. Kolaković, M. i Vrankić, I. (2004): Teorija kaosa i njezina primjena u ekonomiji, Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu, pregledni članak
24. Lopac, Vjera (2003): Do kaosa i natrag: putovanje u nepredvidljivost, Zagreb, Jesenski i Turk
25. Lorenz, H. W. (1987): *International trade and the possible occurrence of chaos*, Economics letters, br. 23, str. 135-138
26. Marinić, D. (2008): Filozofski fakultet u Osijeku: Teorije dinamičkih sustava kao metateorijski okvir za istraživanja ličnosti, Pregledni rad – UDK 159.923.072
27. Novak, B. (2004): Hrvatsko novinarstvo u 20. stoljeću, Zagreb, Golden marketing komunikacije
28. Paar, Vladimir (2005), intervju: Od genetike do politike - sve je fizika, O međunarodnoj godini fizike i Einsteinovoj obljetnici, Vjesnik, siječanj, str 32, dostupno na www.vjesnik.hr
29. Paar, Vladimir (1996): Predgovor, u Gleick, James: Kaos, Izvori, Zagreb, str.9-10
30. Pašić, Mervan (FER, 2003): Uvod u teoriju kaosa za inženjere - Predavanje 4 (21.-28. 3. 3.)
31. Pašić, Mervan (FER 2003): Uvod u teoriju kaosa za inženjere - Predavanje 1 (korigirano)
32. Planinić, Josip (2001): Kaos i kozmos - nebeska dinamika i deterministički kaos, Algoritam, Zagreb
33. Podnar, Ozren (2008): Leptirov efekt, Jutarnji list, članak, 30-31
34. Radošević, D. (2001): *Osnove teorije sustava*, Zagreb, Matica Hrvatska
35. Sapunar, M. (2000): Opća povijest novinarstva, Zagreb, ITD
36. Skorin, Branka (2003): Časopisi u Hrvatskoj: Povijesni pregled. znanstveni članak, Hrvatsko informacijsko i dokumentacijsko društvo Nacionalne sveučilišne knjižnice
37. Srića, Velimir (1995): Inventivni menadžer - putokazi za hrvatski gospodarski preporod, drugo izdanje, Zagreb, Croman Mep Consult

38. Statistički godišnjak 1940., *Annuaire statistique* knjiga X - Livre X, Kraljevina Jugoslavija, Beograd, Državna štamparija, 1941.
39. Statistički godišnjak FNRJ 1954., Federativna Narodna Republika Jugoslavija, Savezni zavod za statistiku i evidenciju, Beograd, oktobar, 1954.
40. Statistički ljetopis 1992., Republika Hrvatska, Državni zavod za statistiku, 24. godina, Zagreb, studeni 1992.
41. Statistički ljetopis 1997., Republika Hrvatska, Državni zavod za statistiku, 29. godina, Zagreb, studeni 1997.
42. Statistički ljetopis 2000., Republika Hrvatska, Državni zavod za statistiku, 32. godina, Zagreb, studeni 2000.
43. Statistički ljetopis Republike Hrvatske 2008., Republika Hrvatska, Državni zavod za statistiku, 32. godina, Zagreb, prosinac 2008.