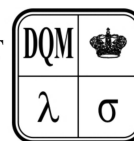


# 18th

International Conference  
DEPENDABILITY AND QUALITY MANAGEMENT

ICDQM-2015

Prijedor, Serbia, 25-26 June 2015



## UPOREDNA ANALIZA DISTRIBUCIJE BOGATSTVA NAJBOGATLIJH LJUDI U SAD, KINI I INDIJI PRIMENOM PARETOVE I HILOVE FUNKCIJE

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF WEALTH RICHEST PEOPLE IN THE UNITED STATES, CHINA AND INDIA USING PARETO AND HILL'S FUNCTION

**Zoran Tomić**

Univerzitet u Nišu, Ekonomski fakultet, Niš

**Rezime:** U ovom radu izvršena je analiza distribucije bogatstva najbogatijih ljudi u SAD, Indiji i Kini po podacima na Forbsovoj listi za 2014. godinu. Za analizu korišćena je Paretova funkcija i izvršena je provera primene Hilove funkcije za opis distribucije bogatstva. Na osnovu analize utvrđeno je da Paretova funkcija u slučaju SAD i Kine bolje opisuje sam vrh distribucije bogatstva kome pripadaju posmatrane grupe ljudi, dok u slučaju Indije Hilova funkcija to bolje opisuje. Takođe, izvršena je i analiza strukture na osnovu godina starosti utvrđeno je da na primeru SAD-a i Indije najveći broj članova lista je starosti između 61 i 70 godina, dok je na primeru Kine starosti između 51 i 60 godina.

**Ključne reči:** Paretov model, Hilova funkcija, Distribucija bogatstva.

**Summary:** In this paper, an analysis of the distribution of wealth of the richest people in the US, India and China, according to data on the Forbes list for 2014. For the analysis we used the Pareto function and performed the verification of application of the Hill function to describe the distribution of wealth. Based on the analysis it was found that Pareto function in the case of the USA and China to better describe the very top of the distribution of wealth to which they belong observed a group of people, while in the case of India the Hill function better describes. Also, an analysis of the structure on the basis of age was done and was found that in the case of the USA and India, the largest number of members of list are aged between 61 and 70 years, while in the case of China between 51 and 60 years.

**Key words:** Pareto's model, Hill's equation, Distribution of wealth.

### 1. UVOD

Bogatstvo se definiše na različite načine u zavisnosti od autora i od vremena kada je definicija nastala. Trenutna definicija bogatstva glasi: „bogatstvo u ekonomskom smislu obuhvata: a) sve stvari koje imaju novčanu vrednost ili su

razmenljive, b) bilo šta što ima korisnost i sposobnost da bude izdvojeno ili razmenjeno“ [7].

Bogatstvo je tema brojnih radova. Počevši od merkantilista koji su kao bogatstvo videli samo plemenite metale, preko Adama Smita koji je u svom kapitalnom delu „Bogatstvo naroda“ definiše bogatstvo kao kombinaciju materijala, rada, zemlje i tehnologije na taj način da se njihovom kombinacijom ostvaruje profit. Na taj način je kritikovao merkantilističko shvatanje bogatstva [1, s. 90]. Ovu teoriju su dalje razrađivali i ostali pripadnici klasične ekonomije kao što su Dejvid Rikardo, Džon Lok, Džon Stjuart Mil i dr.

I na drugoj strani, marksisti, su se takođe bavili pitanjem bogatstva. Marks je putem svoje radne teorije vrednosti u „Prilog kritici političke ekonomije“ pravi razliku između materijalnog bogatstva i ljudskog bogatstva. Izvor ljudskog bogatstva su ljudski odnosi, a materijalnog zemlja i rad. [1, s. 245].

Za nosioce makroekonomske politike je važno da sagledaju distribuciju bogatstva populacije. Jedan od ciljeva koje svaka vlast želi da ostvari jeste ostvarivanje zadovoljavajuće stope rasta i razvoja privrede. Pored velikog broja pokazatelja (naturalno izraženih, ekonomsko-socijalnih, naučno tehnoloških i vrednosno izraženih), jeste i stepen ravnomernosti distribucije bogatstva. Pitanje bogatstva i njegove distribucije je aktuelno i danas i veliki broj autora se bavi proučavanjem raspodele bogatstva. Koriste se razni modeli i tipovi raspodele, od kojih je Paretov za sad najzastupljeniji.

U ovom radu bavili smo se proučavanjem raspodele bogatstva 400 najbogatijih ljudi SAD, 400 najbogatijih ljudi u Kini i 100 najbogatijih ljudi u Indiji. U radu za analizu su primenjeni Paretov i Hilov model, čija je primena analizirana u radu na prethodnoj konferenciji. Takođe biće izvršena i analiza staorsne strukture najbogatijih ljudi po posmatranim zemljama.

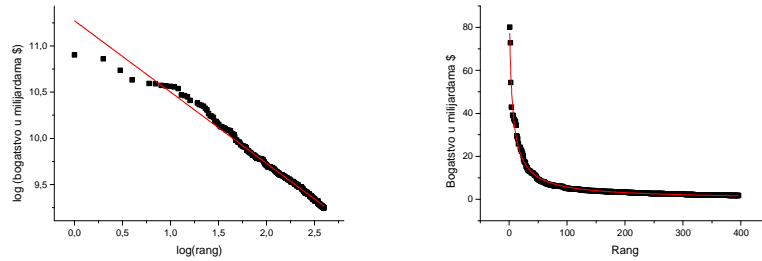
## **2. METODOLOGIJA**

U analizi podataka distribucije bogatstva uzeti su podaci pronađeni na sajtu Forbes magazina od 01.05.2014. godine za SAD, Kinu i Indiju. Za analizu korišćen je Paretov model koji je najzastupljeniji u analizama ovog fenomena, na osnovu kojeg će se pratiti dinamika promene faktora ravnomernosti distribucije bogatstva, kao i Hilov model koji je opisan u prethodnom radu predavljenom na DQM konferenciji 2014. godine [6, s. 460].

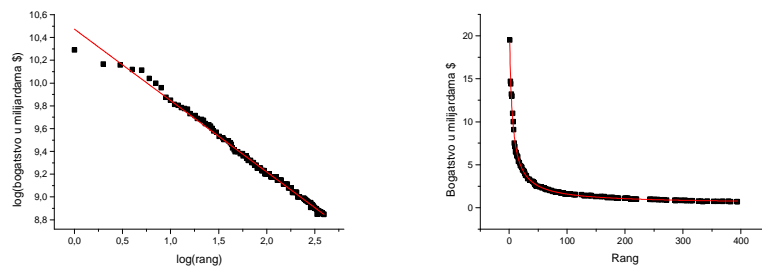
## **3. REZULTATI I DISKUSIJA**

Na osnovu dobijenih podataka kreirani su grafici zavisnosti nivoa bogatstva od ranga, koji su prikazani na slikama 1-3. Za paretov model korišćene su logaritamske vrednosti u analizi, dok je za Hilovu jednačinu korišćene normalne vrednosti.

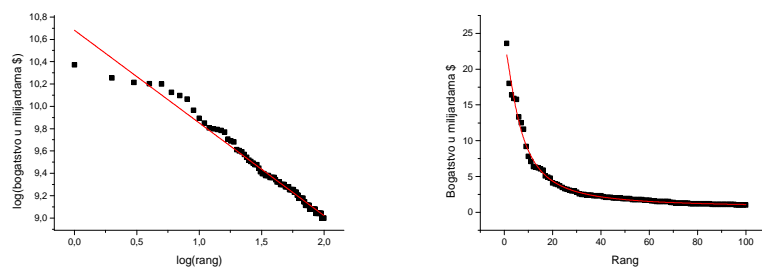
U tabeli 1 prikazane su dobijene vrednosti za koeficijent ravnomernosti za Paretov model i Hilovu funkciju zajedno sa koeficijentom determinacije za oba modela ( $R^2$ ).



Slika 1. Distribucija bogatstva za 400 najbogatijih ljudi u SAD Pareto i Hilov model



Slika 2. Distribucija bogatstva za 400 najbogatijih ljudi u Kini Pareto i Hilov model



Slika 3. Distribucija bogatstva za 100 najbogatijih ljudi u Indiji Pareto i Hilov model

Tabela 1. Dobijene vrijednosti parametara ravnomernosti za Pareto model i Hilovu funkciju

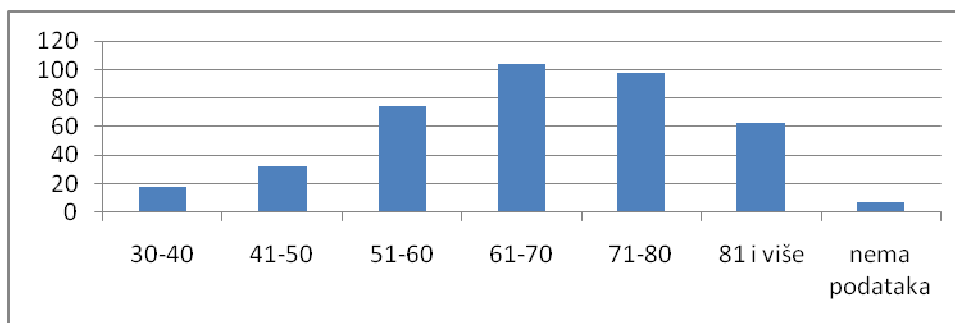
Godina	SAD		Kina		Indija	
Parametri	$\alpha/p$	$R^2$	$\alpha/p$	$R^2$	$\alpha/p$	$R^2$
Pareto model	1,30±0,01	0,98845	1,59±0,01	0,99522	1,20±0,02	0,97826
Hilova funkcija	0,90±0,02	0,98536	0,95±0,01	0,99373	1,46±0,06	0,98945

Izvor: Podatke je obradio autor rada na osnovu podataka dobijenih sa sajta Forbes magazina (www.forbes.com)

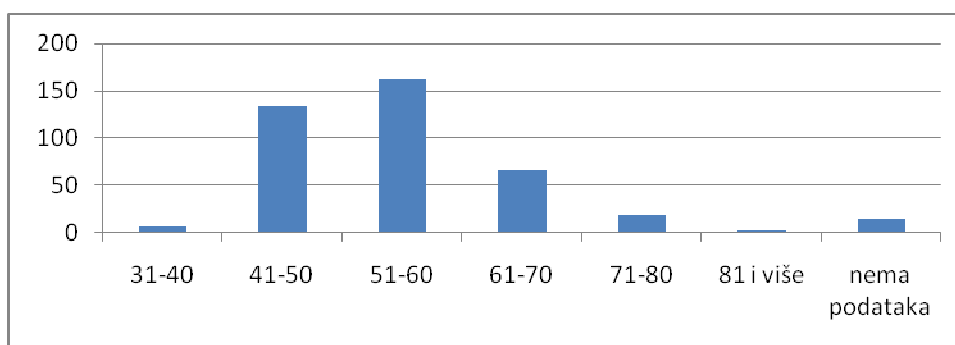
Na osnovu dobijenih vrednosti za koeficijent determinacije iz tabele 1 može se videti da Pareto model bolje opisuje distribuciju na primere SAD i Kine, dok na primeru Indije bolje opisuje Hilova jednačina.

Tako na osnovu vrednosti parametara vidimo da ravnomernija distribucija u Kini, pa SAD i zatim u Indiji, dok po vrednosti Hilove jednačine vidimo da je ravnomernija raspodela u SAD, pa u Kini i na kraju od posmatranih zemalja najneravnomernija raspodela je u Indiji. Da bi se dodatno utvrdilo da li je u Indiji zaista najneravnomernija distribucija bogatstva od posmatrane tri zemlje potrebno je listu proširiti i posmatrati 400 najbogatijih ljudi u Indiji.

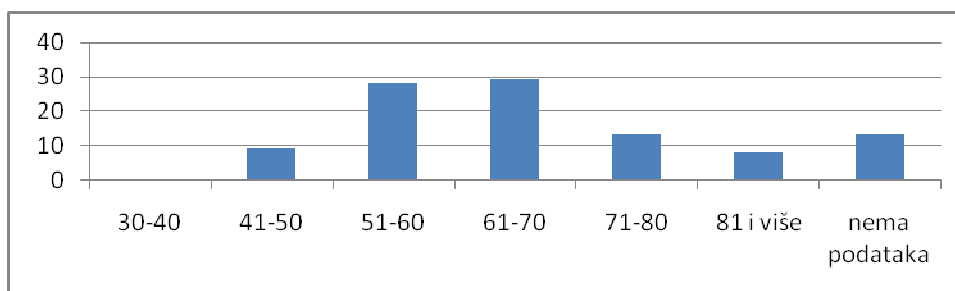
Na osnovu starosne strukture posmatranih zemalja može se uočiti da najveći broj bogataša u posmatranim zemljama je u rasponu 51 - 70 godina (slike 4-6). U SAD i Indiji najveći deo je starosti 61-70 godina, dok u Kini je starosti 51 - 60 godina. U Indiji na osnovu posmatranih prvih 100 na listi skoro su isti brojevi članova liste starosti 51 - 60 i 61 - 70 godina, dok nema uopšte članove starosti do 40 godina, što se vidi sa slike 4. Da bi se dodatno koja grupa po starosti preovladava u Indiji potrebno je listu proširiti i posmatrati 400 najbogatijih ljudi u Indiji.



*Slika 4. Distribucija članova liste 400 najbogatijih ljudi u SAD po starosti*



*Slika 5. Distribucija članova liste 400 najbogatijih ljudi u Kini po starosti*



Slika 6. Distribucija članova liste 100 najbogatijih ljudi u Indiji po starosti

#### 4. ZAKLJUČAK

Na osnovu analize distribucije bogatstva za 400 najbogatijih ljudi u SAD, 400 najbogatijih ljudi u Kini i 100 najbogatijih ljudi u Indiji za 2014. godinu može se zaključiti da Paretova distribucija odlično opisuje distribuciju. Koeficijent determinacije ima u proseku vrednost oko 0,98. Na osnovu analize pokazatelja ravnomernosti distribucije  $\alpha$  utvrđeno je da najravnomerniju distribuciju ima Kina, pa SAD i na kraju Indija. Upoređivanjem koeficijenata determinacije za Pareto model i Hilovu funkciju uvida se da Hilova funkcija znatno bolje opisuje distribuciju na primeru Indije, dok Pareto model bolje opisuje na primeru SAD i Kine. Na osnovu kretanja vrednosti  $p$  parametra u Hilovoj jednačini najravnomerniju distribuciju ima SAD, pa Kina i na kraju Indija. Da bi se dodatno potvrdio ovaj redosled i vrednosti potrebno je na primeru Indije uzetu u analizu takođe listu od 400 najbogatijih ljudi u toj zemlji.

Na osnovu obavljenje analize starosne strukture posmatranih lista utvrđeno je da na primerima SAD-a i Indije najviše je članova starosti između 61 i 70 godina, dok u Kini je to u rasponu od 51 do 60 godina. U Indiji je utvrđeno da je približno isti broj članova liste starosti između 51 i 60 godina i 61 i 70 godina. Na primeru Indije je potrebno proširiti listu na 400 najbogatijih ljudi i izvršiti analizu kojom bi se utvrdilo koja starosna grupa je nazastupljenija na primeru Indije.

#### LITERATURA

- [1] Blagojević O., Sekulović M., Ekonomske doktrine, Privredni pregled, Beograd, 1990.
- [2] Goutelle S. et al, The Hill equation: a review of its capabilities in pharmacological modeling, *Société Française de Pharmacologie et de Thérapeutique Fundamental & Clinical Pharmacology*, 2008., 22, 633 – 648
- [3] Klass O., et. al., The Forbes 400 and the Pareto wealth distribution, *Economics Letters* 90, 2005.
- [4] Levy M., Solomon S., New evidence for the power-law distribution of wealth, *Physica A* 242, 1997.

- [5] Ramos R. A., Logistic function as a forecasting model: it's application to Business and Economics, International Journal of Engineering and Applied Sciences, 2012., March 2013. Vol. 2, No.3, 29 – 36
- [6] Tomić Z., Primena Hilove funkcije za opis distribucije bogatstva hiljadu najbogatijih ljudi sveta, Zbornik radova sa 17. Međunarodne konferencije upravljanje kvalitetom i pouzdanošću, Istraživački centar DQM, Čačak, 2014., 458 - 463
- [7] The American Heritage Dictionary of the English language, <http://dictionary.reference.com/browse/wealth>, poseta 10. maj 2014.