

**„Obnova strateškog prostornog mišljenja, istraživanja i upravljanja. Knjiga 2“**

Urednici: Jasna Petrić, Miodrag Vujošević, Miroljub Hadžić, Branislav Bajat

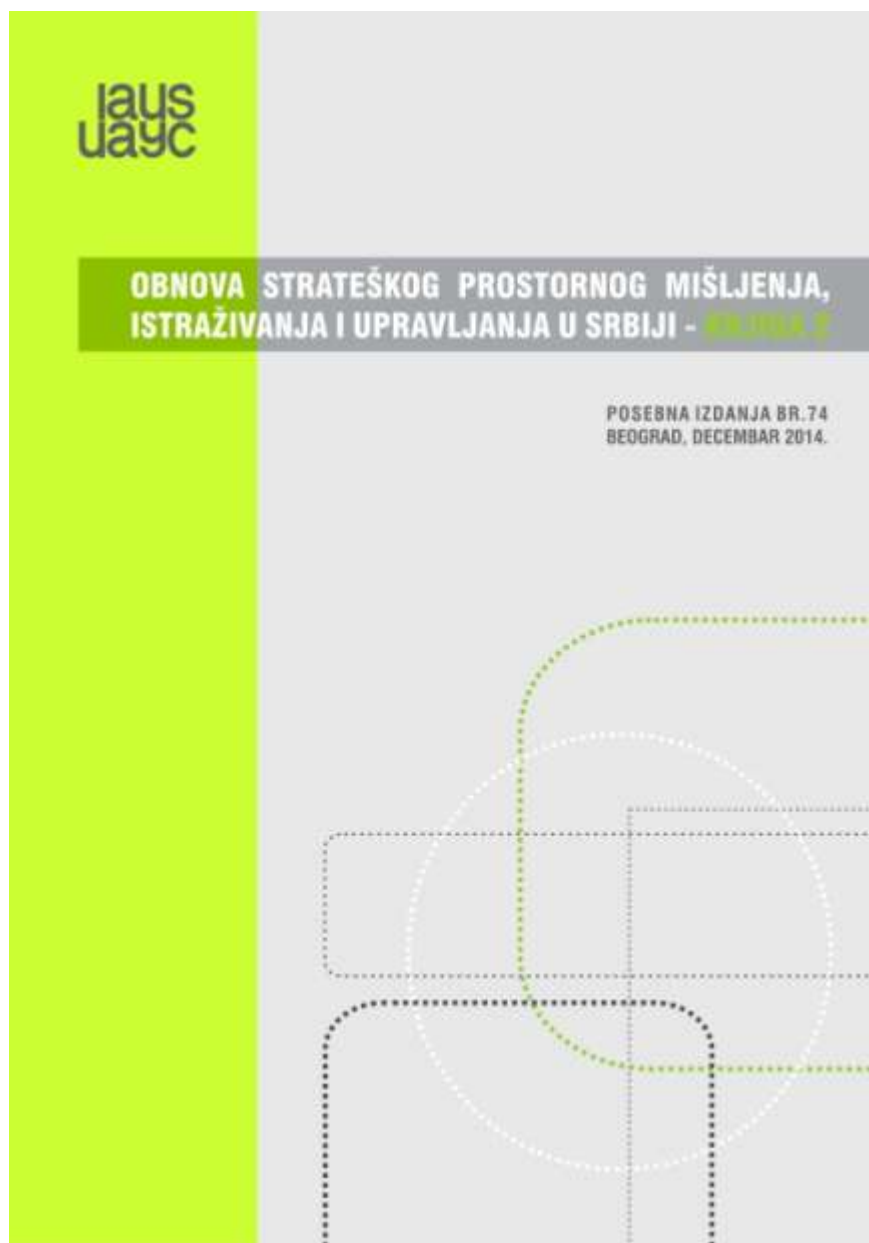
Izdavač: Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije

Posebna izdanja IAUS br. 64

Beograd, 2014.

(VI, 272 str)

ISBN: 978-86-80329-80-2



# PRAVILO „REDA VELIČINE“ NASELJA U SRBIJI - PRILOG ZA OCENU POLICENTRIČNOSTI PROSTORNOG RAZVOJA

Omiljena Dželebdžić<sup>1</sup>

Vesna Jokić<sup>2</sup>

**Apstrakt:** *Pravilo „reda veličine“ ukazuje da je demografska veličina svakog urbanog centra neke teritorije determinisana veličinom najvećeg grada i rangom tog centra unutar skupa svih gradova posmatrane teritorije. Ovim radom se ispituje da li ovo pravilo postoji i u distribuciji zaposlenih i investicija u naseljskom sistemu. Rezultati treba da pruže uvid u stepen dominacije glavnog grada ili više gradova, zastupljenost malih i srednjih gradova ili uravnoteženost urbanog sistema zemlje. Cilj rada je da pokaže da li tendencije u razvoju urbane mreže na nacionalnom nivou vode ka policentričnom sistemu gradova, što se smatra jednim od prioriteta prostornog razvoja.*

**Ključne reči:** *pravilo „reda veličine“ , mreža naselja, policentrični razvoj, prostorno planiranje*

## A RANK SIZE RULE IN URBAN SYSTEM IN SERBIA – CONTRIBUTION TO THE DISCUSSION OF POLYCENTRICITY –

**Abstract:** *The rank-size rule shows that the size of the urban centre of a territory is determined by the population size of the largest city and rank of each city within the set of all cities at a certain territory. This paper examines whether this rule exists in the distribution of employment and investment in the settlement system. The results should provide insight of rank-size distributions of city sizes, from city-primate, or more cities, representation of small and medium-sized cities, as well as the balance of urban system of the country. The aim of this paper is to show whether tendencies in the development of the urban network at national level leading to a polycentric system of cities, which is considered one of the priorities of spatial development.*

**Key words:** *rank size rule, settlements network, polycentric development, spatial planning*

---

<sup>1</sup> dr Omiljena Dželebdžić, naučni saradnik, Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, Beograd

<sup>2</sup> mr Vesna Jokić, istraživač saradnik, Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije, Beograd

## UVOD

Izučavanjem urbanizacije priznate su dve vrste distribucije gradova prema demografskoj veličini: pravilo „reda veličine“, prema kojem distribucija gradova po broju stanovnika unutar zemlje teži lognormalnoj raspodeli i pravilo primarnog centra, prema kojem je nivo manjih gradova pod dominacijom jednog ili više velikih gradova, uz naznačavanje nedostatka gradova u nekom rangu veličine.

Pravilo reda veličine je empirijska potvrda da raspodela gradova prema broju stanovnika u odnosu na njihov rang u nizu predstavlja približno pravu liniju, kada se obe vrednosti prikažu na logaritamskoj skali. Ovaj empirijski dokaz prvi je formulisao Zipf 1941. godine (u literaturi poznat kao Zipfov zakon), a zatim je sledio niz potvrda uz manje modifikacije (Simon, 1955; Beckmann, 1958; Berry, 1961). Procene na osnovu statističkih analiza se nastavljaju i u skorašnjem periodu (npr., Overman, Ioannides, 2001, 2003; Rossi, Wright, 2007; Giffinger, Suitner, 2010; Okumura et. al, 2010).

Empirijski dokazi za Zipfov zakon predočeni su za niz zemalja sa različitim ekonomskim sistemom i istorijskim nasleđem (npr. za različite periode u istoriji SAD [Zipf, 1949; Krugman, 1996; Dobkins and Ioannides, 1998], za Indiju početkom XX veka [Zipf, 1949], za Kinu sredinom XIX veka [Rozman, 1990], kao i za većinu zemalja u savremenom periodu [Rosen and Resnick, 1980]).

Prema velikom broju ispitanih slučajeva, tokom pedesetih godina prošlog veka prevladalo je mišljenje da je zakonomernost red veličine povezana sa postojanjem sistema (integrisanosti) gradova u ekonomski razvijenim zemljama (UNESCO, 1956; Beckmann, 1958; Berry & Garrison, 1958) dok je pravilo primarnog centra (ili više centara) povezano sa prekomernom urbanizacijom (nametnutom kolonijalnom ekonomijom u nerazvijenim zemljama ili sa političko-administrativnom kontrolom u zatvorenim netržišnim i agrarnim sistemima).<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> U literaturi se koristi termin grad-primat (eng. *primate city*) u skladu sa diskusijom u dokumentu UNESCO (1956), koji se odnosi se na oblike urbanizacije u zemljama sa različitim ekonomskim sistemima.

Na osnovu prethodnih studija, nameće se pitanje distribucije gradova prema pravilu „reda veličine“ i pravilu dominacije najvećeg grada u slučaju Srbije. Namera rada je da ispita odnos distribucije gradova po broju stanovnika i ekonomskom razvoju. Rad se bazira na prethodnim teorijskim istraživanjima o rangu veličine i analizama relativnog ekonomskog razvoja drugih zemalja. Pritom, rad se ne bavi sistemima gradova u smislu funkcionalnih karakteristika (kao sistemima centralnih mesta, što su razmatrali W. Christaller, A. Losch, ili ruralno-urbanih veza, kao što je analizirao N. Rashevsky), već prosto distribucijom gradova po demografskoj veličini i povezanošću sa stepenom ekonomske razvijenosti. Shodno tome je i pokušaj da se red veličine gradova koristi u pravcu objašnjenja nivoa policentrične strukture sistema gradova.

### PRAVILO „RED VELIČINE”

Kao što je pomenuto u uvodu, pravilo „red veličine” govori da je veličina nekog grada date teritorije determinisana veličinom najvećeg grada i njegovim rangom unutar svih gradova posmatrane teritorije. Ovo pravilo u logaritamskoj formi odgovara linearnoj funkcionalnoj relaciji, tako da se pod pretpostavkom da je nivo rangiranja [y], a da je broj stanovnika grada [x], može prikazati izrazom:

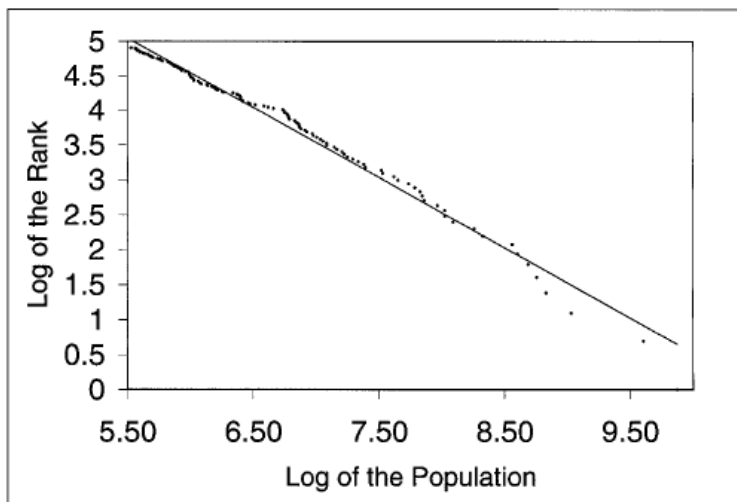
$$\log y = \log A - \alpha \log x \quad (1)$$

Prema jednačini, mala vrednost koeficijenta funkcije [ $\alpha$ ] pokazuje da je stanovništvo koncentrisano samo u nekoliko gradova, dok visok koeficijent označava disperziju stanovništva između većeg broja gradova, a vrednost [A] predstavlja konstantu regresije (Okumura, et al. 2010).

Za vizualizaciju pravila „reda veličine“, ili Zipfovog zakona, uzet je primer Sjedinjenih Američkih Država (Slika 1), odnosno poredak 135 najvećih gradova po broju stanovnika (Krugman 1996, prema Gabaix, 1999).

Na y-osi grafikona predstavljen je logaritam ranga (Njujork ima rang 1, Los Anđeles ima rang 2, itd.), a na x-osi dat je logaritam broja stanovnika odgovarajućeg grada („veličina” grada). Funkcionalna jednačina koja opisuje ovu pravilnost je:

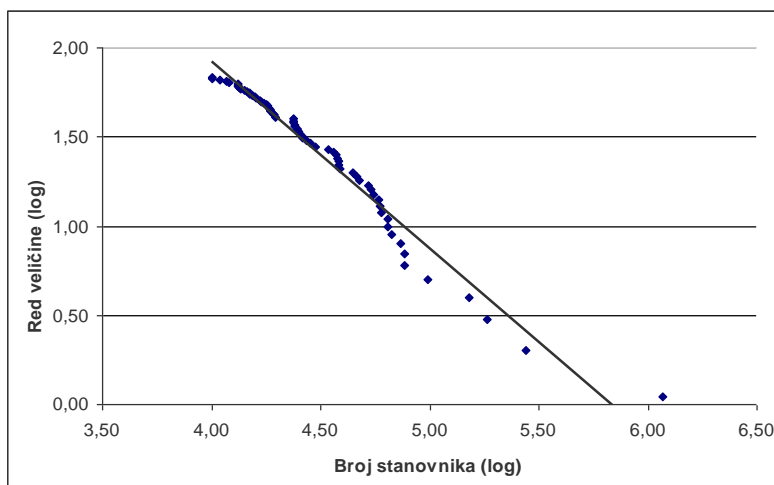
$$\ln(\text{rang}) = 10,53 - 1,005 \ln(\text{populacija}) \quad (2)$$



Slika 1. Odnos veličine i ranga 135 najvećih američkih gradova 1991. godine (Gabaix, 1999)

Na Slici 2. prikazana je distribucija 69 gradova (tj. gradskih naselja prema statističkoj definiciji) sa preko 10.000 stanovnika u Republici Srbiji (izuzev Kosova i Metohije) (podaci 2011. godine). Funkcionalna jednačina koja odgovara trendu raspodele je:

$$\log(\text{rang}) = 6,11 - 1,047 \log(\text{populacija}) \quad (3)$$



Slika 2. Odnos veličine i ranga gradskih naselja sa više od 10.000 stanovnika u Republici Srbiji (izuzev Kosova i Metohije) 2011. godine

- knjiga 2

Uvid u tok promena pokazuje uporedni prikaz gradova sa više od 10.000 stanovnika u Republici Srbiji (izuzev Kosova i Metohije) 1971. i 2011. godine, koji je prikazan na Slici 3. Funkcionalna jednačina koja odgovara trendu raspodele 1971. godine je:

$$\log(\text{rang}) = 6,17 - 1,092 \log(\text{populacija}) \quad (4)$$

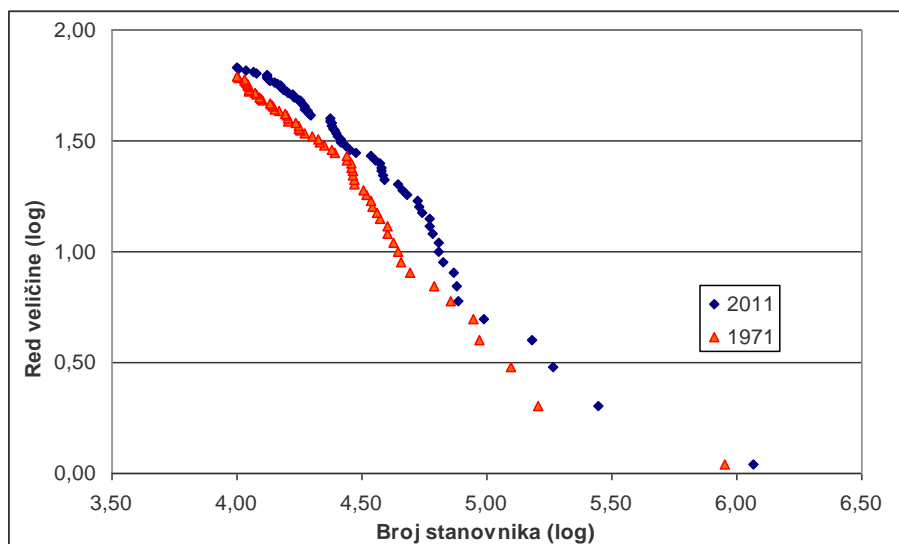
Kako bi se proverila pravilnost distribucije gradova po veličini, urađen je uporedni prikaz za odabrane zemlje koje su u populacionoj grupi 5-10 miliona stanovnika, kao i Srbija (izuzev Kosova i Metohije). Prikaz ove distribucije gradova dat je na Slici 4. (statistički podaci po zemljama su između 2006. i 2014. godine), sa trendovima raspodele prema sledećim iskazima:

$$\text{Švajcarska: } \log(\text{rang}) = 6,893 - 1,2498 \log(\text{populacija}) \quad (5)$$

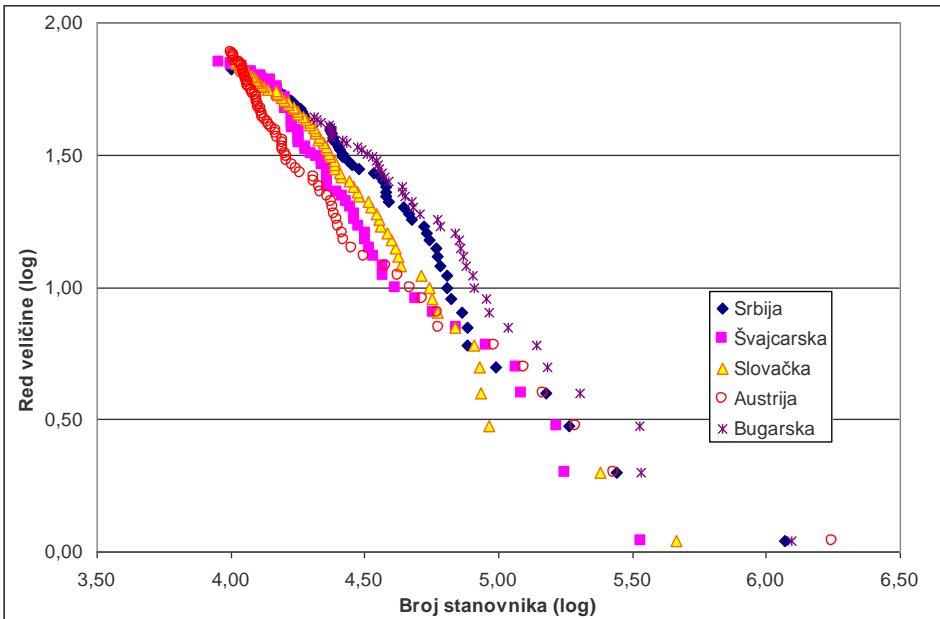
$$\text{Slovačka: } \log(\text{rang}) = 6,867 - 1,2353 \log(\text{populacija}) \quad (6)$$

$$\text{Austrija: } \log(\text{rang}) = 5,756 - 0,9968 \log(\text{populacija}) \quad (7)$$

$$\text{Bugarska: } \log(\text{rang}) = 6,035 - 1,0129 \log(\text{populacija}) \quad (8)$$



Slika 3. Uporedni prikaz 1971. i 2011. godine gradova sa više od 10.000 stanovnika, prema „redu veličine“, u Republici Srbiji (izuzev Kosova i Metohije)



Slika 4. Uporedni prikaz „reda veličine“ gradova za odabranih pet zemalja u populacionoj grupi 5-10 miliona stanovnika (statistički podaci po zemljama 2006-2014. godine)

Pravilnost raspodele gradova u vidu prave linije je prilično neočekivana (ne postoji logično objašnjenje zašto se od podataka automatski generiše prava linija). Pored toga, pokazuje se da je koeficijent funkcije  $\sim 1$ .

Osnovni iskaz Zipfovog zakona je da graf koji prikazuje logaritamski odnos ranga i veličine grada predstavlja pravu liniju, sa koeficijentom relacije koji je približno jednak 1.

Shodno teorijskim postavkama, ovo pravilo znači da u sistemu gradova neke zemlje  $n$ -ti rangiran grad ima populaciju  $1/n$ -ti od najvećeg grada, tako da odnos drugog po veličini grada i najvećeg grada treba da bude  $1/2$ , odnos 3. i 2. grada  $2/3$  itd. (za pet najvećih gradova odnos veličina bi iznosio: 1,0: 0,5: 0,33: 0,25: 0,20). Ovi odnosi veličina se često koriste za poređenje stvarnih urbanih obrazaca, uz prihvatanje da postoje odstupanja od 'idealnih' vrednosti (Gabaix, 1999). U Tabeli 1. prikazan je odnos za niz gradova po veličini ( $S(1) \geq S(2) \geq \dots$ ) za koje važi distribucija koja zadovoljava Zipfov zakon sa koeficijentom 1, kao i vrednosti standardne devijacije za pojedine odnose.

- knjiga 2

Tabela 1. Odnosi veličina gradskih naselja prema redu veličine u nizu ( $i < y$ )

	$S_j/S_i$	$S_2/S_1$	$S_3/S_1$	$S_3/S_2$	$S_{10}/S_5$	$S_{100}/S_{10}$
Pravilo „reda veličine“	$i/j$	0,5	0,333	0,6667	0,5	0,1
Standardna devijacija	$\sqrt{(1-i/j) i/j (j+1)}$	0,289	0,236	0,236	0,151	0,029
Gradska naselja u Srbiji	$i/j$	0,24	0,16	0,66	0,66	0,1

Na primeru Srbije postoje određena odstupanja od Zipfovog zakona ili pravila „reda veličine“. To ne znači, ipak, da pravilnost reda veličine ne postoji, već da su potrebna dodatna istraživanja relacijskog odnosa u nizu gradova. Zapravo, primer Srbije potvrđuje brojna empirijska istraživanja velikog broja zemalja koja pokazuju da su odstupanja česta u dva slučaja. Prvo, u većini zemalja izuzetak predstavlja najveći grad, posebno ako je i glavni grad. To je donekle razumljivo, jer je glavni grad skoro u svim zemljama osoben fenomen, čiji je rast i razvoj vođen jedinstvenim upravljačkim i ekonomskim silama. Drugo odstupanje je manje opšte i različito od zemlje do zemlje. U slučaju Srbije, ekstrapolacijom od gornjeg dela niza, uočava se da postoji premalo gradova sa preko 100.000 stanovnika, u odnosu na očekivani broj, shodno veličini glavnog grada. Tako bi broj ovih gradova trebalo da bude bar 15, a ima ih samo četiri, što pokazuje Zipfov koeficijent manji od 1. Mora se imati u vidu da su raspoloživi podaci za Srbiju bez podataka za Kosovo i Metohiju, odnosno sa odsustvom bar dva-tri velika centra u urbanom sistemu. Od petog grada po veličini do kraja niza neznatna su odstupanja od pravila reda veličine, pošto je koeficijent korelacije za svaki par gradova približno jednak 1 (posmatrana su gradska naselja sa preko 10.000 stanovnika). Kako pokazuje tabela, primer Srbije je u granicama standardnih odstupanja. Na primer, očekivani odnos veličine između 2. i 1. grada ima vrednost 1/2, ali uz dosta veliku standardnu devijaciju od 0,3. S druge strane, odnos između 100. i 10. grada po redu veličine ima očekivanu vrednost 1/10 i ima standardnu devijaciju 0,03. Istovremeno, činjenica da su u nekoj zemlji drugi i treći grad sasvim blizu u veličini ne opovrgava Zipfov zakon.



## ISTRAŽIVANJA O UZROCIMA ISPOLJAVANJA PRAVILA „REDA-VELIČINE“

Tokom niza godina urađeno je više empirijskih studija o pravilu „reda veličine“ u distribuciji gradova, ali još ne postoji teorija da objasni zašto je ovo pravilo postalo preovlađujuće.

Još od rada W. Christallera (1933), koji spada u klasike razvoja urbane teorije, vidno je interesovanje, kako dela ekonomista, tako i geografa, za pitanje broja i distribucije gradova po veličini u hijerarhiji centralnih mesta. Veći broj empirijskih studija prikazuje primere funkcionalne hijerarhije, ali koji se ne slažu sa pravilom učestalosti mesta koje je ponudio Christaller, odbacujući neke teorijske pristupe kao irelevantne, ili u određenom stepenu kao suviše ograničavajuće.

Prihvatljiv model stohastičkog rasta predložio je Simon (1955), koji je uključio dinamičan proces nastajanja i rasta grada. U ovom modelu, novi migranti dolaze u svakom periodu i u nekom momentu se formira jedan novi grad određenog broja stanovnika. Simon pokazuje da distribucija stanovništva gradova sledi pravilo „reda veličine“ kada je verovatnoća rasta novog grada približno nula, odnosno kada je verovatnoća da će se stanovnici odlučiti da se lociraju u datom gradu srazmerna njegovoj populaciji (sa verovatnoćom  $\pi$  stanovnici će odlučiti da se lociraju u novom gradu, dok će sa verovatnoćom  $1 - \pi$  oni ići u postojeći grad, čime ovaj model generiše eksponencijalnu funkciju, sa koeficijentom  $\alpha = 1/(1 - \pi)$ ). Tako koeficijent 1 ima sasvim logično objašnjenje da je verovatnoća novih gradova mala. Taj grad će biti ili apsorbovan od strane postojećeg grada sa verovatnoćom proporcionalnom stanovništvu postojećeg grada, ili će se razvijati kao nezavisan grad. Krugman (1996) je kritikovao pretpostavku da je stopa rasta novih gradova približna nuli, čime se proces odvija beskrajno sporo. Ipak Duranton (2006) je obezbedio ekonomsku osnovu za Simonov model, ali je to na bazi krajnje nerealne pretpostavke da proizvodi pojedinih gradova imaju istu vrednosti.

Beckmann (1958) je ponudio jedan pionirski rad za urbano pravilo „reda veličine“ na osnovu veličine zaposlenosti. On je ponudio krajnje jednostavan model povezivanja centara komplementarnih područja i time formiranja sistema gradova, konzistentno sa pravilom „reda veličine“. Pojednostavljenje ovog modela dali su Beckmann i McPherson (1970), tako

što isključuju geografske uslove i pretpostavljaju konstantan broj gradova nižeg nivoa koji su povezani sa gradom višeg nivoa. Mehanizmi koji utiču na distribuciju gradova po veličini proizlaze iz njihovih relacija sa pretpostavkama o prostornim vezama između centara.

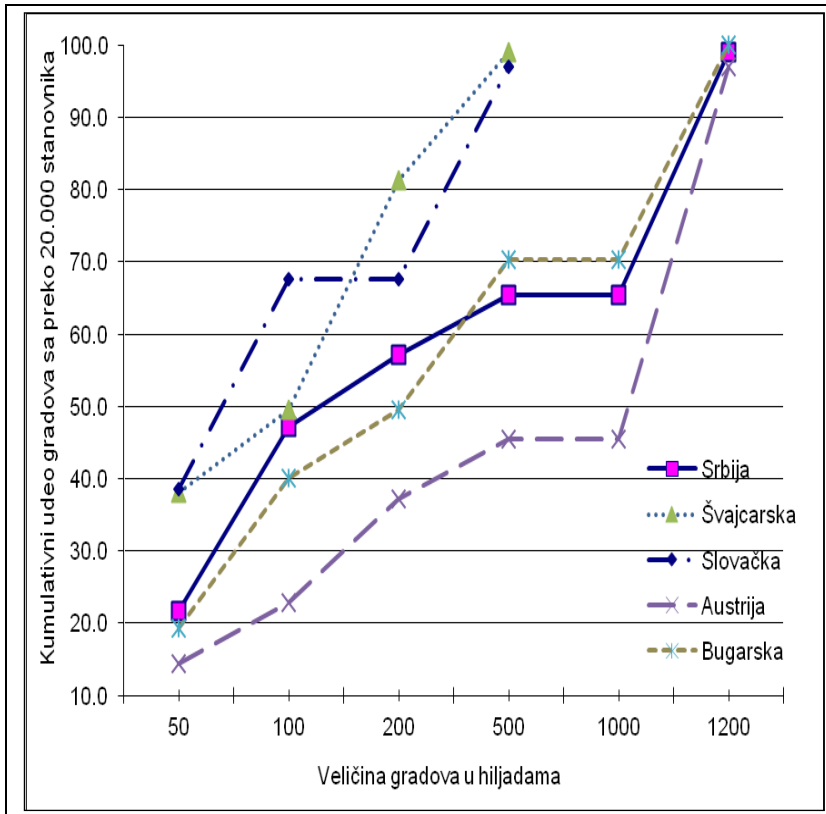
Alperovitch (1982) predlaže ekonomsko objašnjenje modela distribucije gradova, ali ovaj pristup komplikuje uključivanje uticaja proizvodnih funkcija kako bi model zadovoljio pravila Zipfovog zakona.

Gabaix (1999) je pokazao da pravilo „reda veličine“ preovladava u sistemu gradova prema tzv. Gibratovom empirijskom pravilu rasta: gradovi na sličnom razvojnom nivou imaju sličan proporcionalni procenat demografskog rasta. Ioannides i Oveman (2003) potvrđuju Gibratovo pravilo kroz ispitivanje empirijskih podataka o demografskom rastu američkog grada.

U skorije vreme, Rossi i Wright (2007) tvrde da urbana struktura, u smislu broja i veličine gradova, može da relativizuje problem prevelike koncentracije ekonomskih aktivnosti u malom broju urbanih naselja. Sugerise se formiranje teorije ekonomskog rasta u urbanoj sredini, prema kojoj ravnotežu u broju i veličini gradova određuju, kako aglomeracioni efekti, tako i stepen produktivnosti i komunikacioni troškovi. U elaboraciji pristupa pokazalo se da je moguće uključiti i jedan broj empirijskih pravilnosti o distribuciji gradova po veličini. Giffinger, Suitner (2010) pokazuju da pravilo „reda veličine“ može pomoći u razradi ideje o policentričnoj strukturi urbanih sistema na različitim prostornim nivoima.

## ISTRAŽIVANJE URBANOG SISTEMA

Za detaljnije razmatranje pravilnosti u distribuciji gradova po veličini upoređeno je pet zemalja koje se nalaze u istoj veličinskoj grupi prema broju stanovnika: Srbija, Austrija, Švajcarska, Slovačka i Bugarska (Slika 5). U svakom polju je prikazan kumulativni udeo stanovništva gradova, što znači da ukoliko je distribucija veličine gradova lognormalna to pretpostavlja oblik raspodele u vidu prave linije. Kumulativni udeo izračunat je za gradove sa populacijom većom od 20.000 grupisane u šest veličinskih grupa: 20-50.000, 50-100.000, 100-250.000, 250-500.000, 500.000-1.000.000 i preko 1.000.000 (do 100% za populaciju najvećeg grada).



Slika 5. Distribucija gradova po veličini

Kriva čiji je početak pozicioniran više na y-osi u grafikonu označava veći procenat populaciono malih gradova u posmatranim zemljama. Strmiji nagib krive znači da je primarni centar demografski manji. Prema oblicima krivih, izuzev Švajcarske, ostale četiri zemlje imaju približno lognormalne raspodele do neke veličine gradova, zatim sledi raskorak pošto nema gradova srednje veličine, a na kraju ide nagli skok do glavnog grada ili više primarnih centara. Srbija, Austrija i Bugarska imaju lognormalnu distribuciju veličine do gradova sa 500.000 stanovnika, a zatim veliki raskorak (usled nedostatka gradova u grupi 500.000-1.000.000 stanovnika) i nastavak sa primarnim/glavnim gradom od preko milion stanovnika. U slučaju Slovačke, raskorak dolazi nešto ranije (u veličinskoj grupi od 100.000 do 200.000 stanovnika) i glavni grad je manji. U slučaju Švajcarske, raspodela je približno lognormalna sa približnim učešćem gradova svih veličinskih grupa i nepostojanjem gradova iznad 500.000 stanovnika.

Šta znače ove razlike u distribuciji veličine gradova? Zapravo, mogu se napraviti različita tumačenja ovih razlika, ali će se ovde ukazati na povezanost sa karakterom i stepenom urbanog razvoja izraženih preko indeksa urbanizacije (udeo gradskog u ukupnom broju stanovnika) i indeksa koncentracije (udeo stanovnika u primarnom centru u ukupnom broju stanovnika). Pitanje je, takođe, da li se može naći korelacija između distribucije veličine gradova i njihove ekonomske razvijenosti?

U prvom redu, očigledno je da nijedna od pet zemalja ne spada u „slabo urbanizovane”, s obzirom da svaka ima veliki broj gradova sa populacijom preko 20.000 (Srbija i Slovačka imaju 40 gradova, Bugarska 44, Austrija 26, a Švajcarska 32 grada). Dakle, ne može se naći direktna veza između tipa distribucije gradova po demografskoj veličini i stepena urbanizovanosti. To zapravo znači da neka zemlja može imati lognormalnu raspodelu gradova po demografskoj veličini, a nizak stepen urbanizacije, kao i raspodelu gradova sa dominacijom jednog centra, a visok stepen urbanizovanosti.

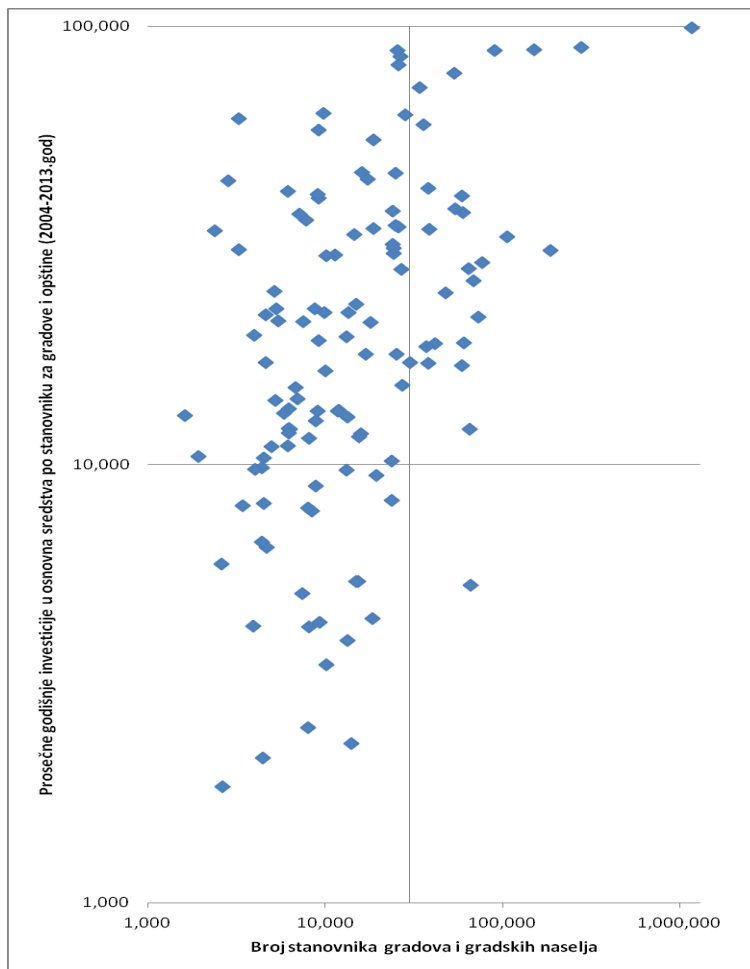
Veza distribucije gradova po veličini i indeksa koncentracije primarnog centra je očigledna: zemlje sa nižim indeksom koncentracije više odgovaraju pravilu „reda veličine“, dok viši indeks koncentracije znači distribuciju gradova sa dominacijom primarnog centra. Ipak, u slučaju ovih relacija postoje i odstupanja, kada je prisutno više velikih gradova koji uslovljavaju da je indeks dominacije primarnog centra niži. Ovim se objašnjava promena koja je nastala u urbanom sistemu zemalja koje su bile deo većih zemalja (Srbije u bivšoj Jugoslaviji ili Slovačke u bivšoj Čehoslovačkoj), pošto su one imale više od jednog velikog grada te stoga i niži indeks koncentracije. Pored toga, dominacija primarnog grada karakteristična je i za zemlje u kojima su stari prestoni gradovi velikih imperija (Beč, Lisabon i dr.), i sa druge strane centri u kojima je takav nivo ekonomske razvijenosti koji gradovi srednje veličine ne mogu da dostignu. Konačno, primer Švajcarske odražava zemlju sa nižim stepenom dominacije primarnog centra, i stoga sa lognormalnom raspodelom gradova po veličini, kao prvenstveno visoko industrijalizovanu zemlju, ali sa dugom urbanom tradicijom.

S obzirom na gornje dokaze, oblik distribucije gradova po veličini ukazuje da na urbanu matricu utiču mnoge snage, zbog složenosti ekonomskog i političkog uticaja i/ili stabilnosti sistema gradova, i to na mnogo načina.

O ovome govore razvojne faze u modelu distribucije gradova po veličini - od faze dominacije jednog grada do lognormalne raspodele gradova. Između ovih krajnosti evidentne su tri potkategorije: više malih gradova umesto jednog velikog grada, više gradova srednje veličine ili više velikih gradova. Ispitivanje ovih stadijuma vodi ka sledećim zaključcima: zemlje sa distribucijom gradova prema pravilu „reda veličine“ imaju izražene urbano-industrijske ekonomije, demografski su veće zemlje i imaju dugu istoriju urbanog razvoja; srednji stadijum približan pravilu „reda veličine“ karakteriše zemlje koje imaju značajni stepen specijalizovanih i međunarodno konkurentnih ekonomija; izražen primarni centar ili dominacija više centara karakteriše manje zemlje sa ograničenim ekonomskim resursima ili sa robnom proizvodnjom relativno malog obima.

Kako bi se proverio odnos distribucije gradova po veličini sa stepenom ekonomskog razvoja za Srbiju, urađena je uporedna analiza sa dva ekonomska pokazatelja: stepenom zaposlenosti i ostvarenim investicijama u poslednjih deset godina po opštinama i gradovima. Slika 6 pokazuje distribuciju gradova po demografskoj veličini u korelaciji sa prosečnim godišnjim investicijama u osnovne fondove po stanovniku, ostvarenim u periodu 2004-2013. godine.

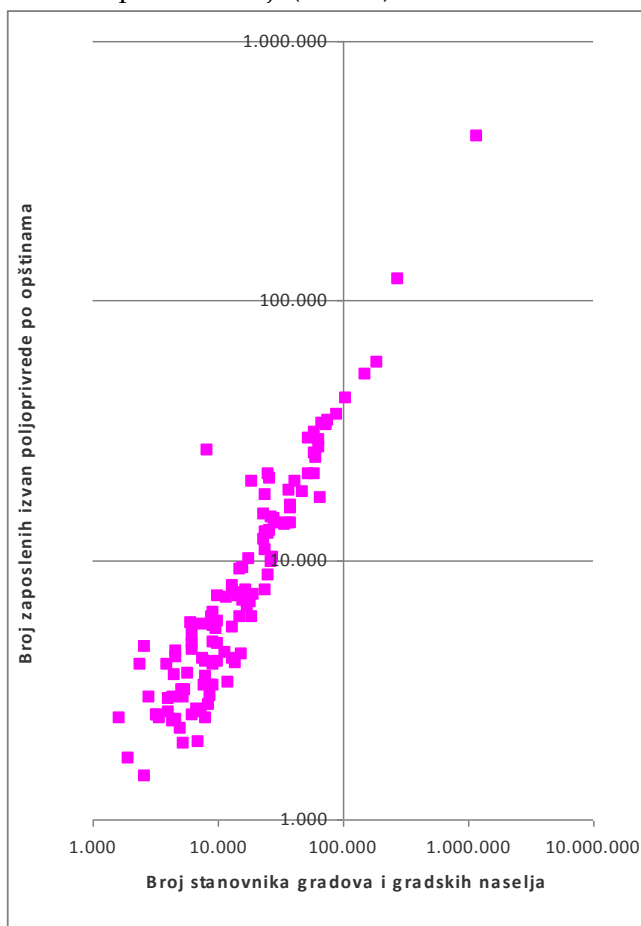
Zapaža se grupisanje najvećeg grada i nekoliko većih gradova u gornjem desnom kvadrantu, što potvrđuje pravilo da se veći gradovi rangiraju relativno visoko u smislu ekonomije (veći obim investicija po stanovniku, npr.), kao što se manji gradovi rangiraju slabije u tom smislu. U ovom prikazu izraziti su primeri odstupanja od prosečnog ponašanja gradova, što pokazuje grad u donjem desnom kvadrantu, koji se rangira visoko na osnovu demografskih karakteristika (grad sa preko 60.000 stanovnika), ali nisko na osnovu ekonomskih karakteristika (ostvarenih investicijama po stanovniku).



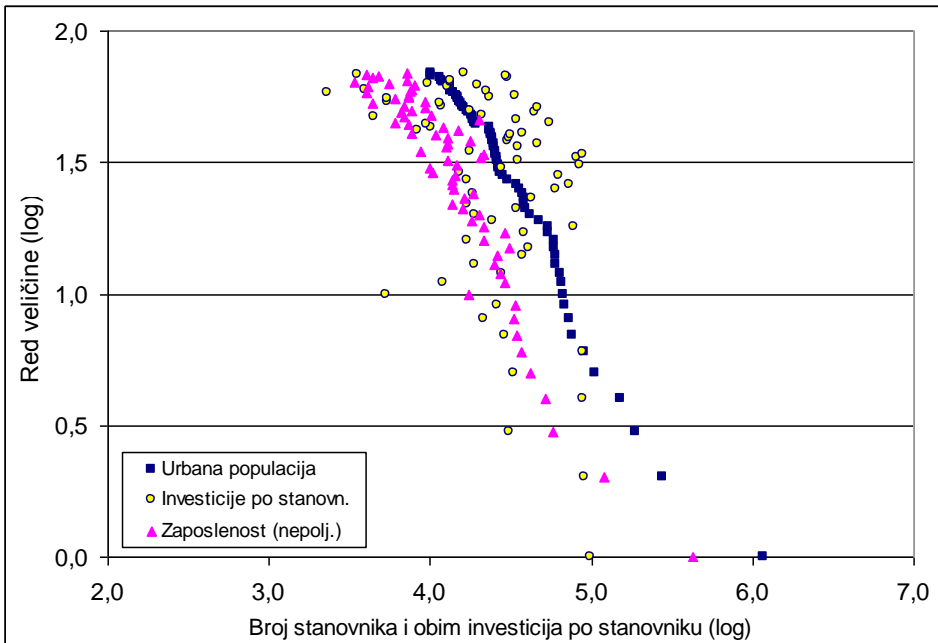
Slika 6 Odnos veličina gradskih naselja prema ostvarenim investicijama po stanovniku opština u Srbiji (godišnji prosek 2003 -2014. godine)

Rezultati prikazani na slici 6 daju elemente za tvrdnju da je distribucija gradova po veličini povezana sa njihovim ekonomskim razvojem. Ipak, takvu tvrdnju bi trebalo uzeti sa rezervom, jer ako bi ovo bio slučaj, trebalo bi očekivati da odgovarajući tip distribucije gradova po veličini formira klaster na grafikonu. Očigledno je, međutim, da se klasteri ne javljaju u jasnom obliku, već samo u grubim naznakama (kako je prethodno opisano).

Drugi primer povezanosti distribucije veličine gradova i njihovog ekonomskog razvoja posmatran je preko pokazatelja broj zaposlenih u delatnostima izvan poljoprivrede (Slika 7). Ovde je razumljiva veća korelacija sa demografskom veličinom gradova, ali se ne može napraviti rangiranje gradova prema ekonomskoj snazi. Dakle, po tome se može zaključiti da nema načina da se distribucije gradova po veličini povežu sa njihovim relativnim ekonomskim razvojem. U prilog ovoj tvrdnji je uporedni prikaz tri navedene raspodele: demografske veličine gradova, obima investicija po stanovniku, kao i zaposlenosti izvan poljoprivrede za opštine i gradove u Republici Srbiji (slika 8).



Slika 7. Odnos veličina gradskih naselja prema broju zaposlenih izvan poljoprivrede opština u Srbiji (2011. godine)



Slika 8. Odnos veličina gradskih naselja prema broju zaposlenih izvan poljoprivrede i obimu ostvarenih investicija po stanovniku u opštinama u Srbiji (godišnji prosek 2003 -2014. godine)

## ZAKLJUČAK

Pravilo „reda veličine“ za gradove, predstavljeno kroz Zipfov zakon, jedna je od najizraženijih empirijskih činjenica u urbanoj ekonomiji, ili u društvenim naukama uopšte. Značaj ovog zakona je da, s obzirom na veoma jaku empirijsku podršku, on predstavlja polazište za objašnjenje lokalnog modela rasta gradova (Gabaix, 1999). On kaže da u većini zemalja distribucija veličine gradova upadljivo prati neki proporcionalan proces rasta (što je moguće empirijski proveriti). Kako bi se testirala hipoteza o odnosu između distribucije veličine gradova i ekonomske razvijenosti, bilo je neophodno da se prethodno opiše distribucija veličina gradova Srbije i više zemalja i da se sagleda relativni ekonomski razvoj ovih zemalja.

Zaključak je da ne postoji povezanost između tipa distribucije gradova po veličini i relativnog ekonomskog razvoja ili stepena urbanizacije zemlje, mada su urbanizacija i ekonomski razvoj vrlo povezani. Pokazuje se



da postoji skala od dominacije primarnog centra do lognormalne distribucije, koja je tesno vezana za broj i složenost snaga koje utiču na urbanu strukturu svake zemlje. Tako se pokazuje da slabije snage imaju izraženu dominaciju primarnog centra, dok jače snage deluju na mnogo načina, te nema lognormalne distribucije gradova po veličini. Izuzeci od ovih pravila navode na dalja istraživanja povezana sa specijalizovanim ekonomijama, jakim urbanom tradicijom ili dugom istorijom urbanizacije, a to je slučaj u mnogim zemljama, bez obzira na veličinu populacije.

### AFILIJACIJA ISTRAŽIVANJA

Rad je rezultat na projektu III47014 *Uloga i implementacija državnog prostornog plana i regionalnih razvojnih dokumenata u obnovi strateškog istraživanja, mišljenja i upravljanja u Srbiji* koji je finansiran od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

### LITERATURA

- Berry, B. J. L. (1961) City Size Distributions and Economic Development, *Economic Development and Cultural Change*, Vol. 9, No. 4, Part 1, pp. 573-588.
- Berry, B. J. L. & Garrison, W. L. (1958) Alternate Explanations of Urban Rank-Size Relationships, *Annals*, Association of American Geographers, Vol. 48, pp. 83-91.
- Berry, B. J. L. (1960) An Inductive Approach to the Regionalization of Economic Development, u: Norton Ginsburg, (ed.), *Essays on Geography and Economic Development*, Department of Geography, University of Chicago, Research Paper Number 62, Chicago, pp. 78-107.
- Beckmann, M. J., McPherson, J. (1970) City size distributions in central place hierarchy: An alternative approach, *Journal of Regional Science*, 10, pp. 25-33.
- Beckmann, M. J. (1958) City hierarchies and the distribution in city sizes, *Economic Development and Cultural Change* 6, pp. 243-248.
- Dobkins, L., Ioannides, Y. (1998) Dynamic Evolution of the U. S. City Size Distribution, u: Huriot J., Thisse J. (eds.), *The Economics of Cities*, New York: Cambridge University Press
- Duranton, G. (2006) Some foundations for Zipf's law: Product proliferation and local spillovers, *Regional Science and Urban Economics*, 36(4), pp. 542-563.

- Gabaix, X. (1999) Zipf's Law for Cities: An Explanation, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 114, No. 3, pp. 739-767.
- Giffinger, R., Suitner, J. (2010) Danube region strategy - arguments for a territorial capital based multilevel approach, *SPATIUM International Review*, 23, pp. 9-16.
- Hatta, T. (ed.) (2006) *Economics of urban renaissance: Empirical analysis of agglomeration effects*, Nihon-Keizai Shinbunsha, (in Japanese)
- Ioannides, Y. M., Overman, H. G. (2003) Zipf's law for cities: an empirical examination, *Regional Science and Urban Economics*, 33(2), pp. 127-137.
- Krugman, P. (1996) *The Self-Organizing Economy*, Cambridge, MA: Blackwell
- Okumura, M., Tsukai, M., Takada, N. (2010) A rank size rule in a firm, *Review of urban & regional development studies*, Vol. 22, No. 2/3.
- Overman, H. G., Ioannides, Y. M. (2001) Cross-sectional evolution of the U.S. city size distribution, *Journal of Urban Economics*, 49, pp. 543-566.
- Rossi-Hansberg, E., Wright, M. L. J. (2007) Urban Structure and Growth, *Review of Economic Studies*, 74, pp. 597-624, Downloaded from <http://restud.oxfordjournals.org/> on Nov. 19, 2014.
- Rosen, K., Resnick, M. (1980) The Size Distribution of Cities: An Examination of the Pareto Law and Primacy, *Journal of Urban Economics*, VIII (1980), pp. 165-186.
- Rozman, G., (1990) East Asian Urbanization in the Nineteenth Century, u: Ad van der Woude, et al. (eds.) *Urbanization in history: a process of dynamic interactions*, pp. 61-73, England, Oxford: Clarendon Press
- Simon, H. A. (1955) On a Class of Skew Distribution Functions, *Biometrika*, Vol. 42, pp. 425-440.
- Smith, C. (1990) Types of City-Size Distributions: A Comparative Analysis, u: Ad van der Woude (ed.) *Urbanization in history: a process of dynamic interactions*, pp. 20-42, England, Oxford: Clarendon Press
- Stewart, C. (1958) The Size and Spacing of Cities, *The Geographical Review*, Vol. 48, pp. 222-245.
- UNESCO (1956) *Report by the Director-General on the Joint UN/UNESCO Seminar on Urbanization in the ECAFE Region*, Paris
- Zipf, G.K. (1949) *Human Behavior and the Principle of Last Effort*, Cambridge, MA: Addison-Wesley.