

Bogatenje Bogatih

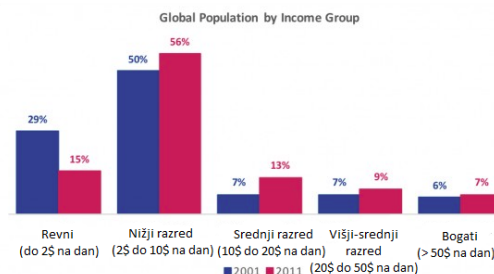
Luka Vranješ

7. Februar 2018

1 Uvod

Pohlep - ekstremna in pretirana želja po dobrinah, še posebej denarju, zemlji in ostalih statusnih simbolih, glej Taffinger [9]. Želja po več, kolikor potrebujemo, ustvarja socialni konflikt. Kljub temu se smatra, da je pohlep do neke mere potreben, saj je nagrada, ki jo bodo ljudje prejeli za svoj trud, tisto kar večino žene v boj za boljše službe. Težko pa je najti pravo ravnovesje.

Pohlep je tako zagotovo eden od razlogov, da smo skupno količino bogastva 220 triljonov ameriških dolarjev iz leta 2007 v 10 letih povečali na kar 280 triljonov ameriških dolarjev [2]. Čeprav je čisto možno, da se na ta način samo navidezno poteši sla po vedno več. Vse pogosteje slišimo, da ima 1% ljudi v lasti enormne količine bogastva. V ZDA so slednji imeli proti koncu lanskega leta v lasti 40% nacionalnega bogastva, kar je največ, odkar so leta 1962 začeli zbirati te podatke [4]. Hkrati podatki kažejo, da je število revnih močno vpadlo. Slika 1 kaže, da je število revnih v desetih letih padlo za 14%, medtem ko so vsi ostali razredi beležili rast. Potrebno je izpostaviti, da 79% svetovnega prebivalstva (revni ter nižji razred na sliki 1) zasluži manj kot 10 dolarjev na dan [6]. V Sloveniji oseba z minimalno plačo zasluži toliko v dveh urah.



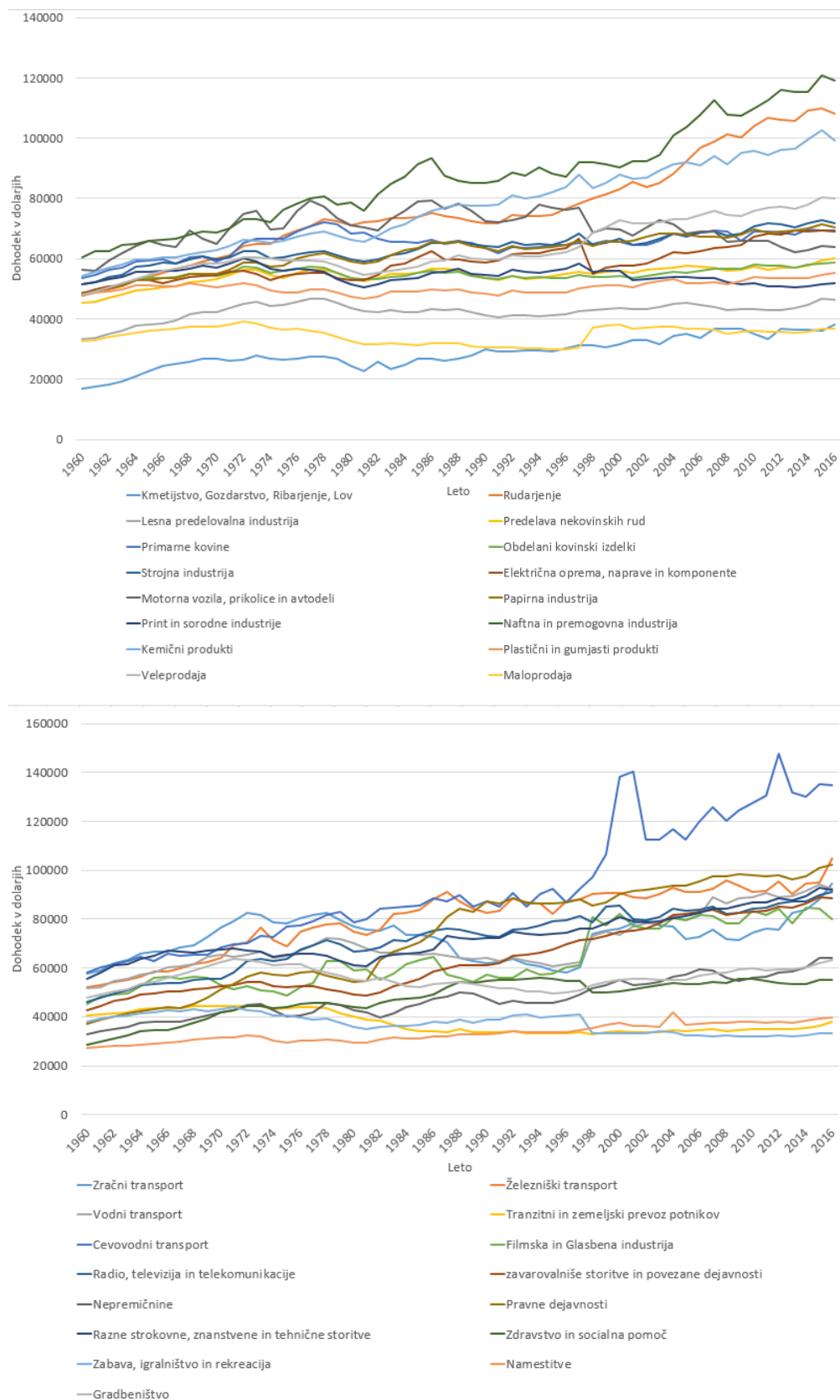
Postavili bomo domnevo, da bogati svoje premoženje večajo vse hitreje, oziroma da rast plač nesorazmerno sledi rasti industrije. Za zgled bomo vzeli Združene države Amerike. ZDA smo izbrali, saj v razvitem svetu veljajo za državo z največ svobode v gospodarstvu. Za preverjanje domneve bomo uporabili podatke o povprečnih letnih dohodkih zaposlenih v izbranih industrijah in letne dobičke teh industrij po obdavčenju. Z nalogo želimo s svojimi podatki preveriti domneve Christopherja Ingrahama [4].

Slika 1: Svetovna populacija glede na dobiček.

Uvodu sledi razdelek o zbiranju podatkov o povprečnih letnih dohodkih ter trendih izbranih industrij. V 3. razdelku so enaki izračuni še za letne dobičke industrij. Izpostavljenih je nekaj zanimivosti, ki jih dobimo ob primerjavi izračunov. 4. razdelek je namenjen ugotavljanju odvisnosti med dobički in dohodki. Ugotovitve poročila in zaključne misli pa so povzete v razdelku 5.

2 Povprečni letni dohodki

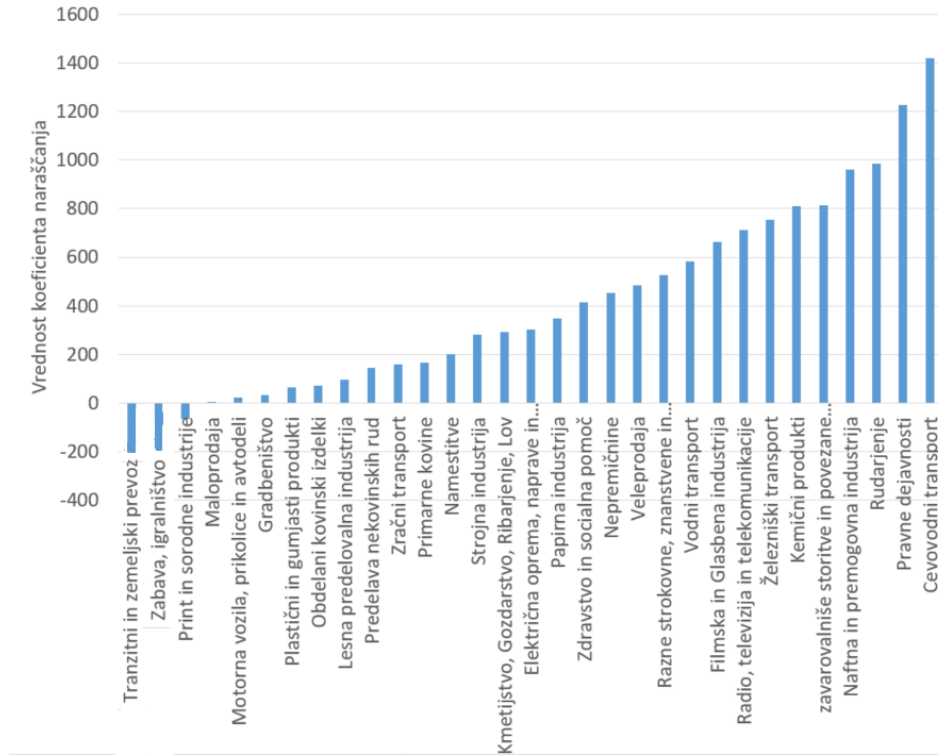
Podatke o dohodkih smo pridobili od Bureau of Economic Analysis (U.S. Department of Commerce) [1]. Vzeli smo podatke 31 industrij od leta 1960 do leta 2016, ki so konsistentno grupirane skozi daljše časovno obdobje. Zbrani podatki so prikazani na dveh grafih na sliki 3. Vse denarne vrednosti so prilagojene inflaciji na november 2017 [10]. V primerjavi z ostalimi, so na grafu najbolj opazne dobre plače delavcev zaposlenih v cevovodnem transportu, naftni in premogovni industriji ter rudarstvu, ki so, kot kaže, v zadnjih letih na vrhu.



Slika 2: Grafa časovnih vrst dohodkov izbranih industrij (delitev na dva grafa je bila narejena zaradi preglednosti)

2.1 Trendi

Za vse časovne vrste dohodkov (kjer je neodvisna spremenljivka čas) bomo izračunali regresijske premice (zanimajo nas smerni koeficienti). Za računanje sem uporabil brezplačno programsko okolje za statistično računanje R, ki uporablja metodo najmanjših kvadratov. Vrednosti smernih koeficientov (x_i, i predstavlja posamezno panogo) so prikazane na sliki 4.



Slika 3: Vrednosti smernih koeficientov izbranih industrij

Izračunamo vzorčno povprečje in popravljeno vzorčno disperzijo:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$
(1)

Dobimo $\bar{x} = 404.6$ in $s = 408.1$. Predpostavimo, da se dobljeni koeficienti porazdelijo normalno kot:

$$X \sim N(404.6, 408.1)$$
(2)

Predpostavko preverimo, s hi-kvadrat testom (glej [5, stran 68]). Za test moramo razdeliti dobljene koeficiente na razrede. Nato bomo izračunali teoretične frekvence intervalov, kjer mora pri računanju testne statistike vsak vsebovati več kot 5 elementov, sicer intervale združimo. V prvi vrstici tabele so označeni intervali, v drugi dobljene frekvence in v tretji izračunane teoretične frekvence.

	$(-\infty, 29)$	$(29, 261)$	$(261, 493)$	$(493, 725)$	$(725, 957)$	$(967, \infty)$
N	5	8	7	4	3	4
M	5.6	5.8	6.9	6.1	4	2.6

Nato izračunamo testno statistiko. Kot smo omenili prej, morajo biti teoretične frekvence intervalov

nad 5, tako da pred računanjem združimo predzadnji in zadnji stolpec tabele.

$$TS = \sum_{i=1}^r \frac{(N_i - M_i)^2}{M_i} = 1.65 \quad (3)$$

Vse kar nam še preostane je, da preverimo ali lahko pri stopnji tveganja $\alpha = 0.05$ trdimo, da gre za normalno porazdelitev. Kritično območje je $K_{0.05} = (\chi_{0.95}^2(4), \infty) = (9.49, \infty)$. Kot je razvidno, testna statistika ne pade v kritično območje, to pomeni, da trditve ne moremo zavrniti. Zaključimo lahko, da se vrednosti smernih koeficientov res porazdelijo normalno.

2.2 Vrednost μ

V razdelku 2.1 smo namesto pričakovane vrednosti (μ) vzeli kar vzorčno povprečje. Kako dobra ocena je to za dejanski μ ? To bomo preverili z intervali zaupanja za μ . Za to oceno potrebujemo vzorčno povprečje in popravljeno vzorčno disperzijo. Obe vrednosti že imamo izračunani v razdelku 2.1. Širino intervala izračunamo po formuli:

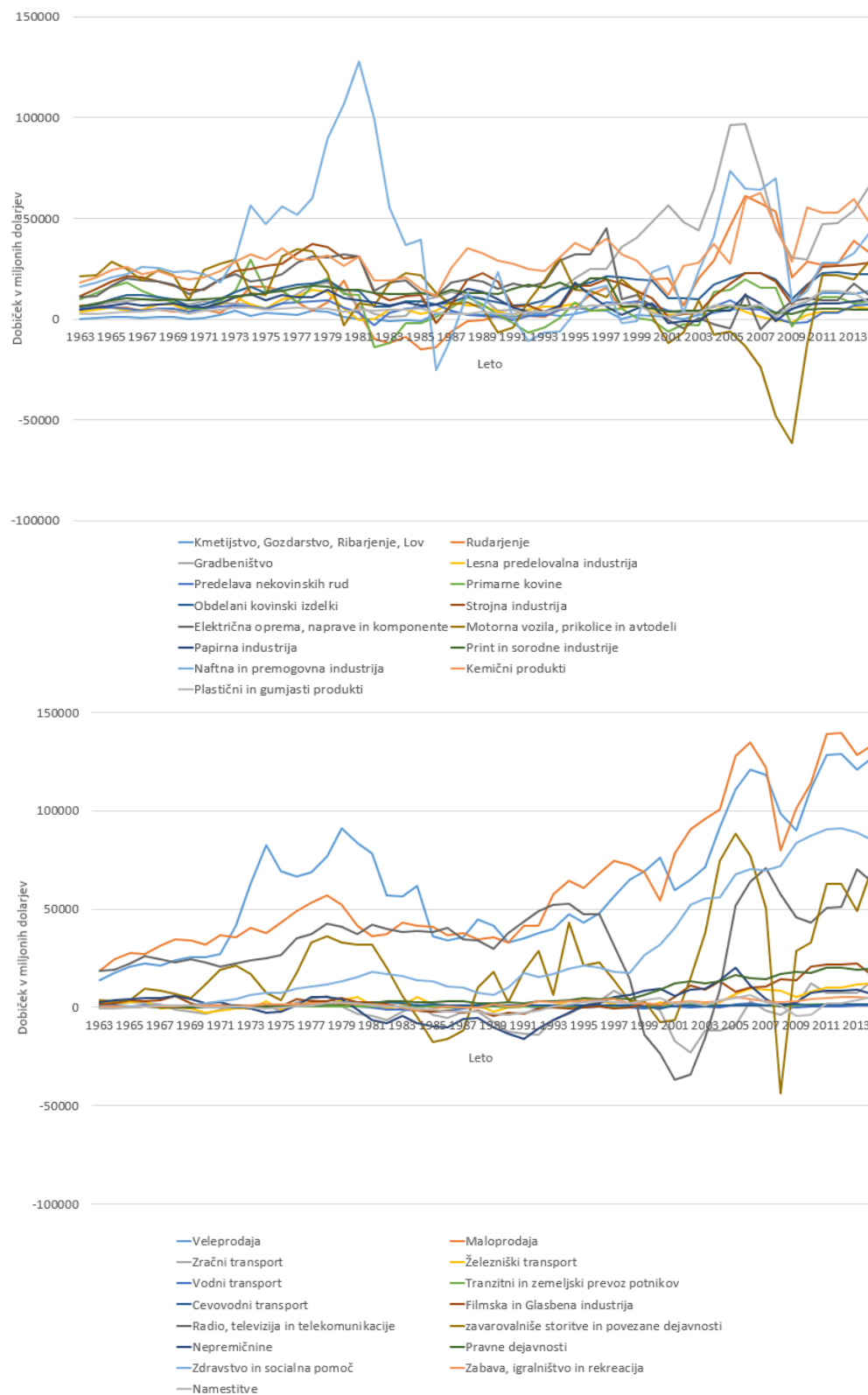
$$\Delta = \frac{s * t_{1-\frac{\alpha}{2}}(n-1)}{\sqrt{n}} \quad (4)$$

Za α smo izbrali 0.10 in dobil $\Delta = 124.6$. Od tod sledi, da se μ z verjetnostjo 90%, nahaja na intervalu (280, 529.2).

3 Dobički

Podatke o letnih dobičkih, glej BEA [1], bomo obdelali enako, kot smo v razdelku 2 obdelal povprečni letni dohodek. Vendar podatki niso povsem enaki. Tokrat imamo podatke za 30 industrij (ena izmed prej izbranih ni bila zabeležena v tabeli dobičkov). Poleg tega je časovni obseg manjši zaradi pomanjkljivosti zapisov. Zato bomo te vrednosti spremljal le med letoma 1963 in 2014 (5 podatkovnih točk na industrijo manj). Kot prej, bomo podatke zaradi preglednosti ločili na dva grafa in vse denarne vrednosti priredili zaradi inflacije na november 2017 [10]. Potrebno je še izpostaviti, da gre za že obdavčene dobičke.

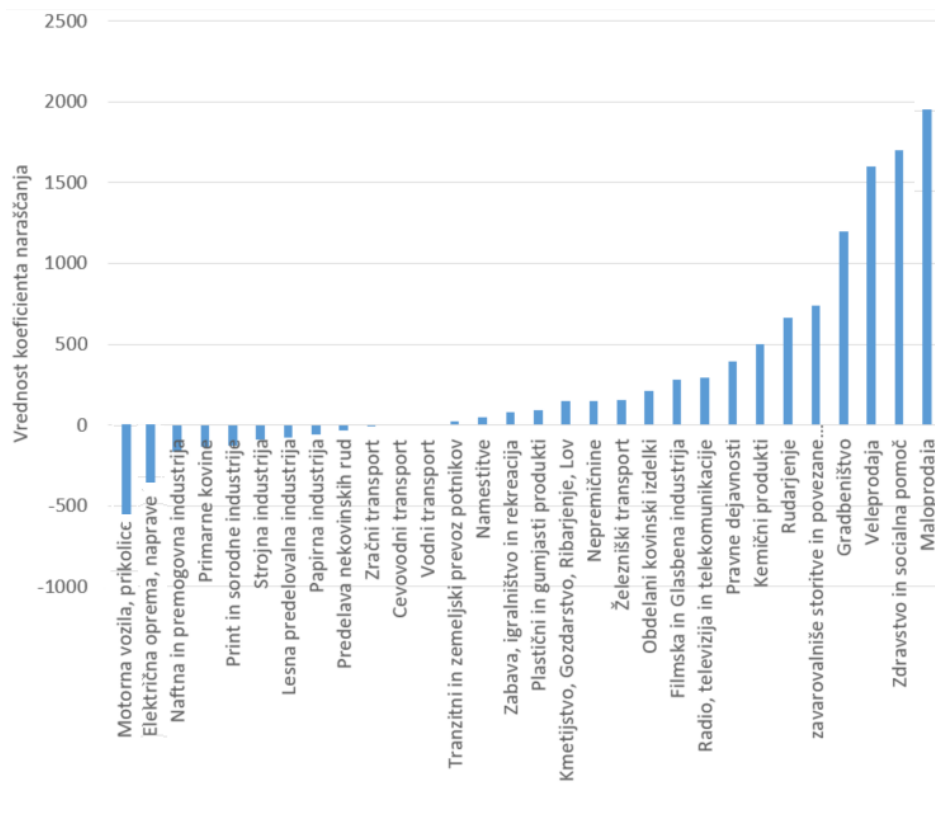
Očitno je, da so dobički bistveno bolj nestabilni od plač. Medtem ko pri dohodkih nismo praktično v nobeni industriji zasledili večjih nihanj, so tu definitivno prisotna. Najbolj izstopa visok vrh na prvem grafu okoli leta 1980. Ta graf predstavlja naftno in premogovno industrijo, ki je v 80. letih prejšnjega stoletja doživela tako imenovani "1980s oil glut". Po energetske krizi v sedemdesetih letih se je gospodarska rast v razvitih državah upočasnila. Zaradi visokih cen nafte, ki je dosegla vrh leta 1980, ko je bila cena 35\$ za sodček, se je začelo varčevati z energijo in kot posledica je cena do leta 1986 padla na 10\$ za sodček nafte. Bolj aktualna je gospodarska kriza z začetkom v letu 2007, kjer je v mnogih industrijah viden strm padec dobička. Izmed izbranih industrij sta najbolj trpeli industrija motornih vozil in zavarovalniške storitve. Obe panogi sta beležili velike denarne izgube.



Slika 4: Grafa časovnih vrst že obdavčenih dobičkov izbranih industrij (delitev na dva grafa je bila narejena zaradi preglednosti)

3.1 Trendi

Za vse panoge izračunamo regresijske premice na enak način, kot smo to storil za dohodke (glej 2.1 prvi odstavek).



Slika 5: Vrednosti smernih koeficientov izbranih industrij

Hitro se opazi, da je v primerjavi z dohodki, slika tu bistveno drugačna. Medtem, ko so bile pri dohodkih le 3 panoge z negativnimi trendi, jih je tu 10. Največje presenečenje je maloprodaja. Pri dohodkih je ta panoga na 28. mestu, medtem, ko se je tu povzpela na 1. mesto. Zanimiva je tudi naftna in premogovna industrija, ki je iz 4. mesta na sliki 4 padla na 28. mesto ter beleži negativno rast dobička. Vendar bi tu izpostavil izrazita nihanja grafa časovnih vrst te panoge (slika 5, zgornji graf). V takih primerih linearni trend ne pokaže najbolj realnega stanja.

Enako kot smo to že naredili za dohodke (razdelek 2.1, drugi odstavek), bomo tudi tu izračunali vzorčno povprečje $\bar{x} = 289.6$, ter vzorčno disperzijo $s = 606.8$ (1). Prepostavimo, da se dobljeni koeficienti porazdelijo normalno kot:

$$X \sim N(289.6, 606.8) \quad (5)$$

Po postopku opisanem v 2.1 zopet preverimo ali to drži.

	$(-\infty, -115)$	$(-115, 416)$	$(416, 946)$	$(946, 1477)$	$(1477, \infty)$
N	5	18	3	1	3
M	7.5	9.9	8.4	3.6	0.6

Iz zgornjih podatkov računamo testno statistiko, pri čemer smo združili skupaj zadnje 3 stolpce. Po enačbi (4) dobimo $TS = 9.95$. Za stopnjo tveganja vzamemo $\alpha = 0.05$. Kritično območje je v tem primeru $K_{0.05} = (\chi_{0.95}^2(2), \infty) = (5.99, \infty)$. Tokrat testna statistika pade v kritično območje, se pravi, da lahko zavrnemo trditev (5), in rečemo da koeficienti rasti dobičkov niso normalno porazdeljeni.

3.2 Linearni trend in časovna vrsta

V poglavju 3.1 smo trdili, da linearni trend v primeru naftne in premogovne industrije ne pokaže najbolj realne slike. Tu bomo to trditev dokazali. Naredili bomo test linearne odvisnosti. Za test najprej izračunamo Pearsonov koeficient korelacije. Ta je omejen na interval $[-1, 1]$. V primeru, da je v bližini ± 1 , gre za linearno povezanost. Spremenljivki sta nekorelirani v primeru, ko je ta koeficient blizu 0. Korelacijski koeficient je definiran s formulo:

$$r_{XY} = \frac{\text{Cov}(X, Y)}{s_X s_Y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (6)$$

Njegova vrednost je v primeru naftne in premogovne industrije 0.08. Ta vrednost je zelo majhna, tako da po Hinklu, Wiersmi in Jursu [3], zaključimo, da je korelacija tu zanemarljiva.

Dober primer za računanje lineranega trenda, je časovna vrsta letnega dohodka zaposlenih v pravnih dejavnostih. Tokrat dobimo $r_{XY} = 0.98$. Postavimo ničelno domnevo $H_0: r_{XY} = 0$ in osnovno domnevo $H_1: r_{XY} \neq 0$. Testna statistika je definirana in porazdeljena na naslednji način:

$$\text{TS} = \frac{r\sqrt{n-1}}{\sqrt{1-r^2}} \sim \text{Student}(n-2) \quad (7)$$

Za zgornjo vrednost r_{XY} dobim $\text{TS} = 26.97$. Ta vrednost pri stopnji tveganja $\alpha = 0.05$ pade v kritično območje $(-\infty, -2.04) \cup (2.04, \infty)$. Pri 5% stopnji značilnosti lahko rečemo, da se letni dohodki v pravnih dejavnostih linerano spreminjajo. Izračunajmo še regresijsko premico $y = a + bx$, in z njo napovemo povprečni letni dohodek:

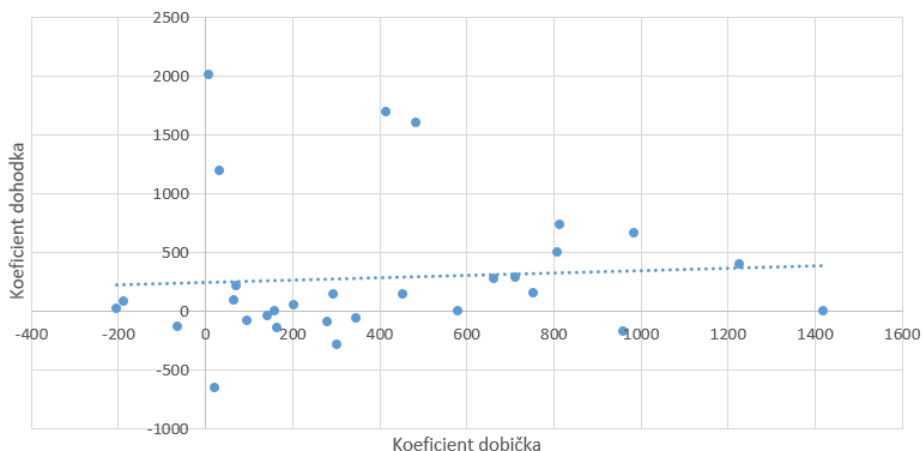
$$b = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} = 1228 \quad (8)$$

$$a = \frac{1}{n} (\sum y_i - b \sum x_i) = -2368187$$

Povprečni letni dohodek zaposlenega v pravnih dejavnostih bo v letu 2017 znašal približno 108689 ameriških dolarjev.

4 Odvisnost rasti dohodkov in dobičkov

Izračunali smo zelene podatke in jim določili porazdelitev. Sedaj pogledjmo povezanost med koeficientom rasti plač in koeficientom rasti dobičkov posameznih industrij. To bomo merili s Pearsonovim korelacijskim koeficientom, glej (7), ki v tem primeru znaša 0.07. Ta vrednost je zelo majhna, tako enako kot v razdelku 3.2 zaključimo, da je korelacija tu zanemarljiva, kar je razvidno tudi na grafu na sliki 6.



Slika 6: Regresijska premica na točkovnem grafu odvisnosti koeficienta dohodka od koeficienta dobička

5 Zaključek

Domneve o bogatenju ne moremo preveriti, saj se koeficienti rasti dobičkov ne porazdelijo normalno. Izkazalo se je celo, da ta domneva ni smiselna. Napaka se pojavi v predpostavki, ki smo jo naredili, ko smo z nalogo začeli. Naše mnenje je namreč bilo, da obstaja odvisnost med rastjo dohodkov in rastjo dobička. Kot smo uspeli dokazati v poglavju 4, temu ni tako. Izkaže se, da so dohodki bistveno bolj stabilni od dobička. Stabilnost zagotavljajo delodajalci, ki so pogodbeno dolžni izplačevati dogovorjene plače svojim zaposlenim, tudi v primeru izgub. Se pravi, da je smiselno, da morajo z dobičkom ravnati previdno.

Najbližje naši trditvi pridemo, če pogledamo stanje maloprodaje in veleprodaje. Obe panogi nikoli nista beležili negativnega dobička in kot kažeta njuna grafa dobičkov (slika 5, graf 2), je bilo zadnjih 20 let še posebej dobrih. Smiselno je, da dohodki zaposlenih v maloprodaji niso zelo visoki, saj gre tu za delovna mesta, ki po večini ne zahtevajo visoko kvalificirane delovne sile. Problematični so enormni dobički, ki se tu ustvarjajo izključno z visokimi maržami. Visoke marže pomenijo, da dovršen del denarja od prodaje ne doseže proizvajalca. Potrošnik pa preplača dejansko vrednost izdelka. Izgleda, da je v tem primeru nesporni zmagovalec lastnik trgovine.

References

- [1] Bureau of Economic Analysis U.S. Department of Commerce, National Data, <https://www.bea.gov/iTable/iTable.cfm?reqid=19&step=2#reqid=19&step=2&isuri=1&1903=193>.
- [2] Credit Suisse Research Institute, (2017, november 14). Global Wealth Report 2017: Where Are We Ten Years after the Crisis?, <https://www.credit-suisse.com/corporate/en/articles/news-and-expertise/global-wealth-report-2017-201711.html>.
- [3] Hinkle DE, Wiersma W, Jurs SG. Applied Statistics for the Behavioral Sciences. 5. izdaja Boston: Houghton Mifflin; 2003.
- [4] Christopher Ingraham, (2017, december 6). The richest 1 percent now owns more of the country's wealth than at any time in the past 50 years, <https://www.washingtonpost.com/news/wonk/wp/2017/12/06/the-richest-1-percent-now-owns-more-of-the-countrys-wealth-than-at-any-time-in-the-past-50-years/>
- [5] A. Jurišić, (20. oktober 2017). Verjetnosti račun in statistika, Skripta za študente Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani.
- [6] R. Kochhar, (2015, julij 8). A Global Middle Class Is More Promise than Reality, <http://www.pewglobal.org/2015/07/08/a-global-middle-class-is-more-promise-than-reality/>.
- [7] W. Mendenhall in T. Sincich, Statistics for Engineering and the Sciences, Prentice Hall, 5th ed, 2007.
- [8] OECD (2015) In It Together: Why Less Inequality Benefits All, OECD Publishing, Paris. Poglavje 6, tabela 6.3. Selected indicators of the distribution of household net wealth
- [9] R. F. Taflinger, (1996, maj 28). The Sociological Basis of Greed, <http://public.wsu.edu/~taflinge/socgreed.html#1>.
- [10] US Inflation Calculator, <http://www.usinflationcalculator.com/>