



## PRIMENA BENFORDOVOG ZAKONA U OTKRIVANJU ANOMALIJA U FINANSIJSKIM IZVEŠTAJIMA – SLUČAJ VELIKIH PREDUZEĆA U SRBIJI

Marko Milojević, Ivica Terzić, Vojislav Marjanović

Singidunum University, Serbia

### Abstract:

Jedna od najčešćih tehnika za otkrivanje anomalija i nepravilnosti u računovodstvenim podacima je Benfordov zakon. Pomoću njega se objašnjava teorijski očekivana raspodela frekvencija kod podataka koji su log-normalno raspoređeni. U cilju sprovođenja analize koristili smo softver Audit Command Language (ACL). Cilj ovog rada je da pruži odgovor na glavno istraživačko pitanje: Da li je Benfordov zakon (analiza) dobar instrument za otkrivanje prevara u finansijskim izveštajima srpskih kompanija? Rezultati ukazuju da podaci o stalnim sredstvima iskazani u finansijskim izveštajima srpskih kompanija ne odstupaju od Benfordovog zakona i to je dokaz da su podaci prikazani istinito. Nasuprot tome, podaci o ostvarenom dobitku i gubitku pokazuju odstupanje, što može ukazati na potencijalno postojanje nepravilnosti u bilansu uspeha.

### Key words:

Softveri za reviziju,  
Benfordov zakon,  
računovodstvo,  
prevara,  
stalna sredstva.

### UVOD

Globalizam i ukidanje granica među državama znatno su doprineli povećanju međunarodne trgovine, ali su sa druge strane otvorili i čitav niz problema vezanih za računovodstveno evidentiranje i beleženje. Nejednake stope poreza na dobit, različita poreska rešenja umnogome su doprinela da se poslovanje između povezanih kompanija odvija na način da se maksimalno ide u korist matične kompanije dok su često ćerke kompanije bivale oštećene ili opterećene troškovima koji po prirodi nisu pripadali njima. Profit se selio iz države u državu u zavisnosti od zahteva i potreba matične kompanije.

Sa internacionalizacijom javio se problem ispravnosti finansijskih izveštaja. Nepostojanje jedinstvene računovodstvene regulative umnogome je matičnim kompanijama zakomplikovao praćenje poslovanja svojih ćerki kompanija. Često se u praksi dešavalo da postoji potpuno drugačije računovodstveno evidentiranje u jednoj u odnosu na drugu zemlju. Dobri koraci u ovom pravcu napravljeni su donošenjem Međunarodnih standarda finansijskog izveštavanja koji su unificirali i propisali jedinstvenu regulativu za evidentiranje finansijskih izveštaja. Srbija se obavezala na primenu MSFI od 2004. godine i od tada stranim kompanijama koje imaju ćerke kompanije u Srbiji znatno je olakšano praćenje njihovog poslovanja.

Ipak sa donošenjem MSFI-a nisu rešeni svi problemi u potpunosti jer standardi dopuštaju i propisuju računovodstveno prosuđivanje[1]. Činjenica je da MSFI zahtevaju intenzivniju primenu prosuđivanja što može uticati na nastanak većih razlika prilikom poređenja finansijskih izveštaja kompanija od zemlje do zemlje. Pravila se mogu tumačiti na mnogo različitih načina što može dati različite rezultate u pogledu primene istog pravila. Ipak korišćenje MSFI omogućilo je kompanijama da izrađuju i analiziraju finansijske izveštaje primenom iste osnove širom sveta.

U ovom istraživačkom radu istraživali smo da li pojedine računovodstvene pozicije koje su kompanije iskazale u svojim finansijskim izveštajima prate i ponašaju se u skladu sa Benfordovim zakonom. Glavni cilj rada je da proverimo kvalitet i ispravnost odabranih računovodstvenih pozicija kako bi mogli da donesemo zaključak o pouzdanosti iskazanih računovodstvenih pozicija u bilansima. Kompanije u zavisnosti od svog cilja mogu da na različite načine tumače primenu pojedinog međunarodnog računovodstvenog standarda i time utiču na visinu određene pozicije u bilansu. Primena fer vrednosti, momenat priznavanja prihoda, kapitalizovanje troškova, otpis zaliha i potraživanja samo su neke od pozicija čijom se malom korekcijom značajno može uticati na poslovanje jedne kompanije. U ovom istraživanju smo implementirali alat za proveru kvaliteta podataka u smislu njihove pouzdanosti i autentičnosti.



U slučaju kada se istiniti podaci ponašaju u skladu sa Benfordovim zakonom, zamena ovih ispravnih sa izmišljenim obično dovodi do odstupanja od ovog zakona [2]. Treba naglasiti da utvrđivanje neispravnih cifara ne mora nužno da znači da je došlo do namerne manipulacije jer u određenim okolnostima čak i kada dođe do malog zaozračivanja to može prouzrokovati odstupanje od Benfordovog zakona. Vrlo bitno je u uvodu istaći da odstupanje podataka od Benfordove distribucije ne pruža konačan dokaz o manipulaciji. Isto tako i kada se utvrdi da se podaci ponašaju u skladu sa Benfordovom distribucijom ne može se tvrditi da su oni potpuno ispravni. Umesto toga, u slučaju kada dođe do nepodudaranja treba posebnu pažnju posvetiti dubljoj i detaljnijoj analizi i testiranju podataka jer prvenstvena namera Benfordove analize je da posluži kao signal i crvena zastavica koja ozbiljno ukazuje na to da među analiziranim podacima mogu postojati oni koji nisu istiniti.

Za predmet naše analize odabrali smo samo velika preduzeća koja posluju u RS iz sledećih razloga:

1. velika preduzeća u Srbiji posluju u više zemalja.
2. velika preduzeća često imaju otvorena zavisna preduzeća koja takođe egzistiraju u Srbiji pa je sa stanovišta ove analize jako interesantno videti da li podaci iskazani u finansijskim izveštajima odstupaju od Benfordove distribucije.

Prilikom obrade podataka odličili smo se za sledeće pozicije iz bilansa stanja i uspeha:

- ♦ stalna sredstva
- ♦ neto rezultat

Za analizu stalnih sredstva smo se opredelili zato što je po MSFI-a obaveza preduzeća bila da usklade vrednost svojih sredstva sa njihovom tržišnom vrednošću. Interesuje nas da li su preduzeća na ispravan način izvršila ovo usklađivanje ili ne tj. da li postoji osnovana sumnja da su srpska preduzeća na neistinit način prikazala vrednost svojih stalnih sredstava. Pozicija neto rezultat je odabrana iz razloga što manipulacija ovom pozicijom je bila, jeste i verovatno i u narednim periodima biće vruća tema kako domaćih tako i inostranih istraživača, jer ukoliko iskažete veći neto dobitak to povećava vaš kreditni potencijal i dovodi u zabludu vlasnike, a sa druge strane niže iskazivanje neto dobitka dovodi do utaje poreza na dobit.

Primena računarskih softvera i pristup podacima putem interneta znatno je olakšalo primenu Benfordovog pravila u praksi. Brojni računarski softveri koji pomažu revizorima prilikom izražavanja mišljenja o finansijskim izveštajima u sebi imaju integrisanu ovu analizu. Najpoznatiji softverski paketi za ovu obradu podataka su IDEA (Interactive Data Extraction and Analysis), ACL (Audit Comand Language), SESAM (ESKORT Computer Audit), TopCAATs i Analyzer. Oni služe za utvrđivanje pojedinosti kao što su prosečna vrednost, apsolutna vrednost, najviša i najniža vrednost, broj negativnih, nultih i pozitivnih vrednosti i sl. Na ovaj način brzo se može identifikovati da li postoji potreba za dubljom analizom tj. da li je potencijalno izvršena kriminalna radnja. Bez postojanja ovih softvera i novih inteligentnih informacionih sistema jako teško je u praksi bilo odrediti koji podaci zahtevaju

dodatne analize a koji ne [3]. Računovođama, revizorima i finansijskim analitičarima primena ovih programskih paketa je znatno olakšala obavljanje osnovnog posla i unapredila kvalitet izraženog mišljenja o podacima. Nastanak globalnih mreža omogućio je revoluciju u analizi podataka o poslovanju preduzeća. U današnje vreme svaka zemlja poseduje nacionalnu agenciju kojoj su kompanije dužne da predaju svoje finansijske izveštaje. Na ovaj način stvorene su baze podataka koje mogu poslužiti između ostalog i za naučne svrhe kako bi se testiralo i eventualno ukazalo na nepravilnosti koje su iskazane u finansijskim izveštajima velikih preduzeća. U Srbiji na temu ispitivanja verodostojnosti finansijskih izveštaja postoje radovi, ali su oni pretežno teorijskog karaktera iz razloga što pristup bazi finansijskih izveštaja nije bio moguć ili je zahtevao značajna sredstva i vreme. Upotreba računara, savremenih softvera i baza podataka omogućavaju čitav jedan nov vid u kontroli podnetih finansijskih izveštaja.

Zbog čega ACL? Dva najpoznatija softvera za primenu u praksi prilikom obavljanja revizije i kontrole finansijskih izveštaja su IDEA i ACL. Oba ova programa su deklarirana kao SRS Specijalizovani revizijski softveri. U odnosu na Excel oba programa su naprednija zbog njihove brzine, tačnosti i „inteligencije“ u odnosu na popularne Microsoft platforme. U istraživanju smo se opredelili za ACL iz sledećih razloga:

- ♦ postoji zavidan korisnički forum koji je najposećeniji u odnosu na sve ostale revizorske softvere. Veliki broj stručnjaka su u stanju da odgovore na svaki tehnički i metodološki problem koji se pojavi.
- ♦ postoji veliki broj korisničkih grupa koje su organizovane po regionima u zavisnosti od tehnološke opremljenosti, geografskoj blizini i načinu prikazivanja podataka u finansijskim izveštajima.
- ♦ postoji veliki broj publikacija kako u elektronskom obliku tako i objavljenih knjiga.
- ♦ postoji više ACL nego IDEA korisnika. Veliki broj kompanija će pre zaposliti stručnjake koji znaju da koriste ACL nego IDEA[3].

## PREGLED LITERATURE

Fenomen poznat kao Benfordov zakon otkrio je Njukob 1881. godine primetivši da se manje cifre na početku brojeva javljaju češće nego veće. Pola veka kasnije, Benford je 1938. godine došao do ove pravilnosti primetivši istu pojavu [4]. Međutim, Benford je produbio analizu izračunavanjem koliko se često prva cifra pojavljuje kod različitih podataka kao što su: dužina reka, cifre iz novinskih članaka, demografska statistika i drugi podaci. Cifre kojima se iskazuju ovi podaci bile bi približne logaritamskoj raspodeli.

Nigrini, kao neko ko se često bavio Benfordovim zakonom, nastojao je da ukaže na značajnost ovog fenomena i smatrao je da ovaj zakon može postati osnova za preispitivanje hipoteze da podaci sadrže prevaru i grešku [5]. Benfordov zakon se koristi da utvrdi normalnu učestalost ponavljanja nekog broja u skupu podataka [6]. Ovim prečutno ukazuje da ukoliko nečiji skup računovodstvenih



podataka, ili broj glasova na izborima ili podaci iz eksperimentalnog ogleđa nisu dovoljno u skladu sa Benfordovim zakonom, onda je možda došlo do manipulacije podacima ili do nekakve greške u podacima.

Benfordova raspodela je jedina raspodela prvih značajnih cifara koja ostaje nepromenljiva sa promenom skale tj. ne menja se kada se podaci konvertuju iz jedne valute u drugu. Skup podataka ima najveću verovatnoću da podleže Benfordovom zakonu ukoliko podaci potiču iz više različitih raspodela. Suprotno tome, dodeljeni brojevi kao što su telefonski brojevi ili brojevi koji studenti izmišljaju u svojim eksperimentima obično nisu u skladu sa Benfordovim zakonom [7]. Kada su tačne i istinite vrednosti u skladu sa Benfordovim zakonom, zamena ovih vrednosti izmišljenim brojevima imaće za posledicu odstupanje od Benfordovog zakona. Međutim, izmišljanje brojeva ne mora nužno biti namerna manipulacija brojevima; čak i zaokruživanje brojeva dovodi do odstupanja od Benfordovog zakona [8].

Postoji obimna literatura koja se bavi primenom Benfordovog zakona u računovodstvu i reviziji. Carlslaw 1988. god., Kinnuen i Koskela 2003. god i Van Caneghem 2002. god. sprovedili su istraživanje o "kozmetičkom upravljanju zaradom" i prevarama. Oni su pokazali da se na izabranom uzorku kompanija postoji osnovna sumnja o manipulaciji [9-11]. Moller je pokazali primenu ovog zakona u reviziji i poreskoj reviziji [12]. Todter ukazuje da se Benfordov zakon može uspešno primenjivati za pronalaženje netačnih panel podataka [13].

Carlslaw je prvi sproveo empirijsko proučavanje u oblasti računovodstva koje se bavilo raspodelom cifara u brojevima sadržanim u finansijskim izveštajima koji su objavljivali novozelandske kompanije i dokumentovao je njihovu praksu upravljanja zaradom pozivajući se na Benfordov zakon. Novozelandske kompanije koje su imale pozitivan učinak su iskazale veću (manju) učestalost pojavljivanja nule (devetke) kao druge cifre u iznosima profita. Ovi rezultati ukazuju da su ove kompanije možda manipulirale svojom zaradom prikazujući veću drugu cifru kako bi povećale prvu cifru tako što su za drugu cifru ostavljale nulu [9]. Carlslaw rezultati su u skladu sa stavom Brenera da postoji težnja da više naglašava značaj prve cifre neto rezultata umesto da se stvarno sagleda ono što taj broj zaista predstavlja [14].

Benfordov zakon revizorima pruža podatak o očekivanoj učestalosti pojavljivanja određene cifre u podacima. Proučavanjem učestalosti pojavljivanja neke cifre i broja, revizori mogu da steknu uvid u podatke koji bi im izmakli pri korišćenju tradicionalnih analiza i metoda ispitivanja ispravnosti finansijskih izveštaja. Šablone pojavljivanja cifara i brojeva mogu ukazivati na izmišljanje brojeva, sistematsku prevaru, greške u podacima ili pristrasnost u prikazivanju podataka [5].

Međutim, ova raspodela nije primenljiva na svaki skup brojeva. Kao prvo, skup brojeva mora biti dovoljno veliki da omogući raspodelu cifara. Neki su otkrili da skup koji je manji od 100 stavki neće biti u skladu sa Benfordovim zakonom. Kao drugo, brojevi ne smeju sadržati veštačka ograničenja niti biti veštačkog porekla [15].

## METODOLOGIJA

- A. Učestalost pojavljivanja prve cifre ide u korak sa sledećom logaritamskom relacijom:

$$F_a = \log_{10} \left( 1 + \frac{1}{n} \right) \quad (1)$$

Gde je n vodeća decimalna cifra koja nije nula 1, 2, ..., 9.

- B. Druge cifre

Kod broja koji počinje sa decimalnom ciframa n,z

$$F_b = \frac{\log_{10} \left( 1 + \frac{nz+1}{nz} \right)}{\log_{10} \left( \frac{n+1}{n} \right)} \quad (2)$$

Gde z može biti 0, 1, 2, ..., 9.

- C. Primena Benfordovog zakona na proizvoljne brojeve  
Broj koji počinje sa decimalnim brojevima abc...opq,

$$\log(1+x) \approx \left( x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots \right) \text{ Taylor serija} \quad (3)$$

$$\log_{10}(1+x) \approx \left( x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots \right) / \log(10) \quad (4)$$

$$F_q = \frac{\log_{10} \left( \frac{abc\dots opq+1}{abc\dots opq} \right)}{\log_{10} \left( \frac{abc\dots op+1}{abc\dots op} \right)} = \frac{\log_{10} \left( 1 + \frac{1}{abc\dots opq} \right)}{\log_{10} \left( 1 + \frac{1}{abc\dots op} \right)} \approx \frac{abc\dots op}{abc\dots opq} \rightarrow 1/10, \text{ za rastući } q \quad (5)$$

Tako da nakon prvih nekoliko vodećih cifara postoji tek mala razlika između učestalosti njihovog pojavljivanja. Napomena za izračunavanje: koristi se  $\log_{10} p(x)$  umesto  $\log(1+x)$  [16].

Kao što je prikazano u Tabeli 1, prve cifre u realnom merenju su, uopšteno govoreći, logaritamski raspoređene, sa najvećom učestalošću pojavljivanja cifre 1 – 30,1%, i sa najmanjom verovatnoćom pojavljivanja cifre 9 – 4,6%. Drugim rečima, verovatnoća prve cifre opada kako raste njena veličina. Distribucija druge cifre pokazuje isti trend; trend opadanja se blago smanjuje kako se pozicija na kojoj se cifra nalazi pomera udesno u prikupljenom setu numeričkih podataka. Kada su brojevi nekog skupa podataka poređani od najmanjeg ka najvećem broju, oni grubo prate geometrijsku raspodelu (grubo jer kod Benfordovog skupa podataka dva broja mogu biti identična). Da bi skup brojeva podleđao Benfordovom zakonu mora ispunjavati tri uslova:

- ♦ skup podataka mora biti homogen: stanovništvo gradova, površina jezera, vrednost akcija, itd.
- ♦ podaci ne smeju imati donju granicu (naročito ne nulu) kao ni gornju granicu.
- ♦ podaci ne smeju biti šifrovani kao što su to telefonski brojevi, poštanski kodovi, brojevi socijalnog osiguranja, itd. Razlog zbog koga ovih podaci ne podleđu Benfordovom zakonu je jasan [5].





Tabela 1 SVerovatnoća pojavljivanja brojeva u prikupljenom skupu brojčanih podataka po Benfordovom zakonu

Cifra	Verovatnoća da će se cifra pojaviti na sledećoj poziciji:		
	PRVA	DRUGA	TREĆA
0		0,1197	0,1018
1	0,3010	0,1139	0,1014
2	0,1761	0,1088	0,1010
3	0,1249	0,1043	0,1006
4	0,0969	0,1003	0,1002
5	0,0792	0,0967	0,9980
6	0,0670	0,0934	0,9940
7	0,0580	0,0904	0,9900
8	0,0512	0,0876	0,9860
9	0,0458	0,0850	0,983

Izvor: Nigrini

Ipak, ova distribucija se neće javiti kod svakog skupa brojeva. Kao prvo, skup brojeva mora biti dovoljno veliki da omogući raspodelu cifara. Neki su otkrili da skup koji je manji od 100 stavki neće podlegati Benfordovom zakonu. Kao drugo, brojevi ne smeju sadržavati veštačka ograničenja niti biti veštačkog porekla.

## REZULTATI I NALAZI ISTRAŽIVANJA

Uzorak na kome će biti sprovedeno istraživanje čine računovodstvene pozicije stalnih sredstva i neto rezultata iskazanih u finansijskim izveštajima 847 kompanija, koje su po našem zakonu o računovodstvu razvrstane kao velika pravna lica. Za ove kompanije prikupljeni su finansijski izveštaji za 2012. godinu. Finansijski izveštaji su preuzeti sa oficijalnog sajta Agencije za privredne registre. Kako bi se lakše upravljalo sa podacima, pozicije stalnih sredstva i neto rezultata su konvertovani u Excel, i tako ubačeni u modul ACL-a. Na ovaj način omogućen je brz i efikasan postupak u analizi ovih pozicija putem Benfordovog zakona.

Prilikom donošenja odluke o tome koliko efikasna može biti analiza cifara vršena na osnovu Benfordovog zakona treba uzeti u razmatranje dva osnovna koncepta. Prvo, efikasnost analize cifara opada kako se broj unosa smanjuje, a računski koji sadrže prevaru ne sadrže uvek veliki broj iskrivljenih transakcija.

Drugo, u velikom broju slučajeva, računski koji su se pokazali da ne podležu ovom zakonu nisu uvek sadržali prevaru.

U tabeli broj 2 prikazane su cifre od 1 do 9, njihov broj pojavljivanja u uzorku, očekivan broj u skladu sa Benfordovim zakonom, vrednost Z statistike kao i donje i gornje granice tolerancije.

Kao što je slučaj kod statističkih testova, analiza cifara poredi stvaran broj dobijenih stavki sa očekivanim i izračunava odstupanje. Na primer, u Benfordovoj raspodeli, očekivana proporcija brojeva koji sadrže cifru jedan na prvoj poziciji je 30,103%. Stvarno dobijeni procenat će najverovatnije odstupati od ovog očekivanog procen-

ta zbog nasumične varijacije. Z-test se može koristiti za određivanje da li je procenat pojavljivanja određene cifre u skupu podataka sumnjiv. Z-test od 1,96 ukazuje na vrednost p od 0,05 (95 posto verovatnoće) dok z-test 1,64 ukazuje na vrednost p od 0,10 (90 procenata verovatnoće). Da bi procenat stvarnih cifara bio značajno drugačiji od očekivanog, odstupanje se mora javiti na kraju raspodele. Iz ovoga proističu dve dileme, jedna je intuitivna, a druga statistička. Kao prvo, ukoliko postoji samo nekoliko fiktivnih transakcija, značajna razlika se neće pojaviti čak i ukoliko je ukupna vrednost tih prevara u valuti posmatranja velika. Drugo, ukoliko račun ili računovodstvena pozicija koja je predmet preispitivanja ima veliki broj transakcija, biće dovoljan i manji procenat nedoslednih brojeva da se pokaže značajna razlika u odnosu na očekivanu. To je upravo razlog zbog koga se kod korišćenja unapred instaliranih programa koji sadrže analitičke testove bazirane na Benfordovom zakonu revizore podstiču da testiraju celokupan račun umesto samo uzorak računa [6]. Naprednija verzija Z-testa, koji testira samo jednu cifru odjednom je Hi-kvadrat test. Ovaj test se koristi za određivanje statističke značajnosti razlika između opaženih i očekivanih učestalosti ili frekvencija datih događaja. Test se primenjuje kako bi odgovorili na pitanje da li se broj opaženih posmatranja značajno razlikuje od očekivanog?

Tabela 2 Pojavljivanje prvih cifara iskazanih u poziciji stalnih sredstava

Cifra	Stvarni broj pojavljivanja	Očekivani broj pojavljivanja	Z-stat	Donja granica	Gornja granica
1	243	246	0.209	221	272
2	141	144	0.233	123	165
3	88	102	1.449	84	121
4	88	79	0.972	63	96
5	66	65	0.094	50	80
6	44	55	1.436	41	69
7	57	47	1.356	34	61
8	51	42	1.374	29	54
9	40	37	0.346	26	49

Izvor: Autor

Da li su razlike između broja opaženih i očekivanih posmatranja posledica statističke greške ili su u pitanju stvarne razlike? Ukoliko Hi-kvadrat test odbaci hipotezu da je verovatnoća pojavljivanja cifara u iskazanim brojevima u skladu sa Benfordovom raspodelom, onda je jasno da je potrebno detaljno ispitati čitav račun ili testiranu poziciju.

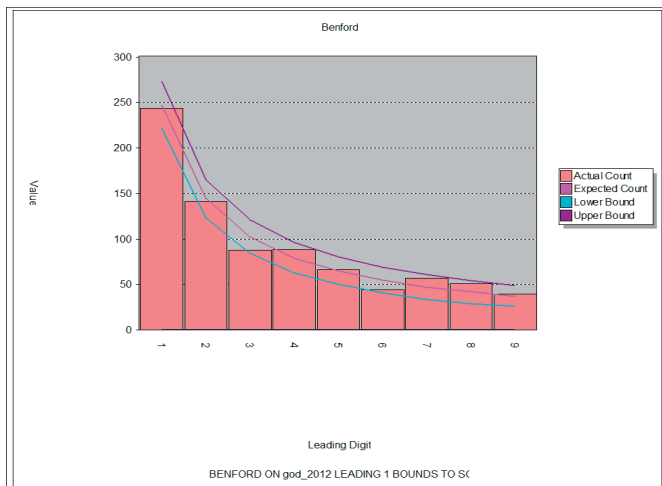
Na bazi rezultata tabele 2 možemo zaključiti da je pojavljivanje svih cifara na prvom mestu kod prikazivanja računovodstvene pozicije stalna sredstva u skladu sa Benfordovim zakonom. Koristeći 0,10 nivo poverenja, tabela 2 otkriva da se učestalost stvarnog pojavljivanja svake cifre od jedan do devet statistički zanemarljivo razlikuje od očekivane učestalosti pojavljivanja. Od 814 kompanije u bilansu stanju pozicija stalna sredstva počinje sa cifrom



1 u 243 što je 29,85% od ukupnog broja analiziranih podataka. Po Benfordovom zakonu očekivani broj je 246 pa ovo odstupanje nije statistički značajno što smo pokazali izračunavanjem z statistike tj. donje i gornje granice odstupanja. Slična situacija se događa i sa ostalim ciframa i njihovom verovatnoćom javljanja na prvom mestu, što se najbolje da uočiti iz slike broj 1.

Na osnovu slike 1, gde su prikazani stvarni i očekivani broj pojavljivanja prve cifre u iskazanoj poziciji stalnih sredstava kao i donja i gornja granica, možemo zaključiti da su velika srpska preduzeća na istinit način prikazala vrednost svojih stalnih sredstava. Zanimljivo je da je verovatnoća javljanja svake cifre u skladu sa Benfordovom raspodelom tj. nigde nije došlo do probijanja donje i gornje granice. Ovaj zaključak je izuzetno koristan kako revizorima tako i državnim organima prilikom kontrole poslovanja jednog preduzeća.

Tabela 3 prikazuje koliko se puta u posmatranom uzorku svaka od cifara od jedan do devet pojavljuje na prvoj poziciji u neto rezultatu<sup>1</sup>. Na bazi rezultata ove tabele uočavamo da se raspored cifara sa kojim velika preduzeća u Srbiji iskazuju neto rezultat ne ponaša potpuno u skladu sa Benfordovom raspodelom<sup>2</sup>.



Slika 1: Pojavljivanje prvih cifara iskazanih u poziciji stalna sredstva

Cifre koje nisu u skladu sa Benfordovom raspodelom su 1, 8 i 9. Iako bi za neuobičajno veliki broj pojavljivanja cifre jedan na prvom mestu mogli da nađemo opravdanje u samoj prirodi ove pozicije, koja se ogleda da se ona izračunava kao razlika između prihoda i rashoda, za neuobičajen mali broj pojavljivanja cifre osam a veliki broj cifre devet ne postoji logičko objašnjenje. Ovaj rezultat smatram izuzetno korisnim i bitnim posebno revizorima prilikom obavljanja kontrole poslovanja i davanja revizorskog mišljenja. Manipulacija ostvarenim rezultatom može dovesti u zabludu investitore i male akcionare o zarađivačkoj sposobnosti kompanije, shodno tome smatram da su rezultati ovog istraživanja korisni i sugerišu investitorima da ne prihvataju iskazane finansijske izveštaje bez iscrpnije analize. Korisno bi bilo da se ovo istraživanje

1 Broj kompanija u analizi stalnih sredstva i neto rezultata se razlikuje jer pojedine kompanije prema zvaničnim izveštajima ne poseduju stalna sredstva.  
2 Bitno je istaći da je pozicija neto rezultat analizirana kao apsolutna vrednost pozitivnog i negativnog rezultata.

sprovede po godinama kako bi se utvrdilo da li su u uslovima ekonomske krize srpske kompanije na adekvatan i ispravan način prikazale finansijske izveštaje.

Tabela 3 Pojavljivanje prvih cifara iskazanih u poziciji neto rezultat (dobitak i gubitak)

Cifra	Stvarni broj pojavljivanja	Očekivani broj pojavljivanja	Z-stat.	Donja granica	Gornja granica
1	284	255	1.687	229	281
2	148	149	0.392	127	171
3	83	106	2.320	87	125
4	71	82	1.229	65	99
5	70	67	0.310	52	82
6	60	57	0.384	42	71
7	45	49	0.826	36	62
8	29	43	1.844	31	56
9	57	39	2.918	27	51

Izvor: Autor

## ZAKLJUČAK

Brojni naučni radovi koriste Benfordov zakon kako bi ukazali na postojanje potencijalne manipulacije finansijskim izveštajima. Sa napretkom nauke i softverskih programa detaljnija analiza postoje moguća, ali se isto tako otvara i prostor za novi vid manipulacije podacima. Iz ovog razloga smatram da je svakoj korporativno organizovanoj kompaniji neophodna primena specijalizovanih programskih paketa koji služe za detaljnu analizu podataka.

Ovaj istraživački rad pruža dokaze da se cifre kojima se iskazuje neto rezultat ne ponašaju u skladu sa Benfordovim zakonom. U uzorku koji se sastoji od kompanija, koje su po našem zakonu razvrstane kao velika pravna lica, utvrđena je velika učestalost pojavljivanja cifre jedan i devet, a mala cifre osam na prvom mestu prilikom prikazivanja neto rezultata. Povećanu učestalost pojavljivanja cifre jedan na prvom mestu mogli bismo objasniti karakterom pozicije neto rezultat, jer se jedna grupa kompanija trudi i teži da smanji plaćanje kako obaveza tako i akontacija za porez na dobit time što prikazuje niži iznos neto rezultata u odnosu na stvarno ostvareni, pa samim tim ne čudi što se cifra jedan javlja češće nego što je očekivano. Učestalije pojavljivanje cifre devet, a smanjeno cifre osam, objasnićemo težnjom jednog broja kompanija da iskažu neto rezultat koji je iznad realno ostvarenog tj. kompanije koje su ostvarile neto rezultat koji je blizu da počinje sa cifrom devet a ipak počinje sa cifrom osam, nastojale su da ga povećaju kako bi se u očima javnosti i akcionara prikazale u boljem svetlu nego što jesu. Ova „manipulacija“ je u skladu sa ljudskom psihom jer mnogo bolje „zvuči“ kada iskažete ostvaren rezultat od 901.500 nego 897.500 hiljada. Na bazi izračunate frekvencija javljanja prve cifre možemo doneti zaključak da u posmatranom uzorku postoje tri grupe kompanija.

- ♦ prva grupa istinito prikazuje ostvarene neto rezultate.
- ♦ druga grupa nastoji da smanji iskazani neto rezultat kako bi izbegla plaćanje obaveza za porez na dobit.



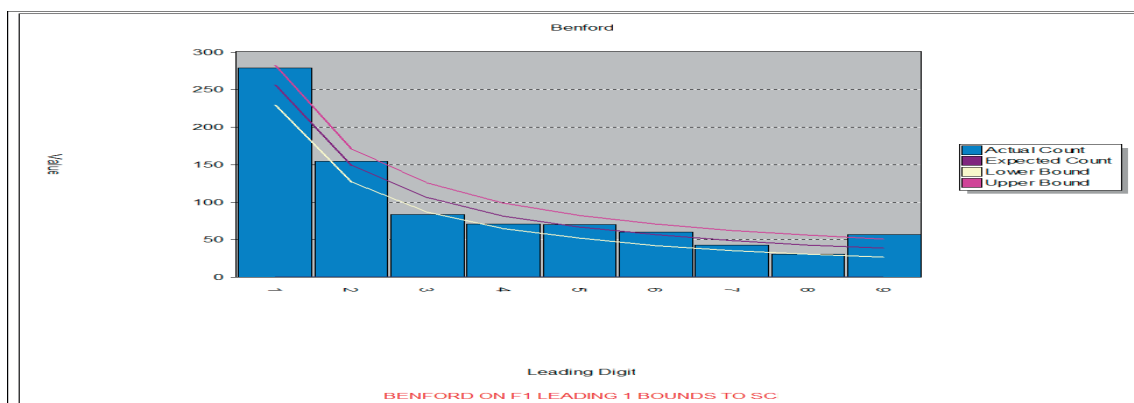
- ♦ treća grupa koja putem sitnih „kozmetičkih“ promena (zaokruživanja) druge i treće cifre u broju nastoji da poveća prvu.

Uzrok primećenih anomalija u pojavljivanju pojedinih cifara na prvom mestu prilikom prikazivanja pozicije neto rezultat može biti i neki nepoznati fenomen koji nije povezan sa manipulacijom menadžmenta kompanije. Ipak, teško je zamisliti koji bi to drugi faktor mogao biti s obzirom da kontrolni postupak sproveden na istom uzorku pokazuje da se učestalost pojavljivanja cifara na prvom mestu prilikom prikazivanja pozicije stalna sredstva gotovo savršeno poklapa sa očekivanom verovatnoćom po Benfordovom zakonu. Činjenica da uočena učestalost pojavljivanja jedinice i devetke na prvom mestu pozicije neto rezultat odstupa od očekivane, daje jak dokaz i predstavlja upozorenje da se neto rezultatom potencijalno manipuliše radi postizanja određenih ciljeva menadžmenta. Ipak moramo konstatovati da odstupanja pojedine pozicije iz finansijskog izveštaja od Benfordovog zakona je samo indikator manipulacije koji treba poslužiti pre svega revizorima da ispitivanje te pozicije trebaju sprovesti temeljnije i detaljnije.

## LITERATURA

- [1] M. Milojević and I. Terzić, „Uticaj međunarodne regulative na finansijsko izveštavanje kompanija posmatrano sa aspekta stalne imovine,“ 14. Međunarodni naučni skup Sinergija 2013, pp. 176-183, Decembar 2013.
- [2] F. Benford “The law of anomalous numbers”, Proceedings of American Philosophical Society, Vol. 78, pp. 551-572, March 1938.
- [3] D. Coderre, “Primena kompjutera u sprečavanju i otkrivanju kriminalnih radnji,“ John Wiley&Sons, Hoboken, New Jersey 2009, pp 197-203.
- [4] T.P. Hill (1998), “The First Digit Phenomenon”, American Scientist, Vol. 86, pp. 358-363.
- [5] Nigrini, M.J. (1996), “A Taxpayer Compliance Application of Benford’s Law”, Journal of the American Taxation Association, Vol. 18, pp. 1: 72-91.
- [6] Nigrini, M.J. (1999), “I’ve got your number”, Journal of Accountancy, Vol.37, pp. 79-83
- [7] Diekmann, A. and Ben, J. (2010), “Benford’s Law and Fraud Detection: Facts and Legends”, German Economic Review 11(3), pp. 397-401
- [8] Engel, S. (2010), “Fact and Fiction in EU-Governmental Economic Data”, German Economic Review 12(3), pp. 243-255
- [9] Carlslaw, C. (1988), “Anomalies in income numbers: Evidence of goal oriented behavior”, The Accounting Review, Vol. 63, pp. 321-327.
- [10] Van Caneghem, T. (2004), “The Impact of Audit Quality on Earnings Rounding-Up Behaviour: Some UK Evidence”, European Accounting Review 13, pp. 771-786.
- [11] Kinnunen J. and Koskela M., (2003), “Who is Miss World in Cosmetic Earnings Management ? A Cross-National Comparison of Small Upward Rounding of Net Income Numbers among Eighteen Countries”, Journal of International Accounting Research, Vol. 2, pp. 39-68.
- [12] Moller, M. (2009), “Measuring the Quality of Auditing Services with the Help of Benford’s Law– An Empirical Analysis and Discussion of this Methodical Approach”, available at <http://ssrn.com/abstract=1529307>
- [13] Todter, K.-H. (2009), “Benford’s Law as an Indicator of Fraud in Economics”, German Economic Review, Vol. 10, pp. 339-351.
- [14] Brenner, G.A. and Brenner, R. (1982) “Memory and Markets, or Why Are You Paying \$2.99 for A Widget”, The Journal of Business, Vol. 55, pp. 147-158.
- [15] Watrin, C., Struffert, R. and Ullmann, R. (2008), “Benford’s Law: An Instrument for Selecting Tax Audit Targets?”, Review of Managerial Science 2, pp. 219-237.
- [16] Nelson H. F. (2012) “Beebe Newcomb, Benford, Pareto, Heaps, and Zipf Are arbitrary numbers random?”, available at <http://www.math.utah.edu/~beebe>

## PRILOG 1





## APPLICATION OF BENFORD'S LAW IN DETECTING ANOMALIES IN THE FINANCIAL STATEMENTS – CASE OF SERBIAN LARGE COMPANIES

### Abstract:

One of the most common technique for detecting anomalies and irregularities in accounting data is the Benford's Law. Its purpose is to analyses patterns of digits in numbers sets. Benford's Law explain frequency for each digits of numbers in log-normally distributed data. In order to implement analysis we use Audit Command Language (ACL). The aim of this paper is to provide an answer on main research issue: Is Benford's Law good instrument to detect fraud in financial reports of Serbian companies? The results suggest that data of fixed assets reported in Serbian company's financial statements do not deviate from Benford's Law and it is proof that data are presented fairly. In contrast, data of profits/losses showed a deviation, which indicated the potential existence of fraud in the income statement.

Forensic accounting and forensic auditing have taken a significant position in a broad spectrum of forensic sciences aiming to raise awareness and knowledge on a wide range of possibilities for detecting frauds and embezzlements, as well as to provide answers to question of interest for the society as a whole.

### Key words:

Audit software,  
Benford's Law,  
accounting,  
fraud,  
fixed asset forensic auditing.