

## RASPODJELA DOHOTKA U HRVATSKOJ U SVJETLU ZAKONA STATISTIČKE FIZIKE<sup>1</sup>

dr. sc. Katica BILJAKOVIĆ  
Institut za fiziku, Zagreb

dr. sc. Danijel NESTIĆ  
Ekonomski institut, Zagreb

dr. sc. Boris PODOBNIK  
Građevinski fakultet, Rijeka

Prethodno priopćenje\*  
UDK 330.562.5:336.2(497.5)

### *Sažetak*

*Analiza dohotka po članu kućanstva u Hrvatskoj 1998. godine pokazuje postojanje dvaju režima u njihovoj raspodjeli. Kumulativna raspodjela dohodaka uglavnom se provodi prema eksponencijalnom zakonu, osim za najveće dohotke, čija raspodjela slijedi zakon potencije, odnosno Pareto zakon. Koristeći se nedavno uspostavljenom analogijom između raspodjele dohotka i statističke mehanike, procijenili smo godišnju "temperaturu hrvatske ekonomije". Pokazuje se da je ona deseterostruko manja od temperatura razvijenih ekonomija. Vrijednost Paretova eksponenta pokazuje da su u Hrvatskoj dohoci bogatijeg sloja ravnomjernije raspodijeljeni nego u SAD-u i Velikoj Britaniji. Izračun graničnog prihoda s kojim se prelazi u "višu srednju klasu", za koju vrijedi Pareto zakon raspodjele, upućuje na relativnu dimenziju blagostanja. Za razliku od SAD-a, gdje se u Pareto režim većih prihoda prelazi s mjesečnim dohotkom od 5150 USD, u Hrvatskoj se takav prijelaz događa pri mjesečnom dohotku od oko 520 USD po članu kućanstva.*

*Ključne riječi: raspodjela dohotka, Pareto zakon, eksponencijalna raspodjela, statistička mehanika*

---

<sup>1</sup> Autori zahvaljuju studentima fizike na PMF-u Krunoslavu Prši i Nini Vukorepi, koji su pridonijeli prvoj fazi izrade ovog rada, te dr. sc. Damiru Starešiniću za iznimno korisne rasprave i sugestije.

\* Priljučeno (*Received*): 4.4.2003.

Prihvaćeno (*Accepted*): 12.5.2003.

## 1. Uvod

Ekonomiste, ali i širu javnost, zanima kako je bogatstvo neke zemlje raspodijeljeno među građanima. Još prije nešto više od stotinu godina Pareto je utvrdio da raspodjele dohotka, bez obzira na vrijeme ili državu, slijedi zakon potencije,  $I^{-\alpha}$ . Takav se oblik raspodjele u socio-ekonomskim znanostima zove Paretov zakon, a parametar  $\alpha$  uobičajeno se zove Paretov eksponent. Početkom 60-ih godina 20. stoljeća Mandelbrot (1960) upozorava da Paretov zakon može vrijediti samo asimptotski za velike vrijednosti dohotka, dok za male dohotke mora vrijediti neki drugi zakon. Poslije je ustanovljeno kako isti zakon potencije vrijedi i za raspodjelu bogatstva stanovništva neke zemlje, pri čemu se pod bogatstvom razumijeva sav novac, imovina, dionice, nekretnine i slična imovina (Atkinson i Harrison, 1978). Izučavanje zakona raspodjele iznimno je važno jer može upućivati na stupanj nejednakosti u nekom društvu (Kakwani, 1980; Slotte, 1989). Praćenje raspodjele u različitim vremenskim razdobljima bitno je za procjenu razvija li se neko društvo u smjeru veće ili manje jednakosti.

Suprotno tome, zakon potencije gotovo je univerzalni oblik zakonitosti koji se intenzivno izučava u fizici kompleksnih sustava. On je posljedica kolektivnih pojava, odnosno međudjelovanja jedinica koje sačinjavaju kompleksni sustav. Neovisno o posebnim detaljima sustava, određeni univerzalni mehanizmi kooperativnosti rezultiraju sličnim općim ponašanjem. Uočena analogija s ekonomskim sustavima promatranim kao skup ekonomskih sudionika i zakonima njihova ponašanja izazov su za obje discipline (Biljaković, 1998; Biljaković i Starešinić, 2002). Fizičari su shvatili važnost razmatranja tih sličnosti jer su ekonomske sustave prepoznali kao modelske sustave za rješavanje nekih otvorenih problema u fizici (npr. problema disipacije na različitim skalama). Sve je više i ekonomista koji priznaju značenje doprinosa fizičara novim konceptima ekonomije (Sutton, 2001) te, posebno, interdisciplinarnog pristupa tim problemima (Stanley i sur., 2002).

Ovaj je rad pokušaj da se sa stajališta obje discipline analizira raspodjela dohoda u Hrvatskoj. Na osnovi konkretnih statističkih podataka procjenjuju se parametri eksponencijalne i Paretove funkcije, uspostavlja analogija sa zakonima statističke mehanike, procjenjuje godišnja “temperatura hrvatske ekonomije”, kao i granica prijelaza u režim “više srednje klase”. Dobiveni parametri omogućili su usporedbu s gospodarstvima SAD-a i Velike Britanije. Zaključak upućuje na mogućnosti za daljnja istraživanja.

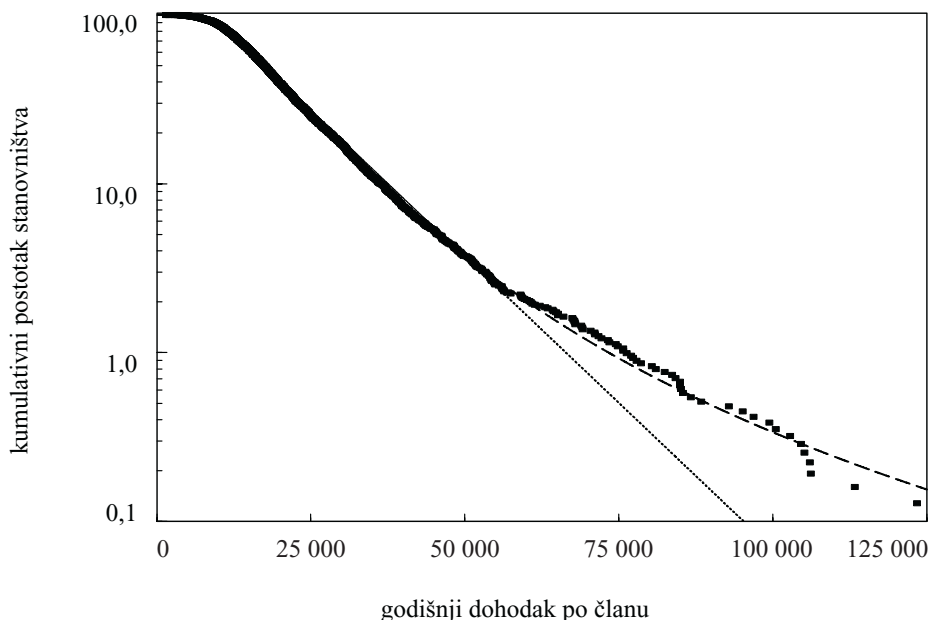
## 2. Raspodjela dohotka u Hrvatskoj

Za potrebe analize korišteni su izvorni podaci iz ankete o potrošnji kućanstava koju je 1998. godine proveo Državni zavod za statistiku na reprezentativnom uzorku od 3123 kućanstva. Za svako kućanstvo prikupljeni su podaci o njegovu ukupno raspoloživom dohotku koji je izračunan kao zbroj novčanih primitaka svih članova kućanstva (plaće, dohoci od obrta i samostalnih djelatnosti, mirovine, socijalni transferi, prihodi od imovine) i vrijednosti prirodne potrošnje, odnosno konzumiranih dobara koja su proizvela sama kućanstva na zemlji ili okućnici (Nestić, 2002). Kako bi se dobio pokazatelj blagostanja koji realnije odražava razlike u ekonomskom položaju kućanstava različite veličine, ukupan dohodak kućanstva podijeljen je brojem članova. Tako je za

svako kućanstvo izračunan prosječan dohodak po članu kućanstva kao osnovna varijabla u analizi<sup>2</sup>. U nastavku se ta varijabla radi jednostavnosti naziva samo dohotkom.

Dobivena raspodjela pokazuje najveću nepouzdanost na samim krajevima (repovima) jer je na tom dijelu uobičajeno određena vrlo malim brojem podataka (Lévy i Solomon, 1997). Međutim, upravo je statistika repova, odnosno krajeva raspodjele najzanimljivija jer pokriva najveći dio bogatstva u visokorazvijenim industrijskim zemljama. Primjerice u Sjedinjenim Američkim Državama najbogatiji dio populacije, njih 1%, posjeduje više od 40% ukupnoga američkog bogatstva (Wolf, 1995). Da bismo umanjili problem nepouzdanosti podataka, posebno za repove raspodjele, u radu se koristimo samo kumulativnom raspodjelom.

Slika 1. Kumulativna raspodjela dohotka u Hrvatskoj 1998. (log-lin prezentacija)



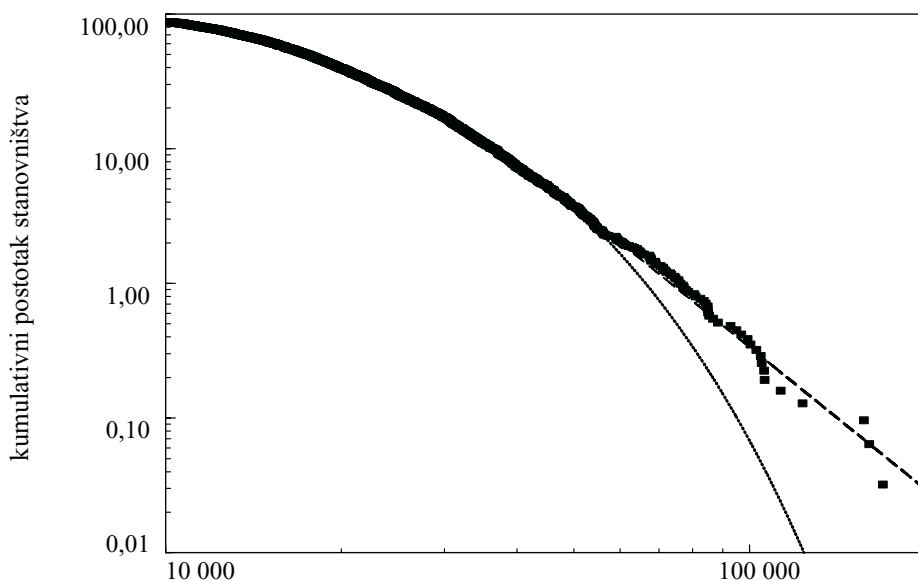
Slika 1. pokazuje raspodjelu raspoloživog dohotka po članu kućanstva u Hrvatskoj 1998. godine. Na vodoravnoj je osi godišnji iznos dohotka, a na okomitoj je u logaritamskom mjerilu prikazan kumulativni postotak kućanstava koja imaju dohodak veći ili jednak izabranom dohotku s horizontalne osi. Već na osnovi takvoga grafičkog prikaza

<sup>2</sup> Troškovi života u zajedničkom kućanstvu obično su manji od troškova samačkog života, odnosno postoje određene "ekonomije obujma". Dohodak kućanstva od četiri člana koji bi bio četiri puta veći od dohotka samca tom će kućanstvu vjerojatno omogućiti veće blagostanje nego samcu. Zato dijeljenje ukupnog dohotka kućanstva brojem njegovih članova radi bolje usporedbe blagostanja među kućanstvima ponešto podcjenjuje blagostanje mnogočlanih kućanstava. Zato će među kućanstvima s nižim dohotkom po članu biti iznadprosječno mnogo većih kućanstava (proširenih obitelji ili obitelji s više djece). Ta činjenica ipak neće presudno utjecati na rezultate rada.

mogu se donijeti neke prosudbe o funkcionalnom obliku koji bi bio valjan za objašnjavanje raspodjele dohodaka u Hrvatskoj. Oblik pravca koji raspodjela poprima u svom središnjem dijelu (otprilike od 10 000 – 50 000 kn) upućuje na eksponencijalnu funkciju. Desni kraj raspodjele često se opisuje Paretovom funkcijom, koja na slici 1. ima oblik konveksne krivulje (crtkana linija).<sup>3</sup>

Promotrimo li raspodjelu samo viših dohodaka, i to prikazanu u *log-log* mjerilu (sl. 2), konkavni će dio raspodjele odgovarati eksponencijalnom zakonu, a pravac koji bi se mogao povući kroz točke na kraju raspodjele odgovarat će zakonu potencije, odnosno Paretovu zakonu (crtkana linija).

Slika 2. Kumulativna raspodjela dohotka u Hrvatskoj 1998. (*log-log* prezentacija)



Da eksponencijalni zakon i zakon potencije doista mogu objasniti raspodjelu dohotka u nekom društvu, potvrđuju Dragulescu i Yakovenko (2001a; 2001b) na podacima za SAD i Veliku Britaniju. Stoga smo se pri ocjeni raspodjele dohodaka u Hrvatskoj odlučili kombinirati upravo ta dva zakona (Podobnik i sur., 2000), pri čemu eksponencijalni vrijedi za niže i srednje dohotke, a Paretov za visoke dohotke. Ocjena točke prijelaza iz jednog zakona u drugi (točka prijelaza u “bogatiju” klasu) i veza koja postoji među parametrima raspodjela važan su dio analize. Za početak ćemo pretpostavljene funkcijske ovisnosti izraziti formalno.

<sup>3</sup> Lijevi kraj raspodjele često je neprikladan za opisivanje određenom funkcijom. Točnost tih podataka upitna je zbog prakse podcjenjivanja dohotka o kojima se izvještava u anketi. U ovom ćemo se radu fokusirati na središnji i desni kraj raspodjele.

Neka je  $P(I)$  kumulativna raspodjela vjerojatnosti za dohodak, odnosno neka  $P(I)$  odgovara broju kućanstva čiji je dohodak veći od  $I$  podijeljenim ukupnim brojem kućanstava. Raspodjela dohodaka manjih od neke granične vrijednosti  $I_0$ , odnosno raspodjela dohotka za siromašniju populaciju slijedi eksponencijalni zakon (1a). Režim viših prihoda koji slijedi Pareto zakon možemo nazvati režimom više srednje klase (1b), pa je:

$$P(I) = A e^{-I/T} \quad I < I_0 \quad (1a)$$

$$P(I) = B I^{-\alpha} \quad I > I_0, \quad (1b)$$

Pritom su  $A$  i  $B$  konstante,  $I_0$  granična vrijednost između dva režima, a  $T$  parametar eksponencijalne raspodjele.

Izraz koji daje traženu ovisnost proizlazi iz jednostavnoga matematičkog argumeniranja. Kako raspodjelu gradimo od dviju različitih funkcija, logično je pretpostaviti neprekidnost i glatkoću raspodjele na granici dvaju režima. Iz tih zahtjeva jednostavno se dobije:

$$I_0 = \alpha T \quad (2)$$

Dakle, uvjeti na rubu daju jednostavnu vezu između Paretova eksponenta  $\alpha$ , eksponencijalnog parametra  $T$  i granične vrijednosti prihoda  $I_0$ , koja dijeli eksponencijalni od Paretova režima.

Već sama vizualna procjena točke prijelaza iz eksponencijalnog zakona u zakon potencije upućuje na razinu godišnjeg dohotka od oko 50 000 kuna (v. sl. 1. i 2). Formalnom ocjenom metodom najbolje prilagodbe dobiva se vrijednost  $I_0 = 44\ 000$ . Drugim riječima, prijelaz u režim više srednje klase u 1998. godini ostvarivao se uz dohotke 3700 kuna mjesečno po članu kućanstva. U tom je režimu bilo oko 5% kućanstava u Hrvatskoj, dok je oko 95% kućanstva živjelo u režimu niže i srednje klase, u kojemu se dohoci ponašaju prema eksponencijalnoj raspodjeli. Metodom najbolje prilagodbe dobiven je i parametar eksponencijalne distribucije  $T=12\ 500$ . Parametar  $T$  zapravo je ocjena prosječnog dohotka izraženoga u kunama u dijelu distribucije za koji vrijedi eksponencijalni zakon (Dragulescu i Yakovenko, 2000). Za primanja veća od 44 000 kuna prilagodba s Paretovim zakonom dala je ocjenu eksponenta  $\alpha=3,5$ . Za usporedbu, Paretovi eksponenti za američko, britansko i japansko gospodarstvo iznose 1,7 i 2,1 (Dragulescu i Yakovenko, 2001a), odnosno 2,05 (Souma, 2000).

Veličina parametra  $\alpha$  može poslužiti kao pokazatelj nejednakosti raspodjele za bogatiji sloj. Intuitivno obrazloženje povezano je s van der Wijkovim zakonom, koji vrijedi za Paretovu distribuciju (Cowell, 1995). Za bilo koju razinu dohotka  $I_0$  koja se uzme kao bazna prosječni dohodak populacije s dohotkom većim ili jednakim tom baznom dohotku, prema van der Wijkovu zakonu, iznosi  $\langle I \rangle = cI_0$ , pri čemu je  $c = \alpha/(\alpha-1)$ . Postoji, dakle, proporcionalnost između prosječnoga i baznog dohotka, uz konstantu proporcionalnosti  $c$ . Možemo zamisliti vlastiti dohodak kao neki minimalni bazni dohodak

$I_0$  i potom izračunati prosječni dohodak svih bogatijih osoba. On ovisi o  $c$ . Što je  $c$  manji, to je jaz između našeg dohotka i prosječnog dohotka svih bogatijih osoba manji, pa se može reći da je nejednakost manja. Kako je  $c$  manji što je  $\alpha$  veći, slijedi da veći  $\alpha$  označava manju nejednakost, odnosno manji jaz u dohocima. Zbog toga ocjena Paretova parametar za Hrvatsku  $\alpha=3,5$  pokazuje da u domaćem bogatijem sloju postoji manja nejednakost nego u Japanu, Velikoj Britaniji ili SAD-u.

Analize provedene za dohotke stanovnika SAD-a i Velike Britanije (Dragulescu i Yakovenko, 2001a) pokazale su da raspodjela dohotka prati eksponencijalni zakon na početnomu i središnjem dijelu raspodjele, dok repovi raspodjele, koji odgovaraju velikim vrijednostima prihoda, prelaze u Pareto zakon. Postavlja se pitanje odakle baš takav funkcionalni oblik.

### 3. Temperatura ekonomskog sustava i priroda eksponencijalnog zakona i zakona potencije

Eksponencijalna Boltzmann-Gibbsova raspodjela prirodno se pojavljuje za vrijednosti koje zadovoljavaju “zakone sačuvanja” kao što je energija u fizici ili novac u ekonomiji. Prema jednostavnoj analogiji s fizikalnim sustavom, može se govoriti o *statističkoj mehanici novca*. (Dragulescu i Yakovenko, 2000; 2001a). Osnovni zakon ravnoteže u statističkoj mehanici kaže da je raspodjela energije  $\varepsilon$  dana eksponencijalnim zakonom  $P(\varepsilon)=Ce^{-\varepsilon/T}$ , u kojemu je  $C$  konstanta normalizacije, a  $T$  temperatura sustava. Mogli bismo analogiju protegnuti na ekonomski sustav u kojemu vrijedi “zakon očuvanja novca”, odnosno u kojemu optječe uvijek ista količina novca. U takvom bi sustavu ravnotežna raspodjela novca  $P(M)$  pratila isti eksponencijalni zakon  $P(I)=Ce^{-I/T}$ , a  $T$  – temperatura ekonomskog sustava bila bi jednaka prosječnom iznosu novca po sudioniku ili ekonomskom subjektu (Dragulescu i Yakovenko, 2000). Naravno, to vrijedi ako sudionici ne proizvode (tiskaju) novac, već ga samo međusobno razmjenjuju<sup>4</sup>. Usto, za razumijevanje same prirode eksponencijalnog zakona važno je istaknuti da je on posljedica procesa u kojima je odziv ili prirast sustava linearno proporcionalan smetnji, odnosno utjecaju. U fizici on opisuje i predočuje sustav u kojemu jedinke međusobno ne djeluju. Takav bi sustav u ekonomiji odgovarao neovisnim sudionicima koji međusobno razmjenjuju novac. Suprotno tome, pri samoorganizaciji i kolektivnom ponašanju subjekata raspodjela prelazi u zakon potencije.

Za fizikalne sustave dobro su razrađeni zakoni termodinamike pa se u daljnjoj analogiji može govoriti o ostalim aspektima, poput toplinskih strojeva, pothlađenih ekonomija, neravnotežnih stanja i sl. (Biljaković i Starešinić, 2002).

Drugi pristup objašnjavanju razlika polazi od uvođenja pojma karakteristične skale. Ako se sustav može opisati određenom skalom, funkcija koja ga opisuje bit će eksponencijalna. Međutim, ima sustava koji nemaju svojstvenu skalu (engl. *scale invariant*), a ponašaju se prema zakonu potencije i bitno se razlikuju od prethodnih. Zakoni potencije su rješenja specifičnih funkcionalnih jednadžbi (funkcije funkcija) koje mogu opće-

---

<sup>4</sup> Takva pretpostavka ne mora biti daleko od realnosti za razvijena i stabilna gospodarstva, u kojima je rast novčane mase umjeren i koreliran sa stopom gospodarskog rasta.

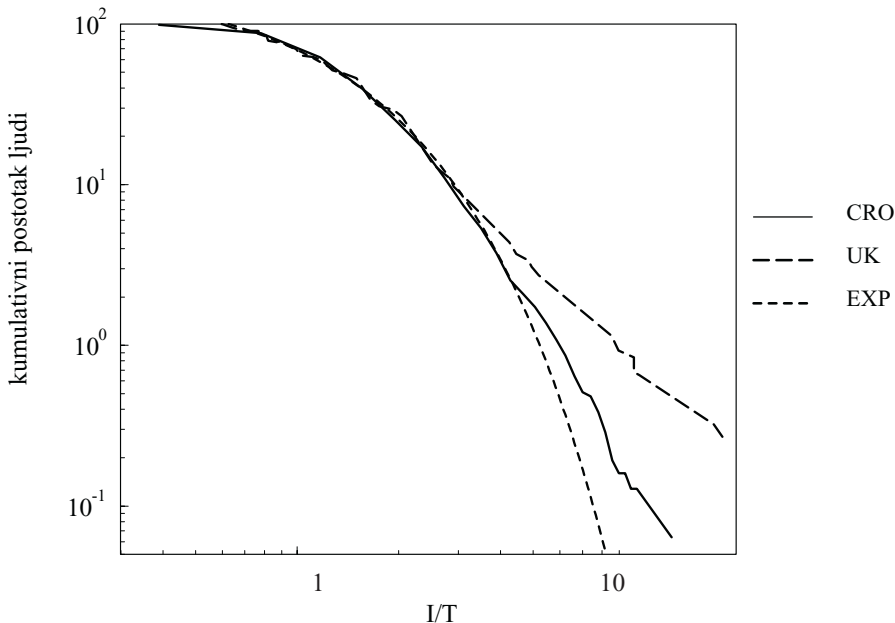
nito opisati kompleksno međudjelovanje, odnosno pokazuju kako “sve može utjecati na sve ostalo” (Stanley i sur., 2002).

Na razini korištenih/raspoloživih podataka za Hrvatsku dovoljno se zadržati na osnovnoj analogiji i uvesti pojam *ekonomske temperature*  $T$  društva. Usto ćemo razmotriti točku prijelaza u dio raspodjele rezerviran za “bogatiju klasu” te napraviti usporedbu s drugim, bogatijim društvima.

#### 4. Usporedba parametra raspodjele za Hrvatsku, Veliku Britaniju i SAD

Ekonomska temperatura  $T$  i točka prijelaza između dohodovnih klasa u Hrvatskoj može se usporediti s razvijenim tržišnim gospodarstvima, npr. s gospodarstvom Velike Britanije (sl. 3). Pri tome smo dohodak normalizirali na prosječni dohodak, odnosno na temperaturu svakog društva. One su bitno različite,  $T_{hr}=12\,500$  HRK i  $T_{VB}=11\,700$  GBP (Dragulescu i Yakovenko, 2001a). Temperatura britanske ekonomije otprilike je deset puta veća od hrvatske. Osim toga, rezultati pokazuju kako oko 5% hrvatske populacije svojim prihodima (mjesečni prihodi veći od 3700 kn) ulazi u kategoriju više srednje klase, dok je taj postotak za Veliku Britaniju nešto veći. Slika 3. istodobno pokazuje povezanost parametara obiju raspodjela izraženu relacijom (2). Očito je da se  $I_0/T$  pomiče niz eksponencijalnu teorijsku krivulju proporcionalno s  $\alpha$ , odnosno prijelaz na zakon potencije počinje na iznosima od 2-3 za Veliku Britaniju i oko 3-4 za Hrvatsku.

Slika 3. Kumulativna raspodjela dohotka za Hrvatsku i Veliku Britaniju normalizirana na prosječni dohodak



Dragulescu i Yakovenko (2001a), temperaturom  $T_{VB}=19\ 500$  USD (11 700 GBP) osim za Veliku Britaniju, ocijenili su i temperaturu američkoga gospodarstva koja je iznosila  $T_{SAD}=36\ 400$  USD.<sup>5</sup> Na osnovi jednadžbe (2) i Paretovih eksponenata koje su spomenuti autori dobili za ista gospodarstva ( $\alpha=1,7$  za SAD i  $\alpha=2,1$  za Veliku Britaniju), ocijenili smo točku prijelaza  $I_0$  koja dijeli Paretov zakon od eksponencijalnog režima. Naše procjene pokazuju da je točka prijelaza za Veliku Britaniju na oko 41 000 USD, a za SAD na 61 880 USD. Dakle, za razliku od Hrvatske, u kojoj se u višu srednju klasu (Paretov režim) prelazi s *mjesečnim* primanjima po članu kućanstva od 3700 kn ili 520 USD, u Velikoj se Britaniji u *business klasu* prelazi s oko 3400 USD, a u SAD-u su za taj isti prijelaz potrebna mjesečna primanja od oko 5150 USD.

## 5. Zaključak

U članku smo ocijenili funkcionalni oblik raspodjele dohotka u Hrvatskoj na osnovi podataka iz ankete o potrošnji kućanstava u 1998. Za svako je kućanstvo razmatran prosječni dohodak po članu. Raspodjela tako definiranog dohotka u svom velikom dijelu prati eksponencijalni zakon, osim većih primanja koja zadovoljavaju Paretov zakon. Procijenjena vrijednost Paretova eksponenta iznosi  $\alpha=3,5$ . To je veća vrijednost nego što se dobiva za razvijene industrijske zemlje ( $\alpha\cong 2$ ), što pokazuje ravnomjerniju raspodjelu najviših dohodaka u Hrvatskoj. Međutim, drugo svojstvo ekonomskog sustava u Hrvatskoj opisano je parametrom  $T$  samog eksponencijalnog dijela raspodjele, koji smo zbog analogije s fizikalnim sustavom nazvali temperaturom ekonomije. Ustanovili smo da je temperatura hrvatskoga gospodarstva barem deset puta manja od temperature razvijenih svjetskih ekonomija. Kako ta temperatura označava prosječnu razinu dohotka za nižu i srednju klasu, proizlazi da razlika u temperaturama označava razlike u blagostanju za najveći dio populacije. Također smo našli točke prijelaza iz eksponencijalnog zakona raspodjele u zakon potencije, te uveli kriterij prijelaza u bogatiji sloj društva. Mjesečni dohodak od 3700 kn po članu kućanstva u 1998. godini točka je prijelaza u Hrvatskoj.

Procjene na osnovi drugačije strukturiranih podataka ili na osnovi drugih izvora podataka mogle bi dati nove spoznaje o prirodi raspodjele dohotka u Hrvatskoj, posebno u rubnom području. Anketni podaci za novije godine, kada budu raspoloživi, omogućit će zanimljivu usporedbu promjena raspodjele dohotka tijekom vremena. Bilo bi važno razmotriti raspodjelu individualnih dohodaka (npr. plaća) na osnovi porezne statistike, kao što se čini u sličnim analizama provedenim u SAD-u i Velikoj Britaniji. Analiza raspodjele na osnovi porezne statistike mogla bi pružiti važne spoznaje o obilježjima hrvatskoga poreznog sustava, odnosno omogućiti procjenu distribucijskih učinaka promjena u poreznom sustavu.

---

<sup>5</sup> Temperatura britanskoga gospodarstva preračunana je u američke dolare promjenom valutnog tečaja za razdoblje u kojemu je statistika napravljena.



## LITERATURA

**Atkinson, A. B. and Harrison, A. J., 1978.** *Distribution of Personal Wealth in Britain*. London: Cambridge University Press.

**Biljaković, K., 1998.** "100 godina fizike u financijama i ekonomiji". *Računovodstvo i financije*, 44 (7), 99-103.

**Biljaković, K. i Starešinić, D., 2002.** "Kondenzacija bogatstva u jednostavnom modelu ekonomije: Priroda Paretoovog zakona raspodjele bogatstva". *Računovodstvo i financije*, 48 (7), 93-97.

**Cowell, F., 1995.** *Measuring Inequality*. London: Prentice Hall : HarvesterWheat-sheaf.

**Dragulescu, A. and Yakovenko, V. M., 2000.** "Statistical mechanics of money". *The European Physical Journal B*, 17, 723-729.

**Dragulescu, A. and Yakovenko, V. M., 2001a.** "Exponential and Power-law Probability Distributions of Wealth and Income in the United Kingdom and the United States". *Physica A*, 299, 213-221.

**Dragulescu, A. and Yakovenko, V. M., 2001b.** "Evidence for the Exponential Distribution of Income in the USA". *The European Physical Journal B*, 20, 585-589.

**Kakwani, N., 1980.** *Income Inequality and Poverty: Methods of Estimation and Policy Applications*. Oxford: Oxford University Press.

**Lévy, M. and Solomon, S., 1997.** «New Evidence for the Power-law Distribution of Wealth». *Physica A*, 242, 90-94.

**Mandelbrot, B., 1960.** "The Pareto-Lévy law and the distribution of income". *International Economic Review*, 1, 79-106.

**Nestić, D., 2002.** "Ekonomске nejednakosti u Hrvatskoj 1973.-1998". *Financijska teorija i praksa*, 26 (3), 595-613.

**Podobnik, B. [et al.], 2000.** "Systems with correlations in the variance: generating power-law tails in probability distributions". *Europhys. Lett*, 50, 711-717.

**Slottje, D. J., 1989.** *Structure of Earnings and the Measurement of Income Inequality in the U. S.* New York: Elsevier Science.

**Souma, W., 2000.** *Universal Structure of the Personal Income Distribution* [online]. Available from: [www.lanl.gov/cond-mat/0011373](http://www.lanl.gov/cond-mat/0011373).

**Sutton, J., 2001.** "The Variance of Firm Growth Rates: the 'Scaling' Puzzle". *Discussion Paper No. EI27*. London: STICERD-London School of Economics and Political Science.

**Stanley, H. E. [et al.], 2002.** "Scale invariance and universality in economic phenomena". *Journal of Physics: Condensed Matter*, 14, 2121-2131.

**Wolf, E. N., 1995.** "How the Pie Is Sliced: America's Growing Concentration of Wealth". *The American Prospect*, 22, 58-64.

## **B i l j a k o v i ć – N e s t i ć – P o d o b n i k : The Distribution of Income in Croatia in the Light of the Laws of Statistical Physics**

### *Summary*

*Analysis of income per member of household in Croatia in 1998 shows the existence of two regimes in their distribution. The cumulative distribution of income is on the whole carried out according to the exponential law, except for the largest incomes, the distribution of which follows the 80/20 or Pareto law. Making use of the recently established analogy between the distribution of incomes and statistical mechanics, we have estimated the annual “temperature of the Croatian economy”. It is shown that it is ten times smaller than the temperatures of the advanced economies. The value of Pareto’s exponential shows that in Croatia the incomes of the richer class are distributed more equally than in the USA and the UK. The calculation of the border income with which one passes into the “higher middle class”, for which Pareto’s law of distribution holds, suggests the relative dimension of prosperity. Unlike the USA, where the transition into the Pareto regime is achieved with a monthly income of 5150 dollars, in Croatia this transition occurs with a monthly income of about 520 dollars per member of household.*

*Key words: distribution of incomes, Pareto’s law, exponential distribution, statistical mechanics*